

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Карабаева Тўхтагон Махкамовна**

**Ойматов Рустам Қамбариддинович**

**Аширов Юсуфбой Рахимбергенович**

**МУХАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ ВА ТОПОГРАФИК**  
**ЧИЗМАЧИЛИК**  
(ўқув қўлланма)

**Тошкент 2017**

**Т.Карабаева  
Р.Ойматов  
Ю.Аширов**

**МУХАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ ВА  
ТОПОГРАФИК ЧИЗМАЧИЛИК  
(ўқув қўлланма)**



**Тошкент-2017**

Ушбу ўқув қўлланмада геодезия фанининг вазифалари, топографик карта ва планлар, бурчак ва масофа ўлчаш усуллари ва план олиш усуллари ва чизиш ишларида асосий чизмачилик қоидалари билан таништириш, топографик чизмачиликда компьютер графикасидан фойдаланиш баён этилган.

Тақризчилар: ТИҚХММИ “ Геодезия ва геоинформатика кафедра мудири,  
доцент И. Мусаев

ТошДАУ Манзарали боғдорчилик ва кўкаламзорлаштириш кафедра мудири,  
доцент Э. Бердиев

Ушбу ўқув қўлланма Деҳқончилик маданияти ва мелиорация асослари кафедраси 2017 йил “1 ноябр” “5” сонли Агрономия факультети ўқув услубий комиссиясининг 2017 йил “5 ноябр” “11” сонли ҳамда университет ўқув услуб йиғилиши 2017 йил “10 ноябр” “3” сонли қарори билан маъқулланган ва нашр этишга тавсия этилган.

## Мундарижа

Сўз боши.....	8
<b>1 Кириш. Геодезия фани ва унинг аҳамияти.....</b>	<b>10</b>
1.1 Геодезия фани ва унинг асосий вазифалари.....	10
1.2 Геодезия фани тарихидан қисқача маълумот.....	11
1.3 Геодезияни ташкил этувчи фанлар.....	14
<b>2 Топографик карта, план, масштаб. Ориентирлаш.</b>	
<b>Топографик шартли белгилар, уларнинг турлари.....</b>	<b>18</b>
2.1 Географик карта, план, профил.....	18
2.2 Масштаб ва унинг кўринишлари.....	21
2.3 Умумгеографик картанинг мазмуни элементлари.....	25
2.4 Топографик карталарда рельефни ўрганиш.....	34
2.5 Жой рельефининг топографик карталарда тасвирланиши.....	36
2.6 Топографик планда чизиқнинг қиялик бурчаги ва нишаблигини аниқлаш.....	52
2.7 Топографик планда берилган чизиқ буйича профил тузиш.....	53
2.8 Топографик карталардан гидрография объектларини ўрганиш...	57
2.9 Топографик карталардан ўрмон, ўсимлик копламини ўрганиш.....	61
2.10 Топографик шартли белгилар ва уларнинг турлари.....	63
2.11 Шартли белгиларни чизиш жараёни.....	65
2.12 Чизиқларни ориентирлаш.....	78
<b>3 Жойда чизиқ узунлигини ўлчаш.....</b>	<b>91</b>
3.1 Масофани ўлчаш усуллари.....	91
3.2 Масофани пўлат лента билан ўлчаш ва ўлчаш аниқлиги.....	95
3.3 Жойда ўлчанган масофанинг горизонтал қўйилишини аниқлаш....	97
3.4 Масофани оптик дальномерлар билан ўлчаш.....	98
3.5 Масофани ипли дальномерлар билан ўлчаш.....	101
3.6 Светодалномер ва радиодальномерлар.....	103
<b>4 Горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчаш.....</b>	<b>105</b>

4.1	Горизонтал бурчакларни ўлчаш.....	105
4.2	Вертикал бурчакларни ўлчаш.....	109
4.3	Теодолит йўлидаги горизонтал бурчакнинг турлари.....	111
4.4	Жойнинг горизонтал съёмкасини бажариш.....	114
4.5	Бурчак ўлчаш жадвалини ҳисоблаш .....	115
4.6	Горизонтал бурчак ўлчаш натижаларини ҳисоблаш.....	117
4.7	Бурчак ўлчавчи асбоблар.....	126
4.8	Юқори аниқликдаги теодолитлар.....	132
<b>5</b>	<b>Теодолит съёмкаси.....</b>	<b>135</b>
5.1	Теодолит съёмкаси мақсади ва тулари.....	135
5.2	Теодолит съёмкаси турлари.....	136
5.3	Теодолит съёмкасини бажариш тартиби.....	142
<b>6</b>	<b>Теодолит йўлини ўрнатиш.....</b>	<b>145</b>
6.1	Теодолит йўлининг турлари.....	145
6.2	Теодолит йўлини ўрнатиш.....	147
6.3	Теодолит сёмкаси, теодолит йўлини ўрнатиш.....	148
6.4	Координаталар орттирмаси жадвалини ҳисоблаш.....	149
6.5	Теодолит съёмкаси планини чизиш.....	153
<b>7</b>	<b>Ер майдонларини ҳисоблаш усуллари.....</b>	<b>158</b>
7.1	Юзани аниқлаш усуллари.....	158
7.2	Юзани механик усулда ўлчаш.....	160
7.3	Юза ҳисоблашнинг аналитик усули.....	161
7.4	Майдон юзасини координаталар усулида аниқлаш.....	165
7.5	Юза ҳисоблашнинг график усули.....	169
<b>8</b>	<b>Нивелирлаш турлари.....</b>	<b>173</b>
8.1	Нивелирлаш моҳияти ва турлари.....	173
8.2	Жойни дарёнинг икки томонидан нивелирлаш.....	176
8.3	Учта нивелир асбобида жойни ўлчаш.....	177
8.4	Замонавий нивелирлардан фойдаланиш.....	178

8.5	Лазерли нивелирлар.....	180
8.6	Техник нивелирлаш.....	195
8.7	Нивелирлаш йўлларига қўйиладиган талаблар.....	199
8.8	Нивелирлаш жадвалини ишлаб чиқиш.....	207
8.9	Канал трассасининг бўйлама профилини чизиш.....	210
8.10	Бўйлама профилда лойиха чизиғини ўтказиш.....	211
8.11	Профилни туш билан чизиб чиқиш.....	213
8.12	Барометрик нивелирлаш.....	214
8.13	Тригонометрик нивелирлаш.....	215
8.14	Геометрик нивелирлашнинг усуллари.....	217
8.15	Оддий ва мураккаб нивелирлаш.....	218
8.16	Нивелирдан ҳисоб олиш.....	220
<b>9</b>	<b>Майдонни нивелирлаш.....</b>	<b>222</b>
9.1	Квадрат катакларга бўлиб нивелирлашга тайёрлаш.....	222
9.2	Ер текислаш учун горизонтал ва қия сиртни лойихалаш.....	225
9.3	Нисбий баландликларни ҳисоблаш.....	227
9.4	Нивелир, нивелирлаш рейкалари ва уларнинг тузилиши.....	230
<b>10</b>	<b>Нивелирларни ишлатиш тартиби.....</b>	<b>240</b>
10.1	Нивелирни ўрнатиш.....	240
10.2	Нивелир асбобидан фойдаланиш.....	243
<b>11</b>	<b>Топографик чизмачиликнинг аҳамияти ва вазифалари.....</b>	<b>245</b>
11.1	Топографик чизмачиликнинг мақсади ва вазифалари.....	245
<b>12</b>	<b>Чизмачилик асбоблари ва ускуналари: қоғоз турлари.....</b>	<b>247</b>
12.1	Чизмачилик учун фойдаланадиган буюмлар.....	247
<b>13</b>	<b>Бўёқ турлари, уларни тайёрлаш ва бўяш усуллари.....</b>	<b>253</b>
13.1	Бўёқ турлари. Бўёқлар билан ишлаш.....	253
13.2	Фонли белгилар.....	257
13.3	Картографик дизайнда ранг.....	259
13.4	Рангларнинг табиати.....	260

13.5	Рангларнинг фарқланиши.....	262
13.6	Рангларни танлаш.....	263
13.7	Ранг эстетикаси ва уйғунлашуви.....	272
13.8	Ўрмондан фойдаланиш планини жиҳозлаш.....	272
13.9	Ранг ва ранг моделлари.....	277
<b>14</b>	<b>Шрифтлар, уларнинг турлари ва картадаги ёзувлар.....</b>	<b>288</b>
14.1	Шрифтлар, уларнинг вазифалари.....	288
14.2	Картадаги ёзувлар.....	289
14.3	Шрифтлар ва уларнинг турлари.....	292
<b>15</b>	<b>Топографик чизмачиликда компьютер графикасидан фойдаланиш.....</b>	<b>296</b>
15.1	Умумий маълумотлар. Рақамли тасвир.....	296
15.2	Нуқтали графикнинг хусусиятлари.....	297
15.3	Corel Draw фойдаланувчи интерфайси (экран ва асосий куроллар).....	298
15.4	Дастурнинг асосий функциялари.....	304
15.5	Объектларнинг жойини ўзгартириш.....	306
15.6	Ҳужжатларни яратиш.....	307
15.7	Безе эгри чизиғи.....	310
15.8	Шаклларни чизиш.....	320
15.9	Матнлар билан ишлаш.....	326
<b>16</b>	<b>Геодезияда қўлланиладиган ўлчов бирликлари.....</b>	<b>338</b>
<b>17</b>	<b>ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>344</b>
<b>18</b>	<b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....</b>	<b>352</b>

## Сўз боши

Қадрлар тайёрлаш тизими ислоҳини муваффақиятли амалга оширишда энг аввало олий ва ўрта махсус таълимнинг барқарор ва аниқ мақсадли ривожланишини таъминловчи ислохотларни амалга оширишнинг муайян йўл-йўриқларини қамраб олган. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017-2021 йилларга мўлжалланган ҳаракатлар стратегиясининг тўртинчи йўналишида таъкидланишича "узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш йўлини давом эттириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мувофиқ, юқори малакали кадрлар тайёрлаш; таълим ва ўқитиш сифатини баҳолашнинг халқаро стандартларини жорий этиш асосида олий таълим муассасалари фаолиятининг сифати ҳамда самарадорлигини ошириш ҳамда рақобатбардош, юқори малакали кадрларни тайёрлаш масаласи ўқув адабиётларнинг янги авлодини яратишни талаб қилмоқда.

Ушбу ўқув қўлланма муҳандислик геодезия ва топографик чизмачилик фани бўйича қабул қилинган давлат таълим стандарти ва фан дастури асосида ёзилган. Ўқув қўлланмани ёзишда Т. Қўзибоев “Геодезия”. (Тошкент. 1975), Қ.Н. Норхўжаев “Инженерлик геодезияси” (Тошкент, 1984), В.П. Раклов, А.Н. Леонова “Инженерная графика. Компьютерная графика”. (Москва, 2001), З. Охунов “Геодезиядан практикум”. (Тошкент 2003), Мирзалиев Т., Мусаев И., Сафаров Э. «Ижтимоий ва иқтисодий картография». (Тошкент .2009), Р.Қ. Ойматов ва бошқалар “Топографик чизмачилик” (Тошкент 2014), Х.М. Муборақов, С.А. Ташпўлатов, Б.Р. Назаров “Олий геодезия” (Тошкент 2014), Ш.К. Авчиев, С.А. Тошпўлатов “Инженерлик геодезияси” (Тошкент, 2014). ) Geodesy: Tom Herring. University of California Los Angeles, CA, USA. 2007 дарслик ва ўқув қўлланмаларидан фойдаланилганлиги учун мазкур ўқув қўлланма муаллифлари ўз миннатдорчиликларини билдирадilar.

5410800- Ўрмончилик ва ўрмон мелиорацияси ва 5411200-Манзарали боғдорчилик ва кўкаламзорлаштириш мутахассислигида таълим олаётган талабаларни геодезик ўлчаш, ҳисоб ишларини олиб бориш, чизиш ишларида



асосий чизмачилик қоидалари билан таништириш, ўрмон хўжалигида фойдаланилаётган замонавий геодезик асбоблар ва уларда бурчак, масофа ва нисбий баландликларини ўлчаш; асбобларнинг тузилиши ва улардан фойдаланиш; ўрмон ишларини ташкил этишда бажариладиган топографик съёмкаларни ташкил қилиш ва уни бажариш баён этилган бўлиб, уни ёзишда муаллифлар ўзларининг тажрибаларига ва шу соҳада нашр этилган адабиётларга асосланди. Мазкур ўқув қўлланма икки қисмдан иборат бўлиб, биринчи қисми муҳандислик геодезияси, иккинчи қисми эса топографик чизмачиликка бағишланган. Муҳандислик геодезия бўлимида, план ва карталардан фойдаланиш, масофа, бурчак, баландлик ўлчаш усуллари, геодезик асбоблар тузилиши ва уларни ишлатиш, топографик съёмка қилиш усуллари ёритилган. Топографик чизмачилик бўлимида қоғоз ва бўёқ турлари шрифтлар ва картадаги ёзувлар, компьютер графикасидан фойдаланиш каби мавзулар ёритилган.

## 1. КИРИШ.

### ГЕОДЕЗИЯ ФАНИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ.

#### 1.1. Геодезия фани ва унинг асосий вазифалари.

Ер юзасини бўлақларга бўлиш учун аввал ўлчаш ишлари ўтказилади, шунга кўра, геодезия фани амалий геометрия (ер ўлчаш) деб ҳам юритилган. Геодезия халқ хўжалигининг турли сохаларида мураккаб масалаларни ечиш билан шуғулланади. Масалан, ер шакли ва катталигини аниқлаш, ер юзаси маълум қисмининг план, карта ва профилларини чизиш, қишлоқ хўжалигини планлаштириш, турли иншоотлар барпо қилишда бажариладиган кидириш, ўлчаш ва лойихалаш ишларини турли асбоблар ёрдамида амалга ошириш йўллари ўрганиш ҳозирги геодезия фаниниг умумий вазифасидир. Бу вазифанинг усулига караб геодезия қуйидаги мустақил фанларга бўлинади.

Геодезиянинг съёмка (план олиш) ишларида жойни хаводан суратга олиш усули аэрофотогеодезия дейилади. Ернинг сунъий йўлдошидан туриб, ер шаклини аниқлаш ва ер юзаси суратини олиш усуллари ўрганувчи фан космик геодезия деб аталади.

Саноат, қишлоқ хўжалиги ва бошқа сохаларда кенг кўламда жадал олиб борилаётган турли қурилиш ишлари, суғориш қаналини қозиш, катта-кичик бинолар каби иншоотлар қуриш инженерлик геодезиясининг асосий вазифаларидан биридир.

Геодезия фани қишлоқ ва ўрмон хўжалигини режалаштиришда, ер тузиш ишларида, харбий ишларда, мелиорация, муҳим сохаларда кенг қўлланилади. Карта геодезик ўлчаш натижалари асосида чизилади. Хар қандай қурилиш иши геодезик ўлчаш ишлари билан бошланади. Масалан, канал қозиш ёки йул ўтказиш учун аввал шу иншоот ўтишига мўлжалланган жой картада лойихаси белгиланади.

Геодезия фани математика, астрономия, география фанлари билан бир вақтда тараккий этди. Геодезик асбоблар назарий жиҳатдан физика қонунлари асосида ясалади, ўлчаш натижалари математик қоидалар бўйича ҳисобланади. Ер юзасидаги нуқталар ўрни географик ва астрономик координаталар бўйича

белгиланади. Геодезия фани геология, геофизика, механика, автоматика, электроника фанлари ва ернинг сунъий йўлдошлари орқали олинган маълумотлар билан ҳам боғлиқ холда тараққий этмоқда.

## **1.2. Геодезия фани тарихидан қисқача маълумот**

Геодезия қадимий фан бўлиб, тарихий обидалар ва археологик қазилмаларда топилган ноёб қолдиқлар тасдиқлашича қадимий Миср, Месопатамия, Хиндистон, Хитой, Юнонистон (Греция), Ўрта Осиё ва бошқа мамлакат халқлари деҳқончилик қилиш ва суғориш каналлари қазил, турли бино ва иншоотлар кўриш, экин ва бино жойларини ўзаро тақсимлаш каби ҳаётий масалаларни ечишда геодезик ўлчаш ишларидан фойдаланганлар. Амалий геодезик ишлар билан бирга Ер шакли ва унинг катталиги (ўлчами) ҳақида ҳам янги илмий фикрлар туғилди. Ер шар шаклида деган фикрни уйғотди. Дастлаб Ерни шар шаклида деган шахс милoddан 7—6 аср илгари яшаган Анаксимандр (610 — 546) ва Фалес (639 — 548) эди. Шу нарса аниқки Эратосфен бу иши билан Ер ўлчамларини аниқлашда ҳозирга қадар қўлланиладиган “Градус ўлчаш усули” га асос солган деб ҳисобланади ва бу усул унинг номи билан юритилади.

Пифагор (эрамиздан аввалги 5-6 аср) айтишларича сфера энг мукамал геометрик шаклдир. Сферик ер коинотнинг маркази бўлиб, юлдузлар сфераси ғарбий йўналишида ҳаракат қилади. Куёш ой ва планеталар шарқий йўналишида ҳаракат қилади. XII-XVI асрларда ерларни чегаралаш ва рўйхатга олиш ишларининг бажарилиши геодезик ўлчаш ишларининг кенгайишига ва шу маълумотлар асосида карталар тузилишига асос бўлди.

Аристотел (384-322 эрамиздан аввал) юлдузларни кўриниши, қайси кенгликда ётиши ва ернинг эгрилигига боғлиқлигини аниқлаган.

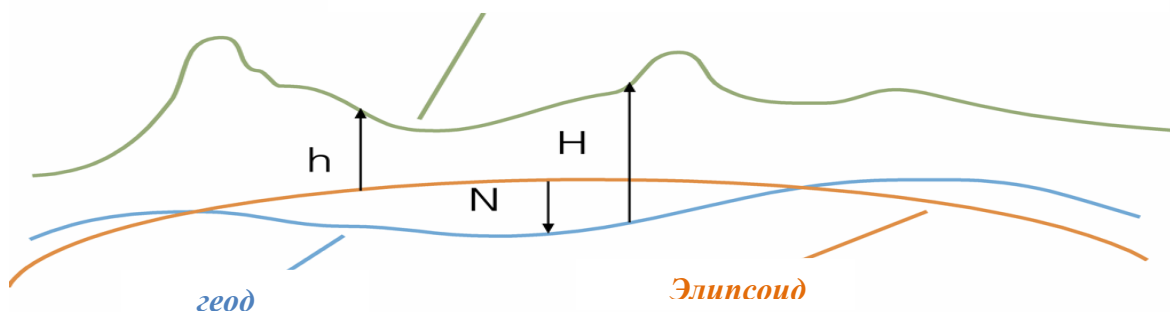
-Клавдий Птоломей астролог, астроном, географ ва математик ер, куёш, ой ва планеталар марказида жойлашганини ва сфералар бўйича ҳаракатни кўрсатиб беради.

-Иссаак Ньютон (1643-1627) физик, математик, астроном, файласуф, алхимик, художўй Ньютон ўзининг 1682 йили эълон қилинган бутун дунё тортишиш қонунига асосланиб, Ер шар шаклида эмас, балки кутблардан сиқилган эллипсоид шаклида бўлиши керак, деган фикрни илгари сурди. Шундан кейинги йилларда яратилган бир қанча илмий тадқиқот ишларида Ер шаклининг ҳақиқатдан ҳам эллипсоидга яқин эканлиги аниқланди ва унинг катта ва кичик ярим ўқлари ҳамда кутбларидаги сиқилиш қиймати ҳисоблаб топилди.

-Рений Декарт (1596-1650) файласуф, математик координаталар тизмини ерни картага туширишда қўллайди

-Гаусс (1777-1855) математик, астроном, геодезист, физик, олим Ганновер триангуляциясини ишлаб чиқди, кичик квадратлар усулига тузатиш киритди.

-Иоган Бенедикт Листинг (1808-1882) математик, Гаусинг шогирди геоидга таъриф берди. Геоид бу ернинг математик ва геометрик ифодаланган денгиз сатҳидан олинган шаклидир дейилган.



*1.1-чизма. Эллипсоид ва геоиднинг кўриниши*

Платон ерни айланаси билан 40000 мил Архимед эса 30000мил аниқлашган. Ернинг айланасини бошқа грек олими Птоломей 18000мил деб “Дунёнинг Птоломей картаси”ни яратган.

Арасту (Аристотель) океан сувларининг мувозанатда туришини ернинг шар шаклида эканлиги билан асослади.

Афлотун (427 — 348) унинг устози Сукрот (милоддан олдинги 450 йил атрофида) Ерни шар деб унинг катталигини аниқлашга уринган.

Улуғ олим Беруний ўз асарларида геодезия фани тарихига оид бой ва қимматли маълумотлар берди..

Беруний биринчи бўлиб геодезияни бошқа фанлардан ажратиб мустақил ҳолга келтирди. У ўзининг хаёти давомида ёзган 150 асаридан 40 таси геодезияга оид бўлиб: ”Шаҳарлар орасидаги масофани аниқлаш учун жой чегарасини белгилаш”, ”Тоғ тепасидаги горизонт пасайиш бурчагини ўлчаш” шулар жумласидандир. Беруний ер радиуси  $R$  6339,6 кмга тенг деб ҳисоблади. Бу ҳозирги аниқланган қийматидан атиги 31.5 км фарқ қилади Беруний жаҳонда биринчи бўлиб чизикли триангуляция ва полигонометрияни тадбиқ этиб, шаҳарларнинг географик координаталарини ҳисоблади. Юлдузлар жойлашган само ва ер юзаси картасини чизиш йўллари кўрсатди, ер глобусини ясади. Беруний геодезия фанининг асосчиларидан бири ҳисобланади.

IX аср Арабистонда маданият анча тараққий этиб, Бағдодда «Хикмат уйи» номли илмий марказ тузилди. Унда ўрта Осиёлик «Ер сурати» номли асар автори алгебра фанининг асосчиси Ал-Хоразмий ва Ал-Фарғоний, Ал-Марвзий, Ал-Марварудий каби олимлар ҳам ишлади, Халифа Хорун Ал-Рашид ўғли Ал-Маъмун фармойишига биноан 827 йили «Хикмат уйи» аъзоларидан иккита грух (экспедиция) тузилди. Ер улчамларида булган тафовутни бартараф қилиш учун буларга «градус улчаш усули» ни ишлатиб, Ер улчамларини аниқлаш иши топширилди. Бир гуруҳнинг ўлчаш натижаси буйича бир градус меридиан ёйи узунлиги 56,00 миля , иккинчисида 56,66 миля (111,82 км) чиқди. Хабаш Хосиб Мервзий (мервлик математик ва ҳисобловчи) аниқлашича 56,6 6 миля тўғри келади. Бу ўлчаш натижаси бўйича меридиан узунлиги 402 53, 28 км га тўғри келади.

Хоразмий география ва геодезия масалаларига бағишлаб ёзган «Суратул арз» (Ер сурати) номли китобида Шарқ мамлакатлари картасини ва 1000 дан ортиқ шаҳарнинг узоклик ва кенглиги тўғрисидаги маълумот келтирилди.

Фарғоний астроном ва геодезист бўлиб, Бағдод, Дамашқ обсерваторияларида ва Мисрда ишлади, Нил дарёсида қурилган гидротехник

иншоотларда «Ниломер» (Нил дарёси сувини ўлчаш) қуроли ясаганки, ундаги тош устундаги қолдиқ ёзувлар (белгилар) га кўра уша даврдаги ўлчов бирлиги бўлган зироъ (газ) нинг узунлиги (0,4933 мм) аниқланди. «Астролябия яшаш санъати», «Астрономия усуллари» каби бир қанча асар ёзди. «Астрономия асослари» китоби Европа тилларига таржима қилинди.

Петр I нинг Россия картасини тузишга оид курсатмаларини бажаришда янги техникадан фойдаланиб, чизик улчашда арқон ўрнида металл занжир ишлатила бошлади, бурчаклар астролябия билан улчанди.

XVI асрда фаннинг тарақий этиши билан геодезия соҳасида ҳам янги асбоб ва усуллар ишлатилди. 1570 йили Россия харбий идораси буйругига биноан 1:1800 000 масштабда Москва давлати картаси тузилди, бу «Катта чизма» номи билан маълум. 1667 йили картограф С. У. Ремезов ва унинг ўғиллари 23 варақли «Сибир чизмалари китоби» номли карталар йиғиндиси туздилар, бу биринчи рус географик атласи эди. 1739 йили Петербург Фанлар академиясида мамлакат картасини тузиш билан шуғулланувчи махсус Госдепартамент ташкил этилди ва бунга 1758—1763 йиллари М. В. Ломоносов (1711 — 1765) раҳбарлик қилди, Бу ташкилот Россия ўлкаларининг картасини тузишда купгина ишлар қилди. 1822 йили харбий топографлар корпуси ташкил қилиниб, бу ташкилот умумий давлат миқёсида геодезия, топография ва картографияга доир ишларни олиб борди.

XVI-XX асрда Ўрта Осиёда астрономик ва геодезик ишларни Туркистон харбий округи (ТУРКВО) топография бўлими планли равишда олиб борди. 1927 йилдан бошлаб аэрофото съёмка қўлланила бошлади..

Ўзбекистон ҳудудида аниқ ва юқори аниқликдаги геодезик тармоқларни қуриш ва топографик съёмкаларни бажаришда йирик рус геодезист олими Ф. Н. Красовский томонидан ишлаб чиқилган ер эллипсоидининг ўлчамларига илмий асосланган тадқиқотларнинг ахамияти катта бўлди.

### **1.3. Геодезияни ташкил этувчи фанлар**

Геодезия ер ҳақидаги фанлардан бири бўлиб унинг маъноси 2 сўздан ташкил топган: гео-ер, дезия-бўлиш демакдир. Геодезия ер сирти ёки унинг

айрим қисмлари шакли ва ўлчамларини жойда ўлчаш, план, карта, профиллар тузиш орқали ўрганувчи ҳамда муҳандислик иншоотлар ўрнини қидириш, уларни лойиҳалаш ва амалий масалаларини ечиш учун олиб бориладиган махсус ўлчаш усуллари тўғрисидаги фан ҳисобланилади.

Бу фаннинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- 1) Ернинг умумий майдони ва унинг ўлчамларини ўрганиш.
- 2) Ер сиртидаги олинган нуқталарни координаталарини умумий бир тизимда топиш. Ер сиртининг план ва карталарини тузиш.
- 3) Муҳандислик иншоотларини лойиҳалашда, қуришда ва улардан фойдаланиш учун бажариладиган ўлчаш ишларини олиб бориш
- 4) Мамлакат мудофаси талабини геодезик маълумотлар билан таъминлаш.

Геодезик ўлчашлар ер сиртида, денгизларда, коинотда ва ер остида бурчак, масофа ва баландликни ўлчаш асбоблари ёрдамида олиб борилади. Бундай ўлчашлар махсус геодезик асбоблар ёрдамида бажарилади. Ўлчашларни бажаргандан сўнг улар натижалари математик ҳисоблаб, зарур қийматлар топилади. Геодезия ўз тараққиёти давомида олий геодезия, геодезия, амалий геодезия, фототопография, картография ва бир қанча мустақил илмий техник фанларга бўлинади.

Ер шакли ва ўлчамини аниқлаш, мамлакат худуди карталарини тузиш учун давлат геодезик асосни барпо этишда, катта майдонларда олиб бориладиган аниқ ўлчаш ишларини таъминлаш, ер устки қобиғининг горизонтал ва вертикал силжишини геодезик усулларда аниқлаш билан *олий геодезия* шуғулланади. Олий геодезия бутун ер сиртини шакли ва ўлчамларини аниқлаш, Ер сиртидаги айрим нуқталар координаталари ва баландликларини ягона тизимда топиш каби масалаларни ҳал қилади.

Ер юзасининг айрим бўлақларини план, карта ва профилларда тасвирлашда бажариладиган ўлчаш ишлари ва ўлчаш натижаларини математик ишлаб чиқиш билан *геодезия* шуғулланади. Бино ва иншоотларни лойиҳалаш учун жойда бажариладиган муҳандислик-геодезик тадқиқотлар, уларни қуриш

ва фойдаланишга геодезик ўлчашларни таъминлаш, ускуналарни жойига ўрнатиш ва монтаж қилишда зарур геодезик ўлчамларни бажариш билан мухандислик геодезияси шуғулланади.

**Фототопография** эса Ер юзини суратга олиш ва бу жойнинг фотосуратлари бўйича план ва карталар тузиш усулларини ўргатади.

**Картография**-карталарни тузиш, нашр қилиш ва улардан кенг фойдаланиш усулларини ўрганади

**Геодезик ишлар** талаб этарли аниқликда бажарилиши керак. Шунинг учун геодезик ишларни лойихалаш ва бажариш мухандислик ҳисоблашга асосланади. Геодезиянинг илмий ва амалий вазифаларни бажариш усуллари математика ва физика қонунларига асосланади. Математика асосида натижаларни ишончли қилиб топиш имконини берувчи ўлчамлар натижасини ишлаб чиқиш амалга оширилади. Геодезик ҳисобларда компьютерлар ва улар учун белгиланган дастурлардан кенг фойдаланилади. Физика маълумотлари айниқса, унинг оптика, электроника ва радио техника бўлимлари геодезик ўлчаш асбобларини ишлаб чиқиш ва улардан тўғри фойдаланиш учун керак бўлади. Геодезия, астрономия, геология, геофизика, геоморфология, география ва бошқа фанлар билан алоқадордир. Масалан, *астрономия* маълумотлари ер сиртида олинган нуқталарнинг астрономик координаталарини аниқлайди. *Геоморфология* эса ер рельефининг пайдо бўлиши ва унинг ривожланиши ҳақидаги фан бўлиб, ер рельефи шакллариини план ва картада тўғри тасвирлаш учун зарурдир.

Ер шакли ва ўлчамларини билмай туриб топографик карталарни тузиш ҳамда бир қанча амалий вазифаларни ечиш имкони бўлмайди. Топографик карталарнинг халқ хўжалигининг ҳамма сохаларида аҳамияти бениҳоят катта. Улар бино ва иншоотларни лойихалаш, геология, геофизика, география, геоморфология ва бошқа фанлар бўйича бажарилган илмий ва амалий ишлар натижаларини акс эттириш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Хозирги кунда Ўзбекистон Республикаси ҳудудида юқори аниқликдаги Давлат геодезик тармоғи билан таъминланган геодезик ишлар ва топографик



съёмкалар амалга оширилган. Мамалкатимизда геодезия, картография ва кадастр ишларини юқори илмий савияда ва янги техника базасида янада тараққий эттириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри Давлат қўмитаси ташкил этилди.

### **Назорат саволлари**

1. Геодезия фанининг қандай асосий вазифалари бор?
2. Геодезия фани тарихидан қандай маълумотларни биласиз?
3. Геодезияни ташкил этувчи фанларга нималар киради?

## 2. ТОПОГРАФИК КАРТА, ПЛАН ВА МАСШТАБ. ОРИЕНТИРЛАШ. ТОПОГРАФИК ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР, УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ.

### 2.1. Географик карта, план, профил.

Жойнинг кичик бўлагини Ер эгрилигини ҳисобга олмай кичрайтириб, ўхшаш ҳолда горизонтал текисликка туширилган тасвирига *план* дейилади. Панда жой тафсилоти тўла кўрсатилиб паст-баландлиги (рельефи) кўрсатилмаса, у *контур ёки тафсилот* плани дейилади. Панда жой тафсилоти билан бирга жой рельефи ҳам тасвирланса, у *топографик план* дейилади.

Ер юзасининг берилган йўналиши бўйича вертикал кесимини кичрайтириб қоғозга туширилган тасвирига *профиль* дейилади.

Бутун Ер сиртининг ёки уни катта бўлагини Ер эгрилигини ҳисобга олиб, математик қонуният асосида текисликка кичрайтириб туширилган тасвирига *карта* деб айтилади. Картага берилган тўлиқроқ таърифлар ҳам қуйида келтирилган.

Карта термини юнонча хартес — папирус қоғози сўзидан олинган бўлиб, лотинча «sharta» (қоғоз, варақ) атамасидан келиб чиққан ва юнонча (карта), лотинча чарта, туркча карта деб ном олган

Карта—Ер юзасини, бошқа осмон жисмларини ёки космик фазони математик аниқ белгиланган, кичрайтирилган, умумлаштирилган тасвири бўлиб, у қабул қилинган шартли белгилар тизимида уларда жойлашган объектларни кўрсатади.

Объект дейилганда карталарда тасвирланадиган ҳар қандай предмет, воқеа, ҳодиса ёки жараён тушунилади.

*Географик карта* — Ер юзасини ёки унинг бирор қисмини Ернинг эгрилигини ҳисобга олиб, маълум математик қоидалар асосида ўзгартириб, кичрайтириб, умумлаштириб қоғозга (текисликка) туширилган тасвири (проекцияси) бўлиб, у қабул қилинган шартли белгилар тизимида унда жойлашган объектларнинг географик ўрнини, жойланишини, ҳолатини, вақт мобайнида ўзгаришини ва улар ўртасидаги ўзаро боғлиқликни кўрсатади.

Карталар мавзуси, мазмуни бўйича қуйидаги икки йирик гуруҳга, яъни умумгеографик(топографик карта) ва мавзули (масалан, тупроқ, ўсимлик ёки хўжалик картаси) карталарга бўлинади.

Умумгеографик картада географик ландшафтнинг ташқи кўриниши тасвирланади. Унинг географик мазмуни ландшафтнинг асосий элементлари: рельеф, гидрография объектлари, тупроқ, ўсимлик ва грунт кўрсаткичлардан иборат бўлиб, бу элементлар картага бир хил аниқликда ва мукамалликда туширилади.

Картографик тасвир, математик асос, ёрдамчи жиҳозлар ва бошқа қўшимча маълумотларга *умумгеографик картанинг элементлари* дейилади.

Карта мазмунини қабул қилинган картографик белгилар ва картографик тасвирлаш усуллари орқали ифода этадиган картографик тасвир ҳар қандай картанинг асосий элементи бўлиб ҳисобланади. У муайян картада кўрсатилиши лозим бўлган объектлар тўғрисидаги маълумотлар мажмуидан ташкил топади. Масалан, умумгеографик карталарда тасвирланадиган ландшафтнинг асосий элементлари рельеф, гидрография объектлари, ўсимлик ва тупроқ-грунт кўрсаткичлари, аҳоли яшайдиган пунктлар, сиёсий – маъмурий чегаралар ҳамда баъзи бир хўжалик объектлари унинг картографик тасвир элементлари бўлиб, бу элементлар картада бир хил аниқликда ва мукамалликда кўрсатилади.

Мавзули ва махсус карталарда (шартли равишда) картанинг мазмунини ва географик асосини бир-биридан фарқлаш лозим. Географик асос-карта мазмунининг умумгеографик қисми бўлиб, у мавзули карта мазмуни ташкил этган элементларни картада тўғри тасвирлашга ва фазовий боғлашга ҳамда карта бўйича ориентирлашга хизмат қилади.

Карта мазмунини очиб берадиган барча шартли белгилар ва изоҳлар тизимига *легенда* дейилади. Картанинг легендаси қўлланилган белгиларни тушунтириб (изоҳлаб) беради, бу картага олинаётган объектнинг мантиқий асосини акс эттиради. Шартли белгиларнинг кетма-кет жойлаштирилиши, уларни ўзаро бир-бирига бўйсунуши, штрихли элементлар учун ранглар мажмуасини тўғри танлаб олиш, картада тасвирланаётган воқеа ва ҳодиса ёки

жараёнлар таснифига мантиқан бўйсиндирилган бўлади. Топографик карталар учун махсус шартли белгилар жадвали тузилган. Улар стандартлаштирилган ва барча масштабдаги топографик карталар учун қўланиллиши шарт.

Картографик тасвир математик асосга қурилади. Картада унинг элементлари бўлиб картографик проекция ва у билан боғлиқ координата тўри (ёки тўрлари), масштаб ва геодезик асос ҳисобланади. Картани компоновкаси ҳам унинг математик асос элементига киради.

Картада тасвирланадиган ҳудуднинг чегарасини аниқлаш ва уни карта рамкаларига нисбатан жойлаштириш, рамка ичида ва ундан ташқарида (асосий карта билан унинг рамкаси орасидаги бўш қолган жойларда) карта номини, масштабини, легендасини, хар хил рақамли ва матнли маълумотларни, жадвалларни, графикларни, қўшимча ва кесма карталарни ҳамда бошқа шунга ўхшаш маълумотларни мақсадга мувофиқ жойлаштиришга *компоновка* дейилади.

Картани ўқиш ва ундан фойдаланишни осонлаштириш мақсадида унда бериладиган турли хил картометриқ графиклар (масалан, топографик картада чизиқнинг нишаблиги ва қиялик бурчагини аниқлаш учун картанинг жанубий рамкаси остида бериладиган махсус номограмма, ҳудудни қай даражада ўрганилганлигини кўрсатувчи схемалар, фойдаланилган материаллар (маънбалар), шунингдек, бошқа ҳар хил зарур маълумотлар (карта номи, нашр қилинган жойи ва йили, нашриёт номи ва ҳ.к.) картанинг ёрдамчи элементлари деб аталади. Карта мазмуни билан боғланган, уни тўлдирадиган, бойтадиган ва тушунтирадиган кесма-карталар, диаграммалар, блок-диаграммалар, графиклар, профиллар, рангли ёки рақамли ва сифатли маълумотлар картанинг *қўшимча элементлари* дейилади.

Юқорида географик картага берилган таърифда карталарни тушуниш учун муҳим ҳисобланган учта асосий хусусият математик аниқ тузиш; алоҳида белгилар картографик моделлар (шартли белгилар) тизимини қўллаш; тасвирланаётган. воқеа ва ҳодисалар (объектлар) ни саралаб олиш ва умумлаштириб кўрсатиш алоҳида таъкидланган.

Ер юзасидан туғри фойдаланиш учун берилган участканинг чегараси геометрия қоидалари буйича план, карта шаклида тасвирланиши керак. Планда жойдаги бино, йул, канал, тоғ-тепа, сой каби жойлар юзасинн характерловчи нарсалар (тафсилот ёки ситуация дейилади) ўрни тўла кўрсатилиши керак. Жойни сфера ёки текисликка проекциялаш орқали жой картаси ёки плани чизилади.

## 2.2. Масштаб ва унинг кўринишлари

Жойда ўлчанган горизонтал ва вертикал узунликларни бир неча марта кичрайтириб қоғозга тушириш орқали план, карта ва профил чизилади. Ер юзасидаги чизик узунлиги горизонтал кўйилишининг қоғозда кичрайтирилиб туширилишига масштаб дейилади. Масштаб немисча масштаб сўзидан олинган бўлиб, "ўлчов таёғи" деган маънони билдиради. Текис жойдаги чизикнинг горизонтал кўйилиши унинг ер юзасидаги ҳақиқий узунлигидан кам фарк қилади. Шунинг учун ҳам масштабни ер юзасидаги чизикнинг қоғозда кичрайтирилиш даражаси деб тушуниш мумкин. Пландаги кесма узунлиги  $d$  ни шу кесманинг жойдаги узунлиги  $D$  га бўлган нисбати  $(d/D)$  план масштаби дейилади.

Масалан, пландаги  $d=10\text{см}$ . узунлик жойда  $D=200\text{м}$  га тенг бўлса, планнинг сонли масштаби  $M = \frac{d}{D} = \frac{10}{200} = \frac{10}{20000} = \frac{1}{2000}$  бўлади, яъни план чизишда жойда ўлчанган чизик узунлиги 2000 марта кичрайтирилиб, қоғозга туширилган ҳисобланади.

Кичрайтириш даражасини сон ёки чизик билан ифодалаш мумкин, шунга кўра масштаб сонли ва графикавий бўлади. Масалан, 1:10000 масштабда жойдаги чизик узунликларининг горизонтал кўйилиши 10000 марта кичрайтирилган, яъни чизмадаги 1 см кесма жойда 10000 см. ёки 100 м.га тенг. Масштаблар сонли, чизикли ва кўндаланг кўринишларда ифодаланиши мумкин.

Нашр қилинган топографик планлар сонли масштабда кўрсатилади. Масалан, 1:10000; 1:25000; 1:50000. Ўрмон тузишни лойиҳалаш ишларида

1:10000, 1:25000 ва 1:50000 каби масштаблар қўлланилади. Масштабнинг махражида кичик сон бўлса масштаб йирик, катта сон бўлса майда масштаб дейилади.

Масштаб ва ундан фойдаланиш. Сон билан ифодаланган масштаб сонли масштаб деб юритилиб, касрнинг суратида 1, махражида жойдаги масофа план ёки картада неча марта кичрайтирганлигини кўрсатувчи сон ёзилади, яъни:

$$1/M = d/D, \quad (4.1)$$

бу ерда  $M$  - сонли масштаб махражи;  $d$  - пландаги масофа узунлиги, см;  $D$  - шу масофанинг ер юзасидаги узунлиги, см.

Пландаги 2 нукта орасидаги  $d$  масофа (см ҳисобида) берилган бўлса, унинг жойдаги ҳақиқий  $D$  узунлигини аниқлаш учун план масштаби  $M$  га кўпайтирилади. Масалан, планда 2 нукта орасидаги масофа  $d=3,28$  см.га, карта масштаби эса  $M 1:10000$  га тенг бўлса, ушбу нукталар орасидаги масофанинг ер юзасидаги узунлиги  $D = d \cdot M = 3,28 \cdot 10000 = 32800$  см = 328 м. га тенг бўлади.

Агар пландаги 2 нукта орасидаги  $d$  масофа (см ҳисобида) ҳамда масофанинг ер юзасидаги узунлиги  $D$  (м ҳисобида) берилган бўлса, карта ёки план масштабни аниқлаш учун қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

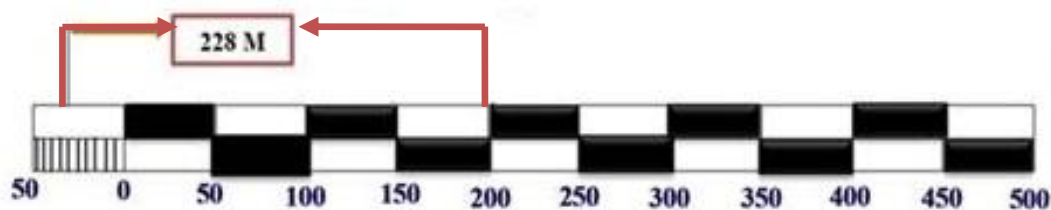
$$M = d/D. \quad (4.2)$$

Масалан,  $d=4,8$  см,  $D=1200$  м = 120000 см.га тенг бўлса, план масштаби  $M = 4,8/120000 = 1/25000$  ни ташкил этади.

Ер юзасида олинган 2 нукта орасидаги масофанинг берилган пландаги  $d$  узунлигини аниқлаш учун у план масштабига бўлинади. Масалан, ер юзасидаги масофа  $D=64,8$  м = 6480 см, план масштаби 1:1000 бўлса, у ҳолда  $d$  қуйидагига тенг бўлади:  $d = D/M = 6480/1000 = 6,48$  см.

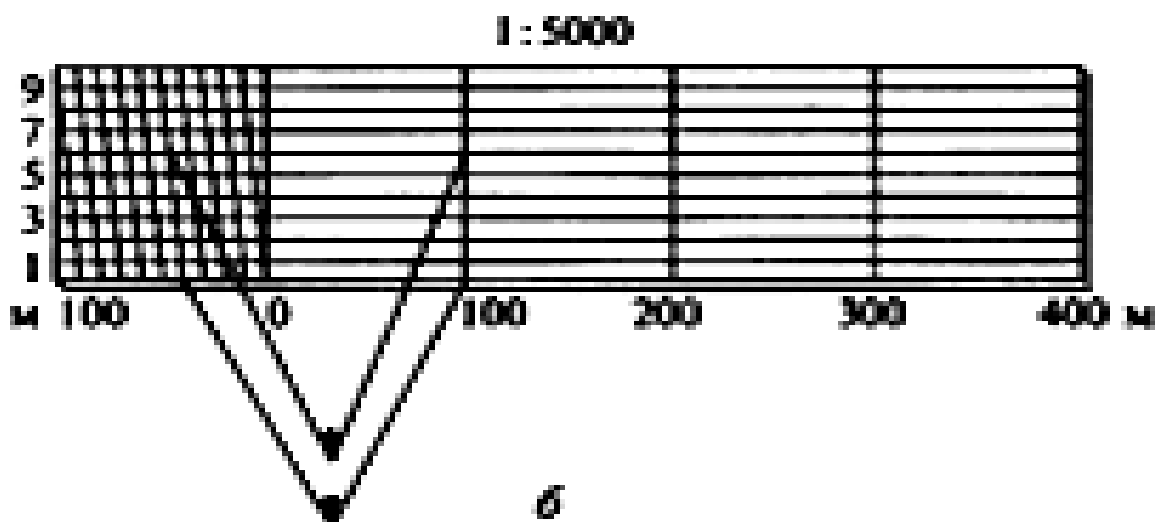
Баъзида масштаб чизиқ билан ифодаланади, бундай масштаб чизиқли масштаб деб аталади. Чизиқли масштабни яшаш учун АБ чизиқ А учидан бошлаб 1 ёки 2 см.ли кесмаларга бўлинади. 2 см.ли кесмаларга бўлинган

чизиқли масштаб нормал масштаб деб юритилади. 2.1-чизмада келтирилган чизиқли масштабдаги кесмалар 1 см.дан бўлинган. Биринчи кесманинг ўнг учи нолинчи штрих ҳисобланади. Биринчи кесма 10 та тенг бўлакка бўлинади. Кесмаларни биридан иккинчисини яққол ажратиб туриш мақсадида улар оқ ва қора рангларга бўйб қўйилади. Кесмалар учига жойда тўғри келадиган метрлар сони ёзилади. Масалан, масштаб 1:5000 бўлса, 1 см.да 50 м бор.



**2.1-чизма. Чизиқли масштаб.**

Жойда ўлчанган 228 метрли чизиқни планга қўйиш учун ўлчагичнинг бир учини 200 метрли бўлакка, иккинчи учини эса нолдан чапга 5 бўлакка қўйилади. Ушбу масштабдаги ҳар бир мм. бўлак 5 м.га тенг бўлиб, 5 та бўлак 25 м.ни ташкил этади, қолдиқ 3 м кўзда чамалаб сурилади. Бунда ўлчаш хатолиги 3-5 м.ни ташкил этади.



**2.2-чизма. Кўндаланг масштаб.**

Аниқ ҳисоблашлар учун кўндаланг масштабдан фойдаланилади. Кўндаланг масштабни чизиш учун баландлиги 2,5-3см, узунлиги 10см.дан

иборат тўғри тўртбурчак чизамиз. Ҳосил бўлган тўғри тўртбурчакни 5 та вертикал (2см. дан) ва 10 та горизонтал бўлақларга бўламиз. Биринчи кесманинг ўнг учини нолинчи, кейинги учларига 2, 4, 6, 8 см деб ёзиб қўйилади. Биринчи кесмани 2 мм.дан қилиб, 10 та тенг бўлаққа бўламиз, кесма асосидаги нолинчи бўлақ билан тепа қисмидаги биринчи бўлақ туташтирилади ва натижада қия чизиқ - транверсал чизиғи ҳосил бўлади.

Кўндаланг масштабнинг энг кичик бўлағи 0,02 см.ни ташкил этади. Транверсал чизиқнинг кенгайиб бориши масштаб асосининг ўндан бир улушига тенгдир. Мисол тариқасида 48,6 м бўлган масофани 1:1000 масштабни планга тушириш тартиби билан танишамиз. Мазкур масштабга кўра кўндаланг масштабдаги ҳар бир 2см.ли бўлақ 20м.га, 2 мм 2м.га ва 0,2мм эса 0,2м.га тенг. Дастлаб ўлчагичнинг ўнг оёғини 4 рақамига ( $2 \cdot 20 = 40$  м), чап оёғи учини эса тўртинчи қия чизиқ асосига қўйилади ( $4 \cdot 2 = 8$ м) бу  $40 + 8 = 48$ м.га тенг бўлади. Энди қолган 0,6м.ни аниқлаш керак. Ушбу масштабда ҳар бир кичик бўлақ 2 м.га тенглигини ҳисобга олсак, транверсал чизиқининг кенгайиши 0,2 м.га тенг бўлади. Бундан  $0,2 \cdot 3 = 0,6$ м. Демак, ўлчагични тўртинчи қия чизиқ бўйлаб учинчи горизонтал чизиққа кўтарамиз ва юлдузча ёки ҳарфлар (АБ) билан белгилаб қўйилади. Жами масофа жойда 48,6м.ни, карталарда эса 4,86см.ни ташкил этади.

Кўндаланг масштабдан ҳар хил масштабдаги топографик планларда ўлчаш ишлари олиб боришда ҳам фойдаланилади. Масалан, жойда 658,6м масофани 1:10000 масштабда тузилаётган топографик планга кичрайтириб тушириш керак бўлсин. Бунинг учун ўлчагичнинг ўнг оёғини 6 рақамига (бу 600 м.га тенг), чап оёғи учини эса иккинчи қия чизиқ асосига қўйилади: бу 40 м.га тенг. қолган 18,6м.ни пландаги узунлигини аниқлаш учун транверсал чизиқнинг кенгайишини 2м.га тенглигини инобатга олиб, 9-чизиққача кўтарилади, бу 18м.га тенг бўлади, қолдиқ 0,6м.ни эса кўзда чамалаб қўямиз, яъни кейинги чизиқнинг ярми 1м.га тенг бўлгани учун унинг ярмидан камроғи юлдузча ёки ҳарфлар (СД) билан белгилаб қўйилади.



Ҳар қандай масофани ўлчаш маълум даражадаги аниқликни талаб қилади. Масштабнинг 0,1мм.га тўғри келадиган ер юзасидаги масофа шу масштабнинг аниқлиги бўлади. Панда 0,1мм.дан кичик бўлган кесмани оддий кўз билан чамалаб кўриб бўлмайди. Ўлчаш аниқлиги назарий жиҳатдан 1:5000 масштабли планларда 0,5м.ни, 1:10000 масштабли планларда эса 1м.ни, 1:50000 планларда эса 5м.ни ташкил этади.

Карталарнинг масштабига кўра ажратилиши шартли бўлиб, топографик карталарда: эса қуйидагичадир:

1:10000 масштабига бўлган топографик планлар йирик масштабли;

1:10000 1:50000 ўрта масштабли топографик карталар ;

1:50000 1:200000 масштабли карталар майда масштабли топографик карталар деб ҳам юритилади.

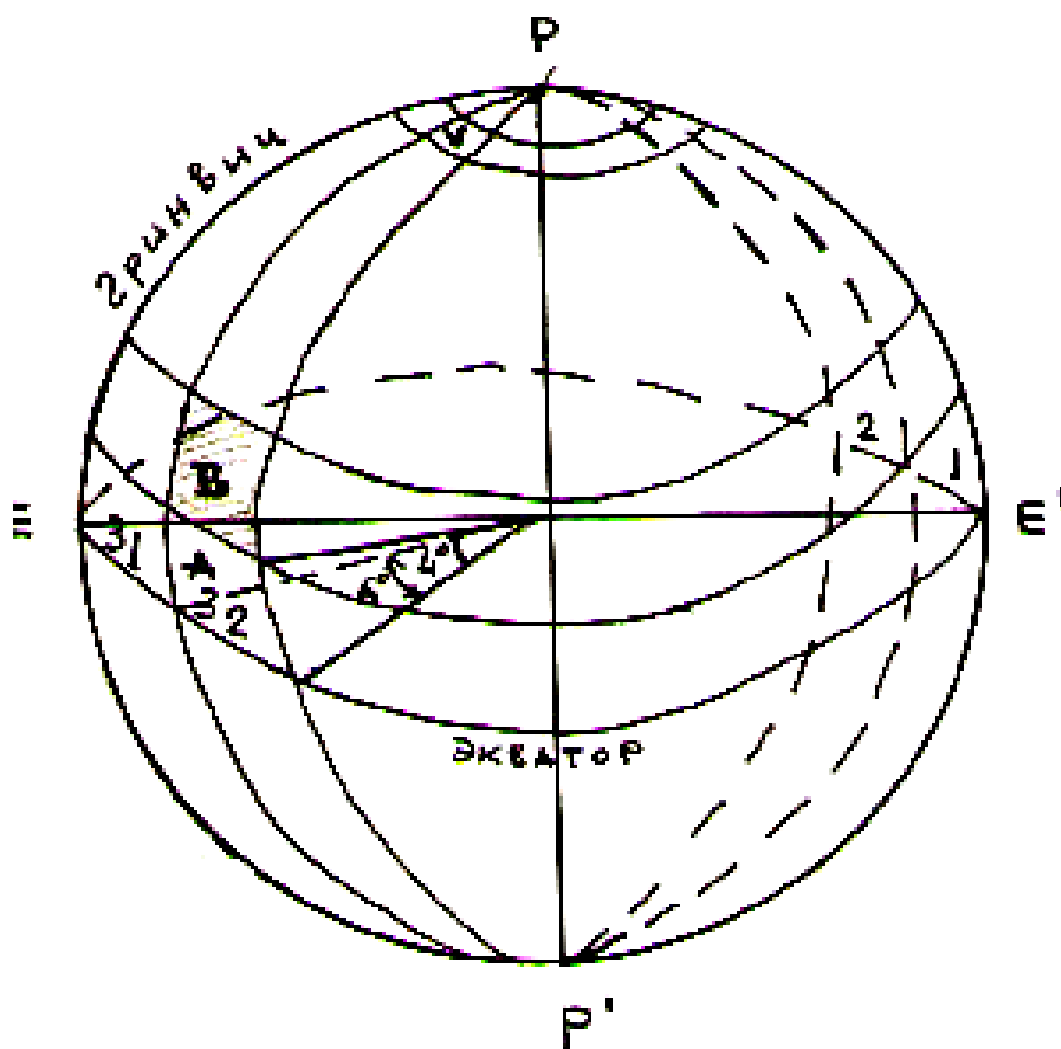
1:10000 масштабда асосан ўрмон хўжалигининг плани, тупроқ, ўсимлик плани тузилади. 1: 25000, 1:50000 масштабларда асосан суғориладиган ҳудудлардаги туман карталари, чўл-яйлов ҳудудлари учун эса 1: 100000 масштабда тузилади. Вилоят карталари 1:600000, республика учун 1:1000 000 ва 1:1500000 масштабли карталар тузилади.

### **2.3. Умумгеографик картанинг мазмуни элементлари**

Бутун ер шарини, бирон бир мамлакат ёки шаҳарни карта ёки планларда тасвирлаш учун кўп карта варақлари зарур бўлади. Бу карта ва план варақларидан фойдаланиш қулай бўлиши учун улар маълум бир тартибда белгилаб чиқилади, яъни уларга ном берилади. Топографик карталар ва планларнинг варақларини белгилаш, яъни уларга ном бериш тизимиға номенклатура дейилади. Топографик карталарни номенклатуралаш учун 1:1000000 масштабдаги карта номенклатураси асос қилиб олинган. Бундай карта варағини ҳосил қилиш учун ер шари  $180^\circ$  узокликдаги меридиандан ғарбдан шарққа меридианлар билан  $6^\circ$  ли зоналарга бўлинади ва экватор текислигидан шимол ва жануб томонга  $4^\circ$  оралиғидаги параллеллар ўтказилади, натижада ер шари карта варағи трапецияларга бўлинади.

Бу трапеция учлари бўйича узокликлар фарқи  $6^\circ$ , кенгликлар фарқи  $4^\circ$  га тенг бўлади. Ер шарини  $6^\circ$  оралиғидаги меридиан ва  $4^\circ$  оралиғидаги параллеллар билан бўлиш натижасида ҳосил бўлган карта варағи трапецияларнинг устунлари  $180^\circ$  узокликдаги меридиандан соат стрелкаси йўналишида 1 дан 60 гача номерланади, трапеция карталари латин алифбосининг А дан V гача бош харфлари билан белгиланади. Шундай йўл билан ҳосил қилинган ҳар бир трапеция 1:1000000 масштабда алоҳида карта варағида тасвирланади.

Ер шари икки кутбини инобатга олмаганда 2640 та 1:1000000 масштабдаги карта варақлари ҳосил бўлади.



2.3-чизма. Ер шарини 1:1000000 масштабдаги картада экватор, меридиан ва параллел

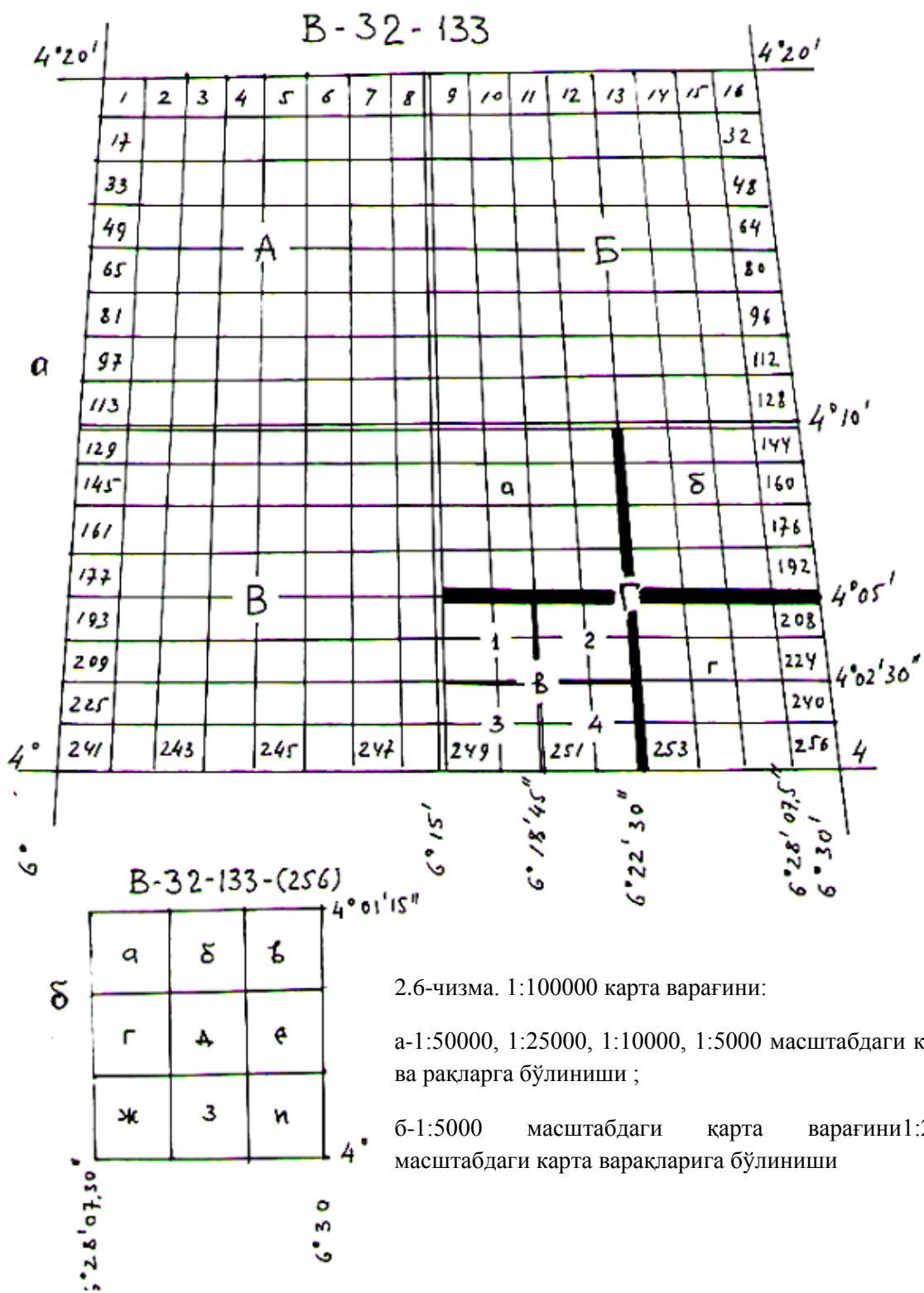
I	II	III	IV	V	VI
VII	VIII <b>A</b>	IX	X	XI <b>A</b>	XII
XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV
XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI

*2.4-чизма. Карта варақларнинг сонли кўриниши.*

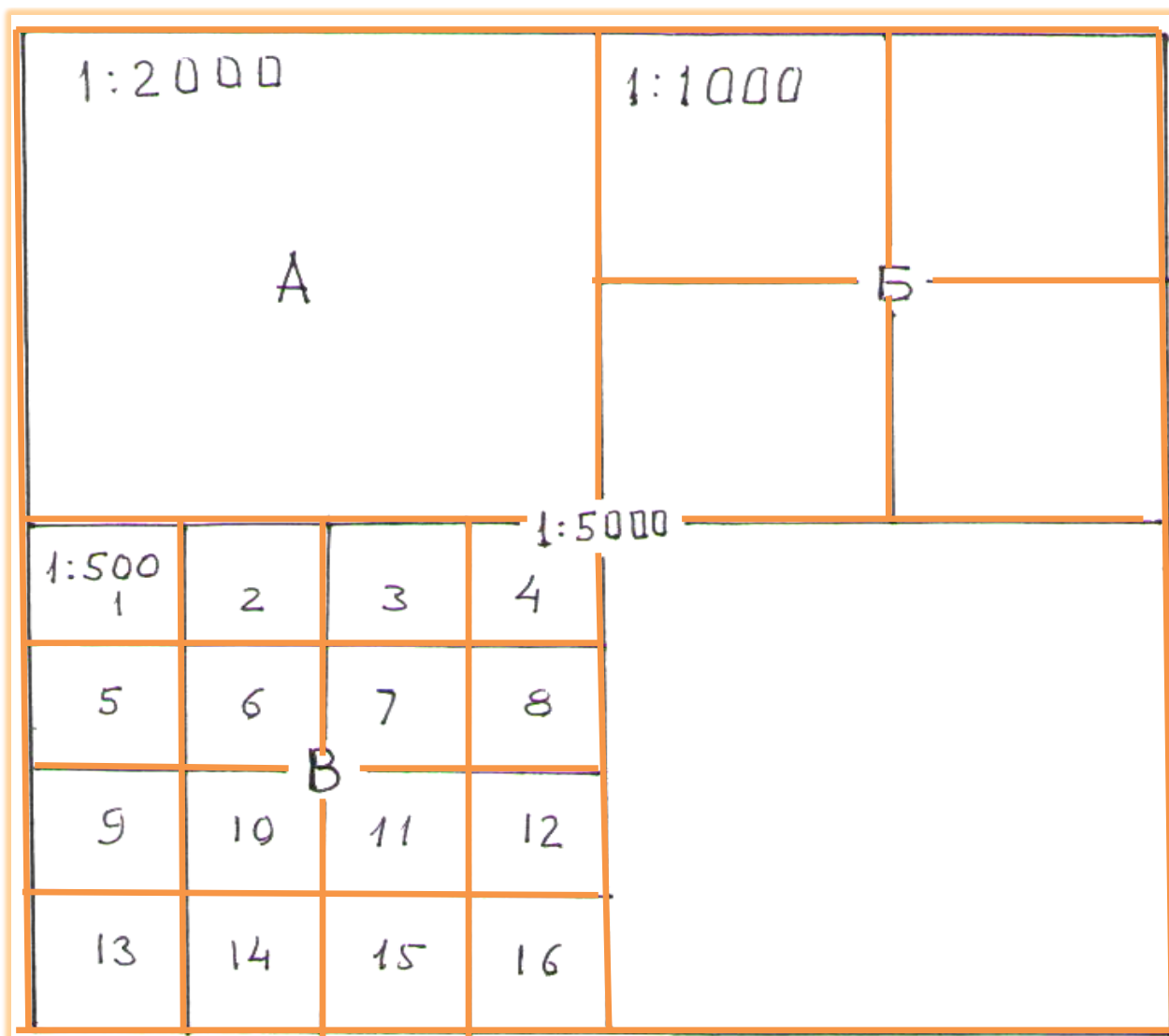
## 2.1-жадвал.

**Карта ва планларнинг номенклатураси**

Карта ва планлар масштаблари	Карта ва план варақларининг сони	Карта ва план ўлчами		Варақларнинг белгиланиши	Номенклатураси
		Кенглик бўйича	Узоқлик бўйича		
<b>1:1:1000000 масштабдаги карта варағини бўлиш орқали ҳосил қилинадиган карта варағлари</b>					
1:1000000	1	4 <sup>0</sup>	6 <sup>0</sup>		В-32
1:500000	4	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	АБВГ	В-32-А
1:200000	36	40 <sup>1</sup>	1 <sup>0</sup>	I, II, III, ..., XXXVI	В-32-XXXII
1:100000	144	20 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	1, 2, 3, ..., 144	В-32-133
<b>1:100000 масштабдаги карта варағини кетма – кет бўлиш орқали ҳосил қилинадиган карта варағлари</b>					
1:50000	4	10 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup>	АБВГ	В-32-133-Г
1:25000	16	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> 30 <sup>11</sup>	а, б, в, г,	В-32-133-Г-в
1:10000	64	2 <sup>1</sup> 30 <sup>1</sup>	3 <sup>1</sup> 45 <sup>11</sup>	1, 2, 3, 4	В-32-133-Г-в-3
1:5000	256	1 <sup>1</sup> . 15 <sup>11</sup>	1 <sup>1</sup> 52. 5 <sup>11</sup>	1, 2, 3, ..., 256	В-32-133-(256)
<b>1:5000 масштабдаги карта варағини бўлиш орқали ҳосил қилинадиган карта варағлари</b>					
1:2000	9	025	037.5	а, б, в, г, д, ж 3.4	В-32-133-(256-4)
<b>1:5000 масштабдаги 40x40 см план планшетини бўлиш орқали ҳосил қилинадиган план варағлари.</b>					
1:2000	4	50см	50см	А, Б, В, Г	6-А
<b>1:2000 масштабдаги 50x50 см план планшетини бўлиш орқали ҳосил қилинади.</b>					

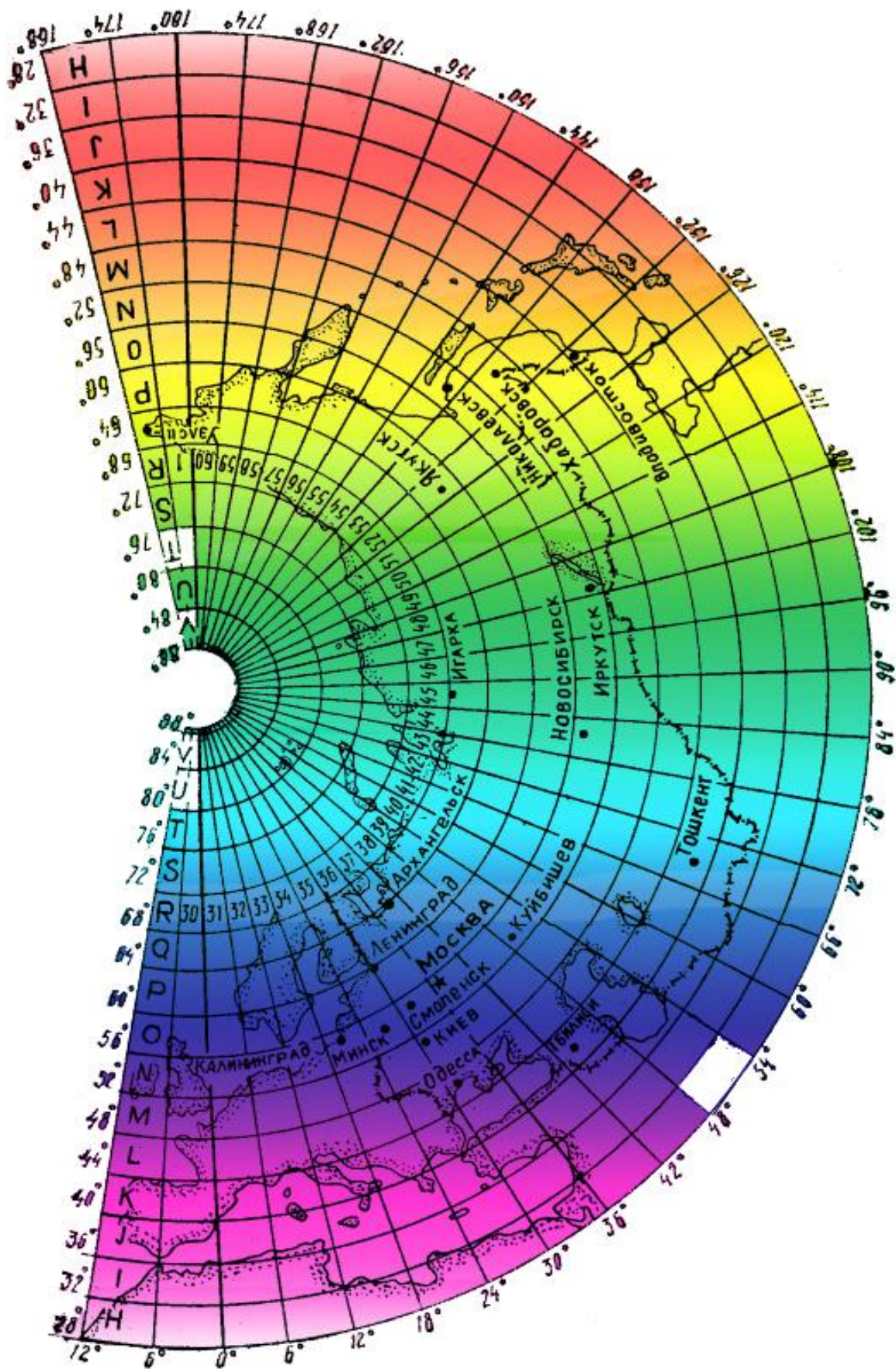


2.5-чизма. 1:100000 карта варағини; а-1:50000, 1:25000, 1:10000, 1:5000 масштабдаги карта варақларига бўлиниши; б-1:5000 масштабдаги карта варақларига бўлиниши.



2.6-чизма. 1:5000 масштабдаги планни варақларга бўлиниши.

Карта масштаби	Кенглик	Узунлик	Номенклатура
1:1 000 000	4°	6°	К-42
1:500 000	2°	3°	К-42-Г
1:300 000	1°20'	2°	К-42-IX
1:200 000	40'	1°	К-42-XX
1:100 000	20'	30'	К-42-102
1:50 000	10'	15'	К-42-102-Б
1:25 000	5'	7'30"	К-42-102-В-г
1:10 000	2'30"	3'45"	К-42-102-В-а-3
1:5 000	1'15"	1'52",5	К-42-102-(132)
1:2 000	0'25"	0'37",5	К-42-102(132-Д)



2.8-чизма

## 2.4. Топографик карталарда рельефни ўрганиш.

Жойдаги нотекисликлар, яъни паст-баландликлар йиғиндисига шу жойнинг рельефи дейилади.

Рельеф шакллари келиб чикиши, катта-кичиклиги, характери, денгиз сатхидан баландлиги, ташки кўриниши ва бошка хусусиятлари жихатидан бир неча хилга бўлиш мумкин. Геодезияда рельеф шакллари ташки кўриниши жихатидан турларга ажратиш кабул килинган. Рельеф шакллари ташки кўринишига караб, кавариқ яъни бўртиб чиққан ва ботик бўлади. Рельефнинг бўртиб чиққан шакллари дунг, тепа, гряда, тоғ, тоғ тизмаси ва бошқалар, ботик шакллари эса водий, жар, дара, балка, чуқурлик пастлик козонсой, сой ва бошқалар киради.

Атрофдаги текис жойдан гумбазсимон ёки конуссимон кўтарилиб турган баландлик тепа дейилади. Тепанинг нисбий баландлиги 200 м гача бўлади. Нисбий баландлиги 100 м гача бўлган тепа дунг деб аталади. Узунасига давом этган қатор тепаликлар гряда деб аталади. Унинг нисбий баландлиги 200 м гача бўлади. Тоғ-атрофдаги текисликдан қад кўтарган баландликдир. Тоғ гумбазсиман, конуссимон, пирамида шаклда ва бошка шаклларда бўлиши мумкин, нисбий баландлиги 500 м дан ошади. Тоғнинг энг баланд қисми тоғ тепаси, ўткир учли тоғ тепалари чуққи дейилади. Қаторасига давом этган тоғлар тоғ тизмасини ташкил этади. Икки ёки бир неча тоғ тизмасининг бирига туташган жойлари тоғ тугини (узел) деб аталади. Рельефнинг ботик шаклларида энг каттаси водийдир. Водийларнинг узунлиги, кенлиги, чуқурлиги турлича бўлади.

Тепа, тоғ ёнбағирлари хар хил: силлиқ кавариқ ботик террасали ва мураккаб булиши мумкин. Силлиқ ён бағирнинг нишаби ўзгармайди. Ён бағир нишаби киялик бурчаги билан ўлчанади. Қиялик бурчаги 5 градусчага бўлган ён бағир ётиқ 5 дан 20 градусчага бўлгани-кия, 20 дан 45 градусчага бўлгани тик 45 дан каттаси жуда тик ён бағир деб аталади. Қавариқ ён бағирнинг нишаби бошланиш қисмидан ётиқ бўлиб, пастга тушгани сари тиклиги ошади. Ботик ён бағирнинг нишаби, аксинча, юқори қисмида тик бўлиб, пастга



тушгани сари ётиклашади. Қия ва тик ён бағирдан ётик ён бағирга ўтиладиган жой ён бағирнинг букилган жойи, кетма-кет букилишлар орасидаги майдон терраса дейилади.

Икки томонидаги нишаб кисми-ён бағири бир хилда кия бўлган водий симметрик шаклдаги водий, бир ён бағири ётиқ иккинчиси тик бўлгани ассиметрик шаклдаги водий дейилади. Водийларнинг тегидан дарё, сой окса-дарё, сой водийси, ҳеч қандай сув оқмаса-қуруқ водий деб аталади. Водийнинг ҳамма вақт дарё оқиб турадиган кисми-дарё узани тошқин вақтида сув босадиган жойлар қайир (пойма) дейилади. Водий ён бағиридаги горизонтал ва супасимон жойлар, қайирдан бошлаб ҳисоблаганда биринчи қайир усти террасаси, иккинчи қайир усти террасаси деб аталади ва хоказо.

Вактинча оққан сув ўйиб кетган узун чуқурлар жар дейилади. Одатда жарларнинг ён бағири тик бўлиб, унда ўсимлик ўсмайди. Жарларнинг узунлиги бир неча метрдан ўнлаб километрларга, чуқурлиги 50 м га бориши мумкин. Ён бағири жуда тик кичик жар жилга дейилади. Жилга сув ювиши натижасида қатталашиб, жарга айланади. Чуқурлашишдан тўхтаган, ён бағири ётик ва тагини чим босган ясси жарликка балка дейилади. Қўшни водийлар ёки сойлар хавзаси бир-биридан сув айиргич чизик билан ажралади. Карама-карши томонларга йўналган водийларнинг бирлашган жойи бел ёки эгар деб юритилади. Тоғли ҳудудлардаги ён бағирлари жуда тик қояли, чуқур водийлар дара деб аталади. Ён бағирлари ғоят тик жуда тор дара деб юритилади. Тагидан ҳамма томонга баландлашиб борадиган рельефнинг ботик шаклига қозонсой (котловина) дейилади. Сунъий чуқурлар, чўкма ва ўйилмалар, шунингдек тупроқнинг чўкиши натижасида ҳосил бўлган уйдимлар ва бошқалар рельефнинг кичик ботик шаклларига киради.

Сув айиргич чизик водийнинг туби (талвег), ён бағирнинг букилган жойи ва баландликлар этаги рельефнинг асосий орографик- чизиклари дейилади. Орографик чизиклар жой рельефининг паст-баландлигини аниқлашга ёрдам беради ва жой рельефини топографик карталарда тасвирлашда асос бўлиб хизмат қилади.

## 2.5. Жой рельефининг топографик карталарда тасвирланиши.

Жойнинг рельефини тасвирлашда топографик картанинг масштабига ва бажариладиган ишларга караб турли талаблар куйилади. Топографик карталар: а) жой рельефининг типи, шакллари, ўлчами ва бир-бирига нисбатан жойланиши; б) нукталарнинг муток (абсолют) ва нисбий баландликларини; в) ён бағирлар йўналишини ва киялигини; г) жойнинг бошка тафсилотлари рельеф билан боғликлигини аниқлашга имкон бериши керак. Бизда топографик карталарнинг масштабига ҳамда тасвирланадиган жой рельефининг мураккаблигига караб турли баландлик кесимлари қабул қилинган, бу эса карталарда рельефни мазкур талабларга мос қилиб тасвирлаш имконини беради.

Бундан ташқари мамлакатимиз ҳудудининг турли масштабдаги топографик карталарини тузган вақтда ва бошка илмий ҳамда амалий ишларда фойдаланиш мақсадида геодезик баландлик таянч шохобчалари барпо қилинган. Топографик карталар тузишда рельефни геометрик жихатдан аниқ ва мукамал тасвирлашга имкон берадиган усуллардан, чунончи, горизонталлар усули ва нукталар баландлигини ёзиш ёки махсус шартли белгилардан фойдаланилади.

Топографик карталарда рельеф асосан горизонталлар билан тасвирланади. Горизонтал бу-баландлиги бир хил буладиган нукталарни туташтирувчи чизик бўлиб, горизонтал изогипс деб ҳам юритилади.

Маълум масштабли топографик карта учун қабул қилинган кесим баландлигига мувофиқ чизилган горизонталлар асосий горизонтал дейилади. Топографик карта ва планларда асосий горизонталлар узлуксиз эгри чизиклар қуринишида чизилади. Асосий горизонталларнинг кесим баландлиги картанинг остки томонида рамкадан ташқарига ёзилади. Рельефни уқиш осон бўлиши учун ҳар 5 горизонтал йўгон қилиб чизилади. Масалан картада горизонталларнинг кесим баландлиги 5 м бўлса, 0 горизонталдан бошлаб 25, 50, 75, 100 ва х.к. горизонталлар йўгон булади. Кесим баландлиги 2,5 м бўлганда эса ҳар унингчи горизонтал йўгон қилиб чизилади. Тоғли раёнларда 2

та йўгон горизонтал орасига колган горизонталларни чизиб булмаса, уларнинг баъзилари тушириб колдирилади; акс холда горизонталлар бир-бирига кушилиб кетади. Айрим жойларнинг рельефини асосий горизонталлар билан тула курсатиб булмаган холларда кесим баландлигининг яримига тенг булган горизонталлар чизилади. Улар кўшимча горизонталлар дейилади. Ярим горизонталлар картада узук яни пунктир чизиклар билан берилади. Базан кесим баландлигининг тўртдан бирига тенг булган ва ёрдамчи горизонтал деб аталадиган горизонталлар чизилиши ҳам мумкин. У ҳам пунктир чизик билан курсатилади, лекин унинг хар бир узик чизиги кушимча горизонталникидан кискарок булади.

Рельефни карта ва планларда тасвирлаш кенг тарқалган. Рельеф карталарда уч ўлчамда тасвирланиши туфайли хар-хил усуллардан фойдаланилади. Карта ва планларда ўлчаш ишларини олиб бориш ва шу билан бир қаторда яхши ўқилиши ва рельеф кўринишини яққол тассавур қилиш имкони бўлиши керак бўлади. Ер юзасидаги баландликлар горизонталлар орқали тасвирланади. Горизонтал деб ер юзасида бир хил баландликда эга бўлган нуқталарни қоғозда бирлаштирувчи тўғри ёки эгри чизикқа айтилади. Рельефни горизонталлар орқали тасвирланганда ундан миқдор ва сифат кўрсаткичларини ўқиш мумкин, аммо бу усул кўрғазмали яққол тассавур қилиб бўлмайдиган усулдир. Горизонталлар оралиғини гипсометрик бўяш усули ҳам ўлчаш ишларига имкон беради, аммо бу усул ҳам рельефни кўрғазмали яққол тассавур қилиш имконини бермайди. Гипсометрик бўяш деганда паст-текисликдан тоққа кўтарилиш рангларни қуюклашиб тўқ бўлиб бориши билан тасвирланади. Бунда яшил ранг паст-текислик учун оч жигарангга эса тепалик, адир ва тоғни тасвирлаш учун фойдаланилади.

Рельефни паст-баландлиги, ён бағирлар, чўққи ва бошқа формалари соя-нур усулида тасвирлаш орқали ўқилишини осонлаштириш, кўрғазмали қилиш мумкин. Соя-нур усулида ёруғ қуюклашиб тўқ рангга ўтиши нур тушишини соя кўриниши орқали рельеф шакллар тасвирланади. Бу усулнинг ҳам камчиликлари бор, шу туфайли соя-нур усули гипсометрик бўяш билан

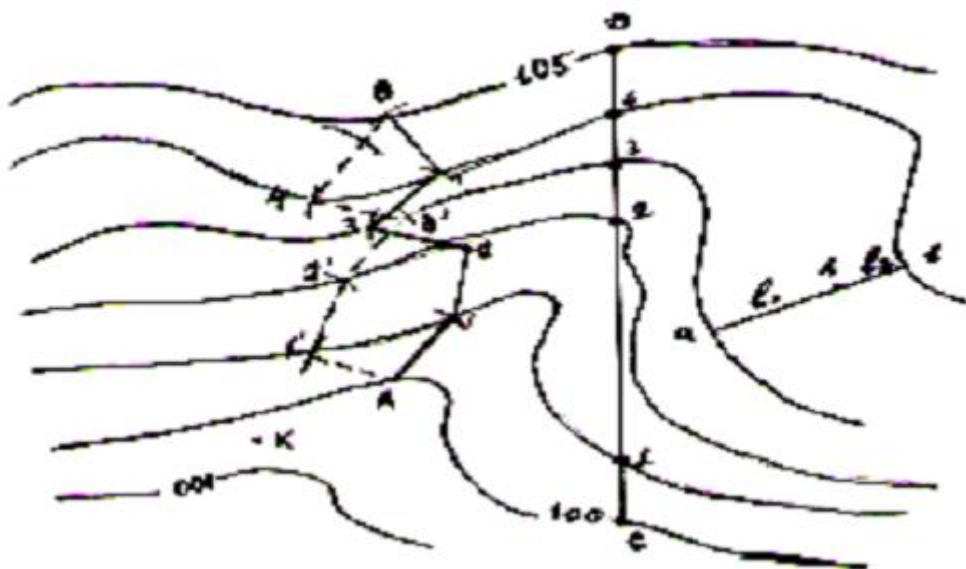
тўлдирилса натижа яхши бўлади. Маълумки текисликда жисмни ҳажмли қилиб тасвирлаш нурнинг қайси томондан тушишини жисмнинг шакли, кўринишига боғлиқ. Ҳар бир жисм шакли, кўринишига қараб нур тушганда ўзига хос соя ҳосил қилади. Соя-нур усулида рельефни табиатдаги кўриниши каби тасвирлаш учун ерни ёритиб турган қуёш нури ер ёруғ деб ҳисобланади. Рельефни тасвирлашнинг нур усули топографик, тарихий, иктисодий, туристик, ўқув ва бошқа карталарни тузишда фойдаланилади.

Рельефни соя-нур усулида тасвирлаш қадимдан қўлланилиб келинган. Фақат ўша даврларда қисқа-қисқа нуктачалар-штрихлар ёрдамида тоғ ён-бағри тепаси, рельеф шакллари тасвирланган. Кейинчалик нурлар тушиши ва сояси тушда ювиш орқали тасвирланган (отмывка). Тушда ювиш усули штриховкага қараганда бир мунча осон ва тез бўлади. Аммо бу усулда рельефни тасвирлаш учун муаллифдан рельеф шакллари яхши билиш ва маҳорат талаб қилинади. Мълумки, кўп шакллари ҳилма-ҳил мураккаблиги учун аэросуратлардан олинган тасвирдан фойдалана бошланган. Кўз нурларидан чиқадиган нурга тўғри келмайдиган ёруқликнинг тушиши ён томонидан ёки қийшиқ нур тушиши дейилади. Бунда туш ювиш олдиндан чизмакаш нур тушадиган ва соя тушудиган жойлашини белгилаб олади. Сўнгра тоғ чизмасини йирик сояси ва олдинги чизмадан тушаётган соя ўрганилади. Ён томондан шимолий ғарбий томондан тушадиган нурни битта тизмада ёруғ, иккинчи тизмада эса соя қилиб тасвирлаш имконини беради. Бу эса картада рельефни табиатдаги каби ўқиш имконини бера олади. Рельефни соя-нур усулида тасвирлаш картавий асосларда бериладиган кўк нусхада (синка) горизонталлар, бор бўлгани учун тушда ювишни, осонлаштиради чунки кўк нусхада дарё тармоқлари, сув омборлари, денгиз, кўл қирғоқлари, паст текисликлар яққол берилган бўлади. Бу эса соя-нур усулида рельефни тасвирлашни осонлаштиради. Бундан ташқари аэросурат, жойнинг орографик схемасидан ҳам фойдаланилади. Орографик схемада тоғ тизмалари, чўққилари, ўтиш жойлари, асосий рельеф шакллари берилди. Соя-нур усулида тасвирлаш учун киритилган, оддий тушдан, акварель бўёқдан фойдаланиш мумкин. Яхши сифатли ватман қоғоз мустаҳкам

асосга елимланади ва бўёқдан яхши шимдириш учун ювиб ташланади. Бўяш учун № 6 - № 11 мўйқаламлардан фойдаланиш мумкин. Кичикроқ мўйқаламга тушь, каттароқ, йўғонроқ мўйқаламга сув олинади. Сўнгра тушли мўйқаламдаги туш қоғозга суркалади, сувли мўйқалам билан ювилиб борилади, ва босма қоғозга ортиқча тушь ва сув сўрилиб олинади. Тушда ювиш кичик майдонларда, йўналишларда бажарилади. Сўнгра умумий кўриниш текшириб кўрилади ва камчиликлар тузатилади.

Топографик карталарда нукталарнинг мутлоқ баландли ининг аниқлашни осонлаштириш мақсадида, айрим горизонталлар ва характерли нукталарнинг баландликлари ёзиб куйилади. Балтиқ денгизи сатхи бошлангич юза деб қабул килинганлиги сабабли, топографик карталардаги айрим горизонталлар ва нукталарнинг баландликлари шу горизонтал ва нуктанинг Болтиқ денгизи сатхидан ҳисобланган баландлигини курсатади.

Жуда тик ён багирли рельеф шакллари (жар, коя, жилга, упирилма, сурилма ва бошкалар), жуда кичик табиий рельеф шаклларида (ғор, харсанг, карст воронкалари ва бошкалар), баланд тоғли худудларда муз жари, муз ёриқлари, қазилма музлик ва хоказолар ҳамда инсон фаолияти натижасида вужудга келган кичик суъний рельеф шакллари (кўтарма, уйилма, дамба ва бошкалар) картада горизонталлар билан курсатилганда горизонталлар бири-бирига қўшилиб кетади ёки уларни горизонталлар билан умуман кўрсатиб булмайдди. Шундай шакллари ни картада тасвирлаш учун махсус шартли белгилар қабул килинган. Бу шартли белгилар билан тасвирлашда табиий рельеф шакллари жигар рангда, суъний рельеф шакллари эса қора рангда курсатилади, белги ёнига эса рельеф шаклининг нисбий баландлиги ёки чуқурлиги ёзиб куйилади. Бу шартли белгилар горизонталлар билан кўрсатилган рельеф шакллари ни тўлдириш билан бирга, жойнинг ўзига хос хусусиятини яққол ифодалайди. Масалан, топографик картада жар ва жилгаларнинг махсус шартли белгилар билан тасвирланиши жойнинг қанчалик уйилганлигини кўрсатади ва унинг курилиш, қишлоқ хўжалиги ва бошқа ишлар учун яроқли ёки яроқсиз эканлигини аниқлаш имконини беради.

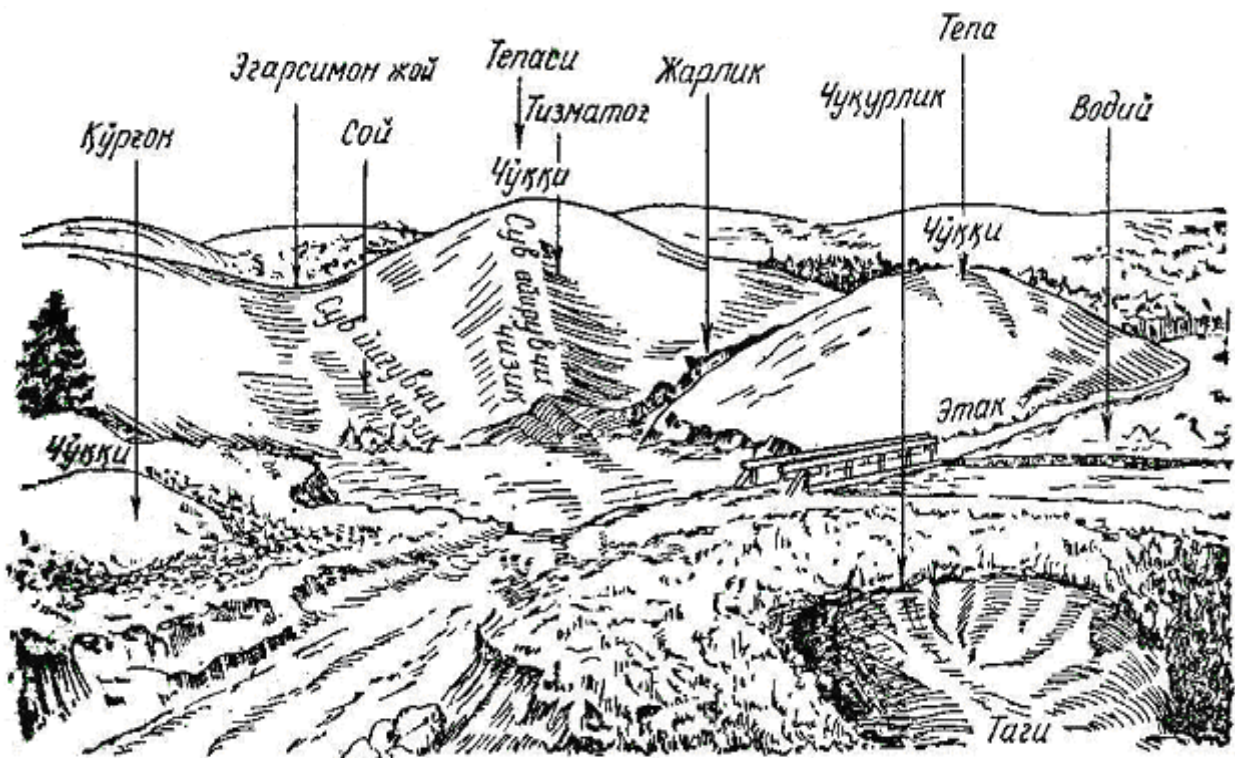


2.9-чизма. Берилган нишабликдан катта бўлмаган нишабликда чизиқ ўтказиш

Ҳар қандай ўрмончилик ишларини бошлашдан аввал у топографик план ёки картада лойиҳаланади. Шунга кўра, жойдаги ситуация ва жой рельефи планда тўғри тасвирланган бўлиши керак. Бунинг учун жой рельефининг турларини бир-биридан яхши ажрата билиш ва уларни планда горизонталлар билан тасвирлаш йўллари йўналишини ўрганиш лозим.

Рельеф турлари. Ер юзидаги баланд-пастликлар рельеф дейилади. Жойнинг рельефи баландлик ва пастликларга бўлинади. Тоғ, тепа, тизма тоғ, эгарсимон жойлар-баландликка; чуқурлик, сой, жарлик эса пастликка киради (2.9-чизма). Асосий рельеф турларининг кўриниши схематик равишда 1.10-чизмада кўрсатилган. Стрелка пасайиш йўналишини кўрсатади.

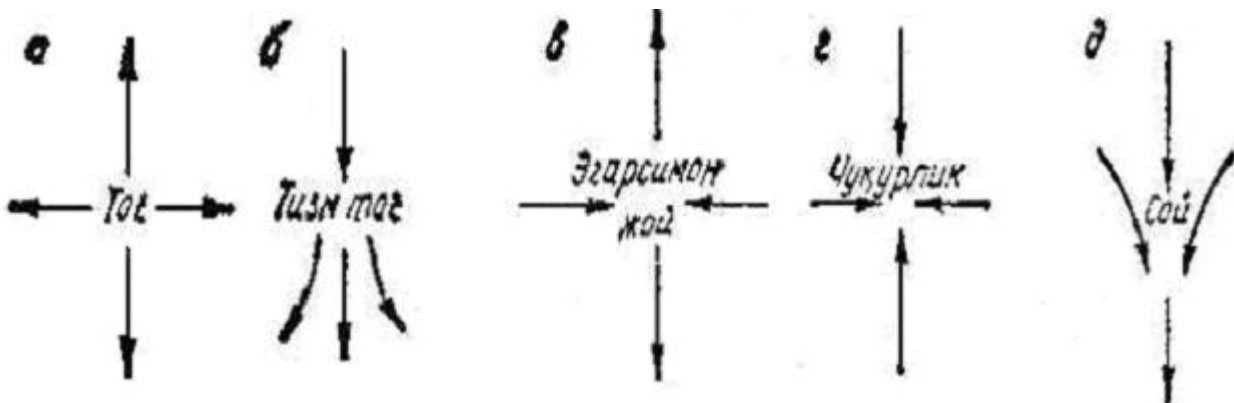




2.10-чизма.

Рельефнинг асосий турларини кўйидагича характерлаш мумкин.

1. Тоғ (тепа)-юкорига конус тарзида кўтарилган жой бўлиб, унинг энг баланд нуқтаси чўкки, ён томонлари-қиялик (ён бағир), атроф билан туташган чизиғи-тоғ этаги дейилади (2.10-чизма, а).



2.11-чизма.

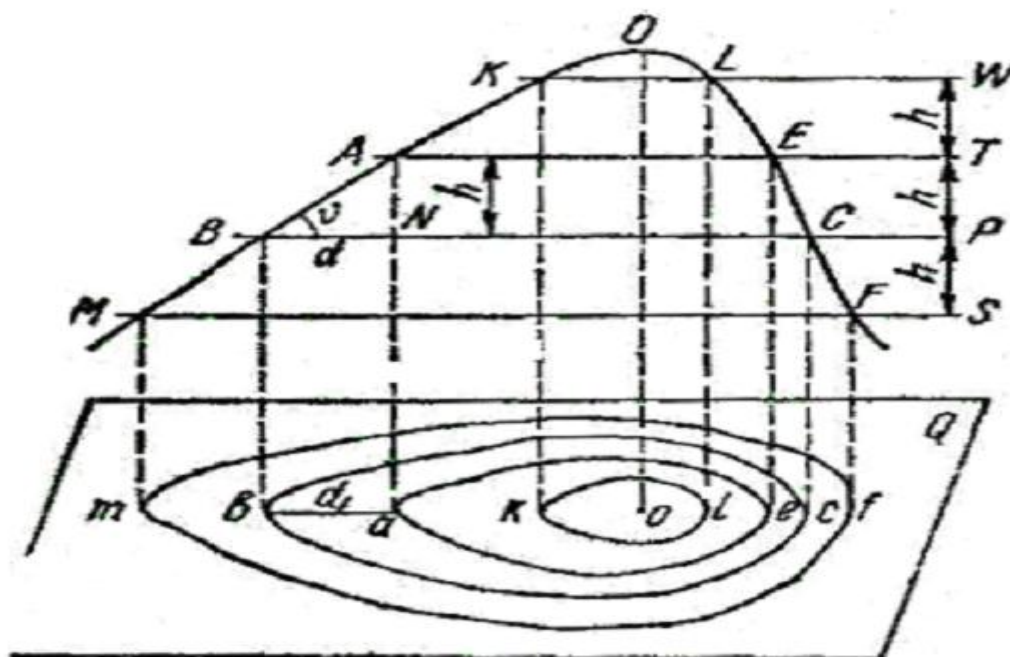
2. Тизма тоғ бир томонга чўзилиб кўтарилган ёки пасайган жой бўлиб, икки ён томони (ён бағри) тикроқ пасаяди, бошқача айтганда, тизма тоғда жой бир нуқтадан уч йўналиш бўйича пасаяди, бир томонга чўзилиб, икки ён томонга тикроқ пасаяди. Чўзилиб пасайиш йўналишининг баланд нуқталаридан ўтган чизиқ сув айрилувчи (сув бўлинувчи) чизиқ дейилади

3. Эгарсимон жой (бел)-икки тоғ ёки тепанинг ёнма-ён кўшилишидан ҳосил бўлади. Эгарсимон жойнинг икки томонидан қарама-қарши йўналишда сой бошланади. Кўпинча, бир сойдан иккинчисига ўтган ёлғиз оёқ йўл эгарсимон жой орқали нариги томондаги сой йўлига туташади, эгарсимон жойдаги бу йул довол дейилади

4. Чуқурлик (котловина)-тоғнинг акси бўлиб, ҳар томондан ўралган пастлик жой; энг чуқур жойига-туб деб, ён томонлари қиялик, қияликларнинг атроф билан учрашган чизиғи-чуқурлик чеккаси дейилади

5. Сои-тизма тоғнинг акси бўлиб, бир нуқтадан уч томонга кўтарилади ёки бир учи очик йўналиш бўйича аста пасаяди, лекин икки ёни тикроқ кўтарилади. Соининг энг паст жойларидан ўтган чизик сув йиғилувчи чизик дейилади, бу чизик бўйича ёғин сувлари оқади. Агар сой кенг ва узокка чўзилса, водий дейилади.

Дарёлар водийнинг сув йиғилувчи чизиғи бўйича оқади. Фарғона водийсидаги Сирдарё бунга мисол бўла олади. Агар сойда сув йиғилувчи чизик нишаблиги катта ва тупроқ юмшоқ бўлса, сел оқимлари орқали ювилиб, ўпирилади, кейин бу ерда жарлик ҳосил бўлади. Водийда текис майдончалар учрайдики, улар терраса дейилади.



2.12-чизма



Рельефни тасвирлаш. Рельеф қоғозда бир неча усулда тасвирланади. Нукталар ер баланликларини ёнига ёзиш, баландлигига қараб турли бўёқлар билан бўйш, турли йўғонликда ва турли қалинликда штрихлар чизиш, горизонталлар ўтказиш каби усуллар қўлланилади. Топографик план ва карталарда рельеф горизонталлар билан тасвирланади. Баландлиги бир хил нукталардан ўтган эгри ёки тўғри чизик горизонтал дейилади. Юқорида танишиб чиқилган рельеф турларини горизонталлар воситасида яққол, 0,5 м ва ундан кам кесимда аниқ тасвирлаш мумкин. Горизонталларнинг моҳияти 8.3-шаклда равшан кўрсатилган. Тепалик бир-биридан  $h$  баландликда жойлашган бир неча горизонтал текислик (сатҳий юза)  $W$ ,  $T$ ,  $P$ , ва  $S$  лар билан кесилган. Кесишув нукталари  $K$ ,  $L$ ,  $A$ ,  $E$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $M$ , ва  $F$  проекцияси горизонтал текислик  $Q$  га туширилса, шаклдаги концентрик айланаларга ўхшаш ёпик чизиклар ҳосил бўладики, улар жойнинг  $h$  кесимидаги горизонталларидир.  $W$ ,  $T$ ,  $P$  ва  $F$  лар орасидаги  $h$  кесим баландлиги деб аталади.  $T$  сатҳий юза кесгандаги  $AE$  кесимларнинг  $Q$  даги горизонтали  $ae$  бўлиб, бўлар бир хил отметкада бўлади. Шаклдаги  $BAN$  учбурчакликнинг  $BN$  томони ва га параллел,  $BA$  қия чизик гипотенуза бўлиб, унинг  $Q$  текисликдаги проекцияси  $ba=d_1$ ,  $BN =d$ ; бу проекция қўйилиш дейилади.  $BA$  қия чизикнинг оғиш бурчаги  $v$  қиялик бурчаги ёки вертикал бурчак деб аталади. ( $AN=h$ ) бўлганлигидан қуйидагини ёзиш мумкин.

$$tg v = \frac{AN}{BN} = \frac{h}{d}$$

Горизонталларнинг хоссалари. Горизонталларнинг қуйидаги асосий хоссаларини эсда тутиш керак:

1) горизонталлар бир-бирига қанча яқин бўлса, жой қиялиги шунча тик бўлади; бир-биридан узоқ бўлса, қиялик ётиқ бўлади. ( $ak > el$ ).

Ёнма-ён икки горизонтал орасидаги энг қисқа масофа энг тик жой бўлади;

2) турли отметкадаги горизонталлар ўзаро кесишмайди;

3) пландаги горизонталлар ёпик чизик бўлади ёки план четида тугайди;

4)горизонталга перпендикуляр чизик энг катта нишабликда бўлади; (8.1) формуладан қуйидаги хулосалар келиб чиқади:

а)кесим баландлиги  $h$  ўзгармаса ва вертикал бурчак  $v$  катта бўлса, қўйилиш  $d$  кичик бўлади:  $v$  кичик бўлса,  $d$  катта бўлади;

б)бир йўналишда горизонталлар оралиғи бир хил бўлса, жойнинг нишаблиги ҳам бир хил бўлади.

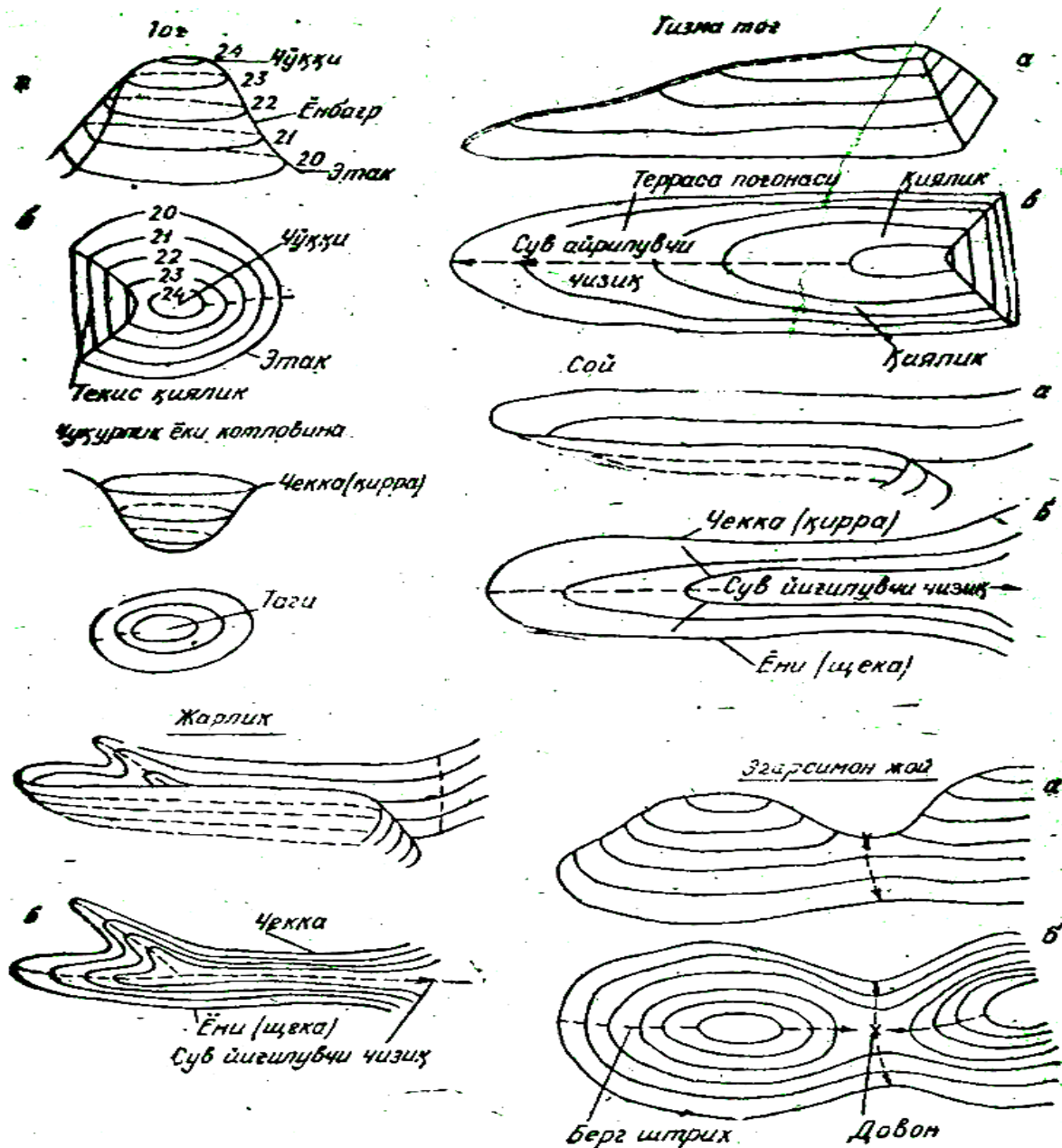
Агар қиялик бурчаги  $v$  ўзгармаса, қўйилиш,  $d$  кесим баландлиги  $h$  га пропорционал ўзгаради. 2.12-чизмада рельеф турлари (а) ва уларнинг горизонталлар билан тасвирланиши (б) келтирилган.

Рельефни тўғри тасвирлаш учун унинг характер нуқталарини биридан ажрата билиш керак. Масалан, тоғ ва чуқурлик горизонталлар билан ўхшаш тасвирланади, лекин уларни ажратиш учун горизонтал чизигидан пасайиш томонга қаратиб штрих чизилади, бу штрих берг штрих дейилади.

Берг штрихлар тизма тоғ ва сойларда ҳам қўйилади, бу рельефни аниқлашга ёрдам беради. Тоғ, тизма тоғ, чуқурлик сой ва уларнинг характерли нуқталари (чуққи, таги) ва чизиклари (сув айрилувчи ва бўлинувчи чизиклар) жойнинг характерли ўринларики, уларни ажрата билиш жуда муҳимдир.

Рельефни горизонталлар билан тасвирлаш учун аввал унинг юқоридаги турларининг баландлик бўйича характерли нуқталарини белгилаш, кейин эса отметкаларини нивелирлаш йўли билан аниқлаш керак. Бу ишлар юза нивелирлаш ишларида бажарилади.

Нуқталарнинг ер баландликлари бўйича горизонталлар ўтказиш. Рельефнинг характерли нуқталарининг отметкалари нивелирлашнинг турли усули билан аниқланади. Жой рельефини горизонталлар билан тасвирлаш учун нуқталарнинг отметкалари бўйича исталган кесим баландлиги  $h$  да горизонталлар ўтказилади. Горизонталлар кўпинча бутун отметкали нуқталардан ўтказилади. Кесим баландлиги  $h$  жой рельефига боғлиқ, бўлиб, топографик планларда горизонталлар ҳар 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 м ва ҳоказодан ўтказилади.

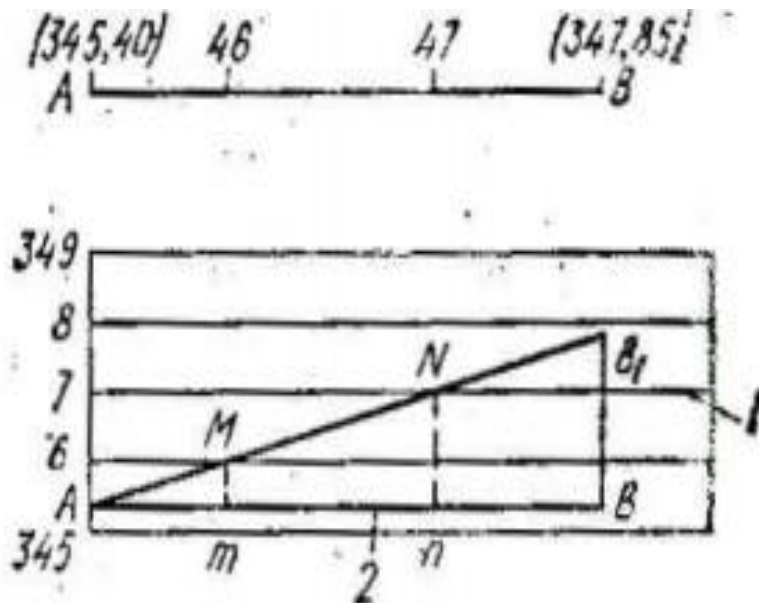


2.13-чизма.

Берилган икки нуқта отметкалари бўйича шу нуқталарни туташтирувчи чизикда маълум кесим баландлигидаги горизонталлар ўтадиган нуқталар ўрнини аниқлаш интерполяция қилиш дейилади. Интерполяция аналитик ёки график усул билан бажарилиши мумкин. График усуллар аналитик усулга асосланганлигидан, аввал аналитик усулнинг моҳияти билан қисқача танишиб чиқамиз.

Аналитик усул. Пандаги А ва В нуқталар ер баландликлари бўйича ҳар метрда горизонталлар ўтказиш керак бўлсин. Масалан, нуқталарнинг

отметкалари  $H_A=345,40$ м.  $H_B=347,85$  м бўлиб (2.13-чизма), ҳар метрдан ( $h=1$  м) горизонталлар ўтказиш керак. Мисолимизда А ва В нукталар орасидан отметкаси 346,00 ва 347,00м бўлган икки горизонтал ўтади. Шу отметкали нукталар ўрнини аниқлаш интерполяция қилиш дейилади.

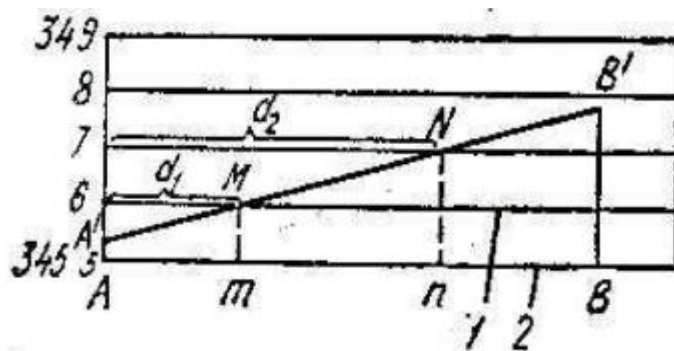


2.14-чизма.

Аналитик усулда интерполяция қилиш учун, 2.13-чизмадаги каби, 0,5 ёки 1см дан параллел чизиқлар 1 ўтказилиб, уларга мисолдаги энг кичик ер баландлигидан бошлаб сонлар ёзилади (мисолда 345,0 дан бошланган). Кейин А отметкаси бўйича нукта белгиланиб, шаклдаги каби АВ чизиқ чизилади. В дан чиқарилган тик чизиқда В нинг ер баландлиги бўйича  $B_1$  нукта белгиланади, у А билан туташтирилса, АВ чизнқ профили  $AB_1$  топилади.

График усул. Интерполяция қилишнинг қуйидаги график усуллари қўлланилади;

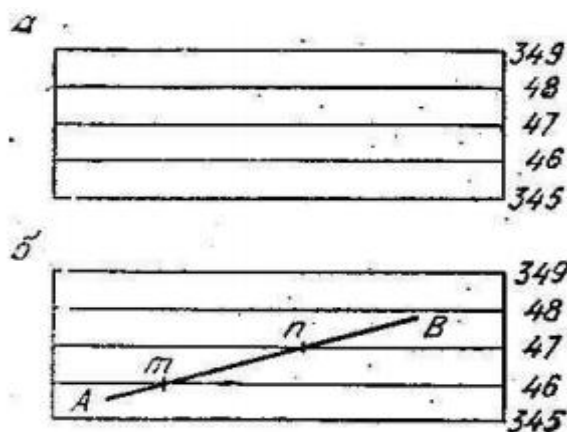
1. Ўлчагич ишлатилиб интерполяция қилиш. В нуктанинг баландлиги 347,85м, А нуктаники эса 345,40м. Шу икки нукта оралиғида баландликлари 347,00м ва 346,00м бўлган нукталар ўрнини топиш учун миллиметрли қоғоз олиб, ҳар 1 ёки 0,5 см дан горизонтал чизиқлар 1 белгиланади; сўнгра АВ томон узунлиги миллиметровканинг бир қуюқ горизонтал чизиқ бўйича қўйилади. Чизиқ учлари А ва В билан белгиланади ва шу чизиқ баландлиги 345,00 м деб қабул қилинади.



2.15-чизма.

А ва В нукталардан чиқарилган перпендикуляр чизиклар бўйича ихтиёрый йирик масштабда (масалан, 1 см ни 0,5 м деб қабул қилиб) А ва В нукталарнинг 345,00 дан бўлган баландлиги (яъни АВ чизикдан юқорига 0,40 м ва 0,85 м) ўлчаб қўйилади. Топилган А. ва В нукталар туташтирилса, В ва А нукталар ўртасидаги чизик профили ҳосил бўлади. Энди отметкалари 346,00 м ва 347,00 м бўлган горизонтал чизикларнинг АВ чизик билан кесишган М ва N нукталарининг АВ чизикқа туширилган горизонтал проекциялари т ва п лар белгиланади. Бу нукталар баландлиги 346,00 м ва 347,00 м бўлган горизонталлар ўтадиган нукталар ўрни бўлади. Ўлчагич билан Ам ва An кесмалар АВ томонига А учидан бошлаб қўйилса, планда отметкалари 346,00 м ва 347,00м бўлган горизонталлар ўтувчи нукталар ўрни топилади.

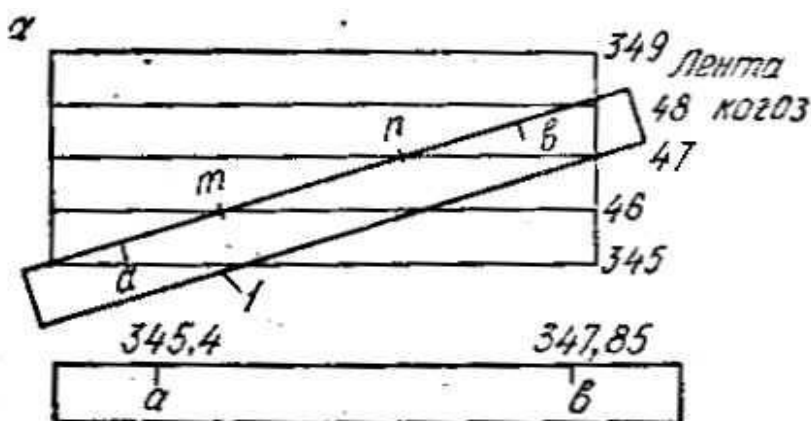
2. Калька билан интерполяция қилиш. Бунинг учун 10×10 см катталиқда калька (восковка) олинади ва оралари бир-бирига тенг бўлган параллел чизиклар чизилади. Бу чизиклар учига отметкаларнинг энг кичигидан бошлаб ёзилади.



2.16-чизма.

Сўнгра АВ чизиқ устига калька шундай қўйиладики, А учи устига 345,00 ва 346,00 баландлиги параллел чизиқлар орасидаги 345,40 м баландлиги нуқта тўғри келсин. Шу туришда В учи устига 347,00 ва 348,00 баландлиги чизиқлар орасидаги 347,85 баландлиги нуқта тўғри келгунча калька бурилади. Калькани шу вазиятда тутиб, ундаги 346,00 м ва 347,00 м баландлиги параллел чизиқларнинг пландаги АВ томон билан кесишган  $m$  ва  $n$  нуқталарини қалам учи билан босиб, ўринлари планга туширилади. Сўнгра калька олиниб, нуқта ўрни қалам билан белгиланади. Туширилган бу нуқталар АВ чизиқдаги 346,00м ва 347,00м отметкали горизонталлар ўтадиган нуқталар бўлади.

3. Лента қоғоз билан интерполяция қилиш учун 10×10 см катталиқдаги миллиметровка (миллиметрларга бўлинган қоғоз) олиб, бир ёки ярим сантиметрдан чизилган параллел чизиқлар учига нуқталар баландлигига ва кесим баландлигига қараб отметкалар ёзилади (2.17-чизма).

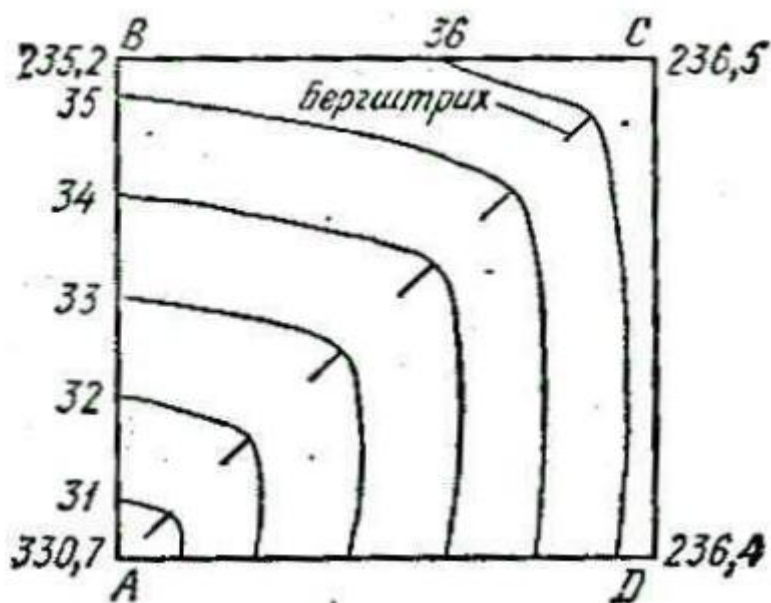


2.17-чизма

Сўнгра қалин оқ қоғоздан эни 2 см, узунлиги 10 см бўлган лента қирқиб олинади. Лентанинг бир чети АВ чизиқда қўйилиб, лента четига А ва В нуқталар ўрни  $a$  ва  $b$  белгиланади. Кейин лента қоғоз миллиметровка устига шаклда кўрсатилганидек шундай қўйиладики, белгиланган  $a$  нуқта 345,40 отметка устида,  $b$  нуқта эса 347,85 отметка устида ётсин. Кейин  $ab$  чизиқнинг 346,00 ва 347,00 баландлик горизонтал чизиқлар билан кесишган нуқталари  $m$  ва  $n$  лентада белгилаб олинади. Сўнгра лента миллиметровкадан олиниб, АВ устига шундай қўйиладики, А устида  $a$  нуқта, В устида  $b$  нуқта турсин. Кейин

лента четида белгиланган т ва п нуқталар бўйича АВ да 346,00 ва 347,00 баландлик горизонталлар ўтадиган нуқталар белгиланади.

Рельефни горизонталлар билан тасвирлашда ҳамма вақт юқоридагидек ҳар қайси чизиқ икки учи баландликлари бўйича интерполяция қилиниб, нуқталар топилади. Кейин бир хил баландликдаги нуқталар туташтирилиб, горизонталлар ўтказилади. Мисол учун ABCD тўрт бурчаклик юзасининг рельефини тасвирлайлик (2.18-чизма).

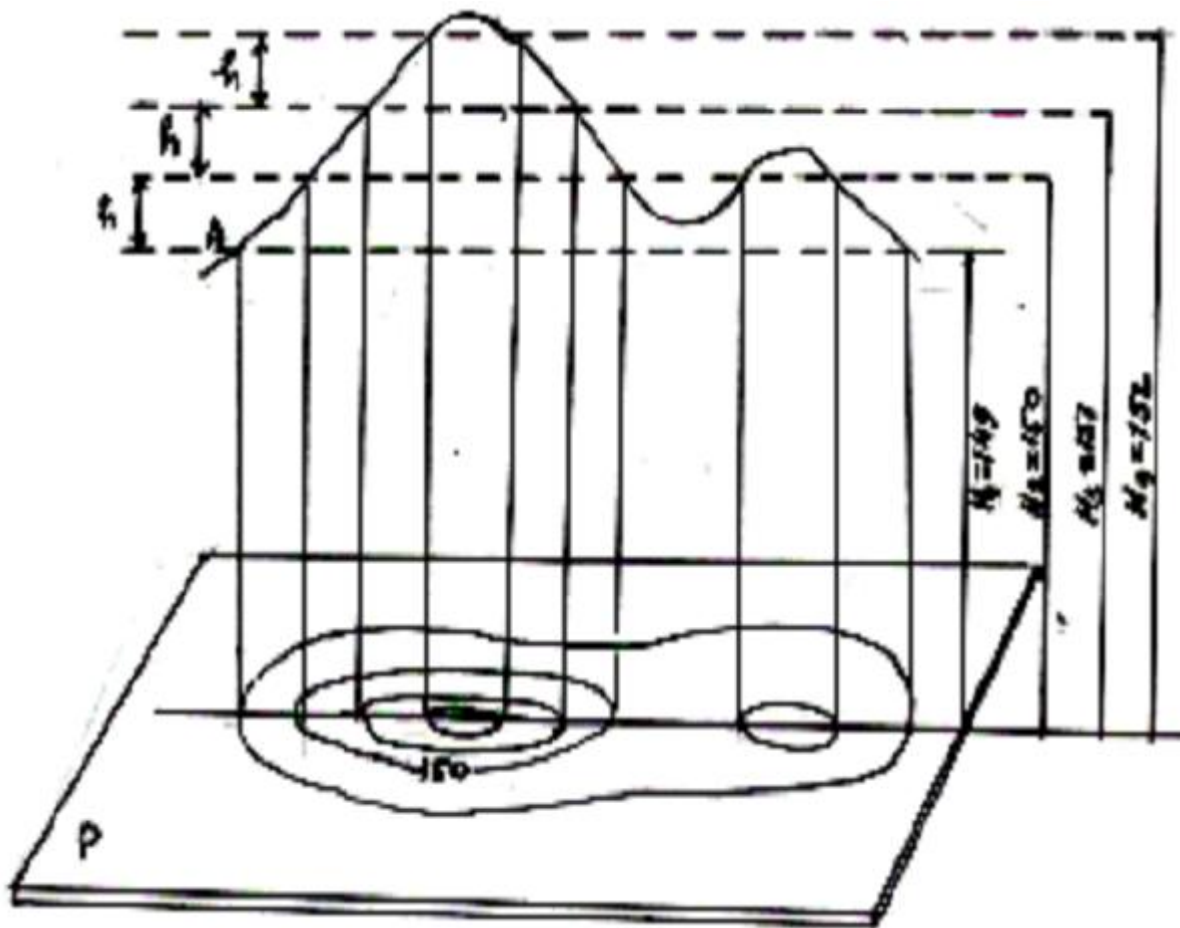


2.18-чизма

Аввал ҳар қайси томони учларининг баландлиги бўйича юқоридаги усулларнинг бири билан интерполяция қилинади. Бунга қўшимча қилиб, икки учининг баландлиги бир-биридан катта фарқ қиладиган бир диагонал бўйича ҳам интерполяция қилинади (мисолда СА диагонали). Кейин баландлари бир хил нуқталар шаклдаги каби равон эгри чизиқ билан туташтирилади. Мисолдаги шаклда сой тасвирланган бўлиб, СА диагонали сув йиғилувчи чизиқ бўлади. Шунга кўра, берг штрихлар А га томон чизилган. Горизонталлар жой рельефининг характерига қараб, тўғри чизиқ кўринишида, эгри чизиқ ҳолида, параллел бўлиб ҳам ўтиши мумкин.

Горизонталларни ҳосил бўлишини қуйидагича тушунтириш мумкин. Фараз қилайлик, тасвирланган тепалик А нуқтагача сувда бўлсин. Тепалик қирғоқ чизиғини Р текисликка проекциялаймиз, натижада ёпиқ эгри чизиқни

ҳосил қиламиз. Сув сатҳини 1 метрга кўтарамиз. Ҳосил бўлган янги қирғоқ чизиғини Р текисликка проекциялаймиз. Шу тариқа сув сатҳини 1 метрдан кўтариб бориб қирғоқ чизиғини текисликка проекциялаб борсак, тепаликни горизонталлар ёрдамида тасвирини оламиз. Бу проекцияларни қоғозда кичрайтирилган тасвири план ва карталарда топографияни, яъни ер баланд пастлиги, яъни рельефини кўрсатади. Рельеф пасайишини кўрсатиш учун горизонталларга штрих қўйилади. Горизонтални ҳар бешинчи ёки ўнинчи каррали кесими қалинроқ чизилади ва уни қабул қилинган сатҳга нисбатан баландлиги ёзилади, баландликни кўрсатувчи ёзувни асоси пасайишни кўрсатади.

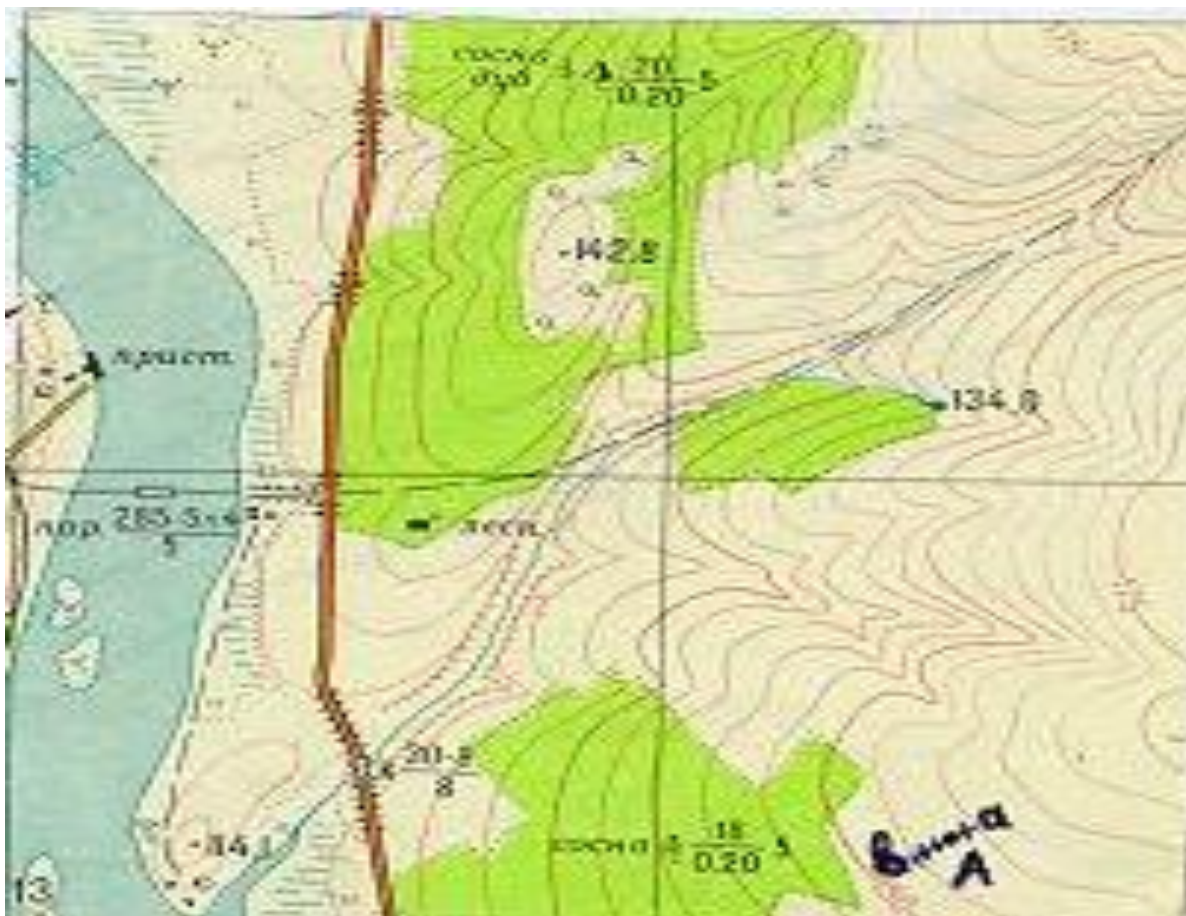


2.19- чизма. Горизонталларни ҳосил бўлиши

Икки қўшни горизонталларнинг баландликлари фарқиға рельеф кесим баландлиги дейилади. Текисликда икки қўшни горизонталлар орасидаги масофаға горизонтал қўйилиши дейилади. Горизонталлар қуйидаги хусусиятларга эга: а) бир горизонталда ётган барча нуқталарнинг баландликлари тенг; б)



горизонталлар узлуксиз; в) горизонталлар кесишмайди; г) планда горизонталлар орасидаги масофа (кўйилиш) қанча кичик бўлса жойда қиялик (нишаблик) шунчалик тик бўлади д) қия текисликни ифодаловчи горизонталлар параллел тўғри чизиқлардан иборат бўлади. Планда икки горизонтал орасидаги масофа 2 см дан катта бўлса, улар орасида горизонтал кесим баландлигининг ярмига тенг бўлган кесимда қўшимча горизонтал чизилади, бунга ярим горизонтал (қўшимча горизонтал) дейилади. Ярм горизонталлар чизмада узик (пунктир) чизиқлар билан берилади.



**2.1-расм. Нуқтанинг мутлоқ баландлигини аниқлаш.**

Топографик картанинг бир бўлагида рельефни тасвирлаган 150 ва 175 м. горизонталлар орасида жойлашган нуқтанинг баландлигини аниқлаш учун шу нуқтадан икки горизонтал томон тўғри аб чизиқ ўтказамиз. Бу чизиқнинг жойдаги баландлиги 5 м.га тенглигини инобатга олиб, ушбу чизиқни тенг 5 бўлакка бўламиз. Баландлиги аниқланиши керак бўлган А нуқта шу бўлакнинг

ўртасига тўғри келди, дейлик ҳар бир бўлак 1 м.га тенг бўлганлиги боис А нукта 150 м. горизонталдан 2,5 м. баландроқда жойлашганлиги маълум бўлади, яъни унинг мутлоқ баландлиги  $150+2,5=152,5$  м.га тенг. Нуктанинг мутлоқ баландлигини бундай аниқлаш интерполяция усули деб юритилади.

Қуйида А нуктанинг мутлоқ баландлигини аналитик усулда аниқлаш тартиби билан танишамиз. Бунинг учун аб кесмани чизғичда ўлчаймиз ва қуйидагича пропорция тузилиб, нуктанинг баландлиги аниқланади:

$$a=5 \text{ мм} - 5 \text{ м}$$

$$A= 2,5 \text{ мм} - x \text{ м}$$

$$\text{Бундан } x=2,5 \cdot 5/5=2,5 \text{ м.}$$

$$\text{Демак, } A=150+2,5=152,5 \text{ м.га тенг}$$

## **2.6. Топографик планда чизиқнинг қиялик бурчаги ва нишаблигини аниқлаш.**

Топографик планда муайян чизиқнинг қиялик бурчаги горизонталлар оралиғи ёки қиялик бурчакларни аниқлаш масштаби деб юритилган чизма ёрдамида ўлчанади. Бунинг учун планда берилган чизиқ циркул билан ўлчанади. Ўлчагич циркулнинг бир учи масштабнинг асосига, иккинчи учи эса унинг эгри чизиғига тўғрилаб қўйилади. Циркулнинг горизонталлар оралиғи масштаби асосига қўйилган учи унинг қайси қисмига тўғри келса, шу жойдаги рақам берилган чизиқнинг қиялик бурчагини билдиради, яъни  $1,3^\circ$ . Масалан, картада берилган ав чизиқнинг қиялик бурчаги  $2^\circ$ , вг чизиқнинг қиялик бурчаги  $7,5^\circ$  эканлиги маълум. Планда берилган чизиқнинг нишаблигини метр ҳисобида аниқлаш учун дастлаб план масштаби бўйича бу чизиқнинг жойдаги узунлиги  $D$  ва горизонталлар ёрдамида унинг иккала учидаги нукталари орасидаги нисбий баландлик  $h$  аниқланади ҳамда қуйидаги бўлиқлик орали берилган чизиқнинг нишаблиги ( $i$ ) ҳисобланади:

$$i = h/d.$$

2.20 б-расмдаги а ва в нукталарнинг мутлоқ баландлигини интерполяция ёки аналитик усулларнинг бири билан аниқлаш мумкин.

Бу ерда қиялик бурчаги  $10,3$ ; б-чизикнинг нишаблигини аниқлаш.

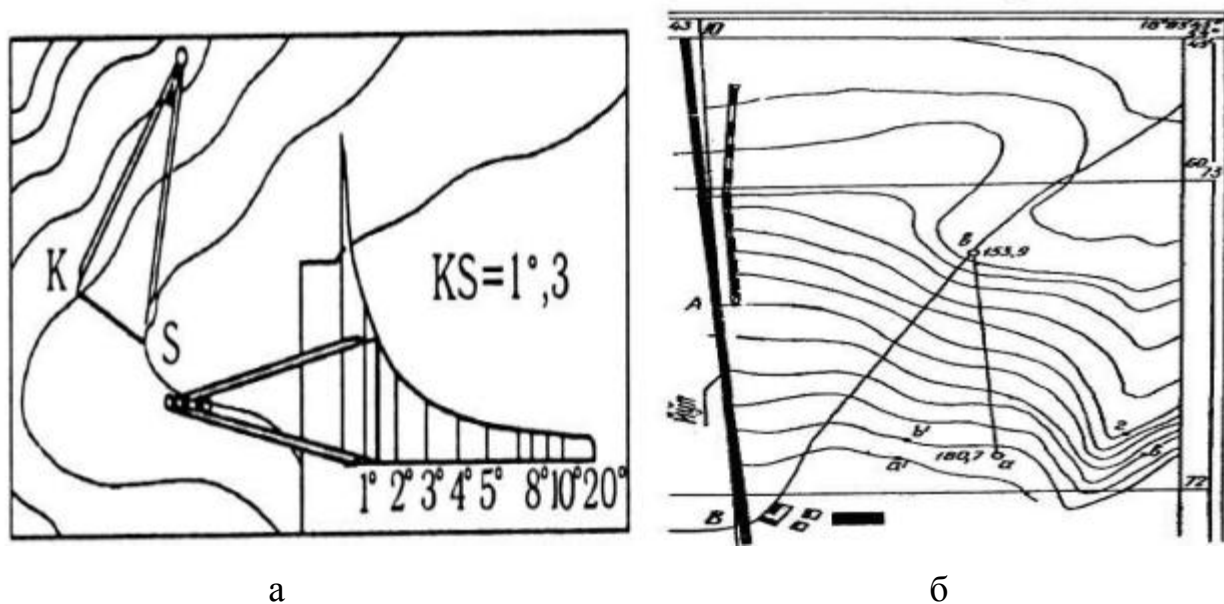
$a = 180,7$  м;  $b = 153,9$  м бўлса  $a$  нуқтанинг  $b$  нуқтага нисбатан баландлиги  $h = a - b = 180,7 - 153,9 = 26,8$  м.га тенг. Картада  $a$  ва  $b$  нуқталар орасидаги  $d$  масофани чизғич ёрдамида ўлчаймиз:  $d = 4,2$  см.

Масштаб  $1:10000$  бўлса, унинг ер юзасидаги узунлиги ( $4,2 \cdot 10000 = 42000$  см)  $D = 420$  м бўлади.  $ab$  чизикнинг нишаблигини  $i = 26,8 / 420 = 0,64$  га тенг эканлиги келиб чиқади. Бундан баландликни ҳар  $100$  м масофада  $6,4$  м.га пасайиб бориши маълум бўлади.

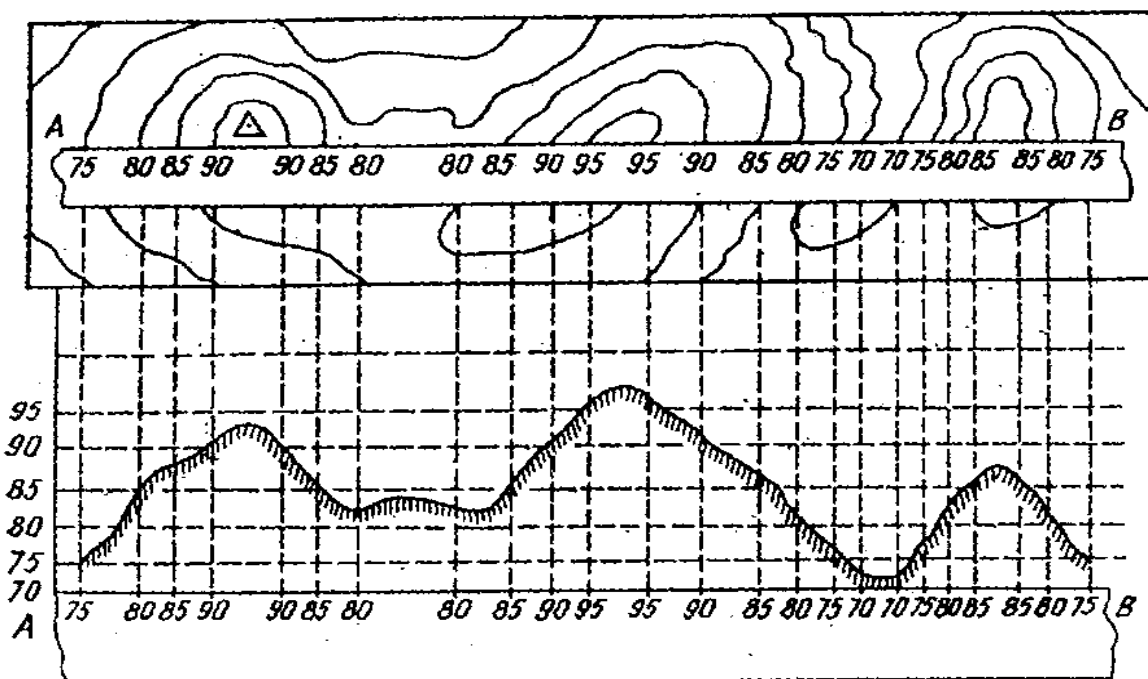
## 2.7. Топографик планда берилган чизик бўйича профил тузиш.

Ер юзасининг берилган йўналиши бўйича вертикал кесимини кичирайтириб, қоғозга туширилган тасвири (горизантал проекцияси)га профил дейилади. Профил тузиш учун аввало планда икки нуқтани тўғри чизик билан бирлаштирамиз.

Бу чизик профил чизиғи дейилади. Профил чизиғи бўйича миллиметрли қоғоз қўйилади ва қоғознинг профил чизиғи устидаги горизонталлар билан учрашган жойи қоғозда белгиланади ва уларнинг мутлоқ баландликлари ёзиб борилади. Сўнгра алоҳида қоғозга профил чизиғига тенг тўғри чизик ( $AB$ ) чизилади. Бу тўғри чизикда профил чизиғидаги горизонталлар ўрни белгиланиб, уларнинг баландлиги ёзиб қўйилади



2.20-чизма. Қиялик бурчақларини аниқлаш масштаби.



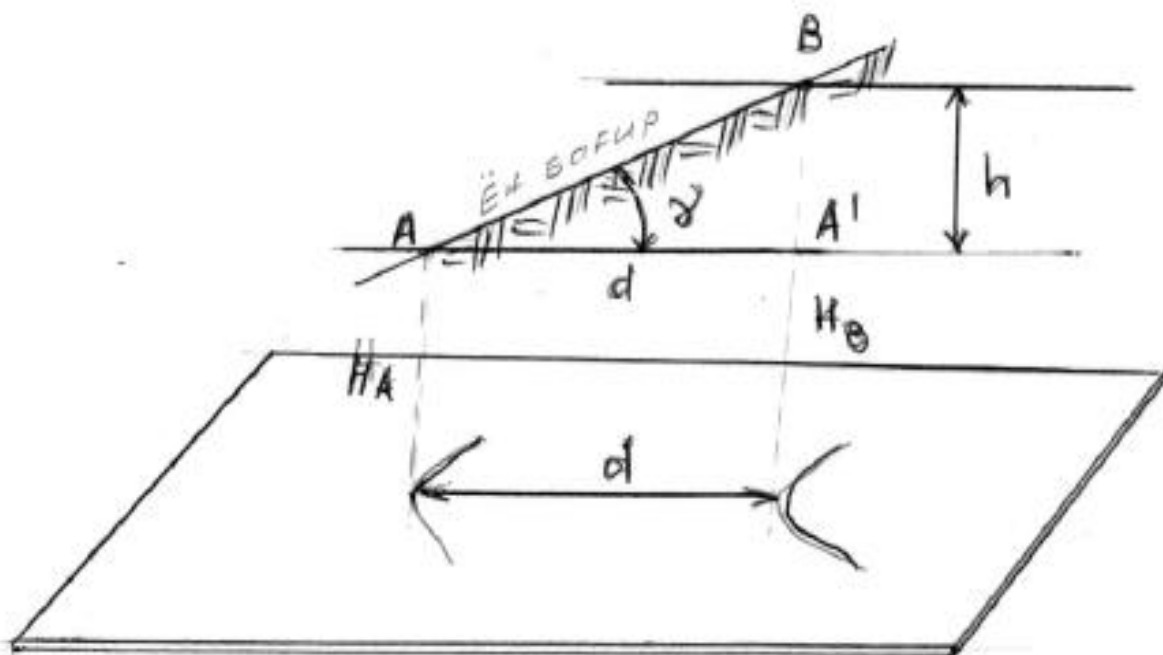
2.21-чизма. Икки нуқта орасидаги тўғри чизик профили.

AB горизонтал чизикнинг чап учига перпендикуляр қилиб тик чизик ўтказилади ва унга горизонталлар баландликлари энг паст баландликдан бошлаб ёзиб чиқилади. Масалан, 70, 75, 80...95. Профил тузишда, одатда, 2 хил масштаб ишлатилади: биринчиси - горизонтал масштаб (бу картанинг масштаби), иккинчиси эса вертикал масштаб бўлиб, горизонтал масштабга нисбатан 10, 20, 50, 100 марта йирик бўлади. Профил чизиғидаги баландлик рақамларига тўғри келадиган қийматларнинг вертикал чизикларидаги қийматлари билан учрашган нуқталари аниқланиб, улар эгри чизик ёрдамида бирлаштирилади. Натижада икки нуқта (AB) орасида ўтказилган тўғри чизикнинг профили ҳосил бўлади. Майдонларнинг юзаси ранг ёки штрих билан бўялади, баъзан эса уларга қўшимча равишда тушунтириш хати ёки миқдорий кўрсаткичлар ҳам берилади. Масалан ўрмон майдони тасвирланган бўлса, ундаги дарахтлар тури, баландлиги, йўғонлиги ва зичлигини қўшимча ҳолда бериш мумкин.

Дарёлар, йўллар, чегаралар, электр, алоқа, водопровод тармоқлари ва шу каби бошқа объектлар чизикли шартли белгиларида бериш мумкин. Лекин уларнинг кенглигини масштаб асосида кўрсатиб бўлмайди. Масалан, темир йўллар, автомобил йўллари ва бошқалар. Лекин шундай чизикли шартли

белгилар борки, улар объектнинг миқдор кўрсаткичларини билдиради. Масалан, топографик планларда бир хил баландликка эга бўлган нуқталарни бирлаштирувчи чизиклар - горизонталлар; бир хил босимга эга бўлган нуқталарни туташтирувчи чизиклар - изобаралар; бир хил температурага эга бўлган нуқталарни туташтирувчи чизиклар - изотермалар шулар жумласидандир. Тафсилотлар масштабсиз шартли белгилар билан тасвирланганда қабул қилинган масштаб ҳисобга олинмайди. Йўл белгилари, километр кўрсаткичлари, тригонометрик пунктлар, алоҳида турган дарахтлар ва бошқаларнинг шартли белгиси масштабсиз берилса, объектлар қўшимча таъриф, тушунтирувчи белгилар ёрдамида тасвирланади. Масалан, сувнинг оқим йўналиши стрелка билан, оқим тезлиги эса рақам билан кўрсатилади. Топографик планларда ҳарfli тушунтириш хатлари ҳам ишлатилади. Масалан, кўл сувининг сифати, кўприкнинг узунлиги, кенглиги ва қанча юк кўтара олиши рақамлар билан кўрсатилади.

Чизик нишаблиги. Қўйилиш масштаби Нуқталар орасидаги нисбий баландликни шу нуқталар орасидаги масофани горизонтал қўйилишига нисбати чизик нишаблиги дейилади. 2.22-чизмада АВ жойдаги чизик (тепалик ён бағри) билан горизонтал текислик орасидаги бурчак қиялик бурчаги дейилади.



2.22-чизма. Чизик нишаблигини аниқлаш.

Кесим баландлиги  $h$ , горизонталлар қўйилиши  $d$  ҳамда қиялик бурчаги бир-бири билан боғлиқ бўлиб, қуйидагича ифодаланади. Демак, чизик нишаблиги қиялик бурчагини тангенсига тенг. Мисол учун,  $h=1\text{м}$ ,  $d=20\text{м}$  бўлса, формуладан  $i=1/20=0,05$ . Нишаблик фоизда ёки промилда (соннинг мингдан бир қисми, бир процентнинг ўндан бирида) ифодаланиши мумкин. Мисолдаги  $i=0,05$ ; фоизда  $i=5\%$ ; промилда  $50\%$  0 План, карталарда одатда қиялик ва нишаблик график усулда аниқланади. Бунинг учун план ва карталарни остида қўйилиш масштаблари чизилади.  $d = h \text{ctg}$  формуладан фойдаланиб қиялик бурчаги учун қўйилиш масштабини чизамиз, бунинг учун горизонталлар кесим баландлиги  $h=1\text{м}$  деб олайлик, унда ўрнига қиялик бурчаги қийматларини қўйиб,  $d$  қўйилиш қийматларини топамиз. Қиялик бурчаги, 10 20 30 40 50 100 200 Қўйилиш, дм. 57,3 28,7 19,1 14,3 11,5 5,7 2,8 План (карта) масштабда вертикал ўқ бўйича  $d$ -қийматлари, горизонтал ўқ бўйича ихтиёрий (қабул қилинган) масштабда бурчак қийматлари қўйилади. Бу чизма ёрдамида қиялик бурчагини топиш учун икки горизонтал ораси циркул билан ўлчанади. Сўнгра циркулни учи горизонтал ўққа қўйилади ва бу ўқ бўйича циркул ҳаракатлантирилади, токи циркулни иккинчи учи эгри чизикқа теккунча, бунда циркул учларини бирлаштирувчи чизик графикни горизонтал ўқига перпендикуляр бўлиши керак. Нишаблик учун қўйилиш масштабини чизиш учун  $d/D$  формуладан фойдаланамиз, олдинги мисолимиздагидек горизонталлар кесим баландлиги  $h=1\text{м}$  оламиз ва  $i$  га кетма-кет нишаблик қийматларини бериб  $d$ - қўйилиш катталикларини топамиз: Нишабликлар,  $i$  0.001 0.002 0.003 0.004 0.005 0.006 0.007 Қўйилиш, 1000, 500, 333, 250, 200, 167  $i$  ва  $d$  қийматларини горизонтал ва вертикал ўқлар бўйича қўямиз, вертикал ўқ бўйича  $d$  қийматлари план, карта масштабда қўйилади,  $i$ -қабул қилинган ихтиёрий масштабда қўйилади (2.22-чизма). Бу масштаб графигидан худди қиялик учун қўйилиш масштабдагидек фойдаланилади. асосий чизик нишаблиги  $i=0.0028$

## 2.8. Топографик карталардан гидрография объектларини ўрганиш

Гидрография объектларидан транспорт воситалари, саноат, кишлоқ ва ўрмон хужалиғи ва аҳолини сув ҳамда электр энергия билан таъминлаш манбаи сифатида фойдаланилади. Худуднинг рельефи кўпинча унинг гидрографиясига боғлиқ. Аҳоли яшайдиган пунктлар йўллар ва бошқа муҳандислик иншоотлари лойиҳасини тузишда гидрография эътиборга олинади. Бу эса топографик карталарда гидрография объектларининг тулик ва мукамал тасвирланишини такозо этади.

Топографик картани урганиш натижасида шу картада тасвирланган денгиз, кул ва сув омборларининг қирғоқлари, дарё, сой ва каналлар, булоқ кудук ва бошқа гидрография объектлари, улар билан боғлиқ булган транспорт ҳақида, мелиорация, сугориш ва аҳолини сув билан таъминлаш мақсадида қурилган турли гидротехник иншоотлар ҳақида тулик маълумотлар олиш мумкин.

Топографик картани урганиш натижасида шу картада тасвирланган денгиз, кул ва сув омборларининг қирғоқлари, дарё, сой ва каналлар, булоқ кудук ва бошқа гидрография объектлари, улар билан боғлиқ бўлган транспорт ҳақида, мелиорация, сугориш ва аҳолини сув билан таъминлаш мақсадида қурилган турли гидротехник иншоотлар ҳақида тулик маълумотлар олиш мумкин.

Топографик карталарда денгизлар қирғоқ чизиклари буйича тасвирланиб, бу чизиклар денгизнинг энг баланд сатҳини ифодалайди. Очик (океанга туташадиган) денгизлар (Кора денгиз бундан мустасно) қирғоқ чизикларининг баландликлари нолга тенг деб қабул қилинганлиги сабабли уларнинг баландлиги картада ёзилмайди. Денгиз қирғоқ чизиклари ёнидаги шартли белгилардан қирғоқларнинг жарли, кумлоқ ёки тошлоқ эканлигини билиб бўлади. Денгиз қирғоқ чизиги буйлаб қизилган кук ранг денгиз сатҳининг кутарилиб-пасайиб туришини, унинг ёнидаги рақам эса денгиз сатҳининг ўртача пасайишини билдиради.

Картанинг масштабида 1мм. кв дан катта жойни эгаллайдиган кўл ва сунъий сув хафзаларининг хаммаси йирик масштабли карталарда курсатилади. Лекин баъзи худудларнинг ландшафт хусусиятларини ифодалаш максоди-да, карта масштабида 1мм. кв дан кичик жойни эгаллайдиган кўллар хакикий майдонига нисбатан каттарок килиб, масштабсиз шартли белги билан тасвирланади. Саноат ахамиятига эга булган ёки шифобахш кўллар, дарё бошланадиган ёки ориентир ахамиятига эга булган, шуниндек чул худудлардаги чучук сувли кўлларнинг барчаси, карта масштабида 1мм. кв дан кичик жойни эгалласа хам масштабсиз шартли белги билан курсатилади.

Кўлнинг киргок чизиги тасвиридан қиргокнинг шаклини, типи ва рельефини, кўл сатхи узгармаслигини ёки унинг қуриб қоладиган кўл эканлигини ва бошка хусусиятларини билиб олишлари мумкин. Туташ чизик кул киргок чизигининг доимийлиги (сув сатхи узгармаслиги)ни, пунктир чизик эса бунинг қуриб қоладиган кўл эканлигини билдиради. Кўл контури ёки шартли белгиси ёнидаги кискартирилган ёзувлар кулдаги сувнинг сифатини билдиради. Масалан, “сол”(“шўр сувли”), “Г-сол” (“тахир – шўр сувли”) ва хакозо. Қуриб бораётган ёки ботқоқликка айланган кўлларни , камиш усиб турган кўлларни, кулларнинг шурхок ва майсазорга айланган қисмларини хам махсус шартли белгилардан хам билиб олиш мумкин.

Топографик карталардаги дарёлар тасвиридан уларнинг узунлиги, кенлиги, чуқурлиги, эгри-бугрилиги, сувнинг оқиш тезлиги, кема катновига яроқли ёки яроқсиз эканлиги ва бошка хусусиятларни аниқласа булади. Дарёларнинг тасвирланиши карта масштабига боғлиқ. Масалан, 1:25000 ва ундан йирик масштабли карталарда барча дарё ва сойлар курсатилади; 1:50000 ва 1:100000 масштабли топографик карталарда эса тоғли худудлардаги узунлиги карта масштабидан 1см дан кам бўлган сойлар курсатилмаслиги мумкин.

Топографик карталарда дарё ёки сойлар картанинг масштабига караб бир ёки куш чизик билан тасвирланиши мумкин.



Дарё ва сойларни бир чизик билан тасвирлашда дарёнинг юкори оқимидан қуйи оқимига томон чизик йўғонлаша боради. Карта масштабида қўш чизик билин кўрсатилган дарё ва сойларнинг кенглигини картада ўлчаб аниқлаш мумкин. Кенглиги 3м дан ортиқ булган дарё ва сойларнинг кенглиги ва чуқурлиги кечувларга хамда ахоли яшайдиган пунктлар яқинига ва бошка зарур жойларга ёзиб қўйилади. Қўш чизик билан тасвирланган дарё ёки сойларнинг оқим тезлиги оқим йўналишини тасвирловчи стрелка ёнига ёзилади.

Топографик карталарда дарёлар номининг бош харфлар билан,масалан, АМУДАРЁ ёзилиши унда кема катнай олишини, биринчи харфи бош харф билан ва колганлари кичик харфлар билан ёзилиши кема катнай олмаслигини билдиради. Доимо оқиб турадиган дарё ёки сойлар туташ чизиклар билан, суви қуриб қоладиганлари узук кук чизиклар билан, ер остига сингиб, яна ер бетига оқиб чиқадиганлари катор кук нукталар билан тасвирланади. Картадаги жигар ранг пунктир чизиклар дарё ёки сойнинг курук ўзанини ифодалайди. Дарё ўзанига қуйилган шартли белги ва қискартирилган ёзув, ўзанининг характерини, масалан, “вдп”-(шаршара), “пор”-(остона) ва бошкаларни билдиради.

Дарё ёки сойларнинг бир-бирига қўшилиш жойларида, ахоли яшайдиган пункт ёки гидротехник иншоатлар яқинида ва бошка шу каби жойларда кўк доирача ёнига ёзилган ракамлар дарё ёки сойнинг шу жойдаги сув сатхининг баландлиги булади.

Кенглиги 3м дан ошмайдиган канал, ариқ ва сойлар топографик карталарда бир чизик билин, 3м дан кенглари эса қўш чизик билан тасвирланади. Магистрал суғориш каналларининг кенглиги 3м гача бўлганда – ингичка чизик билан 3м дан 10м гача бўлганда –йўғонроқ чизик билан, 10м дан катта бўлганда қўш чизик билан кўрсатилади.

Иккинчи даражали суғориш каналлари йирик масштабли карталарда албатта курсатилади.

Маида масштабли карталарда эса факат танлаб ва умумийлаштириб кўрсатилади. Зовурларнинг кўрсатилиши хам картанинг масштабиги боглик;

Карта масштабидаги узунлиги 1см дан зиёд бўлган зовурлар барча топографик карталарда кўрсатилди; 1см дан кичик бўлганлари эса жуда чуқур ва ориентир аҳамиятига эга булсагина кўрсатилади.

Аҳоли яшайдиган пунктдан ташқаридаги йирик сув тармоқлари ва уларга оид иншоотлар: акведук, сув чиқариш станцияси ва бошқалар ҳам топографик карталарда курсатилади. Йирик масштабли топографик карталарда хатто сув ўтказилган тарновлар, фантанлар ва водапровод колонкалари ҳам берилди. Қудуқ ва булокларнинг картада кўрсатилиши уларнинг ўрнига ва умумий худуднинг характерига боғлиқ. Чўл худудларидаги қудуқлар, суъний ва табиий (сув омбарлари, ховузлар, сардобалар, булоклар ва бошқалар) топографик карталарда батафсил курсатилади. Сув билан таъминланган туманларнинг 1:10000 ва ундан йирикроқ масштабли карталарда аҳоли яшайдиган худудлардан ташқаридаги қудуқ ва булокларнинг барчаси, 1:25000 масштабли карталарда – энг асосийлари, 1:50000 ва 1:100000 масштабли карталарда эса фақат ориентир аҳамиятига эга бўлганлари кўрсатилади. Қудуқ кўк рангдаги доирача билан тасвирланиб, доирача ёнига оддий қудуқ булса – Қ харфи, артезиан қудуғи булса – арт.к.деб ёзилади. Чигирик ва шамол кучи билан сув чиқарадиган қудуқлар барча масштабдаги топографик карталарда махсус шартли белгилар билан кўрсатилади. Асосий қудуқлар иккинчи даражали қудуқлардан К харфининг каттароқ килиб ёзилиши билан фарқланади.

## **2.9. Топографик карталардан ўрмон, ўсимлик қопламини ўрганиш.**

Топографик карталардан мамлакатимиз халқ хўжалигининг турли тармақларидан, айникса, қишлоқ хўжалиғи ва ўрмон хўжалиғида фойдаланилиши уларда жойнинг ўсимлик ва тупроқ – грунт қопламини мукамал тасвирлашни талаб қилади.

Топографик карталарни ўрганиш натижасида ўрмон, дарахтзор, бутазор, ўтлоқ ва бошқалар ҳақидаги маълумотларни билиб оламиз.

Ўсимлик ва тупроқ – грунт қопламининг топографик карталарда кўрсатилиши картанинг масштабига ва уларнинг майдонига ҳамда аҳамиятига

боғлиқ. Карта масштабида эгаллайдиган майдони 4мм. кв дан катта бўлган ўсимлик ва тупроқ – грунт қоплами карта масштабида кўрсатилади. Лекин ориентир ахамиятидаги якка дарахтлар, ўрмон ичидаги экинзор ва шу кабилар, гарчи майдони картада 4мм.кв дан кичик бўлса ҳам масштабсиз шартли белги билан тасвирланади. Ўсимликлар эгаллаган майдоннинг чегараси нуқталар билан кўрсатилади. Бирор шундай майдоннинг чегарасида дарё, сой, канал, зовур, ариқ каби узунасига чузилиб кетган тафсилотларни ифодаловчи шартли белгилар майдоннинг чегараси бўлиб хизмат қилади. Дарахтларнинг ўртача баландлиги 4 м дан катта бўлган дарахтзорларнинг контурлари ўрмон шартли белгиси билан кўрсатилади. Бошқа тафсилотлардан ажралиб туриши учун ўрмоннинг контурлари яшил рангга бўялади.

Ўрмондаги дарахтларнинг 80 фоиздан кўпроғинигина баргли дарахтлар ташкил этса- ўрмон контури ичига игна баргли ўрмон шартли белгиси, 80% дан кўпроғини япрокли дарахтлар ташкил этса –япрокли дарахтлар урманнинг шартли белгиси, игна баргли ва япрокли дарахтлар аралаш ўсаётган булса – аралаш урман шартли белгиси куйилади . Ўрмондаги дарахтларнинг 80% дан кўпроғи фақат бир турдаги дарахтдан иборат булганда ўрмоннинг турини кўрсатувчи шартли белги ёнига шу дарахтнинг номи ёзиб куйилади. Масалан, шартли белги ёнига (сосна) карагай деб ёзилиши бу ўрмонда карагай 80% дан кўпроқ эканлигини билдиради. Шартли белги ёнидаги рақамлар шу ўрмонда катта фоизни ташкил этган дарахтларнинг ўртача баландлиги, ҳамда бири-биридан канча узокда жойлашганлигини билдиради. Кесилган, ўт тушган, сийрак ва шамол синдирган дарахтзор, дарахтларининг бўйи 4м дан ошмайдиган ўрмонлар бошқа ўрмонлардан махсус шартли белгилар билан ажратиб курсатилади. Топографик карталарда ўрмон ичидан ўтган йўллар ва кесилган дарахтлар ташиб чиқиладиган йўллар ҳамда ўрмон кварталлари ҳам кўрсатилади. Кесилган дарахтлар ташиб чиқиладиган йўлларга кўйилган рақамлар йўлнинг кенглигини, ўрмон кварталлари ичидаги рақамлар эса кварталларнинг номерини билдиради.

Бутазор ҳам ўрмон каби игна баргли, япроқли ва аралаш дарахтлар ўсиб турган бутазорга ажратиб тасвирланади. Унинг шартли белгиси ёнига буталарнинг ўртача баландлиги ёзиб қўйилади. Чакалакзор ,саксовул ўсиб турган жой, ер бағирлаб ўсадиган дарахтлар, баландлиги 2м дан ошмайдиган паст бўйли буталар (пакана арча, дўлана, зирк, наматак ва бошқалар ) махсус шартли белгилар билан бир-биридан ажратиб курсатилади. Баландлиги 0,8м гача булган паст бўйли буталар (қорақат, брусника, клюква, арчагул ва бошқалар) бутачалар шартли белгиси билан тасвирланади.

Буйи 0,8м дан паст булган ва қурғоқчилик худудларида ўсадиган ўсимликлар шувок, янтоқ, бурган, терескан ва бошқалар чала буталар шартли белгиси билан кўрсатилади.

Топографик карталарда ўтлоқлар ўсимлик қопламига қараб, ўтларнинг буйи 1м дан баланд ва 1м дан паст ўтлоқларга ажратиб тасвирланади. Қишлоқ хўжалиги экин майдонлари, боғлар, токзорлар ва турли плантацияларнинг тасвирланиши картанинг масштабига ва бу тафсилотларнинг ахамиятига боғлиқ. Масалан, шоли, чой, тамаки, пахта ҳамда бошка шу каби экинлар 1:10000 ва ундан йирик масштабли карталарда алохида-алохида шартли белгилар билан курсатилади, майда масштабли карталарда эса курсатилмаслиги мумкин. Ориентирлар кам булган жойларда экинзорлар контури курсатилиб ичига экинзор деб ёзиб қўйилади. Полизлар 1:25000 ва ундан йирик масштабли топографик карталарда кул рангда курсатилади, майда масштабли карталарда эса умуман кўрсатилмайди. Боғ-мевазорлар карта масштабида 10 мм. кв. дан каттарок жойни эгалласа, контури буйича курсатилиб, контури ичига дарахт турининг шартли белгиси қўйилади, 10мм. кв. дан кичик жойни эгаллаган такдирда масштабсиз шартли белги билан курсатилади; токзорлар, мевали бутазорлар карта масштабида 25мм. кв. дан катта жойни эгалласа-контури буйича, 25мм. кв. дан кичик жойни эгалласа-масштабсиз шартли белги билан курсатилади.

Топографик карталарда курсатиладиган тупрок-грунт қоплами кумлоқ тошлок ерлар, туб жинслар ер бетига чикиб қолган жойлар, қоялар, тош

уюмлари, нураган жинслар уюми, яни курумлар, шунингдек такирлар ва шурхок ерлар, боткокликлар ва бошкалардан иборат. Чуллар бу ердаги кумликларнинг шаклига караб: текис, уйдим-чункир кум тепалар, тизма тепалар, гряда, бархан ва хакозоларга, мавжуд усимликлар турига караб эса утлокли, бутазорли ва саксовулли кумликларга ажратиб тасвирланади. Боткокликлар утиб буладиган, утиш кийин булган ва утиб булмайдиган боткоколикларга ажратиб курсатилади. Боткок ерлар кук ранг горизонтал штрихлар билан, шурхок ерлар кук ранг вертикал штрихлар билан тасвирланади. Шурхоклар ҳам боткокликлар каби, утиб буладиган ва утиб булмайдиган шурхокларга ҳамда курук ва боткоклик шурхокларга ажратилади.

Муайян турдаги усимлик ёки тупрок – грунт контури ичида бошка тур усимлик ёки тупрок – грунт булган холларда иккала тафсилотнинг ҳам шартли белгиси куйилади. Масалан, кесилган урмон урнида буталар усган булса, картада кесилган ўрманнинг ҳам, бутанинг ҳам шартли белгиси берилади.

## **2.10. Топографик шартли белгилар ва уларнинг турлари.**

Ҳар-хил рангда, шаклда, кўринишда ўлчамлардаги топографик шартли белгилар орқали карталарда географик объектлар ва жой; тафсилотлари тасвирланади.

Топографик планларда ҳамма элементлар ортогонал проекцияда яъни тафсилотларнинг тепадан кўриниши тўғри чизиқ, нуқта, доира каби тасвирланади. Шунинг учун ҳам тасвирланган тафсилотларнинг аниқ ўрни жойдаги ҳолатига тўғри келади. Аммо жойдаги ҳамма тафсилотларнинг ўрнини ҳам план масштабида акс эттириб бўлмайди. Шартли белгилар масштаби, масштабсиз ва чизиқли бўлади. Масштабли шартли белгилар орқали жойдаги эгаллаган майдони план масштабида акс эттириш имкони мавжуд тафсилотлар кўрсатилади. Масалан: қишлоқ хўжалик экинлари экилган майдон, урмон билан қопланган худуд, мевали ва цитрусли боғлар ва ҳакозо, Айрим шартли белгилар ўрнига шакл ранг билан бўяб ҳам кўрсатилиши мумкин. Масалан: ўрмон билан қопланган худудлар яшил рангда, боғлар ва тутзорлар сариқ рангга бўялади.

1:10000 масштабдаги планларда полиз кулрангда берилса, 1:5000 масштабда эса контур ичига "полиз" деб ёки "хайдалган ер" деб ёзиб қўйилади.

Масштабсиз шартли белгилар орқали план масштабида. жойда эгаллаган майдон бўйича акс эттириб бўлмайди, аммо аҳамияти жихатидан албатта тасвирланиши керак бўлган тафсилотлар берилади. Масалан: далада ориентир вазифасини бажарувчи ёлғиз турган дарахт, катта харсанг тош, метеорологик станция, геодезик таянч тармоқлари белгилари, йўл йўналишини кўрсатувчи белги, тегирмон ва ҳақозо, масштабсиз шартли белги билан тасвирланаётган объектнинг ўрни, унинг маркази планда ҳар-хил қабул қилинган геометрик шакллар орқали аниқ кўрсатилади. Чизиқли шартли белгилар орқали бўйламасига кетган тафсилотлар йўл, чегаралар, гидрография тармоқлари, ихота дарахтлари ва бошқалар тасвирланади, чизиқли шартли белгилар орқали тасвирланаётган тафсилотларнинг эни энлироқ қилиб кўрсатилади, асосий ўқи планда аниқ тасвирланади. Карта ва планларни ўқишни осонлаштириш мақсадида маълум бир ранглар танланган бўлиб кўк рангда гидрография тармоқлари, жигаррангда рельеф, қора рангда-аҳоли жойлари ва йўл тармоқлари чизилади.

Тушинтириш шартли белгилари, ёзувлар ва рақамли таснифлар ҳам план мазмунини бойитиш учун фойдаланилади. Булар. масштабдаги, масштабсиз ва чизиқли шартли белгилар билан бир қаторда фойдаланилади. Тушинтириш шартли белгилари орқали ўрмоннинг тури шартли белги билан бир қаторда ёзиб ҳам қўйилади.

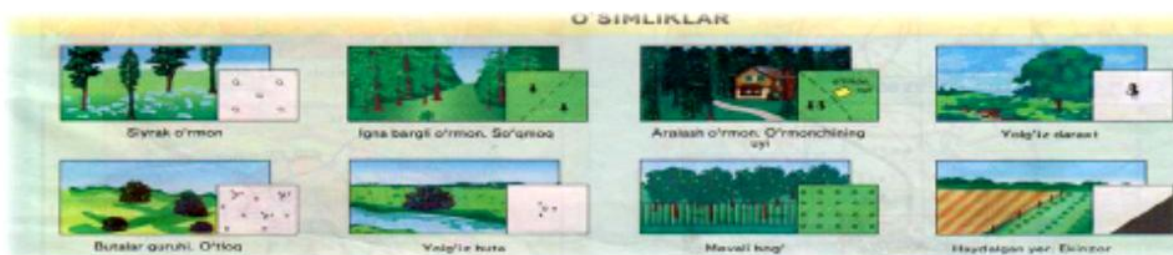
Масалан: аралаш ўрмон, кенг баргли ўрмон, нини баргли ўрмон деб ёзиб ёнига микдор кўрсаткичлари берилади, яъни баландлиги, танасининг қалинлиги, орасидаги масофа берилади, ёки ботқоқлик бўлса унинг ўтиб бўладиган ёки бўлмайдиган шартли белгиси ёнига ўртача чуқурлиги ёзиб қўйилади. Бу ёзувлар асосан шартли белгига яқин қилиб иложи бўлса ўнг томонда жойлаштирилади. Тушинтириш сўзлари асосан планнинг шимолий ёки жанубий рақамсига параллел қилиб ёзилади. Аммо майдон ичига ёзиладиган "полиз" ва бошқа сўзлар бундан мустаснодир.

## 2.11. Шартли белгиларни чизиш жараёни

Шартли белгиларнинг ўлчами, кўриниши, ранги топографик карта ва планлар учун махсус жадвалларда ишлаб чиқилган бўлиб стандарт ҳисобланади ва ҳамма ташкилотлар учун мажбурий равишда амал қилиши керак бўлади. Топографик план ва карталар учун 1:1000, 1:2000, 1:25000 масштаблар учун 1:5000 ва 1:10000 шартли белгилар нашр қилинган бўлиб бир қанча бўлимлардан иборат: геодезик тармоқлар; аҳоли жойлари ва алоҳида турган иморатлар; саноат, қишлоқ хўжалик ва ижтимоий-маданий объектлар; темир йўллар ва ундаги қурилмалар; гидрография; рельеф; ўсимлик қоплами; тупроқ ва ер устидаги микроформалар, чегаралар ва тўсиқлар шартли белгиларнинг бундай бўлимларда берилиши фойдаланишни осонлаштиради. Шартли белгилар шу жадвалларда қандай рангда ва ўлчамда берилган бўлса, шундай қилиб чизилади ва бўялади. Геодезик пунктлар картага координаталар орқали туширилади. Бунда шартли белгилар жадвалидаги ўлчамларга қатъиян амал қилиб чизилади. Шартли белгилар ўрни аввал қаламда белгиланиб сўнгра тушда чизилади

Аҳоли жойларини чизишни ориентир вазифасини бажарувчи объектлардан (саноат корхоналари, минора кўринишидаги иншоотлар, мачитлар ва ҳакозо) бошланади. Сўнгра асосий кўчалар, чораҳалар ва мавзелар чизилади. Тўғри кўчалар ва чораҳаларни тўғридан тўғри рейсфедрда туш билан чизғичда чизилади.

1:5000 масштабдаги топографик планларда хом ғишдан қурилган иморатлар битта йўлли штрихлар билан, пишиқ ғишдан қурилган иморатлар эса катак шаклдаги штрихлар билан чизилади ва бинони нечта қаватдан иборатлиги ёки хонадони ёзиб қўйилади. 1:10000 масштабдаги топографик планда эса пишиқ ғиштли иморатлар пушти ранга, хом ғиштли иморатлар сариқ ранга бўяб қўйилади, усимлик ва тупроқ қоплами майдонли шартли белгиларда тасвирланади.



**2.2-расм. Карта ва планда қуруқлик ва сувларнинг тасвирланиши**

Дарахтзор асосан ҳар-хил ўлчамдаги доирачалар орқали чизилади. Ўрмон шартли белгиси диаметри 1,1мм ли доирачалар орқали берилади. Янги барпо этилаётган ўрмонлар диаметри 0,6мм ли доирачалар билан чизилади. Сийрак кесилган, ёнган ўрмонлар эса ихтиёрий равишда бутун майдон бўйлаб жойлаштирилади. Чакалакзор ва саксовулзорлар қизил тушда чизилади. Ўт ўсимликлар 0,8мм баландликда ва 0,6мм кенликда 4мм шахмат тарзда жойлаштирилади.

Қумликлар жигарранга тушда 0,1мм диаметрли нуқталар билан чизилади. Бархан ва дьюна кўринишидаги қумликлар ўз рельеф кўриниши берилиб



жигарранг тушда чизилади. Шартли белгиларни чизиш учун ҳар-хил трафаретлардан, расмлардан, ўзи елимланадиган тайёр маҳсулотлардан, шаффоф пластиклардан фойдаланилади.

Ёзувлар фотоқурилмаларда тайёрланиб қирқилиб кейин планга елимланади. Бунинг учун олдиндан керакли сўзлар, ҳарфлар кўриниши ва ўлчамлари аниқланиб кейин асбобда терилади. Сўнгра қирқиб олиниб елимланади. Айрим майдонни эгаллайдиган шартли белгалар ҳозирги кунда ўзи елимланадиган нусхадан керакли шаклда қирқиб олиниб планга елимланади. Бу планни чизишни осонлаштиради ва иш унумдорлигини оширади.

Шартли белгилар (кодлар)-бу график белгилар бўлиб, карта ва планларда жойдаги объектлар (шунингдек, улар миқдори ва сифат тавсифлари)ни тасвирлаш учун қўлланилади. Топографик шартли белгилар Ўзбекистон давлат геодезия, картография, давлат кадастри томонидан стандартлаштирилган. Улар барча топографик карта ва планларни тузувчи ёки съёмкани бажарувчи ташкилот ва муассасалар учун мажбурийдир.

Шартли белгилар икки аломатлар бўйича бўлинади: кодлаштириш шарти ва кодлаштириш усулига кўра. Кодлаштириш шартига кўра:

а) аналогли тасвирлаш (майдон ва чизиқли) белгилари, уларнинг чегараси объектнинг фазовий тасвирланиши (дала контурлари, йўллар, дарёлар ва бошқалар) чегараси билан мос келади. Чизиқли белгилар тасвирланаётган объектларнинг чизиқли ташқи кўринишини сақлаб қолади. Майдонли белгилар эса карта ёки план масштабида ифодаланувчи объектлар майдонини тўлдириш учун қўлланилади;

б) кодли масштабсиз белгилар объектни фазовий тасвирлашининг айрим қисми билан бирлаштирилган белгилар ҳисобланади. Бу белгилар картанинг масштабида кўрсатилмайдиган нуқтали объектлар, геодезик тармоқ пунктлари, ҳайкаллар, булоқлар, қудуқлар, минора, тегирмон ва бошқаларни тасвирлаш учун қўлланилади.

Кодлаштириш усули бўйича (тасвирлаш усули бўйича) белгилар қуйидагиларга бўлинади:

•Штрихли, уларнинг расми турли график (оддий) нарсалар комбинациясини ифодалайди;

• фонли (майдоннинг маълум ранги билан бўялган белгилар);

• Шрифтли (аҳоли пунктлари, дарёлар номлари, изоҳловчи ёзувлар ва бошқ.);

•комбинациялашган белгилар, улар юқоридаги уч хил белгилар қўшилмасидан иборат бўлади.

Шартли белгилар тартибли, мунтазам бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда белгилар берилган тартибда улар орасидаги маълум масофага қатъий риоя қилган ҳолда чизилади. Тартибсиз белгилар контурни тўлдиришда маълум қоидаларга амал қилган ҳолда чизилади, аммо улар орасида ҳеч қандай аниқ белгиланган масофалар бўлмайди. Белгиларнинг чизикли ўлчамига, уларнинг тўғри чизилиши ва ўзаро жойлашувига қатъий амал қилиш.

Шудгор контури нуқтали пунктир (узук-юлук) чизик билан кўрсатилади. Нуқталар бир-биридан бир хил 1-1,5мм оралиқда, 0,2мм ўлчамда қўйилади. Шудгор ерлари бошқа ерларга қараганда штрихли белгига эга эмас.

Тизимли белгиларни чизиш учун (бўз ер, яйлов ва пичанзор) қалам билан белгиланган ўлчамда ёрдамчи тўр чизилади. Бўз ер ва яйловнинг шартли белгилари шахмат тартибида контур ичини тўлдириб турнинг диагоналига чизилади. Пичанзор белгиси шахмат тартибида квадратларнинг тўғри тўри бўйлаб қўйилади. Ботқоқ ва сувли пичанзорнинг қўшимча белгиси яшил (кўк) ранг билан чизилади.

Ерлар ҳолатининг сифатини тавсифловчи белгилар (зах қочириш тармоқларининг мавжудлиги, ботқоқлик ва бошқалар) белгиланган қоидаларга мувофиқ жойлаштирилади

Аралаш ўрмонлар, сийрак ўрмон ва бутазор (тупроқни сақловчи) кронциркул ёрдамида айлана шаклида тасвирланади. Дастлаб белгилар чегара бўйлаб 10 мм оралиқ билан, сўнг бутун майдон бўйлаб контурнинг ичига қўйилади. Ўрмонларнинг тавсифини (игнабаргли, баргли, аралаш) бериш учун контур марказига тегишли шартли белги чизилади. Мевали боғларнинг шартли

белгиси боғнинг энг катта томонига параллел ҳолда ўтказилган квадрат тўрға қаторлаб чизилади. Узумзорнинг шартли белгиси тўғри бурчакли тўр бўйича шахмат тартибида бўлади. Кесилган ва ёнган ўрмонларнинг белгиси ихтиёрий масофа (8-10мм) да бутун майдон бўйлаб шахмат тартибида вертикал қалам чизиқлар билан чизилади. Мох (пўпанак) билан қопланган ҳамда камишли ботқоқларнинг шартли белгиларини чизишда аввал ботқоқ ўсимликлари қора рангда чизилиб, сўнг ботқоқ контури рейсфедер билан штриховкалаш асбоби ёрдамида яшил (кўк) рангда штрихлаб чиқилади.

### ***Чизиқли белгилар***

Бу иш гидрография (географиянинг ер юзидаги сувларини ўрганадиган ва тасвирлайдиган бўлими), рельеф, йўллар ва чегараларнинг шартли белгиларини чизишдан иборат Аввал гидротехник иншоотлар (кўприк, тўғон ва бошқ.) қора рангда белгиланиб, дарё, кўл ва ҳовузларнинг қирғоқлари яшил (кўк) рангда перо ёки кривоножка ёрдамида чизиб чиқилади ҳамда сув оқимининг йўналиши кўрсатилади.

Рельеф элементлари (кўрғон, чуқурликлар, ўпирилишлар, жарликлар) жигаррангда чизилади. Ўсимликларнинг белгилари ва стрелкалари қора рангда бўлади.

Йўлларнинг баъзи турлари ва чегараларнинг белгилари бажарилади. мавжуд бўлган ҳамда лойихалаштирилаётган қишлоқ йўллари: яхшиланган грунтли, дала ёки ўрмон йўллари, тупроқ йўллар, мол ҳайдаб ўтиладиган йўллар (тўсиқли ва тўсиқсиз) кўрсатилган. Йўлларнинг шартли белгилари аввал қалам билан, кейин рейсфедер ёрдамида туш билан чизилади. Чегаралар ва ерларнинг шартли белгилари план ва лойихаларда тасвирланадиган асосий элементлардан бири ҳисобланади. Ер тузиш ва кадастр соҳаларига тегишли чегараларнинг 15 хил шартли белгиси мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум ранг ва қалинликка эга: ердан фойдаланиш, алмашлаб экиш ва участкалар чегараси, бўлимлараро чегара, мелиоратсия учун мўлжалланган ерлар чегараси. Ишни бажариш учун чегаралар аввал қалам билан белгиланиб,

қора тушда рейсфедер ёрдамида чизиб чиқилади. Сўнг чегаралар чизиклари белгиланган рангда керакли қалинликка етказилади. Ердан фойдаланишнинг ташқи чегараси ихтиёрий, аммо контраст рангда белгилаш лозим. Мелиорация учун мўлжалланган ерлар чегараси бинафша рангда контур ичига белгиланади ҳамда кесма ярим қалин шрифтда қисқача изоҳ ёзилади.

1:10000 масштабни топографик карта (ёки 1:2000 масштабни план)нинг бир қисмини чизишдан иборат. 1:10 000 масштабни “Топографик картанинг бир қисми” ишини бажариш учун “1:10000 масштабни топографик карта учун шартли белгилар нусха кўчиришдан фойдаланилади.

Бунинг учун картанинг қаламдаги нусхаси тайёрланади. Кейин чизманинг барча элементлари “Шартли белгилар” талабига мувофиқ равишда чизмачилик пероси ва чизмачилик асбоблари туш ёрдамида уч хил рангга (қора, яшил (кўк), жигарранг) чизиб, бўяб чиқилади. Элементларни чизиб чиқиш қуйидагича бажарилади: Ички рамка, бунда унинг томонларидан ёзувлар ва шартли белгиларни мўлжалга олиб ёзишда фойдаланилади. Ички рамка тасвирнинг чегараси бўлиб хизмат қилади ва рамка томонларини шартли белгилар чизиклари, горизантал чизиклар ёки ёзувлар билан кесиб ўтишга рухсат берилмайди.

Ҳар қайси аҳоли жойларининг барча деталларининг тасвири алоҳида-алоҳида қилиб тўлиқ ва яқунланган ҳолда чизиб чиқилади. Ҳар қандай аҳоли жойини чизиш кетма-кетлиги бир хилда амалга оширилади. Одатда, аҳоли жойлари чизмасини чизиш, ориентирлар ва кўчаларни чизишдан бошланади. Кейин эса, алоҳида жойлашган турар жойларга тегишли бўлган ва бўлмаган қурилишлар, кўчалар, тор кўчалар, ўтиш йўллари чизмаси чизилади. Сўнг аҳоли жойларининг (қишлоқ типигаги) контури чизилади ҳамда аҳоли жойининг ичидаги ва атрофидаги (боғлар, истироҳат боғлари, экин майдонлари ва бошқалар) ўсимлик қопламларининг контурлари чиқилади.

Туташтирувчи йўллар ва алоқа воситаларига йўл иншоотлари, ўрмон сўқмоқ йўллари, алоқа узатиш тармоқлари, электр узатиш тармоқлари, газ ва нефт қувурлари тармоғи ва бошқа зарурий иншоотлар чизилади.

Гидрография тармоқлари қирғоқ чизиғи бўйлаб маълум жойлардаги иншоотларни чизиш билан бошланади: сувни камайтириш, шлюзлар тўғонлар, кўприклар ва бошқалар. Бундан ташқари, булоклар, қудуқлар, кичик кўллар ва ҳовузлар катта кўллар қирғоқлари чизиқлари, дарёлар ва каналлар чизмаси чизилади. Гидрографик иншоотларнинг ранги яшил (кўк) рангда чизилади. Чегара ва тўсиқлар шартли белгиларга мос равишда чизилади.

Рельеф жигаррангда (айрим жойлари қора рангда) чизилади. Чизиш релефнинг кичик шаклларида бошланади: қоялар, ҳарсанг тошлар уюмлари, сув ўйиб кетишидан ҳосил бўлган чуқурликлар, жарликлар, тик жарликлар, чуқурликлар, тепаликлар, карерлар ва бошқаларни чизмасини чизишдан бошланади. Ундан кейин горизонтал чизиқлар чизилади. Горизонтал чизиқлар сув ҳафзаларини, кесиб ўтмаслиги керак.

Турли тупроқ турлари ва ўсимлик қопламлари контурларини кўрсатувчи нуқтали пунктирларнинг чизмасини чизишдан бошланади.

Кейин барча майдонлар мос келадиган шартли белгилар билан тўлдирилади, контурлардан ташқарида жойлашган алоҳида буталар, дарахтлар ва ўрмонларнинг белгилари чизилади.

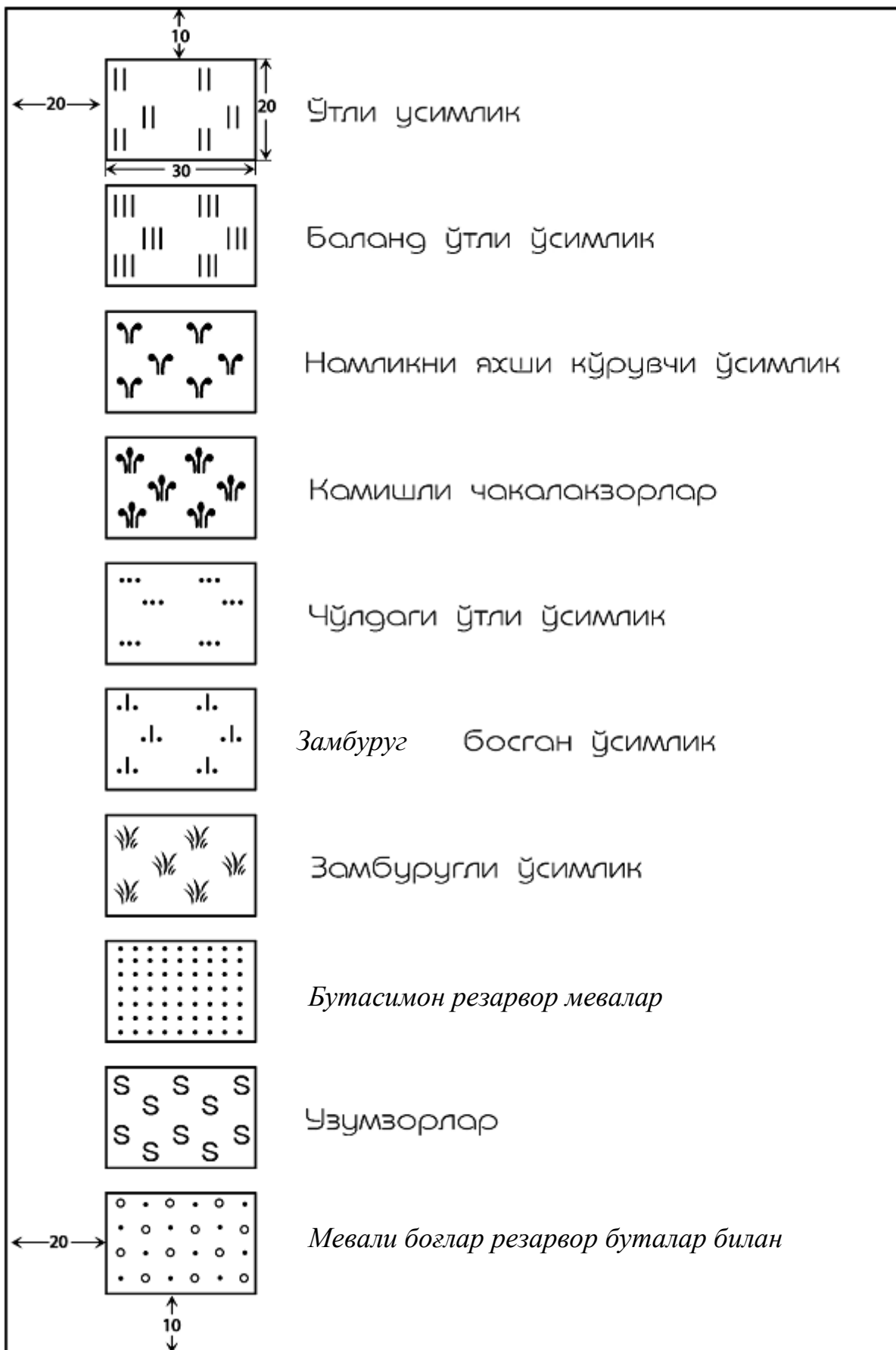
Рамкадан ташқари ёзувлар расмийлаштирилади. Шартли белгиларга кирувчи изоҳловчи ёзувлар ва рақамлар, бу белгиларни чизмасини чизгандан сўнг бирданига бажарилади.

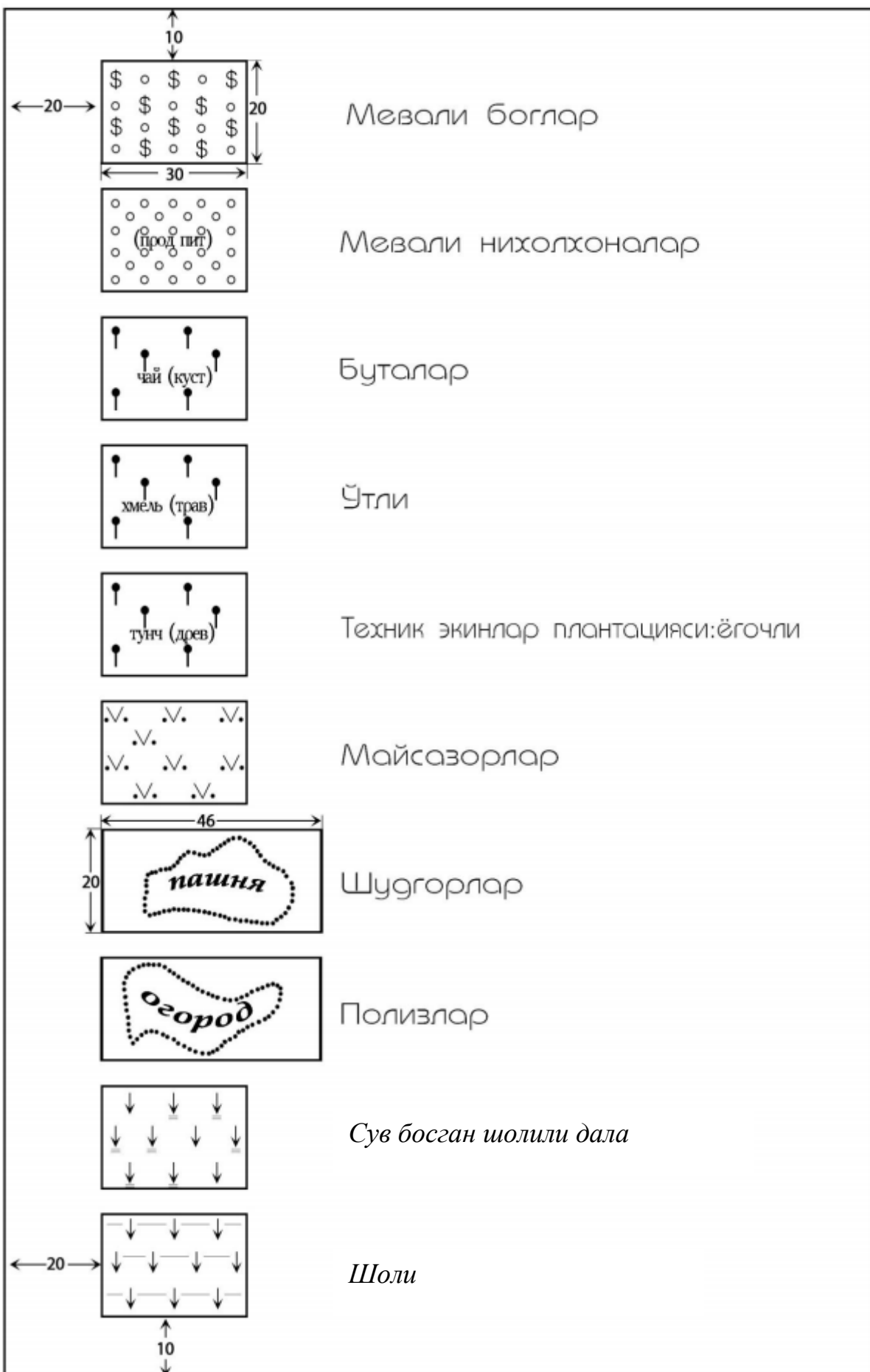
Шартли белгиларнинг ўлчамлари карта (план)нинг масштабига мос бўлиши керак.

# Ш а р т л и б е л г и л а р

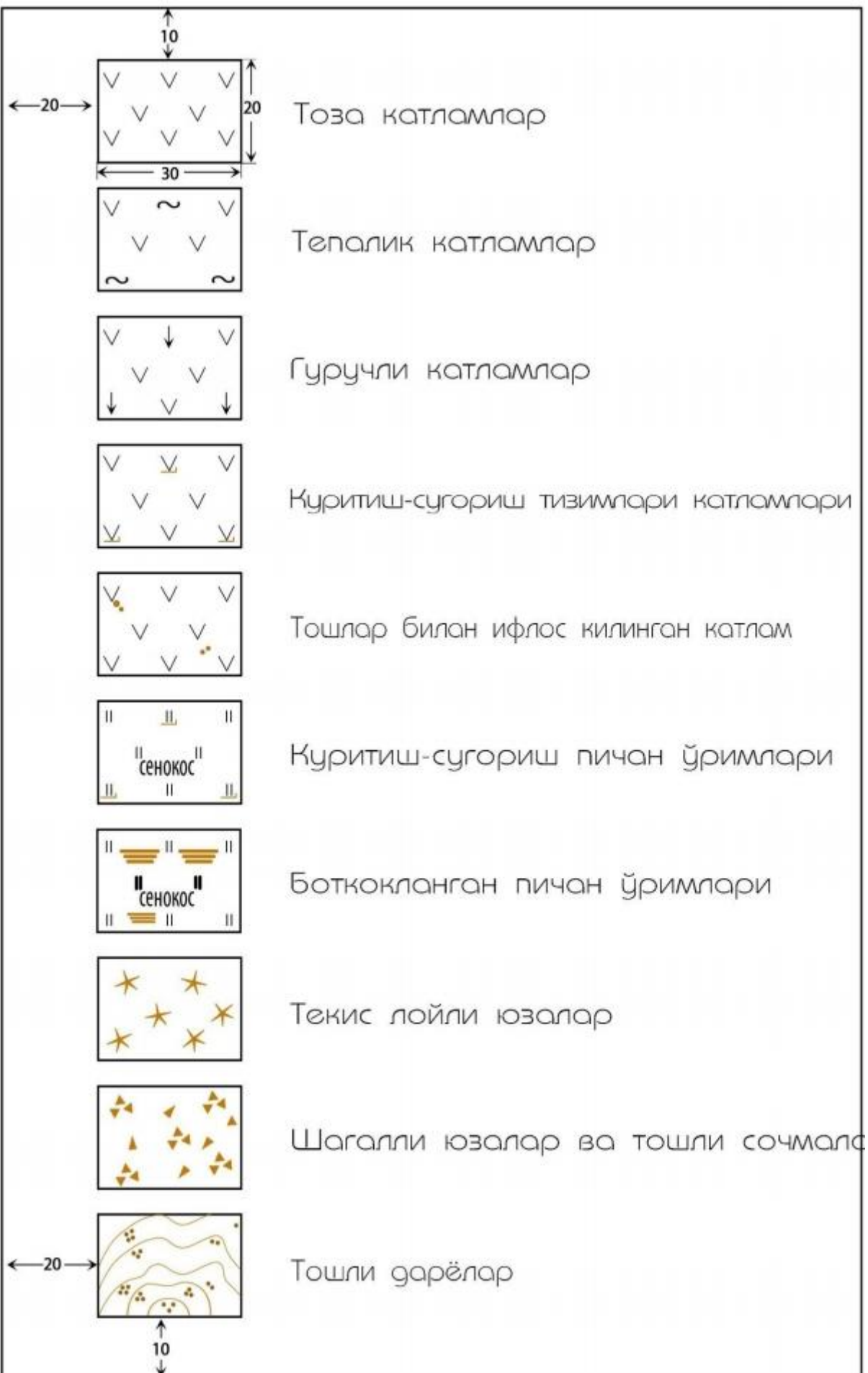
	Ердан фойдаланувчилар чегаралари
	Қуруқ чизиқли чегаралар
	Аҳоли яшайдиган жойлар ва томорқа ерлари
	Жамоат қурилишлари
	1. Вайроналар 2. Бўзилган ва чала бўзилган қурилишлар
	Дала шийпонлари
	Сут ишлаб чиқариш фермаси
	Бостирмалар
	Деворлар ва тўсиқлар
	Омборлар
	Темир йўллар
	Яхшиланган замин йўллар
	Дала йўллар
	1. Қувурлар 2. Кўприклар
	1. Кўллар 2. Қуриётган кўллар
	Ер - усти каналлари
	Ер - усти коллектори
	Акведўклар
	Чеклар
	Қуруқ ариқчалар
	Тарновлар, лотоклар
	Булоқлар, ховузлар
	Қуруқ ўзанлар
	Жарликлар ва сув юзиб кетган жойлар
	Йўл ва ариқ лабига ўтқазилган дарактлар
	Томорқалар
	Ер усти сув олиб ўткичлар
	Дала томорқалар
	Қурилатган томорқалар
	Қушимча томорқа
	Сугориладиган ҳайдалма шудгор ерлари, контурлар тартиби ва котур чегаралари
	Иссиқхоналар
	Боглар
	Қабристонлар
	Қишлоқ хўжалигида фойдаланилмайдиган ерлар
	Терак зорлар
	Тутзорлар
	Яйловлар

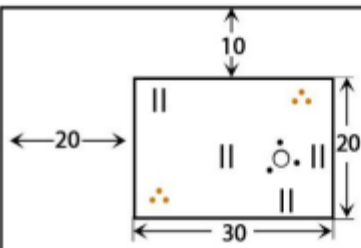
2.23-чизма. Чизиқли шартли белгилар



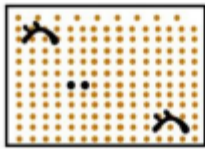




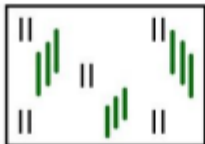




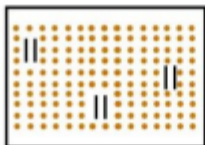
Бута ўсимлик



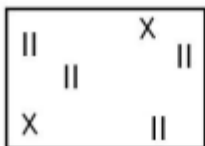
Қумда саксавул гурухлари



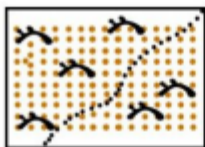
Турли ўтзорлар



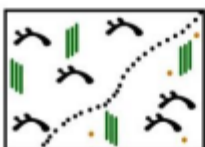
Ўтли ўсимлик



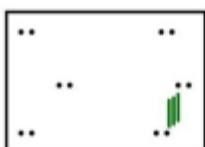
Ифлос ўтзорлар



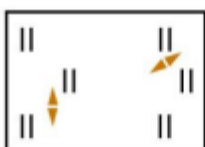
Саксавул чакалакзорлари



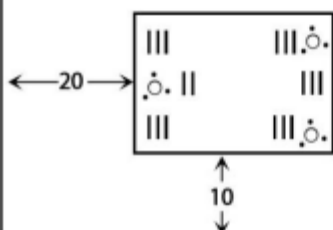
Саксавул чакалакзорлари



Ярим бута ўсимликлари



Тошли ўтзор



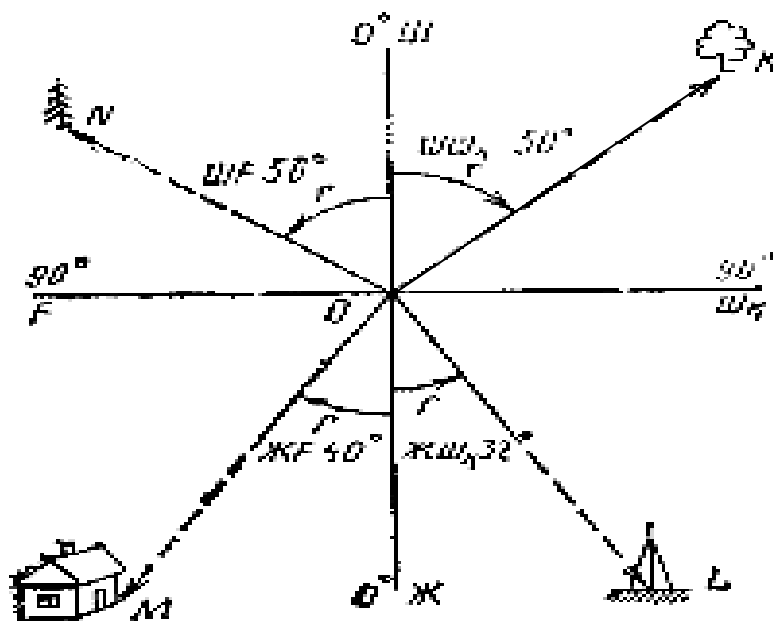
Баланг ўсимлик

	Йўсин ўтли ўсимликлар
	Йўсин копламаси
	Йўсин бута ўсимликлар
	Замбуругли ўсимликлар
	Йўсин бўта ўсимликлар
	Бута ўсимлик йўсин
	Замбуругли ўсимлик
	Тошли шудгор
	Кичик ерли шудгор

2.24-чизма. Топографик шартли белгилар.

## 2.12. Чизикларни ориентирлаш

Чизик йўналишини асосий (бошланғич) йўналишга нисбатан аниқлаш чизикни ориентирлаш дейилади. Геодезияда чизиклар йўналиши хақиқий меридиан зонанинг ўқ меридиани ёки магнит меридианига нисбатан аниқланади. Хақиқий меридиан йўналиши астрономик кузатишлар орқали, магнит меридиани йўналиши эса магнит стрелкаси ёрдамида аниқланади. Чизиклар йўналиши азимут, дирекцион ва румб бурчаклари билан аниқланади.



2.25-чизма. Ориентирлашнинг кўриниши.

Чизик, учидан ўтган меридианнинг шимолий қисмдан соат стрелкаси йўли бўйича чизик йўналишигача ҳисобланган бурчакка азимут дейилади. Азимутлар  $0^\circ$  дан  $360^\circ$  гача ўзгаради. Ҳар қандай чизик тўғри ва тесқари йўналишда бўлади. Берилган чизикнинг бир нуқтада тўғри ва тесқари азимутлари бир-бирдан  $180^\circ$  га фарқ қилади.

$$A_1 = A + \gamma_1$$

$$A_2 = A - \gamma_2$$

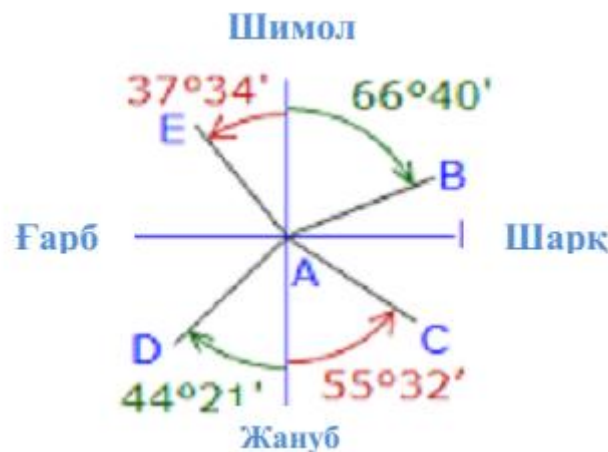
Бу ерда  $\gamma_1$  ва  $\gamma_2$  бурчакларга меридианлар яқинлашиши дейилади.



2.26-чизма. Азимут бурчакларнинг кўриниши1.

Берилган М нуктадан шарқда ётган нукталарда меридианлар яқинлашиши мусбат ишорада, ғарбда ётган нукталарда эса манфий ишорада бўлади. Чизикларни ориентирлашда азимут бурчаклар билан бир қаторда румб бурчакдан ҳам фойдаланилади.

Берилган чизик учидан ўтган меридианнинг шимол ёки жануб учидан чизик йуналишигача бўлган ўткир бурчак румб дейилади ва r харфи билан белгиланади.



2.27-чизма. Румб бурчакнинг кўриниши

1Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007CRC Press LLC китобидан олинган 19 бет

Румблар  $0^\circ$  дан  $90^\circ$  гача ўлчаниб чизик жойлашган чорак номи хам кўрсатилади.

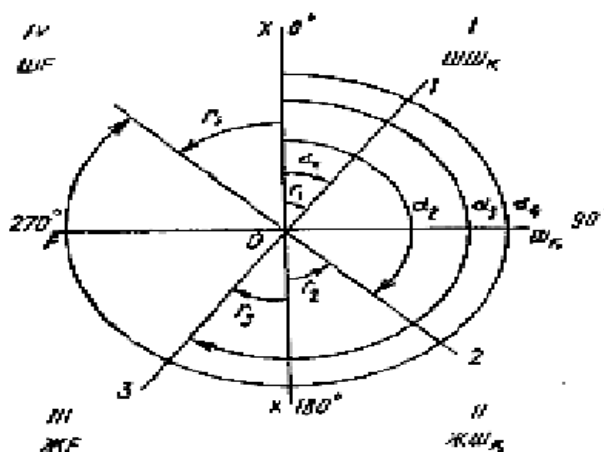
**Азимутлар: Румблар:**

$$0^\circ\text{-}90^\circ\text{шшк: } \alpha_1 = A_1$$

$$90^\circ\text{-}180^\circ\text{жшк: } \alpha_2 = 180^\circ - A_2$$

$$180^\circ\text{-}270^\circ\text{жҒ: } \alpha_3 = A_3 - 180^\circ$$

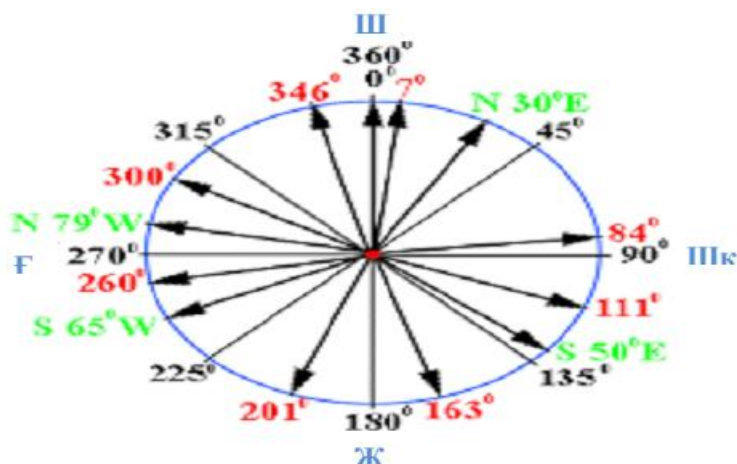
$$270^\circ\text{-}360^\circ\text{шҒ: } \alpha_4 = 360^\circ - A_4$$



2.28-чизма. Азимут ва румб бурчакларнинг бир- бирига боғлиқлиги.

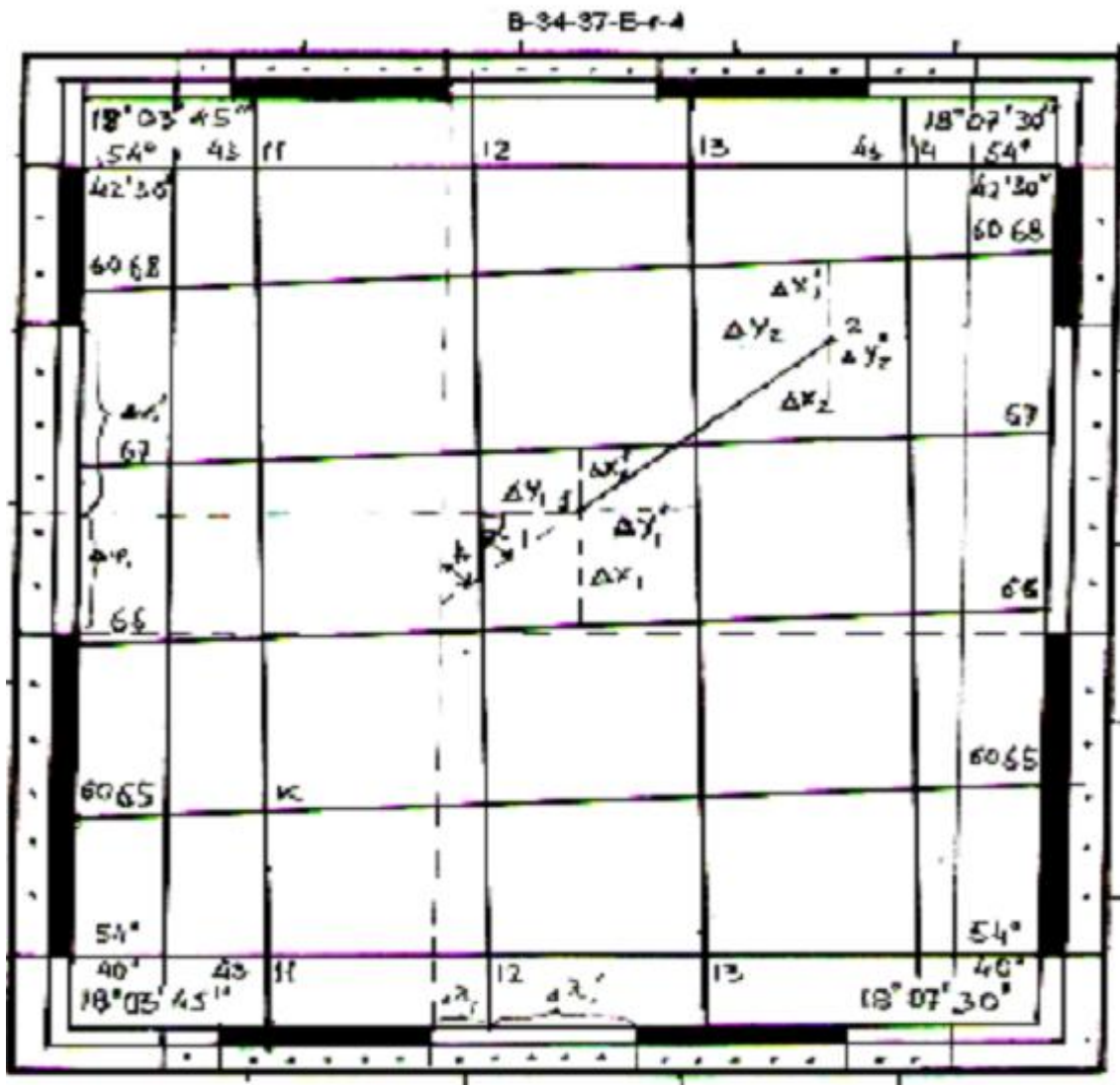
Бир тугри чизикда ётган нукталарда ўлчанган азимутларнинг бир-бирига тенг бўлмаслиги чизик азимутидан фойдаланишда анча қийинчилик туғдиради.

Шунинг учун азимут ўрнига дирекцион бурчакдан фойдаланилади



2.29-чизма. Дирекцион бурчакнинг кўриниши2.

2Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007by CRC Press LLC китобидан олинган 19 бет



2.30-чизма. Қартада тўғри бурчакли ва географик координаталарини, чизик дирекцион бурчаги ва азимутини аниқлаш схемаси.

Дирекцион бурчак деб ўқ меридиани ёки унга параллел бўлган чизикнинг шимолий йўналишидан соат мили йули бўйича  $0^{\circ}$  дан  $360^{\circ}$  гача ўзгарадиган бурчакка айтилади.

Бир чизикнинг тўғри ва тескари дирекцион бурчаклари ўзаро  $180^{\circ}$  фарк қилади.

$$\alpha = \alpha_1 + 180^{\circ}$$

Азимут билан дирекцион бурчак ўртасида қуйдаги муносабат мавжуд.

A-азимут

$$\alpha - \text{дирекцион бурчак} A = \alpha \pm \gamma$$

$\gamma$ -меридианлар яқинлашиши.

Азимутлар ва румблар хақиқий меридиан йўналишдан ҳисобланса-хақиқий, азимутлар ва румблар агар магнит меридиани йўналишидан ҳисобланса магнит азимутлари ва румблари дейилади. Ҳақиқий азимутлар геодезик ўлчамлар натижасида, магнит азимутлари ёки румблари эса буссол асбоби ёрдамида ўлчанади. Буссолнинг тузилиши компоснинг тузилишига ўхшаш бўлади. У асосан жойдаги чизикларни тез фурсатда ориентирлаш учун фойдаланилади.

Буссол айланаси градусларга бўлинган халқали доиравий қутича бўлиб, марказидаги сихчага магнит стрелкаси эркин ўрнатилган. Халқа айланаси  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  га бўлингани азимут халқаси,  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  гача бўлингани эса румб халқаси дейилади.

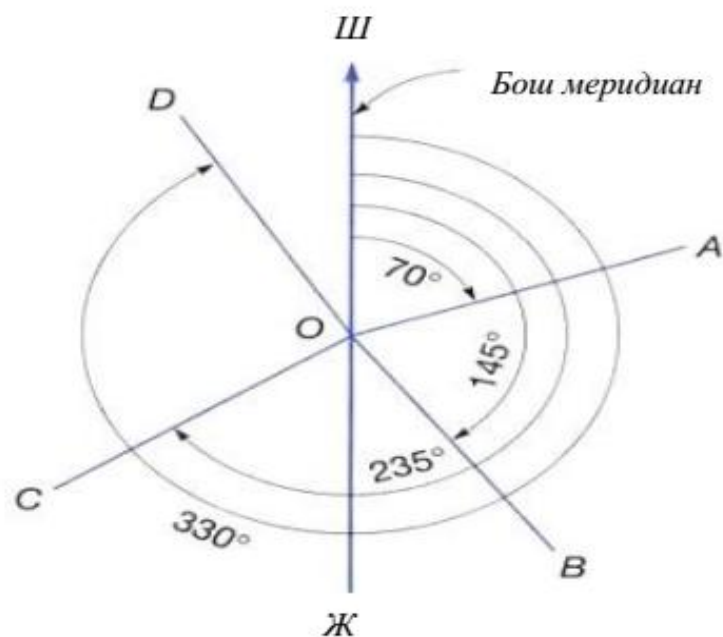
Горизонтал бурчаклар ёрдамида жойдаги предметларнинг планли ўрни аниқланади. Азимут бурчаклари орқали эса йўналишлар аниқланади. Вертикал бурчакларни эса тригонометрик формулалар орқали аниқланади

Кўпбурчакли (олтибурчакли) система Қўшма Штатлар ва бошқа мамлакатларда градусларга, минутларга ва секундларга асосланади. Европада град ва гондан фойдаланилади. Радианлар кўпроқ ҳисоблашда қулай бўлганлиги учун рақамли компьютерларда фойдаланилади

Азимутлар мисол тариқасида соат стрелкаси бўйича  $0^{\circ}$  дан  $360^{\circ}$  гача қиймати ўзгаради. Бундай азимутлар АО йўналиши  $70^{\circ}$ , ОВ йўналиш  $145^{\circ}$ , ОС йўналиш  $235^{\circ}$  ва ОД йўналиш  $330^{\circ}$ . азимутлар геодезик, астрономик, магнит азимутлари, булиши қайси меридиандан бошланишига боғлиқдир. Ҳар қандай хатоликни олдини олиш учун қайси меридиандан бошлаб азимут ўлчанганлиги аҳамиятга эгадир.

2.31-чизмада чизикнинг йўналиши шимолдан бошланиб ОА йўналишининг азимути  $70^{\circ}$ , румби эса 1-чоракда бўлгани учун шимоли-шарқ  $70^{\circ}$  бўлади. ОВ чизикнинг азимути  $145^{\circ}$ , румби эса 2 чоракда бўлганлиги учун  $180^{\circ}-145^{\circ}=35^{\circ}$  жанубий-шарқ, ОС чизикнинг азимути  $235^{\circ}$ , румби эса 3 чоракда бўлганлиги учун  $235^{\circ}-180^{\circ}=55^{\circ}$  жанубий-ғарб, ОД чизикнинг азимути  $330^{\circ}$ , румби эса 4 чоракда бўлганлиги учун  $360^{\circ}-330^{\circ}=30^{\circ}$  шимолий –ғарб бўлади.

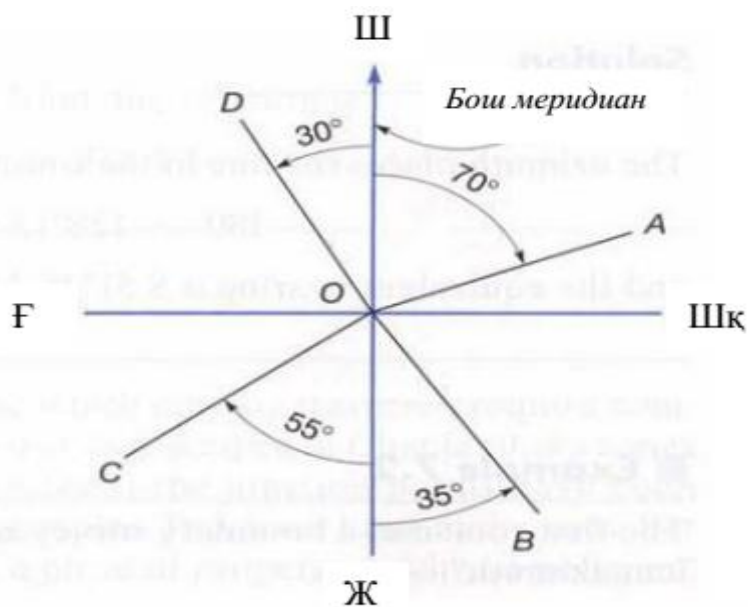


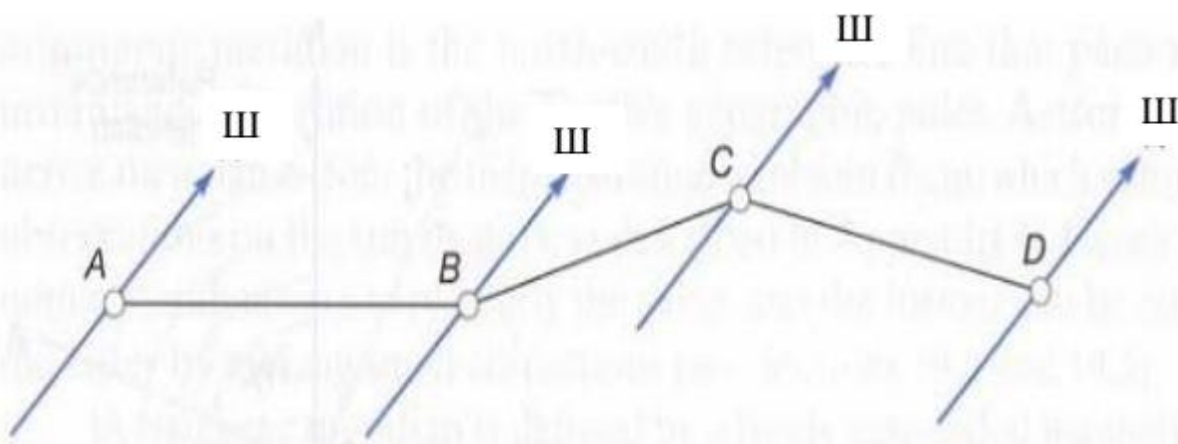


2.31-чизма. Азимут бурчак.

Бурчак йўналишлари

Румб бурчаги деб меридианнинг шимолий ёки жанубий учидан чизиқларнинг йўналишларигача бўлган ўткир горизонтал бурчакка айтилади. Бурчак шимол ёки жануб йўналишидан шарқ ёки ғарбга  $90^\circ$ дан кичикроқ бўлиши мумкин.





2.32- чизма. Олдинга ва орқа йўналишларидаги азимутлар.

ОД йўналишининг румби шимолий-ғарб  $30^\circ$ , ОА йўналишнинг румби эса  $70^\circ$  шимолий-шарқ. Агар чизиклар бош меридиан йўналишда жойлашса бурчак йўналишлари “тўғридан-тўғри шимол” “Тўппа тўғри Шарқ”, “Тўғридан-тўғри Жануб” “Тўппа тўғри Ғарб” сифатида рўйхатга олинади.

Геодезик бурчак йўналишлари геодезик мердиандан бошланади астрономик бурчак йўналишгача, маҳаллий астрономик мердиандан, магнитли мердиан, маҳаллий магнитли мердиангача, полигон томонлари йўналишлари мувофиқ тўғри бурчакли мердиандан ўлчанади.

2.32-чизмада А.В.С нукталарда компасда аниқ йўналиш ўлчанади Д нуктанинг йўналишлар тўғри ва тескари йўналишда ўқилади масалан: АВ , ВА, ВС, СВ, СД, ва ДС. Илгариги иловаларга кўра АВ, ВС, ва СД бурчак йўналишларининг, ВА нинг СВ ва ДС тескари йўналишларидир. Тескари йўналишларда бир хил рақамли қийматлар олдинги йўналишлар сифатида бўлиши мумкин, аммо қарама қарши ҳарфлардир. Шунда агарда АВ йўналиши  $44^\circ$  шимолий -шарқ бўлса, ВА бурчак йўналиши  $44^\circ$  шимоли -ғарбдир.

2.1. Мисол.

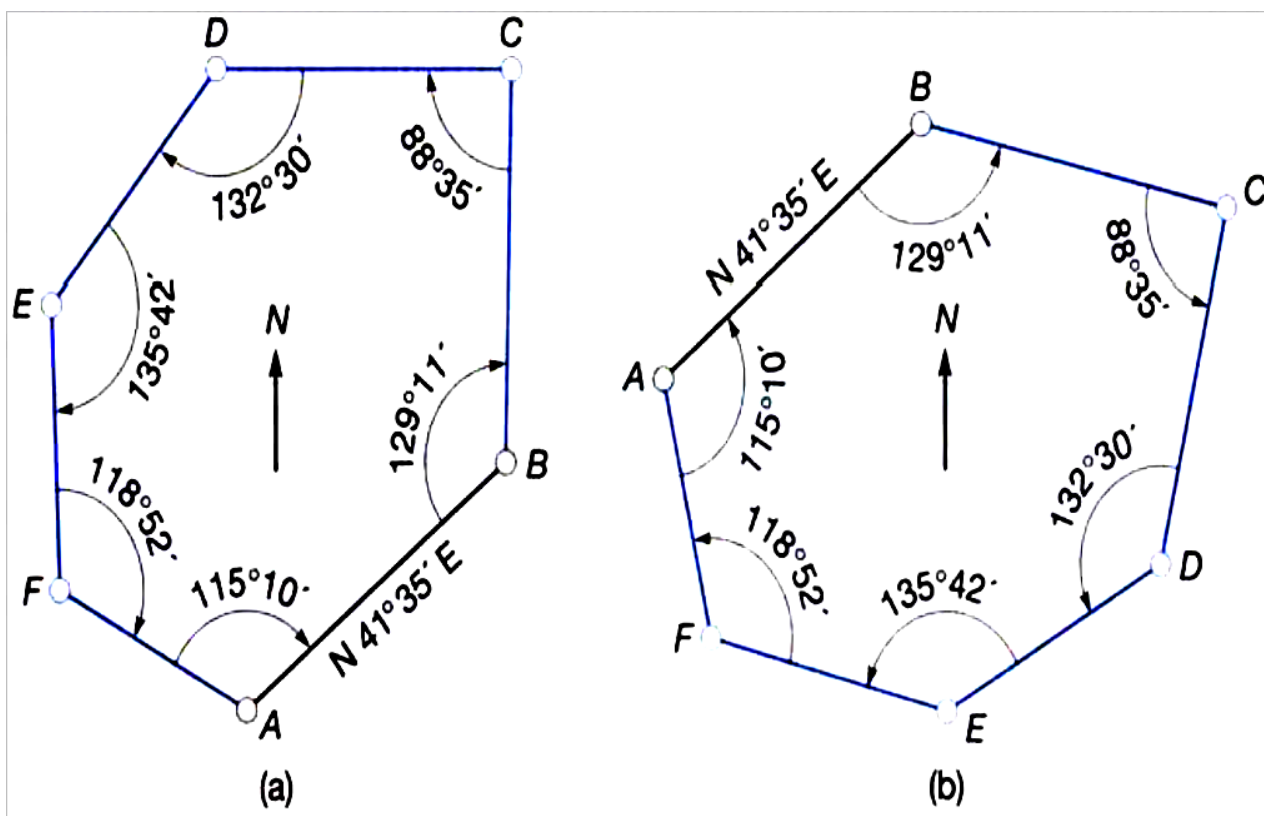
Йўналиш азимути  $128^\circ 13' 46''$  бўлса бурчак йўналиши қайси чоракда жойлашади?.

Ечим: Учинчи чоракда азимут йўналиши  $128^\circ 13' 46''$  бўлса румб қанча бўлади? бурчак йўналиши  $180^\circ - 128^\circ 13' 46'' = 51^\circ 46' 14''$  жанубий –шарқий йўналиш бўлади.

## 2.2. Мисол.

Тўртинчи чоракда йўналиш румби ШФ37°13' бўлса азимути нимага тенг?

BC йўналиш азимути учун ҳисоблашни намунали мисоллар билан кўрсатилган.  $AB = 180^\circ + 41^\circ 35' = 221^\circ 35'$  азимутга қўшиш орқали топилади. Кейин В нуктадаги ўнгга бурчак  $129^\circ 11'$  BA азимутга қўшилади.  $BC = 221^\circ 35' + 129^\circ 11' = 350^\circ 46'$  азимут бўлади. Бу умумий  $180^\circ$  қўшиш жараёни (ёки айириш) орқали йўналиш азимути ҳисобланади ва ўнгга йўналтирилган бурчакка қўшилади. Агарда ҳисобланаётган азимут  $360^\circ$  дан ошиб кетса ундан  $360^\circ$  айириш ва ҳисоблашни давом эттириш мумкин. Бу ҳисоблашлар жадвал шаклида кўрсатилган. Бу текширув бошланғич азимутни сўнгги бурчакдан айириш орқали ҳисобланади.



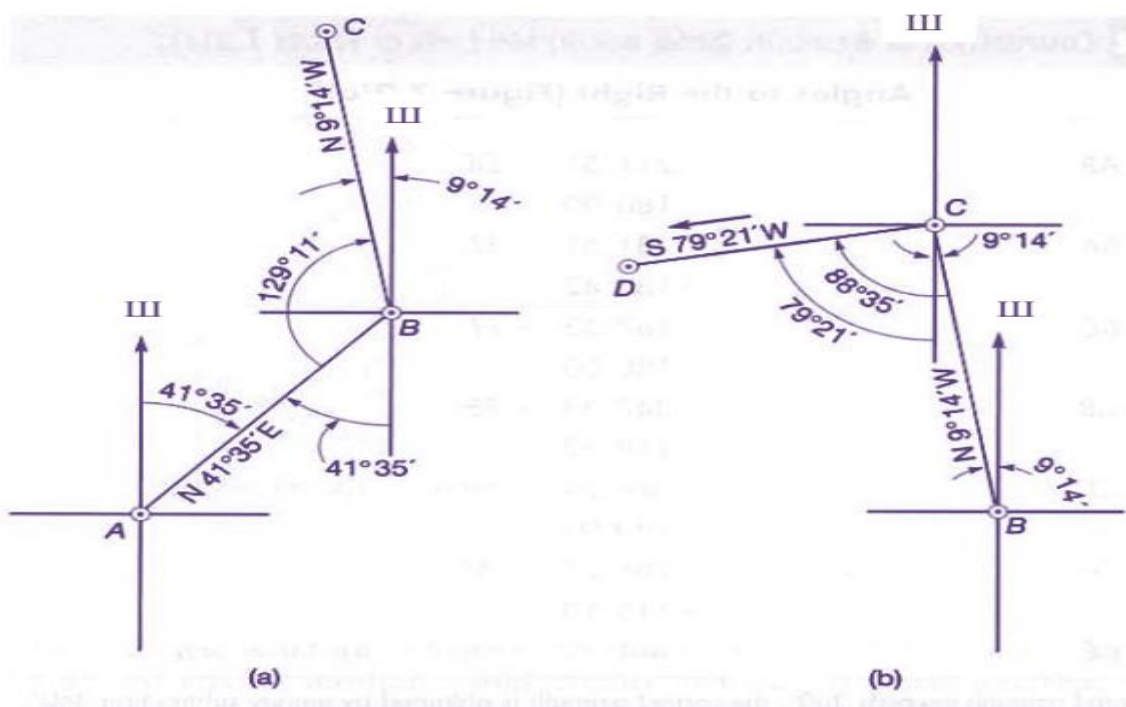
2.33-чизма. Ўнг ва чап томондан ўлчанган ички бурчаклар3

Ўнг ва чап томондан ўлчанган ички бурчакларнинг азимутини ҳисоблаш жадвали

Бурчаклар ўртасидаги йўналишларни аниқлаш.

Чизиқ йўналишлари, ички бурчаклар, биринчи ва иккинчи йўналишлар азимути 2.32-чизмада бурчак йўналишининг чизиқлари учун барча маълумотларни ҳисоблашни соддалаштириб кўрсатилган. 2.33(a) чизмадан В чизиқнинг бурчак йўналиши шимол  $41^{\circ}35'$  ва АВ бурчакда соат стрелкаси бўйича (ўнгга) бурилади ВА чизиқдан ички бурчак  $129^{\circ}11'$ . Кейин эса ВС чизиқнинг бурчак йўналиши  $180^{\circ}-(41^{\circ}35'+129^{\circ}11')=9^{\circ}14'$  ва ВС йўналишининг шимолий-ғарб  $9^{\circ}14'$  бўлади.

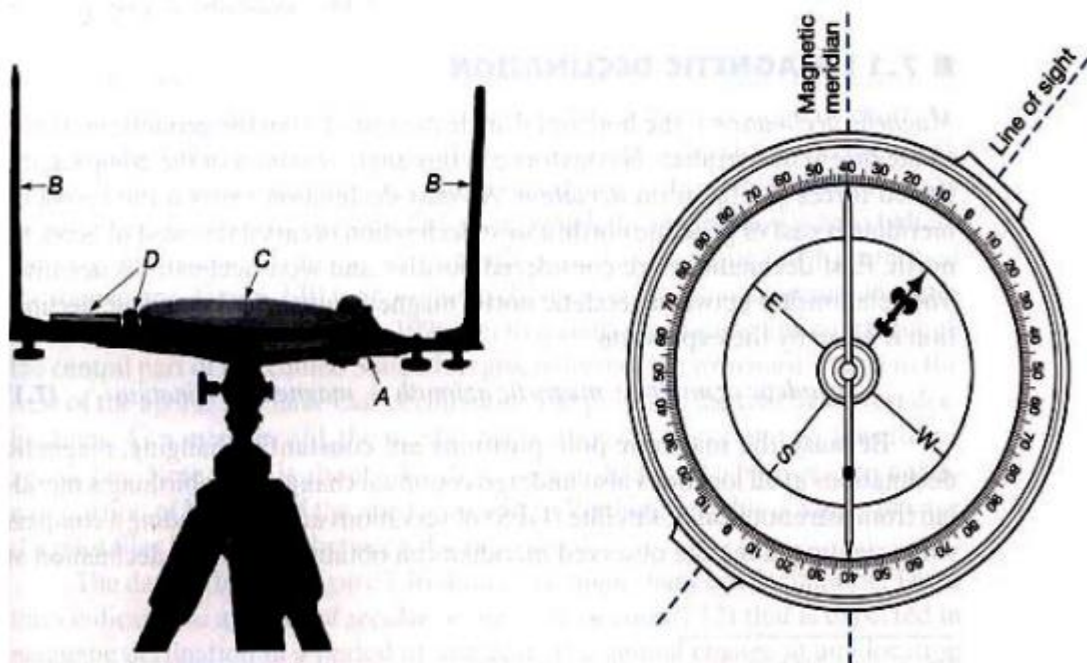
2.33 (б) чизмада соат мили бўйича С да В дан Д гача  $88^{\circ}35'$  бўлади. СДнинг бурчак йўналиши  $88^{\circ}35'-9^{\circ}14'=С 79^{\circ}21'W$ . Бу услубни давом эттириш 2.33(a) фигурадаги барча чизиқлар учун белгилаб берилган. 2.2 жадвалда СД чизиқнинг азимути  $259^{\circ}21'$  ва румб бурчак йўналиши  $79^{\circ}21'$  жанубий-ғарб.



2.34-чизма. Азимут бурчаклари ва уларнинг бурчаклар йўналишлари4

Азимут ва румб бурчак магнит йўналишлари тўғридан-тўғри текширувчининг компасидан фойдаланиш орқали аниқланади. Бошқа асбоб ускуналарга қарамасдан бурчакларни кузатишда астрономик меридиандан кўпроқ фойдаланилган.

Йўналишларни ўлчовчи асбоблар кашф қилинмасдан аввал, чизиклар ва бурчаклар компаслар орқали аниқланган. Илк ерни текширувчилар. Қўшма Штатларда кузатувчи компаслардан фойдаланилган. Компас қутиси С ва кичик ўлчамдаги ёрдамчи восита (D) асос қисмига ўрнатилади.



2.35-чизма. Компаснинг кўриниши5

Кузатувчининг компас қутиси шиша билан қопланган ичидаги ўзига жалб қилувчи пўлат игнани ҳимоя қилади. Игна айлананинг таянч нуқтасига ўрнатилади. Текширувчининг компас қутисининг юқори кўриниши 1.26 чизмадаги намунада келтирилган. Чизмада 0 нинг даражаси шимол ва жанубий компаснинг нуқталари кўриниши томон кесилган жойлари ўша томонинг

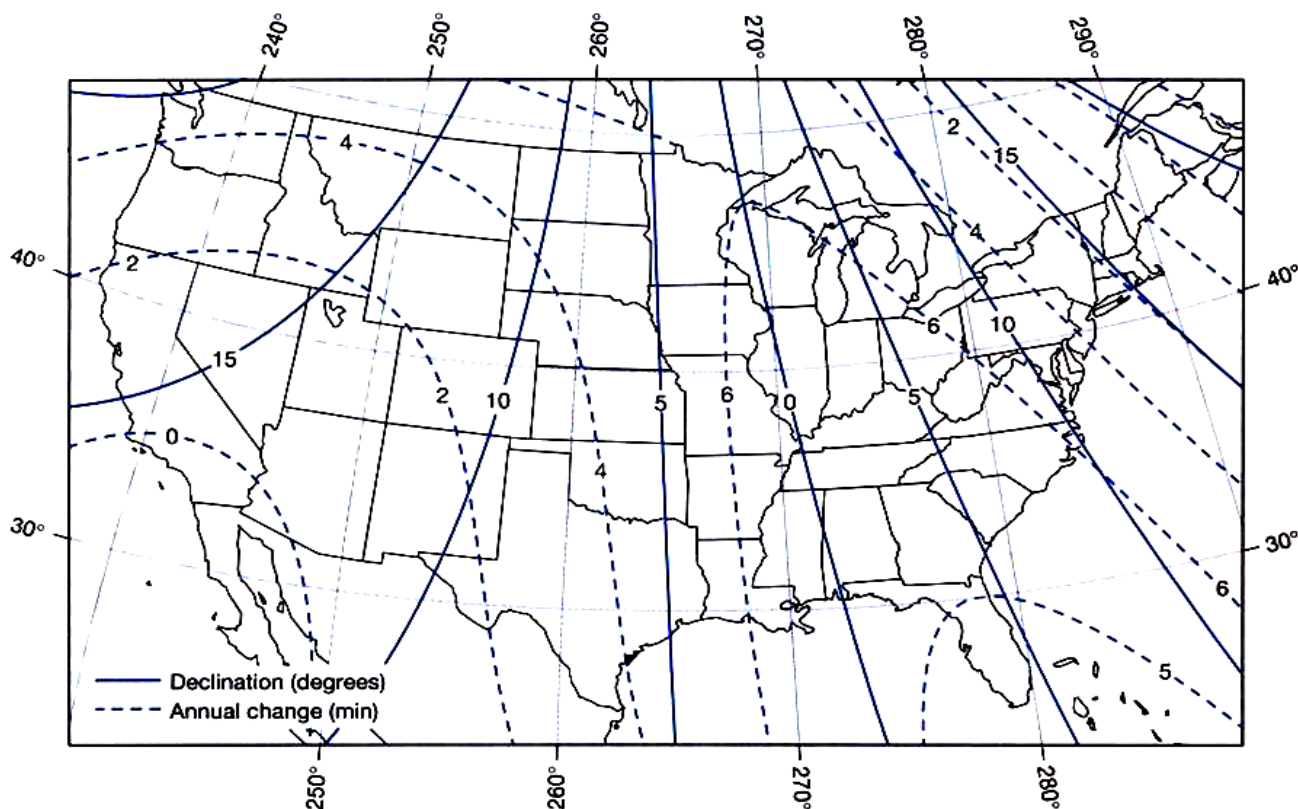
---

5 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 by CRC Press LLC китобидан олинган 175 бет

чизиғи қаратилган. Компаснинг бўлаклари  $10^\circ$  соат мили бўйича бўлинган бўлиб, шарқ ва ғарб томонларга  $90^\circ$  рақамланади.

Магнитли қисқаришлар геологик мердиандан геодезик мердиангача горизонтал бурчакда ўлчанади масалан: геодезик азимут, магнитли азимут магнит стрелкасининг оғиши. Магнитли қутбнинг ҳолати мутасил равишда ўзгаради, маҳаллий ўзгаришларни бошидан кечиради. Астрономик ўлчашлардан, сунъий йўлдош кузатишларидан мердианни аниқлаш мумкин.

2001 йилда магнит қутблари Америка Қўшма Штатлари учун улар тахминан  $81^\circ$  шимолий кенгликда,  $110^\circ$  ғарбий узокликда. ва қитъанинг жанубида  $64.7^\circ$  жанубий кенгликда  $38.0^\circ$  шарқий узокликда жойлашган. У муқобил тарзда тахминан 40 км шимолий ғарбда бўлади.



2.36- чизма. Изогоник карта 1996 йил учун магнитли қисқаришининг тақсимланишини кўрсатади.

Бу тасавур НОАА миллий маълумотлар марказлар, НГДС <http://www.ngds.noaa.gov> дан олинган маълумотлар асосида қўлга киритилгандан ташқари ҳар қандай маҳаллий тортилиш кучлари ҳисобга олинган. Магнитли қисқариш (текширув)ни бир изогоник картадан унга

қўшимча киритишда а нуктада белгилашнинг яна битта йўлларида биридир. Бу изогоник карта махсус давр вақти учун аниқ ҳудудда магнитли қисқаришларни кўрсатади. Бундай картага ўхшаш нукталардаги боғлиқлик бир хил қисқаришга эга ва у изогоник чизиқлар деб номланади. Изогоник чизиқ қисқариши геодезик шимолни аниқласа агоник чизиқ деб аталади. 2.36-чизмада изогоник карта 1996 йил учун Қўшма Штатларнинг 48 штатини ўз ичига олади. Бу картада агоник чизиқ Қўшма Штатларнинг марказий қисми орқали ўтади. У аста-секин ғарбга томон оғади. Агоник чизиқнинг ғарбий оғишга эга бўлиши тахминан  $40^\circ$  да Вашингтоннинг шимолий ғарб қисмида бўлади. Бу улкан ўзгариш бўлганлиги учун учувчи икки штат ўртасида компас орқали уचाди. Бир йиллик ўзгариш чизиқлар ва карта маълумоти ёки бир неча йиллар қисқаришни текширишда шу қийматидан фойдаланилади ва чизиқлар ўртасида қўшимча киритилади.

### Назорат учун саволлар

1. Географик карта, план, профил деганда нима тушинаси?
2. Масштаб ва унинг қандай кўринишлари бор?
3. Умумгеографик картанинг мазмуни элементларига нималар киради?
4. Топографик карталардан рельефни қандай ўрганиш мумкин?
5. Жой рельефининг топографик карталарда тасвирланишини баён этинг?
6. Топографик планда чизиқнинг қиялик бурчаги ва нишаблиги қандай аниқланади?
7. Топографик карталардан гидрография объектлари қандай ўрганилади?
8. Топографик карталардан ўрмон, ўсимлик коплами қандай ўрганилади?
9. Топографик шартли белгилар ва уларнинг қандай турлари бор?
10. Чизиқларни ориентирлашни баён қилинг?

### 3. ЖОЙДА ЧИЗИҚ УЗУНЛИГИНИ ЎЛЧАШ

#### 3.1. Масофани ўлчаш усуллари

Жойда нуқталар ўрни уларнинг аҳамиятига ва улардан фойдаланиш муддатига қараб белгиланади. Масалан, геодезик таянч пунктлар муҳим аҳамиятга эга бўлиб, узоқ вақт сақланиб туриши талаб қилинади. Бунинг учун уларнинг ўрни марказ деб аталадиган махсус бетон монолитлар ўрнатилади. План олиш вақтида асос бўлиб хизмат қиладиган нуқталар ўрни эса, темир труба, асбест қувур ёки узунлиги 1,0—0,8 м келадиган ёғоч устунча (қозик) қоқиб белгиланади. Вақтинчалик аҳамиятга эга нуқталарнинг ўрни йўғонлиги 4—5 см ва бўйи 20—30 см бўлган қозик қоқиб белгиланади, қозик ер баробар қоқилади. Уларни осонликча топиш мумкин бўлиш учун ёнида бошқа баландроқ қозик қоқилади. Асфальт кўчаларда ва тротуарларда ёғоч қозик ўрнига темир қозик ишлатилади.

Жойда масофани уч усулда: бевосита, воситали ва дальномер ёрдамида ўлчаш мумкин. Бевосита ўлчаш усулида масофа ўлчов асбоби билан тўғридан – тўғри ўлчаниб, узунлиги аниқланади. Масофани бу усулда ўлчаш учун пўлат лента, рулетка ва инвар симдан фойдаланилади. Бу асбоблар пўлат ёки инвар (64% темир ва 34% никел қоришмаси)дан ясалади. Пўлатдан ясалган ўлчов асбоблари ёрдамида масофани 1:1000-1:25000 аниқликда, инвардан ясалган асбоблар ёрдамида 1:25000-1:1000000 аниқликда ўлчаш мумкин.

Масофани ўлчаш асбоби ёрдамида тўғридан-тўғри ўлчамасдан унинг узунлигини бирор бошқа ўлчаш натижаларидан фойдаланиб математик формулалар асосида ҳисоблаб топишга бавосита (воситали) ўлчаш дейилади. Учбурчакнинг учта бурчаги ва битта томонини ўлчаш натижаларидан фойдаланиб, қолган икки томонини синуслар теоремаси асосида аниқланиб унга мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Бавосита ўлчаш усулида масофа узунлигини 1:1000 - 1:250000 аниқликда ҳисоблаб чиқариш мумкин.

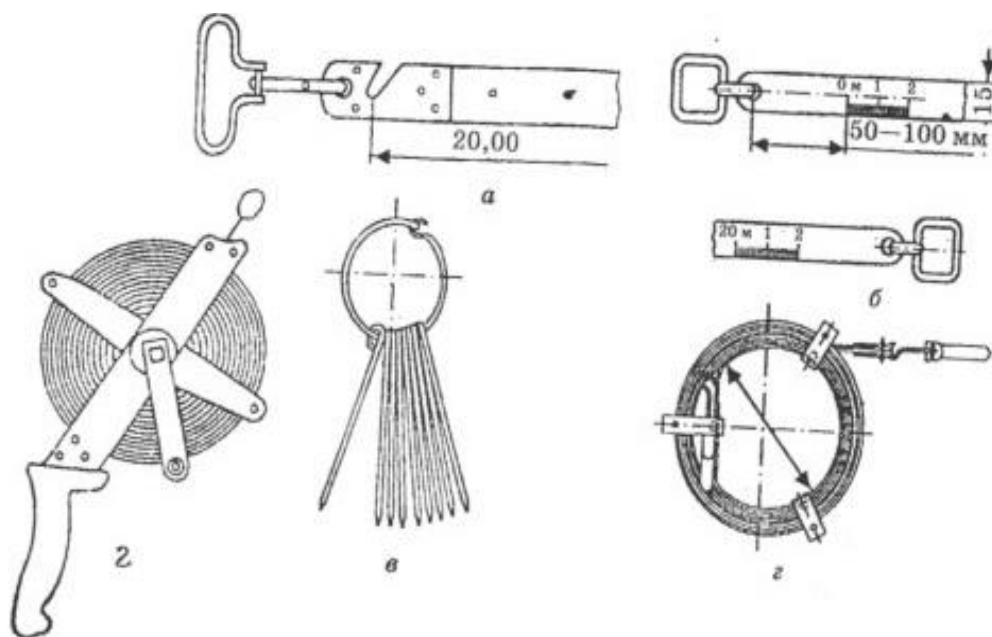
Жойда масофани бевосита ва воситали ўлчаш анча мураккаб иш ҳисобланади ва бунга кўп вақт кетади. Дальномерлар, оптик дальномер, светодальномер, лазер ва радиодальномерлардан фойдаланилади. Масофа оптик



дальномерлар билан 1:200 - 1:5000 аниқликда, свето дальномер ва радио дальномерлар билан 1:10000 - 1:400000 аниқликда ўлчанади.

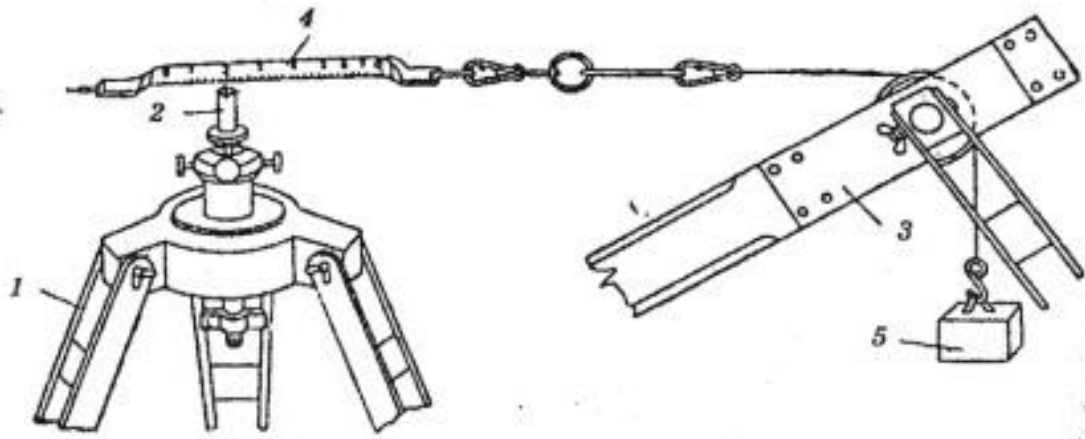
Масофани бевосита ўлчаш асбоблари ва уларни текширишда пўлат лента, рулетка, инвар симлар ва бошқалардан фойдаланилади Инженерлик геодезия ишларида масофани бевосита ўлчашда кўпроқ пўлат лента ва рулеткалардан фойдаланилади. Пўлат лента узунлиги 20, 24 ёки 54 м, қалинлиги 0,3-0,5 мм ва эни 15-20 мм бўлган пўлат тасмадан иборат. Пўлат ленталар штрихли (3.1-расм, а) ёки шкалали (3.1-расм, б) бўлади.

Шкалали лентанинг иккала учида миллиметрларга бўлинган шкаласи бор. Шкалали лента масофани аниқроқ ўлчашда ишлатилади. Пулат лентани олиб юриш осон бўлиши учун у темир ҳалқа устига ўралиб, қисқичлар билан қисиб маҳкамланади (3.1- расм, г).



**3.1 – расм. Пўлат лента: а – штрихли; б – шкалали; в – пўлат лента шпилкалари; г – лента ўрами.**

Ишлатишдан олдин масофа ўлчаш асбоблари текширилиши, яъни узунлиги маълум бўлган махсус асбобга — компараторга таққосланиши керак. Пўлат лента нормал узунликдаги лентадан узунроқ ёки калтароқ бўлиши мумкин. Бу фарқ пўлат лентанинг хатоси дейилади.



3.2– расм. Инвар сим билан масофа ўлчаш: 1 – штатив (учоёқ); 2 – таглик; 3 – блок; 4 – шкала.

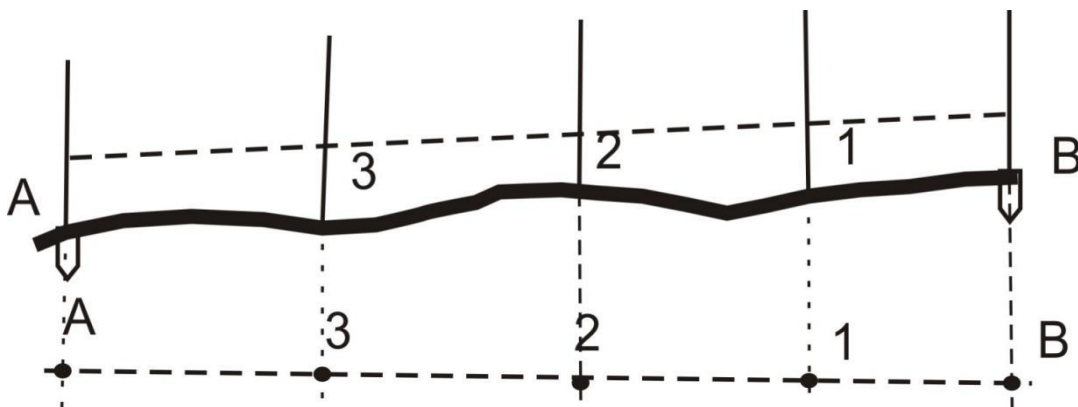
Агар нормал лентанинг узунлигини билан, текширилаётган пўлат лентанинг узунлигини билан ифодаласак, лентанинг хатоси қуйидагича бўлади:

$$\Delta l = l - l_0 .$$

Бу ерда  $l$ - иш лентасининг узунлиги,  $l_0$ -лентанинг номинал узунлиги

Белгилаб қўйилган нуқталар план олишда узоқдан кўриниши учун уларнинг ёнига вежа ўрнатилади. Вежа узунлиги 2,0 - 3,0 м, йўғонлиги 4-5 см бўлган ёғоч таёқдан иборат Белгиланган икки нуқта орасидаги масофа нуқталарни туташтирувчи тўғри чизик бўйлаб ўлчанади. Вехаларнинг бир - биридан узоқлиги жойнинг рельефига боғлиқ: нотекис жой ҳар 20-100 м га, текис жойда ҳар 100-200 м га вежа ўрнатилади.

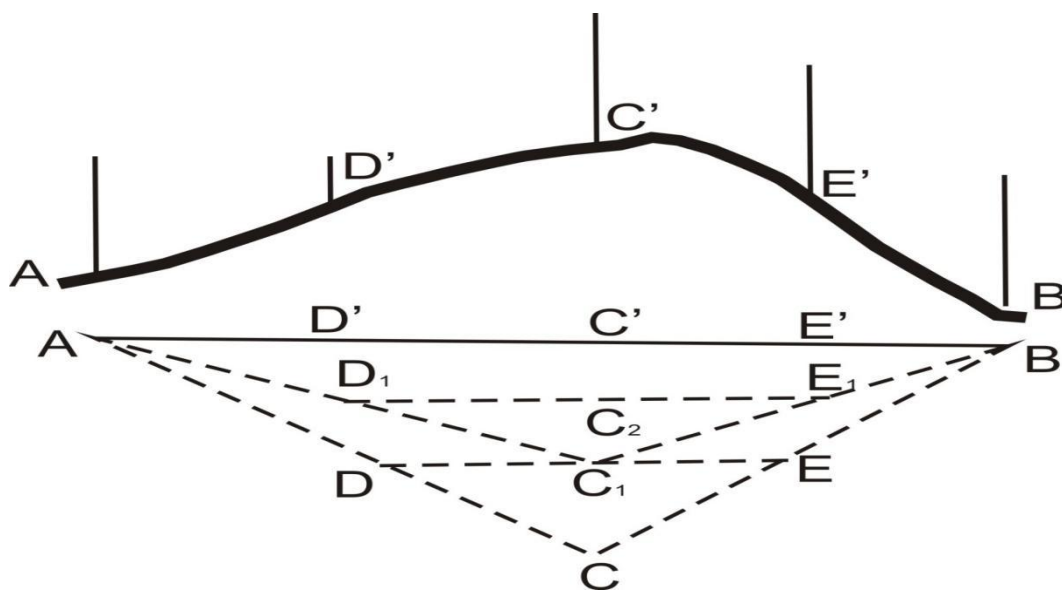
Текис жойда чизик ўтказиш. Бир-биридан кўринадиган икки нуқтани (чизма, А ва В нуқталар) туташтирувчи тўғри чизик ўтказиш керак, дейлик.



3.3-чизма. Текис жойда чизик ўтказиш

Бунинг учун аввало А ва В нуқталарга тик қилиб вехалар ўрнатилади. А ва В нуқталар орасида қўшимча вехаларни кўз билан чамалаб ўрнатишда бир киши А нуқтадаги веха орқасида туриб, В нуқтадаги вехага қарайди; иккинчи киши унинг кўрсатмасига мувофиқ, В нуқтадан А нуқтага томон кетма-кет вехалар (1, 2, 3 ва ҳоказо) ўрнатади, бу вехаларнинг барчаси А В тўғри чизикда ётиши лозим.

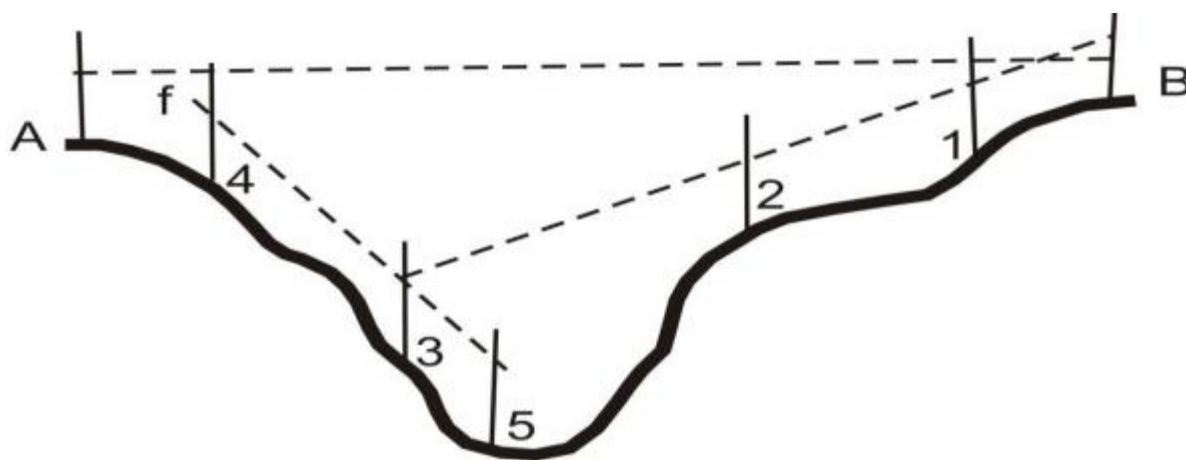
Жойда чизик ўтказишда теодолит А нуқтага ўрнатилади ва теодолитдаги қараш трубагининг визир ўқи В нуқтадаги веханинг тубига тўғирланади. Визир ўқи бўйича А В тўғри чизиғи устига бирин-кетин 1, 2, 3 ва бошқа вехалар ўрнатилади. Бунда вехалар ўрнига пўлат лента шпилкалари ишлатилса янада аниқроқ натижа олинади, чизик аниқроқ ўтказилиши учун қўшимча вехаларни кузатувчига томон ўрнатгани маъқул.



3.4 – чизма. Тепаликдан чизик ўтказиш.

Тепаликдан чизик ўтказиш. Ўлчаниши лозим бўлган икки нуқта бир-биридан кўринмаслиги, яъни бири тепаликни у ёғида ва бири бу ёғида бўлиши мумкин (3.4-чизма). Бундай ҳолларда тепаликнинг ёнбағрида А ва В нуқталардаги вехалар кўринадиган қўшимча С нуқта танланади. Бунда уч киши керак бўлади. Улардан бири С нуқтада туради, иккинчиси унинг кўрсатмасига мувофиқ, С А чизигидаги Д нуқтага, учинчиси эса С В чизигидаги Е нуқтага веха ўрнатади. Сўнгра бир киши иккинчисининг кўрсатмасига мувофиқ О, Е тўғри чизигида С<sub>1</sub> нуқтани белгилайди. Бу С<sub>1</sub> нуқтада турган кузатувчининг

кўрсатмасига мувофиқ, бошқа бири С, А чизиғида  $D_1$  нуқтага, иккинчиси эса С, В чизиғида  $E_1$  нуқтага вехалар ўрнатади. Д, С ва Е нуқталарга ҳам шу тартибда вехалар ўрнатилади, агар



3.5 – чизма. Жардан тўғри чизик ўтказиш.

С нуқтадан қараганда Д нуқтадаги веха А нуқтадаги вехани тўсиб кўрсатмаса, шунингдек, С нуқтадан В нуқтага қараганда Ени нуқтадаги веха В нуқтадаги вехани тўсиб кўрсатмаса, Д, С ва Е нуқталарга ўрнатилган вехалар аниқ А В тўғри чизиғи устида ўрнашган бўлади.

Жардан тўғри чизик ўтказиш. Жарнинг қарама – қарши қирғоқларидаги вехалар оралиғида тўғри чизик ўтказиш учун (3.5- чизма) бир киши А нуқтада турган кузатувчининг кўрсатмасига мувофиқ, аввало 1 рақам билан ифодаланган нуқтага веха ўрнатади, сўнгра ўзи В ва 1 нуқталар орасидаги чизикнинг давомидаги 2 – нуқтага веха ўрнатади. Шундан кейин биринчи кузатувчи В, 1 ва 2 нуқталар орасидаги тўғри чизик давомида жойлашган 3 – нуқтага веха ўрнатади, кейин иккинчи кузатувчининг кўрсатмасига мувофиқ, биринчи кузатувчи А ва 3-нуқталар орасига 4-вехани, сўнгра 4 ва 3-нуқталарнинг давомига 5 – вехани ўрнатади. Шунда ўрнатилган қўшимча веха А В чизиғи бўйича ўтказилган вертикал текисликда жойлашади.

### 3.2. Масофани пўлат лента билан ўлчаш

Жойда пўлат лента билан ўлчанган чизикнинг узунлиги қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$D = l \cdot n + r;$$

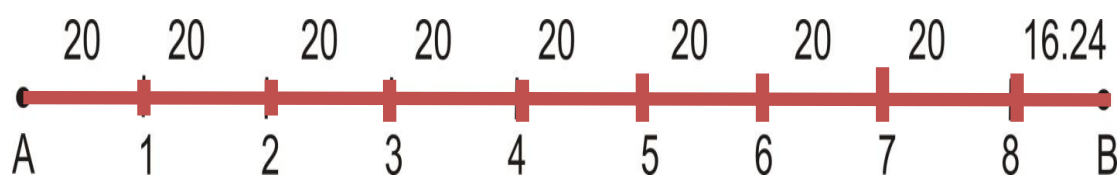
бу ерда  $l$  –пўлат лентанинг узунлиги;  $n$ —лентанинг чизик бўйича ётқизишлиш сони;  $r$  — ортиб қолган (лента етмай қолган) масофа. Масофа 20 м пўлат лента билан ўлчанса, формула мана бундай кўринишда булади.

$$D = 20 \cdot n + r$$

Масалан, жойдаги А В чизик узунлиги (3.6-чизма) пўлат лента билан қуйидагича ўлчанади. Бир киши лентани унинг О штрихини А нуктадаги қозик марказига тўғрилаб ушлаб туради, иккинчи киши эса лентани В нуктага томон тортади ва ўлчанаётган А В чизик устида таранг ётқизиб, шпилкалардан бирини лентанинг О штрихига (илгаксимон кесигига) тўғрилаб, ерга қоқадида, яна олдинга қараб юради. Мисолимизда лента чизик бўйлаб 8 марта ётқизилади ва 8-нуктадан В нуктагача бўлган оралик лента узунлигидан қисқа, яъни 16, 24м бўлиб чиқди. Шунда А В чизикнинг узунлиги

$$D = 20 \times 8 + 16.24 = 176.24 \text{ м}$$

бўлади.



3.5 – чизма. Пўлат лента билан масофа ўлчашга оид мисол

Пўлат лента билан масофа ўлчаш аниқлиги асосан жойнинг характериға боғлиқ масалан, шоссе, тротуар, текис йўл ва бошқа шу каби жойлар масофа ўлчаш учун жуда қулай ҳисобланади. Бутазор, ариқ, зовур, канал кесиб ўтган жойлар, жарликлар, тоғ ёнбағри ва бошқа жойларда масофани ўлчаш анча қийин. Шунинг учун пўлат лента қулай жойлардагина ишлатилади.

Хар қандай ўлчашларда хато бўлади. Шунинг учун масофанинг тўғри ёки нотўғри ўлчанганлигини билиш ҳамда ўлчаш аниқлигини ошириш мақсадида ҳар бир масофа икки марта (тўғри ва тескари йўналишда ёки иккита асбоб билан) ўлчаб текшириб кўрилади. Икки марта ўлчаш натижаларининг фарқи ўлчаш хатоси деб юритилади.

### 3.3. Жойда ўлчанган масофанинг горизонтал кўйилишини аниқлаш.

Жойда ўлчанган масофадан турли геодезик мақсадларда фойдаланилади, масалан, ўлчанган қия чизиқ (масофа) ни карта ва планда кўрсатиш учун унинг горизонтал проекцияси туширилади. Жойда А ва В нуқталар орасидаги масофа Д ўлчанган бўлса, унинг горизонтал проекцияси А С га, яъни d га тенг бўлади.

Шаклдаги тўғри бурчакли В А С учбурчагида d нинг 6. 7-шакл узунлиги қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$d = D \cos \alpha$$

бу ерда  $\alpha$  - ўлчанган чизиқ (D) билан унинг горизонтал проекцияси (d) орасида ҳосил бўлган қиялик бурчагидир.

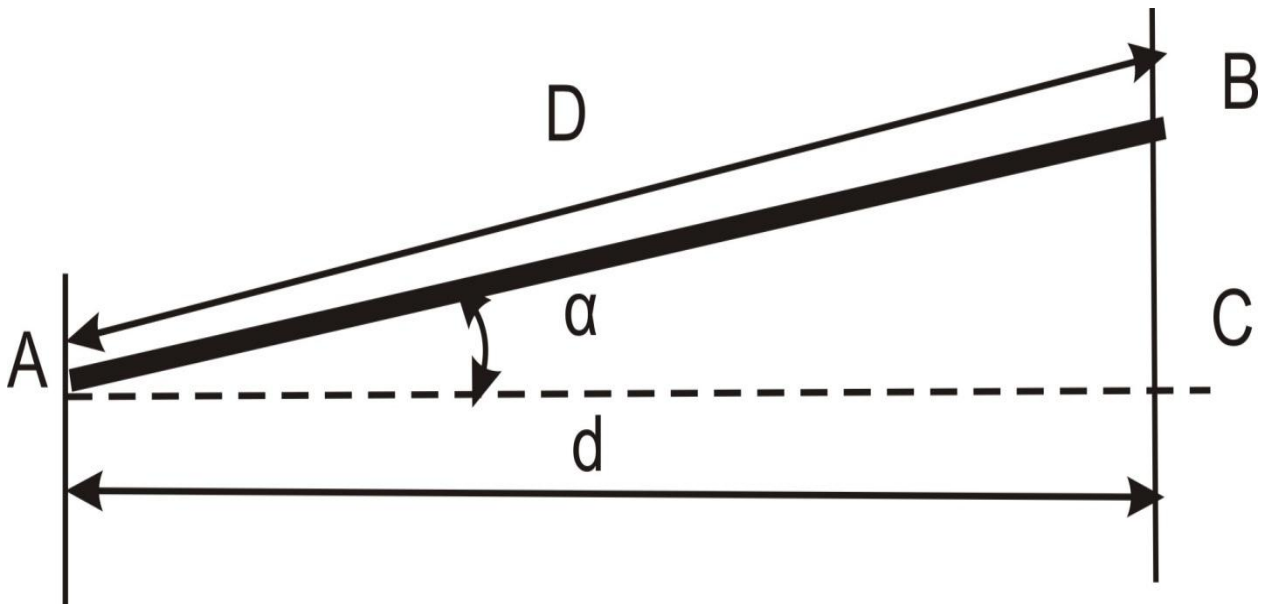
Жойда ўлчанган чизиқнинг узунлиги ва қиялик бурчаги маълум бўлса унинг горизонтал проекцияси формулага мувофиқ, ҳисоблаб чиқарилади. Кўпинча жойда ўлчанган масофанинг горизонтал проекцияси ўлчанган масофага тузатиш киритиб аниқланади. Ўлчанган масофа (D) билан унинг горизонтал проекцияси (d) орасидаги фарқ ўлчанган масофага киритиладиган тузатишни ифодалайди бу тузатиш қуйидагига тенг:

$$\Delta d = D - d \text{ формулага кўра}$$

$$\Delta d = D - D \cos \alpha = d(1 - \cos \alpha)$$

бундан,

$$\Delta d = 2D \sin^2 \frac{\alpha}{2}.$$



**3.6 –чизма. Масофанинг горизонтал қўйилишини аниқлаш.**

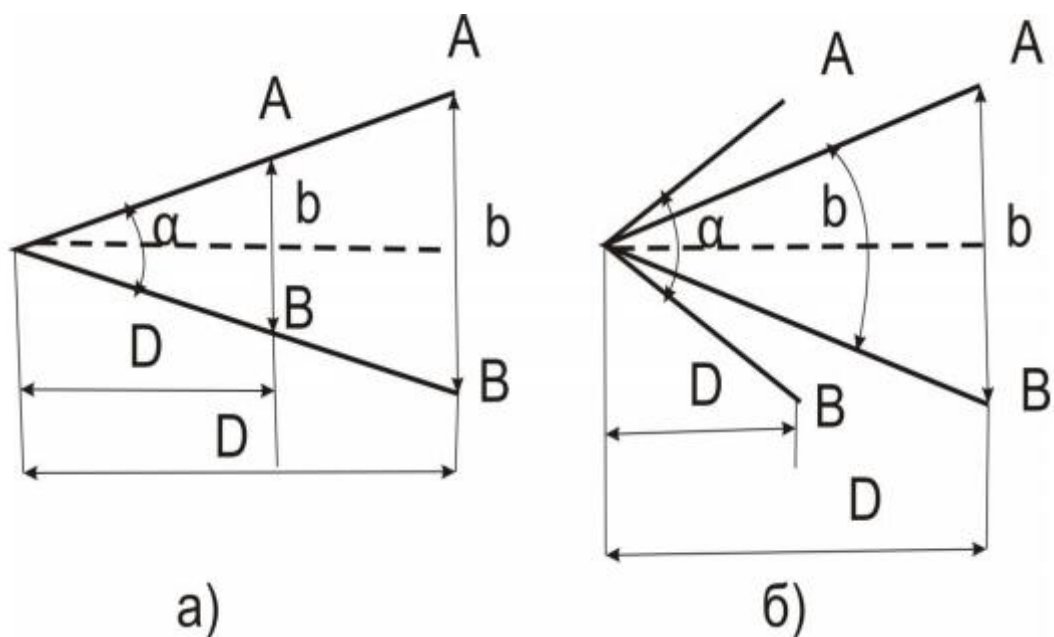
Агар масофа ўлчанадиган жой паст-баланд ёки масофа жуда катта бўлса, у айрим қисмларга бўлинади ва ҳар бир қисмнинг узунлиги ва қиялик бурчаги алоҳида-алоҳида ўлчанади. Шунингдек масофа (чизик)нинг ҳар бир қисми қиялигига қараб киритиладиган тузатиш ҳам алоҳида-алоҳида ҳисоблаб топилиб, сўнгра ўлчанган масофага киритилади.

### **3.4. Масофани оптик дальномерлар билан ўлчаш**

Масофани оптик дальномерлар билан ўлчаш тенг томонли учбурчакнинг қисқа томони билан шу томон қаршисидаги бурчак  $\alpha$  нинг ўзаро боғлиқлиги теоремасига асосланган, 3.6 а – чизмадан кўринишича, бурчак ўзгармас бўлганида масофа узайган сари  $A O B$  учбурчакнинг қисқа томони  $A B$ , яъни базис ҳам узайди; базис ўзгармас бўлганда масофа узайган сари  $\alpha$  бурчак кичраяди, уни 3.10 б – чизмадан кўриш мумкин. Шу шакллардаги масофа қуйидагига тенг:

$$D = \frac{b}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$$

формуладаги базис ёки бурчак  $\alpha$  ўзгармас бўлиб, улардан бири бевосита ўлчанади. Шунга кўра оптик дальномерлар ўзгармас бурчаклар ва ўзгармас базисли дальномерларга бўлинади.



3.7 – чизма. Оптик дальномер билан масофа ўлчашга оид: а – ўзгармас бурчакли дальномерларга оид; б – ўзгармас базисли дальномерларга оид.

Ўзгармас бурчакли дальномерлар ёрдамида тенг томонли учбурчакнинг кичик томони б (базис) ўлчанади,  $\alpha$  бурчак эса ўзгармас бўлади. формуладаги  $(b/2) \operatorname{ctg}(\alpha/2)$  ўрнига коэффициент К ни қўйсақ, формула қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$D = K \cdot b$$

формуладаги К ўзгармас коэффициент бўлиб, дальномер коэффициенти деб аталади.

Ўзгармас базисли дальномерлар ёрдамида параллактик бурчак деб аталадиган  $\alpha$  бурчак ўлчанади, ўзгармас базиснинг узунлиги рейкада махсус равишда белгилаб қўйилади. Масофани ўзгармас базисли дальномер билан ўлчаш натижалари қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқарилади:

$$D = \frac{b}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

формуладаги параллактик бурчак жуда кичик бўлиб,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\alpha}{2 \rho''}$$



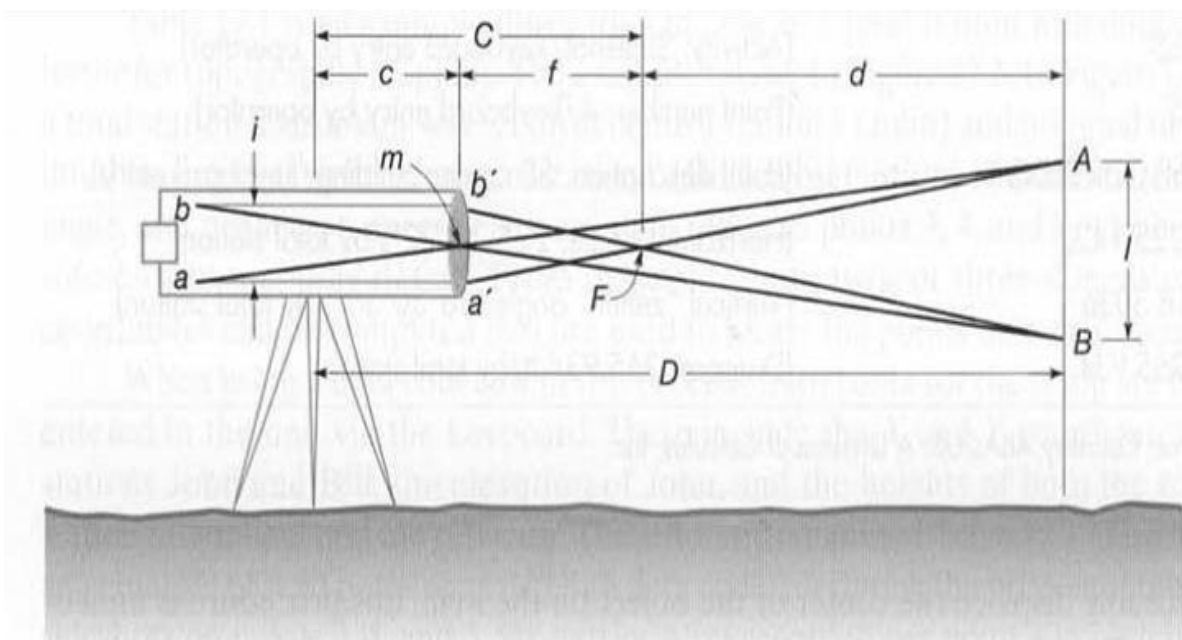
га тенг. Бунда формула

$$D = \frac{b}{2\alpha} \mathcal{P}''$$

бўлади. формуладаги ва  $\mathcal{P}''$  — ўзгармас коэффициентдир, уни билан белгиласак, формула қуйидаги кўринишга киради:

$$D = \kappa/\alpha$$

Оптик дальномерларда базис вазифасини рейка бажаради. Масофани дальномерлар билан ўлчашда рейкани горизонтал ёки вертикал ҳолатда ўрнатиш мумкин. Шунга кўра оптик дальномерлар горизонтал ва вертикал рейкали дальномерларга бўлинади.



3.8-чизма. Ипли дальномер билан масофа ўлчашб

### 3.5. Масофани ипли дальномерлар билан ўлчаш.

Теодолит билан нивелирнинг қараш турбасидаги дальномер ўзгармас бурчакли қилиб ясалган. Қараш труба сининг иплар тўридаги горизонтал чизиққа параллел қилиб (горизонтал чизиқдан тенг ораликда) ўтказилган иккита қўшимча чизиққа дальномер иплари, дальномернинг ўзига эса ипли дальномер дейилади.

---

6 Elementary surveying an introducti Geomatics 473-бетдан олинган.

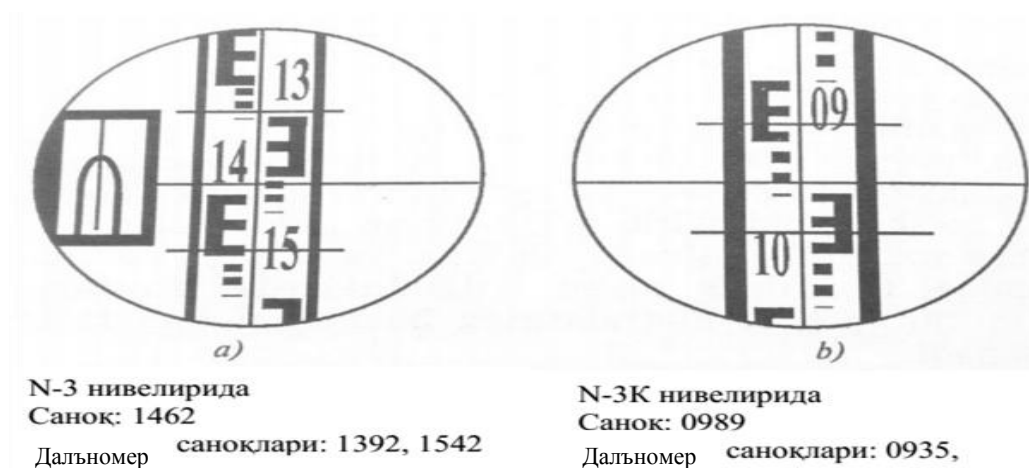
$$D = kL + c$$

бўлади, бу ерда  $k$ - дальномер коэффициенти,  $L$ - рейкада дальномер иплари орасидаги масофа,  $c$  – дальномернинг доимий қўшилувчиси; караш трубази ичдан фокусланувчи теодолитларда  $c = 0$ .

Асосан теодолитларда дальномер коэффициенти 100 га тенг. Масофани ипли дальномер билан ўлчаш учун масофа бошланган нуқтага дальномерли асбоб, охири нуқтага рейка тик ўрнатилади, асбобнинг караш трубази рейкага тўғриланади (визирланади), дальномер иплари оралиғига тўғри келган рейканинг бўлимлари ҳисобланади, бу бўлимлар (сантиметрлар) 100 га кўпайтирилгач, масофанинг узунлиги келиб чиқади.

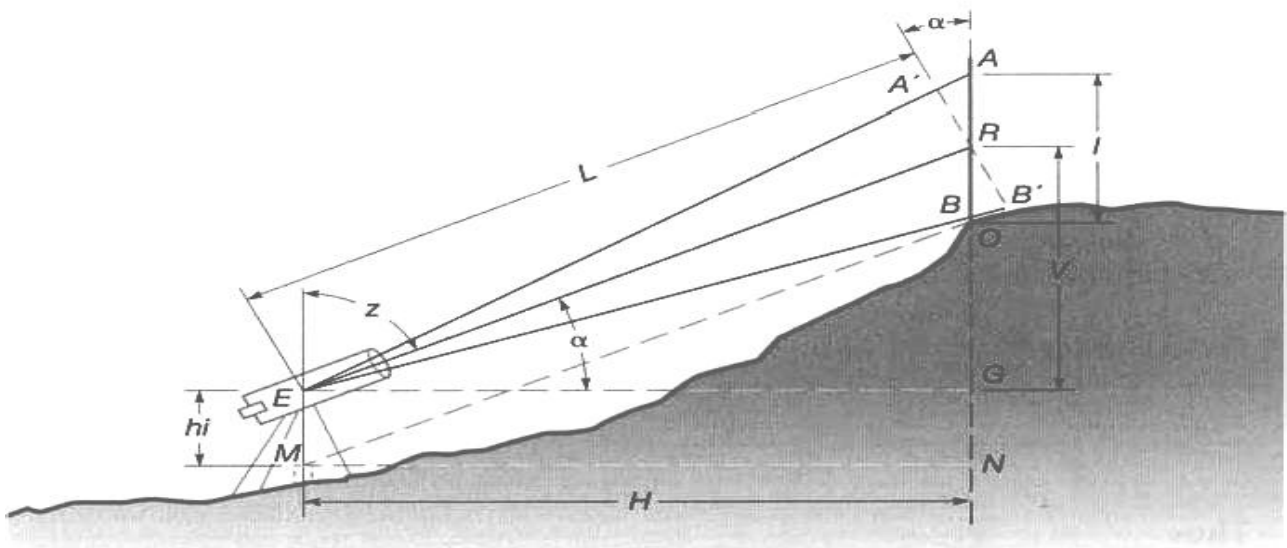
Масалан, 3.8 – чизмада дальномер иплари ўртасига рейканинг 0989 см ли бўлими тўғри келган. Демак, масофа  $D = 0,989 \text{ м} \times 100 = 98,9 \text{ м}$ . Дальномер ипларининг рейкани кесиб ўтган жойидан санок олиш йўли билан масофани аниқлаш мумкин. Масалан, дальномернинг устки ипи (а а) рейкадаги 0935 рақамини, пастки ипи эса 1033 рақамини кесиб ўтган; буларнинг айирмаси  $1033 - 0935 = 0098 \text{ мм}$  ёки 9,8 см. Бунда ҳам масофа  $9,8 \text{ см} \times 100 = 9,8 \text{ м}$  га тенг бўлади.

Баъзан дальномернинг бир ипини рейканинг учига тўғирлаганда ҳам иккинчи ипидан санок олиб бўлмайди; рейканинг пастки қисмини жойнинг рельефи, буталар ва бошқа нарсалар тўсиб қолганда шундай бўлиши мумкин. Бу ҳолда дальномернинг ўрта ипидан ва бирор четки ипидан санок олиниб, саноклар айирмаси иккига кўпайтирилади.



3.9-чизма. Трубанинг кўриш майдонидаги рейка тасвири.

Масофани ипли дальномер билан ўлчаш аниқлиги дальномер ипларининг йўғонлигига, қараш трубасининг аниқ фокусланганлигига ва рейкадан санокнинг тўғри олинишига боғлиқ. Ўлчаш аниқлигига об-ҳаво ҳам таъсир этиши мумкин. Ўлчаш аниқлигини ошириш учун 200 м дан катта масофалар бўлакларга бўлиниб, ҳар бўлак икки марта (тўғри ва тескари йўналишда) ўлчаниши керак. Рейка нуқтага шовун ёрдамида аниқ вертикал ҳолатда ўрнатилиши лозим. Масофани ипли дальномер билан 1:200-1:4000 аниқликда ўлчаш мумкин.



*3.10–чизма. Дальномер билан масофани ўлчашда визир ўқи билан рейка текислиги перпендикуляр бўлмаган ҳолат. 7*

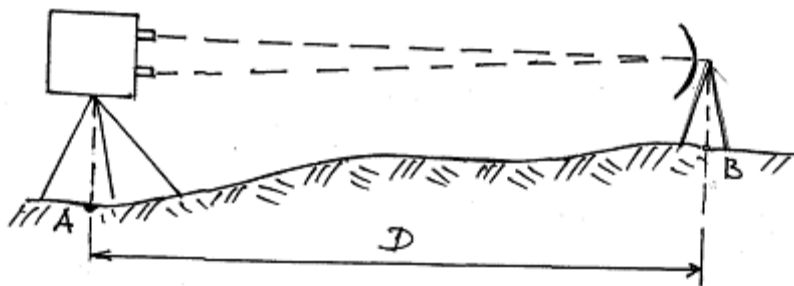
### **3.6. Светодалномер ва радиодальномерлар**

Светодалномер ва радиодальномерлар икки нуқта орасидаги масофани ўлчашда электромагнит тўлқинларининг шу нуқталар орасида тарқалиш вақтини аниқлашга асосланган. Масалан, A ва B нуқталар оралиғини (D масофани) ўлчаш учун A нуқтага дальномер, B нуқтага электромагнит тўлқинларини қайтарувчи асбоб ўрнатилади

Дальномердан чиққан электромагнит нурлар нур қайтаргичлар акс этиб, дальномернинг қабул қилиш мосламасига қайтиб келади. Нурларнинг дальномердан нур қайтаргичга етиб борган ва ундан акс этиб дальномернинг

7 Elementary surveying an introducti Geomatics 474-бетдан олинган.

қабул қилиш мосламасига қайтган вақти  $t$  ни ҳисоблаб топгач, А ва В нуқталар орасидаги масофани қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:



3.11-чизма. Светодальномер, радиодальномер ёрдамида масофани ўлчаишга оид.

$$D = \frac{vt}{2},$$

бу ерда  $v$  - электромагнит тўлқинларининг атмосферада тарқалиш тезлиги.

Нур қайтаргич икки хил бўлиши мумкин:

1) дальномердан чиққан электромагнит тўлқинларини қабул қилиб олиб, частотаси ёки амплитудасини ўзгартириб қайтарадиган асбоб; бундай асбоб актив қайтаргич деб аталади ва радиодальномерларда қўлланилади;

2) дальномердан чиққан электромагнит тўлқинларини ўзгартирмасдан қайтарадиган асбоб; бу асбоб пассив қайтаргич деб аталади ва барча светодальномерларда ишлатилади. Пассив нур қайтаргичлар призма ва линзалардан (ёки призма ва линза бирикмаларидан) тайёрланади. Электромагнит тўлқинларининг тарқалиш тезлиги  $v$  импульсли ёки фазали методда ўлчаниши мумкин. Импульсли методда электромагнит тўлқинларининг тарқалиш тезлиги бевосита ўлчанади, фазали методда эса дальномердан чиққан нур қайтаргичдан акс этиб қайтган электромагнит тўлқинларининг фарқи ўлчанади ва электромагнит нурининг тарқалиш тезлиги шу фарқдан фойдаланиб аниқланади. Шунга яраша дальномерлар импульсли ва фазали дальномерларга бўлинади.

Электромагнит тўлқинларининг тарқалиш тезлигини импульсли методда бевосита ўлчаш аниқлиги фазали методда восита  $k_b$  ўлчаш аниқлигидан

камрокдир. Шунинг учун ҳозирги вақтда қўлланилаётган светодалномер ва радиодальномерларнинг иши фазали метотда асосланган, бу дальномерларнинг бир-биридан фарқи шуки, светодалномерларда электромагнит нур тўлкинлар сифатида ёруғлик нуридан, радиодальномерларда эса турли диапазондаги радиотўлкинлардан фойдаланилади.

Leica Geosystems фирмасининг AG wild DI 3000 ( $3 \text{ мм} \pm 3 \text{ мм/км}$ ) импульсли светодалномер ва уларнинг модификациялари электрон теодолитларда насадка сифатида кенг қўлланила бошланди. Ҳозирги кунгача Россияда ва бошқа мамлакатларда 80 йиллар охири ва 90 йиллар бошида ишлаб чиқарилган – Mekometr ME 5000 (Leica AG;  $0,2 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм/км}$ ) энг аниқ светодалномер қўлланиб келинмоқда. Sokkia фирмасининг MINI Metr MM 30/30R ( $3 \text{ мм} \pm 50 \text{ мм/км}$ ) ва DISTO memo/Basic (Leica Geosystems AG,  $\pm 5 \text{ мм}$ ) лазерли рулеткалари ишлаб чиқаришга тадбиқ этилмоқда. 8

### **Назорат учун саволлар**

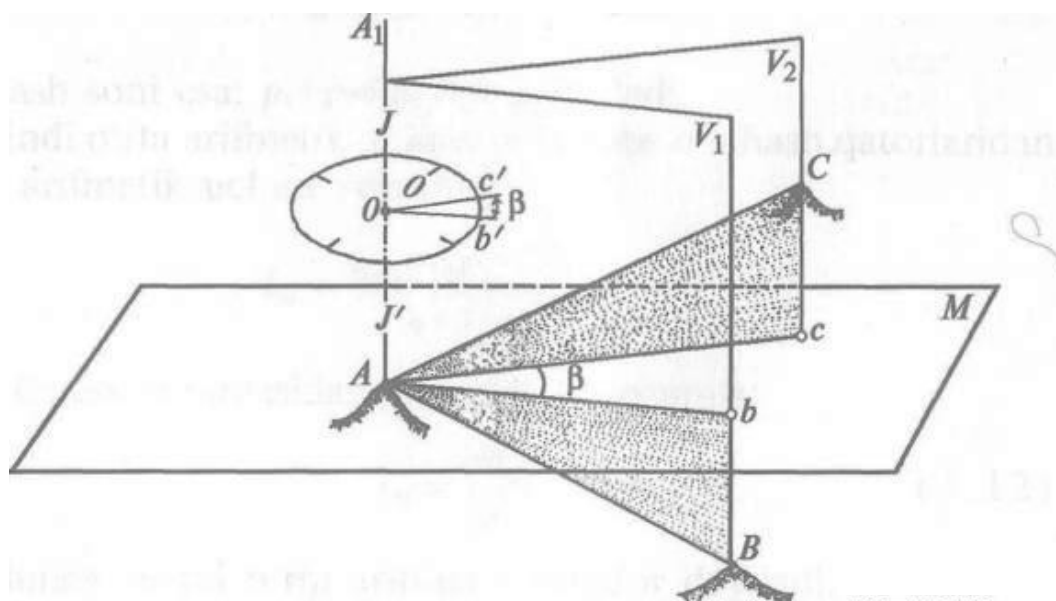
1. Масофани ўлчашнинг қандай усуллари бор ?
2. Масофани пўлат лента билан қандай ўлчанади?
3. Жойда ўлчанган масофанинг горизонтал қўйилишини қандай аниқлаш мумкин ?
4. Масофани оптик дальномерлар билан қандай ўлчанади?

## 4. ГОРИЗОНТАЛ ВА ВЕРТИКАЛ БУРЧАКЛАРНИ ЎЛЧАШ

### 4.1. Горизонтал бурчакларни ўлчаш.

Жойда ҳар хил баландликда жойлашган В, А ва С нукталарни ўзаро туташтирувчи АВ ва АС чизиқлар А нуктада кесишиб, ВА С бурчакни ҳосил қилган бўлсин. Жойдаги АВ АС чизиқлар АА<sub>1</sub> шовун чизиғидан ўтувчи В<sub>1</sub> ва В<sub>2</sub> вертикал (тик) текисликлар билан М горизонтал текисликка проекциялансин.

Проекцияловчи вертикал текисликлар билан горизонтал текислик кесишган жойда Ав ва Ас чизиқлар, яъни жойдаги АВ ва АС чизиқларнинг горизонтал проекциялари (горизонтал қўйилиши) ҳосил бўлади. Демак, Ав ва Ас чизиқлар орасидаги  $\beta$  бурчак горизонтал текисликда ётади ва жойдаги ВАС бурчакка тенг бўлади. Бу бурчак қийматини маркази ВАС икки ёкли бурчакнинг вертикал кирраси АА<sub>1</sub> даги О нуктада жойлашган, градус бўлакларига бўлинган горизонтал доира ёрдамида аниқлаш мумкин. Бу доирадаги об' ва ос' чизиқлар доира сиртининг В<sub>1</sub> ва В<sub>2</sub> вертикал текисликлар билари кесишидан ҳосил бўлади, яъни об' ва ос' чизиқлар тегишли бу текисликларда ётади ва шу туфайли В в ос $\beta$  бурчаги вАс =  $\beta\beta$  бурчакка тенг бўлади.



4.1-чизма. Горизонтал доира градус бўлакларини текисликка параллел ўрнатилиши

Бунинг учун горизонтал доира М горизонтал текисликка параллел ҳолда ўрнатилиши керак. Бу иш горизонтал доирада ўрнатилган цилиндрик адилак ёрдамида амалга оширилади.

Агарда горизонтал доира градус бўлақларининг сон қиймати соат мили йўналиши бўйича ошса, у вақтда  $\beta$  бурчагининг қиймати доирадан олинган  $b$  ва  $c$  саноклар айирмасига тенг, яъни:  $\beta = V_1 - c$  бўлади. Градус бўлақларга бўлиниб, бу бўлақлар сон қийматлари билан белгилаб чиқилган доирага лимб доираси дейилади. Шундай қилиб, жойда горизонтал бурчакни ўлчаш учун лимб доираси, адилак, қараш трубази бўлган асосий қисмларни ва уларга тегишли бошқа қисмларни ўзида бирлаштирувчи теодолит асбоби ишлатилади.

Бурчак ўлчаш жараёнида теодолит ўлчанаётган бурчак учи А нуқтага шовун ёрдамида марказлаштирилади. Бунда горизонтал доирадаги лимбнинг марказий 0 дан ўтувчи теодолитнинг айланиш ўқи бурчак учидан ўтувчи АА, шовун чизиғида ётиши керак. Горизонтал ҳолатга келтирилган лимб текислиги горизонтал текислик вазифасини ўтайди. Теодолит ўз айланиш ўқи атрофида айланганда кўриш ўқи ВВ ҳосил қилган коллимация текислиги проекцияловчи вертикал текислик вазифасини бажаради. Бурчак ўлчаш амалга ошиши учун теодолитларда асосий геометрик ўқлар қўйилган геометрик шартларни қаноатлантириши керак. Теодолит горизонтал доираси лимбнинг устки қисмида алидада доираси маркази лимб маркази билан туташган ҳолда ўрнатилади.

Бу доиралар ўз марказларидан ўтувчи теодолитнинг айланиш ўқи  $JJ_1$  атрофида бирга ёки алоҳида-алоҳида айланади. Лимб, алидада ва кўриш трубалари маҳкамловчи ва қаратиш винтларига эга. Маҳкамловчи винтлар маҳкамлангач, тегишли қисмларни қаратиш винтлари билан аста ҳаракат қилдириш мумкин.

Асбоб айланиш ўқи цилиндрли адилак бўйича тагликдаги учта кўтаргич винтлар ёрдамида вертикал ҳолатга (шу билан лимб текислигини горизонтал ҳолатга) келтирилади. Теодолит штатив (уч оёқ) устига қўйилиб, унга ўрнатгич винт орқали маҳкамланади. Ясалишига қараб теодолитлар такрорий ва оддий бўлади. Лимби ҳамда алидадаси айланадиган теодолит такрорий, лимби

айланмайдигани эса оддий теодолит бўлади. Ҳозирги пайтда фақат такрорий теодолитлар ишлаб чиқарилмоқда.

Лимб ҳолатини ўзгартириб (айлантириб) лимбнинг турли қисмида бурчак ўлчанса, ўлчанган бурчак қийматида айрим хатоликлар бўлмайди. Теодолит асбоби билан горизонтал бурчаклардан ташқари жой чизикларининг қиялик (вертикал) бурчагини ўлчаб, уларнинг горизонтал қуйилишини ҳисоблаш ҳамда нуқталарнинг нисбий баландлигини аниқлаш мумкин. Бунинг учун теодолит кўриш трубасининг горизонтал айланиш ўқининг бир учида вертикал доира ўрнатилади.

Адилаклар геодезик асбобларнинг геометрик ўқларини горизонтал ёки вертикал ҳолатга келтириш учун хизмат қиладиган мосламадир. Адилаклар цилиндрли ва доиравий кўринишларда бўлади.

Геодезик асбобларда жойдаги предметларни катталаштириб кўришга имкон берадиган кўриш трубалари ўрнатилади.

Геодезик асбобларда кўпинча астрономик, яъни тескари тасвир берувчи кўриш трубалари қўлланилади. Баъзи геодезик асбоблар жумладан теодолит ва кипрегеллар тўғри тасвир берувчи кўриш трубалари билан жиҳозланган.

Кўриш трубаси кузатилаётган нуқтага ёки предметга қаратилганда, нуқта ёки предмет тасвирини фокусга келтириш, яъни равшан кўриниши учун кремъалера винти буралиб, окулар тирсаги объектив тирсаги ичида ичкарига ёки ташқарига сурилади. Бунда кузатилаётган нуқтанинг узоқ- яқинлигига қараб, кўриш трубасининг узунлиги ўзгаради.

Оптик теодолитларда штрихли ва шкалали микроскоплар ҳамда оптик микрометрлар санок олиш мосламалари сифатида хизмат қилади.

Штрихли микроскоп. Лимб бўлагининг тасвири ҳосил бўладиган микроскоп фокал текислигида штрихи (чизиғи) туширилган шиша пластинка ўрнатилади ва унга микроскоп индекси (кўрсаткичи) дейилади.

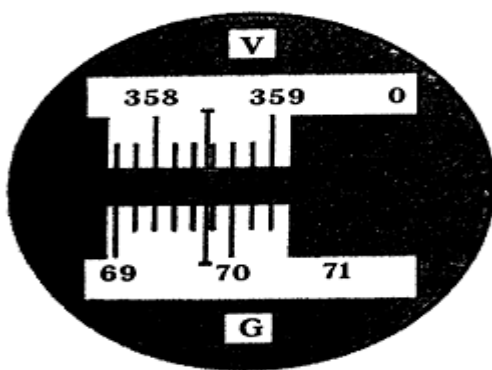
Микроскопнинг кўриш майдонида бир вақтнинг ўзида лимб бўлаклари ва индекс кўринади. Санок вертикал доирадан  $358^{\circ}27'$ , горизонтал доирадан  $69^{\circ}46'$ .



Шкалали микроскоп. Бу мослама бўйича санок олиш аниқлиги штрихли микроскопга караганда бир босқич юқори бўлади. Вертикал доирадан олинган санок  $-2^{\circ}26,5'$  горизонтал доирадан олинган санок  $125^{\circ}11,5'$  га тенг. Шишада ўйиб туширилган шкалани бурчак қиймати лимб бир бўлаги қийматига тенг. Шкала 12 бўлакка бўлинган бўлиб, бир бўлагининг қиймати  $60': 12 = 5'$  га тенг;

Теодолит билан горизонтал бурчакни ўлчаш учун:

1. Дастлаб теодолит ўлчанадиган бурчак учига (нуқтага) ўрнатилади, марказлаштирилади, айланиш ўқи вертикал ҳолатга келтирилади ва кўриш трубасини кузатиш учун мосланади.

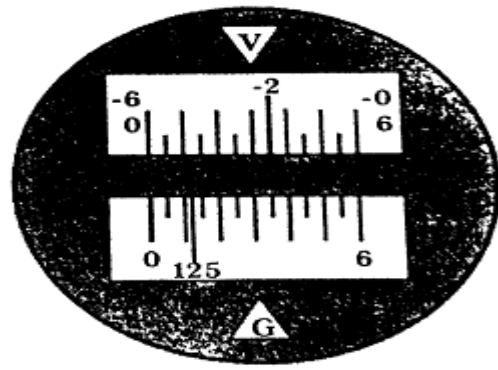


a)

*Штрихли микроскоп (Т30)*

$V=358^{\circ}27'$

$G=69^{\circ}46'$



b)

*Шкалали микроскоп (2Т30)*

$V=-2^{\circ}26.5'$

$G=125^{\circ}11.5'$

#### 4.2-расм. Теодолитнинг санок олиш мосламалари.

2. Горизонтал бурчак ўлчанади; ўлчаш натижалари ишлаб чиқилади ва ўлчаш натижаси текширилади.

Горизонтал бурчакларни ўлчашда қуйидаги усуллар қўлланилади: тўла қабул усули (битта бурчак ўлчанадиган бўлса), доиравий қабуллар усули (бир нуқтадан чиққан бир неча йўналиш орасидаги бурчакларни ўлчашда) ва такрор ўлчаш усули.

Қабуллар усули. Жойдаги ВАС бурчакни ўлчаш қуйидаги тартибда бажарилади. Теодолит бурчак учи А нуқтага ўрнатилади. Штатив усти кўз билан чамалаб горизонтал ҳолатга келтирилиб штатив оёқларини босиб ерга маҳкамлангач, ўрнатгич винтни бўшатиб теодолитни штатив устида суриш билан шовун А нуқта устига келтиради. Кейин кўтаргич винтлар ва

алидададаги цилиндрли адилакдан фойдаланиб, асбоб айланиш ўқи вертикал ҳолатга келтирилади. Кўриш трубасини бирон-бир ёрқин фонга, масалан, осмонга қаратиб окулар ҳалқачасини суриш (бураш) билан иплар тўри равшан ҳолга-келтирилади ва кўриш трубаси жойдаги В нуқтага қаратилади; лимб, алидада доиралари ва кўриш трубасининг винтлари маҳкамланади. Сўнгра труба фокусланиб, алидада ва труба қаратиш винтлари ёрдамида иплар тўрининг маркази В нуқтага аниқ тўғриланади ва лимбдан  $b$  саноғи олиниб, махсус қайдномага ёзилади. Кейин труба ва алидада бўшатилиб, труба С нуқтага визирланади, юқорида қайд қилинган ишлар такрорланади ва яна лимбнинг  $c$  саноғи олиниб қайдномага ёзилади. Ўлчанаётган бурчак қиймати қуйидагича ҳисобланади:

$$\beta = b - c$$

Агар шу бурчак теодолитнинг доира ўнг (ДЎ) вазиятда, яъни вертикал доира кўриш трубасига нисбатан ўнг томонда турганда ўлчанган бўлса, бу биринчи ярим қабулни ташкил қилади.

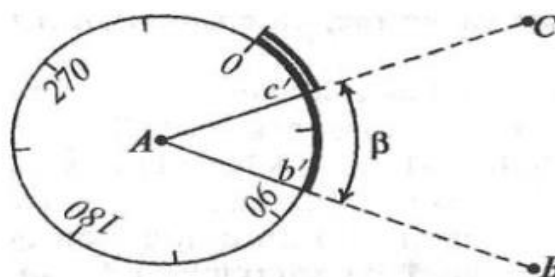
Натижа тўғрилигига қаноат ҳосил қилиш учун ҳамда асбобдаги коллимацион ва бошқа хатолар таъсирини камайтириш учун бурчак иккинчи ярим қабулда, яъни теодолитнинг доира чап. (ДЧ) вазиятида иккинчи марта ўлчанади. Бунинг учун кўриш трубасини зенит орқали айлантириб, лимбни бўшатиб тахминан  $90^\circ$  га бурилади ва лимб маҳкамлангандан кейин  $p$  бурчак юқоридаги тартибда яна ўлчанади. Бурчак ўлчашнинг бу иккита ярим қабули (ДЎ ва ДЧ) битта тўла қабулни ташкил қилади.

Бурчакнинг иккала ярим қабулда аниқланган қийматлари солиштириб кўрилади. Агар қийматлар орасидаги фарқ саноқ олиш аниқлигининг иккиланганидан ошмаса, ўлчанган бурчакнинг ўртача узил-кесил арифметик қиймати ҳисоблаб чиқарилади. Агарда бурчакнинг икки ярим қабулдаги қийматлари саноқ олиш аниқлигининг иккиланганидан, масалан, 2Т30П теодолит учун  $1'$  дан кўпга фарқ қилса, бурчак қайта ўлчанади.

Нуқталар		Горизонтал	Бурчак	Ўртача
Бекаат	Визирлаш ва доиравий ҳолати	доирадан олинган саноклар		Бурчак
В	С	238°43'	115°08'	115°10'
	Дў			
	А	123°35'		
	С	357°42'	115°12'	
Дч				
	А	242°30'		

#### 4.2. Вертикал бурчакларни ўлчаш

Вертикал бурчаклар (жойдаги чизикларнинг оғиш бурчаклари) теодолитнинг вертикал доираси ёрдамида ўлчанади. Вертикал доира лимби (1) трубаинг айланиш ўқи билан битта қилиб маҳкамланган ва у билан бирга айланади. Алидада (2) ҳам трубаинг айланиш ўқида жойлашган, лекин бу ўқ билан бирга маҳкамланмагани учун труба айланганда кўзғалмай туради. Алидада санок олиш мосламасида иккита верьнер (3,4) ва цилиндрли адилак (5), бор. Адилак верьнерлар 0 индексини туташтирувчи чизикни горизонтга (горизонтал текисликка) нисбатан маълум ҳолатга келтириш учун хизмат қилади. Адилак пуфакчасини шкала ўртасига келтириш учун қаратиш винти (6) хизмат қилади. Т30, 2Т30, 2Т30П типидagi теодолитлар вертикал доирасида адилак ўрнатилмаган.

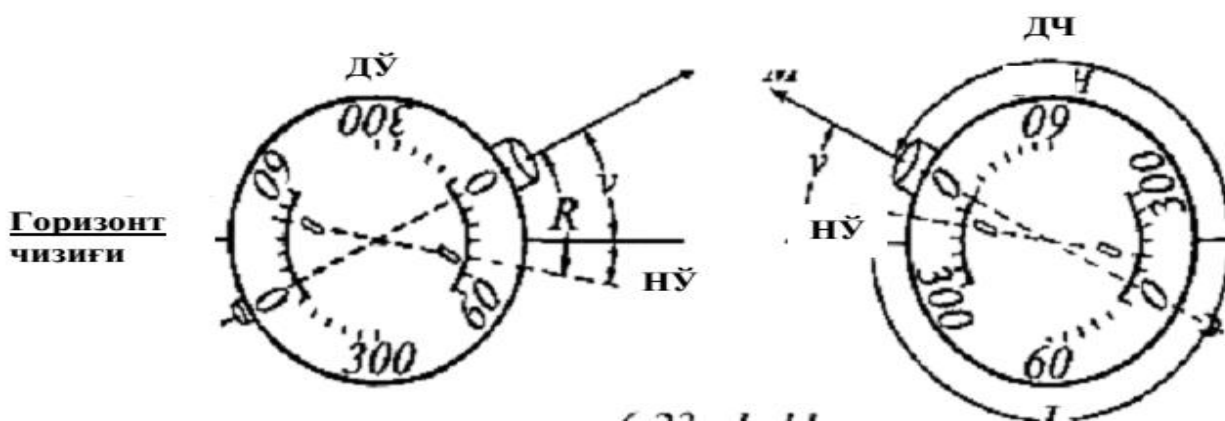


4.3-чизма. Вертикал бурчакларни ўлчаш

Унинг вазифасини горизонтал доира алидадасига ўрнатилган ва вертикал доира текислигига параллел ўрнатилган цилиндрли адилак бажаради. Вертикал бурчакни ўлчашда трубани нуқтага визирлаб санок олишдан олдин адилак пуфакчасини аниқ ўртага келтиради.

Техник теодолитларда вертикал доира лимби  $0^\circ$  дан  $360^\circ$  гача бўлиниб, соат стрелкаси йўналиши бўйича ошиб борадиган (ТТ— 5) ва тескари йўналишда ошиб борадиган (Т30) рақамлар билан ёзилган. Бунда диаметр 0 ва  $180^\circ$  нуқталари труба визир ўқи га параллел қилиб ўрнатилган ва труба билан бирга айланади. Вертикал бурчаклар қийматини ҳисоблаш осон бўлиши учун қуйидаги шарт қўйилади: трубанинг визир ўқи ва алидададаги адилак ўқи горизонтал ҳолатни эгаллаганда алидада нол индекслари (бўлаклари) лимбнинг нол бўлаклари ( $0^\circ$  ва  $180^\circ$ ) билан тўғри келиши керак. Амалда бу шарт бажарилмаслиги ҳам мумкин.

Трубанинг визир ўқи горизонтал ҳолатда, алидададаги адилак пуфакчаси эса ўртада жойлашганда вертикал доирадан олинган санокқа вертикал доиранинг нол ўрни (НЎ) дейилади. Вертикал бурчак қуйидагича ўлчанади: кўриш трубасини ДЎ да жойдаги бирон бир М нуқтага қаратиб, адилак пуфакчаси ўртага келтирилади ва вертикал доирадан R санок олинади.



4.4-чизма. Трубанинг визир ўқининги горизонтал ҳолати

$$НЎ=0.5*(Ч+Ў);$$

$$V=0.5*(Ч-Ў);$$

$$V=Ч-НЎ;$$

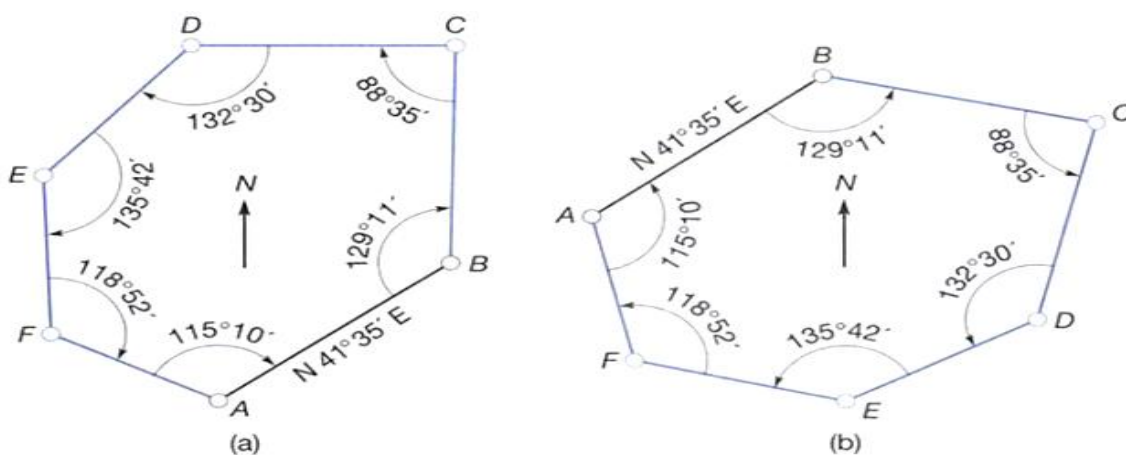
$$V=НЎ-Ў;$$

бу ерда: НЎ- вертикал доиранинг нол ўрни; V-қиялик бурчаги;

### 4.3. Теодалит йўлидаги горизонтал бурчакнинг турлари

Горизонтал бурчакларнинг турлари: ички бурчаклар тўғрига, ўнга, чапга йўналтирилган бурчаклар ва йўналишни ўзгартирган бурчаклар бўлиши мумкин. Сабаби ўнга ва чапга йўналтирилган азимутлар бир - биридан катта фарқланади. Ички бурчаклар кўрсатилган ёпиқ кўпбурчак (полигон)нинг ичида ўлчанади. Назорат орқали унинг қийматини аниқлаши мумкин сабаби барча бурчакларнинг йиғиндиси формуласи орқали ҳар қандай кўпбурчакни тенглаштириш мумкин  $180^\circ (n - 2)$  п-бунда бурчакларнинг сонини англатади. Дастлабки масалада берилганидек ташқи бурчакларнинг ўнг ёки чап бурчак бўлишидан қатъий назар уларнинг йиғиндиси  $360^\circ$  ошмайди.

Ўнга йўналтирилган бурчаклар соат стрелкаси йўналиши бўйича орқа томондан навбатдаги бекатгача ўлчанади. Умумий кўриниш сифатида бурчакларни ўлчаш йўналишлари алфавитдаги ҳарфлар кетма-кетлиги бўйича ўлчанади. Бу 4.5 чизманинг ички бурчаклари ҳам ўнг томонга йўналтирилган бурчаклардир. Чапга йўналтирилган (чап бурчак); аксинча орқа бекатдан соат стрелкасига тескари йўналишда ўлчанади. 4.5-чизманинг кўпбурчаклари “ўнг” ва “чап”-йўналишда бўлиб, бир -бирига чизма жиҳатидан ўхшайди.



4.5- чизма. Ёпиқ кўпбурчак.9

9Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Китобдан ўлчанган горизонтал ички бурчаклар, томонлар узунлиги ва азимутини олинди. Шу маълумот асосида ҳисоблаш ишлари олиб борилди.

а) Соат стрелкаси бўйича тескари яъни чап ички бурчаклар

б) Соат стрелкаси бўйича ўнг ички бурчаклар.

4.5 (b) соат стрелкаси бўйича ўнг томондаги бурчаклар ўлчанади ва ёзиб қўйилади, қуйидаги формула бўйича назарий бурчаклар ва йўналишлар азимутлари ҳисобланади.

$$\Sigma\beta_{\text{наз}}=180^{\circ}(n-2)=180^{\circ}(6-2)=720^{\circ}00'$$

Бу ерда:  $n$  - ички бурчаклар сони;

$$\Sigma\beta_{\text{амалий}}=115^{\circ}10'+129^{\circ}11'+88^{\circ}35'+132^{\circ}30'+135^{\circ}42'+118^{\circ}52'=720^{\circ}00'$$

$$\alpha_2=\alpha_1+180^{\circ}-\beta^2$$

Бу ерда:  $\alpha_1, \alpha_2$  – йўналишлар азимути.  $\beta^2$  - ўнг томондаги ички бурчаклар. Шу формулага асосан томонлар азимутлари қуйидагича ҳисобланади:

$$\alpha_2=\alpha_1+180^{\circ}-\beta_2=41^{\circ}35'+180^{\circ}-129^{\circ}11'=92^{\circ}24'$$

$$\alpha_3=\alpha_2+180^{\circ}-\beta_3=92^{\circ}24'+180^{\circ}-88^{\circ}35'=183^{\circ}49'$$

$$\alpha_4=\alpha_3+180^{\circ}-\beta_4=183^{\circ}49'+180^{\circ}-132^{\circ}30'=231^{\circ}19'$$

$$\alpha_5=\alpha_4+180^{\circ}-\beta_5=231^{\circ}19'+180^{\circ}-135^{\circ}42'=275^{\circ}37'$$

$$\alpha_6=\alpha_5+180^{\circ}-\beta_6=275^{\circ}37'+180^{\circ}-118^{\circ}52'=336^{\circ}45'$$

$$\alpha_1=\alpha_6+180^{\circ}-\beta_1=336^{\circ}45'+180^{\circ}-115^{\circ}10'=41^{\circ}35'$$

Чап томондаги ички бурчаклар соат стрелкасига тескари йўналишда ўлчанади ва қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$\alpha_2=\alpha_1-180^{\circ}+\beta_2$$

Бу ерда:  $\alpha_1, \alpha_2$  – йўналишлар азимути.

$$\alpha_2=\alpha_1-180^{\circ}+\beta_2=41^{\circ}35'-180^{\circ}+129^{\circ}11'=350^{\circ}46'$$

$$\alpha_3=\alpha_2-180^{\circ}+\beta_3=350^{\circ}46'-180^{\circ}+88^{\circ}35'=259^{\circ}21'$$

$$\alpha_4=\alpha_3-180^{\circ}+\beta_4=259^{\circ}21'-180^{\circ}+132^{\circ}30'=211^{\circ}51'$$

$$\alpha_5=\alpha_4-180^{\circ}+\beta_5=211^{\circ}51'-180^{\circ}+135^{\circ}42'=167^{\circ}33'$$

$$\alpha_6=\alpha_5-180^{\circ}+\beta_6=167^{\circ}33'-180^{\circ}+118^{\circ}52'=106^{\circ}25'$$

$$\alpha_1=\alpha_6-180^{\circ}+\beta_1=106^{\circ}25'-180^{\circ}+360^{\circ}+115^{\circ}10'=401^{\circ}35'-360^{\circ}=41^{\circ}35'$$

Ёпиқ теодалит йўлидаги чап ва ўнг томонга ўлчанган ички бурчакларда фарқ бўлмасда уларнинг йўналиш азимутлари фарқ қилиши юқоридаги мисолларда кўринади.

Ёпиқ теодалит йўлида ўнг томондаги ўлчанган горизонтал бурчаклар, азимут ва масофа орқали координаталарини ҳисоблашни кўраимиз.

Формуладаги ёпиқ полигон ички бурчакларининг назарий йиғиндиси қуйидагига тенг:

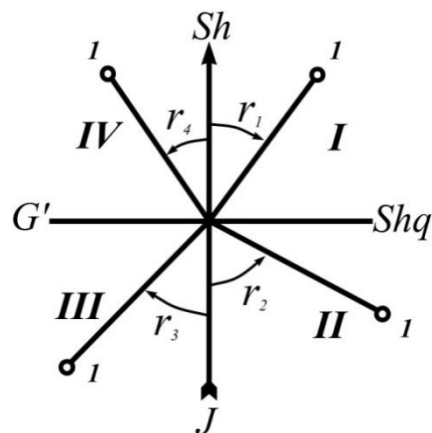
$$\sum \beta_{\text{наз}} = 180^0 (n-2).$$

Бурчак хатолигининг йўл қўйиладиган миқдордан четга чиққан-чиқмаганлиги аниқланади. Бурчак ўлчаш хато чеки қуйидаги формула бўйича топилади:

$$\Delta f_x = \pm 1 t \sqrt{n}.$$

Бу ерда:  $t$  - теодолит горизонтал доирасидан санок олиш аниқлиги;  $n$  - бурчаклар сони.

Томонлар	Румблар	Ишоралар
ШШҚ	$r_1 = A_1$	X+ Y+
ЖШҚ	$r_2 = 180^0 - A_2$	X- Y+
ЖҒ	$r_3 = A_3 - 180^0$	X- Y-
ШҒ	$r_4 = 360^0 - A_4$	X+ Y-



4.6-чизма. Румб бурчакнинг кўриниши

Юқорида келтирилган мисолимизда чап ва ўнг ички бурчаклар хорижий адабиёт асосида ҳисобланган йўналиш азимутлари Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. дан олинган бўлиб, координаталар орттирмаси жадвалини ҳисоблаш учун томонларнинг узунлиги берилмаганлиги туфайли координаталар орттирмаси жадвали (6.3-жадвал) ини

бошқа ёпиқ теодолит йўлида ўлчанган ички бурчаклардан ва томонлардан фойдаланиб ҳисобланди. Қуйида ёпиқ теодолит йўли схемаси келтирилган.

#### **4.4. Жойнинг горизонтал съёмкасини бажариш.**

*Горизонтал бурчакларни ўлчаш.* Горизонтал бурчакларни ўлчашдан олдин теодолит иш ҳолатига келтирилади: теодолит ўлчаниши керак бўлган бурчак устидаги нуқтага ўрнатилган штативга маҳкамланади. Бунинг учун штатив усти тахминан горизонтал ҳолатга келтирилиб, ўрнатгич винтга осилган шовун учи нуқта устига келтирилади, яъни асбоб марказлаштирилади, кейин штатив оёқлари ерга босиб ўрнатилади. Шовун учини нуқта устига аниқ тўғри жойлаштириш учун ўрнатгич винт бўшатилиб, теодолит штатив устида бир оз сурилади ва у қайта маҳкамланади. Шундан кейин теодолит 2 та кўтаргич винтни қарама-қарши томонга бураб, доиравий адилак пуфакчаси нол пунктга келтирилади. Сўнгра учинчи кўтаргич винт йўналишига буриб адилак пуфакчаси нол пунктга янада аниқроқ келтирилади. Горизонтал бурчак 3 ўлчаниши учун лимб маҳкамланган ҳолда кўриш трубаси дастлаб бурчакнинг ўнг томони бўйича, сўнгра чап томони бўйича предметга қаратилади.

Горизонтал бурчаклар қабуллар усулида, такрорлаш ва доиравий қабуллар усулида ўлчанади. Муҳандислик ишларида бурчакларни ўлчаш учун асосан қабуллар усули қўлланилади. Бу усулда ВАС бурчакни ўлчаш учун теодолит А нуқтада ўрнатилиб, иш ҳолатига келтирилади ва лимб маҳкамланиб, алидадани айлантириш орқали кўриш трубаси ўнгдаги В нуқтага йўналтирилади. Горизонтал доирада об санок олинади, сўнгра алидада буралиб, труба С нуқтага қаратилади ва ос санок олинади. Ўлчанаётган бурчак қиймати  $\beta = об - ос$  бўлади, яъни бурчак ўнг санокдан чап санокнинг айрилганига тенг. Бажарилган амал ярим қабулни ташкил этади. Натижани текшириш ва ўлчаш аниқлигини ошириш учун бурчак иккинчи ярим қабулда ўлчанади. Ярим қабул орасида труба зенитдан ўтказилиб, лимб ҳолати  $1—2^\circ$  ўзгартирилади, лимб маҳкамланади ва алидада бўшатилиб, труба қайтадан В ва С нуқталарга қаратилади. Иккита ярим қабул тўла қабулни ташкил этади. Ярим қабулларда топилган натижалар фарқи асбоб санок олиш мосламасининг иккиланган



аниқлигидан ошмаса, уларнинг ўртачаси ҳисобланади. Қабуллар усулида полигон ичкибурчакларини ўлчаш натижаларини ёзиш тартиби келтирилган.

#### 4.5. Бурчак ўлчаш жадвалини ҳисоблаш

Теодолит съёмкасида ўлчанган бурчаклар, чизиклар ўлчаш жадваллари ва абрис планни чизиш учун асос бўлади. Бурчак ўлчаш жадвалида теодолит полигонидаги томонлар орасидаги горизонтал бурчаклар  $\beta_i$  қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб чиқилади

$$\beta_i = a - b$$

Бу ерда  $a$ -орқадаги нуқтага қараб горизонтал доирадан олинган санок,  $b$ - олдинги нуқтага қараб горизонтал доирадан олинган санок.

Жадвалдаги полигоннинг биринчи нуқтасидаги  $\beta_1$  қийматларини доира ўнг ( $D\check{U}$ ) ва доира чап ( $DЧ$ ) ўлчашлардан олинган саноклар бўйича қуйидагича ҳисоблаб чиқамиз. Биринчи бурчак мисолимизда 5-нуқта орқадаги, 2-нуқта олдиндаги ҳисобланади

#### 4.3-жадвал

Бекатлар		Лимбдан саноклар		Бурчаклар				Азимут ёкирумб	Чизик узунлиги 1- ўлчаш 2- ўлчаш	Қиялик бурчаги
Тури	Куза тилгани	$D\check{U}$ ва $DЧ$		Ўртачаси						
<i>l</i>	<i>2</i>	<sup>0</sup>	<sup>ъ</sup>	<sup>0</sup>	<sup>ъ</sup>	<sup>0</sup>	<sup>ъ</sup>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1	<b>Асосийўл</b>									
	<b><math>D\check{U}</math></b>									
	5	174	35						/1-2/	
				69	47					
	2	104	48			69	47		168,31	
									168,23	
			<b><math>DЧ</math></b>						<b><math>S_{\check{y}p}=168.27</math></b>	
5	173	15								
			69	47						
2	103	28								
2	<b><math>D\check{U}</math></b>									
	1	250	38						/2-3/	
	3	97	35						166,19	
									166,25	
			<b><math>DЧ</math></b>						<b><math>S_{\check{y}p}=\</math></b>	
	1	252	37							
3	97	35								

3			<i>ДЎ</i>						
	2	232	35					/3-4/	
	4	160	04					165,02	
								164,98	
				<i>ДЧ</i>				$S_{\text{ўр}}=$	
	2	233	58						
4	161	24							
4			<i>ДЎ</i>						
	3	217	10					/4-5/	
	5	100	12					158,57	
								158,61	
				<i>ДЧ</i>				$S_{\text{ўр}}=$	
3	223	02							
5	106	04							
5			<i>ДЎ</i>						
	4	191	14					/5-1/	
	1	65	36					159,72	
								159,78	
				<i>ДЧ</i>				$S_{\text{ўр}}=$	
	4	199	09						
1	73	32							

Ҳисобланган бурчаклар 1- жадвалнинг “бурчаклар” 5 ва 6 устунига ёзилади. Ҳар бир нуқта *ДЎ* ва *ДЧ* ҳисобланган бурчаклар қиймати ўзаро тенг ёки фарқи 2' дан ошмаса, улардан ўртача қиймат ҳисобланади ва жадвалнинг “бурчаклар ўртачаси” 7 ва 8 устунга ёзилади.

Шу тарзда кейинги нуқталардаги бурчаклар ва уларни ўртача қиймати топилади.

Изоҳ: агар *a* санок *b* дан кичик бўлса, унда *a* санокга 360° қўшиб натижадан санокдан айрилади.

2. Бурчак ўлчаш жадвалида (4.3-жадвал) ўлчанган чизиклар узунлиги (10 устун ) бўйича ўртача қиймат топилади

$$\text{Мисол: } C_{\text{ўр}} = \frac{S_{1-2} + S_{2-1}}{2} = \frac{168,31 + 168,23}{2} = 168,27$$

$$C_{\text{ўр}} = \frac{S_{2-3} + S_{3-2}}{2} = \frac{166,19 + 166,29}{2} = 166,24$$

Ҳисобланган ўртача чизик узунликлари  $S_{\text{ўр}}$  ўлчанган натижалари остига ёзилади (4.3-жадвал, 10 устунга қаранг)

Изоҳ: агар чизиклар қиялик бурчаклари бўлса, унда чизик горизонтал кўйилиши қуйидаги формулада топилади:

$$S = D \cos^2 \nu, (2)$$

бу ерда,  $D$  – қия чизикнинг узунлиги,  $\nu$  – қиялик бурчаги.

#### 4.6. Горизонтал бурчак ўлчаш натижаларини ҳисоблаш

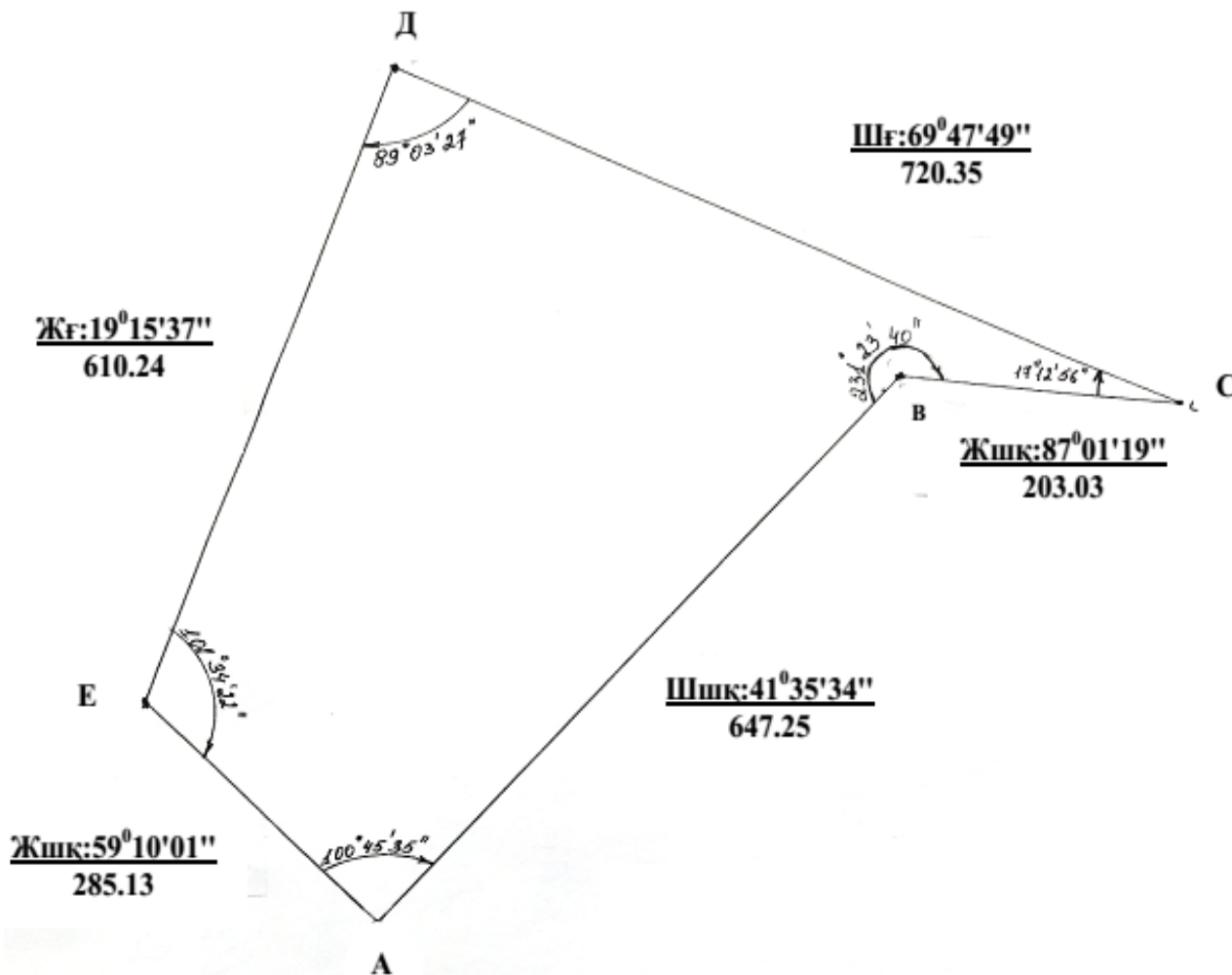
Теодолит йўли натижаларини ҳисоблаш, ўлчаш натижалари (қайдномалари)ни текшириш ва қайта ишлаш, теодолит йўли схемасини тузиш ва пунктлар координаталарини аниқлаш ишларини ўз ичига олади.

Ўлчаш натижалари (қайдномалари)ни текшириш. Тўлдирилган жадвалларни текширишда бурчак ва масофа ўлчаш натижалари қайта ҳисоблаб кўрилади. Шу мақсадда теодолитдан олинган санокларнинг ўртачаси, бурчакларни ярим приёмларда ўлчаш натижалари ҳамда бурчаклар қийматининг тўғри ҳисобланганлиги текширилади. Ўлчанган магнит азимутларига асосланиб бурилиш бурчаклари ҳисобланиб кўрилади. Шунингдек теодолит йўли томонларининг тўғри ва тескари йўналишда беҳато ўлчанганлиги ҳам текшириб кўрилади. Ўлчаш натижаларини ҳисоблашда, дастлаб, теодолит йўли томонларининг горизонтал проекцияси аниқланади. Теодолит йўли томонларининг қиялик бурчаги  $1'$  дан катта бўлганда бу томонларнинг қиялигига тузатиш киритилади. Шундан кейин теодолит йўлининг бевосита ўлчаб бўлмайдиган томонининг узунлиги ҳисоблаб чиқилади ва геодезик таянч пунктларига боғланган теодолит йўли пунктининг координаталари аниқланади.

Теодолит йўли схемасини тузилиши. Теодолит йўлининг схемаси бурилиш бурчакларининг қийматлари ва томонларнинг узунлигидан фойдаланиб миллиметрларга бўлинган қоғозга ихтиёрий масштабда чизилади. Схемада таянч пунктлар, уларнинг координаталари ҳамда дирекцион бурчаклари, теодолит йўли пунктлари ва томонларнинг узунлиги (1см аниқликкача яхлитланиб),

бурчаклар қиймати (0,1гача яхлитланиб) кўрсатилади ҳамда бурчак ўлчаш натижалари хатоси ёзилади. Теодолит йўли схемасидаги барча қийматлар текширилиб кўрилган, аниқ ва тўғри бўлиши керак. Чунки кейинги ҳисоблашда шу қийматга асосланади.

### ТЕОДОЛИТ ЙЎЛИ СХЕМАСИ.



Масштаб 1:5000

10

10Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Китобидан ўлчанган горизонтал ички бурчаклар, томонлар узунлиги ва азимутли олинди. Шу маълумот асосида координаталар орттирмаси жадвалини ҳисоблаш ишлари олиб борилди.

КООРДИНАТАЛАР ОРТТИРМАСИНИ ҲИСОБЛАШ ҚАЙДНОМАСИ11

4.4жадвал

нуқталар	Ўлчанган чап (ички) бурчаклар $\beta$	Тузатишган бурчаклар $\beta$	Азимут бурчаклар А	Румблар r	Чизиқлар узунлиги (м) ҳисобида	Координаталар орттирмалари								Координаталар			
						ҳисоблангани				тузатишгани							
						±	$\Delta x$	±	$\Delta y$	±	$\Delta x$	±	$\Delta y$	±	x	±	y
A	100°45'37"	100°45'35"												-	750.00	-	800.00
			41°35'34"	Shshq41°35'34"	647.25	+	484.06	+	429.66	+	484.05	+	429.67	-	265.95	-	370.33
B	231°23'43"	231°23'40"															
			92°59'14"	Jshq87°00'46"	203.03	-	10.58	+	202.75	-	10.56	+	202.76	-	276.51	-	167.57
C	17°12'59"	17°12'56"															
			290°12'10"	ShG69°47'50"	720.35	+	248.77	-	676.03	+	248.76	-	676.01	-	27.75	-	843.58
D	89°03'28"	89°03'27"															
			199°15'37"	JG19°15'37"	610.24	-	576.08	-	201.29	-	576.09	-	201.77	-	603.84	-	1044.85
E	101°34'24"	101°34'22"															
			120°49'59"	Jshq59°10'01"	285.13	-	146.14	+	244.83	-	146.16	+	244.85	-	750.00	-	800.00
	540°00'11"	540°00'00"			$\Sigma S=2180.87$		$\Sigma_{\Delta x}=0.06$		$\Sigma_{\Delta y}=-0.08$		$\Sigma_{\Delta x}=0.00$		$\Sigma_{\Delta y}=0.00$				
	$\Sigma_{\beta}=180^{\circ}(n-2)$																

11 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Китобидан ўлчанган горизонтал ички бурчаклар, томонлар узунлиги ва азимути олинди. Шу маълумот асосида координаталар орттирмаси жадвалини ҳисоблаш ишлари олиб борилди.

$$\sum \beta_{\alpha} = 540^{\circ}00'11''$$

$$\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2) = 540^{\circ}00'$$

$$f_{\beta_{\text{sum}}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 540^{\circ}00'11'' - 540^{\circ}00' = 00^{\circ}00'11''$$

$$f_{\beta_{\text{chold}}} = \pm 1 \cdot \sqrt{n} = \pm 1 \cdot \sqrt{5} = \pm 2'24''$$

$$f_{\beta_{\text{oid}}} \leq f_{\beta_{\text{chold}}} \quad f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(+0.06)^2 + (-0.08)^2} = 0.1$$

$$\frac{f_s}{\sum S} \leq \frac{1}{2000} \quad \frac{f_s}{\sum S} = \frac{0.1}{2180,87} = \frac{1}{21808,7}$$

Теодолит йўли пунктларининг координаталарини ҳисоблаш. Теодолит йўли ёпиқ полигон ёки очик полигон бўлганлигидан, пунктларнинг координаталарини ҳисоблаш бир-биридан биров бўлса ҳам фарқ қилади.

Ёпиқ полигон пунктларининг координаталарини ҳисоблашни кўриб чиқамиз. Ёпиқ полигон пунктларининг координаталари қуйидаги тартибда кетма-кет ҳисоблаб чиқарилиб, махсус қайдномага ёзилади.

1. Қайдноманинг 1-устунига дирекцион бурчаги маълум бўлган томоннинг бошланғич нуқтасидан бошлаб пунктлар номери ёзилади. Қайдноманинг 2-устунига - ўлчанган бурчакларнинг ўртача қийматлари, 6-устунига - теодолит йўли томонларининг горизонтал проекциялари, 4-устунига - маълум дирекцион бурчак ҳамда 11 ва 12-устунларига бошланғич таянч пунктнинг маълум координаталари теодолит йўли схемасидан кўчирилиб ёзилади.

2. Ўлчанган ички бурчак хатолигини аниқлаш. Бунинг учун ўлчанган бурчаклар йиғиндиси ( $\sum\beta_{\text{ўлчанган}}$ ) чиқарилади, уни шу бурчакларнинг назарий йиғиндиси ( $\sum\beta_{\text{назарий}}$ )дан айириб бурчак хатолиги ( $\Delta f_x$ ) топилади. Демак, ёпиқ полигоннинг бурчак хатолиги қуйидагига тенг бўлади:

$$\Delta f_x = \sum\beta_{\text{ўлчанган}} - \sum\beta_{\text{назарий}} = 540^{\circ}00'11'' - 540^{\circ}00' = 00^{\circ}00'11''$$

3. Бурчак хатолиги йўл қўйиладиган даражада бўлса, ўлчанган бурчакларга тескари ишора билан 0.1' аниқликкача яхлитланиб тарқатилади. Полигон томонларининг узунлиги тахминан бир хил бўлса, барча бурчакларга бир хил тузатиш киритилади. Полигон томонлари бир-биридан катта фарқ қилса, томонлари қисқа бўлган бурчакка камроқ тузатиш киритилади.

4. Киритилган тузатишлар ўлчанган бурчаклар қийматига алгебраик қўшилиб, тузатилган бурчаклар қиймати топилади. Тузатилган бурчаклар йиғиндиси бурчакларнинг назарий йиғиндисига тенг бўлса, тузатиш тўғри киритилган бўлади.

5. Полигон томонларининг дирекцион бурчаклари ҳисоблаб чиқарилади.

Бунда қуйидаги формулалардан фойдаланилади:

$$\alpha_{i+1} = \alpha_i + \beta - 180^\circ;$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + \beta_2 - 180^\circ = 41^\circ 35' 34'' + 231^\circ 23' 40'' - 180^\circ = 92^\circ 59' 14'';$$

$$\alpha_3 = \alpha_2 + \beta_3 - 180^\circ = 92^\circ 58' 14'' + 17^\circ 12' 56'' + 360^\circ - 180^\circ = 290^\circ 12' 10'';$$

$$\alpha_4 = \alpha_3 + \beta_4 - 180^\circ = 290^\circ 12' 10'' + 89^\circ 03' 27'' - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'';$$

$$\alpha_5 = \alpha_4 + \beta_5 - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'' + 101^\circ 34' 22'' - 180^\circ = 120^\circ 49' 59'';$$

$$\alpha_1 = \alpha_5 + \beta_1 - 180^\circ = 120^\circ 49' 59'' + 100^\circ 45' 35'' - 180^\circ = 41^\circ 35' 34'';$$

Бу ерда  $\alpha_i$ - маълум дирекцион бурчак;  $\beta$  - полигон йўналишидаги чап бурчак.

Дирекцион бурчаклар ҳисобидан бошланғич дирекцион бурчак келиб чиқса, ҳисоб тўғри бўлади. Дирекцион бурчакларни ҳисоблашда ва  $180^\circ$  йиғиндиси ўлчанган бурчакдан кичик бўлса, бу бурчак қийматини айиришдан олдин  $+180^\circ$ га  $360^\circ$  қўшилади. Агар формулалар ёрдамида ҳисоблаб чиқарилган дирекцион бурчак қиймати  $360^\circ$  дан катта бўлса ундан  $360^\circ$  айирилади. Ҳисобланган дирекцион бурчаклар қиймати қайдноманинг 4-устунига ёзилади.

Дирекцион бурчаклар румбга айлантрилади. Бу қийматлар жадвалнинг 5-устунида келтирилган.

$$r_1 = A = \text{Шшқ}; 41^\circ 35' 34''$$

$$r_2 = 180^\circ - A = 180^\circ - 92^\circ 59' 14'' = \text{Жшқ}; 87^\circ 00' 46''$$

$$r_3 = 360^\circ - A = 360^\circ - 290^\circ 12' 10'' = \text{ШҒ}; 69^\circ 47' 50'';$$

$$r_4 = A - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'' - 180^\circ = \text{ЖҒ}; 19^\circ 15' 37'';$$

$$r_5 = 180^\circ - A = 180^\circ - 120^\circ 49' 59'' = \text{Жшқ}; 59^\circ 10' 01'';$$

6. Дирекцион бурчакларни румбга айлантришда координата орттирмалари ишоралари қуйидаги 4.3-жадвалдан топилади.

7. Тўғри бурчакли координата орттирмалари қуйидаги формулалар ёрдамида топилади:



$$\Delta x = S \cos\alpha = \pm S \cos r, \Delta y = S \sin\alpha = \pm S \sin r;$$

бу ерда S - полигон томонининг горизонтал проекцияси;  $\alpha$ - шу томон дирекцион бурчаги; r - шу томон румби.

Дирекцион бурчаклар ва томонлар узунлиги бўйича координата орттирмалари қуйидагича ҳисобланди.

$$\Delta x = S \cdot \cos\alpha; \Delta y = S \cdot \sin\alpha$$

$$\Delta x_1 = S_{1-2} \cdot \cos\alpha = 647,25 \cdot \cos 41^{\circ}35'34'' = 484,06 м$$

$$\Delta y_1 = S_{1-2} \cdot \sin\alpha = 647,25 \cdot \sin 41^{\circ}35'34'' = +429,66 м$$

$$\Delta x_2 = S_{2-3} \cdot \cos\alpha = 203,03 \cdot \cos 92^{\circ}59'14'' = -10,55 м$$

$$\Delta y_2 = S_{2-3} \cdot \sin\alpha = 203,03 \cdot \sin 92^{\circ}59'14'' = +202,75 м$$

$$\Delta x_3 = S_{3-4} \cdot \cos\alpha = 720,35 \cdot \cos 290^{\circ}12'10'' = +248,77 м$$

$$\Delta y_3 = S_{3-4} \cdot \sin\alpha = 720,35 \cdot \sin 290^{\circ}12'10'' = -676,03 м$$

$$\Delta x_4 = S_{4-5} \cdot \cos\alpha = 610,24 \cdot \cos 199^{\circ}15'37'' = -576,08 м$$

$$\Delta y_4 = S_{4-5} \cdot \sin\alpha = 610,24 \cdot \sin 199^{\circ}15'37'' = -201,29 м$$

$$\Delta x_5 = S_{5-1} \cdot \cos\alpha = 285,13 \cdot \cos 120^{\circ}49'59'' = -146,14 м$$

$$\Delta y_5 = S_{5-1} \cdot \sin\alpha = 285,13 \cdot \sin 120^{\circ}49'59'' = +244,83 м$$

ва уларнинг амалий йиғиндилари  $\sum \Delta x_a; \sum \Delta y_a$  ҳисобланади

Ҳисобланган координата орттирмалари қайдноманинг 7 ва 8- устунларига ёзилади.

8. Координата орттирмалари хатолиги аниқланади. Бунинг учун координата орттирмалари ( $\Delta x$  ва  $\Delta y$ ) нинг алгебраик йиғиндиси алоҳида-алоҳида ҳисоблаб чиқарилади. Геометриядан маълумки ёпиқ полигон томонларининг ҳар қандай ўққа проекцияларининг йиғиндиси нолга тенг. Шунга кўра ёпиқ полигон координаталари орттирмаларининг йиғиндиси  $\sum \Delta x = 0$

ва  $\sum \Delta y = 0$  бўлиши керак. Лекин ўлчаш ва ҳисоблашда тасодифий хатолар туфайли йиғинди  $\sum \Delta x = 0$  ва  $\sum \Delta y = 0$  бўлмай, балки бирор кичик миқдорга тенг, яъни:

$$\sum \Delta x = f_x = +0,06; \sum \Delta y = f_y = -0,08$$

бўлади.  $f_x$ - абсцисса ўқи йўналишидаги хатолик,  $f_y$ - эса ордината ўқи йўналишидаги хатоликдир.

Координата орттирмалари хатолигининг абсолют қиймати полигон периметридаги хатолик билан ифодаланади ва қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(0,06)^2 + (-0,08)^2} = 0,1;$$

Полигон периметри  $\sum d$  билан ифодаланса, полигон периметридаги нисбий хатолик  $f_s / \sum d$  бўлади. Одатда нисбий хато сурати 1 бўлган оддий каср билан ифодаланиб, қуйидагига тенг бўлади:

$$f_s / \sum S = 1/2000; f_s = 0.1/2180.87 < 1/2000;$$

Полигон периметридаги йўл қўйиладиган хатолик теодолит йўлининг ўлчаш аниқлигига ва жой шароитига боғлиқ. Полигон томонлари узунлиги 20м ёки 30м, 50м келадиган пўлат лента (рулетка) билан, бурилиш бурчаклари эса  $1^\circ$  аниқликдаги теодолит билан ўлчанган бўлса, масофа ўлчаш қулай бўлган жойда нисбий хатолик 1:3000 дан, ўлчаш қулайлиги ўртача бўлган жойда 1:2000 дан, ўлчаш ноқулай жойда эса 1:1000 дан ошмаслиги керак.

9. Координата орттирмаларининг нисбий хатолиги йўл қўйиладиган даражада бўлса, хатолик тескари ишора билан 1 см гача яхлитланиб, полигон томонларига пропорционал тарқатилади.

Полигон томонларига киритиладиган тузатиш ҳар бир томон орттирмалари устига (қайдноманинг 7 ва 8-устунларига) ёзилади. Хатоликни координата орттирмаларига тарқатишни осонлаштириш учун полигон периметрининг ҳар 100м га қанча хатолик тўғри келишини аниқлаб олиш

лозим. Бунинг учун координата хатолиги полигон периметридаги юзлар сонига бўлиб чиқилади.

10. Тузатишлар орттирмаларга алгебраик қўшилиб тузатилган координата орттималари топилади ва қайдноманинг 9 ҳамда 10-устунларига ёзилади. Тузатилган координата орттирмалари ўз ўқи бўйлаб қўшиб кўриб текширилади. Шунда  $\sum \Delta x$  ва  $\sum \Delta y$  нолга тенг бўлиши керак.

11. Полигон учларининг координаталари қуйидаги формулалар ёрдамида топилади:

$$X_{i+1} = X_i + \Delta x,$$

$$Y_{i+1} = Y_i + \Delta y,$$

бу ерда:  $X_i$  ва  $Y_i$  полигон бошланғич пунктнинг маълум координаталари.

$$X_2 = X_1 + \Delta x_1 = -750.00 + 484.05 = -265.95$$

$$X_3 = X_2 + \Delta x_2 = -265.95 - 10.56 = -276.51$$

$$X_4 = X_3 + \Delta x_3 = -276.51 + 248.76 = -27.75$$

$$X_5 = X_4 + \Delta x_4 = -27.75 - 576.09 = -603.84$$

$$X_1 = X_5 + \Delta x_5 = -603.84 - 146.16 = -750.00.$$

$$Y_{i+1} = Y_i + \Delta y,$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta y_1 = -800.00 + 429.67 = -370.33,$$

$$Y_3 = Y_2 + \Delta y_2 = -370.33 + 202.76 = -167.57,$$

$$Y_4 = Y_3 + \Delta y_3 = -167.57 - 676.01 = -843.58$$

$$Y_5 = Y_4 + \Delta y_4 = -843.58 - 201.77 = -1044.85$$

$$Y_1 = Y_5 + \Delta y_5 = -1044.85 + 244.85 = -800.00;$$

Ҳисоблаб чиқарилган координата орттирмалари қайдноманинг 11 ва 12 устунларига ёзилади. Ҳисобнинг тўғри ёки нотўғрилигини охириги пунктнинг координаталарига полигон охириги томонининг орттирмаларини қўшиб кўриб текширилади. Шунда биринчи пунктнинг координаталари келиб чиқиши керак.

Очиқ полигон диагонал йўл пунктларининг координаталарини ҳисоблаш. Координаталари маълум бўлган иккита таянч пункт орасида ўтказилган очиқ

полигон пунктларининг координаталари куйидаги тартибда кетма-кет ҳисобланади:

1. Координата ҳисоблаш қайдномасининг 1-устунига таянч пунктлар номи ва теодолит йўли пунктларини номери, 2-устунига - ўлчанган ёндош бурчак ва йўлнинг бурилиш бурчаклари, 4-устунига-бошланғич ва охири томонларнинг дирекцион бурчаклари, 6-устунига полигон томонларининг горизонтал проекциялари, 11 ва 12-устунларига эса таянч пунктларининг координаталари теодолит йўли схемасидан олиб ёзилади.

2. Бурчак хатолиги ва унинг чеки аниқланади. Очик полигонда бурчакларнинг назарий йиғиндиси куйидаги формула ёрдамида топилади:

$$\sum \beta_{\text{наз}} = \alpha_{\text{бош}} - \alpha_{\text{охир}} + 180^\circ$$

Бу ерда  $\sum \beta$  – ўнг бурчаклар йиғиндиси;  $\alpha$  бош– бошланғич томоннинг дирекцион бурчаги;  $\alpha_{\text{охир}}$ – охири томоннинг дирекцион бурчаги. Ёпиқ полигондаги каби, очик полигонда ҳам бурчак хатолиги ва унинг чеки ва формулалар ёрдамида топилади

3. Бурчак хатолиги йўл қўйиладиган даражада бўлса, тескари ишора билан бурчакларга тарқатилади ва тузатилган бурчаклар қиймати топилади. Тузатилган бурчаклар қайдноманинг 3-устунига ёзилади.

4. Тузатилган горизонтал бурчаклар бошланғич томон дирекцион бурчагидан фойдаланиб полигоннинг қолган томонларининг дирекцион бурчаклари формула ёрдамида ҳисоблаб чиқарилади. Полигон охири томонининг топилган дирекцион бурчаги маълум дирекцион бурчакка тенг бўлса, ҳисоб тўғри бажарилган бўлади.

5. Координата орттирмалари ҳисоблаб чиқарилади.

6. Координата орттирмаларининг хатолиги:

$$f_x = \sum \Delta x_{\text{ўлч}} - \sum \Delta x_{\text{наз}};$$

ёрдамида топилади. Бунда координата орттирмаларининг назарий йиғиндиси куйидагига тенг:

$$\sum \Delta x_{\text{наз}} = x_{\text{охир}} - x_{\text{бош}}$$

7. Координата орттирмаларининг хатолиги йўл қўйиладиган, миқдордан четга чиққан-чиқмаганлиги аниқланади. Очиқ полигонда ҳам координата орттирмалари хатолигининг абсолют қиймати ёрдамида топилади. Йўл қўйиладиган хатони аниқлаш ва уни координата орттирмаларига тарқатиш ёпиқ полигондаги каби бажарилади.

8. Теодолит йўли пунктларининг координаталари ёрдамида ҳисоблаб чиқарилади. Ҳисоб натижасида охириги таянч пунктнинг маълум координаталари келиб чиқса, ҳисоб тўғри бажарилган бўлади.

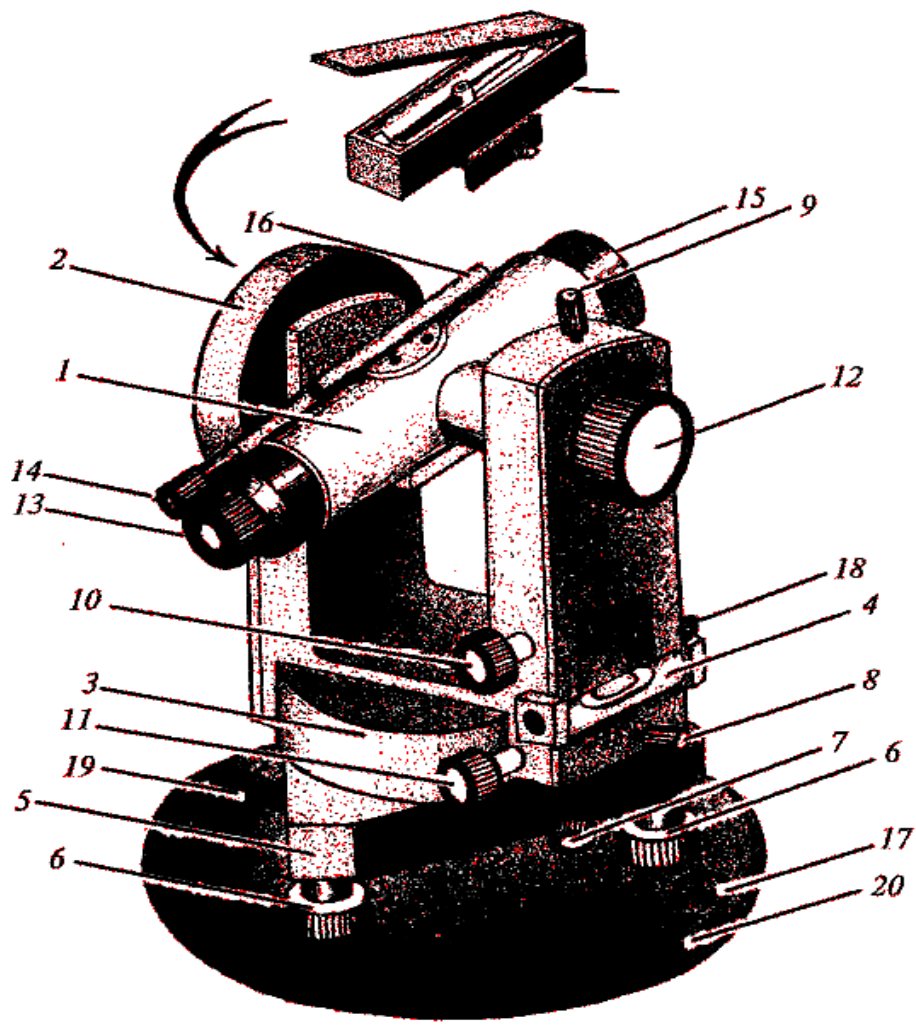
#### **4.7. Бурчак ўлчавчи асбоблар.**

Теодолитлар аниқлиги, вазифаси, доиралари, тайёрланган материал ва конструктив хусусиятларига қараб бир-биридан фарқ қилади. Масалан, теодолитлар лаборатория шароитида бурчакни бир тўлиқ қабулда ўлчаш аниқлиги бўйича фарқ қилади.

Теодолитлар аниқлиги бўйича учга бўлинади: юқори аниқликдаги теодолитлар — Т05, Т; - аниқ теодолитлар — Т2, Т5; техник теодолитлар — Т15, Т30.

Теодолитлар доиралари тайёрланган материалларига қараб металлдан ва шишадан (оптик) ясалган теодолитларга бўлинади.

Оптик теодолитлар. Оптик техник теодолитлар Т30, 2Т30П, 2Т30 ташқи кўриниши билан бир-биридан фарқ қилмайди Теодолитнинг асосий қисмлари ички фокусланувчи кўриш труба (1), горизонтал (3) ва вертикал доира (2), шунингдек, горизонтал доира ёнидаги цилиндрли адилак (4) ва тагликдан иборат.

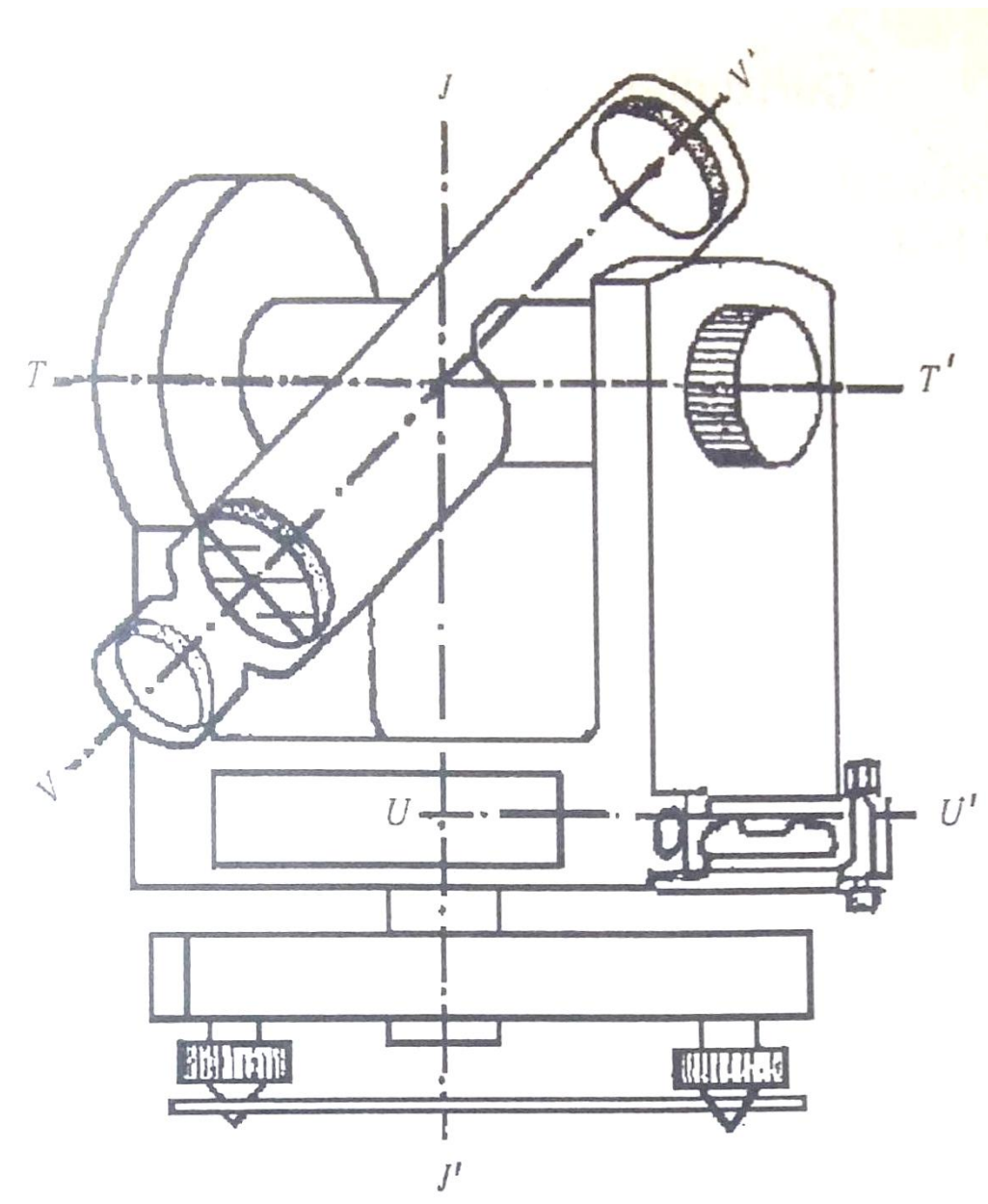


**4.3-расм. Теодалитнинг умумий кўриниши**

*1-ички фокусланувчи кўриш трубаси; 2-вертикал доира; 3- горизонтал доира; 4-цилиндрик адилак; 5-таглик; 6-кўтаргич винтлар; 7-лимбнинг қаратиш винти; 8-алидадани маҳкамлаш винти; 9- трубани маҳкамлаш винти; 10-трубани қаратиш винти; 11-алидадани қаратиш винти; 12-фокусловчи винт (кремъалера) 13-окуляр; 14-микроскоп; 15-объектив; 16-оптик визир; 17-гилоф илгаклари ўтказиладиган қулоқ; 18-цилиндирик адилакнинг тузатиш винти; 19-лимбни маҳкамлаш винти; 20-гилоф туби.*

Бурчаклар қийматлари ўртасидаги фарқ санок олиш мосламалари аниқлигининг иккиланганлигидан ошмаслиги керак. У 2Т30 теодалитидаТ-1' га тенг.

Жойдаги ВА ва АС чизиклар билан М текислик орасидаги  $v_1$  ва  $v_2$  бурчаклар вертикал (қиялик) бурчаклар бўлиб ҳисобланади. Вертикал бурчак нуқталарнинг баландлиги ва чизик горизонтал қўйилишини аниқлашда ишлатилади.



**4.4-расм. Теодалитнинг асосий геометрик ўқлари:**

JJ'- асбоб (теодалит)нинг айланиш ўқи; TT'-кўриш трубагининг айланиш ўқи; VV'-трубагининг кўриш ўқи; UU'-цилиндрик алидада ўқи.

Горизонтал ва вертикал доираларда диаметри 70 мм ли шиша доиралар бўлиб, улар лимб дейилади. Лимб айланаси  $360^\circ$  та тенг бўлаккага бўлинган ва  $0^\circ$  дан  $359^\circ$  гача ёзиб чиқилган. Демак, ҳар бир бўлак қиймати  $1^\circ$  га тенг. Т30 теодолитида ўрнатилган лимбларда шу  $1^\circ$ ли бўлаклар яна 6 та тенг бўлакка, яъни 10 бўлакларга бўлинган.

Горизонтал доиранинг лимби ичи ковак цилиндр шаклидаги ўқи билан тагликка жойлаштирилади, вертикал доиранинг лимби эса кўриш трубагининг ўқиға маҳкамланган бўлади.

Горизонтал доиранинг лимби устида теодолитнинг юқори қисмлари билан бириктирилган иккинчи доира алидада айланади. Алидаданинг цилиндр шаклидаги ўқи лимбнинг ичи ковак цилиндр шаклидаги ўқи ичига жойлаштирилади. Вертикал доиранинг алидадаси кўриш трубагининг ўқи жойлашган ерга маҳкамланган бўлади.

Горизонтал доирадаги лимбнинг ичи ковак цилиндр шаклидаги ўқи биланг ичига жойлаштирилган цилиндрли шаклида алидаданинг ўқи марказидан ўтувчи  $JJ'$  чизиғи битта геометрик ўқни ташкил этади. Бу геометрик ўққа асбобнинг (теодолитнинг) айланиш ўқи дейилади. Кўриш трубагининг айланиш ўқи вертикал доирадаги лимб ва алидада марказидан ўтиб,  $TT'$  чизиғини, яъни иккинчи геометрик ўқни ташкил этади.

Теодолитлар юқорида айтилган асосий қисмлардан ташқари, у яна қўшимча мосламалар билан жиҳозланган бўлади.

Цилиндрли адилак ёрдамида горизонтал доира текислигини горизонтал ҳолатға ёки бошқача қилиб айтганда, асбоб айланиш ўқини вертикал ҳолатға келтириш учун тагликнинг учта бурчагига кўтаргич винтлари (6) ўрнатилган. Горизонтал доирадаги лимб ўқини тагликка маҳкамлаш учун —(19), алидада ўқини лимб ўқиға маҳкамлаш учун —(8), труба ўқини маҳкамлаш учун —(9) рақамлари билан шаклда кўрсатилган маҳкамлаш винтлари мавжуд. Маҳкамлаш винтлари маҳкамлангандан кейин лимб ўқини бир оз чапға ёки ўнгға буриш учун лимбнинг қаратиш винти (7) дан, алидада ўқини ҳам шу тартибда бураш учун алидаданинг қаратиш винти (11) дан, кўриш трубагининг ўқини эса бир оз пастға ёки юқorigа кўтариш учун трубагининг қаратиш винти (10) дан фойдаланилади. Труба нуқтаға ёки предметға оптик визир (16) билан таҳминан тўғрилангандан кейин окулар (13) дан қаралиб, фокусловчи винт (кремъалера) (12) ёрдамида нуқта ёки предмет тасвири фокусға келтирилади (равшанлаштирилади). Нуқта ёки предмет тасвири иплар тўрининг кесишган



нуқтасига тўғри келмаса, унда у алидаданинг ва трубаанинг қаратиш винтлари ёрдамида келтирилади. Агарда горизонтал доирадаги керакли санокни ўзгартирмасдан туриб трубаани нуқта ёки предметга аниқ визирлаш керак бўлса, у холда алидада винтлари ўрнига лимбнинг винтларидан фойдаланилади.12

Горизонтал ва вертикал доиралардан санок олиш учун кўриш трубаси ёнига микроскоп (14) ўрнатилган. Т30 теодолит штрихли микроскоп, 2Т30, (2Т30П) теодолит эса шкалали микроскоп билан жиҳозланган. Микроскоп кўриш майдонининг «В» ҳарфи билан белгиланган юқори қисмида вертикал доирадаги лимб бўлаклари, «Г» ҳарфи билан белгиланган пастки қисмида эса горизонтал; доирадаги лимб бўлаклари кўринади.

Штрихли микроскопда санок кўриш майдонининг ўртасида жойлашган кўзгалмас штрих (санок олиш индекси) бўйича 10 ли булакларнинг 0,1 қийматигача, яъни бир секунд аниқликда олинади. Санок вертикал доирадан  $358^{\circ}27'$ , горизонтал доирадан  $69^{\circ}4'$  эканлиги кўрсатилган. Бунда аввал санок олиш индексига нисбатан чапда жойлашган градус қиймати: — вертикал доирада  $358^{\circ}$ , горизонтал доирада  $69^{\circ}$ , сўнгра шу градус штрихидан санок олиш индексигача бўлган бўлақлар сонига мос минутлар қиймати — вертикал доирада 2,7 бўлақ, яъни 27, горизонтал доирада 4,6 бўлақ, яъни 4' олинган.

Шкалали микроскопда, шаклда, узунлиги  $1^{\circ}$  га тенг кесим 6 та катта ва 12 та кичик бўлақларга бўлинган. Демак; шкаланинг ҳар бир катта бўлаги қиймати  $10'$  га, кичик бўлаги қиймати  $5'$  га тенг. Санок шу шкалада ичига тушган градусли штрихга нисбатан кичик,  $5'$  ли бўлақнинг  $0,1$  қийматигача, яъни  $0,5'$  аниқликда олинади. 2Т30, (2Т 30/п) теодолитларида вертикал доирадаги лимбнинг фақат горизонтал диаметри яқиндаги секторлари  $0^{\circ}$  дан  $75^{\circ}$  гача ва  $0^{\circ}$  дан —  $75^{\circ}$  гача градус бўлақларига бўлинган. Шу сабабли вертикал доирадан санок олиш учун шкала чапдан ўнгга  $0^{\circ}$  дан  $6^{\circ}$  гача ўнгдан Чапга —  $0^{\circ}$  дан —  $6^{\circ}$  гача белгиланади. Агар вертикал доирадаги градус саноғи мусбат бўлса, шу

---

12 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.

градус штрихгача шкаладаги бўлақлар сони мусбат - 0 дан; агарда градус саноғи манфий бўлса, шу градус штрихгача шкаладаги бўлақлар сони манфий 0 дан ҳисобланиши керак. Вертикал доирадан олинган мусбат санок олдиға «+», манфий санок олдиға - ишоралар қўйилади.

Теодолит йўлида горизонтал ва вертикал бурчақларни ўлчашда, тафсилотларни съёмка қилишда, тахеометрик съёмка қилишда, тахеометрик съёмкани бажаришда санок аниқлиги етарли бўлганлиги сабабли шкалада катта 10 ли бўлақнинг 0,1 қийматигача, яъни 1 аниқликкача санок олишға рухсат этилади. Бу ҳолда саноклар вертикал доирадан  $V-2^{\circ}27'$ , горизонтал доирадан  $-125^{\circ}12'$  олиниси мумкин.

Бурчақ  $D\check{U}$ —доира ўнг саноғи;  $N\check{U}$  вертикал доира нол ўрни. ДЧ ҳолатига труба яна ўша  $M$  нуқтасига қаратилиб, адилақ пуфакчаси ўртаға келтирилади ва  $L$  саноғи олинади Шунда вертикал бурчақ қуйидагига тенг:

$$V=360^{\circ}-DЧ+N\check{U}$$

$$V= N\check{U}-D\check{U}.$$

$$V= DЧ-N\check{U}.$$

Бу формулалар бўйича ҳисоблашда  $90^{\circ}$  дан кичик бўлган  $D\check{U}=DЧ - N\check{U}$  қийматларига  $360^{\circ}$  қўшилади. 2Т30П 2Т30) теодолитида вертикал доиранинг  $0^{\circ}$ — $180^{\circ}$  диаметри труба визир ўқиға параллел жойлашган ва  $0^{\circ}$  белгиланган томони градус бўлақларға бўлиниб,  $0^{\circ}$  дан —  $75^{\circ}$  гача соат мили йўли бўйича,  $0^{\circ}$  дан  $+75^{\circ}$  гача тескари йўналишда рақамлар билан белгиланган. 2Т30П вертикал доирасидан санок олиш тартиби келтирилган. Санок  $V$  индекси билан белгиланган шкаладан олинади. Бу ерда — 2 вертикал доира лимбининг градус бўлағи саноғи минус ишорали бўлгани учун минутлар қисми шкалани — 0 дан —6 га қараб олинади. Шунга кўра шкаладан 5 та бутун бўлақ ва кейинги тўла бўлмаган бўлақни чамалаб 0,3 ҳиссасини, яъни жами 5,3 бўлақни олиб, бир бўлақ қиймати 5 га кўпайтирсак,  $5,3 \times 5 = 26^{\circ}5'$  чиқади, якуний санок —  $2^{\circ}26,5$  га тенг бўлади. Лимбнинг градус бўлағи саноғи мусбат ишораға эга бўлса, минутлар шкалани 0 дан 6 рақамға қараб олинади. Бу теодолитда ўлчанган  $v$  қиймати қуйидаги фор мулалар билан ҳисобланади:

$H\ddot{U}=(D\check{C}+D\check{U})/2$ ;  $V= H\ddot{U}-D\check{U}$ ;  $V= D\check{C}-H\ddot{U}$ .Бир тўлик қабул билан ўлчанган вертикал бурчакларнинг қиймати тўғрилигига ҳар гал аниқланган  $H\ddot{U}$  доимийлиги далолат беради. Бунда  $H\ddot{U}$  қийматининг катталиги аҳамиятга эга эмас. Бироқ рельефни съёмка қилиш пайтида нисбий баландликни аниқлаш учун вертикал бурчаклар (қиялик бурчаклари), одатда,  $D\check{C}$  ҳолатида ўлчанади ва формулани ечишни осонлаштириш учун  $H\ddot{U}$  нолга тенг қилиб олиниши ёки 2' дан ошмаслиги мақсадга мувофиқ бўлади.

#### **4.8. Юқори аниқликдаги теодолитлар**

Бурчак ўлчаш геодезик асбобларини вазифаси, ўлчаш аниқлиги ва конструкциясига қараб турли гуруҳларга бўлиш мумкин.

Вазифасига қараб бурчак ўлчаш геодезик асбоблари теодолитларга ва астрономик теодолитларга бўлинади.

Теодолитлар геодезик тармоқлар пунктларида горизонтал бурчаклар ва зенит масофаларни ўлчашда, астрономик теодолитлар эса Лаплас пунктларида астрономик кузатишларни бажариб кенглик, узоқлик ва азимутларни аниқлашда ишлатилади. Аниқлиги бўйича теодолитлар юқори аниқликдаги теодолитлар, аниқ теодолитлар ва техник теодолитларга бўлинади. Юқори аниқликдаги теодолитларга бурчакни лаборатория шароитида бир приёмда  $m \leq 1''$ , аниқ теодолитларга  $-1 < m \leq 10''$  ва техник теодолитларга  $-m \geq 10''$  ўрта квадратик хатолик билан ўлчашни таъминлайдиган теодолитлар киради. Тузилиши бўйича ҳозирги теодолитларни санок олиш мосламасига қараб иккита катта гуруҳларга: оптик санок олиш мосламасига эга теодолитларга ва электрон теодолитларга бўлинади. Амалдаги стандарт бўйича теодолитнинг ҳар бир типига уларни ўлчаш аниқлигига боғлиқ ҳолда махсус шифр берилади, бу шифр «Т» ҳарфидан (теодолит) ва лаборатория шароитида бурчак ўлчашни ўрта квадратик хатоси чегарасини белгиловчи рақамлардан ташкил топади. Масалан, Т1 бир секунд аниқликдаги теодолит ҳисобланади.

Давлат геодезик тармоқларини қуришда бурчак ўлчаш ишлари турли физик-географик ва иқлимий шароитларда: иссиқ чўл ва қумлик ҳудудларда,

тоғ олди ва баланд тоғ ҳудудларда, хаво ҳароратини кескин тебранишларда (+50 дан –200С) бажарилади.

Ҳар бир асбобни бундай шароитларда узоқ йиллар давомида фойдаланиш, кам меҳнат ва вақт сарфлаб юқори аниқликдаги ўлчаш натижаларига эришиш бурчак ўлчаш асбобларини ишлаб чиқишда махсус талабларни ҳисобга олиш ва уларни таъминлашни талаб этади.

Асосий геодезик ишларни бажарувчи мутахассислар теодолит-лар тузилишини мукамал билиши, уларни тадқиқ қила олиши, асбоб доимий қийматларни юқори аниқликда аниқлай олиши (адилак бўлак қийматини, микрометр бўлак қийматини ва ҳ.к), пунктда ишлаш пайтида теодолитни созлашни билиши ва асбоб хатоларини ўлчаш натижаларига таъсирини ҳисобга ола билиши керак. Юқори аниқликдаги теодолит мураккаб тизим бўлиб металл ва оптик қисмлари ички зўриқиш ёки кенгайиши натижасида деформацияга учрайди. Деформация эса бурчак ўлчаш натижаларида хатоликларга олиб келади.

Юқори аниқликдаги оптик теодолитларда эса ички фокусловчи астрономик қараш трубалари қўлланади Бундан ташқари айрим теодолитларда ойнали-линзали трубалар ҳам ишлатилган. Қараш трубасининг визирлаш аниқлиги унинг ҳал қилувчи кучига, кузатувчи кўзининг ҳал қилувчи қобилятига, мўлжални контрастлилигига, атмосферанинг софлигига, тасвирни тебраниш амплитудасига ва бошқаларга боғлиқ

Амалиётни кўрсатишича қараш трубаснинг катталаштириши 60х дан ортиқ бўлганда хоҳланган самарага эришиб бўлмайди, чунки катталаштириш қанча юқори бўлса микро заррачаларни катталаштиришимиз натижасида атмосфера шунча хира кўрина бошлайди. Пунктлар орасидаги масофалар анча катта ва трубани катталаштириши катта бўлса атмосфера тиниқлиги пасаяди, мўлжалнинг кўриниши ёмонлашади ва бу билан боғлиқ ҳолда визирлаш аниқлиги пасаяди.

Оптик микрометр рени деб, лимб ярим бўлагининг лойиҳа (номинал) қиймати билан уни микрометр билан ўлчанган қиймати орасидаги фарққа

айтилади. Рен горизонтал ва вертикал доиралардан санок олиш қурилмалари учун алоҳида-алоҳида аниқланади.



*4.4- расм. DET-2 Электрон теодолит*

Электрон теодолит Trimble DET-2 жойнинг горизонтал, тафсилот (хўжаликнинг) планини олиш учун фойдаланилади.

#### **Назорат учун саволлар**

1. Горизонтал бурчаклар қандай улчанади?
2. Вертикал бурчаклар қандай ўлчанади?
3. Бурчак ўлчавчи қандай асбоблар бор?
4. Юқори аниқликдаги қандай теодолитлар бор?

## 5. ТЕОДАЛИТ СЪЁМКАСИ.

### 5.1. Теодолит съёмкаси мақсади ва турлари.

Теодолит съёмкаси жойнинг контурли планини тузиш мақсадида бажарилади. Теодолит съёмкаси теодолит йўлини ўрнатиш, уни геодезик тармоқ пунктларига боғлаш, тафсилотларни съёмка қилиш камерал (ҳисоблаш ва чизма график) ишларидан иборат. Ҳамма тамонлари ва улар орасидаги горизонтал бурчаклари ўлчанган очиқ ва ёпиқ кўпбурчакка теодолит йўли дейилади. Теодолит йули учлари атроф яхши кўринадиган бурчак ва чизик ўлчаш учун қулай жойларда танланади ва маҳкамланади, тамон узунликлари ўртача 200-250м бўлади, улар лентада тўғри ва тескари йўналишда 1:2000 чекли нисбий хато билан, бурчаклар теодолит тўла қабул усулида ўлчанади.

Теодолит учлари координаталари давлат тизимида бўлиши учун координаталари маълум геодезик тармоқ (А ва В) пунктларга бурчаклар ва чизиклар узунликларини ўлчаш орқали боғланади. Кичик жойларнинг планлари шартли координата тизимида тузилса, теодолит йули магнит меридиани бўйича ориентирланади.

Тафсилотни айланма, перпендикулярлар, бурчаклар кестирмалар, чизиклар кестирмалари, кутб координаталари, чизиклар усулларида съёмка қилинади. Майдонни чегаралари бўйлаб теодолит йўлини ўрнатиш орқали съёмка қилишда айланма усул қўлланилади. Перпендикулярлар усули тўғри геометрик шаклларни ёки эгри контурларни съёмка қилишда қўлланилади. Бурчаклар кестирмалари усули бориши қийин бўлган контурларни съёмка қилишда қўлланилади.

Тафсилот съёмкасида схематик чизма абрис қаламда чизилади. Абрисда ҳамма олинган контурлар нуқталарининг тартиби ўзаро ва таянч чизикларига нисбатан жойлашиши кўрсатилади.

План, карта ва профиль тузиш мақсадида бажариладиган бурчак ва чизик (масофа) ўлчаш ишларининг мажмуасига жойни планга олиш ёки съёмка қилиш дейилади.

Планга олиш жараёнида бажариладиган ўлчаш ишлари ўзаро боғлиқ бўлиб, бир бирини тақоза қиладиган приём ва усуллардан иборат, дала ва камерал ишлар ягона технологик жараённи ташкил этади. Планга олиш асосан ердан ёки осмондан аэросуратга олиш орқали бажарилади. Бажариладиган ишларнинг таркиби охирида олиниши керак бўлган натижаларга боғлиқ. Агар планга олиш натижасида олинган жойнинг рельефи тасвирланмаса, бундай планга горизонтал ёки контурли (тафсилотли) план дейилади, планда тафсилотлардан ташқари жойнинг рельефи тасвирланса бундай планга топографик план дейилади. Жойнинг фақат рельефини ёки баландлик бўйича тавсифини тасвирлаш мақсадида бажариладиган планга олишга баландлик бўйича ёки вертикал планга олиш дейилади.

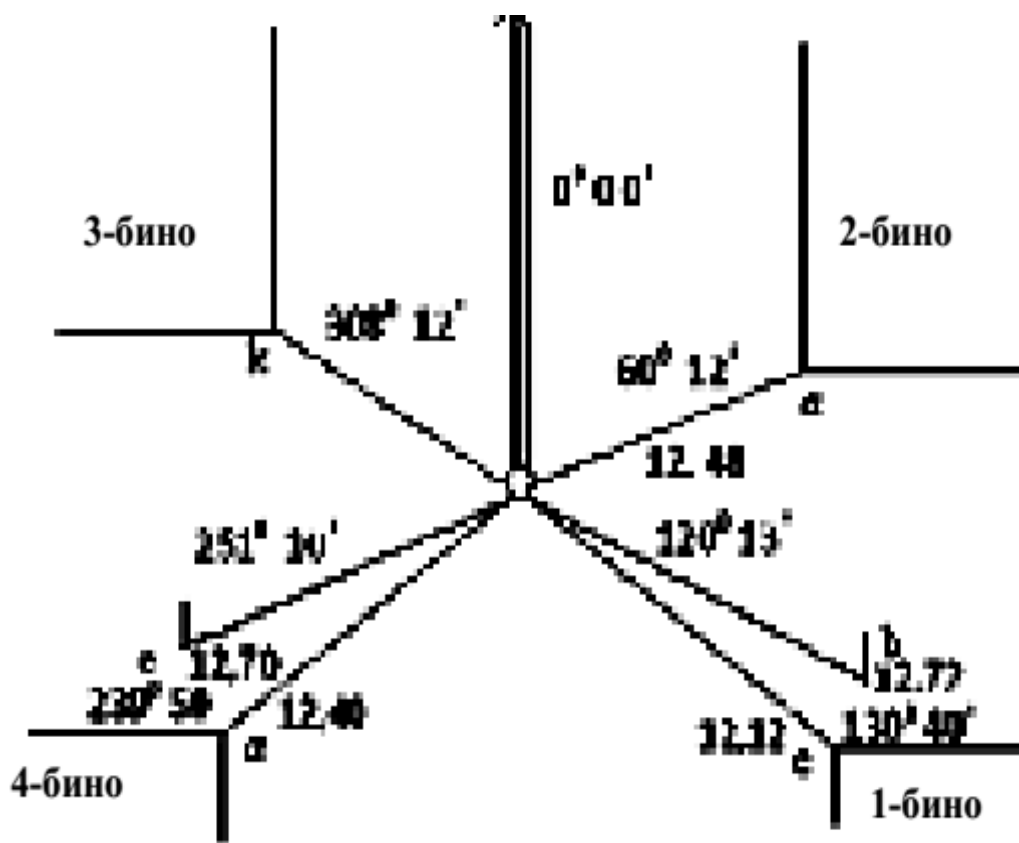
Планга олишда ишлатиладиган асосий асбобга қараб планга олиш турлича номланади. Теодолит ва рулетка ёрдамида ўлчаш ишларини бажариш орқали контурли (тафсилотли) план тузишга теодолит съёмкаси дейилади. Теодолит-тахеометрдан фойдаланиб жой рельефини тасвирлаш билан план тузишга тахеометрик съёмка дейилади. Кипрегель ва мензула асбоблари ёрдамида ўлчаш ишларини бажариш орқали бевосита жойда рельефни тасвирлаш орқали план олишга мензулавий съёмка дейилади. Фототеодолит ёрдамида контурли ёки топографик планга олишга фототеодолит съёмкаси дейилади. Самолётда ўрнатилган суратга олиш аппарати орқали жойнинг фото суратларидан фойдаланиб жойнинг контурли ёки топографик планини тузишга аэрофотосъёмка дейилади. Худди шундай космосдан сунъий йўлдошлардан суратга олиш орқали план тузишга космик съёмка дейилади. Кичик ўрмонларни айланиб ўтиш усули билан планга олишда буссолдан фойдаланиш мумкин, бундай планга олиш бошқа турдаги планга олишларни тўлдириш мақсадида бажарилади ва буссол съёмкаси дейилади.

## **5.2. Теодолит съёмкаси турлари.**

Тафсилотлар кутбий, перпендикуляр тушириш (туғри бурчакли координата), чизиқли кесиштириш, бурчакли кесиштириш, створ ва айланиб

Ўтиш усулларида съёмка қилинади. Съёмка қилиш усулини танлаш планга олинаётган жойнинг тузилишига, рельефига ва тузиладиган планнинг масштабига боғлиқ.

Қутбий усул теодолит йўли пунктдан тафсилотларнинг характерли нуқтасигача бўлган масофани ўлчаш мумкин бўлган жойларда қутбий усул қўлланилади. Бунда иш қуйидагича бажарилади (5.1-чизма). Таянч пункт 1га теодолит ўрнатилади, нуқтага марказлаштирилади ва айланиш ўқи вертикал ҳолатга келтирилади, горизонтал доиранинг лимби таянч чизиғи 1-2га ориентирланади. Қараш трубаси пункт 2 даги вега ёки рейкага визирланади. Ориентирланган лимбнинг маҳкамлаш винти пункт 1 да план олиш иши тамом бўлмагунча бўшатилмайди.



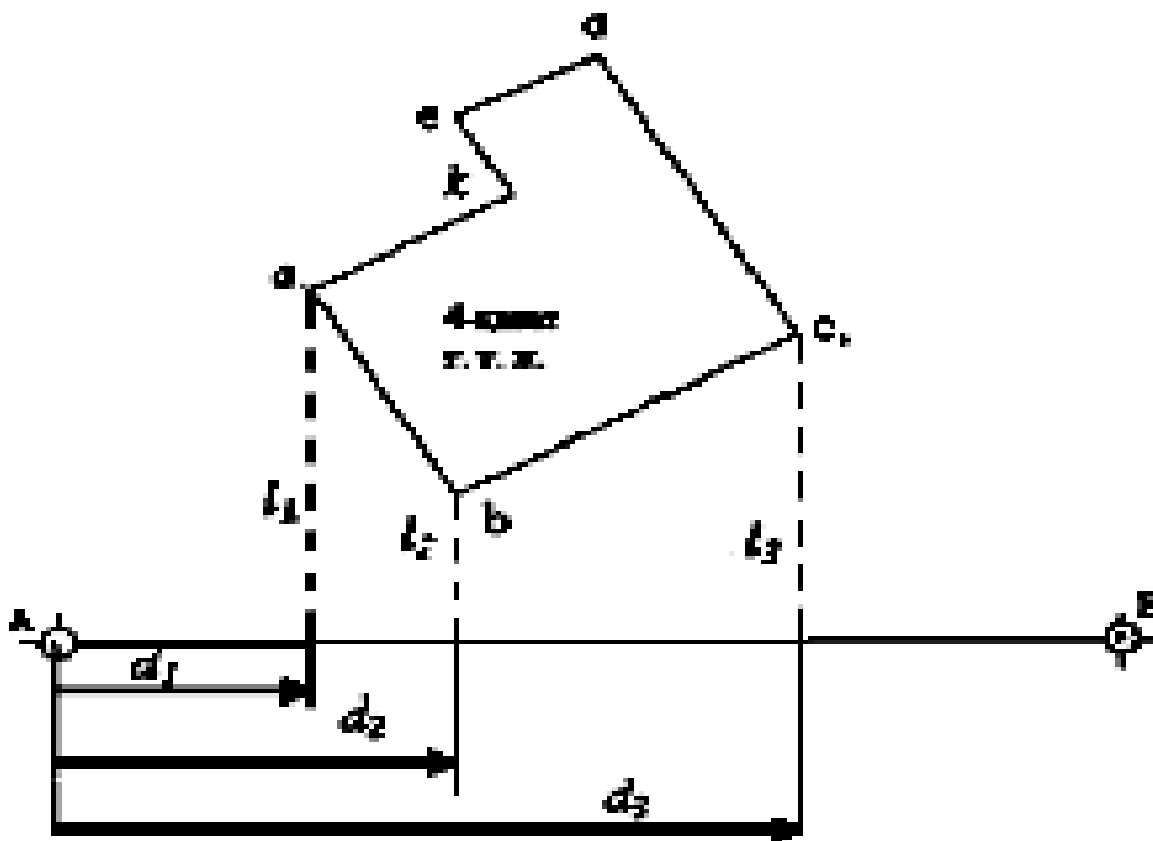
5.1-чизма. Қутбий усулда планга олиш

Теодолит ишлайдиган ҳолатга келтирилгач а, b, c, d, e ва k нуқталарга бирин-кетин рейка ўрнатилиб, қараш трубаси бу рейкаларга визирланади ва горизонтал доирадан санок олинади. Бу саноклар таянч чизиғи 1-2 билан тафсилотнинг характерли нуқтаси йўналиши орасидаги бурчакни ифодалайди.



Шу билан бир вақтда тафсилот характерли нуқталаригача бўлган масофалар ҳам теодолит дальномер, пўлат лента ёки оптик дальномер билан ўлчанади. Қутбий усулда тафсилотни планга олишда радиус вектор узунлиги 10. 1 жадвалда келтирилган узунликдан катта бўлмаслиги керак.

Перпендикуляр тушириш усули контурнинг характерли нуқталарига ёки объектдан теодолит йўли томонига перпендикуляр тушириш мумкин бўлган жойларда қўлланилади. Бинонинг  $a$ ,  $b$  ва  $c$  бурчакларини планга олиш учун АВ чизиқ бўйича пўлат лента тортилади ва унда бино бурчакларидан тушириладиган перпендикулярлар билан кесишадиган нуқталар белгиланади, пўлат ленталардан  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  саноклари олинади ва перпендикулярлар узунлиги  $l_1$ ,  $l_2$ , ва  $l_3$  рулетка билан ўлчанади.



5.2-чизма. Перпендикуляр тушириш усулида планга олиш 13

Чизиқли кесиштириш усули. Бирор нуқтанинг масалан 5.2-чизмада  $k$  нуқтанинг ўрнини бу усулда аниқлаш учун теодолит йули АВ бўйлаб лента

13 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.

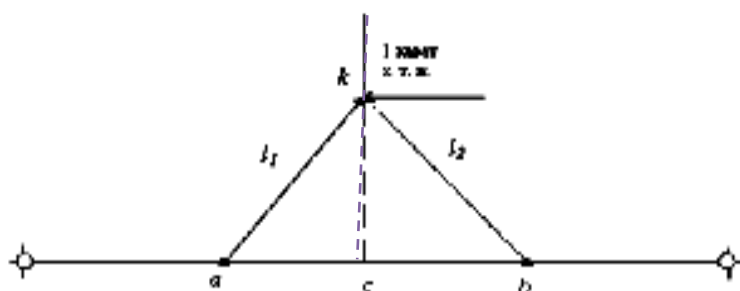
тортилади, лентада к нуктанинг ўрни тенг томонли учбурчак ҳосил бўладиган қилиб таянч нукталар белгиланади. Ҳосил бўлган учбурчакнинг тенг томонлари рулетка билан ўлчанади. Чизикли кесишиш томони рулетка узунлигидан катта бўлмаслиги керак. Нуқта ўрнини планга беҳато тушириш учун чизик узунлиги ҳам ўлчаб кўрилади. Бурчакли кесиштириш усули. Бу усул узоқда якка-якка жойлашган буюмлар, масалан, якка дарахт, электр ва телефон линияларининг бурилиш жойидаги мачта ёки устунлар ўрнини аниқлашда қўлланилади.

План масштабига боғлиқ ҳолда кутбий усулда планга олишда радиус векторнинг чекли узунлиги

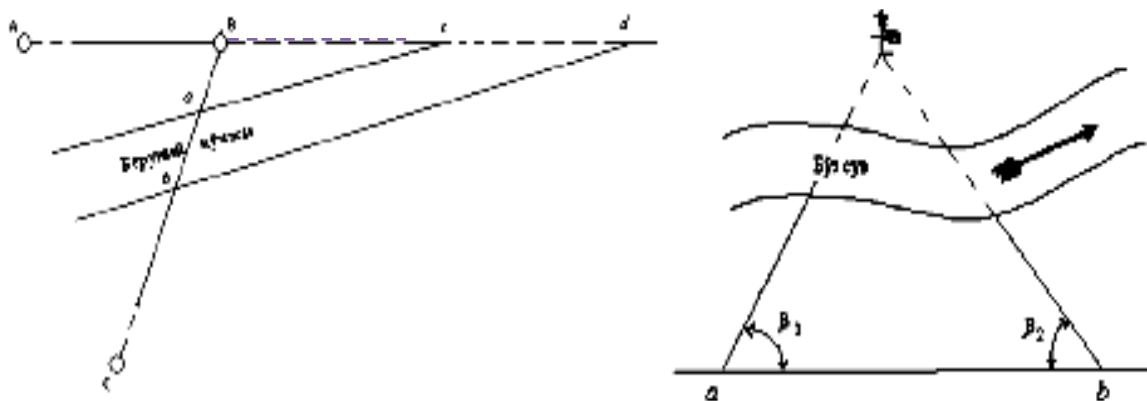
5.1- жадвал

Съёмка масштаби	Ўлчашда ишлатиладиган асбоб ва тафсилот контуригача бўлган чекли масофа. <i>M</i>					
	лента, рулетка		ипли дальномер		оптик дальномер	
	аниқ нуқта	ноаниқ нуқта	аниқ нуқта	ноаниқ нуқта	аниқ нуқта	ноаниқ нуқта
1:500	120	150	40	50	80	120
1:1000	180	200	60	100	120	180
1:2000	250	300	100	120	180	250

Масалан, чизмадаги якка дарахтни планга олиш керак, дейлик: унинг ҳамма томонларини бевосита ўлчаб бўлмайди, шу сабабли  $\beta_1$  ва  $\beta_2$  бурчаклар ўлчаниб, планга туширилади.



5.3-чизма. Чизикли кесиштириш усулида планга олиш



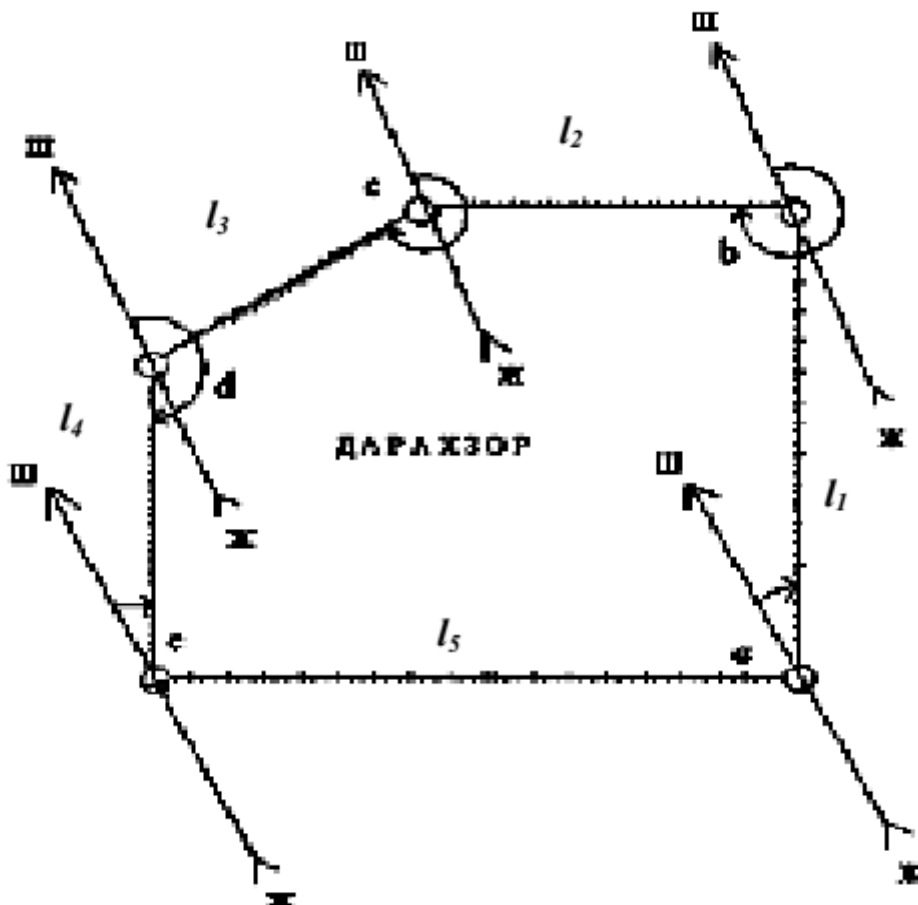
5.4-чизма. Бурчакли кесиштириш усулида планга олиш ва створ усулида план чизииш.

Створ усули. Бу усул бирор тафсилот теодалит йўлини ёки уни давом эттиришдан ҳосил бўлган чизикни кесиб ўтганда қўлланилади. Масалан . 5.4-чизмада кўча BC чизикнинг а, ва b нукталарини ҳамда кўчанинг с ва d нукталари АВ чизик давомини кесиб ўтган. Кўчани планга тушириш учун В нуктадан кўчанинг а, ва b нукталаригача ҳамда В пунктдан с ва d нукталаригача бўлган масофа ўлчанади.

Муҳим аҳамиятга эга бўлган объект ва контур планга теодалит йўлига нисбатан 0,5-0, 8 м аниқликда, чегараси аниқ кўриниб турган бошқа контурлар эса 1,0 - 1,2м аниқликда туширилиши керак. Иншоот ва биноларнинг бўртмалари ҳамда контурларнинг эгри-бугри чегаралари план масштабида 0. 5 мм дан кичик бўлса, тўғри чизик тарзида тасвирланиши мумкин. 1:500-1:10000 масштабда план олишда махсус кўрсатмаларга амал қилинади.

Теодалит билан план олишда ўлчаш натижалари махсус қайдномага ва абрисга ёзиб борилади. Абрис жойнинг ихтиёрий масштабда чизилган схематик плани бўлиб, ҳар бир бекат учун план олиш қайдномаининг ўнг томонига

чизилади. Абрисда план олиш тўрларининг айрим томонлари ва тўр атрофидаги планга олинадиган тафсилотлар ҳамда ўлчаш натижалари, яъни кутбий усулда нуқталарнинг ўрни, таянч пункт билан бу нуқталар орасидаги масофа, таянч чизиқ билан тафсилот нуқталари йўналишлари орасидаги бурчак, перпендикуляр тушириш усулида-перпендикулярлар узунлиги, таянч пунктдан перпендикуляр туширилган нуқтагача бўлган масофа, контур ва объектларнинг номи ва ҳаказолар кўрсатилади.



5.5-чизма. Айланиб ўтиш усулида планга олиш.

Планда жой рельефи ўқилиши ва горизонталлар бир-бири билан қўшилиб кетмаслиги керак. Шунинг учун топографик планга олишда рельеф кесимининг баландлиги тузиладиган планнинг масштаби ва жой рельефига боғлиқ.

### 5.3. Теодолит съёмкасини бажариш тартиби

Ҳисоб ишларини бошлашдан олдин арбис ва қайдномалар текшириб кўрилади. Сўнгра теодолит йўлининг схемаси чизилади. Схемага ўлчанган горизонтал бурчакларнинг ўртача қиймати ёзилади. Ҳар бир полигон ички бурчакларининг йиғиндиси ва бурчаклар хатоси аниқланади.

План чизишда дастлаб геодезик асос нуқталари, сўнгра тафсилотлар планга туширилади, кейин план расмийлаштирилади. План олиш тўри пунктларини координатлари махсус фанерага ёпиштирилган қоғозга чизилади.

План шартли координата тизимида томонлари 50x50 см бўлган квадрат рамка чизилади. Рамка қабул қилинган масштаб бўйича квадрат катакларгаламга Дробишев чизғичи ёрдамида бўлиб чиқилади. Дробишев чизғичи металдан ясалган бўлиб, ҳар 10 см бўлагида тешиги бор. Биринчи (бошланғич) тешикнинг ички юзаси (чети) тўғри йўналган бошқа тешикларнинг чети маркази бошланғич тешик четида ётган ва радиуслари 10, 20, 30,..., 70, 711 см айлана ёйларидан иборат. Бу чизғич катетлари 50 см, гипотенузаси 70, 711 см бўлган тўғри бурчакли учбурчакка асосланган.

Квадратлар тўрини ясашда чизғич қоғознинг пастки четига параллел қилиб қўйилади ва АВ чизиқ чизилади, бу чизиқ дециметрларга бўлинади (0, 1, 2, 3, 4 ва 5). Сўнгра чизғич тик қўйилиб, 0 штрих АВ чизиқнинг бошланғич нуқтасига тўғирланади ва дециметрли штрихлар (0, 1, 2, 3, 4 ва 5 ёйлар) чизилади. Чизғич АВ чизиқдаги 5-нуқтага тик қўйилиб, яна дециметрлар чизилади. Кейин чизғич квадратнинг диагонали бўйича 0 штрих АВ чизиқдаги 5 нуқтага, учи эса АС чизиқдаги 5 нуқтага тўғри келадиган қилиб қўйилиб, С нуқтада, сўнгра D нуқтада ёй чизилади, натижада тўғри тўртбурчак келиб чиқади. Унинг мос нуқталари туташтирилиб, квадратлар тўри ҳосил қилинади. Квадратлар тўри томонлари ва диагоналларининг узунлиги ўлчаш циркули ва кўндаланг масштаб ёрдамида ўлчаб текширилади.

Квадратлар тўрининг вертикал чизиқлари ўқ меридианига ёки абсцисса ўқиға, горизонтал чизиқлари эса ордината ўқиға параллел деб қабул қилинади. Координата тўриға план олиш пунктларини координатлари бўйича тушириш

учун, дастлаб, координата тўрининг қийматлари ёзилади. Бунда координата тўрининг вертикал чизиқларини бирортаси (одатда, энг чапдагиси)-абцисса, горизонтал чизиқларидан бирортаси (одатда, энг пастки)-ордината ўқи, уларнинг кесишган нуқтаси эса координата боши деб қабул қилинади. Агар план зонал системали координата бўйича тузилса, унда ҳар бир планшет рамкалари учларининг координатлари шу планшетнинг номенклатураси асосида ёзилади.

План шартли координата тизимида чизилаётган бўлса, план қоғознинг ўртасида жойлашадиган қилиб, координатанинг бошланиш нуқтаси танланади ва тўр чизиқларининг координата қийматлари шу нуқтадан бошлаб ёзилади. Бу мақсадда ҳисоблаш қайдномасидан план олиш пунктлари координатларининг энг катта ва кичик қийматлари ёзиб олинади. Координата чизиқларининг қийматлари яхлит сонлардан иборат бўлиши учун, ёзиб олинган қийматлар 100 м гача яхлитланади.

Координата тўри чизилган қоғозга пунктлари координаталари бўйича туширилади. Кетма-кет жойлашган пунктлар орасидаги масофа ўлчаниб, пунктларнинг планга тўғри ёки нотўғри туширилганлиги аниқланади. Координаталари бўйича қоғозга туширилган иккита пункт оралиғи бу пунктларни туташтирувчи чизиқнинг горизонтал проекциясига тенг бўлиши керак.

Тафсилотларни планга тушириш ва планни расмийлаштириш. Пунктлар планга туширилгач, пунктлар ва уларни туташтирувчи чизиқларга асосланиб, жойидаги тафсилотлар туширилади. План олишда тафсилотлар ўрни қайси усулда аниқланган бўлса, планга шу усулда туширилади. План дастлаб қаламда чизилади, сўнгра текширилади, топилган камчиликлар йўқотилади, кейин барча тафсилотларнинг шартли белгилари қўйилади. План рамка билан ўраб олинади. Рамка қўш чизиқдан иборат бўлади. Планнинг устки томонида планшет номенклатураси, плани олинган жойнинг номи ёки аҳоли яшайдиган энг йирик пунктнинг номи ёзилади. Планнинг пастки томонида план олган ташкилотининг номи, сонли ва чизиқли масштаби, план олган ва планни қабул

қилган кишиларнинг фамилиялари ҳамда план олинган кун, ой ва йил кўрсатилади.

### **Назорат учун саволлар**

1. Теодолит съёмкасининг мақсади нима?
2. Теодолит съёмкасининг қандай турларини биласиз?
3. Теодолит съёмкасини бажариш тартиби қандай?

## 6. ТЕОДОЛИТ ЙЎЛИНИ ЎРНАТИШ

### 6.1. Теодолит йўлининг турлари

Теодолит йўли жойда синиқ чизиқ шаклида барпо этилади, унинг бурчаклари теодолит ёрдамида, томонлар узунлиги пўлат лента, рулетка ёки аниқлиги жиҳатидан мос тушадиган дальномер ёрдамида ўлчанади. Теодолит йўллари асосан геодезик таянч пунктлари оралиғида ўтказилади, яъни геодезик таянч пунктларига таянади ёки бир пунктга таянган ҳолда ёпиқ полигон шаклида барпо этилади. Боши ва охирида геодезик пунктга таянган теодолит йўлига —очиқ полигон дейилади. Координатлари номаълум бўлган бир ёки икки нукта оралиғида ўтказилган теодолит йўли —осма йўл деб юритилади.

Теодолит йўлини лойиҳалаш, рекогносцировка қилиш ва жойда теодолит йўли нукталарини маҳкамлаш. Теодолит йўли лойиҳаси йирик масштабли топографик карта, планда ёки жойнинг кўз билан чамалаб чизилган хомаки планида (схематик чизмасида) лойиҳаланади. Теодолит йўлининг томон узунликлари 350 метрдан катта ва 20 метрдан кичик бўлмаслиги керак. План олиш (сьёмка қилиш) масштабига боғлиқ равишда теодолит йўлининг узунлиги 6.1-жадвалда келтирилган узунликдан катта бўлмаслиги керак.

Йирик масштабли план олишда теодолит йўли узунлиги

6.1-жадвал

План олиш масштаби	Теодолит йўли узунлигининг чеки, км да	
	Ўзлаштирилган жойда	Ўзлаштирилмаган жойда
1:500	0.8	1.2
1:1000	1.2	1.8
1:2000	2.0	3.0
1:5000	4.0	6.0



Осма йўл тарзида ўтказиладиган теодолит йўлининг узунлиги 6.2-жадвалда берилган. Боши ва охирида теодолит йўли нуқтасига таянган теодолит йўлига диагонал йўл дейилади, бундай йўлнинг аниқлиги таянган теодолит йўлга нисбатан бир поғона паст бўлади.

Осма теодолит йўлининг узунлиги

6.2-жадвал

План масшт аб и	Осма йўлнинг чекли узунлиги, кмда		Ўзлаштирилмаган жойда бир бури- лишли осма йўл
	Ўзлаштирилган жойда энг кўпи уч бурилишли осма йўл	Ўзлаштирилган жойда иккита бу- рилишли осма йўл	
1:500	100	-	150
1:1000	150	-	150
1:2000	200	300	-
1:5000	350	500	-

Планга олинадиган жойни кўздан кечириш йўли билан жойни батафсил ўрганишга рекогносцировка дейилади. Рекогносцировка жарёнида теодолит йўлини лойихага мувофиқ ўтказиш мумкин ёки мумкин эмаслиги ҳамда геодезик таянч пунктлари бор йўқлиги (сақланганлиги) аниқланади. Лойихада берилган йўналишда теодолит йўлини ўтказиш мумкинлиги ва бурилиш нуқталарининг жойлашиши аниқлаштирилади. Теодолит йўли қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- 1) теодолит йўлининг кетма–кет жойлашган пунктлари (нуқталари) бир–биридан кўриниши;
- 2) теодолит йўлининг томонлари масофани ўлчаш қулай бўлган жойлардан ўтиши;
- 3) теодолит нуқталари (пунктлари) учун қоқилган белгилар мустаҳкам ўрнашадиган ва узоқ сақланадиган жой танланиши;
- 4) теодолит нуқталари (пунктлари) бир хил тартибда номерланиши лозим;

5) теодолит нуқтасидан (пунктидан) атрофдаги тафсилотлар яхши кўриниши зарур.

## **6.2. Теодолит йўлини ўрнатиш**

Рекогносцировка натижаларига асосланиб, теодолит йўлини ўтказиш схемаси ва иш плани тузилади. Теодолит йўлининг нуқталари жой характерига боғлиқ ҳолда темир қозик, миҳ, диаметри 2-3см ли металл труба, ёғоч қозик ва столба билан маҳкамланиши мумкин. Ёғоч қозик ва столба учига марказ сифатида миҳ қоқилади. Планга олишда ва режалаш ишларида теодолит йўли мустақил йўл сифатида фойдаланилса унда, ҳар бешинчи нуқтаси узок вақт сақланадиган марказ билан маҳкамланади. Нуқталарни жойда маҳкамлаб кетаётганда бу нуқталар жойлашган худуднинг ҳомаки плани (кроки) ҳам чизиб борилади ва жойдаги аниқ тафсилотларни камида учтасига боғланади, яъни пунктдан тафсилотларгача (бинолар бурчаги, электр ўтказгич столбалар ва ҳақозо) бўлган масофалар ўлчаниб ёзиб қўйилади.

Теодолит йўлининг бурилиш бурчаклари техникавий аниқликда теодолит ёрдамида тўлиқ қабулда ўлчанади. Ҳар бир ярим қабулда теодолит лимби тахминан 90° га бурилади. Бурчак ўлчашда теодолит нуқтасига веҳа, агар теодолитдан нуқтагача масофа қисқа бўлса ёки жой текис бўлса веҳа ўрнига шпилка ўрнатса ҳам бўлади. Веҳа теодолит турган нуқта билан кузатилаётган нуқта орасига йўналиш бўйича ўрнатилиши лозим. Бурчак ўлчашда ҳар ярим приёмдаги ўлчаш натижаларининг фарқи теодолитнинг иккиланган аниқлигидан катта бўлмаслиги керак. Теодолит йўлини фақат бир томондаги бурилиш бурчаги яъни чап ёки ўнг бурчаги ўлчанади. Ўлчаш натижалари махсус қайдномага ёзиб борилади. Теодолит йўлининг томон узунликлари тўғри ва тескари ўналишда ўлчанади. Томон узунликларини ўлчаш учун 20 метр пўлат лента, 20-50 метрли рулетка ёки талаб этилган аниқликка жавоб берадиган дальномерлардан фойдаланилади. Ўртача шароитдаги ўлчаш натижаларининг фарқи (тўғри ва тескари ўлчашда) қуйидаги шартни қаноатлантириши керак:

$$D_{тў} - D_{те}/D \leq 1/2000$$

Бунда:  $D_{тўғри}$ -тўғри йўналишда ўлчанган,  $D_{те}$  -тескари йўналишда ўлчанган масофа узунлиги.

Теодолит йўли томонларининг қиялиги теодолит вертикал доираси ёрдамида доиранинг бир ҳолатида (мисол учун доира ўнг— ДЎ) ўлчанади .

Теодолит йўлини геодезик таянч пунктларига боғлаш учун бошланғич А ва охириги Д нуқталар геодезик таянч тўри нуқталари бўлиб, уларнинг координаталари маълум. Бу нуқталардан яна бир геодезик таянч пункти кўриниши зарур, мисол учун А дан М, Д дан С кўриниши керак. АМ ва ДС йўналишларнинг дирекцион бурчаклари бошланғич деб аталади. А ва Д пунктларга ёндош  $\beta_1$  ва  $\beta_n$  бурчаклар ўлчанади. Ёпиқ полигон учун бошланғич ва охириги таянч пункти битта, мисол учун В, шу сабабли ёндош  $\beta' В$  ва ўлчаш натижасини текшириш учун  $\beta В$  бурчаклар ўлчанади.

Иккинчи усул. Теодолит йўли таянч тўрлари яқин жойдан ўтган бўлса, у ҳолда уни геодезик таянч пункт билан боғлаш учун қўшимча теодолит йўли ўтказилиб энг яқин геодезик таянч пункти билан уланади.

Теодолит йўли нуқталарини таянч тўрнинг пунктларига боғлашни текшириб кўриш учун, теодолит йўлининг боғланаётган томонининг дирекцион бурчаги икки марта ҳисоблаб чиқилади.

### **6.3. Теодолит сёмкаси, теодолит йўлини ўрнатиш**

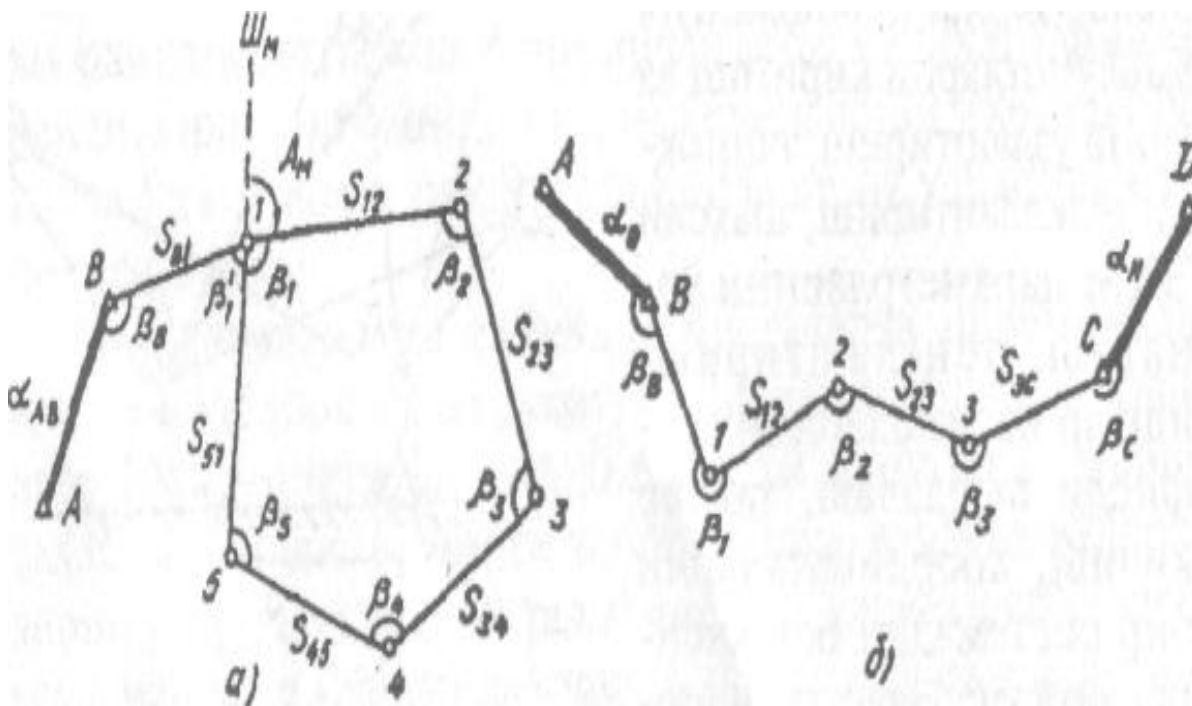
Теодолит сёмкаси жойнинг контурли планини тузиш мақсадида бажарилади. Теодолит сёмкаси тайёргарлик ишлари, теодолит йўлининг лойиҳасини тузиш, уни жойда ўрнатиш, геодезик тармоқ пунктларига бо-ғлаш, тафсилотни сёмка қилиш, камерал (ҳисоблаш ва чизма-ҳисоб) ишлардан иборат. Теодолит сёмкасининг дала ишларини бажариши кўпинча веха, теодолит ва пўлат лента ёрдамида амалга оширилади.

Барча томонлари ва улар орасидаги горизонтал бурчаклари ўлчанган очик ёки ёпиқ кўпбурчак теодолит йўли дейилади (6.5-чизма).

Жойинг контурли планини тузиш учун ҳамма керакли маълумотлар теодолит сёмкасининг бурчак ўлчаш жадвали ва абрисдан олинади, ҳисоблаш натижалари махсус координата ҳисоблаш жадвалида келтирилади. Теодолит

съемкасининг плани чизма қоғозда берилган масштаб бўйича тузилади, қабул қилинган шартли белгилар асосида чизма расмийлаштирилади.

Ҳар бир талаба ҳисоб-чизма ишини ўқитувчи томонидан берилган бошланғич 1-2 томон дирекцион бурчаги ва 1 нукта координатлари  $X_1$ ,  $Y_1$  қийматлари бўйича бажаради, кўрсатилган вақтда текширишга топширади.



6.5-чизма. Теодолит йўллари схемалари: а-ёпиқ; б-очиқ

#### *Вазифани бажариш тартиби*

Бунда ўлчанган бурчакларни ҳисоблаш, томонларнинг дирекцион бурчаклари ва румбларини ҳисоблаш, координата орттирмаларини ва кўпбурчак учлари координаталарини ҳисоблаш, теодолит съёмкаси планини тузиш ишлари бажарилади.

### **6.4. Координаталар орттирмаси жадвалини ҳисоблаш**

#### *Ёпиқ полигондаги ҳисоблаш ишлари*

Координаталар ҳисоблаш жадвалига бурчак ўлчаш жадвалидан бурчаклар ўртача қийматлари ва полигон томонларнинг горизонтал қуйилишининг ўртача қиймати олиб ёзилади. Шунда  $\beta_{\text{ўр}}$  жадвалнинг 2 устунига,  $S_{\text{ўр}}$  қийматлари эса 6 устунга ёзилади.

Жадвалда ҳисоблаш ишлари ёпиқ теодолит полигонда бурчакларнинг боғланмаслик хатоси  $f_{\beta_{xaito}}$  ни топишдан бошланади

$$f_{\beta_{xaito}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n$$

Кўрилаётган жадвалда ички бурчакларнинг амалий йиғиндиси

$$\sum \beta_{\alpha} = 539^{\circ}58'5$$

Ёпиқ  $n$  бурчакли кўпбурчакда ички бурчаклар амалий йиғиндиси  $\sum \beta_{\alpha}$  ва

назарий қиймати йиғиндиси  $\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2)$

Ҳисобланади ва полигонда бурчак боғланмаслиги аниқланади:

$$\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2) = 180^{\circ}(5-2) = 540^{\circ}00'$$

$$f_{\beta_{xaito}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 539^{\circ}58'5 - 540^{\circ}00' = -1'5$$

Бу ерда  $n$ - бурчаклар сони. Бурчаклар ўттиз секундли теодолитда тўла қабулда ўлчанадиган бўлса, Чекли боғланмаслик қуйидаги формулада ҳисобланади:  $f_{\beta_{cheki}} = \pm 1 \cdot \sqrt{n}$   $f_{\beta_{cheki}} = \pm 1 \cdot \sqrt{5} = \pm 2'2$

Агар  $f_{\beta_{xaito}} \leq f_{\beta_{cheki}}$  бўлса, йўл қўярли боғланмаслик бурчакларга 0,5 гача яхлитланиб, тескари ишора билан тарқатилади. Бошланғич 1 - 2 томон дирекцион бурчаги (ёки магнит азимут) маълум қиймати  $\alpha_{1-2}$  ва тузатилган  $\beta_i$  бурчаклар бўйича формула асосида ҳисобланади.

Ўқитувчи томонидан берилган  $\alpha_{1-2}$  томоннинг дирекцион бурчаклари қуйидаги формулаларда ҳисобланади:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^{\circ} - \beta_n$$

бу ерда:  $\alpha_n$  - кейинги томоннинг дирекцион бурчаги;

Бу формула теодолит йўлидаги ўнг тамондан ўлчанган ички бурчаклар учун қўлланилади.

$\alpha_{n-1}$  - олдинги томоннинг дирекцион бурчаги;

$\beta_n$  - томонлар орасидаги тузатилган бурчак.

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 127^\circ 18' + 180^\circ - 155^\circ 03' = 152^\circ 15'$$

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 152^\circ 15' + 180^\circ - 72^\circ 33' = 259^\circ 42'$$

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 259^\circ 42' + 180^\circ - 116^\circ 58' = 322^\circ 44'$$

Топилган дирекцион бурчаклар жадвалнинг 4 устунига тегишли сатрлар орасига ёзилади.

$$1. \text{ IIII: } \alpha_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 127^\circ 18' = 52^\circ 42'$$

$$2. \text{ ЖШҚ: } \alpha_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 152^\circ 15' = 27^\circ 45'$$

$$3. \text{ ЖФ: } \alpha_3 = A_3 - 180^\circ = 259^\circ 42' - 180^\circ = 79^\circ 42'$$

$$4. \text{ ШФ: } \alpha_4 = 360^\circ - A_4 = 360^\circ - 322^\circ 44' = 37^\circ 16'$$

Бу қийматлар жадвалнинг 5 устунига келтирилган.

1-2 ва 2-3 бекатлар орасидаги ўртача томон узунлиги  $S_{\text{ўп}}$  1-жадвалнинг 10 устунидан олиниб, 2-жадвалнинг 6 устунига ёзилади.

Дирекцион бурчаклар ва томонлар узунлиги бўйича координата орттирмалари

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha ; \Delta y = S \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 168,27 \cdot \cos 127^\circ 18' = -101.97$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 168,27 \cdot \sin 127^\circ 18' = +133.85$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 166,24 \cdot \cos 152^\circ 15' = -147.12$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 166,24 \cdot \sin 152^\circ 15' = +77.40$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 165,00 \cdot \cos 259^\circ 42' = -29.50$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 165,00 \cdot \sin 259^\circ 42' = -162.34$$

ва уларнинг амалий йигиндилари  $\sum \Delta x_a ; \sum \Delta y_a$  ҳисобланади.

Координата орттирмаларини  $S$  ва  $\alpha$  қийматлари орқали махсус жадвалдан (В. В. Баканова, П. И. Фокин Таблицы приращений координат. М. Недра, 1976) ва МК-51 ва бошқа микрокалькулятордан топиш мумкин.

Ёпиқ полигон бўйича координата орттирмалари боғланмаслиги қуйидагича ҳисобланади.

$$f_x = \sum_1^n \Delta x; f_y = \sum_1^n \Delta y$$

$$\Sigma \Delta x = f_x, \Sigma \Delta y = f_y$$

бу ерда,  $f_x$ ,  $f_y$  лар абциса ва ордината ўқлари бўйича координата орттирмалари боғланмаслиги дейилади.

$$f_x = +0.24, f_y = -0.22$$

Боғланмаслик тарқатилишидан олдин уларни йўл қўярли эканлигига ишонч ҳосил қилиш учун полигон периметридаги хатолик

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(+0.24)^2 + (-0.22)^2} = 0.32$$

ҳисобланади ва унинг йўл қўярли

$$\frac{f_s}{\Sigma S} \leq \frac{1}{2000}$$

$$\frac{f_s}{\Sigma S} = \frac{0.32}{817.85} = \frac{1}{2555}$$

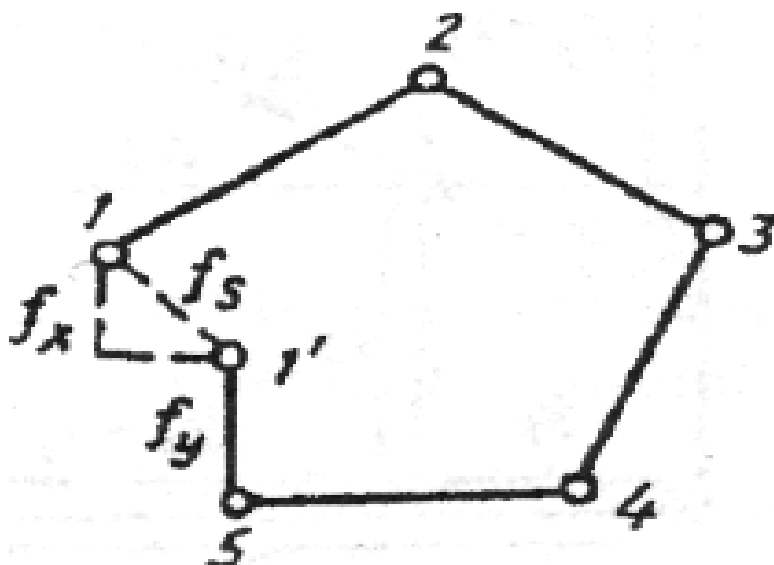
бўлганлиги аниқланади, бу ерда  $\Sigma S$  - полигон периметри.

Агар периметрда боғланмаслик йўл қўярли бўлса,  $f_x$  ва  $f_y$  хатоликлар чизиқлар узунлигига пропорционал равишда тесқари ишора билан қуйидаги формулалар асосида ҳисобланиб тарқатилади:

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i; \delta_{y_i} = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i$$

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i = -\frac{(+0.24)}{817.85} 168.27 = -0.049379 \approx -0.05m$$

$$\delta_{y_i} = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i = -\frac{(-0.22)}{817.85} 168.27 = +0.045264 \approx +0.05m$$



6.11-чизма

Ҳисобланган тузатмалар йиғиндиси  $f_x$  ва  $f_y$  хатоликлар тескари ишораси билан тенг бўлиши керак. Координата орттирмалари  $\Delta x$  ва  $\Delta y$  тузатма ишорасига қараб тузатилиб 6.2-жадвалнинг 9 ва 10 устунларига ёзилади.

Полигон учлари координатлари ўқитувчи томонидан берилган 1-нуқта координатлари  $x_1, y_1$  бўйича қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x, y_n = y_{n-1} + \Delta y$$

$$x_2 = 427,17 + (-102,02) = 325,15m, y_2 = 817,42 + 133,90 = 951,32m.$$

Нуқталарнинг ҳисобланган координатлар (6.2-жадвал) нинг 16 ва 18 устунларга тегишли нуқталар қаторига ёзилади.

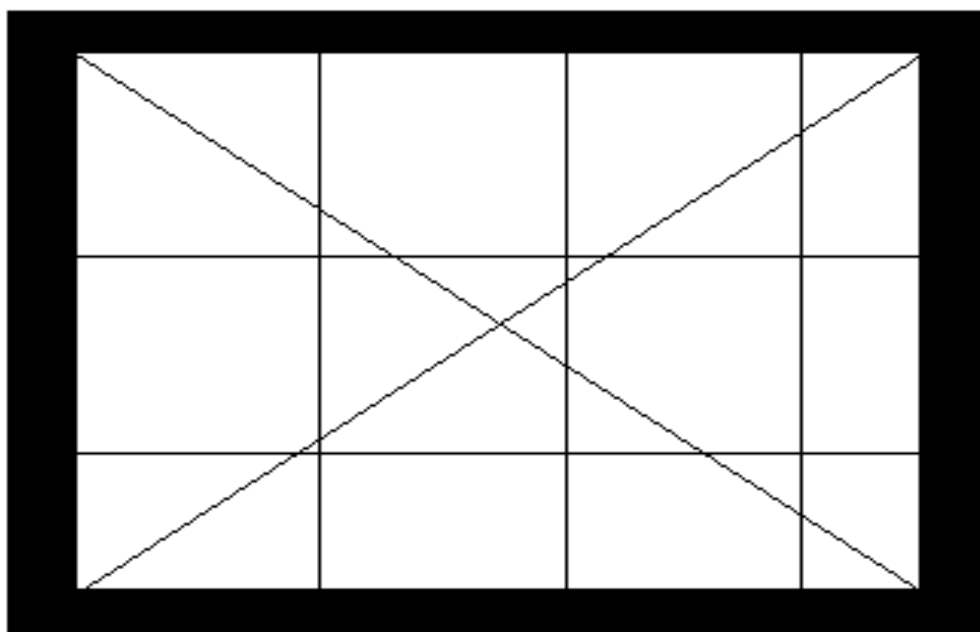
Ҳисоблашни тўғрилигини текшириш учун биринчи нуқтани координатаси қайта келиб чиқиши керак.

### 6.5. Теодолит съёмкаси планини чизиш

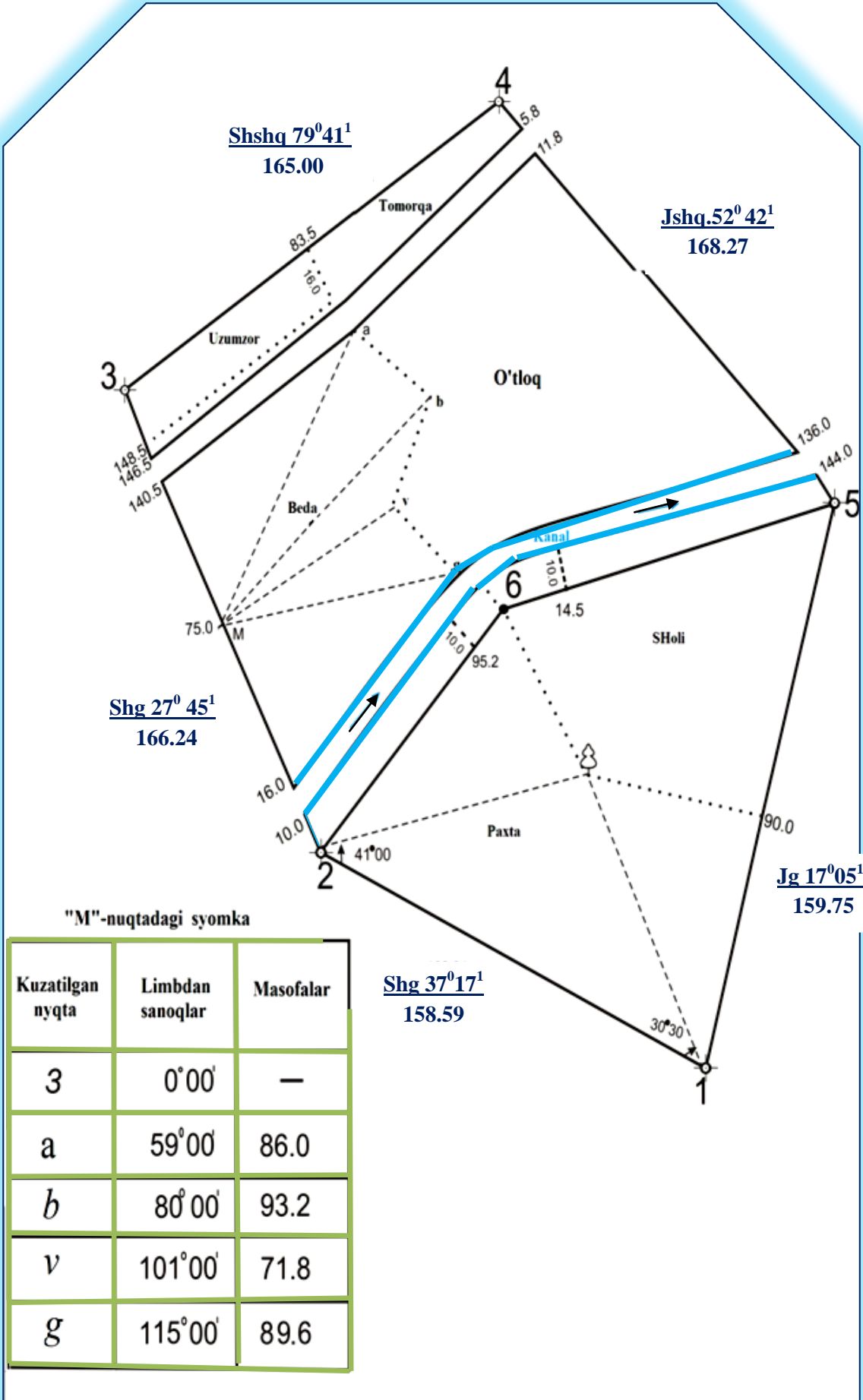
Сифатли чизма қоғозда томонлари 10 см ва ўлчамлари 50x50 ёки 30-40 см бўлган квадратлар тўри Ф. Д. Дробишев чизғичида ясалади. Бу чизғични бир қирраси йўнилган бўлиб ундан чизикларни чизишда фойдаланилади, чизғични ўзида эса ҳар 10 см дарчалар ёйлари концентрик доиралар қирралари йўнилган ёйлар бўйича кесилган томонлари 50 см дан ва диагонали 70,711 см бўлган тўғри бурчакли учбурчакни яшашга асосланган.



Квадратлар сони кам бўлган тўрни текширилган чизғич, масштаб чизғичи ва ўлчагич ёрдамида яшаш мумкин. Бунинг учун қоғоз диагоналлари бўйича ўзаро кесишадиган иккита тўғри чизик ўтказилади. Уларда кесишган нуқтасидан тенг кесмалар ўлчаб қўйилади, кесмалар учлари туташтирилади, тўғри тўртбурчак ясалади. Унда масштаб чизғичи ва ўлчагичдан фойдаланиб, 10 см ли кесмалар ўлчаниб қўйилади. қарама-қарши томондаги тегишли нуқталар тўғри чизиклар билан туташтирилишидан квадрат тўри ҳосил бўлади. Ҳар бир квадрат томонлари ва диагонал узунликлари ўлчагичда ва масштаб чизғичида текширилади хатолик 0,1 мм дан ошмаслиги керак. Ясалган квадрат тўрида съёмка қилинган жой қоғознинг тахминан ўртасида жойлашадиган қилиб координаталар бошланиши танланади. Координатлар бўйича теодолит йўллари учлари масштаб чизғичи ва ўлчагичдан фойдаланиб туширилади. Планда ўлчанган чизиклар узунликлари қайдномада келтирилган тегишли узунликларга тенг бўлиши керак. Ҳосил бўлган пландаги теодолит йўли асосида абрисда келтирилган қийматлар бўйича ўлчагич, масштаб чизғичи ва транспортрдан фойдаланиб, жой тафсилоти планга туширилади. Қаламда чизилган теодолит съёмкаси плани амадаги шартли белгиларга риоя қилган ҳолда расмийлаштирилади.



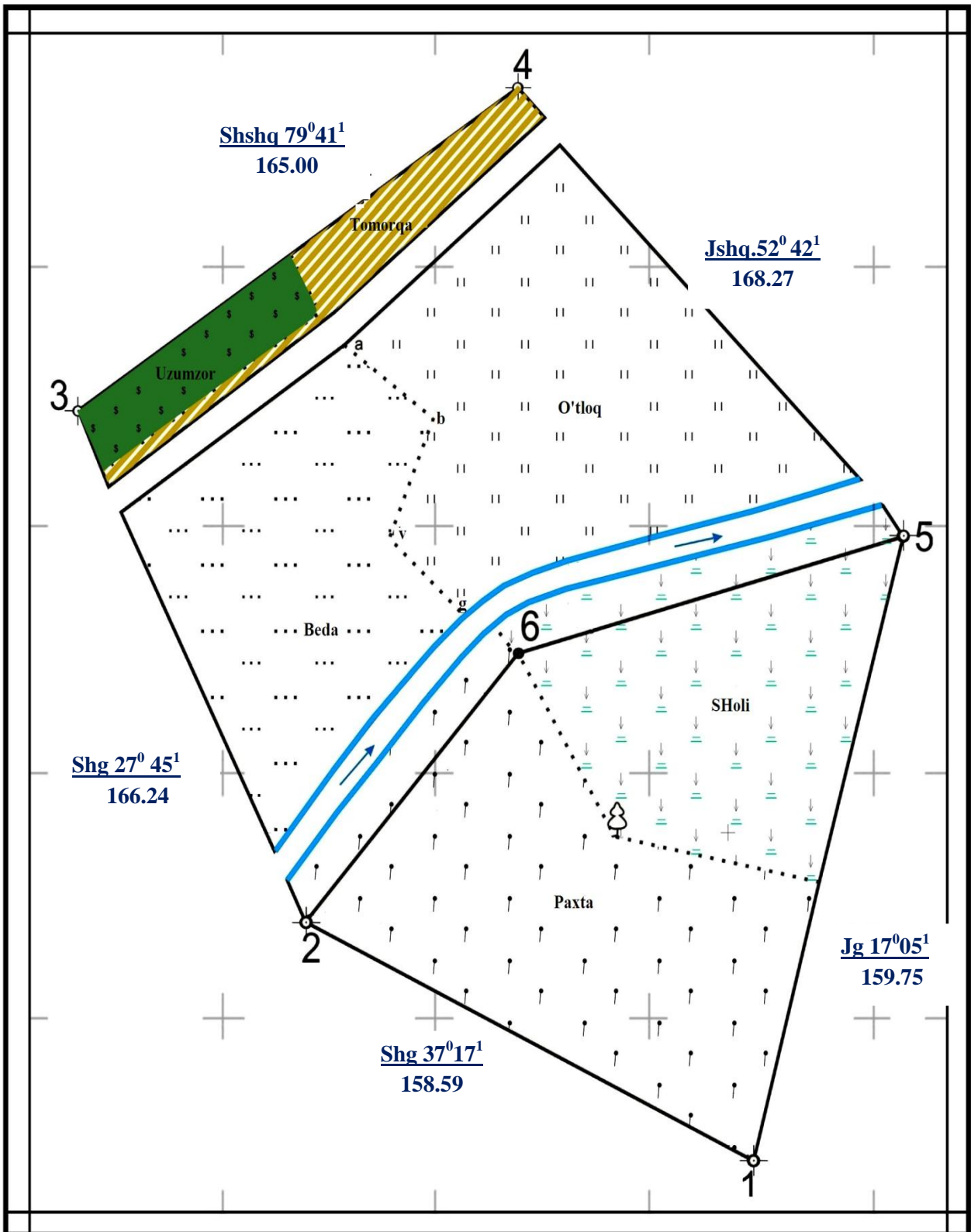
**6.12- чизма Координата тўрини чизиш**



"M"-nuqtadagi syomka

Kuzatilgan nyqta	Limbdan sanoqlar	Masofalar
3	$0^{\circ}00'$	—
a	$59^{\circ}00'$	86.0
b	$80^{\circ}00'$	93.2
v	$101^{\circ}00'$	71.8
g	$115^{\circ}00'$	89.6

Абрис.



Теодалит съёмкасининг плани

1:1000

1см да 10м бор

6.13 – чизма

### **Назорат учун саволлар**

1. Теодалит йўлининг қандай турлари бор?
2. Теодалит йўлини ўрнатиш деганда нимани тушунасиз?
3. Ўлчаш натижаларини ҳисоблаш деганда нимани тушунасиз?
4. Теодалит йўлидаги горизонтал бурчакнинг қандай турларини биласиз ?
5. Жойнинг горизонтал съёмкаси қандай бажарилади?
6. Теодолит йўли қандай ўрнатилади?
7. Бурчак ўлчаш жадвали қандай ҳисобланади?
8. Координаталар орттирмаси жадвали қандай ҳисобланади?
9. Теодолит съёмкаси плани қандай чизилади?

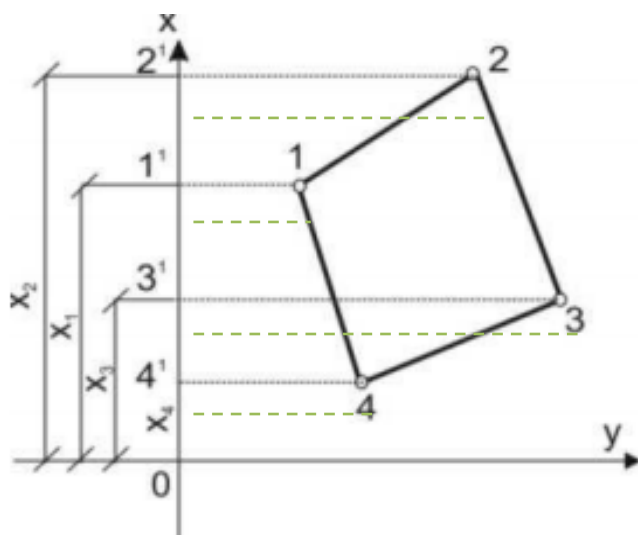
## 7. ЕР МАЙДОНЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ

### 7.1. Юзани аниқлаш усуллари.

Ер участкасининг юзаси қишлоқ хўжалик экин майдонларини, ўрмон майдонларини, гидрография тармоқлари ва бошқа объектлар эгаллаган майдонини аниқлаш учун ҳисобланади.

Самолётдан олинган суратлар ёрдамида майдонни ўлчаганда горизонтал текислик устига юзанинг ортогонал проекцияси тушириб ҳисобланади. Буюк Британия тизимида энг кенг кўп тарқалган фут<sup>2</sup> кичик майдонларни аниқлаш учун ўлчов бирлик сифатида фут,2 ярд<sup>2</sup>, ва акр энг кўп ишлатилади Бу ерда 1акр = 43.560фут<sup>2</sup> 10 ч<sup>2</sup> (Гунтернинг ўлчаш бирлиги). Метрли тизимида, кичик ҳудудлар одатда м<sup>2</sup> ва катта ҳудудлар гектарда берилади, 1 гектар= 100 м x 100м бўлган ёки 10000м<sup>2</sup> га тенг бўлади.

Ер участкалари ва контурларини хўжалик ахамияти уларни ўлчамлари, шакллари ва бошқалардан келиб чиқиб юзани ҳисоблашни қуйидаги усуллари қўлланилади.



7.1-Чизма. Аналитик усулда юзани ҳисоблаш

Динаталардан тегишли формулалар бўйича полигон майдон аниқ ҳисобланади. Шу билан бирга бу усул кўпинча ўлчаш ва ҳисоблаш ишларини талаб қилади.

График усул – Бунда юза план ёки карта бўйича ўлчанган чизиқлар узунлигидан фойдаланиб тегишли формулалар бўйича ҳисобланади. Бунинг

Аналитик усул – бу усулда кўпинча катта ер участкалари юзаси ҳисобланади. Бунда ер участкаси чегаралари бўйича теодолит йўли ўтказилиб унда йўл томонлари узунлиги ва улар орасидаги бурчаклар ўлчанади. Натижалар ишлаб чиқилиб йўл бурилиш нуқталари координатлари топилади. Ушбу коор-

учун планда тасвирланган ер бўлаги оддий геометрик шаклларга – учбурчак, квадрат, трапеция ва шунга ўхшашларга бўлиб олиниб хар бирида уни элементлари (масалан трапеция асослари ва баландлиги) план масштабида ўлчаб олиниб улар орқали шакллар юзаси хисобланади. Бу усулга юзани палеткалар ёрдамида аниқлаш хам киради. График усул аниқлигига планда тасвирлаш ва қоғоз деформацияси хатолари таъсир этади, шу сабабли ўлчаш аниқлиги паст.

### **Юзани аналитик усулда хисоблаш.**

Шаклда берилган полигон чегара нуқталари 1,2,3 ва 4 координаталари аниқланган булса улар орқали аналитик усулда уни юзаси  $P$  хисобланиши мумкин. Нуқталарни абцисса  $u$  ўқиға проекциялашдан 4 та трапециялар яъни трапеция 2,3,3,2; трапеция 3,4,4,3; трапеция 4 ,41,1,11 ва трапеция 1,11,2,21 хосил бўлади. Шунда 1 ва 2 трапециялар майдонларини маълум формулалардан хисоблаб улар йиғиндисидан кейинги 3 ва 4 трапециялар юзалари йиғиндиси айрилса, полигон юзаси  $P$  топилади шунга асосан куйидаги формулаларни ёзамиз:

$$P = \frac{1}{2}(y_2 + y_3)(x_2 - x_3) + \frac{1}{2}(y_3 + y_4)(x_3 - x_4) - \frac{1}{2}(y_1 + y_2)(x_2 - x_1) - \frac{1}{2}(y_1 + y_4)(x_1 - x_4)$$

Бу формулалардаги кавсларни очиб” у “бўйича кўшилувчиларини йиғиб ва умумий кўпайтирувчиларини кавслардан чиқарсак уни куйидагича ёзиш мумкин:

$$2P = y_1(x_4 - x_2) + y_2(x_1 - x_3) + y_3(x_2 - x_4) + y_4(x_3 - x_1)$$

$$2P = \sum_1^n y_i(x_{i-1} - x_{i+1})$$

Шаклдаги нуқталарни “ $u$ ” ўқиға проекциялаб юқоридаги формулалар асосида ёзиш мумкин:

$$2P = \sum_1^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

Юқоридаги (3) ва (4) формулалар бир хил натижа бериши керак.

## 7.2. Юзани механик усулда ўлчаш

План ва карталарда шакллар (экин майдонлари, ўрмонлар, аҳоли яшайдиган жойлар, кўллар ва ҳ.к.) юзасини механик усулда ҳам аниқлаш мумкин.

Майдон юзасини картада аниқлаш учун шаклни бир неча содда бўлақларга бўлинишни (учбурчак, тўртбурчак, трапеция), эгри чизик усули, координаталар тизимидан фойдаланилади.

Картадаги майдон юзаларини аниқлаш усуллари, координаталар квадратларини санаш орқали (аналитик усул) учбурчак, тўртбурчаклар, ёки бошқа геометрик шаклга бўлиб майдонни ҳисоблаш, координаталарини рақамлаштириш ва планиметр ёрдамида чизиклар устидан юргизиб амалга оширилади. Карталарда майдонни аниқлаш усуллари дала тадқиқотлари ва турли усулларда ўлчаш асосида аниқланади.

Бу усулда план ва картада тасвирланган контурлар юзаси махсус планиметр деб аталувчи асбоб ёрдамида ўлчанади. Планиметрнинг турлари куп булиб, энг кўп кутбли планиметр ишлатилади. Кутбли планиметр 2 тарихлардан – кутб ва айлантериш ричакларидан ташкил топади. Улар ўзаро шарнир курунишида уланади. Айлантериш ричагининг учиди санок олиш мосламасига эга қисм иккинчи учиди эса контур чегараси бўйлаб айлантериш учун туткич ва мўлжаллаш нуқтаси ўрнатилган.

Ўлчашни бошида ричаклар ўзаро уланиб айлантериш ричаги ўлчанадиган контур чегарасини бирор бир нуқтасига қўйилади ва мосламасидан дастлабки санок  $I_1$ , олинади. Айлантериш нуқтасини контур чегараси бўйлаб тула айлантериб чиқиб санок  $I_2$ , олинади. Шунда ўлчанган контур юзаси қуйдагига тенг бўлади.

$$P = C(I_2 - I_1)$$

Агарда ўлчаш пайтида планиметр кутби контур ичида ўрнатилган бўлса формула қуйидаги кўринишда бўлади.

$$P = C(I_2 - I_1 + q)$$

Бу ерда  $c$  – планиметр бир бўлагининг қиймати

$q$  – планиметрнинг доимий қиймати кутб контур ичида ўрнатилган бўлса.

Юзани ўлчашга ўтишдан аввал  $c$  ва  $q$  қ қийматлари қуйидаги формулалардан аниқлаб олинади.

$$C = \frac{P_H}{I_2 - I_1}$$

$$q = \frac{P_H}{C} - (I_2 - I_1)$$

Бу ерда –  $P_H$  – юзани график усулда ҳисобланган геометрик шакл (масалан квадрат, доира ва х.к). планиметр бир бўлагининг қиймати  $C$  юзани маълум геометрик шаклни бир неча маротаба планиметр билан айлантириб чиқиб аниқланади. Унинг қиймати план (карта) масштабига ва айлантириш ричаги узунлигига боғлиқ.

### **7.3. Юза ҳисоблашнинг аналитик усули**

Ер майдонинининг юзасини картада аниқлаш учун бир неча содда бўлақларга бўлинади ( учбурчак, тўртбурчак, трапеция, эгри чизик, координаталар тизими ва бошқалардан фойдаланилади) .

Юзани бир ўлов бирлигидан иккинчи ўлчов бирлигига ўтказиш<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олнган



$$1\text{мм}=0.00155\text{ ин}$$

$$1\text{ акр}=4046.9\text{ м}^2$$

$$1\text{ м}^2=10.76\text{ фут}^2$$

$$1\text{ фут}^2=0.09290\text{ м}^2$$

$$1\text{ км}^2=247.1\text{ акр}$$

$$1\text{ фут}^2=144\text{ ин}^2$$

$$1\text{ гектар (га)}=2.471\text{ акр}$$

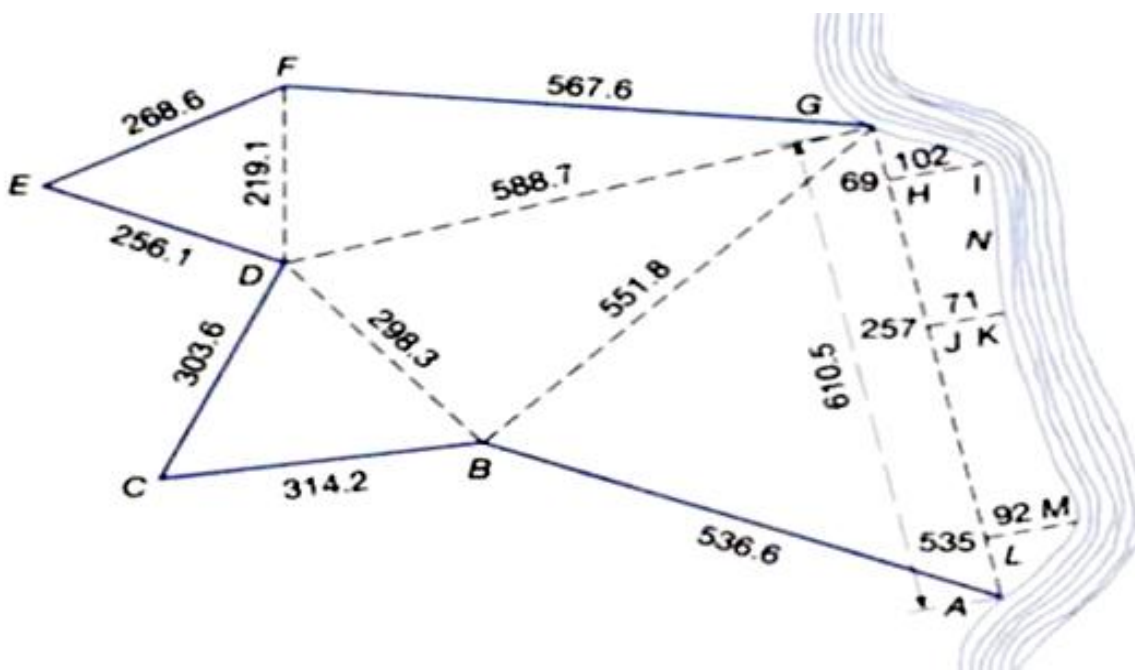
$$1\text{ ин}^2=6.452\text{ см}^2$$

$$1\text{ акр}=43.560\text{ фут}^2$$

$$1\text{ мил}^2=640\text{ акр}$$

In – International Foot (Халқаро фут)

Майдон юзаси ўлчанаётган шакл одатда содда геометрик шаклдаги учбурчаклар, тўртбурчаклар, ёки трапециялар бўлиши мумкин. Ушбу шаклларнинг томон ва бурчакларини индивидуал ҳисоблаб умумлаштириш мумкин. 10,2. чизмада шакл кичик учбурчакларга бўлинган бўлиб мисол тариқасида ўрганилади.



7.2-чизма-Юзани геометрик шаклларга бўлиш 15

Шаклни тўртбурчак ва трапецияларга бўлган ҳолда майдон юзасини ҳисоблаш формулалари кенг қўлланилади. Томоннинг узунликлари маълум учбурчак юзасини аниқлаш қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

15 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олнган

$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

бу ерда а, б, ва с учбурчак томонларининг узунлиги

$P = 1/2 (a + б + с)$ . Учбурчак майдони аниқлаш яна бир формула орқали қуйидагича ҳисобланади.

$$P = \frac{1}{2} ab \sin C$$

Бу ерда С а ва b томонлар ўртасидаги бурчак.

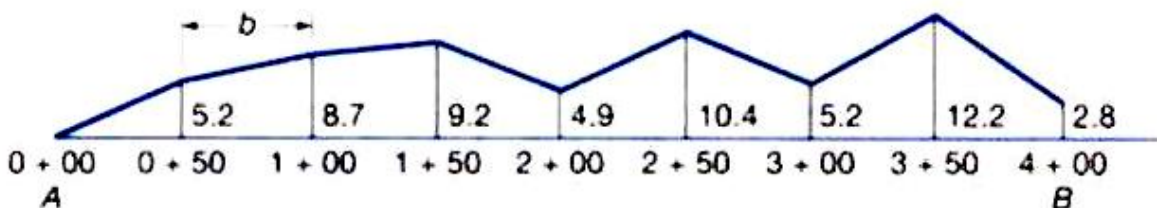
Бу иккита формулалардан қайси биридан фойдаланиб майдон юзасини аниқлаш ихтиёрийдир..

Тенг интервалли шакл

Тенг интервалли (шакл оралиғи бир хил) шакл формулалари кўрсатилган. Майдон юзаси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$P = b \left( \frac{h_0}{2} + h_1 + h_2 + \dots + \frac{h_n}{2} \right)$$

Б шакл ўртасида умумий узунликлари, ва  $h_0, h_1, \dots, h_n$ , баландлик бўлади. Расмда 12,3. Масалан тенг интервал ярим-қисми, ёки 50 фт ҳисобланади.



7.3-чизма. Шакл бўйича юзани топиш16

$$\text{Юза} = 50 (0+5.2+8.7+9.2+4.9+10.4+5.2+12.2+2.8/2) = 2860 \text{ фут}^2$$

16 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Китобидан олнган

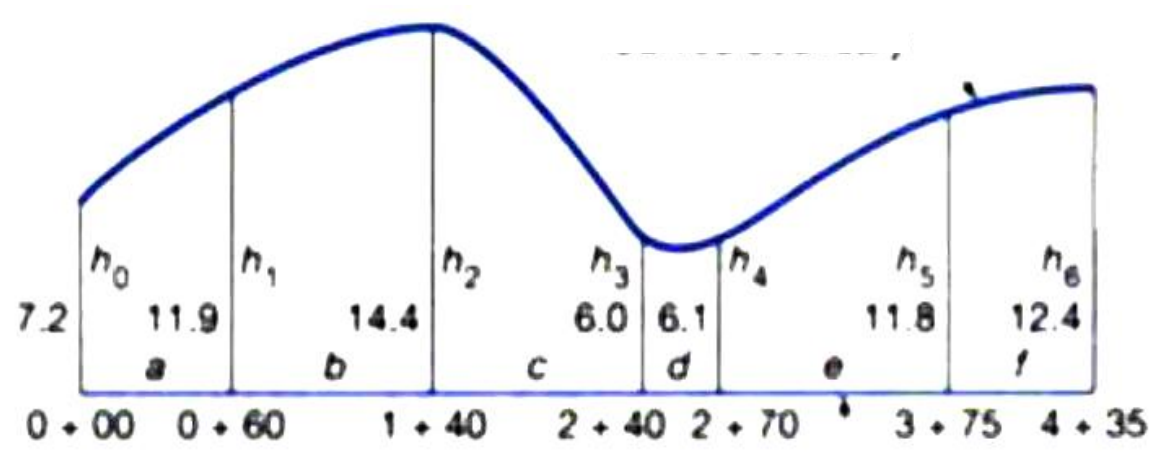
Бу мисолда, қавслар ичида рақамлар йиғиндиси қоғоз-стрип усулида ҳисоблаш мумкин. Бунда ҳар 50метр (ўлчов бирлигида) баландлик ўлчанади. Ушбу шакл баландликлар йиғиндисини қўшиб 50метр (ўлчов бирлиги) кўпайтирилади.

### Тенг бўлмаган интервалли шакл

7.4-чизмада оралиғи тенг бўлмаган чизик чегаралари бўйлаб майдонни ҳисоблаш кўрсатилган. Бу тўғри чизиклар томонидан уланган шакл орқали чегара аниқ белгиланади, шундай қилиб, гуруҳлар орасидаги масофа танланиши керак. Қуйидаги формула майдон юзасини ҳисоблаш учун фойдаланилади.

$$P = \frac{1}{2[a(h_0 + h_1) + b(h_1 + h_2) + c(h_2 + h_3) + \dots]}$$

Бу ерда а, б, с,.. турли шакл жойлар ва  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_3$ . кузатилган шакл бўлади.



7.4- чизма. Эгри чегарали шакл учун майдон юзасини аниқлаш.

$$\text{Юза} = \frac{1}{2}[60(7.2+11.9)+80(11.9+14.4)+ 100(14.4+6.0)+30(6.0+6.1)+ 105(6.1+11.8) + 60(11.8+12.4)]=4490 \text{ фут}^2$$

#### 7.4. Майдон юзасини координаталар усулида аниқлаш

Ёпиқ полигон майдон юзасини ҳисоблаш одатда координаталар усули билан амалга оширилади. Бу жараёнда, шаклнинг ҳар бир бурилиш нуқтасининг бурчак ўлчамлари маълум бўлиши керак. Бу шакл нуқталарининг бурчак ўлчамлари транспорт билан аниқланади, лекин шу билан бирга бурчак ўлчамларини аниқлашнинг исталган усулини қўллаш имконияти бор. Ҳар бир нуқтанинг координаталари шаклнинг бурилиш бурчаги ва узунлиги бўйича аниқланади. Координаталар усули қулай ҳисобланади у ёпиқ полигоннинг барча геометрик кўриниши учун қўллаш мумкин ва компьютерда дастурлаштирилган бир оддий тенглама бўйича ҳисобланади.

Координаталар бўйича майдонларни ҳисоблаш тартибини 10.4-чизмадан фойдаланиб бажариш мумкин. Навбати билан, энг жанубий ва энг ғарбий ўк нуқталаридан олинган ўлчам маълумотлари олинади. ББ", СС", ДД" ва Е" Ў ўқи перпендикуляр тарзда туширилган чизиклардир. Бу чизиклар ёрдамида Ў ўқиға нисбатан перпендикуляр туширилиб трапеция ва учбурчаклар (турли ранглар билан кўрсатилган) ҳисобланади. АБСДЕА шаклининг умумий юзасини ушбу шакл ичида сунъий равишда яратилган трапеция ва учбурчак майдон юзаларининг йиғиндисига тенг бўлади. Бу қуйидаги формулар орқали ифодаланади:

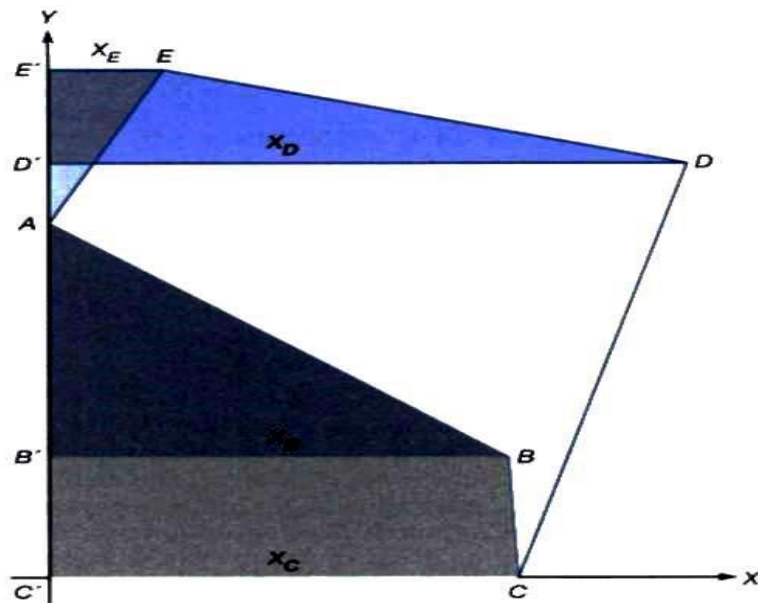
$$P_1 = E'EDD'E' + D'DCC'D' - AE'EA - CC'B'BC - ABB'A$$

Мисол учун ЕДДЕ трапециянинг майдони юзаси юқори ва остки томонларнинг йиғиндисини иккига бўлингани ва натижани баландликка кўпайтмаси сифатида ифодаланиши мумкин.

$$P_{E'EDD'E'} = \frac{E'E + DD'}{2} * E'D'$$

ЕЕДДЕ" юзасини ҳисоблашда координата қийматлари қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$P_{E'EDD'E'} = \frac{X_E + X_D}{2} (Y_E - Y_D)$$



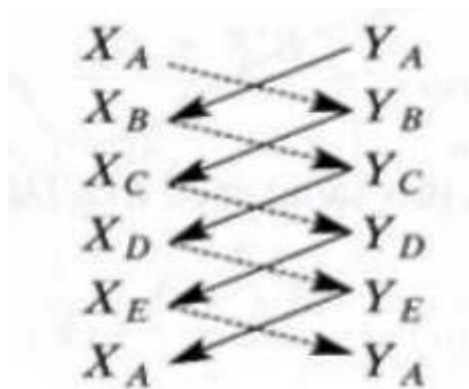
7.4-чизма. Координаталар усули билан майдон юзасини аниқлаш.17

формулада келтирилган трапеция ва учбурчакларни ҳам юзасини аниқлаш мумкин. Тенглама координата формулаларни ўрнини босувчи аниқ 2 га бўлинади.

$$\begin{aligned} 2) P &= +X_A Y_B + X_B Y_C + X_C Y_D + X_D Y_E + X_E Y_A \\ &\quad - X_B Y_A - X_C Y_B - X_D Y_C - X_E Y_D - X_A Y_E \end{aligned}$$

Тенгламадаги қийматларни X ва Y координаталар мос қийматларини қўйган ҳолда осонлик билан алмаштириш мумкин. Қуйидаги формулада келтирилганидек, диагональ стрелкалар минус билан пунктир стрелкалар плюс билан белгиланади. Барча қийматларнинг алгебраик йиғиндиси ҳисобланади ва натижа 2 га бўлинади.

17 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олнган



Тенгламада кўрсатилганидек юзани ҳисоблаш ҳар қандай шакл юзасини топиш учун қулланилиши мумкин.

$$\text{юза} = \frac{1}{2} [X_A(Y_E - Y_B) + X_B(Y_A + Y_C) + X_C(Y_B + Y_D) + X_D(Y_C - Y_E) + X_E(Y_D - Y_A)]$$

$$\begin{aligned} 2\rho &= X_A Y_B + X_B Y_C + X_C Y_D + X_E Y_A - X_B Y_A - X_C Y_B - X_D Y_C - X_E Y_D - X_A Y_E = \\ &= 0,00 \cdot 202,94 + 517,44 \cdot 0,00 + 523,41 \cdot 694,02 + 716,29 \cdot 847,71 + 125,72 \cdot 591,78 - \\ &= 517,44 \cdot 591,78 - 523,41 \cdot 202,94 - 716,29 \cdot 0,00 - 125,72 \cdot 694,02 - 0,00 \cdot 847,71 = \\ &= 1044,861 - 499,684 = \frac{545,1}{2} = 272,588 \text{ ft}^2 \end{aligned}$$

Юқоридаги формуладан фойдаланиб майдонни қуйидагича ҳисоблаш мумкин. (7.1 жадвалга қаранг)

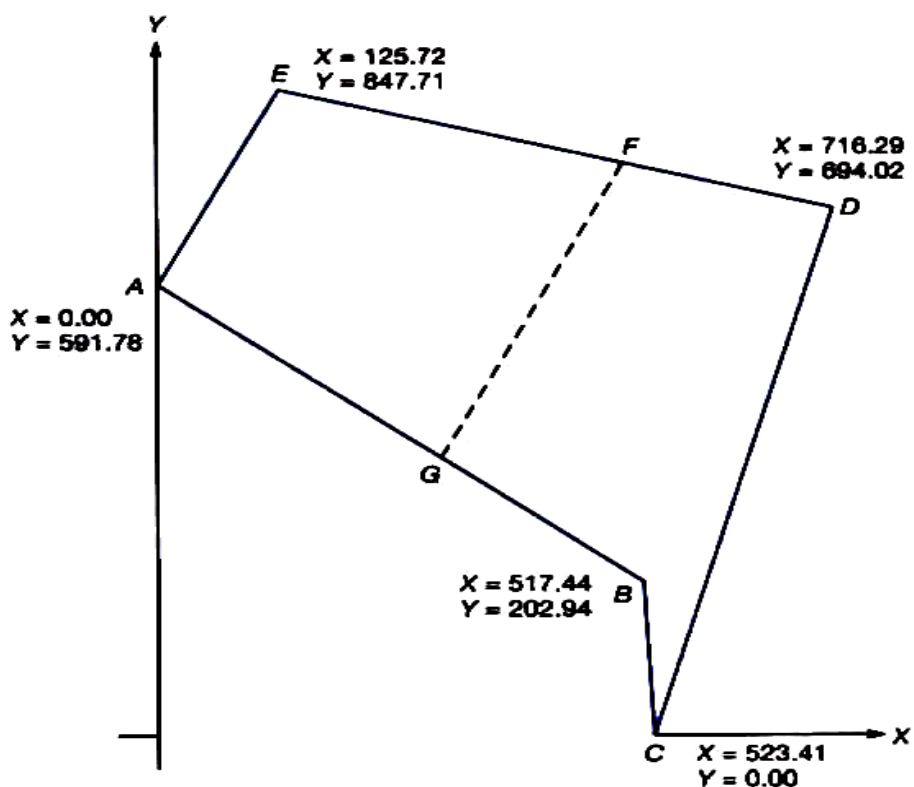
$$P = (1.044,861 - 499,684) / 2 = 272,588 \text{ фут}^2 = 272.600 \text{ фут}^2 = 6,258 \text{ акр};$$

бу ерда координаталар орқали юзани ҳисоблаш жадвалида иккиланган юзани ХУ плюслар йиғиндиси 1,044,861 бўлса, 499,684 эса иккиланган юзани УХ лар минуслар йиғиндиси:

Агар 1 акр = 43,560 фут<sup>2</sup> бўлса 272,600 фут<sup>2</sup> = 6,258 акр га тенг бўлади

Демак майдон юзаси 6,258 акр га ёки 25325,5 м<sup>2</sup> га тенг бўлади

Бу ҳисоблашлар учун бир ўқ тизими қабул қилиниши мумкин энг жанубий нуктаси учун энг ғарбий нуктаси  $Y = 0$  бўлган  $X = 0$ . координаталарини ўлчамлари камаяди Бундай ҳисоб-китоб ишлари самолёт орқали олинган аэросуратлардан фойдаланиб ҳам майдонни ҳисоблаш мумкин. Майдонни ҳисоблашда. ВОЛФПАСК дастуридан фойдаланилади.



7.6-чизма. Нуқта координатлари бўйича майдони ҳисоблаш<sup>18</sup>

Нуқтанинг координатлари орқали юзани ҳисоблаш

7.1 - жадвал.

Нуқта	X( фут)	Y (фут)	Иккиланган юза (фут <sup>2</sup> )	
			Плюс (XY)	Минус (YX)
A	0.00	591.78		
B	517.44	202.94	0	306.211
C	523.41	0.00	0	106.221
Д	716.29	694.02	363.257	0
E	125.72	847.71	607.206	87.252
A	0.00	591.78	74.398	0
			$\Sigma=1.044.684$	$\Sigma=499.684$
			-499.684	
			545.177	
			$545.177 \div 2 = 272.588 \text{ фут}^2 = 6.258 \text{ акр}$	

<sup>18</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олган

Ҳисобланганда тўрта ҳад олинади. Унинг томонлари узунлиги тахминан 522,1 фут бўлди. Бу координаталардаги хатоликлар  $\pm 0,05$  фут, деб фараз қилсак унда натижа қуйидагича бўлади.

$$P_{\text{area}} = \sqrt{(522.1 * 0.05)^2 + (522.1 * 0.05)^2} = \pm 37ft^2$$

Юзанинг сон қийматини айтилаётганда унга тақрибан сўзи қўшиб айтилиш мақсадг мувофиқ, чунки юзанинг сон қиймати аниқланганда унинг натижавий қиймати яхлит бўлмайди. Шунинг учун уни "тақрибан 6,258" деб қабул қилиш мақсадга мувофиқ.

Юзани аналитик усулда ҳисоблаш далада ўлчанган натижалар бўйича аниқланган координаталардан фойдаланишга асосланган.

Агар хужалиқларининг чегараси буйлаб теодолит йўллари ўтказилган бўлса, унда уларнинг ер майдони полигон учларининг координаталари бўйича ҳисобланади. Бундан ташқари ер бўлақлари ва контурларининг юзаси график усулда координаталар бўйича (план бўйича аниқланади) ҳисобланади.

Координаталар бўйича юза қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

$$2P = \sum_k (Y_{k+1} - Y_{k-1}) X_k$$

$$2P = \sum_k (X_{k+1} - X_{k-1}) Y_k$$

Бу формулалар бўйича юза ҳисобланганда, энг аввало, координаталарнинг айирмалари  $X_{k+1} - X_{k-1}$  ва  $Y_{k+1} - Y_{k-1}$  лар ҳисобланади, сўнгра эса кўпайтмалар  $(Y_{k+1} - Y_{k-1}) X_k$  ва  $Y_k (X_{k+1} - X_{k-1})$  лар ҳисобланади.

Бу усул аниқ усул бўлиб, лойиҳа ва планларни тузиш учун фойдаланилади ва майдонни 1:1000, 1:2000 аниқликда ўлчаш мумкин.

### 7.5. Юза ҳисоблашнинг график усули

Юзани график усулда ҳисоблашнинг моҳияти шундан иборатки, бунда планда тасвирланган ер бўлақлари энг оддий геометрик шаклларга бўлинади. Пандаги ҳар бир шаклнинг баландлиги ва асоси ўлчаниб, улар бўйича юза



ҳисобланади. Ер бўлақларининг юзаси шакллар юзасининг йигиндисига тенг бўлиши керак.

План юзасини геометрик ифодалар ёрдамида ҳисоблаш учун, ёпиқ полигонни учбурчак, тўғри тўртбурчак ва трапецияларга бўлиш мумкин. Ҳар бир шакл учун планда тегишли қийматларни (асослари ва баландликлари) ўлчаниб уларнинг юзалари икки мартадан ҳисобланади. Шакллар юзаларининг умумий йигиндисини план юзасини беради.

Бунинг учун чизгич ёрдамида учбурчакнинг асоси  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , ва баландлиги  $h_1, h_2, \dots, h_n$  лар ўлчанади. Масалан: План масштаби 1:2000 бўлса чизик узунлигининг жойдаги қиймати қуйидагича топилади.

$$a_1 = 7,8 \text{ см} * 20 \text{ м} = 156 \text{ м}. \quad h_1 = 6,4 \text{ см} * 20 \text{ м} = 128 \text{ м}.$$

$$a_2 = 6,8 \text{ см} * 20 \text{ м} = 132 \text{ м}. \quad h_2 = 7,1 \text{ см} * 20 \text{ м} = 142 \text{ м}.$$

$$a_3 = 8,4 \text{ см} * 20 \text{ м} = 168 \text{ м}. \quad h_3 = 9,2 \text{ см} * 20 \text{ м} = 184 \text{ м}.$$

$$P_1 = \frac{1}{2} a_1 * h_1 = \frac{1}{2} 156 * 128 = 9984 \text{ м}^2$$

$$P_2 = \frac{1}{2} a_2 * h_2 = \frac{1}{2} 132 * 142 = 9504 \text{ м}^2$$

$$P_3 = \frac{1}{2} a_3 * h_3 = \frac{1}{2} 168 * 184 = 15456 \text{ м}^2$$

$P_{\text{ум}} = P_1 + P_2 + P_3 = 9984 + 9504 + 15456 = 34944 \text{ м}^2 = 3,49 \text{ га}$  1 га = 10000 м<sup>2</sup> бўлгани учун  $34944 : 10000 \text{ м}^2 = 3,4944$  га тенг бўлади. Графикавий яъни катаклар усулида ҳам план юзасини ҳисоблаб кўрамиз. Бунинг учун план кўринишининг мураккаб ёки соддалиги ва талаб қилинадиган ўлчов аниқлигига қараб квадратлар тамонлари 1мм, 2мм, 5мм, ёки 10мм дан иборат бўлган палеткалардан фойдаланилади. План устига палеткани кўйиб тўлиқ катаклар, ярим катаклар ва чорак катаклар санаб чиқилади. Ярим ва чорак катаклар тўлиқ катакларга айлантрилиб жами тўлиқ катаклар сони топилади. Агар катаклар тамони 5 мм бўлса, 1:2000 масштабда битта катак юзаси  $5 \text{ мм} * 2 \text{ м} = 10 \text{ м} * 10 \text{ м} = 100 \text{ м}^2$  бўлади. Агар масштаб 1:5000 бўлса битта катак юзаси  $5 \text{ м} = 25 \text{ м} * 25 \text{ м} = 625 \text{ м}^2$  бўлади, 1:10000 масштабда бўлса битта катак юзаси  $5 \text{ мм} * 10 \text{ м} = 50 \text{ м} * 50 \text{ м} = 2500 \text{ м}^2$  тенг бўлади. Умумий тўлиқ катаклар сонини унинг юзасига кўпайтириб план юзаси аниқланади. Масалан: пландаги умумий тўлиқ катаклар

сони 350 га тенг бўлса 1 :2000 масштабда 1 та катак юзаси  $100 \text{ м}^2$ ,  $350 * 100 \text{ м}^2 = 350000 \text{ м}^2$  :ёки 3.5 га тенг.

Аналитик усулда яъни учбурчаклар юзасини аниқлаш орқали топилган план юзаси  $\Delta C = 3,4944 - 3,5 = -0,056$  га яъни юзаларни иккита усулда ҳисоблаганда фарқ 0,056 га ни ташкил этади.

Лекин ер бўлақларининг чегарасидаги бурчакларининг сони қанча кўп бўлса, бу усулни қўллаш самараси шунча кам бўлади. Демак, кўп сонли бурчаклардан иборат ер бўлақларининг юзасини ҳисоблаш учун бу усулни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас. Ер бўлақларини учбурчакларга бўлишда, учбурчаклар тахминан тенг томонли бўлиши керак (аниқ баландлик билан асосининг миқдори бир- бирига яқинроқ бўлиши керак).

График усулда юза ўлчаш аниқлиги жойда ўлчанган бурчаклар ва чизик узунлигининг ўлчаш аниқлигига боғлиқ. Ер бўлақларининг юзасини график усулда аниқлаш учун қуйидаги асосий маълумотларга эга бўлиш керак: чизик узунлиги, геометрик шаклларнинг бурчаклари, учбурчаклар, трапеция ва ҳоказоларнинг баландликлари.

Тўртбурчак ва квадратнинг юзаси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = a * b$$

Трапеция юзаси:  $P = 1/2(a+b)*h$

Учбурчакнинг юзаси:  $P = 1/2a*h$

Топографик картада кўпбурчак шаклида контурнинг майдонини геометрик усулда топиш учун контур оддий геометрик шаклларга (учбурчак, тўғри тўртбурчак, трапеция ва бошқа шаклларга) бўлинади ва ҳар бир геометрик шакл картада алоҳида –алоҳида ўлчаниб, унинг майдони геометрик формулалар ёрдамида ҳисоблаб топилади. Бунинг учун ҳар бир шаклнинг майдони картанинг масштабига кўпайтирилади. Майдоннинг тўғри топилганлигини текшириб кўриш учун барча геометрик шакллар картадан ўлчанади ва икки марта ўлчаш натижаларининг ўртачаси асос қилиб олинади. 1 - шаклдаги 1:2000 масштабли планда ўтлоқнинг контури кўрсатилган. Бу

масштабда  $1\text{см}^2=400\text{м}^2$  га тенг Контур 4 та геометрик шаклга бўлинган. Шаклларни геометрик усулда ўлчаш натижалари 7.2 жадвалда берилган.

7.2-жадвал.

Геометрик шаклнинг номери	Геометрик шаклнинг номи	Геометрик шаклнинг майдони, $\text{см}^2$
1	Трапеция	$1/2 * 1,6 * (2,8 + 2,0) = 3,84$
2	Учбурчак	$1/2 * 1,2 * 2,8 = 1,68$
3	Учбурчак	$1/2 * 2,4 * 1,6 = 1,92$
4	Трапеция	$1/2 * 1,4 * (0,5 + 1,0) = 1,75$
Жами:		$9,19 \text{ см}^2$

Ўтлоқнинг жойдаги майдони  $P = 9,19\text{см}^2 * 400 \text{ м}^2 = 3676 \text{ м}^2$ . Майдонни бу усулда ўлчаш аниқлиги картада чизикларнинг қанчалик аниқ ўлчанганлигига боғлиқ. Маълумки, картада чизикни ўлчаш циркули ва кўндаланг масштаб билан 0,2 мм аниқликда ўлчаш мумкин. Демак, майдонни геометрик усулда янада аниқроқ ўлчаш учун йирик масштабли картадан фойдаланиш лозим. Қисқа чизикни ўлчашда узун чизикни ўлчашдагига нисбатан каттароқ хато рўй беришини ҳисобга олиб, кўпбурчак контурни иложи борича йирикроқ шаклларга бўлиш керак. Геометрик шакллар ортиқча чўзиқ бўлмаслиги, яъни уларнинг асоси билан баландлиги тахминан тенг бўлиши зарур. Картада майдонни ўлчашда кўпол хатога йўл қуймаслик, бинобарин, аниқроқ натижага эришиш учун майдон икки марта ўлчанади; иккинчи ўлчашда контурни бошқача шаклларга бўлиш ёки учбурчаклар асоси билан баландлигини алмаштириш зарур. Икки марта ўлчашдан олинган ўртача арифметик натижа ўлчаш натижаси бўлади. Геометрик усулда икки марта ўлчаш натижаларининг бир-биридан фарқи 1:200 дан катта бўлмаслиги лозим.

Палетка ёрдамида ўлчаш. Палетка шаффоф материал (қоғоз, ойна ёки пластикга чизилган ва кенлиги бир хил бўлган параллел чизиклар системасидан ёки томонлари 2-10мм бўлган квадрат туридан иборат.

Палеткалар хилма хил бўлади. Майдон ўлчашда палетка майдони ўлчанаётган контур устига қўйилади ва контур ичига тўғри келган катаклар саналади, ярим катаклар эса кўз билан чамалаб бир бирига қўшиб тўлиқ катакларга айлантирилади. Кейинги картанинг масштабига мувофиқ, битта катакнинг майдони аниқланади. Ана шу майдон катакларнинг умумий сонига кўпайтирилса, картадаги контурнинг майдони келиб чиқади. Масалан, юқоридаги шаклда устига палетка қўйилган контурга  $1\text{ см}^2$  лик 40 та катак тўғри келди;  $1:1000$  масштабли картада  $1\text{ см}^2 * 100\text{ м}^2$  га тенг; демак, картада ўлчанган контурнинг жойдаги майдони  $40 * 100 = 4000\text{ м}^2$  бўлади. Картанинг масштаби  $1:5000$  бўлганда палетканинг ҳар бир катаги  $250\text{ м}^2$  га тенг, контурнинг жойдаги майдони эса  $40 * 250 = 10000\text{ м}^2$  бўлади. Майдонни палетка ёрдамида ўлчашда қанчалик йирик масштабли карта (план) ишлатилса, майдон шунчалик аниқ ўлчанади.

### **Назарот учун саволлар**

1. Юзани аниқлашнинг қандай усуллари бор?
2. Юзани механик усулда қандай ўлчанади?
3. Юза ҳисоблашнинг аналитик усули қандай бажарилади?
4. Юза ҳисоблашнинг график усули қандай бажарилади?

## **8. НИВЕЛИРЛАШ ТУРЛАРИ.**

### **8.1. Нивелирлаш моҳияти ва турлари**

Ер юзасидаги нуқталарнинг паст-баландликларини аниқлаш учун бажариладиган ишлар мажмуасига вертикал съёмка дейилади. Жой рельефини ўрганиб, план, картада тасвирлаш халқ хўжалигининг ҳамма тармоқларида айниқса қишлоқ ва ўрмон хўжалигида катта аҳамиятга эгадир. Жой рельефини синчиклаб ўрганиб, уни тўғри тасвирлагандагина фермер хўжаликлари, ўрмон хўжалиги ерларидан тўғри фойдаланиш, йўл тармоқларини, аҳоли яшайдиган пунктларни, суғориш каналларини, зовурлар ва бошқа мелиорация иншоотларини лойиҳалаш мумкин.

Рельефни қоғозда тасвирлаш учун жойнинг характерли нуқталарини денгиз сатҳига нисбатан аниқланса мутлоқ (абсолют) баландлик дейилади. Нуқталарнинг баландликларини аниқлаш учун нуқталар орасидаги нисбий баландликлар аниқланади.

Икки нуқта орасидаги нисбий баландликларни аниқлашга нивелирлаш дейилади. Нисбий баландликни аниқлаш усулига қараб нивелирлаш геометрик, тригонометрик, физикавий, стереофотограмметрик ва автоматик нивелирлашларга бўлинади.

Геометрик нивелирлаш горизонтал нур ёрдамида бажарилади. Горизонтал кўриш нури ҳосил қилинадиган асбобга нивелир дейилади.

Тригонометрик нивелирлаш қия нур ёрдамида бажарилади. Бунда нивелирланадиган нуқталар орасидаги масофа билан қиялик бурчаги ўлчанади.

Физикавий нивелирлаш барометрик, гидростатик ва аэрорадио нивелирлашларга бўлинади.

Барометрик нивелирлаш барометрлар ёрдамида бажарилади. Икки нуқтада ҳаво босимларини ўлчаб босимлар айирмаси ёрдамида улар орасидаги нисбий баландлик топилади.

Гидростатик нивелирлаш туташ идишлардаги суюқликнинг юзи ҳамма вақт бир хил баландликда туширишга асосланган.

Аэрорадио нивелирлаш самалётдан радиовисотомер ва статоскоп ёрдамида бажарилади. Бу асбоблар ёрдамида ер юзига нисбатан самалётнинг баландлиги ва унинг учиш вақтидаги баландлигининг ўзгариши аниқланади. Бу қийматлар ёрдамида ер юзидаги нуқталар орасидаги нисбий баландликлар аниқланади.

Стереофотограмметрик нивелирлаш битта жойни иккита нуқтадан олинган сурати (стереопараси) ни кузатганда ҳосил бўладиган жойнинг серео моделини ўлчаш орқали бажарилади.

Автоматик нивелирлаш жой профилини автоматик равишда чизиладиган асбоб ёрдамида бажарилади.

Юқорида қайд қилиб ўтилган нивелирлаш турлари ичида геометрик нивелирлаш энг аниқ натижа беради ва шунинг учун уни инженерлик ишларида кўпроқ қўлланилади.

Турли масштабда топографик планлар олишда ҳамда хилма-хил инженерлик иншоотлари, масалан, гидротехник иншоотлар, саноат фуқаро қурилишлари, чизиқли иншоотлар (йўллар, каналлар, сув ва газ қувурлари, ер ости коммуникация тармоқлари) ва бошқаларнинг лойиҳасини тузишда ва уларни қуришда асос бўлиб хизмат қиладиган баландлик таянч тўрларини ҳосил қилишда IV класс нивелирлаш ҳамда техникавий ва геодезик нивелирлаш усуллари қўлланилади. Шаҳар ва посёлкаларнинг йирик масштабли топографик планини олиш вақтида тегишли нивелирлаш ишлари ўтказилади..

Ҳудудни нивелирлашда дастлаб лойиҳа тузилади. Лойиҳада планли таянч ва баландлик план олиш тўрлари пунктлари йирик масштабли картада ёки ундан кўчирилган схемада махсус шартли белгилар билан кўрсатилади. Нивелирлаш лойиҳасида тўғри ва тескари йўналишда нивелирланадиган йўл ҳам осма йўллар ҳам махсус шартли белгилар билан кўрсатилади. Нивелирлаш лойиҳаси нивелирланадиган жойни рекогносцировка қилиш пайтида текширилиб, зарур аниқликлар киритилади, илгари ўрнатилган реперларнинг сақлан-ганлиги аниқланади; лойиҳада кўрсатилган реперлар жойига

ўрнатилади. НЗ ва бошқа нивелирлар, бўлак қиймати 1см, узунлиги 3 м бўлган 2 томонли рейка ишлатилади. Рейка йўлга мустаҳкам ўрнатилган бошмоқ ёки костилга, улар бўлмаган тақдирда ерга бўйи 25-30см, йўғонлиги 5-8см келадиган қозиқ қоқилиб, рейка шу қозиққа ўрнатилади. Нивелир ва рейкалар текширилгандан кейингина нивелирлашга киришилади. Ҳар бир бекатда нивелир билан рейка орасидаги масофа бир хил бўлиши шарт. Масофа пўлат сим, пишиқ арқон ёки дальномер билан ўлчанади.

## **8.2. Жойни дарёнинг икки томонидан нивелирлаш.**

Дарё қирғоқлари ёки жарлик атрофларини ниверлашда икки томонни аниқ ўлчаш қийин бўлади. Шундай вазиятларда икки томонлама нивелирлаш услуби қўлланилади.

8.1-расмда кўрсатилганидек дарёнинг бир томонида Х нуқтасида, иккинчи томонида Y асбоб А ва В нуқталарида рейка ўрнатилган. ХВ узун бўлганлиги учун ўлчагичнинг фақат айрим қисмларигина ўртача натижани олиш учун олинган. Буни амалга ошириш учун асбобни ёки рейкани ердан баландлигини ўзгартириб, яна ўлчанади. Бу жараён 4-5 марта қайтарилади. Кейин асбоб В нуқтасига қараб сурилади. А ва В нуқталари ўртасидаги баландлик ҳар хил бўлиши ва бу фарқ нивелир орқали аввал Х нуқтасиданкейин эса Y нуқтасида аниқланган. Лекин бу ўлчаш жараёнда Х нуқтасидан В нуқтагача бўлган масофа Y дан А гача бўлган масофага тенг бўлганлиги сабабли хатолар мувозанатга тушади. Шундай қилиб иккита ўлчаш фарқнинг ўртача кўрсаткичи ернинг нотекислиги, эгрилиги, ўлчаш пайтида асбобда бўладиган хатолар туфайли ўлчаш пайтидаги юзага келган хатоларни йўққа чиқаради.



*8.1-расм. Жойни дарёнинг` икки тамонидан нивелирлаш*

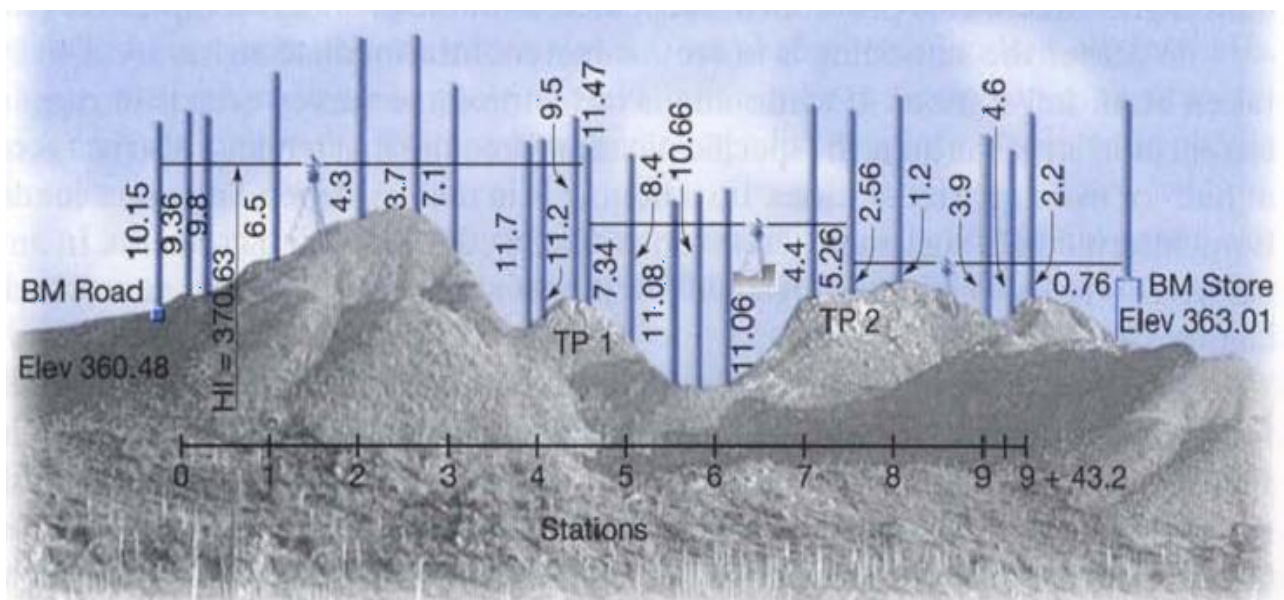
Атмосфера яни об-хаво шароити ҳам X ва Y нуқталари учун муҳим рол ўйнайди.

### **8.3. Учта нивелир асбобида жойни ўлчаш.**

Бу усулда учта нивелир асбоби тепаликнинг уч қисми яъни тепаси, ўртаси ва пастида ўрнатилади. Илгари бу усул фақат жуда аниқ иш учун ишлатилар эди, лекин оддий аниқлик талаб этиладиган лойихалар учун ҳам ишлатилиши мумкин. Бу усулнинг афзаллиги унинг;

- 1). Хатоларни текшиш тизимининг мавжудлиги;
- 2). Учта асбоб иштирок этгани туфайли аниқроқ натижа бера олиш имкони;
- 3). Икки тарафга йўналган узун масофаларни мувозанатга келтириш имкони борлигидадир.





19

*8.2-расм. Учта асбобда нивелирлаш*

Учта асбобда жойни ўлчаш тизимида тепа ва ўрта қисмлардаги фарқ, ўрта ва паст қисмдаги кўрсаткичлар билан таққосланади. Улар фақатгина бир ёки икки ўлчамга (одатда 0.1 ва 0.2 га) фарқ қилиши керак, агар ундай бўлмаса асбобни қайтадан ўрнатиш ва ўлчашни такрорлаш керак. Асбобларнинг учтасининг ўртача кўрсаткичларидан фойдаланилади, ҳисоб китоблардан сўнг натижа ўрта асбобдаги натижага яқин бўлиши керак.

#### **8.4. Замонавий нивелирлардан фойдаланиш.**

Ҳозирги кунда геодезик ўлчашларни амалга оширишда қўлланиладиган геодезик асбобларнинг янги авлодларидан амалиётда фойдаланиш орқали геодезик ишларни бажариш бир қадар осонлашди, тезкорликга эришилди ва аниқлик ҳам юқори кўрсаткичларда қайд этилмоқда.

Замонавий геодезик асбобларнинг тузилиши, улардан фойдаланиш жараёнлари компьютерлашган тизимга асосланган ҳолда олиб борилмоқда ва олинган натижаларни қайта ишлаш ҳам шу захотиёқ жойида амалга оширилиб,

---

19 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олнган

иш унумдорлигини оширилишига ва маълумотларнинг аниқлигига эришилмоқда.

Хозирги кунда кенг қўлланиладиган замонавий асбоб – ускуналар, булар нивелирларнинг янги авлодлари, электрон теодолитлар, нисбий баландликлар ва бурчак ўлчаш ишларини бир пайтда бажарувчи электрон тахеометрлар, сунъий йўлдошлар ёрдамида ўлчаш ишларини олиб боровчи GPS ускуналар ва лазерли сканерларни мисол қилиб келтиришимиз мумкин.

Замонавий геодезик асбобларни ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларида фойдаланиш мумкин.

### **Рақамли ва аналогик нивелирлар**



Ушбу нивелир ускуналарининг аниқлиги икки томонлама нивелир йўлида йўл қўядиган хатолиги 1 кмда 1 мм дан ошмайди I ва II класс нивелирлаш, юқори аниқликдаги ўлчаш ишларида, дефор-мацияланиш жараёнинини

кузатишда ва грунт қатлами харакатини кузатишда қўлланилади.

### **Автоматик нивелирлар**



DL 102 нивелир ускуналарининг аниқлиги уларнинг икки томонлама нивелир йўлини ўлчашда йўл қўядиган хатолиги 1 км да 3 мм дан ошмайди. Техник нивелирлаш қурилишида, ер ости ва ер усти қурилишларида инженерлик иншоотларини ўрнини аниқлаш ва бошқаларда фойдаланилади.



Замонавий нивелирлар тоифасига SPRINTER –Leica Geosystems корхонасининг янги турдаги нивелири киради. Ўзининг характерланишига кўра ушбу нивелир 3 ва 4 класс нивелирлаш ишларида қўлланилади. SPRINTER- 150 нивелири икки модификацияда ишлаб чиқарилмоқда: 150, 150M. Аниқлиги 1 км да 1.5мм ни ташкил қилади.

М ҳарифи эса ускуна хотирасида 1000 та ўлчаш натижаларини сақлаб қолиш имконияти мавжудлигини билдиради. Маълумот алмаштириш эса RS232 порти орқали GSI форматда бажарилади. Рақамли нивелир SPRINTER компенсатордан, информатив экран ва тез ўлчаш тугмасидан ташкил топган. Бир марта ушбу нивелирдан санок олиш вақти 3 секундни ташкил қилади.

### **8.5. Лазерли нивелирлар**

Лазерли нивелир – горизонтал ва вертикал масофани ўлчовчи асбобдир.

Далани текислаш 2 хил усулга ажратилади: умумий (капитал) ва жорий текислаш.

Умумий текислашнинг асосий мақсади табиий ҳолда жойлашган рельеф шароитини қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган дала майдонига айлантиришдан иборат. Бунда қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган суғориш, дренаж коллектор тизимлари ва экин дала майдонларини жойлаштириш учун текислаш ишлари олиб борилади. Рельефнинг жойлашган ўрнига қараб умумий текислаш ишлари ҳажми бир гектар майдонда 300–1000 м<sup>3</sup> ни ташкил қилиши мумкин. Текислашнинг камчилиги шундаки, дала майдон нотекислиги машина базасининг узунлиги ҳисобига юзага келади (8.3–расм).



**8.3–расм. Узун базали ва молаларда текислаш ва сугориш сувини дала майдонида нотекис тақсимланишига олиб келувчи нотекисликлар.**

Ерларни лазер нивелири ёрдамида текислаш услуги автоматлаштирилган ишлаш тизими ҳисобланиб, дала майдон юзасининг нотекислик даражаси  $\pm 3$  см гача камаяди (8.3–расм). Ерларни лазер нивелири ёрдамида текислаш технологияси қурилишда, катта магистрал йўллارни ётқизишда, қишлоқ хўжалигида, коллектор ва дренаж тизимларини ётқизишда кенг фойдаланилади.



**8.4–расм. Лазер нивелирида текислаш ускунасининг принципиал ишлаш схемаси ва компонентлари.**

Лазер нивелири ускуналари бир нечта компонентлардан иборат. Альтернатив номлар ва қисқача таснифлар қуйида келтирилган.



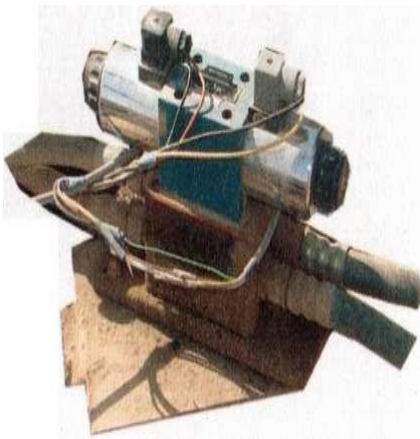
Лазер узаткич (трансммиттер) – ушбу қурилма 360 градусли горизонтал айлана бўйлаб лазер нурини 1 таркатади. Дунё бозорида ушбу қурилма бажариладиган иш турига қараб турли компаниялар томонидан ишлаб чиқарилади. Уларнинг лазер нурини узатиш узунлиги бир неча юз метрдан километргача бўлган майдонни ташкил этади. Ўзбекистонда асосан суғориладиган дала майдонлари ўртача 4–10 гектарни ташкил қилганлиги сабабли, диаметри 300 метрга етадиган лазер нури узаткичли қурилмалар қулай ҳисобланади.



Лазер нурини қабул қилгич (ресивер)нинг асосий вазифаси трансмиттердан қабул қилинган лазер сигнални маълумотларини бошқарув қурилмасига узатади. Трансммиттердан узатилаётган сигнал, ресивердаги ҳар хил фотоэлемент чироқли индикаторларда намоён бўлиб, дала майдон горизонтал текислигининг паст ва баланд жойлари кўрсатилади. Ресивер скрепер ковшаси устидаги мачтага маҳкамланади.



Маълумотларни бошқарув (блок) қурилмаси сигнални қабул қилгич (ресивер)дан олиб, уни электрогидроклапанга узатади. Дала майдон горизонтал текислигининг баланд–пастлиги бошқарув қурилмасининг фотоэлементли чирокларида акс этади. Маълумотларни бошқарув қурилмаси трактор кабинасига ўрнатилган бўлиб, автоматик ёки қўлда бошқариш орқали ишлайди.



Электрогидроклапан (соленоид гидроклапан) – маълумотларни бошқарув қурилмасидан олган электр сигнални ковшанинг механик ишига айлантиради. Трактордан чикувчи шлангалар электрогидроклапан орқали скрепер ковшасига боради. Сигналнинг қандай берилишига қараб, скрепер ковшасининг кўтарилиши ёки туширилиши бошқарилади.



Телескопик ўлчов линейкаси (узунлиги 3–4 м), асосан жойнинг рельефни аниқлашда ишлатилади. Телескопик ўлчов линейкасига маҳкамланган, дала майдонини қўлда ўлчашга мослашган ресивер. Трансмиттер штативга ўрнатилиб қулай баландлик таъминланади. Ресивер учун мачта оддий темир трубадан ясалган ёки автоматик бошқаришга мослаштириб махсус тайёрланган бўлиши мумкин.

Лазер нивелир ишини амалга оширишдаги электр симли улагичлар, лазер жамланма (комплектация) ичига жойлаштириб жиҳозланган бўлади. Ерларни лазер нивелири ёрдамида текислаш (8.3–расм) суғориладиган майдонларда

дастлабки ишлар: шудгорлаш, тупроқни юмшатиш, узун базали оддий текислаш ишлари бажарилгандан кейин жорий текислашда ишлатилади.

Лазер текислагич (8.4–расм) қуйидаги қисмлардан ташкил топган: тиркама рама (1), ковша (2), лазер нурини қабул қилгич (ресивер) учун мачта (3), гидротцилиндр (4), ғилдиракли рама ва ғилдираклар (5). Лазер текислагичнинг ковшаси – кесувчи пичокли орқа девор ва ўрта рамали бириктириб маҳкамланган иккита ён деворлардан иборат.

Ҳавфсизлик тариқасида шуни таъкидлаш керакки, лазер нурлари билан ишлаган вақтда лазер нури манбаига ҳеч қачон қарамаслик, уни кўзга йўналтирмаслик, лазер нурини кўзга тушишидан қочиш лозим (махсус химоя кўзойнаклари мавжуд), чунки лазер нурлари кўзга зарар этказиши мумкин.



**8.5–расм. Лазер текислагичнинг асосий қисмлари: 1 – тиркама рама; 2 – ковша; 3 – лазер нурини қабул қилгич ресивер учун мачта; 4 – гидротцилиндр ва шланглар; 5 – ғилдирак ва ғилдиракли рама.**

Лазер текислагич иш давомида дала рельефининг баланд жойидан тупроқни кесиб олиб ковшани тўлдиради ва паст жойида ковша тупроғини бўшатади. Скрепер ковшасининг автоматик ишлаши ҳисобига дала майдони текисланади. Скрепернинг кенглиги ҳар хил бўлиши мумкин, 3 – расмда тасвирланган текислаш скреперининг кенглиги 2,4–2,7 м. Скрепернинг тупроқ олиш ҳажми қуйидагича: кенглиги 2,4 м бўлган скрепер 1 м<sup>3</sup> (2,4x0,6x0,7 м)ни, кенглиги 2,7 м бўлган скрепер 1,3 м<sup>3</sup>(2,7x0,6x0,8 м) ни ташкил этади. Ушбу текислаш скрепери тракторнинг тортиш қуввати 1,4 классли ва ундан юқори бўлган маркали тракторларга ўрнатилади. Тортиш қуввати 1,4 классли

тракторлар ТТЗ–80, МТЗ–80 маркали таркторлар 75–100 от кучига тенг бўлиб, асосан барча фермерларда мавжуд.

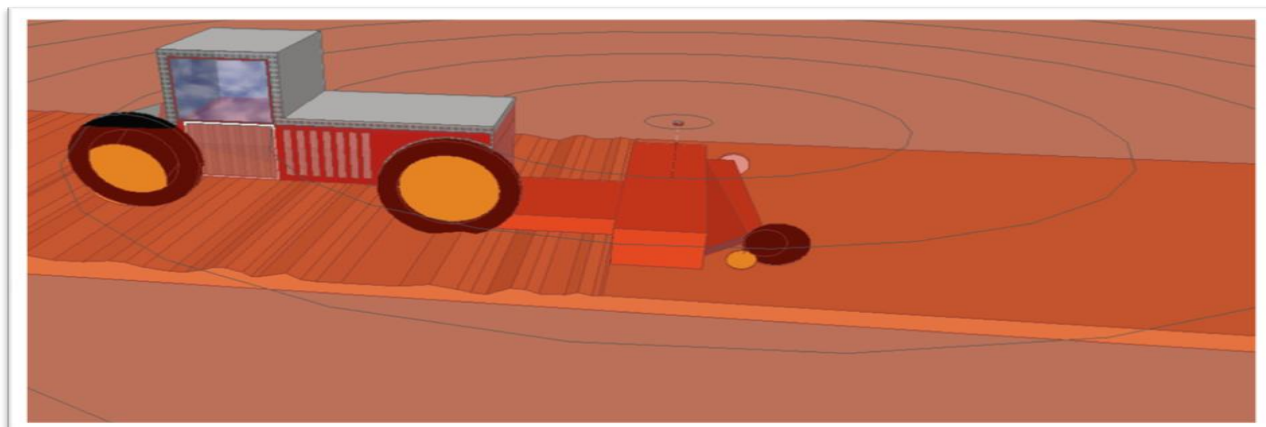
Лазер нивелири ёрдамида текислаш мақсади ва ишлаш принциплари жиҳатидан оддий текислашдан фарқ қилмайди, бироқ қўшимча тайёргарлик ишларини олиб борилиши билан ажралиб туради.

Агар оддий нивелирда бир кунда 4–5 га майдон рельефи ўлчанса, бу майдонни лазер нивелирида 2–3 мартага ошириш мумкин (8.6–расм). Бунинг учун лазер узаткич трансмиттер, линейка, лазер қабул қилгич ва дала координатасини аниқлаш учун GPS керак бўлади. Дала майдонни нивелирлаш учун 20x20 м ли квадрат катаклар усулида аниқлаш мумкин.



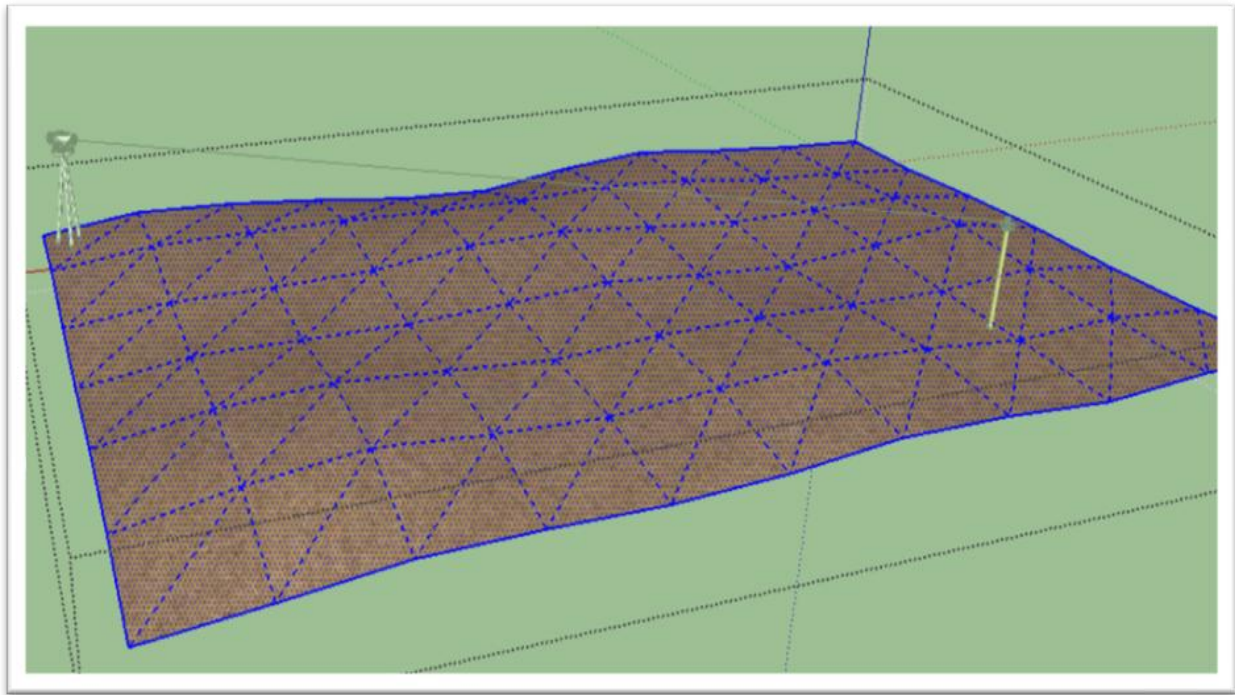
*8.6 - расм*

Лазер узаткич трансмиттер ва ўлчов линейкасида ўрнатилган лазер қабул қилгич трансмиттердан узатилган маълумотни қўл лазер қабул қилгичдаги товушли сигналга қараб, оператор даланинг ўлчов нуқтасини белгилаб олади.



Лазер нивелирида далани нивелирлаш унча мураккаб жараён эмас.





**8.7 – расм. Лазер нуруни узатувчи ускуна модел турига қараб лазер тўлқин узатиши диаметри 300 – 600 метрни ташкил қилади. Диаметри 300 м бўлган лазер узатувчи ускунани ўзгартирмасдан, марказдан 200 м масофада бўлган 4 гектарлик дала майдонни нивелирлаш мумкин.**

Лазер узатгич (трансмиттер) штативга ўрнатилади. Лазер нурули узатгич йўналишига таъсир этувчи ҳеч қандай тўсиқ (инсон, девор ёки транспорт) бўлмаслиги лозим. Бунинг учун штатив дала майдони юзасидан камида 3 м баланд қилиб ўрнатилиши шарт. Лазер узатгич ишга туширилганда инфрақизил лазер нурулар горизонтал ўқ бўйлаб ҳаракатланади (8.7–расм).

Далани топография қилишда, оператор ўлчов линейкасига ўрнатилган лазер қабул қилгични 20x20 м квадрат нуқтанинг исталган бир нуқтасига бориб ўлчанади.

Оператор, исталган нуқтада туриб дала юзасининг баландлиги ўлчов линейкасидаги лазер қабул қилгич сигнали орқали белгилаб олади ва кейинги нуқтани аниқлашга киришади. Ўлчаш жараёни умумий дала майдон тугагунга қадар давом қилади.

Лазер нуруни узатгич ёрдамида олинган горизонтал юза ва кесишмаларидан туриб горизонтал юзадан бўлган масофа ўлчанадиган 20x20 метр ўлчамли катаклар ясалади.

1–жадвалда 4 гектар майдон (200x200 м)нинг ҳар 20 метр ораликда ўлчанган ернинг кўриниши тавсифланган.

Шуни таъкидлаш жоизки, текисланадиган дала майдонининг умумий ҳажмидан келиб чиқиб дала нивелирланади. Ўта аниқлик талаб этилган ҳолда ўлчамлар ҳар 10x10 м квадрат ораликда, агар юқори аниқлик шарт бўлмаса ҳар 40x40м квадрат ораликда ўлчамларни олиш мумкин. Баъзан, сарфланган ишчи кучи ва вақтга нисбатан олганда 10x10 м квадрат ораликдаги жойнинг ўлчамларни олиш шарт эмас. Даланинг ўртача рельеф кўринишга эга бўлиш учун ишчи кучи ва вақтдан унумли фойланишда катта масштабли ўлчам (40x40 м квадрат оралик)да самарали ҳисобланади..

Лазер нурини қабул қилгич (ресивер)нинг асосий вазифаси трансмитердан (узатгич) қабул қилинган лазер сигнални маълумотларни бошқарув қурилмасига узатади. Трансмиттердан (узатгич) узатилаётган сигнал, ресивердаги (қабул қилгич) ҳар хил фотоэлемент чироқли индикаторларда намоён бўлиб, дала майдон горизонтал текислигининг паст ва баланд жойларини кўрсатади. Ресивер скрепер ковшаси устидаги мачтага маҳкамланади. Лазер узаткич (трансмиттер) қурилма 360 градусли горизонтал айлана бўйлаб лазер нурини тарқатади.



8.8-расм. Замонавий асбоб-ускуналар

Дунё бозорида ушбу қурилма турли компаниялар томонидан ишлаб чиқарилади. Уларнинг лазер нурини узатиш узунлиги бир неча юз метрдан километргача бўлган майдонни ташкил этади. Ҳавфсизлик тариқасида лазер трансмиттер билан ишлаган вақтда лазер нури кўзга тушишидан қочиш лозим ёки махсус химоя кўзойнақларни тақиш керак бўлади.

—DINI,—Karl Zess фирмасининг рақамли электрон нивелири келтирилган. Электрон нивелир нивелирлаш ишларини юқори даражада автоматлаштириш имконини беради. Электрон нивелир ёрдамида аниқ нивелирлаш  $\pm 0.7$ мм/км; юқори аниқликда  $\pm 0.3$  мм/км; ўлчанган маълумотни сақлаш турига қараб ички ва ташқи хотирали бўлади. Дастурли таъминоти қуйидаги ишларни амалга ошириш имкониятини беради: визир ўқининг адилак ўқиға параллел эмаслиги  $i$  бурчакни аниқлаш; нивелирлаш - рейкадан санок олиш ва  $\pm 20$ мм аниқлигида масофани ўлчаш; йўлни нивелирлаш; нивелирланган якка йўлни тенглаштириш; бурчак ўлчаш; координата орттирмаларини аниқлаш имконини беради. Электрон нивелир –рейкадан олинган санокни аниқлигини, визир нурини ердан баландлигини ва елкалар фарқини назорат қилади.



**8.9-расм. DINI 0.3 рақамли электрон нивелир**

Рақамли нивелирларнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат: ўлчашларнинг автоматлашиши операторнинг ишини осонлаштиради, рейкадан

санок олишдаги тасодифий хатодан холи бўлинади; атмосферанинг пастки қатламларида ҳавони ўзгариши (тебраниши) пайтида ўлчаш натижаларини автоматик равишда ўртачасини ҳисоблайди ва ушбу шароитда санок олиш аниқлигини оширади; асбоб тўлиқ автаном ҳолда ишлаши мумкин. Деформацияларни ва вертикал йўналишда кичик силжишларни доимий назорат қилишда унга тенги йўқ; -автоматик равишда ўлчаш натижаларини қайд қилиниши дала журналида маълумотларни ёзишда йўл қўйилиши мумкин бўлган хатоликлардан (нотўғри ёзишлардан) холи бўлади. Асбобга ўрнатилган дастур ёрдамида нисбий баландлик зудлик билан ҳисобланади ва таблода ёзилади, кўлда ҳисоблашга ҳожат қолмайди; -нивелирлаш рейкасининг ёритилиши геодезик ишларни нафақат кун давомида, балки оқшом ва кечқурунлари ҳам бажариш имкониятини беради.

NA2000/NA2002 (Leica Geosystems AG), Dini 22 (Trimble), DL-102C (Topcon), SDL30 (Sokkia) рақамли ивелирлари II-IV класс нивелирлаш, топографик ва картографик ишлар, транспорт магистралларини куришда геодезик ишларни бажариш, туннеллар курилиши ва тоғ ишлари, қувурларни ётқизиш ва канализация ўтказиш, деформацияни кузатиш ва инсонни бевосита иштирокисиз бошқа ўлчашларни бажаришга мўлжалланган.

Юқори аниқликдаги нивелирлашларда NA3000/NA3003 (Leica Geosystems AG) ва Dini 12/DiNi 12T (Trimble) рақамли нивелирлардан фойдаланиш имкониятлари кенгдир. Бу нивелирлар I ва II классдаги нивелирлашларда: чўкишни ўлчаш; устун, пойдевор ва ўқлар ҳолатини назорат қилиш ишларида кенг қўлланилади..

8.9-расмда NA 2002 нивелирининг схемаси келтирилган. ЗБА (зарядли боғловчи асбоб) курилма ёрдамида нивелирлаш рейкасининг шкала коди ўқилади. NA2002/NA3003 рақамли нивелирларининг оптик элементлари асосан оддий нивелирдан олинган, шунинг учун рейкадан кўз билан қараб (визуал) санок олиш мумкин. Автоматик режимда ўлчашда рейка шкаласини кодли штрихларнинг тасвири ёруғликни бўлувчи блок орқали ЗБА (зарядли боғловчи асбоб) – қабулловчи курилманинг сезувчи майдонига проекцияланади. НЛЗ

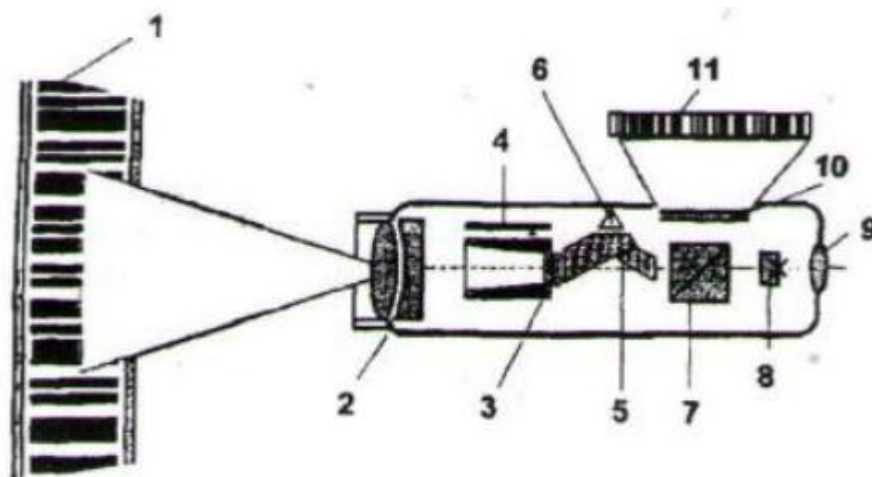
нивелири ёрдамида горизонтал ва қиялик бурчаги  $\pm 3^{\circ}30'$  бўлган визир нури ёрдамида нивелирлаш мумкин. НЛЗ нивелирида баландлик ўлчаш оптик системаси ўрнатилган.

Кейинги йилларда юқори аниқликдаги нивелирларнинг янги тури — рақамли нивелирлар ишлаб чиқарилмоқда. Буларга мисол қилиб DINI - 11, DINI- 21 (Германия); НА 2002, НА 2003 (Швейцария)ларни келтириш мумкин. Анъанавий нивелирлардан фарқ қилиб, рақамли нивелирлар электроника билан жиҳозланган ва махсус иш дастурлари билан таъминланган бўлади. Бу эса дала ўлчаш ишларини ва натижаларни ишлаб чиқиш жараёнини автоматлаштириш имконини беради, жумладан:

— штрих-кодли нивелир рейкаси бўйича саноқ олишни автоматик равишда бажаради;

— ўлчаш натижаларига труба визир ўқининг цилиндрли адилак ўқиға параллел эмаслиги (и бурчағига), ер эгрилиги ва рефракция хатолари учун тузатмаларни автоматик равишда киритади;

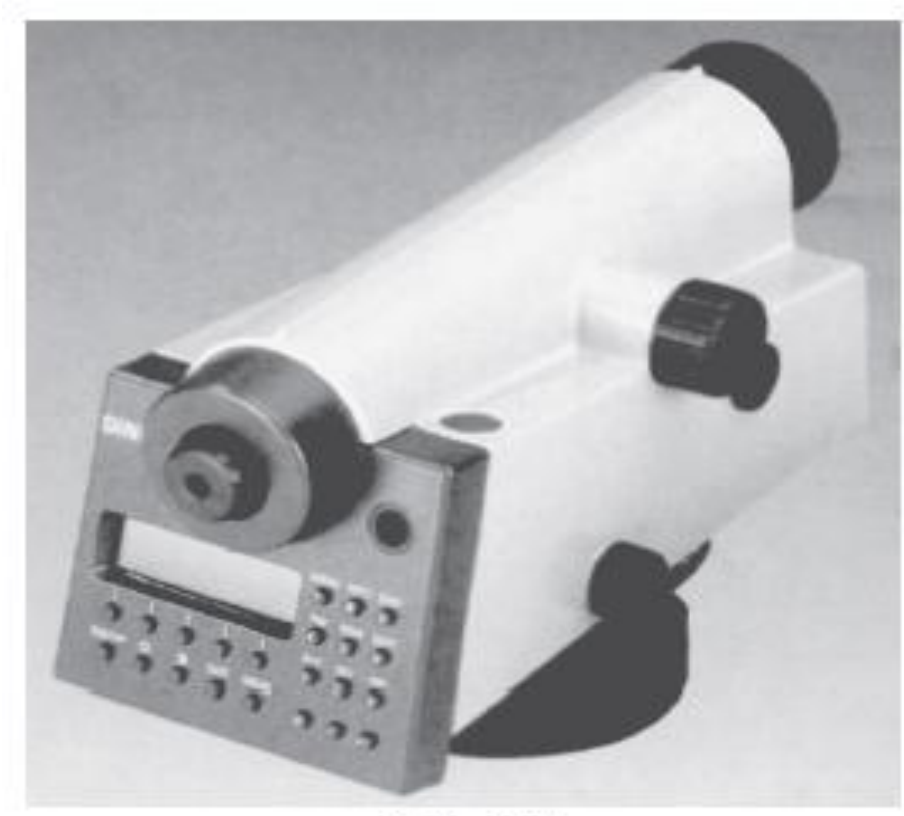
— нивелир билан рейка орасидаги масофа 100 м гача бўлганда горизонтал қуйилишни 25 мм гача аниқликда автоматик ўлчайди;



**8.10-расм. НА 2002 нивелирининг схемаси**

1—штрих-кодли нивелирлаш рейкаси; 2—объектив; 3—фокусловчи компонент; 4—фокусловчи компонент ҳолатининг датчиги; 5—компенсатор блок; 6—компенсатор ҳолатини назорат қилувчи блок; 7—ёруғликни бўлувчи блок; 8—ишлар тўри; 9—окуляр; 10—зарядли боғловчи асбоб – қабулловчи қурилма; 11—нивелирлаш рейкаси кодининг тасвири.

— ўлчаш натижаларини автоматик равишда ички ёки ташқи хотирлаш модулига ёзади;



*8.11-расм. DINI 11 ва DINI 21 рақамли нивелирлар*

-нивелирлаш елкалари (нивелирдан орқа ва олдинги рейкаларгача масофалар) тенглиги ва нисбий баландликларни ўлчаш натижасини автоматик текшириб боради;

— ўлчанган натижаларни автоматик ишлаб чиқиб, нуқталар баландлигини беради;

— ўлчаб топилган маълумотларни ёзиб сақлаш учун РСМСИА картасидан фойдаланади;

— асбобни бошқариш жараёни қулай, шунингдек ундан фойдаланишни ўзлаштириб олиш осон.

DINI 11 ва DINI 21 рақамли нивелирлар (8.3-расм) билан 1 км йўлни тўғри ва тесқари йўналишларда инвар рейка қўллаб, 0,3 мм аниқликда, оддий штрих кодли рейка қўллаб эса 1 мм аниқликда ўлчаш мумкин. Станцияда туриб, 2,5 м дан 100 м гача масофадаги нуқталар 4 дақиқа вақтда ўлчанади.

Нивелирда ўрнатилган компенсаторнинг ишлаш чегараси 15' га тенг. Нивелирда горизонтал доира ўрнатилган бўлиб, унинг бўлак қиймати 1° ни ташкил қилади. Нивелирда жойлаштирилган дастур қуйидаги ишларни бажаришни таъминлайди: алоҳида ўлчашни, қайта ўлчашни, ўртадан ва олдинга нивелирлашни, режалаш ишларини ва нивелир йўлини тенглашни амалга оширади. Рейкалардан олинган санокларни нивелир ёдига ёзиб сақлаш ёки асбоб дисплейи (экрани) дан ўқиб журналга ёзиш мумкин.

Ер усти лазерли сканери илмий техниканинг энг сўнги ютуғи ҳисобланиб, ушбу асбоб ўзида электрониканинг охириги ютуқларини, аниқ механик тузилиши, оптика ва шунга ўхшаш хусусиятларни мужассамлаштирган. Ер усти лазерли сканери уч ўлчамда санок олиш имкониятига эга бўлиб, бу бир вақтнинг ўзида жуда кўп нуқтанинг ўлчамини олиш, горизонтал ва вертикал бурчакни аниқ ўлчаш имкониятини берди. Бунинг натижасида бир вақтнинг ўзида белгиланган объектнинг таъсирини, унинг моделини, қурилишни ва қурилиш ҳудудини юқори аниқликда тўлиқ ва ҳар бир элементларини аниқ таҳлил қилиш имкониятини яратди.

Ер усти лазерли сканер сўмкаси асосий ютуғи объектнинг уч ўлчамли моделини яратишда бўлиб бу қуйидаги йўналишларда қўлланилади:

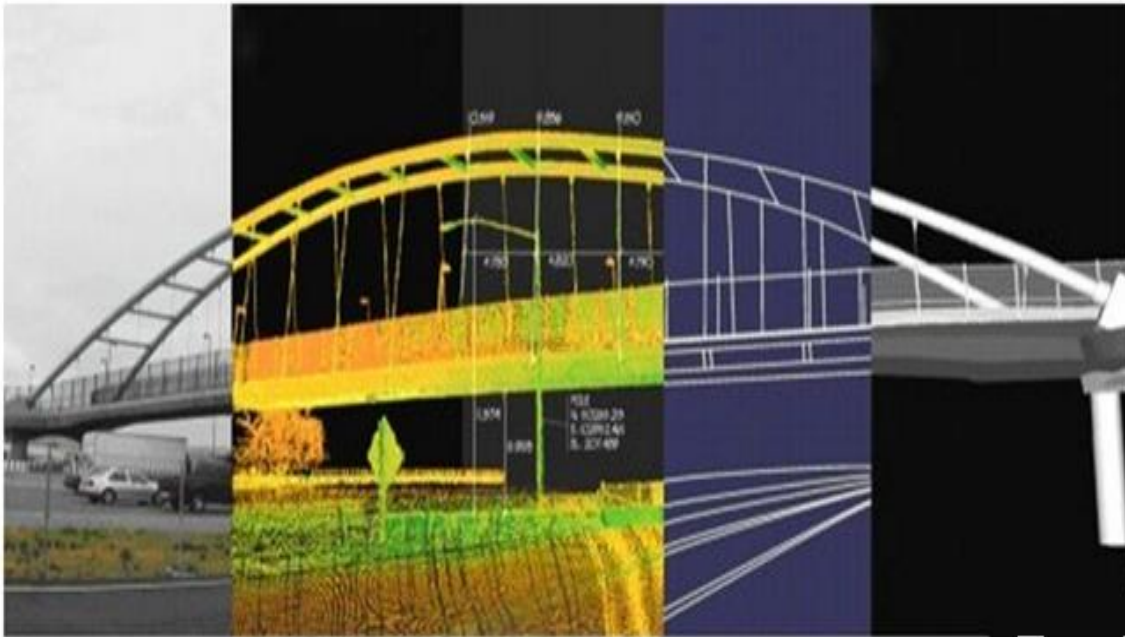
-қурилиш ишлари олиб борилаётган ҳудуднинг картасини ва шаҳарларнинг “3D кадастрини” яратишда,

-жойнинг рақамли моделини яратишда ҳамда жой рельефининг рақамли карталарини тузишда,

-тоғ саноатида ва объектларнинг қурилишида ҳамда қайта таъмирлашда,

-археология соҳасида ва архитектура қурилиши ишларида фойдаланилади.

Шуни айтиш жоизки уч ўлчамли лазерли сканернинг имкониятлари жуда кенг кўламда бўлиб, бу ўлчашлар компьютер графикасини яратишда, машинасозликда ва хатто медицинада (ортопедия, пластик жаррохлик, косметалогия ва стоматология) қўлланилади.



*8.12-расм.*

Хозириг кунда Ер усти сканеридан олинган натижаларни қайта ишлаш учун керакли компьютар дастурини тўғри танлаш мухим ахамиятга эга. Компьютар дастурлари объектнинг 3D моделини яратишда ва жойнинг рақамли 3D кадастрини тузишда, танланган дастур “Нукталар булутини” тўлиқ қайд қилиши, жойнинг уч уўлчамли моделини, профилини, қирқимларини туза олиши шарт (ушбу расмда расм Cyclone компьютар дастури ёрдамида қайта ишланган “Нукталар булутини”).

### **Ўрмон хўжалиги учун геодезик асбоблар**

Ўрмонлар таксациясини(таннархини)аниқлашда,ўрмон кадастрини ўтказиш учун хар- хил геодезик ўлчашлар олиб борилади. Мана шу мақсадларда замонавий геодезик асбоблардан фойдаланилади .Дарахтларгача бўлган масофани рефлексорсиз лазерли дальномер IMPULSE TRU PULSE сериялари ёрдамида ўлчанади. Кўпгина янги дальномерлар инклинометрлар(қиялик бурчагини ўлчайдиган мослама) ва электрон компас билан таъминланган бўлади. Булар ёрдамида дарахтгача бўлган масофа, қиялик бурчаги орқали дарахт баландлигини ва электрон компас билан жойлашган ўрнини хам аниқлаш мумкин.Бу маълумотлар RS 232 Bluetooth орқали қайта ишлаш учун фойдаланилади. Бурчак ўлчовчи асбоблардан ГГК, SUUNTO



серияси, РМ-5ва бошқалар ёрдамида горизонтал ва вертикал бурчаклар ўлчанади. Дарахтларнинг баландлигини ўлчовчи асбоблардан яна бири бу CriterionRD 1000, РМ-5 автоматик усулда ўлчаб беради. Дарахт танасининг қалинлигини ва диаметрини эса MANTAN ,DIGITECH ,CRITERION RD 1000 асбоблар автоматик тарзда ўлчайди .Дарахтларгача бўлган масофа ёруғликни қайтаргичсиз лазер дальномерлари .Criterion RD1000 ёрдамида ўлчанади. Электрон асбоб ёрдамида дарахт танасининг диаметри ўлчанади. Ўрмондаги дарахтларнинг баландлигини аниқлаш учун дарахтнинг пастки ва юқори қисмига асбобни қаратиб вертикал бурчаги ва асбоб билан дарахт орасидаги масофа электрон баландликни ўлчовчи асбоб билан автоматик тарзда ўлчанади



Серия Impulse

Серия TruPulse



ГТК

Серия Suunto

PM-5



Серия Mantax



Серия Digitech



Criterion RD1000

### 8.6. Техник нивелирлаш.

Жойнинг йирик масштаби топографик планини олиш учун керак бўладиган баландлик тўрларини ҳосил қилишда планли тўр пунктларининг баландликларини (отмекаларини) аниқлашга тўғри келади, шу мақсадда техникавий нивелирлаш ўтказилади. Техникавий нивелирлаш йўли планли тўрлар йўли бўйича ўтказилиб, ёпиқ полигон ёки баландликларини (отметкалари) маълум бўлган иккита пункт оралиғидаги очиқ полигондан иборат бўлади. Пикетлар нисбий баландлиги нивелир ёки қараш трубаси устида цилиндрик адилак бўлган теодолит билан геометрик нивелирлаш усулида аниқланади.

Техникавий нивелирлашда нивелир билан рейка орасидаги масофа 75-100м.дан катта бўлмаслиги, рейкалар аниқ кўринганида ва қараш трубаси 30х дан катталаштириб кўрсатадиган нивелир ишлатгандагина бу масофа 150 м

бўлиши мумкин. Нивелир пикетларни туташтирувчи чизикқа ҳар икки рейкада баравар масофада ўрнатилиши керак. Уни мазкур чизикқа ўрнатишнинг иложи бўлмаса чизикдан биров ташқарида ўрнатса ҳам бўлади.

Техникавий нивелирлашда бир томонли ёки икки томонли рейка ишлатилиши мумкин. Нивелир (НЗ, НЗК) ва икки томонли рейка ишлатиладиган бўлса, боғловчи пикетларни нивелирлаган вақтда ҳар бир бекатда ишлар қуйидаги тартибда бажарилади:

1) Рейкалар қизил томонини кузатувчига қаратиб пикетларга тик ўрнатилади, нивелирнинг рейкадан тенг масофада ўрнатилганлиги текширилади.

2) Қараш трубази кейинги рейкага визирланади, унинг қизил томонидан санок олинади. Сўнгра қараш трубази олдинги рейкага визирланиб, унинг ҳам қизил томонидан санок олинади.

3) Олинган саноклардан нисбий баландлик ҳисоблаб чиқарилади

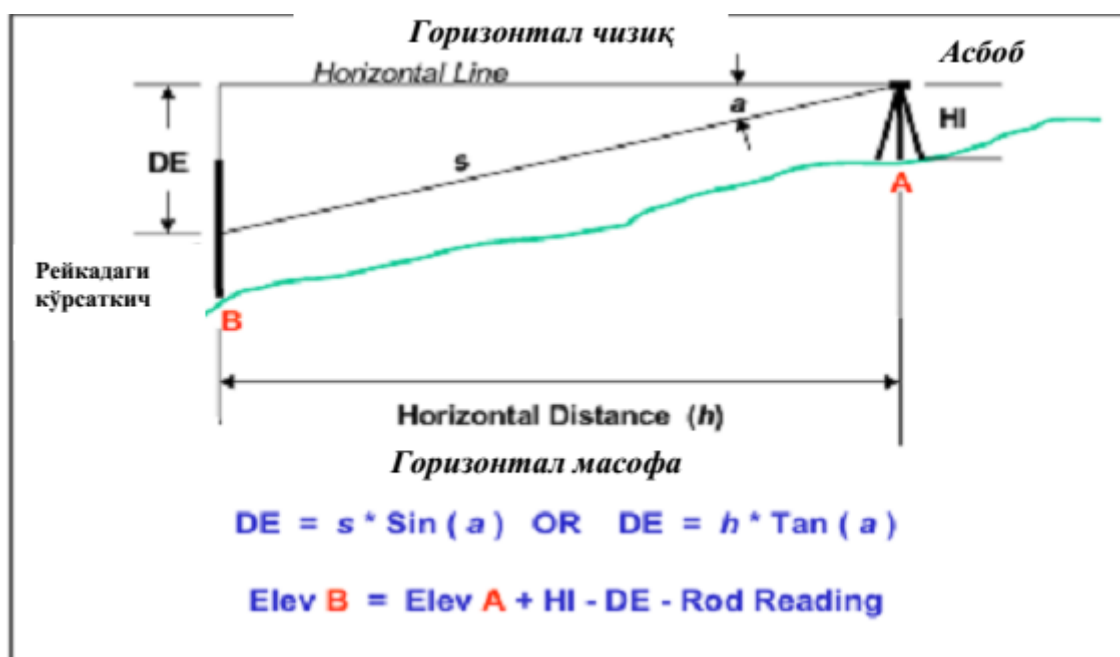
4) Қараш трубази кейинги рейкага визирланади, унинг қора томонидан санок олинади. Сўнгра қараш трубази олдинги рейкага визирланиб, унинг ҳам қора томонидан санок олинади. Бу саноклардан нисбий баландлик ҳисоблаб чиқарилади

5) Агар икки томонли рейкаларнинг биттасининг қизил томонидаги санок 4687 дан ва иккинчисиники 4787 дан бошланса, яъни санокларнинг бошланиши бир-биридан 100 мм фарқ қилса кейинги ва олдинги рейкалардан олинган санок айрилади, яъни ва қолдиқ сон 4687 ва 4787 га тенг ёки бир-биридан 4 мм фарқ қилса санок тўғри олинган бўлади;

6) Икки марта аниқланган нисбий баландликлар бир-бирига таққосланади, орадаги фарқ  $\pm 4$  ммдан кичик бўлса нисбий баландлик тўғри аниқланган бўлади. Фарқ катта бўлса нивелирлаш қайта бажарилади..

7) Икки марта аниқланган нисбий баландликларнинг ўртачаси ҳисоблаб чиқарилади: Биринчи бекатда нивелирлашнинг тўғри бажарилганлиги аниқлангач, кейинги рейка навбатдаги пикетга ўрнатилади, нивелир 2 бекатга кўчирилиб, иш юқоридаги тартибда давом эттирилади. Бир томонли рейкадан

фойдаланилганда боғловчи нуқталарнинг нисбий баландликларини икки марта аниқлаш учун ҳар бир бекатда иш қуйидагича бажарилади. Кейинги ва олдинги рейкалардан ва санок олиниб, журналга ёзилади ва нисбий баландлик ҳисоблаб чиқарилади. Сўнгра нивелир баландлиги ўзгартирилиб (асбоб тахминан 10-15 см пастга туширилади ёки кўтарилади) асбобнинг иккинчи горизонтида яна ўша рейкалардан саноклар олинади. Бу саноклардан нисбий баландлик ҳисоблаб чиқарилади. Икки марта аниқланган нисбий баландликлар фарқи маълум бир чек ( $\pm 4\text{мм}$ ) дан кўп бўлмаслиги керак.



8.13-чизма. Техник нивелирлаш<sup>20</sup>

Нивелирланиши керак бўлган икки пикет қия ёнбағирда бўлса, нивелирни улар орасига ўрнатиб рейкаларга қараганда кейинги рейка нивелирнинг визир нуридан пастда, олдинги рейка эса юқорида бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда пикетлар оралиғи қисмларга бўлиниб, ҳар бир қисм алоҳида нивелирланади. Пикетлар оралиғидаги нуқталарга икс (x) нуқталар дейилади. Пикетлар қандай нивелирланса, икс нуқталар ҳам шундай нивелирланади.

<sup>20</sup> US Army Corps of Engineers Control and Topographic Surveying 2007 китобидан WGS 84 Reference Ellipsoid 3-25 бетдан олинган

Техникавий нивелирлаш журналини ишлаб чиқиш. Дастлаб жадвал бетма-бет текширилади. Бунинг учун жадвалнинг ҳар бетидаги  $a$ ,  $b$ ,  $h$  ва саноклар йиғиндиси чиқарилади. Жадвалдаги саноклар қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$\sum a - \sum b / 2 = \sum h / 2 = \sum h_{\text{ўрт}}$$

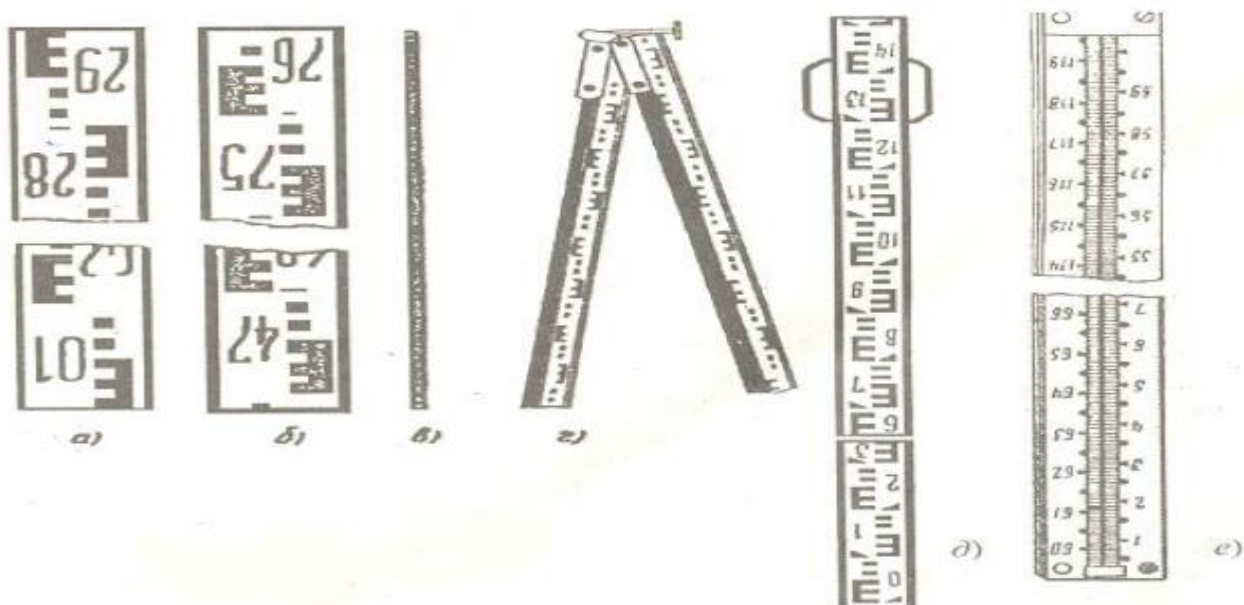
Шундан кейин нивелирлашда рўй берган хатолик аниқланади. Ер баландликлари маълум бўлган иккита репер оралиғини нивелирлашда рўй берган хато қуйидаги формула бўйича топилади:

$$\Delta h = \sum h_{\text{ўрт}} - (H_{\text{охр}} - H_{\text{бош}});$$

буерда:  $\sum h_{\text{ўрт}}$ -нивелирлаш натижасида аниқланган ўртача нисбий баландликларнинг алгебраик йиғиндиси;

$H_{\text{бош}}$ —бошланғич репернинг баландлиги (отметкаси);

$H_{\text{охр}}$ —охирги репернинг отметкаси. Нивелирлаш ёпиқ полигон бўйича ўтказилган бўлса, нивелирлаш хатоси қуйидагига тенг бўлади:



8.14-расм. Рейкаларнинг кўриниши.

Агар нивелирлаш ер баландлиги номаълум нуқталар орасидан ўтган бўлса, яъни—осма йўл тарзида бўлса, йўл икки марта тўғри ва тесқари

йўналишда нивелирланиб, нивелирлаш хатоси тўғри ва тескари йўналишда аниқланган нисбий баландликлар алгебраик йиғиндисига тенг бўлади;

$$\Delta h = \sum h_{\text{тўғри}} + \sum h_{\text{тескари}}$$

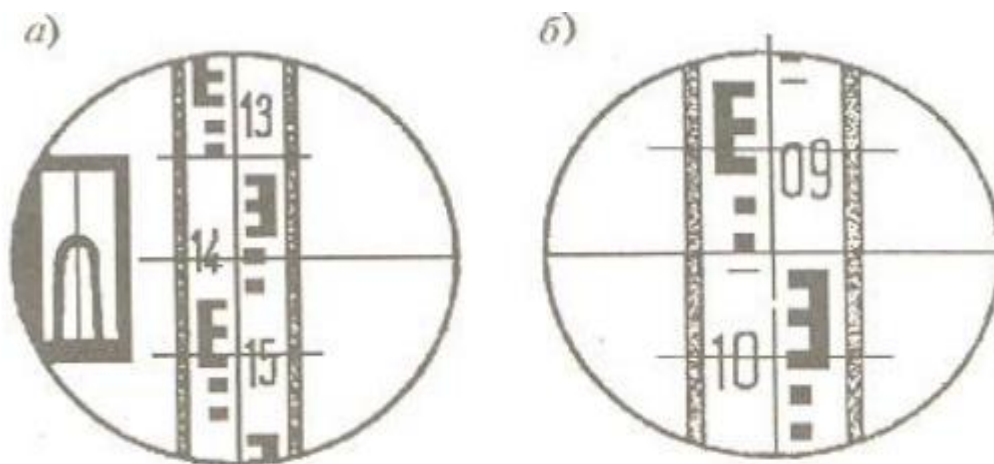
Техникавий ниверлашдаги йўл қўйиладиган чекли хато куйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Delta h_{\text{чек}} = +30\text{мм}\sqrt{L} \text{ ёки } \Delta h_{\text{чек}} = +30\text{мм}\sqrt{n}$$

### 8.7. Нивелирлаш йўллариغا қўйиладиган талаблар.

Агар нивелирлашдаги хато йўл қўйилган даражада ёки ундан кичик бўлса, барча нисбий баландликларга тескари ишора билан тарқатилади. Бунга тузатиш дейилади. Тузатиш нивелирлаш йўлидаги барча бекатларнинг нисбий баландликларига баровар миқдорда тарқатилиши лозим. Формуладаги  $\Delta h$  нивелирлаш хатоси;  $n$ –бекатлар сони. Нисбий баландликларига тузатишлар киритилгач, пикетларнинг ер баландликлари куйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқарилади:

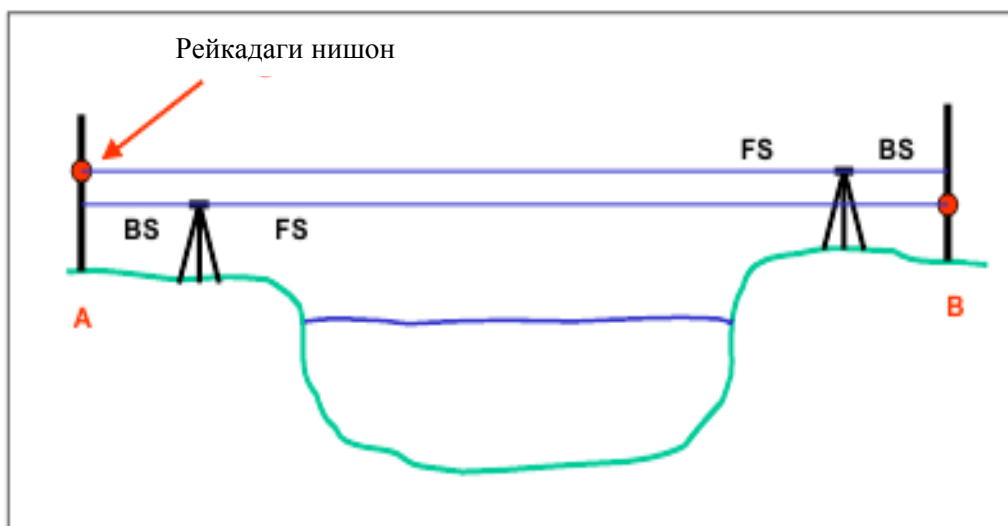
$$H_{n+1} = H_n + h_n$$



8.15-расм. Рейканинг нивелирдан кўриниши.

Бу ерда  $H_n$  –бошланғич нуктанинг ер баландлиги;  $H_{n+1}$ – навбатдаги нуктанинг ер баландлиги;  $h_n$  –шу икки нукта орасидаги нисбий баландлик. Ер баландликлари хисоблаб чиқаришда охирги нуктанинг ер баландликлари келиб чикса, хисоблаш тўғри бажарилган бўлади.

Нивелирлаш йўлини дарё ёки жар орқали ўтказиш Нивелирлаш йўли дарё, жар ва шу каби бошқа объектларни кесиб ўтиши мумкин.



**8.16-чизма. Рейкаларнинг орасидаги масофа.21**

Дарё ёки жарнинг кенглиги 10 м дан кам бўлса, бир қирғоқдан иккинчисига боғловчи баландлик нукталари нивелирлашдаги каби кузатилади. Дарё ёки жарнинг кенглиги 100-300 м бўлганда эса махсус нивелирлаш усуллари қўлланилади. Бу усулларнинг энг кўп ишлатиладиганларидан бири – ишни икки қабулга бўлиб икки циклда нивелирлашдир. Дарёнинг иккала қирғоғидаги А ва В нукталарга (тахминан бир хил баландликда) мустаҳкам қилиб қозиклар қоқилади ва қирғоқдан тахминан 10-20 м ичкарироқдаги нивелир ўрнатиладиган нукталар С ва D танланади. ВD орасидаги масофа АС орасидаги масофага тенг бўлиши лозим. А ва В нуктани нивелирлаш биринчи бекат С га ўрнатилади. Аввал кейинги (А нуктадаги) рейканинг қора ва қизил

---

21 US Army Corps of Engineers Control and Topographic Surveying 2007 китобидан WGS 84 Reference Ellipsoid 3-29 бетдан олинган

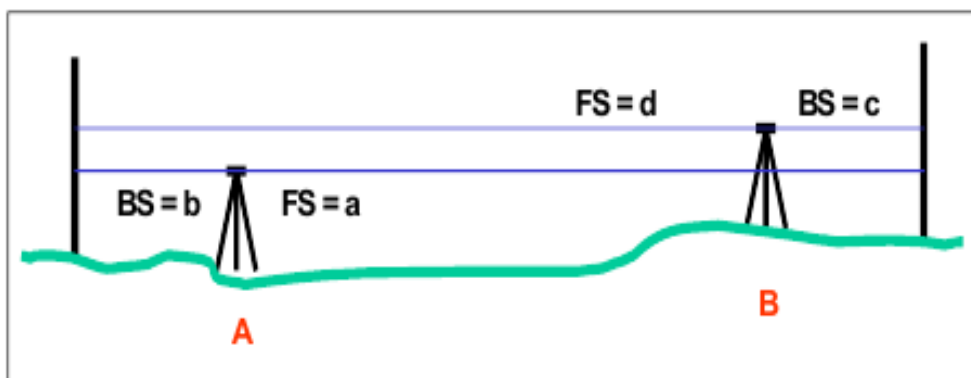
томонларидан, сўнгра қараш трубасининг фокуси ўзгартирил-масдан, олдинги (В нуктадаги) рейкадан уч ип усулида саноклар олинади. Биринчи бекатда иш тамом бўлгандан кейин нивелир фокуси ўзгартирилмасдан иккинчи қирғоққа ўтилиб, иккинчи бекат (D нукта)га ўрнатилади.



8.17-чизма. Оддий нивелирлашнинг кўриниши

Дастлаб А нуктадаги кейин В нуктадаги рейкалардан шу тартибда саноклар олинади. Буларнинг ҳаммаси нивелирлаш ишининг ярим қабулини (приёмни) ташкил қилади. Об-ҳаво нивелирлаш натижасига камроқ таъсир этиши учун ишнинг иккинчи ярми куннинг бошқа вақтида бажарилади. Бунда ҳам айтиб ўтилган ишлар такрорланади. Нивелирлаш аниқлиги иккала қирғоқдан туриб ҳисобланган нисбий баландликларни солиштириб топилади. Уларнинг нивелирлаш аниқлиги хар 100 м масофа учун 10 мм бўлиши, орадаги фарқ 5 мм дан ошмаслиги керак. Нисбий баландлик бир неча қабулда аниқланади





8.18-чизма. Иккита нивелирда нивелирлаш

Баландлик таянч пунктларининг ер баландликларини ягона баландлик тизими (Болтиқ ёки маҳаллий) да аниқлаш ҳамда нивелирлаш натижаларига баҳо бериш мақсадида нивелирлаш йўли баландлиги маълум бўлган репер ва маркаларга боғланади. Нивелирлаш йўлини грунт реперига боғлаш учун рейка репер устига тик ўрнатилади. Нивелирлаш йўлини деворий реперга боғлашда рейка репернинг девордан чиқиб турган учига тик ўрнатилади.

Бунда нивелирлаш йўли репердан бошланса, В нуктанинг репер А га нисбатан баландлиги репердаги рейкадан олинган санок (а) билан В нуктадаги рейкадан олинган санок (b) нинг айирмасига тенг бўлади. Нивелирлаш йўли реперга боғланса, репер А нинг В нуктага нисбатан баландлиги В нуктадаги рейкадан олинган санок (b) билан репер (А) даги санок (а) нинг айирмасига тенг бўлади.

Қараш трубази рейкага визирланади, санок (а) олинади. Агар нивелирлаш йўли маркадан бошланаётган бўлса—боғловчи (В) нуктанинг маркага нисбатан баландлигиг  $a - b = h$  га, нивелирлаш йўли маркага боғланса – марка (А) нинг нукта (В) га нисбатан баландлиги  $a+b=h$  га тенг бўлади. Техникавий-инженерлик ишларида нивелирлаш битта йўлдан ёки бир неча йўлдан кесишиб тугун нукталар ҳосил қилган системадан иборат бўлиши мумкин. Икки репер оралиғида ўтказилган нивелирлаш натижалари ёзилган журнал бетма-бет текширилгач, нивелирлаш йўлидаги пунктларнинг баландликлари кетма-кет аниқланади:

**Трассани техник нивелирлаш қайдномаси**

**8.1-жадвал**

Бекатлар №	Пикетлар №	Рейкадан саноклар			Нисбий баландликлар h,мм			Асбоб гори зонти Ag,м	Баландлиги Н, м
		орқадаги а	олдиндаги и, b	оралик даги, с	Хисобланган, hх	Ўртача hў	Тузатишга н, hт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Rp11	1238							79,512
		1371			-0571	-0570	-0570		
	ПК 0		1809 1940		-0569				78,942
2	ПК 0	0534				+5			78,942
		0712			-2041	-2043	-2038	79,654	
	+60			0338	-2045				79,316
	ПК 1		2575 2757						76,904
3	ПК 1	2642				+3,5			76,904
		2516			+1174	+1174,5	+1178	79,420	
	+49,5			3157	+1175				76,263
	ПК 2		1468 1341						78,082
4	ПК 2	0668				+6			78,082
		0492			-2424	-2422	-2416		
					-2420				
	ПК 3		3092 2912						75,666
5	ПК 3	1034							75,666
		1157						76,823	
	+16			0904		+1			75,919
	+40			2242	-0657	-0657	-0656		74,581
	С.С (5.05.2016 й)			2680	-0657				74,143
	+47			3705					75,118
	+55			3568					73,255
	+60			2236					74,587
6	X	2204				+0,5			75,010
		2100			+0537	+0538,5	+0539		
					+0540				
	ПК 4		1667 1560						75,549
7	ПК 4	1671							75,549
		1792						77,341	
	Ў+3			3077					74,264
	Ў+8			1726		+1,5			75,615
	Ў+10			2172	+0988	+0987,5	+0989		75,169
	Ч+4			1371	+0987				75,970
	Ч+7			2155					75,186
	Ч+10			2231					75,110
	+55			0517					76,824
8	ПК 5	1311				+1			76,538
		1168			-0880	-0881	-0880		
					-0882				
	Rp17		2191 2050						75,658
	$\sum a$	$\sum a=$ 22610	$\sum b=$ 30355		$\sum h_x=-$ 7745	$\sum h_{\text{ў}}=-$ -3872,5			

$$\Sigma a=22610 \quad \Sigma b=30355 \quad \Sigma h_x=-7745 \quad \Sigma h_{yp}=-3872,5$$

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{-7745}{2} = -3872,5$$

$$fh_{xam} = \Sigma h_{yp} - (H_{RP17} - H_{RP11}) = -3872,5_{mm} - (75.658 - 79.512_m) = -18,5_{mm}$$

$$fh_{чеклан} = 30_{mm} \sqrt{0,5} = \pm 21$$

Нивелирлашдаги хато куйидаги формула буйича ҳисоблаб топилади:

$$\Delta h = \Sigma h - (H_{охр} - H_{бош})$$

бу ерда:  $\Sigma h$  - ўртача нисбий баландликлар йиғиндиси;

$H_{охр}$ ,  $H_{бош}$  нивелирлаш ўтказилган йўлнинг бошидаги ва охиридаги реперлар баландликлари.

Нивелирлашдаги хато чекли хатога тенг ёки ундан кичик бўлса, нисбий баландликларга тескари ишора билан йўл бўлаклари узунлигига пропорционал равишда тузатиш киритилади.

.Бошланғич репер баландлигига асосланиб тегишли нуқталарнинг баландлиги ҳисоблаб чиқарилади. Агар ҳисоблаш натижасида охириги репернинг баландлиги келиб чиқса, ҳисоб тўғри бўлади.

Нивелирлаш натижалари куйидагиларда фойдаланилади.

-Автомагистраллар, темир йўллар, каналлар, таъминотининг оқова қувурлар тизимлар ва бошқа объектларни қуриш учун;

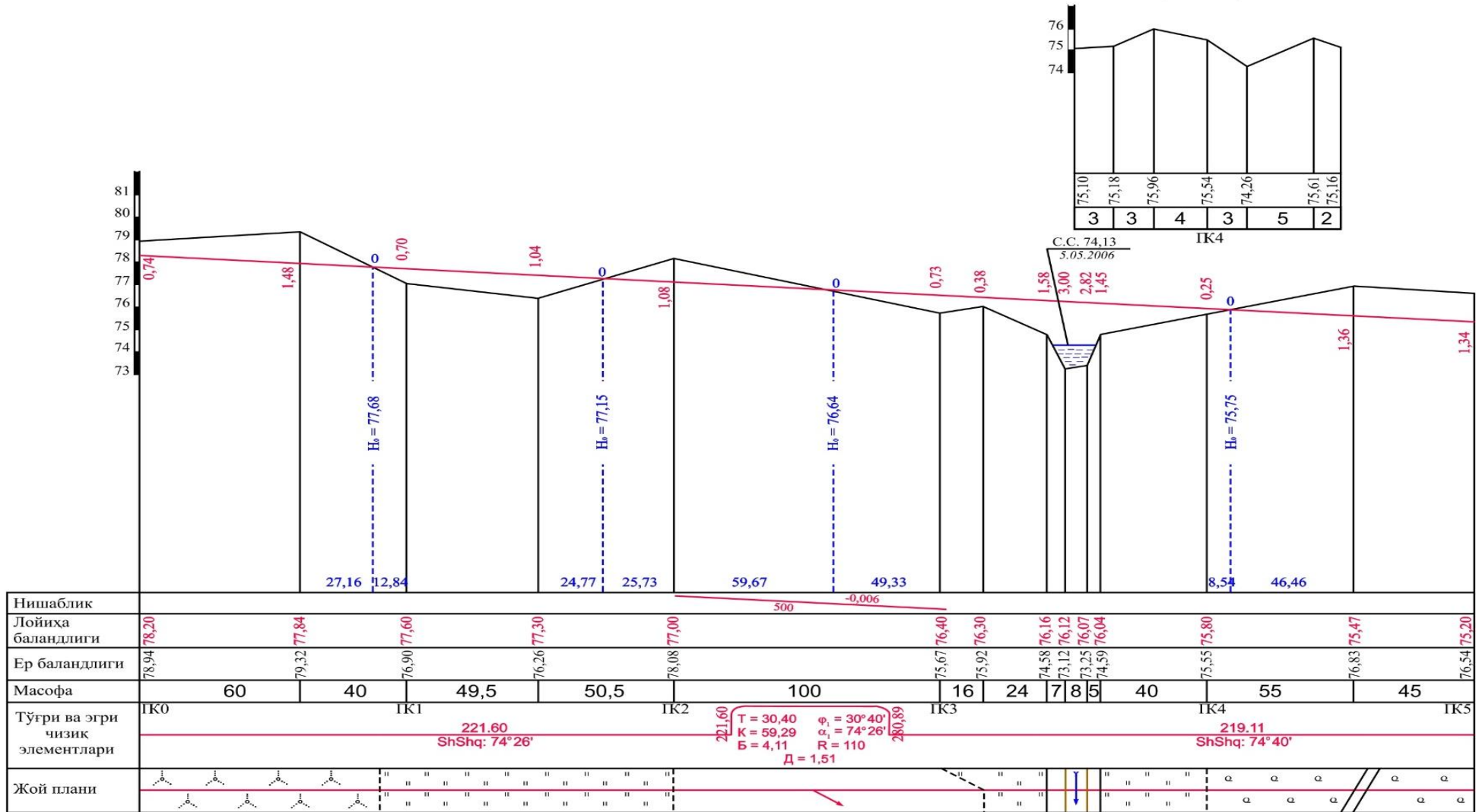
-Режалиштирилаётган баландликка мос келадиган қурилиш лойиҳаларини ишлаб чиқариш учун;

-Умумий ер конфигурациясини кўрсатувчи карта яратиш учун;

-Ер ишлари ва бошқа материаллар ҳажмини ҳисоб – китоб қилиш учун;

-Худудларнинг дренаж тавсифларини ўрганиш учун;

-Ер кўчиши ва силкиниш ҳаракатларини ўрганишда.



Масштаблар: горизонтал 1:1000  
 вертикал 1:100  
 кўндаланг 1:200

## ВАРИАНТЛАР

Вариант-лар №	Реперлар баландлиги		Бурилиш бурчаги		R (м)	$\alpha_1$
	Rp 11 (м)	Rp 17 (м)	$\varphi_1$	$\varphi_2$		
1	2	3	4	5	6	7
1	65,147	61,255	40 <sup>0</sup> 17'		70	90 <sup>0</sup> 13'
2	68,275	64,384		37 <sup>0</sup> 10'	80	12 <sup>0</sup> 33'
3	64,906	61,016		35 <sup>0</sup> 50'	90	17 <sup>0</sup> 35'
4	61,018	57,129	30 <sup>0</sup> 02'		100	29 <sup>0</sup> 44'
5	61,094	57,206	29 <sup>0</sup> 40'		110	95 <sup>0</sup> 17'
6	62,711	57,824	28 <sup>0</sup> 10'		120	101 <sup>0</sup> 15'
7	63,206	59,320		26 <sup>0</sup> 40'	130	99 <sup>0</sup> 25'
8	64,316	60,431		25 <sup>0</sup> 54'	140	113 <sup>0</sup> 33'
9	65,147	61,263	22 <sup>0</sup> 56'		150	117 <sup>0</sup> 41'
10	69,243	65,360	24 <sup>0</sup> 34'		150	23 <sup>0</sup> 51'
11	64,591	60,708		25 <sup>0</sup> 12'	140	51 <sup>0</sup> 12'
12	60,914	57,033		26 <sup>0</sup> 18'	130	40 <sup>0</sup> 22'
13	63,592	59,712		28 <sup>0</sup> 44'	120	57 <sup>0</sup> 13'
14	64,744	60,865	30 <sup>0</sup> 32'		110	42 <sup>0</sup> 25'
15	65,831	61,953	34 <sup>0</sup> 34'		100	15 <sup>0</sup> 29'
16	66,962	63,085		35 <sup>0</sup> 46'	90	133 <sup>0</sup> 17'
17	67,561	63,685		36 <sup>0</sup> 14'	80	125 <sup>0</sup> 59'
18	68,842	64,974		40 <sup>0</sup> 18'	70	312 <sup>0</sup> 06'
19	69,754	65,887		41 <sup>0</sup> 04'	70	222 <sup>0</sup> 06'
20	69,141	65,275	37 <sup>0</sup> 16'		80	111 <sup>0</sup> 09'
21	68,216	64,351	35 <sup>0</sup> 44'		90	93 <sup>0</sup> 03'
22	67,517	63,653		33 <sup>0</sup> 20'	100	35 <sup>0</sup> 951'
23	66,341	62,478		31 <sup>0</sup> 28'	110	15 <sup>0</sup> 65'
24	65,206	61,344		28 <sup>0</sup> 30'	120	13 <sup>0</sup> 22'
25	64,331	60,470	28 <sup>0</sup> 08'		130	72 <sup>0</sup> 13'
26	73,917	70,057	28 <sup>0</sup> 54'		140	72 <sup>0</sup> 18'
27	74,833	70,974	24 <sup>0</sup> 26'		150	141 <sup>0</sup> 36'
28	75,725	71,867		22 <sup>0</sup> 10'	140	149 <sup>0</sup> 28'
29	76,666	72,809		25 <sup>0</sup> 48'	130	115 <sup>0</sup> 00'
30	77,522	73,666		26 <sup>0</sup> 00'	130	25 <sup>0</sup> 01'
31	78,221	74,366	28 <sup>0</sup> 50'		110	25 <sup>0</sup> 37'
32	79,512	75,658	30 <sup>0</sup> 30'		90	289 <sup>0</sup> 08'
33	79,442	75,589	34 <sup>0</sup> 24'		80	141 <sup>0</sup> 19'
34	78,315	74,463		36 <sup>0</sup> 22'	70	12 <sup>0</sup> 35'
35	77,800	73,908		37 <sup>0</sup> 10'	70	23 <sup>0</sup> 53'
36	76,006	72,115		40 <sup>0</sup> 32'	80	40 <sup>0</sup> 12'
37	75,231	71,341	40 <sup>0</sup> 18'		90	56 <sup>0</sup> 59'
38	74,108	70,219		38 <sup>0</sup> 40'	100	123 <sup>0</sup> 31'
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
39	73,416	69,528		36 <sup>0</sup> 30'	110	231 <sup>0</sup> 07'
40	72,903	69,016	35 <sup>0</sup> 12'		120	45 <sup>0</sup> 17'
41	72,815	68,929	33 <sup>0</sup> 40'		130	78 <sup>0</sup> 49'
42	73,423	69,538	31 <sup>0</sup> 30'		140	79 <sup>0</sup> 12'
43	74,512	70,628		26 <sup>0</sup> 06'	150	89 <sup>0</sup> 25'
44	75,661	71,778		28 <sup>0</sup> 10'	150	25 <sup>0</sup> 60'

45	76,732	72,850		24 <sup>0</sup> 30'	140	95 <sup>0</sup> 58'
46	77,815	73,934		23 <sup>0</sup> 12'	130	120 <sup>0</sup> 03'
47	78,567	74,687		25 <sup>0</sup> 40'	120	102 <sup>0</sup> 13'
48	79,633	75,754	24 <sup>0</sup> 30'		110	97 <sup>0</sup> 25'
49	79,777	75,899		26 <sup>0</sup> 06'	100	34 <sup>0</sup> 23'
50	73,015	69,138		28 <sup>0</sup> 10'	90	23 <sup>0</sup> 26'
51	83,200	79,324		31 <sup>0</sup> 20'	100	18 <sup>0</sup> 501'
52	84,240	80,372	33 <sup>0</sup> 54'		20	17 <sup>0</sup> 916'
53	85,252	81,385	36 <sup>0</sup> 15'		80	77 <sup>0</sup> 49'
54	86,271	82,405		38 <sup>0</sup> 40'	70	193 <sup>0</sup> 37'
55	87,294	83,429		40 <sup>0</sup> 10'	70	281 <sup>0</sup> 13'
56	88,255	84,391		38 <sup>0</sup> 20'	80	31 <sup>0</sup> 14'
57	89,214	85,351			90	167 <sup>0</sup> 37'
58	89,378	85,516			100	79 <sup>0</sup> 49'
59	88,301	84,440	33 <sup>0</sup> 18'		110	172 <sup>0</sup> 44'
60	87,326	83,466		30 <sup>0</sup> 15'	120	182 <sup>0</sup> 11'
61	88,354	84,495	27 <sup>0</sup> 16'		130	87 <sup>0</sup> 40'
62	86,427	82,569	25 <sup>0</sup> 20'		140	173 <sup>0</sup> 39'
63	85,517	81,660		23 <sup>0</sup> 52'	150	21 <sup>0</sup> 15'
64	84,621	80,765		25 <sup>0</sup> 25'	150	181 <sup>0</sup> 10'
65	83,215	79,360	26 <sup>0</sup> 09'		140	67 <sup>0</sup> 07'
66	82,961	79,107	27 <sup>0</sup> 16'		130	179 <sup>0</sup> 46'
67	83,717	79,864	28 <sup>0</sup> 25'		120	272 <sup>0</sup> 44'
68	84,512	80,660		31 <sup>0</sup> 12'	110	82 <sup>0</sup> 13'
69	85,129	81,237	32 <sup>0</sup> 19'		100	75 <sup>0</sup> 43'
70	86,237	82,346	33 <sup>0</sup> 22'		90	75 <sup>0</sup> 49'
71	87,707	83,817		36 <sup>0</sup> 44'	80	12 <sup>0</sup> 50'
72	88,512	84,623	38 <sup>0</sup> 15'		70	151 <sup>0</sup> 16'
73	89,431	85,543		39 <sup>0</sup> 46'	70	16 <sup>0</sup> 24'
74	89,541	85,654	36 <sup>0</sup> 07'		80	57 <sup>0</sup> 11'
75	88,313	84,427	37 <sup>0</sup> 19'		90	42 <sup>0</sup> 25'
76	93,303	89,418	35 <sup>0</sup> 22'		100	159 <sup>0</sup> 39'
77	94,405	90,521	32 <sup>0</sup> 19'		110	171 <sup>0</sup> 52'
78	95,512	91,629		30 <sup>0</sup> 13'	120	189 <sup>0</sup> 11'
79	96,637	92,755		30 <sup>0</sup> 21'	130	283 <sup>0</sup> 46'
80	97,717	93,836		29 <sup>0</sup> 14'	140	3 <sup>0</sup> 19'

### 8.8. Нивелирлаш жадвалини ишлаб чиқиш

Трассани нивелирлаш жадвалида (8.2-жадвал) бекатдаги нуқталар нисбий баландлиги рейкалардан олинган саноклар оркали қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилади:

$$h=a-b$$

бу ерда: а – орқадаги рейкадан олинган санок;

б – олдинги рейкадан олинган санок;

I – жадвалдан биринчи бекатда  $h_{\text{қиймати}}$  биринчи ва иккинчи ўлчашларда рейкалардан олинган саноклар бўйича қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$h_1 = 1238 - 1809 = -0571;$$

$$h_2 = 1371 - 1940 = -0569.$$

Ҳисобланган нисбий баландликлар жадвални 6 – устунига тегишли ишораси билан ёзилади.

Бекатда нисбий баландлик қийматлари ўзаро тенг ёки фарқи 4 мм дан ошмаса ўртача қиймат ҳисобланади ва у жадвални 7-устунига ёзилади.

Мисол: 
$$h_{\text{ўр}} = \frac{-571 + (-569)}{2} = -570$$

Шу тарзда кейинги бекатларда нисбий баландликлар ва уларни ўртача қиймати топилади.

8.2. Жадвалда бетма-бет текширув бажарилади, бунинг учун журнални бетида қуйидагилар ҳисобланади:

орқадаги рейкадан ва олдинги рейкадан олинган саноклар йиғиндиси

$$\Sigma a \text{ ва } \Sigma b;$$

ҳисобланган нисбий баландликлар ва ўртача нисбий баландликлар математик йиғиндиси  $h_x$  ва  $h_{\text{ўр}}$ .

Жадвалнинг ҳар бир бетида қуйидаги тенглик бажарилиши керак

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{\Sigma h_x}{2} = \Sigma h_{\text{ўр}}.$$

Мисол: 
$$\frac{22610 - 30355}{2} = -\frac{7745}{2} = -3872.5 \text{ мм}$$

Топилган қийматлар жадвалнинг тегишли устунлари охирида ёзилади (8.2-жадвалга қаранг).

Трасса бўйича нивелирлаш хатоси  $f_h$  қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$f_{h_{\text{хато}}} = \Sigma h_{\text{ўр}} - \Sigma h_n,$$

бу ерда:  $\Sigma h_{\text{ўр}}$  – нисбий баландликлар амалий йиғиндиси;

$\Sigma h_{\text{н}}$  – нисбий баландликлар назарий йиғиндиси.

$$\Sigma h_{\text{ўр}} = -3872.5 \text{ мм}$$

Нисбий баландликлар назарий йиғиндиси

$$\Sigma h_{\text{н}} = H_{\text{Rp1}} - H_{\text{Rp2}}$$
 формуласи билан ҳисобланади.

Бу формулада  $H_{\text{Rp1}}$ -биринчи репер баландлиги,

$H_{\text{Rp2}}$ -иккинчи репер баландлиги.

$$\text{Шунда } \Sigma h_{\text{н}} = H_{\text{Rp17}} - H_{\text{Rp11}} = 75,618 - 79,512 = -3.854 \text{ м} = -3854 \text{ мм},$$

$$fh = \Sigma h_{\text{ўр}} - \Sigma h_{\text{н}} = -3872.5 - (-3854) = -18.5 \text{ мм}$$

Нивелирлашни чекли хатоси қуйидагича ҳисобланади

$$fh_{\text{чекли}} = \pm 30 \sqrt{L}, \text{ мм.}$$

L-трасса узунлиги, километр ҳисобида.

Ҳисоблаш натижалари жадвални охириги бети қуйи қисмида келтирилади.

$$\text{Бизда } fh_{\text{чекли}} = \pm 30 \sqrt{0.5} = 21 \text{ мм},$$

Агар  $fh \leq fh_{\text{чекли}}$  чекли шарти бажарилса,  $fh$  қиймати (мисолда  $fh = -18.5 \text{ мм}$ ) тескари ишора билан нисбий баландликлар қиймати устида яхлит миллиметрда бўлиб ёзилади, 8.2-жадвал 7-устунга қаралсин. Нисбий баландлик тузатма ишорасига қараб тузатилиб 8-устунга ёзилади.

Бошланғич репер баландлиги ва тузатилган нисбий баландликлардан фойдаланиб боғловчи (пикет) нукталар баландлиги қуйидагича топилади

$$H_{\text{п}+1} = H_{\text{п}} + h_{\text{т}},$$

$H_{\text{п}}$  – орқадаги нуктани (пикатни) баландлиги;

$h_{\text{т}}$  – тузатилган нисбий баландлик.

$$\text{Жадвалда: } H_{\text{п}+1} = H_{\text{п}} + h_{\text{т}} = 79,512 + (-0,570) = 78,942 \text{ м},$$



$$H_{п+1}=78,942+(-2.038) = 76,904\text{м ва хоказо}$$

Топилган баландликлар жадвални 10-устунига тегишли нуқталар қаторига ёзилади. Хисоблашларни текшириш охириги репер баландлигини келиб чиқиши асос бўлади.

Оралик (плюсли) нуқталари олинган бекатларда асбоб горизонти топилади

$$A_{\Gamma}=H_{\text{орк}}+ a \text{ ёки } A_{\Gamma} = H_{\text{олд}} + b ,$$

$H_{\text{орк}}$ ,  $H_{\text{олд}}$  – бекатда орқадаги ва олдинги нуқталар (пикетлар) баландлиги;

$a, b$  - шу нуқталардаги рейкалардан олинган иккинчи саноклар.

Жадвалда, 2 – бекатда:  $A_{\Gamma}=78,942+0.712 =79,654\text{м}$ .

Топилган қиймат журнални 9-устунига тегишли бекат қаторига ёзилади.

Оралик (плюсли) нуқталарининг баландлиги қуйидагича топилади:

$$H_{\text{ор}}=A_{\Gamma}- c ,$$

бу ерда:  $c$  – оралик нуқтадаги рейкадан олинган санок

Жадвалда:  $H_{\text{ор}}=79,654 -0,338=79,316 \text{ м}$ .

Топилган қиймат жадвални 10-устунида тегишли оралик нуқтаси қаторига ёзилади. Шу тарзда кўндаланг нуқталари баландлиги ҳам топилади.

## **8.9. КАНАЛ ТРАССАСИНИНГ БЎЙЛАМА ПРОФИЛИНИ ЧИЗИШ**

Бўйлама профиль 40 х 60 см ўлчамдаги миллиметрли қоғозда қабул қилинган масштаблар: горизонтал 1:1000 ва вертикал 1:100 масштабларда чизилади.

1. Миллиметрли қоғозда профиль тўри 2-шаклда кўрсатилган ўлчамларда чизилади.

2. «Масофалар» қаторида горизонтал масштабда пикетлар ва оралик нуқталари масофаси қўйилиб улар қиймати ёзилади. Шу қатор остида пикетлар номери ҳам кўрсатилади.

3. Пикетлар дафтарчасидан, 1-шакилдан фойдаланиб «жой плани» қаторида горизонтал масштабда тафсилотлар чегараси туширилади ва шартли белгилар билан ифодаланади.

4. «Тўғрилар ва эгрилар плани» қаторида трассанинг ўқи тасвирланади.

ЭБ ва ЭО қийматлари горизонтал масштабда қўйилиб эгри шартли ёй шаклида бурилиш ўнга  $\varphi_1$  бўлса бўртиғи юқорига, ёки бурилиш чапга  $\varphi_2$  бўлса бўртиғи пастга қаратиб чизилади. Тўғри чизиклар устида улар узунлиги, остида – румби, эгри ёнида унинг элементлари ёзилади.

5. «Нуқталар баландлиги» қаторида харбир пикет ёки оралиқ нуқтанинг устида қайдномадан олинган ва сантиметргача яхлитланган баландлиги ёзилади.

6. Нишаблик қаторининг чегара чизиғи шартли горизонт қилиб олиниб ундан 4-5 см юқорида энг паст нуқта баландлиги яхлит метрда ёзилади ва шкала бўлаклари вертикал масштабда қийматлар билан белгилаб чиқилади.

7. Бўйлама профилни юқори қисмида кўндаланг профиль 1:200 горизонтал ва 1:200 вертикал масштабларда чизилади. Бунда масофалар ва нуқталар баландлиги қайдномадан олинади.

### **8.10. Бўйлама профилда лойиха чизиғини ўтказиш**

1. Бўйлама профилда, ер ишлар хажми ўйилма ва кўтарма бўйича тенг бўлинишини ҳисобга олган ҳолда, лойиха чизиғи ўтказилади. Профил шкаласидан фойдаланиб лойиха чизикни бош ва охири нуқталари баландлиги топилиб «лойиха баландликлар» қаторида ПК 0 ва ПК5 тўғрисида ёзилади.

2. Лойиха чизикни нишаблиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$i = \frac{H_{ox} - H_{\sigma}}{S}$$

бу ерда,  $H_{ox}$ ,  $H_{\sigma}$  – лойиха чизикини охири ва бош нуқталар баландлиги;

$S$ - лойиха чизик узунлиги.

2- шаклдаги лойиха чизик нишаблиги қуйидагига тенг

$$i = \frac{75,20 - 78,20}{500} = -0,006$$

Бу қиймат “нишаблик” қаторига чизик суратида 0,001 гача яхлитлаб, махражда эса эса лойиха чизик узунлиги ёзилади.

3. Хамма пикет ва оралик нуқталарининг лойиха баландлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$H_{L+1} = H_L + i * d$$

бу ерда,  $H_{L+1}$ -кейинги нуқтанинг лойиха баландлиги;

$H_L$  -олдинги нуқтанинг лойиха баландлиги;

$i$  -лойиха чизик нишаблиги;

$d$  -нуқталар орасидаги масофа.

Ҳисобланган баландлик 0,01 метргача яхлитланиб “лойихавий баландлиги” қаторида тегишли нуқта устида ёзилади.

4. Хар бир нуқтанинг баландлигидан ер баландлиги айрилиб ишчи баландлик топилади. Айирма мусбат ишорадали чиқса кўтарма баландлиги бўлиб лойиха устига, манфий ишора чиқса – бўйлама чуқурлиги бўлиб чизик остига ёзилади.

5. Нол ишорали нуқтасидан орқадаги ва олдинги профил нуқталаригача бўлган масофалар қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

$$x_1 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} * d = \frac{1,48}{1,48 + 0,70} * 40 = 27,16$$

$$x_2 = \frac{r_2}{r_1 + r_2} * d = \frac{0,70}{1,48 + 0,70} * 40 = 12,84$$

Формуладан :  $r_1$   $r_2$  – орқадаги ва олдиндаги профил нуқталаридаги ишчи баландликлар;

$d$  – профил нуқталари орасидаги масофа.

Мисол:  $r_1 = 1,48$ ;  $r_2 = 0,70$ ;  $d = 40$ м бўлганда

$x_1 = 27,16$  м ва  $x_2 = 12,87$  м чиқади.

Ҳисоблаш текшируви:  $27,16 + 12,84 = 40$  м.

Ҳисобланган масофалар профилининг шартли горизонти устига ёзилади.

6. Нол ишлари нуқталарининг баландлиги 4,3 бандидаги (юқорига қаралсин) формула бўйича ҳисобланиб нол нуқтадан туширилган перпендикуляр чизиқ бўйлаб ёзилади.

Мисол  $x_1=27,16$  м,  $i=-0,006$ .

$H_0=H_{\text{д}}+i*x=77,84+(-0,006)*27,16=77,68$  м

### **8.11. Профилни туш билан чизиб чиқиш.**

Профил уч хил рангдаги тушда чизилади. Қизил ранг билан қуйидагилар чизилади: ишчи баландликлар, лойиха чизиқ нишаблиги, лойихавий баландликлар, трасса ўқидаги тўғри ва эгри кесимлар ҳамда уларнинг қийматлар, «жой плани» қаторида ўтказиладиган трасса ўқи.

8.2. Кўк рангда: нол ишлари нуқталари баландлиги, улар масофаси, нол ишлари нуқталаридан профилни шартли горизонталларигача туширилган перпендикуляр чизиқлар, каналдаги сувнинг кесими.

8.3. Қолган ҳамма ёзувлар ва чизиқлар қора рангда ёзилади ва чизилади. Профилни чизилган намуна – нусхаси чизмада берилган.

Нишаб юза эса ҳар бир нуқтада ернинг тортишиш кучига нисбатан перпендикуляр бўлади. Юза тахминан сферасимон шаклда бўлади. Сувни турғун ҳолати энг текис юза мисолидир.

Баландлик фарқлари барометрик нивелирлаш ва бевосита тригонометрик нивелирлаш ёрдамида аниқланиб келинган. Вертикал масофани ўлчашнинг янги усули электрон асбоблардан фойдаланиб олиб борилади. Денгиз 22 сатҳидан баландликдаги фарқларни фотограмметрик усулидан фойдаланиб аниқлаш ҳам мумкин.

Икки нуқта орасидаги чуқурликни ўлчашда ленталар ёки электрон усуллардан фойдаланиш мумкин. Бу усул билан шахталар чуқурлигини ўлчашда, кўп қаватли уйлар қурилишлари, трубопроводлар ва бошқалар баландлигини аниқлашда тасмалар билан амалга оширилади. Шаҳар

бошқарувида сув ёки оқова сувлар тизимларини ташкиллаштиришда стержен тасмани ишлатиш мумкин. Қурилиш майдончаларида вертикал масофаларни ўлчаш учун баъзи бир ҳолатларда айниқса рефлексивон қурилиш лойихаларида электрон масофани ўлчашда тасма ўрнида ишлатилади.

### **8.12. Барометрик нивелирлаш.**

Барометрик нивелирлаш ердан баланд кўтарилган сари ҳаво босимининг камая бориши қонуниятига асосланган. Барометрик нивелирлаш натажасида нуқталарнинг баландлиги 1—2 м аниқликда топилади. Шунинг учун катта аниқликда нивелирлаш талаб қилинмайдиган ишларда, масалан, турли экспедицияларда, геологик, географик ва бошқа текширишларда бирор жойнинг рельефини дастлабки ўрганишда нивелирлашнинг шу туридан фойдаланилади. Барометрик нивелирлашда барометр ва бошқа асбоблар ишлатилади.

Барометрик нивелирлашда ер юзидаги нуқталарнинг баландлиги бу нуқталардаги атмосфера босимини ўлчаш йўли билан аниқланади. Барометр ҳаво босимини ўлчовчи ускуна бўлиб атмосфера босимида симоб 1 дюм га яқин ўзгаришга мос бўлган тахминан 1000 фут баландликдаги ўзгаришлар ер юзасидаги нуқталар нисбий баландлигини аниқлаш учун қўллаш мумкин. Масалан, тоғ этагидаги 11 м баландликда симобли барометр кўрсаткичи 1 мм га камаяди. Босимнинг ўзгаришига хавонинг ҳаракати (шамол) ва температураси айниқса катта таъсир кўрсатади. Нисбий баландликни ҳисоблаб чиқишда босим ва температура ўзгаришига қараб тузатишлар киритилади. Турли моделларда шкалалар ўзгариши 1 ёки 2 фут: 0.5 ёки 1 м бўлади. Ҳаво босими ва ҳарорат ўзгаришлари ва тўфон туфайли ўзгарувчан об – ҳаво босими каби фарқларга тузатмалар киритилади. Хар куни баландликда оддий ўлчовчи 100 фут га эга меъёрдаги атмосфера босимларида ўзгаришларлар кунлик диапазон сифатида ҳам маълум.



8.18 расм.  
Алтиметрнинг  
кўриниши

Paulin System)

23

### 8.13. Тригонометрик нивелирлаш.

Икки нуқта орасидаги нисбий баландликни вертикал бурчак ва масофа бўйича аниқлашга тригонометрик нивелирлаш дейилади. Зенит ва вертикал бурчак вертикал текисликларда ўлчанади.  $V = S \cos z$  ёки  $V = S \sin x$

Бундан ташқари  $H$  оралиғи  $C$  ва  $D$  масофа горизонтал бўйича ўлчанади.

$$V = h \operatorname{ctgz}$$

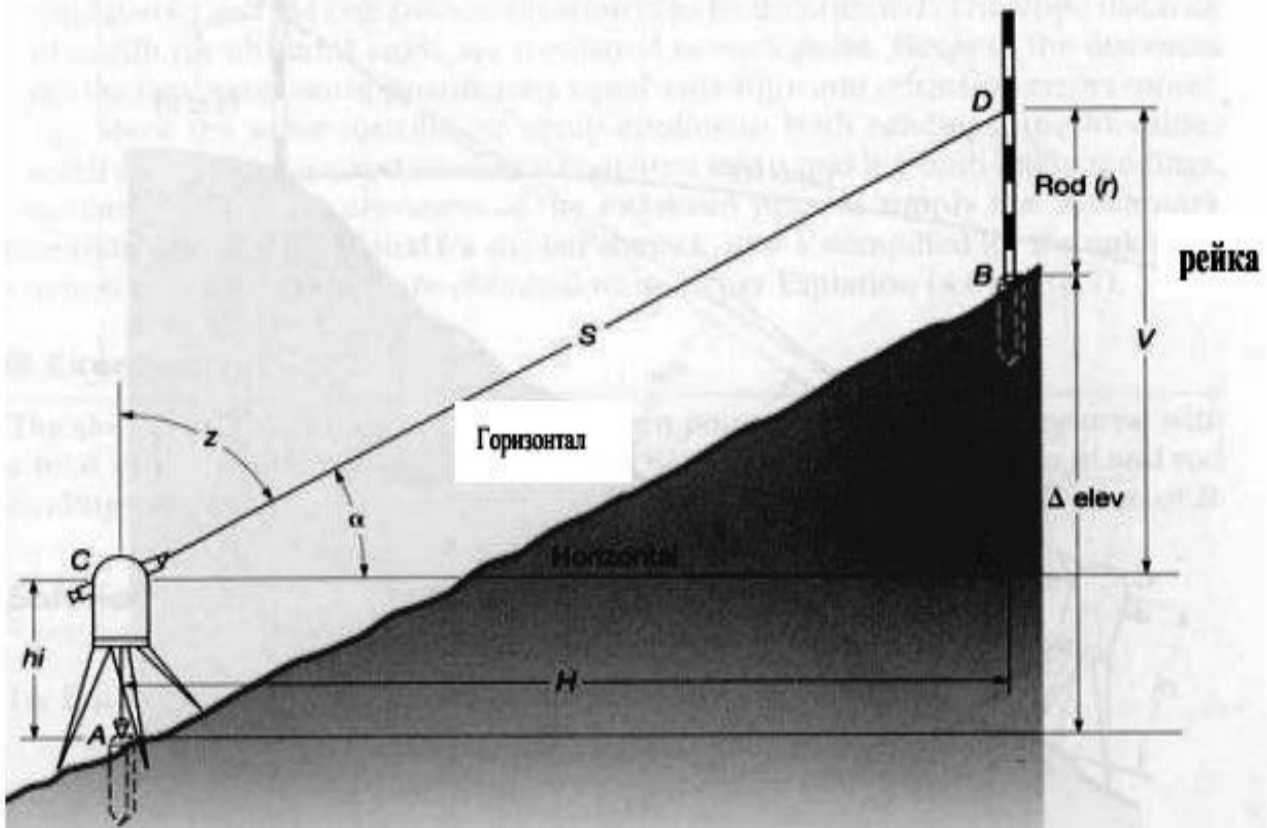
$$V = h \operatorname{tgi}$$

$A$  ва  $B$  нуқталар орасидаги баландлик фарқи 8.19- расмда кўрсатилган.

$$V = S \cos z \quad (4.6)$$

и

$$V = S \sin \alpha \quad (4.7)$$



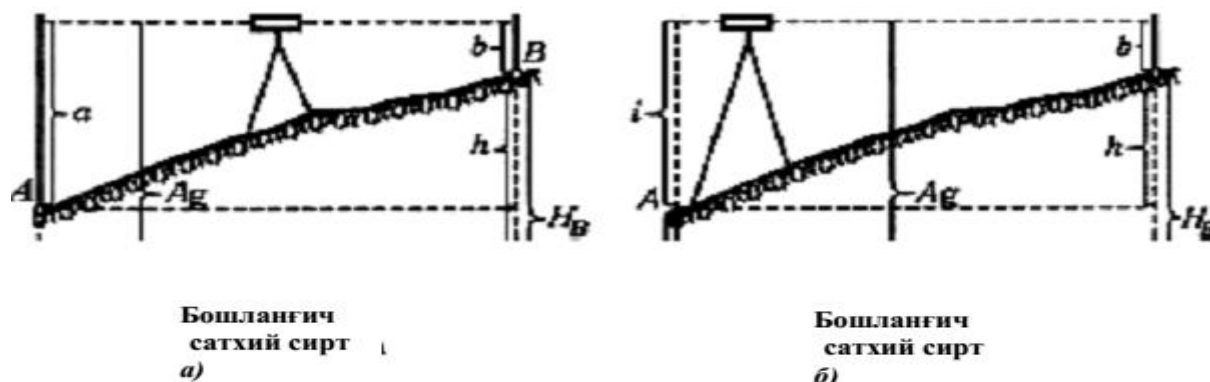
#### 8.19-чизма. Тригонометрик нивелирлаш<sup>24</sup>

Бу жараёнда, айниқса тахеометр асбоби қўлланса қулай бўлади. Ушбу асбоб маълум баландликдаги нуқтадан тенг масофадаги жойда ўрнатилган ва ҳар нуқтада унинг баландлиги зенит бурчаги ва нишаблик аниқланиши учун масофа ўлчанади. Қиялиги анча яқин икки нуқтадаги масофада хатолик бўлмайди.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.  
Китобидан олнган

## 8.14. Геометрик нивелирлашнинг усуллари

Геометрик нивелирлаш иккига ўртадан ва олдинга қараб нивелирлашга бўлинади.



8.20-чизма. Геометрик нивелирлаш турлари

а-ўртадан; б-олдинга қараб

Ўртадан нивелирлашда нивелир А ва В нуқталар орасида бир хил масофада ўрнатилади ва асбобнинг кўриниш ўқи горизонтал ҳолатга келтирилади. А ва В нуқталарида бўлақларга бўлинган рейкаларни вертикал ҳолда ўрнатилади. Бўлақлар саноғи рейка тагидан юқорига томон орта боради.

$$h=a-b$$

бу ерда а ва в рейкалардан олинган саноқлар. Агарда нивелирлаш А нуқтадан В нуқтага тамон бажарилса, А даги рейка орқа, В даги рейка эса олдинги рейка бўлади. Шунга биноан икки нуқта орасидаги нисбий баландлик орқа ва олдинга рейкалардан олинган саноқлар айирмасига тенг. Агар  $a > b$  бўлса, нисбий баландлик мусбат,  $a < b$  бўлса, манфий ишорали бўлади. Олдинги нивелирлашда нивелир трубагининг окуляри А нуқта билан бир вертикал чизикда ётадиган қилиб ўрнатилади.

Олдинга қараб нивелирлашда труба кўриш ўқини горизонтал ҳолатга келтирилади ва асбоб баландлиги  $i$  ўлчанади ва олдинги рейкадаги в саноғи олинади.

$$h=i-b$$



яъни нисбий баландлик асбоб баландлигидан олдинги рейкадан олинган саногининг айрилганига тенг бўлади.

А нуктанинг баландлиги  $H_a$  маълум ва В нуктанинг А нуктага нисбатан баландлиги  $h$  аниқланган бўлса,

$$H_b = H_a + h$$

яъни кейинги нукта баландлиги олдинги нукта баландлигига улар орасидаги нисбий баландликнинг қўшимчасига тенг бўлади. Баъзи нукталар баландлигини асбоб горизонти баландлиги  $A_g$  орқали ҳисобланади. Бунда аввало  $A_g$  ҳисобланиши керак

$$A_g = H_A + a$$

$$H_c = A_g - c$$

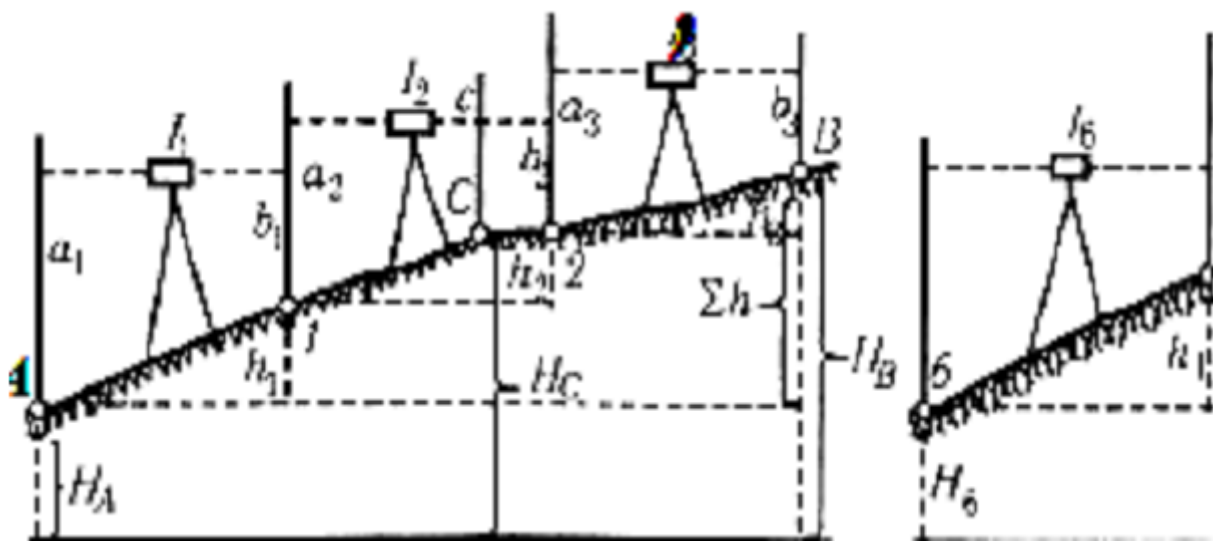
яъни асбоб горизонти отметкаси нукта отметкасига шу нуктага ўрнатилган. рейкадан олинган санокнинг қўшилганига тенг. Нукта баландлигига асбоб горизонти баландлигидан шу нуктадаги рейкадан олинган санокнинг айирмасиги тенг бўлади. Асбоб горизонти баландлиги деб сатҳий юзадан кўриш ўқиғача бўлган баландликка айтилади.

Асбоб бир ўрнатилганда бир қанча нукталарга қўйилган рейкалардан саноклар олинган бўлса, улар баландликларини асбоб горизонти баландлиги орқали ҳисоблаш жуда қулай бўлади.

#### **8.14. Оддий ва мураккаб нивелирлаш.**

Икки нукта орасидаги нисбий баландлик асбобни бир ўрнатилишида (асбоб ўрнатилган жойга бекат дейилади,) аниқланса оддий нивелирлаш дейилади.

А ва В нуқталар орасидаги нисбий баландликни аниқлаш учун асбоб бир неча марта ўрнатилган бўлса, бундай нивелирлашга мураккаб нивелирлаш дейилади.



8.21-чизма. Мураккаб ва оддий нивелирлаш

Нивелирлаш бекатда ўрнатилиб, бир нуқтанинг А нуқтага нисбатан баландлиги қуйидаги ифода билан:

$$h_1 = a_1 - b_1$$

топилади. Кейин 1 билан 2, 2 билан 3 ва ҳақозо нуқталар орасидаги нисбий баландликлар  $h_2$ ,  $h_3$  ва ҳақозолар топилади.

Агар ҳамма бекатлар сони  $n$  та бўлса, у вақтида В нуқтанинг А дан нисбий баландлиги.

$$h = h_1 + h_2 + \dots + h_n = \sum h_i$$

Ёки

$$h = \sum h_i (a - b) = \sum h_i a - \sum h_i b$$

бўлади, яъни охириги нуқтанинг биринчи нуқтага нисбатан баландлиги орқа саноклар йиғиндисидан олдинги саноклар йиғиндисининг айрилганига

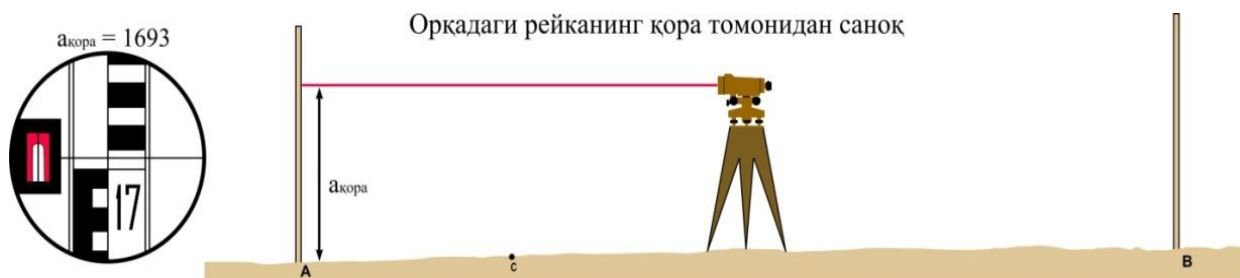
тенг. Нивелирлашда икки қўшни бекат учун умумий бўлган нуқталарга боғловчи нуқталар, қолганлари оралиқ нуқталари дейилади.

Мураккаб нивелирлаш вақтида боғловчи нуқталаридан санок олишга алоҳида аҳамият бериш керак, чунки санок олишдаги ҳамма йўл қўйилган хатолик кейинги нуқта баландлиги топишга, бинобарин қолган ҳамма нуқталарнинг баландлигига таъсир этади. Мураккаб нивелирлаш чизиқли иншоотларнинг (темир ва автомобиль йўллари қуришда, каналлар қазилари учун) қидириш ишларида трассадаги нуқталар баландликларини топишда қўлланилади. Нивелирлаш натижалари бўйича қуриладиган чизиқли иншоот ўқининг профили чизилади. Бундай нивелирлашга бўйлама нивелирлаш дейилади. Бўйлама нивелирлаш вақтида трассанинг ёнидаги характерли нуқталари баландлигини ҳам аниқлаш керак, бунинг учун кўндаланг нивелирлаш бажарилади. Суғориб деҳқончилик қилинадиган ерларда ёки мудофа, транспорт ва бошқа иншоотларни қуришда жойни текислаш учун ер майдонларининг рельефи горизонталлар билан тасвирланган плани керак бўлади. Бундай планлар майдон юзасини нивелирлаш натижасида чизилади.

### 8.15. Нивелирдан ҳисоб олиш.

IV класс нивелирлашда адилакчи аниқ нивелир ва икки томонли рейка ишлатилса, саноклар икки томонли рейканинг қора томонидан ўрта ип ва юқориги дальномер ипи бўйича, қизил томонидан эса фақат ўрта ип бўйича олинади. Бунда иш кетма-кет тартибда қуйидагича бажарилади:

Рейкалар олдинги ва орқадаги нуқталарга, қора томонларини кузатувчига қаратиб, тик ўрнатилади; нивелир бу нуқталардан тенг масофаларда ўрнатилиб, иш ҳолатига келтирилади;





2) қараш трубаси орқали орқадаги рейкага қараб юқоридаги ва ўрта иплар бўйича саноклар олинади ва нивелирлаш журналига ёзилади;

3) нивелирнинг қараш трубасидан олдинги рейкага қараб ўрта ип бўйича ва дальномер ипи бўйича саноклар олиниб, қайдномага ёзилади.

4) рейкаларнинг қизил томони кузатувчига қаратилади, ўрта ип бўйича саноклар олиниб журналга ёзилади.



Оралик нукталар мавжуд бўлса, трубани орқада ёки олдин томонидаги рейканинг қора ва қизил томонига йўналтириб, адилак пуфакчаси учларини туташтирилади ва ўртадаги ипдан санок олинади.



8.22-расм

Ҳар бир бекатда кузатиш тамом бўлиши билан саноклар ҳисоблаб чиқилади. Ҳар бир бекатда ишнинг тўғри бажарилганлиги аниқлангач, нивелир навбатдаги бекатга кўчирилади. Бунда олдинги рейка жойида қолади, орқадаги рейка, навбатдаги нуқтага ўрнатилади ва иш худди шу тартибда давом эттирилади. Нивелирлаб бўлгач журнал яна бир бор текшириб кўрилади. Орқадаги рейканинг қора ва қизил томонларидан ўрта ип бўйича олинган саноклар йиғиндиси; олдинги рейканинг қора ва қизил томонларидан ўрта ип бўйича олинган саноклар йиғиндиси нисбий баландликлар йиғиндиси ўртача нисбий баландликлар йиғиндиси дальномер бўйича аниқланган масофалар йиғиндиси текшириб кўрилади. Шу йўл билан нисбий ва ўртача нисбий баландликларнинг тўғри ҳисобланганлиги аниқланади.

### **Назорат учун саволлар**

1. Нивелирлаш моҳияти ва турлари қандай бўлади?
2. Жойни дарёнинг икки томонидан қандай нивелирлаш мумкин?
3. Учта нивелир асбобида жойни қандай ўлчаш мумкин?
4. Замонавий нивелирлардан қандай фойдаланилади?
5. Лазерли нивелирлар ҳақида нима биласиз?
6. Ўрмон хўжалиги учун қандай геодезик асбобларни биласиз?
7. Техник нивелирлаш деганда нима тушунасиз?
8. Нивелирлаш йўлларида қўйиладиган қандай талабларни биласиз?
9. Канал трассасининг бўйлама профили қандай чизилади?
10. Бўйлама профилда лойиха чизиғини қандай ўтказиш мумкин?
11. Барометрик нивелирлаш қандай бўлади?

## 9. МАЙДОННИ НИВЕЛИРЛАШ

### 9.1. Квадрат катакларга бўлиб нивелирлашга тайёрлаш.

Юза нивелирлаш ер текислаш ва қуриш учун ажратилган рельефи кучсиз ифодаланган жойларнинг йирик масштабли топографик планларни тузишда қўлланилади. Ихтиёрий майдон юзасини нивелирлаб, уни қоғозда горизонталлар билан тасвирлаш юзани нивелирлаш деб, план эса горизонталли план дейилади. Берилган жойнинг чегаралари, рельефи, жойнинг очик ёки ёпиқ эканлигига қараб, юза нивелирлашда қуйидаги усуллар қўлланилади:

1. Квадрат катаклар усули.
2. Паралел чизиқлар усули.
3. Полигон усули.

Булардан энг кўп фойдаланиладигани квадрат катаклар усулидир. Юзани квадрат усулида нивелирлаш учун теодолит ва лента ёрдамида жой микро рельефи мураккаблигига қараб томонлари 10, 20, 30, 40, 50 ва 100 м квадратлар тури ясалади. Квадратлар учлари қозиқлар билан маҳкамланади, контурлар квадрат томонларига нисбатан съёмка қилинади. Томонлари 50 м ва ундан кичик булган квадратлар майдон катта бўлганда бир неча бекатдан нивелирланади. Ҳар бир бекатда боғловчи нукталар икки томонли рейкада ёки икки горизонтда ёпиқ нивелир йўли ҳосил бўладиган қилиб нивелирланади, қолган квадрат учларидан қора саноклар олинади натижалар нивелирлаш кайдномаси дала схемасига ёзилади.

Ҳисоблаш ишларида боғловчи нукталар нисбий баланликлар ва уларнинг ўртачаси топилади, ёпиқ нивелир йулида боғланмаслик агар  $h < t$  чеки  $q < 10$  мм бўлса бу ерда  $n$  - бекатлар сони боғланмаслик  $h$  тескари ишора билан нисбий баландликларга тарқатилади. Боғловчи нукталардан бирига баландлик рейкадан узатилиб, қолганлари баландликлари тузатилган нисбий баландликдан фойдаланиб аниқланади. Ҳар бир бекатда  $AG = Na + a$  квадрат учлари баландликлари эса  $H_c = AG - c$  формулада ҳисобланади ва тегишли квадратлар учларида ёзилди.

## Нивелирлаш кайдномаси дала схемаси

0529      0574

5214      5262

1684  
6371

1340	0932 <sup>0</sup>	5214	N1	0826	1022
1067	0590	0790	1011	1204	<u>1604</u> 6288
○ 1047	1238	1321	0481	1002	N2 <u>0626</u> 5312
0924	1667	1414	1546	1661	1332  0899

1858/6546 N3 1309/5997

## Нисбий баландликларни ҳисоблаш жадвали.

№	Рейкадан олинган санок		Нисбий баландлик			Н,м
	Орқа,а	Олди,в	Ҳисоб. h	Ўрта.h	тузатилган.h	
Rp 11	1684	0529	+1155			41,120
N1	6371	5214	+1157	+1156	+1156	42,276
N1	0574	1604	-1030			42,276
N2	5262	6288	-1028	-1029	-1029	41,247
N2	0626	1309	-0683			41,247
N3	5312	5997	-0685	-0684	-0684	40,563
N3	1858	1301	+0557	+0557	+0557	40,563
Rp 11	6546	5989	+0557			41,120

Квадрат учларининг баландликлари аниқланганидан кейин, нивелирланган жойнинг иккинчи схематик план чизилади. Бунинг учун нивелирлаш қайдномаси дала схемасидан квадрат учларининг баландликлари сантиметргача яхлитлаб ёзилади. Шу баландликлар бўйича талаб килинган кесим баландлигида ( $h=0,25\text{м}$  ёки  $h = 0,50\text{м}$  да) горизонталлар ўтказилади. Натижада горизонталларда тасвирланган жой рельефи ҳосил бўлади.

## 9.2. Ер текислаш учун горизонтал ва қия сиртни лойихалаш

Горизонтал текислик кўпинча ер сирти квадратлари бўйича нивелирланган план асосида лойихаланади ва қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланилади.

$$H_0 = \{H_1 + 2 \{ H_2 + 3 \{ H_3 + 4 \{ H_4 / 4n$$

бу ерда  $\{ H_1, \{ H_2, \{ H_3, \{ H_4$  - бир, икки, уч ва тўрт квадратлар учун умумий булган баландликлар йигиндиси,  $n$  - квадратлар сони. Ҳисобланган ўртача баландликдан квадратлар учлари баландликлари айирмаси  $r_i = H_0 - H_i$  иш баландлиги дейилади. Унинг ишораси манфий булса ер қазиш чуқурлиги, мусбат бўлганда эса тупроқ тукиш баландлигини кўрсатади. Тупроқ қазиш ва тўкиш ишлари асосида тупроқ ишлари ҳажми ҳисобланади. Бунинг учун қазилган ва тўкилган тупроқлар ҳар бир қаторда умумлаштирилади. Ҳисобланган ҳажмлар ишоралари билан планда ёзилади ва ҳар бир горизонталлар бўйича йиғиндилари топилади. Ҳажмлар фарқи 3% дан ошмаслиги керак.

Лойиха баландлиги қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$H_L = H_{\text{бош}} + i \cdot S$$

бу ерда:  $I$  - ернинг нишаблиги,  $S$  - масофа

Майдон квадратларга бўлиниб ёки магистрал ва кўндаланг чизиқлар усулида нивелирланади. Кичикроқ текис майдоннинг йирик масштабли топографик планини тузишда майдонни квадратларга бўлиб нивелирлаш кўп қўлланиладиган усулдир. Майдонни квадратларга бўлиш умумийдан хусусийга ўтиш усулида амалга оширилади, бунда квадратлар тўри теодолит ва лента



(рулетка, дальномер) ёрдамида ясалади. Олдин томонлари 100м, 200 м (ва ундан катта) бўлган квадратлар жойида ясашиб, сўнгра уларнинг ҳар бири кичик квадратларга бўлинади. Квадрат учлари ер билан тенг қоқилган қозиклар билан маҳкамланади, ҳар бир қозик олдига қоровул қозик қоқилади, уларда нуқта номери ёзилади.

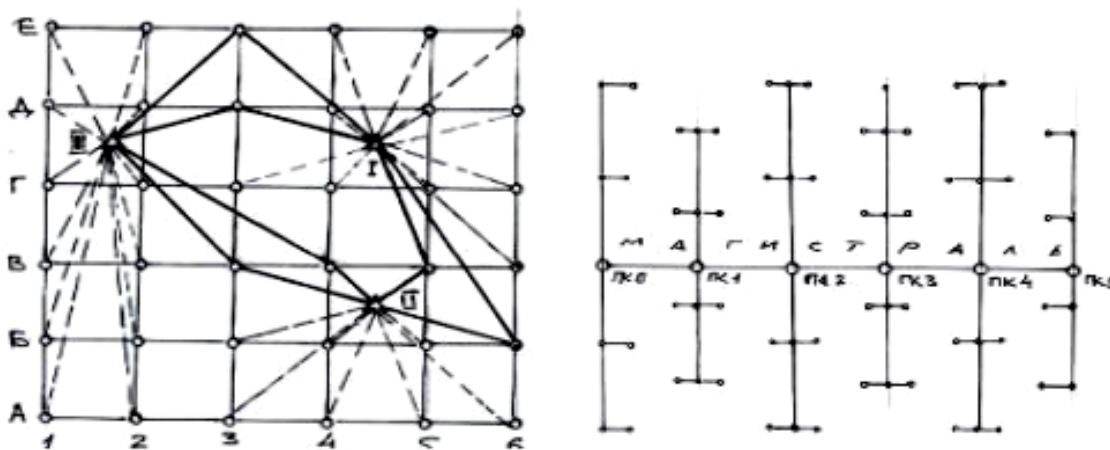
Квадратларнинг бирор учи репер ёки маркага боғланади (ёки шартли баландлик билан ишланади). Квадратларни нивелирлаш уларнинг ўлчамига боғлиқ равишда амалга оширилади: 100 x 100 м томонли квадратларнинг ҳар бири алоҳида нивелирланади. Кичик томонли квадратлар бир ёки бир неча бекатдан нивелирланади. Ҳар бир квадратни алоҳида нивелирлашда рейкадан олинган санокларнинг тўғрилигини қўшни бекатлар асбоб горизонтларининг фарқларини солиштириш орқали амалга оширилади:

$$b_1 - a_1 = b_2 - a_2$$

Бунда ва биринчи бекатда туриб квадрат томонларининг учларидан олинган саноклар ва худди шу томонни учларидан иккинчи бекатдан туриб олинган саноклар. Агар фарқлар абсолют жиҳатдан бир-биридан 20 мм дан каттага фарқ қилса, у ҳолда бекатда бажарилган нивелирлаш қониқарсиз ҳисобланади. Бундай ҳолда олинган саноклар текшириб кўрилади.

Бир бекатдан туриб бир неча квадрат нивелирланганда нивелир ўрнатиладиган бекатлар ёпиқ йўл ҳосил қиладиган қилиб танланиши зарур.

Нивелирлаш натижаларини назорат қилиш учун бекатларни боғловчи иккитадан боғловчи нуқталар олинади, формула билан текшириб кўрилади. Туташ чизиклар билан боғловчи нуқталарга, пунктирли чизик билан оралик нуқталарга бўлган йўналишлар кўрсатилган. Камерал ишларда ўлчаш натижалари (саноклар) текшириб кўрилади ва ҳисоблаш ишлари амалга оширилади.



9.1-чизма. Майдонни интерваллаш ва майдонни магистрал ва қўндаланг чизиқлар усулида нивелирлаш

### 9.3. Нисбий баландликларни ҳисоблаш

Сўнгра асосий нивелир йўллари бўйича нивелирлашдаги боғланмаслик хатоси топилади. Очик йўлда

$$f_n = \sum h - (H_{\text{охир}} - H_{\text{бош}}),$$

ёпиқ йўлда,

$$f_n = \sum h$$

бунда,  $h$  нисбий баландлик, ва  $(H_{\text{охир}} - H_{\text{бош}})$  охириги ва бошланғич репер нуқталарнинг баландликлари. Йўл қўярли боғланмаслик хатоси қуйидаги формула билан ҳисобланади:

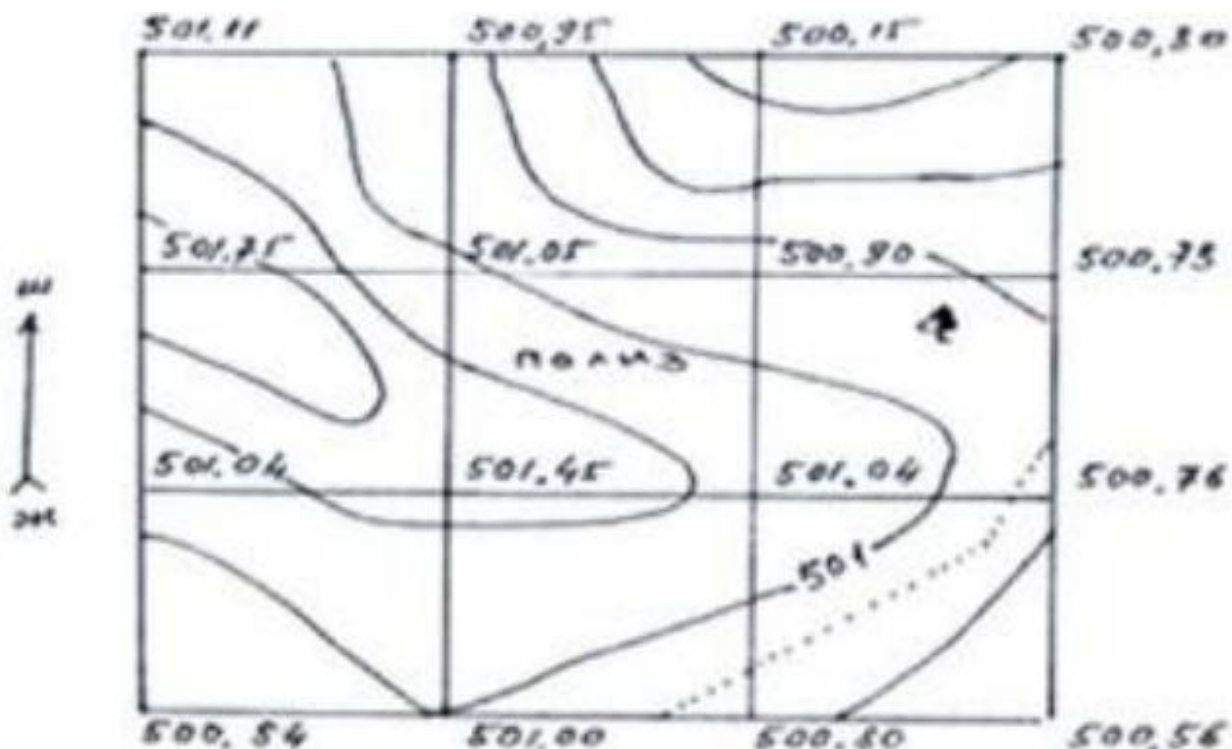
$$f_{n\text{чек}} = \pm 10\sqrt{n}, \text{ мм}$$

Бунда  $n$  нивелирлаш йўлидаги бекатлар сони. Агарда боғланмаслик йўл қўярли бўлса, унда уни барча бекатларга тескари ишора билан тенг тақсимланади, боғловчи нуқталарнинг баландликлари ва бекатлар асбоб горизонтлари ҳисобланади. Оралиқ нуқталарнинг баландликлари қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H_2 = A\Gamma - a_2,$$

бунда: АГ бекатдаги асбоб горизонти, шу бекатдан нивелирлашда квадрат учига ўрнатилган рейкадан олинган санок. План чизишда биринчи, талаб қилинган масштабда қоғозда квадратлар тўри чизилади. Ҳар бир квадрат учи олдига 0,01 м гача яхлитланган отметкаси ёзилади ва келтирилган усулларнинг биридан фойдаланиб берилган кесим баландлигида горизонталлар ўтказилади.

### Горизонталлар ўтказиб жой планини чизиш



9.2-чизма. Жой плани

Масштаб 1:1000.

Горизонталлар 0.25 м дан ўтказилган.

Майдондаги тафсилотлар квадрат томонларига нисбатан перпендикулярлар, чизик кесиштириш ва створ усулида планга олинади ва шу усулларда планга тушурилади.

Майдонни магистрал ва кўндаланг чизиклар усулида нивелирлаш. Узунасига кетган мураккаб рельефли майдоннинг йирик (1:500, 1:1000, 1:2000) масштабли топографик планини чизишда майдон магистрал ва кўндаланг чизиклар усулида нивелирланади.

Бунда майдон ёнидан ёки ўртасидан магистрал йўл ўтказилади ва у геодезик таянч пунктларига боғланади. Магистрал йўл пикетларга бўлиб

чиқилади. 1:500 ва 1:1000 масштабда план олишда параллель магистрал йўллар 600м оралатиб, 1:2000 масштабда 1000м оралатиб ўтказилади. Магистраллар теодолит ва нивелирлаш йўллари ўтказилиб, планли ва баландлик таянч нуқталарига боғланади.

Ҳар бир магистралда теодолит ёрдамида перпендикуляр чизиқлар чиқарилади. Бу перпендикуляр (кўндаланг) чизиқларнинг узунлиги ва зичлиги жойнинг рельефига, нивелирлашнинг қандай мақсадда ва аниқликда ўтказилишга боғлиқ бўлиб 10м билан 100 м атрофидадир. Масалан, 1:500 ва 1:1000 масштабнинг топографик планини чизишда ҳар 20м.дан 30 м.гача узунликда, 1:2000 масштабли план чизишда эса ҳар 40 м.дан 50 м.гача узунликда кўндаланг чизиқлар ўтказилади. 50 м.дан узун чизиқ магистрал йўлга боғланиши лозим. Кўндаланг чизиқлар пикетларга бўлиниб, қозиқлар билан белгиланади. Сўнгра магистралдаги пикетлар ва оралиқ нуқталари узунасига нивелирлашдаги каби, кўндаланг чизиқлардаги характерли нуқталари эса кўндалангига нивелирлашдаги каби нивелирлаб чиқилади. Магистрал йўлдаги боғловчи нуқталарнинг отметкаси тuzатилган нисбий баландликлари усулида, оралиқ ва кўндаланг нуқталарнинг отметкалари эса асбоб горизонти усулида ҳисоблаб чиқилади.

Нивелирлаш натижаларига асосланиб топографик план тузиш. Яхши чизма қоғозга берилган масштабда квадратлар тўри чизилади. Нивелирлаш магистрал ва кўндаланг чизиқлар усулида ўтказилган бўлса, қоғозга магистрал ва кўндаланг чизиқлар чизилади; крокига асосланиб тафсилотлар контури ҳамда боғловчи ва оралиқ нуқталари тушурилади; нуқталар ёнига уларнинг номери ва 1 см.гача яхлитланган отметкаси ёзилади. Сўнгра рельеф горизонталлар билан тасвирланади. План дастлаб қаламда чизилади. Текширилиб, камчиликлари тuzатилгандан кейин квадратлар ёки магистрал ва кўндаланг чизиқлар ҳаворанг, тафсилотлар контури қора ранг, горизонталлар ва нуқталарнинг отметкалари жигарранг тушда чизилади. Планга масштаб, баландлик кесими ёзилади ва меридиан йўналиши кўрсатилади

## ВАРИАНТЛАР

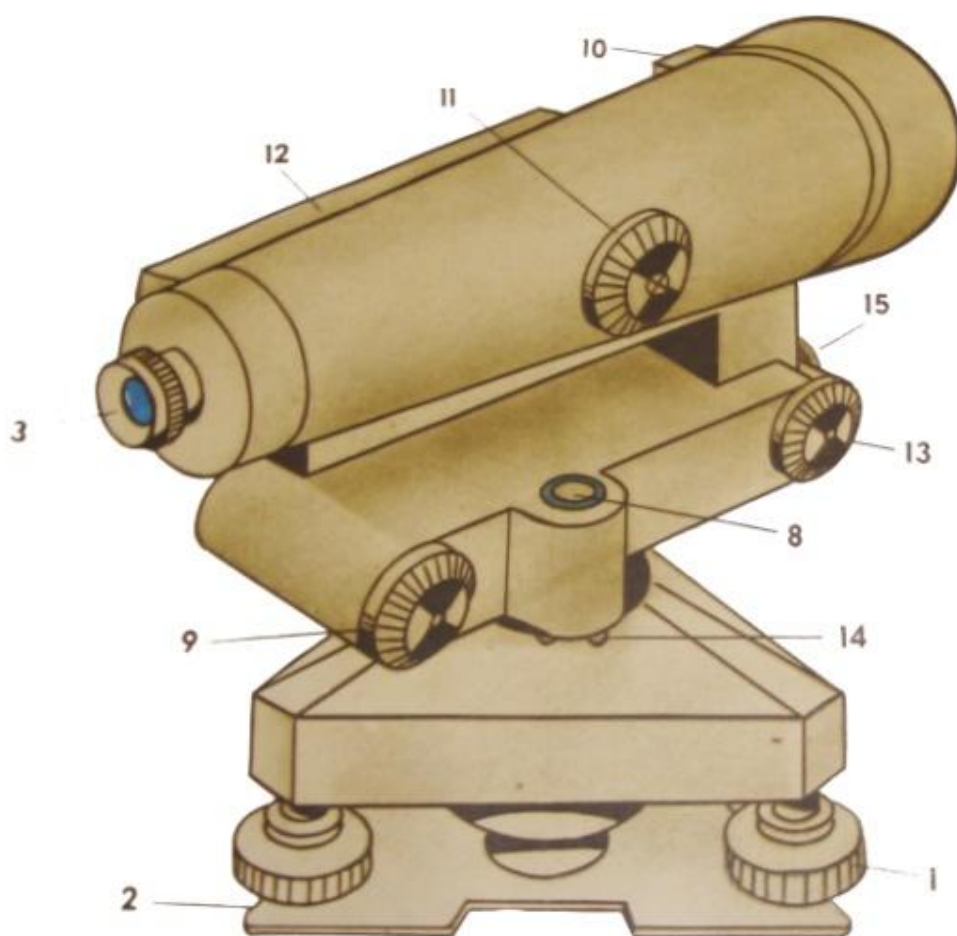
№	Ер баландлиги
1	123.56
2	132.456
3	654.236
4	569.265
5	258.963
6	147.12
7	369.852
8	458.632
9	569.897
10	354.123
11	786.698
12	965.236
13	478.459
14	521.478
15	563.214
16	479.569
17	526.235
18	856.324
19	986.254
20	654.423
21	984.256
22	741.159
23	958.463
24	256.634
25	798.132
26	654.987
27	567.958
28	155.466
29	566.644
30	344.128
31	244.544
32	635.987
33	654.287
34	935.566

#### 9.4. Нивелир, нивелирлаш рейкалари ва уларнинг тузилиши

Нивелирлар аниқлиги бўйича уч хилга бўлинади: юқори аниқликда Н-0,5- I, II синф нивелирлаш, аниқ Н-3, Н-3К, Н-3КЛ-III ва IV синф нивелирлаш ва техникавий Н-10, Н-10К-техник нивелирлаш учун қўлланилади.

Нивелир шифри ёнидаги сон 1 км иккиланган йўлни нивелирлаш аниқлигини, харфлар эса К-компенсаторли, Л-лимбли эканлигини кўрсатади. Конструкциясига кўра нивелирлар кўриш ўқи, адилак ёрдамида горизонтал холга келтириладиган ва горизонтал кўриш чизиғи, ўзи ўрнатиладиган (компенсаторли) нивелирларга бўлинади.

Техник нивелирлашда кўпинча аниқ Н-3 ва Н-3К нивелирлар қўлланилади. Н-3 нивелирнинг умумий кўриниши 1-расмда келтирилган.



9.1-расм. Н3 нивелирнинг тузилиши

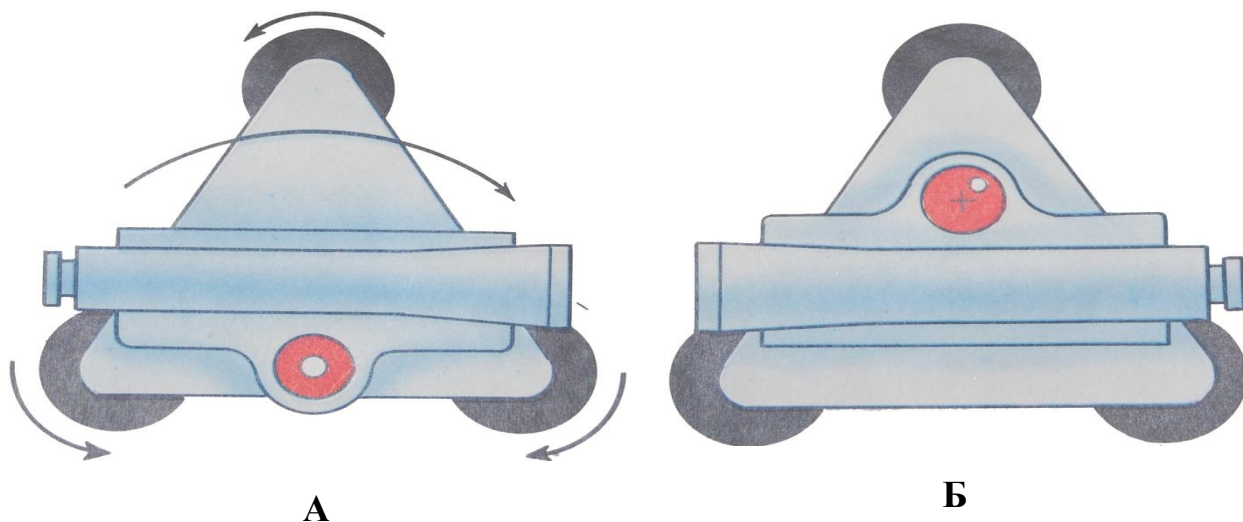
1. кўтаргич винт	8. думалоқ адилак
2. таглик	9. элевацион винт
3. окуляр	10. нишон
4. иплар тўрли пластинка	11. кремальера
5. цилиндрик адилак	12. цилиндрик адилак ѓилофи
6. цилиндрик адилак тузатгич винтлари	13. йўналтириш винти
7. объектив винти	14. думалоқ адилакни узатгич
15. кўтаргич винти	

нивелир ўрнатгич винт ёрдамида усти горизонтал холга чамалаб келтирилган штативга ўрнатилади. Труба икки кўтаргич винтларга параллел қўйилиб, аввал уларни қарама-қарши томонга ва кейин учинчи винтни бураш орқали доиравий адилак пуфакчаси доира ўртасига келтирилади. Бунда нивелир айланиш ўқи тахминан тик холатда бўлади. Труба рейкага қаратилиб винт (6) да маҳкамланади, кремальера (5) винтини бураш рейканинг ва окуляр ѓилофини бураш орқали иплар тўрининг аниқ тасвирлари хосил қилинади. Нивелир кўриш трубаси (1) нинг чап томонига асбоб кўриш ўқини горизонтал холга аниқ келтиришда қўлланиладиган цилиндрик адилак жойлашган. Рейка тасвирини ва пуфакча элевацион винт (9) ёрдамида ўртага келтириладиган пайтда адилак туташган учларини кузатувчи кўриш майдонини кўради ва горизонтал ип қаршисидаги рейкадан санок олади.

Нивелирни ишлатишдан олдин уни қуйидаги геометрик шартларни қаноатлантириши текширилади, Н-3 нивелирини текшириш шартлари қуйидагилардан иборат:

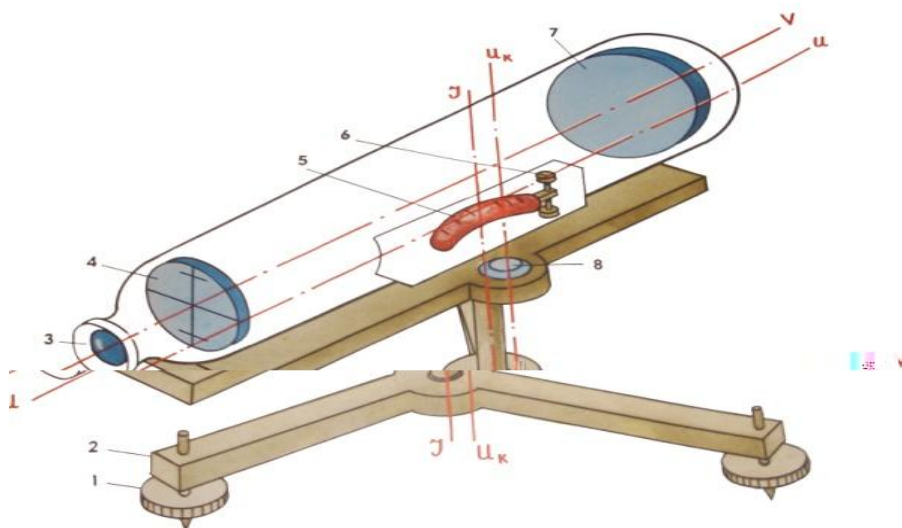
**1. Доиравий адилак ўқи нивелир айланиш ўқиға параллел бўлиши керак, яъни  $U_k U_k // JJ$ .** Кўтаргич винтлар орқали доиравий адилак пуфакчаси адилак қутисидаги доира марказига келтирилади ва нивелир юқори қисми  $180^0$  буралади. Пуфакча ўртада қолган бўлса, шарт бажарилган бўлади, акс холда

пуфакча оған қисмининг ярми марказга адилак тузаткич винтлари билан, қолган ярми кўтаргич винтлар билан келтирилади. Текшириш назорат учун такрорланади.



9.2-расм. Доиравий адилакни текшириш  
 А) адилак пуфакчасини 0 пунктга келтириш  
 Б) асбобнинг юқори қисмини  $180^\circ$  га бураш

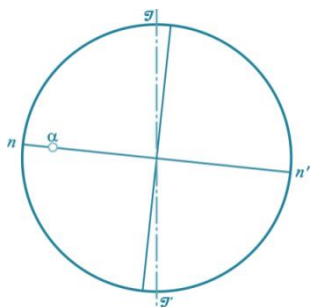
2. Иплар тўрининг горизонтал ипи нивелир айланиш ўқига перпендикуляр бўлиши керак ( $UU \perp JJ$ ). Иплар тўрининг ўртадаги ипи нивелирдан 25-30 м наридаги яққол кўринадиган нуқтага йўналтирилади



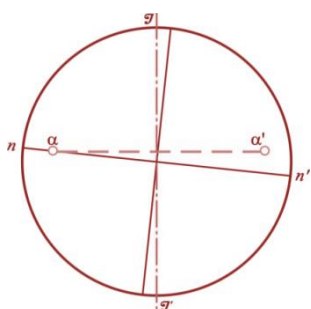
9.3-расм. Нивелирнинг тузилиш схемаси ва унинг асосий геометрик ўқлари  
 JJ-асбобнинг айланиш ўқи; VV-асбобнинг кўриш трубасининг ўқи;  
 UU-цилиндрик адилак ўқи;  $U_kU_k$ -доиравий адилак ўқи.



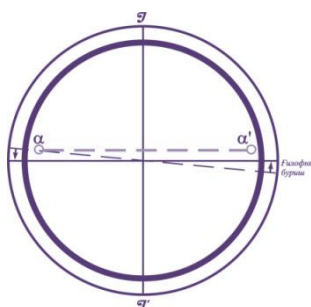
ва труба секин-аста сурилганда тўр ипи танланган нуқтадан ташқарига чиқмаса, шарт бажарилган бўлади. Акс холда тўрни труба корпуси билан маҳкамлайдиган винти бўшатилиб, иплар тўри халқаси буралади.



а) асбобнинг асосий ўқини бурилишгача бўлган ҳолати



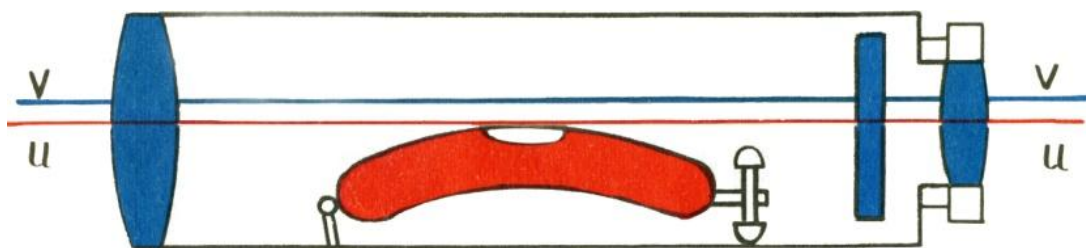
б) асбобнинг асосий ўқи атрофида бурилишдан кейинги ҳолати



в) тўр ғилофининг бурилишдан кейинги ҳолати

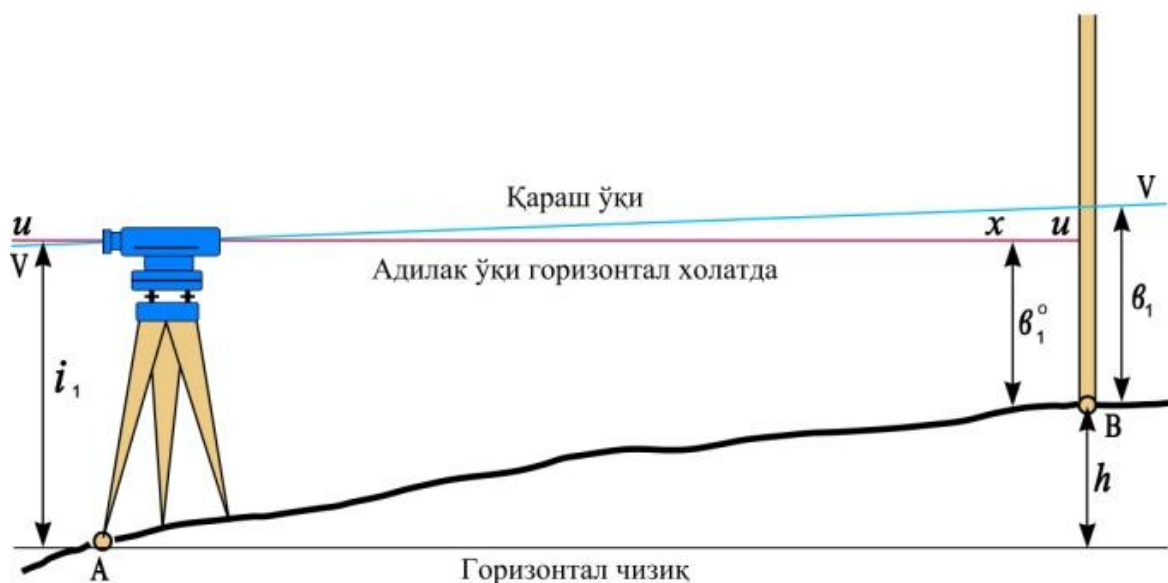
9.4-расм. Иплар тўрини текшириш

3. Трубанинг кўриш ўқи цилиндрик адилак ўқиға параллел бўлиши керак ( $VV \parallel UU$ ).

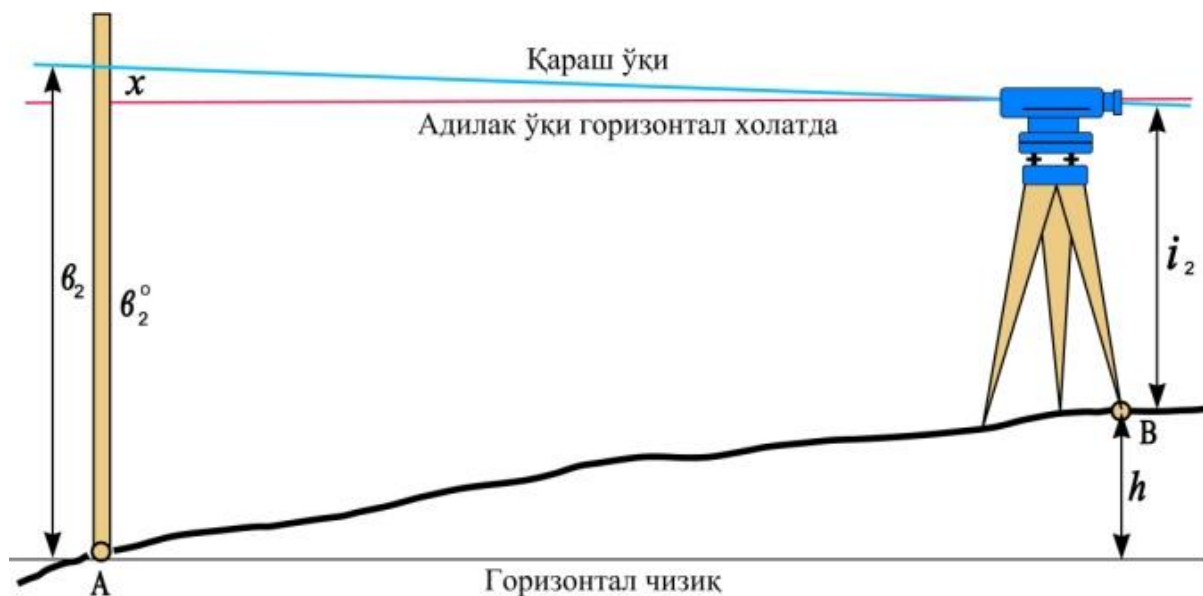


9.5-расм. Ўқлар горизонтал ҳолатда

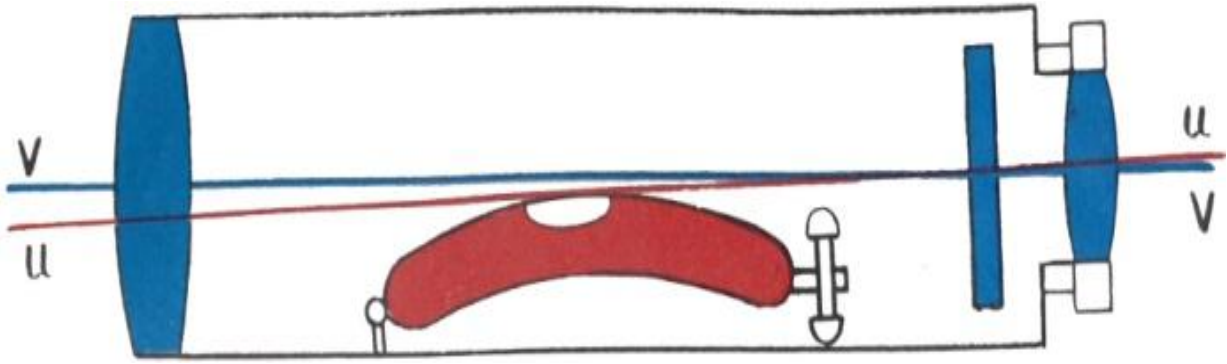
Бу асосий геометрик шартни текшириш учун узунлиги 50-75 м бўлган чизик учлари жойда қозиклар билан маҳкамланади (9.6-расм), улар олдинга нивелирлаш усулида тўғри ва тескари йўналишларда нивелирланади.



9.6-расм. А нуқтадан В нуқтагача нивелирлаш

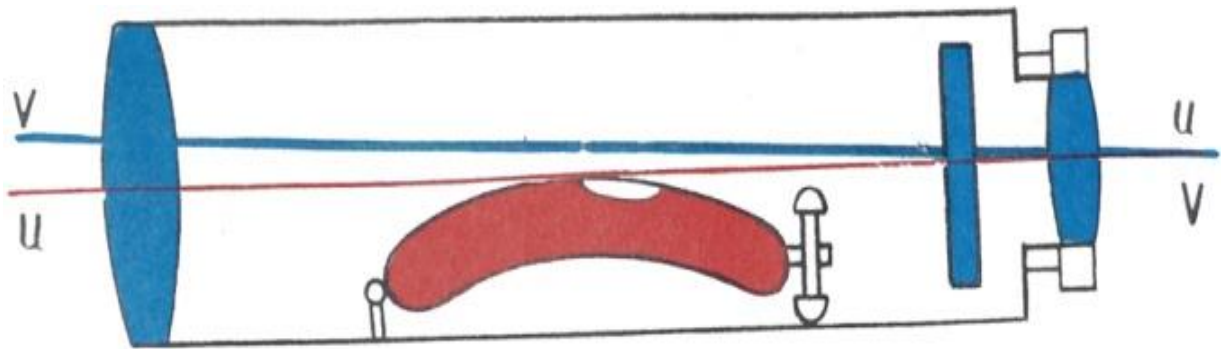


9.7-расм. В нуқтадан А нуқтагача нивелирлаш



*адилак ўқи горизонтал ҳолатда*

*9.8-расм. В нуқтада созлашгача бўлган ҳолат*



*қариши ўқи горизонтал ҳолатда*

*9.9-расм. Ўртадаги инни  $v_2^0 = v_2 - 0$  санокга ўрнатгандан кейинги ҳолат*

Агар кўриш ўқи цилиндрик адиллак ўқига параллел бўлмаса,  $b$  санокқа  $x$  хатолик киради. 9-расмдан тўғри йўналишда нивелирлашда  $x$  нинг қиймати

$$h = i_1 - (b_1 - x)$$

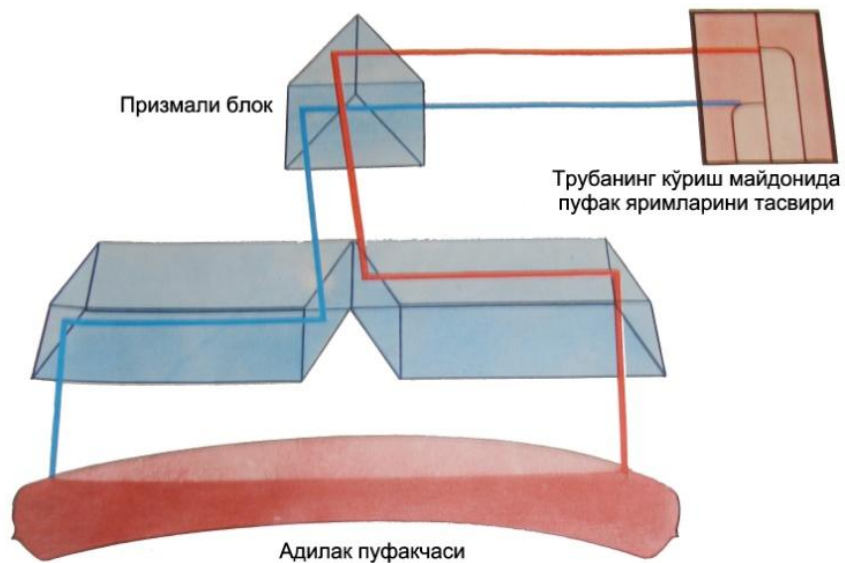
9.7-расмдан тескари йўналишни нивелирлашда,

$$h = (b_2 - x) - i_2$$

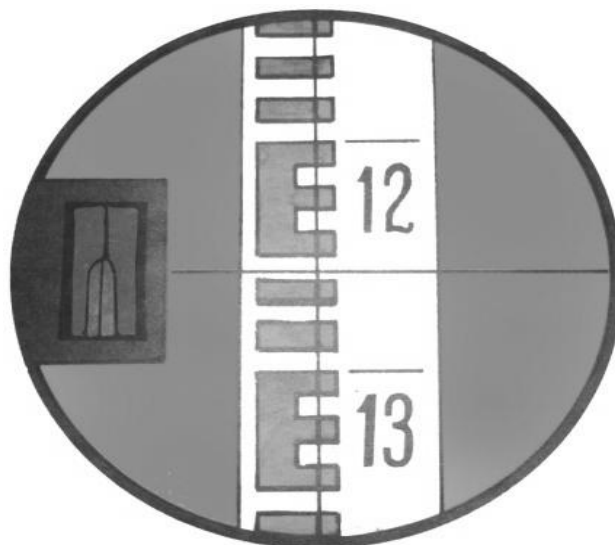
(1) ва (2) тенгламаларни ечсак,

$$x = \frac{b_1 + b_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}$$

4 мм дан кичик бўлса, шарт бажарилган ҳисобланади. Акс ҳолда элевацион винт ёрдамида тўрнинг ўртадаги ипи  $b=b_2-x$  санокка йўналтирилади, бунингэвазига адилак пуфакчаси ўртадан чиқиб кетади. Адилак тузаткич (9.1-расм) винтлари 9 ёрдамида пуфакча қайтадан ўртага келтирилади (9.10-расмда).



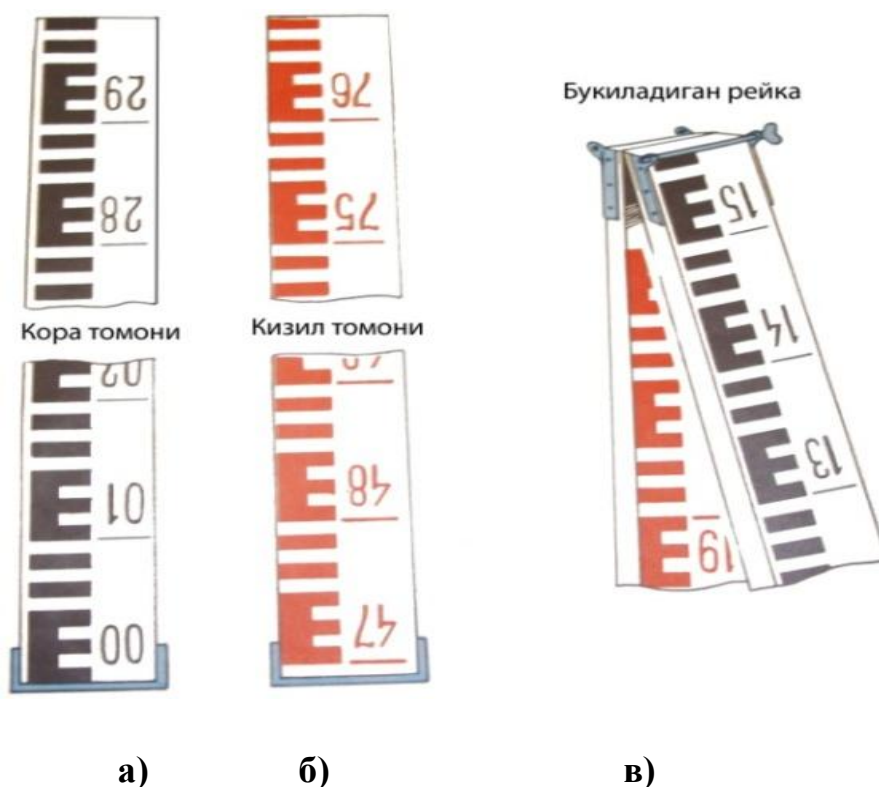
**9.10-расм. Цилиндрик адилакли нивелирда  
контактли адилакнинг тузилиши**



**9.11-расм. Трубанинг кўриш майдони ва  
рейкадан санок 1257**

Нивелирлаш рейкалари, уларнинг тузилиши ва текшириш. Техник нивелирлашда икки томонли яхлит, узунлиги 3000 мм, қалинлиги 2 - 3 см, кенглиги 8 - 10 см бўлган рН-10 рейкалари (9.12-расм, а) ва узунлиги 3000-4000 мм букланадиган рН-10 рейкалари қўлланилади (9.12-расм, б). Рейка эгилмайдиган ва чидамли бўлиши учун қўштавир кесимли қилиниб, сифатли ёғочдан ясалади ва икки учида металл қопланади.

Рейкалар бир томонида сантиметрли бўлақлар шкаласимон оқ ва қора, иккинчи томондагилари эса оқ ва қизил ранг билан бўялади. Шунинг учун рейканинг қора рангли томони - қора томон, қизил рангли томони - қизил томон деб фарқланади. Санок олиш қулай бўлиши учун ҳар дециметрли бўлакнинг дастлабки бешта сантиметрли бўлақлари «Е» харфи кўринишида бирлаштирилади. Рейкаларни қора томонида санок, нолдан (9.12-расм, а), қизил томонида эса ихтиёрий санокдан, масалан, 4697 мм (9.12-расм, б) дан бошланади. Натижада рейканинг қора ва қизил томонларидан олинган саноклар фарқи доимий сон бўлиб, нивелирлашни бекатда текшириш учун хизмат қилади.



9.12-расм. Нивелирлаш рейкалари: а, б, — икки томонли бутун рейка;  
в - икки томонли букланадиган рейка

Саноклар рейканинг қуйи қисмидан ортиб боради, рақамлар ҳар дециметрдан ағдарилган кўринишда ёзилади, труба кўриш майдонида эса уларнинг тасвири тўғри бўлади. Рейкаларни тик ҳолатга келтириш учун уларга доиравий адилак ўрнатилади. Адилак бўлмаган тақдирда рейкага қаралганда у олдинга ва орқага аста-секин оғдирилади, энг кичик санок, рейканинг вертикал ҳолатига тегишли бўлади. Нивелирлаш вақтида рейкалар ёғоч қозиқларга, металл бошмоқларга ўрнатилади. Ишнинг бажарилишидан аввал пўлат рулетка ёрдамида олдин рейканинг метрли кесмалари, кейин дециметрли кесмалари текширилади.

Дециметрли бўлаклар хатолиги 1 мм, рейканинг ҳамма узунлиги хатолиги 2 мм дан ошмаслиги керак.

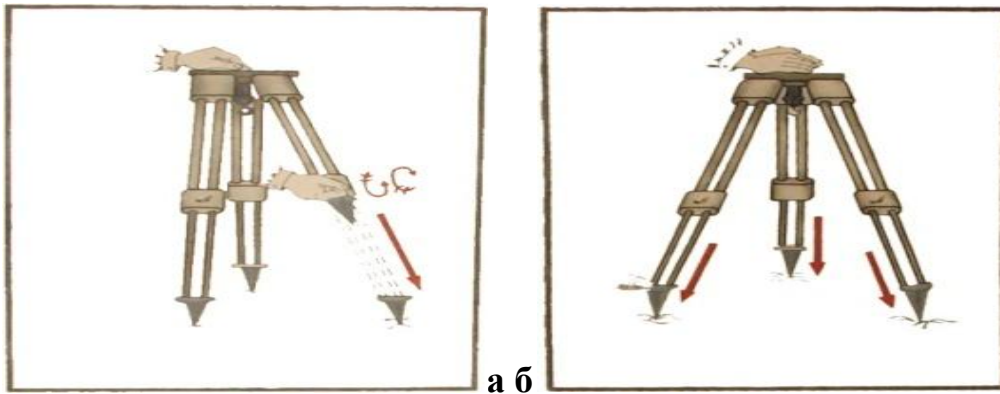
### **Назорат учун саволлар**

1. Квадрат катакларга бўлиб нивелирлашга қандай тайёрланади?
2. Ерни текислаш учун горизонтал ва қия сиртни лойихалаш қандай бажарилади?
3. Нисбий баландликлар қандай ҳисобланади?
4. Нивелир, нивелирлаш рейкалари ва уларнинг тузилиши қандай бўлади?

## 10. Нивелирларни ишлатиш тартиби

### 10.1. Нивелирни ўрнатиш

Штативни шундай ўрнатиш керакки, унда оёқчалари орасидаги масофа оёқча узунлигининг ярмидан кам бўлмаслиги керак ва учини грунтга киритилади. (10.1-расм (а) кўтаргич винтларини бўшатиб оёқчалари сурилиб винтлар маҳкамланади; (б) штатив оёқчалари киритилади)



10.1-расм.

Нивелир ўрнатгич винт ёрдамида усти горизонтал холга чамалаб келтирилган штативга ўрнатилади.

Нивелирни штатив шундай ўрнатишда унда кўтаргич винтларнинг учлари штатив устидаги уйиқларга кирсин ва ўрнатгичвинтлар билан маҳкамланади.



10.2-расм.

Нивелирда штативни шундай махкамлангки унда кўтаргич винтларни буралиши қийин бўлмаслиги керак.



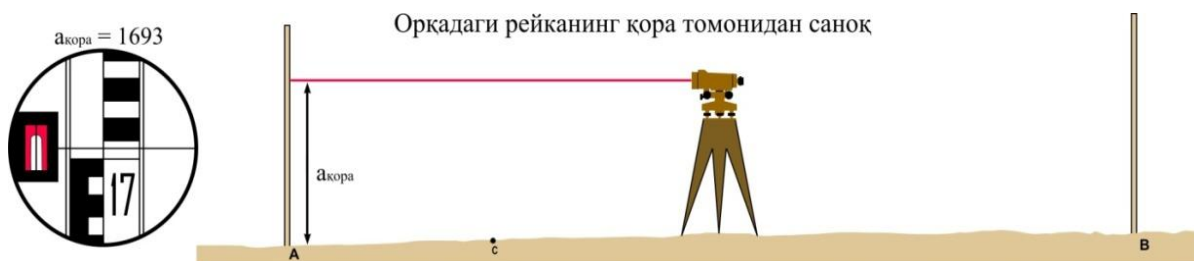
10.3-расм.

### Бекатда ишлаш тартиби.

Нивелирни ўрнатгич адилаги ёрдамида шовун ҳолатига келтиринг.

Труба икки кўтаргич винтларга параллел қўйилиб, аввал уларни қарама-қарши томонга ва кейин учинчи винтни бураш орқали доиравий адилак пуфакчаси доира ўртасига келтирилади. Бунда нивелирнинг айланиш ўқи тахминан тик ҳолатда бўлади.

Нивелир трубасини орқадаги рейканинг қора томонига йўналтирилади, трубадаги адилак пуфакчаси учларини элевацион винтда туташтириб, ўртадаги ва дальномер ипларидан санок олинади (10.4-расм ва 1 жадвалнинг 3 устунига қаранг).



10.4-расм

Труба олдиндаги рейканинг қора томонига йўналтириб, элевацион винтдаги адилак пуфакчаси учларини туташтирилади, ўртадаги ва дальномер иплари бўйича санок олинади (10.5-расм ва 1 жадвалнинг 4 устунига қаранг).





10.5-расм

Трубани олдинги рейканинг қизил томонига йўналтирилади, адилак пуфакчасини учларини туташтириб ўртадаги ип бўйича санок олинади (10.6-расм ва 1 жадвалнинг 4 устинига қаранг).



10.7-расм

Трубани орқадаги рейканинг қизил томонига йўналтириб адилак пуфакчаси учларини туташтириб, ўртадаги ипдан санок олинг (10.8-расм ва 1 жадвалнинг 3 устинига қаранг).



10.8-расм

Оралиқ нуқталар мавжуд бўлса, трубани орқада ёки олдин томонидаги рейканинг қора ва қизил томонига йўналтириб, адилак пуфакчаси учларини туташтирилади ва ўртадаги ипдан санок олинг (10.9-расм ва 1 жадвалнинг 5 устинига қаранг).



**10.9-расм**

## **10.2. Нивелир асбобидан фойдаланиш.**

Талабалар учун тавсиялар:

- Штативни унга махкамланган нивелир билан нивелирни кескин турткиларга дучор қилмасдан эҳтиётлик билан ўрнатиш.
- Агар нивелирга нам томчилари тушган бўлса, уларга қуриштириш имконини беринг.
- Нивелирни температураларнинг кескин ўзгаришларига дучор қилманг.
- Агар ишлаш паст температурада олиб борилса, уни иссиқ хонага киритгандан сўнг берк гилофда 2-3 соат қолдиринг ва шундан сўнг уни чиқаринг ва артинг.
- Нивелир ёритилган оптикага эга, шунинг учун оптик деталлари ифлосланганда уларни эҳтиётлик билан тоза салфеткада катта ёритадиган қопламага зарар етказмаслик учун куч ишлатмай тозаланг.
- Агар нивелирни силжийдиган қисмлари ёки винти текис айланмаса машғулотни олиб борманг. Буни сабабларини аниқланг ва бартараф қилинг.
- Вертикал ўқда труба текис харакатланмаганда «Нивелирни ишга тайёрлаш» бўлимида ёзилгани каби мойлаш керак.
- Зарурат туғилганда харакатдаги хамма механизмларни (йўналтириш, элевацияли ва кўтаргич винтлар, окуляр, фокуслаштириш мосламаси) мойлаш учун устахонага юборинг.

### **Назорат учун саволлар**

1. Нивелир қандай ўрнатилади?
2. Нивелир асбобидан қандай фойдаланилади?
3. Бекатда ишлаш тартиби қандай бўлади?

## **11.ТОПОГРАФИК ЧИЗМАЧИЛИКНИНГ АҲАМИЯТИ ВА ВАЗИФАЛАРИ.**

### **11.1. Топографик чизмачиликнинг мақсади ва вазифалари.**

Топографик чизмачиликнинг мақсади чизмачилик курул ва аслоҳалари, керакли материаллардан фойдаланишни, карта ва планларни жиҳозлаш йўлларини ўргатишдан иборатдир. Топографик чизмачилик фанининг вазифаси ўрмон иши йўналишидаги бакалаврларга карта ва планларни чизиш учун иш жойини қулай қилиб яхши ташкил этиш, чизмачиликда фойдаланиладиган асбоб, курул-аслоҳа ва материалларнинг хусусиятларини билиш, чизмачилик асбобларни ишга тайёрлаш ва тўғри фойдаланишни ўргатишдир. Топографик чизмачиликнинг ўзига хос хусусиятлари шундан иборатки бунда кичик аниқ ўлчамдаги тўғри ва эгри чизик, доира белгиларини ўлчамларига эътибор бериб, ўз ўрнида ишлатиш зарур бўлади.

Топографик чизмачилик махсус график тасвирлар ёрдамида жойнинг тафсилотлари, предметлари ва рельефни график материалларга тушириш билан бир қаторда шрифтлар ва ранглар асосида план ва карталарни жиҳозлашни ҳам ўргатади. Топографик чизмачиликни ўқитишдан асосий мақсад топография, ер тузиш ва ер кадастри, ўрмон ишларида қўлланадиган план-картографик материалларни шрифтлар, шартли топографик ва картографик белгилар орқали қўйилган талабга мувофиқ жиҳозлаш услубларини ўрганиш ҳисобланади.

Чизмачилик оддий (механик) бажариладиган иш бўлмасдан унинг назарий асосларини яъни карта ва топографик планларининг мазмуни ва уни тасвирлаш усуллари ҳар бир элементини ўз ўлчамларида бир қонуният асосида тасвирлашни билиш керак бўлади. Ҳозирги кунда карта ва планлар механик, автоматик, компьютерлар ёрдамида яратилаётган бўлсада қўлда бажариладиган дала съёмка ишлари учун камерал ишлар учун топографик чизмачиликни яхши билиш керак бўлади. Дала съёмка ишларини аниқ маълумоти кўп, ўқувчанлигини ошириб юқори маҳорат билан чизиш керак бўладигани, бунда тузиладиган топографик план, ўрмон планини аниқлик даражаси шундагина юқори, маълумоти кўп бўлади.

Географик картанинг яратилиш тарихи мураккаб ва узоқдир. У оддий схематик расмдан то мураккаб санъат асари каби ҳам тасвирланган. Уйғониш даврини буюк рассомлари Леонардо Де Винчи, Ян Калонский ва бошқалар ўз асарларида карташуносликка ҳам мурожат қилишган.

Карта ва планларни чизиш, жиҳозлаш, тузиш узоқ тарихга эга. Ибтидоий даврдан бошлаб ёзув пайдо бўлмасданок тошларда, деворларда жойларнинг кўринишини акс эттирувчи расмлар чизилганлиги тарихий адабиётлардан маълум. Масалан: Самарқанд яқинидаги Афросиоб тепаликларидан топилган расмларда ибтидоий одамларнинг ов қуроллари ва ов қиладиган жой кўринишлари акс эттирилган. Жамиятнинг ривожланиши билан бир қаторда одамларнинг атроф-муҳитни жой кўринишини акс эттириши мураккаблашиб, такомиллашиб борди. XVII- асрга келиб карталар, планлар катта санъат асари даражасида жиҳозлана бошлади. Карталар қўлда, қоғозга, пергаментга перо ва мўйқалам билан моҳирона чизила бошланди.

XV-асрдан бошлаб карта нашр қилиниши билан бир қаторда карталар ўйиб, қириб тахтага ва мис бўлаклари устига чизилиб нусха кўчирила бошланди. Шу тарзда нашр қилинган карталар қўлда бўёқ ва мўйқалам орқали ранг берилар эди.

Ўрмон карта ва планларни тузиш мураккаб жараён бўлиб, уни умумлаштириш, мазмунини танлаб саралаб чизиш сифати чизмакашга боғлиқдир.

Картачиликнинг ривожланишида фақатгина унинг мазмуни ўзгариб қолмасдан, уни тайёрлаш жараёни, чизмачилик материаллари ва чизмачилик асбоб ускуналари ҳам ўзгариб борган. Чизмачилик айниқса топографик чизмачилик, карта ва планларни тузиш оддий қоғозда олиб борилмасдан шаффоф пластиклардан ўйиб, қириб ҳам ёзилган. Ўйиб, қириб (гравирование) ёзиш учун алоҳида иш столи ва шунга лойиқ асбоблар керак бўлади. Карта ва планларда ёзувлар сурат орқали тайёрланиб ёпиштирилган. Координата чизиқлари оддий чизиқ ёрдамида чизилмасдан балки электрон координатограф асбоби ёрдамида автоматик графопостроитель ёрдамида чизилади. План ва

карталар хозирги кунда компьютер графикаси асосида яратилмоқда. Аммо шунга қарамасдан асосан топографик планлар далада геодезик съёмкалар натижасида тузилганлиги туфайли чизмачиликнинг сир асрорларини билиш муҳимдир. Далада тузилган план қанчалик аниқ, чиройли, бежирим бўлса унда акс эттирилган тафсилотлар шунчалик ўз ўрнида тасвирланади.

Топография чизмачилигида ҳам замонавий ахборот технологияларидан компьютер технологиялари воситасида чизма, план ва карта-схемаларнинг рақамли нусхаларини яратиш кўникмалари шакллантирилади. Бунинг учун:

-топографик, картографик ва ўрмон тузиш графикаси элементларининг хусусиятлари; ер ва ўрмон тузиш ва ер кадастрининг чизмалари, ҳужжатларини безаш ҳамда чизишнинг ўзига хос хусусиятлари очиб берилди. Чизмачилик ва безаш ишларини автоматлаштириш ҳақида тасаввурлар ҳосил қилинади.

-топографик, картографик ва ер тузиш чизмалари, ҳужжатларини безашни; чизмачилик ва безаш ишларини автоматлаштиришни ҳамда проекциялашни; картографик проекциялар, картографик ва геодезик чизмачиликлар, дастлабки нусхаларни тузишдаги чизма ишларини, шартли белгиларни чизишни, топографик карта ва планларни расмийлаштиришни ҳамда уларни компьютер дастурларида бажариш ва улардан фойдалана олиш кўникмалари шакллантирилади;

-картографик ва ер тузиш чизмалари, ҳужжатларини компьютер графика восита ва усуллари, чизмаларнинг макетини яратиш учун амалий дастурлар пакетлари ёрдамида карта ва планлар тузиш жараёнларини билиши керак.

### **Назорат учун саволлар**

1. Топографик чизмачиликнинг мақсади нима?
2. Топографик чизмачиликнинг вазифалари нима?

## 12. ЧИЗМАЧИЛИК АСБОБ ВА УСКУНАЛАРИ

### ҚОҒОЗ ТУРЛАРИ

#### 12.1. Чизмачилик учун фойдаланадиган буюмлар.

Карта ва планлар ҳар-хил қоғоз ва пластикларда тузилади. Қоғоз ҳар-хил ўсимлик толаларидан (пахта, лен, целлюлоза ва сунъий тола) ва бошқалар ва уни тўлдирувчи каолин, бўр, барий, оқартирувчи материаллардан, ёпиштирувчи (клей, смола, канифоль) дан ташкил топади.

Чизмачилик қоғозлари карта ва план тузиш учун фойдаланиладигани яхши клейланган, мустаҳкам, калинроқ ва оқ бўлади. Юқори сифатли чизма қоғозларни ватмон дейилади. Картачиликда асосан юқори сифатли чизма қоғозидан фойдаланилади. Қоғоз оқ ёки кўкимтир рангда бўлиши керак, чунки сарғайган ва ёруғлик ёрдамида сарғайиб кетадиган қоғоз сифати паст ҳисобланади. Чизма қоғоз мустаҳкам бўлиши яъни дарров ғижимланмаслиги ва йиртилиб кетмаслиги керак. Яхши чизма қоғоз 15 дан 40 маротабага эгиб кўрилганда холати ёмон бўлиб кетмайди. Қоғознинг қалинлиги ўчирғич ёрдамида ўчириш ва 1-3 марта ўйиб тозалаганда тешилиб қолмаса яхши ҳисобланади. Қоғоз тушъ ва бўёқни рангини ўтказмаслиги усти сағалгини ғадир-будир бўлиши керак. Одатда карта ва план нусхаси тайёрланаётган пайтда деформация бўлмаслиги учун (чўзилмаслиги учун) мустаҳкам асосга ёпиштирилади.

Расм чизиш учун мўжалланган қоғознинг қалинлиги ва мустаҳкамлиги пастроқ бўлади. Ўчирғичда ўчирганда ва тозалаганда усти билиниб қолади. Бу қоғоз турининг усти силлиқ ғадир -будир ва эгилувчан бўлиши мумкин.

Миллиметрли қоғоз устига миллиметр тўри туширилган бўлиб ҳар хил профиль, чизмалар учун фойдаланилади.

Фотоқоғоз асосли ёзувлар нусхасини тайёрлаш, фотоплан, фотосхемаларни тайёрлашда фойдаланилади.

Булардан ташқари калька қоғози чархлайдиган қоғоз, қора қоғоз ва сурғич қоғозлар ҳам бўлади.

Қалам - юнон тилидан олинган *kalama* - сўзидан олинган бўлиб- кўмир, кўрғошин, графит курук бўёқдан қилинган стержень. Ёзув расм солиш, чизмачилик учун ишлатилади. Қадимги даврда кўп халқлар, айниқса шарқ халқлари, жумладан Ўрта Осиё хаттотлари сиёҳ билан ёзиладиган қамиш қаламлардан фойдаланганлар. XII-XVI асрларда Европада металл қискичларга ўрнатилган кўрғошин ва кумуш штифт (ўзак) лар қўлланилган. 1790 йили француз олими Н. Контс ёғоч қалам ихтиро қилди. Айни вақтда чех олими Ю. Гартмут майдаланган графит ва гил аралашмасидан ёзув стерженлари тайёрлашни таклиф этди. Бу усул ҳозирги қалам ишлаб чиқариш жараёнининг асосини ташкил қилади. Ёзиш хусусияти ва ишлаб чиқариш жараёнига кўра қаламлар графитли, рангли, нусха кўчириувчи ва бошқа турларга, вазифасига кўра эса ўқувчилар учун мўлжалланган, канцелярия, чизмачилик, расм солиш, дурадгорлик ишлари ва турли материалларга белги қўйиш учун қўлланиладиган турларга бўлинади. Қаламнинг махсус турлари сангина ва пастель дейилади. Қаттиқлик даражаси бир неча хил бўлган графитли чизмачилик қаламлари чиқарилади. Қаттиқлик даражаси М (юмшоқ), Т (қаттиқ) ва МТ (қаттиқлиги ўртача) ҳарфлари ҳамда ҳарфлар олдида рақамлар билан (масалан 2Т,3Т) белгиланади.

Қаламнинг ёзув стерженлари турли материаллар заррачаларининг қаттиқ прессланган бир жинсли аралашмасидан иборат. Графит стерженлар графитдан ҳамда ўтга чидамли эластик гил ёки бентонитдан, боғловчи моддалардан ва мой ёки мумдан, нусха кўчирувчи қаламлар, сувда эрувчи , асосан метинленкинон , бўёқлар, графит, тальк, бетонит ва боғовчи моддалардан фойдаланилади. Автоматик қаламлар конструкциясига кўра бурама, кўп рангли қалам турларига бўлинади.

Чизмачилик курул-аслоҳаларидан чизғич, лекало, траспортир, чизиқларнинг қалинлиги солиштириб кўриш учун шкала, ўлчагич циркуль, кичик ўлчамдаги чизиқларни ўлчаш учун (микроиз-меритель), штангенциркуль, пропорционал циркуль, готовальникни санаб ўтиш мумкин. Готовальник-чизмачилик асбоблари жамланмаса.

Топографик чизмачилик учун асосан ёғоч ва металлдан, пластмассадан тайёрланган чизғичлардан фойдаланилади. Чизғичнинг қирраси тўғри, текис бўлиши керак. чизғичнинг тўғрилигини текшириш учун тўғри чизик чизилади. Сўнгра 1800 буриб ёнма-ён иккинчи чизик чизилади. Чизиклар орасидаги очик жой ҳамма жойда параллел бўлса чизғич тўғри бўлади. Топографик планларнинг ташқи рамкасини ва квадрат тўрларини чизиш учун махсус “Дробишева” ва “ЛБЛ” (линейка Бизяева-Лизунова) дан фойдаланилади. Бу чизғичлар яхши сифатли металллар қотишмасидан тайёрланган бўлади. Дробёшев чизғичида ҳар 10 см да ЛБЛ да ҳар 8 см да тўйнуқчалар берилган. Топографик планлар 1:5000 масштабларда 40 x 40 см<sup>2</sup> ли йирикроқ масштабларда эса 50 x 50 см<sup>2</sup> планшетларда тайёрланади. Дробишев чизғичида ҳам тўғри бурчакли учбурчакли чизғич ўлчамларига асосланган бўлиб 50 x 50 см<sup>2</sup> квадратлар шу гипотенузага 70,71 тўғри келиши ҳисобга олиб тузилган. Квадрат тамонлари 32, 40, 48 см бўлган планшетни чизиш учун ЛБЛ чизғичидан фойдаланилади.

Учбурчак чизғичлар тик, қия, параллел чизикларни чизиш учун фойдаланилади. Учбурчак чизғичлар асосан 300, 450, 600 бурчак асосида ясалади.

Лекало қия, эгри чизикларни циркуль ёрдамида чизиш имкони бўлмаганда шаблон-нусха кўчирувчи сифатида фойдаланилади. Эгри чизикларни лекалонини бир марта қўйишда чизиб бўлмайди, шунинг учун бир неча марта қўйиб, қисқа-қисқа чизикларни улаб чизиш мумкин. Географик карталарда параллел ва меридиан чизикларни махсус карташунослик лекалосида чизилади.

Транспортир бурчакларни ўлчаш ва чизиш учун фойдаланилади. Бунинг учун бурчак учига транспортир маркази белгисини тўғрилаб қўйилади ва йўналишига бўлган бурчак ўлчанади.

Трафарет шаффоф пластиклардан тайёрланади. Шартли белги ва ёзувларни ёзиш ва чизишда ишни осонлаштириш учун фойдаланилади. Трафаретга ҳар хил шакл ёки ҳарфлар ёзиб қўйилган бўлиб, қалам, тушь ёрдамида қоғозга чизиш мумкин.



Циркуллар тўғри чизикларни ўлчаш ва геометрик шаклларни яшаш учун фойдаланилади. Циркулларни: циркуль ўлчагич, микро ўлчагич, штангенциркул, пропорционал циркуль хиллари бор.

Циркул - ўлчагич иккита оёғи шарнир ёрдамида бирлаштирилган. Оёқ учларига винт ёрдамида ниналар ўрнатилган. Циркуль иш жараёнида енгил ишлаши, оёғини бирлаштирганда тенг бўлиши керак. Циркуль ўлчагичлар 0,5 мм дан 200мм гача бўлган кенгликдаги чизикларни ўлчаш учун фойдаланилади. Микроўлчагич 0,3 мм дан 40 мм гача ўлчаш учун фойдаланилади. Микрометр винти ўлчанаётган чизик узунлигини аниқ ўлчашга имкон беради.

Штангенциркуль 20- 60 мм ли чизик узунликларини ўлчаш ва катта радиусдаги ёйларни чизиш учун фойдаланилади.

Пропорционал циркуль чизикларни бир неча баробар кичрайтириш ёки катталаштириш учун фойдаланилади. Циркуль икки оёқдан иборат бўлиб ўртасидан ҳаракатланувчи шарнир ва гайка ёрдамида мустаҳкамланган. Готовальник чизмачилик асбоблари сақлайдиган жамадон ҳисобланади. Ҳар хил мақсадлар учун ҳар хил готовальниклардан фойдаланилади. Улар биридан асбоб-ускуналар жамланмасининг хили билан ажралиб туради.

Т-топографик УК- универсал картографик готовольниклар бўлиб топографик готовольник далада съёмка ишлари учун, универсал картографик готовольниклар эса камерал шароитда фойдаланилади. Готовольникда асбоблар тоза ҳолатда сақланилади. Асбоблар фойдаланилгандан сўнг қуруқ қилиб, ортилиб, тушлардан тозаланиб сўнгра жойлаштириб қўйилади.

Рейсфедер тўғри узун ва калта чизикларни тушда ҳар-хил қалинликда чизиш учун фойдаланилади. Битта чизик ёки ёнма ён иккита чизик чизиш учун битта ёки иккиталик рейсфедерлардан фойдаланилади. Рейсфедерлар оддий қалин чизикларни (1,0 мм дан қалинроқ) чизадиган, ярим автомат (туш капилляр орқали ўзи тушади), калибрли (ўлчагич винт ёрдамида чизик узунлигини меъёрга келтирадиган) ва иккиталик бўлади.

Кривоножка бу айланадиган рейсфедер бўлиб диаметри 5 мм дан кичик бўлган доираларни чизишга мўлжалланган. Рейсфедер, кривоножкаларга туш

ручка ва перо орқали қўйилади. Рейсфедер ва кривоножкалар иш олдида текшириб кўрилади. Чизикларни ингичка чизиш учун фойдаланади.

1. Қаламлар, перолар, чизма қуроллар ва шрифтлар билан ишлаш;
2. Шартли белгилар, буёқлар билан ишлаш ва планни расмийлаштириш;
3. Чизмаларнинг макетини яратиш учун амалий дастурларнинг пакетларини махсус компьютер дастурлари ёрдамида карта ва планлар тузиш ва бошқалар.

Топшириқни бажаришдан олдин талабалар ушбу курсга оид тавсия ва талаблар билан танишишлари ҳамда уларга қатъий амал қилишлари лозим. Чизмалар кўрсатилган ўлчамлар бўйича бажарилади, кўпинча топография чизмачилигидаги ишлар аввал қаламда чизилиб, кейин туш билан устидан чизиб чиқилади. Чизмачиликда чизмаларнинг сифати материаллар ва чизма қуролларини тўғри танлаш ва улардан фойдалана билиш билан боғлиқдир.

### **Назорат учун саволлар**

1. Чизмачилик учун фойдаланадиган буюмларга нималар киради?
2. Рейсфедер деганда нимани тушинасиз?

## **13. БЎЁҚ ТУРЛАРИ, УЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА БЎЯШ УСУЛЛАРИ.**

### **13.1. Бўёқ турлари. Буёқлар билан ишлаш**

Карта ва планлар жумладан ўрмон планлари бой, ўқилиши осон, тасвирлаш усуллари ранг баранг бўлиши учун ҳар-хил бўёқлардан фойдаланилади. Карта ва планларни бўёш учун бўёқ турларини, хусусиятларини, тайёрлаш усулларини, бўёш жараёнини билиш ва малака ҳосил қилиш керак бўлади. Бўёш учун асосан акварель, рангли туш ва анилин бўёқлардан фойдаланилади.

Инсон кўзи 150 рангни, 100 та поғонали рангни ва 25 та рангларни тўқлашиб боришини ажрата олади. Бўёқ ранглари 3 та тавсифи билан ажралиб туради. Ранг тўплами деганимизда ранг спектрида рангларни бирига ўхшашлиги тушунилади: қизил, кўк, яшил. Рангларни ёруғлиги деганимизда уларнинг оқ рангга яқинлиги тушунилади.

Масалан: сариқ ранг энг кўп ёруғлиги билан сиёҳ ранг эса ёруғликнинг камлиги билан ажралиб туради. Рангларни тўқлиги деганимизда бир-бирига яқин рангларнинг фарқланиш даражаси тушунилади. Масалан: оқ, кулранг ва қора рангларни бир-биридан фарқланиши назарда тутилган.

Қизил, пушти, сариқ ранглар олов рангига яқин бўлгани учун илиқ ранглар, кўк, ҳаво ранг, яшил ранглар совуқ ранглар деб аталади. Рангларни фарқлаш фан сифатида айрим мутахассисликларда ўқитилади.

Акварель бўёқ сувда эрийдиган шаффофдир. Акварелдаги бўёш хусусияти ундаги пигмент моддаларини мавжудлигидадир. Бўёқ таркибига ўсимликлардан бўлган клей (елим) қўшилади. Акварель бўёқ билан асосан оқ қоғоз юпқа қатлам қилиб бўёлади. Акварель бўёқ бўялгандан кейин ёруғлик таъсирида ранги ўзгармаслиги зарур. Ёруғликка чидамлилиги бўёқнинг қутиси устига берилан юлдузчалар сони билан аниқланади. Акварель бўёқ сувда эритилиб тайёрлангандан кейин 1-2 соат ўтгач чўкма ҳосил қилмаслиги керак.

Акварель бўёқлар тўртбурчак шаклида ва паста каби сикма идишларда ҳам жойлаштирилади. “Нева”, “Акварель” каби бўёқлар шулар жумласидандир.

Акварель бўёқни тайёрлаш ва уни бўяш учун мўйқаламдан фойдаланилади. Олмахон ёки юмронқозик каби ҳайвонлар тукидан тайёрланган мўйқалам яхши ҳисобланади. Мўйқаламлар № 1 дан № 24 гача ўлчамда бўлади. Мўйқалам ўлчами унингўлчамини билдиради. Кичикроқ майдонларни бўяш учун № 1,2; каттароқ майдонларни бўяш учун эса № 5,7; 12 ўлчамларидан фойдаланилади. Мўйқаламни сифати уни намлаганда учи ўткир шаклни эгаллаганига қараб аниқланади. Мўйқалам ҳар гал фойдаланилгач тоза сувда ювиб, қуруқ қилиб артилади.

Гуашь тиниқ бўлмаган сувда эрийдиган бўёқ бўлиб, асосан жиҳозлаш ишларида фойдаланилади.

Темпера сувда эрийдиган бўёқ бўлиб, асосан картанинг муаллифлик нусхасини тайёрлаш учун фойдаланилади. Бўёқни бўяш учун сувда эритиб 1 соатлар чамаси тиндириб қўйилади. Сўнгра устки қисми бошқа идишга қуйиб олинади. Идиш жуда кенг бўлмаслиги керак. Тайёрланган бўёқ 2-2,5 см идишда турса етарли бўлади. Акварель бўёқда бўяш учун оқ қоғоз танланади. Бу қоғозни ўчирғичда ўчириб бўлмайди, чунки ўчирилган жойда доғ ҳосил бўлади. Қоғоз картон ёки фанерга маҳкамланади. Бўяш пайтида қоғоз сағал қия қилиб ушлаб турилади. Бўяшни қоғознинг юқори қисмидан бошланади. Бўёқ мўйқаламда кераклигидан сағал ортиқчароқ бўлиши керак. Акс ҳолда бўялган жойда йўл-йўл чизиқ ҳосил бўлади. Бўяш секин, шошмасдан, чегарадан чиқмасдан бажарилиши керак. Мураккаб кўринишга эга майдонни ингичка жойидан бошлаб секин аста бўяш керак бўлади. Нотўғри бўялиб қолинса, доғ ҳосил бўлса секин қуригандан кейин ўчириб ёки ювиб тўғриланади. Керакли рангни бўёқларни аралаштириб тайёрлаб ёки устма-уст бўяб ҳам ҳосил қилиш мумкин.

Лессировка деб асосий бўёқлар устма-уст бўялиб (қизил, кўк, сариқ), ўзига хос ясама ранг ҳосил қилиш жараёнига айтилади. Масалан, кўк ва қизил рангларни устма-уст бўяшдан бинафшаранг, қизил ва сариқ рангларни устма-уст бўяшдан тўқ сариқ ранг, кўк ва сариқ рангларни устма-уст бўяшдан яшил ранг ҳосил бўлади. Юқоридаги учта асосий рангларни устма-уст бўяшдан

кулранг ҳосил бўлади. Масалан: Яшил ранг ҳосил бўлиши учун аввал кўк ранг устидан сариқ рангда бўяб ҳосил қилиш мумкин. Агар чизма аввал тушда чизилиб кейин бўялиши керак бўлса, тушь ювилиб кетмаслиги учун бир қошиқ ош сиркасини бир стакан сувга аралаштириб чизманинг устида ҳўллаш керак бўлади ёки тушга бир томчи ош сиркасини томизиш мумкин. Карта планларни бўяшда ҳар-хил ранглар билан устма-уст бўяш лессировка усули дейилади. Кўк ранг устидан қизил ранг билан бўяш орқали сиёҳ ранг, қизил устидан сариқ пушти, сариқ устидан кўк берилса яшил ранг ҳосил бўлади. Ҳайдаладиган ерларни карталарида оч жигарангда, пичанзорларни - сариқроқ яшил, боғлар - сариқ, ўрмон - тўқ яшил, чакалакзор - яшил, яйлов - кулранг, сув ҳафзалари - кўк рангларга бўялади. Механик равишда рангларни бир идишда аралаштириб тайёрлаш ҳам мумкин. Масалан: тупроқни ҳимоялаш учун алмашлаб экиш майдонларини бўяш учун рангли туш қуйидагича аралаштирилади: сариқ рангдан - 63%, кўкдан - 20%, жигарангдан - 10%, қизилдан - 7%.

Акварел бўёғи ёки рангли туш, 4,10 сонли мўйқалам (уларнинг номери қанчалик кичик бўлса, мўйқалам шунчалик ингичка бўлади), бўёқларни аралаштириш учун ва мўйқаламни ювиш учун идиш, босма қоғозлар керак бўлади. Бўёқлар фақат суюқ аралаштирилган ҳолда ишлатилиши керак, чунки қуюқ аралаштирилган бўёқлар текис тақсимланмайди.

Бўяшдан олдин қоғозни намлаш керак бунинг учун мўйқаламни ёки пахтали тампонни сувга ботириб, ишқаламасдан қоғоз намланади ва бироз қуригунча қолдирилади. Қоғоз бўйича бўёқларнинг тақсимланиши ва суюқликни тенг тақсимланиши учун бўялаётган чизманинг ҳолати бироз қия ҳолатда ушланади. Бўяш учун бўёқ мўйқалам билан эритманинг юқори тиниқлашган қатламидан олинади. Бўяшдан олдин чизма бажарилаётган худди шу сифатдаги қоғозда тайёрланган бўёқнинг ранги текшириб кўрилиши зарур. Чизмада бўяш контурнинг юқориги қисмидан бошланиши керак. Мўйқаламни бўёққа тўлиқ ботириб олиб, контурнинг юқориги чегараси бўйича чапдан ўнг томонга қараб ҳаракатлантириш керак. Кейин ҳосил қилинган бўёвчи мўйқаламнинг қисқа ҳаракатлари билан (1-1,5 см) юқоридан пастга ва чапдан

ўннга томон уни горизонтал ҳолатини сақлаган ҳолда бирлаштирилади. Заруратга кўрамўйқалам бўёқ билан тўйинтирилади ва контурнинг пастки ўнг бурчагидаги бўёқ ранги билан бир хил бўлмагунча бўяш давом эттирилади. Ортиқча бўёқ босма қоғоз билан олдиндан қуритилган мўйқалам ёрдамида йиғиб олинади.

Бўёқнинг қуюқ рангини ҳосил қилиш учун бўяш форматни карама қарши томонга ( $180^\circ$  га) бурган ҳолатда такрорланади. Такрор бўяш жараёни бўёқ ўрни қуриган жойда амалга оширилади.

Лойиҳалар ва планларни бўяш акварел бўёқлари ёки анилин бўёқлари ва рангли туш орқали бажариши мумкин. Улар бўёқлардан чўкмага тушмаслиги ва бўёқ эритмаси тайёрлангандан сўнг бирданига ишлатиш учун тайёр ҳолатда бўлади. Рангли туш бевосита бўяшдан олдин унинг 2-3 томчиси бир ош қошиқ сувга аралаштирилади.

Фонли белгилар ўз ичига асосий қишлоқ хўжалиги ер сувлари ўрмон контурини, алмашлаб экиш майдонларини, аҳоли жойларини ва сув майдонлари юзасини бўёқларни механик аралаштириш йўли билан бўялади. Бўёқлар рангиларга мос равишда амалга оширилиб, ер тузиш ва кадастр соҳаларида фойдаланилади. Суюлтирилган бўёқларни маълум нисбатда аралаштириб, керак бўлган ранг ва тус олинади.

Топшириқни бажариш учун акварел бўёғи ёки рангли туш, 4,10 сонли мўйқалам (уларнинг номери қанчалик кичик бўлса, мўйқалам шунчалик ингичка бўлади), бўёқларни аралаштириш учун ва мўйқаламни ювиш учун идиш, босма қоғозлар керак бўлади. Бўёқлар фақат суюқ аралаштирилган ҳолда ишлатилиши керак, чунки қуюқ аралаштирилган бўёқлар қоғозда текис тақсимланмайди.

Бўяш намланган қоғозда амалга оширилади, бунинг учун мўйқаламни ёки пахтали тампонни сувга ботириб, ишқаламасдан қоғоз намланади ва биров қуригунча қолдирилади.

Қоғозда бўёқларнинг тақсимланиши ва суюқликни тенг тарқалиши учун бўялаётган чизма биров қия ҳолатда ушланади.

3. Бўяш учун бўёқ мўйқалам билан эритманинг юқори тиниқлашган қатламидан олинади.

4. Бўяшдан олдин қораламада (чизма бажарилаётган худди шу сифатдаги қоғозда) тайёрланган бўёқнинг ранги текшириб кўрилиши зарур..

Чапдаги тўғри бурчакни тусларнинг поғонали шкалаларидан фойдаланиб бўяш учун 1, 2, 3 катаклар сариқ ёки қизил оч ранг тусда бўялади, 2 ва 3 катаклар иккинчи маротаба, 3-катак эса, учинчи маротаба бўялади.

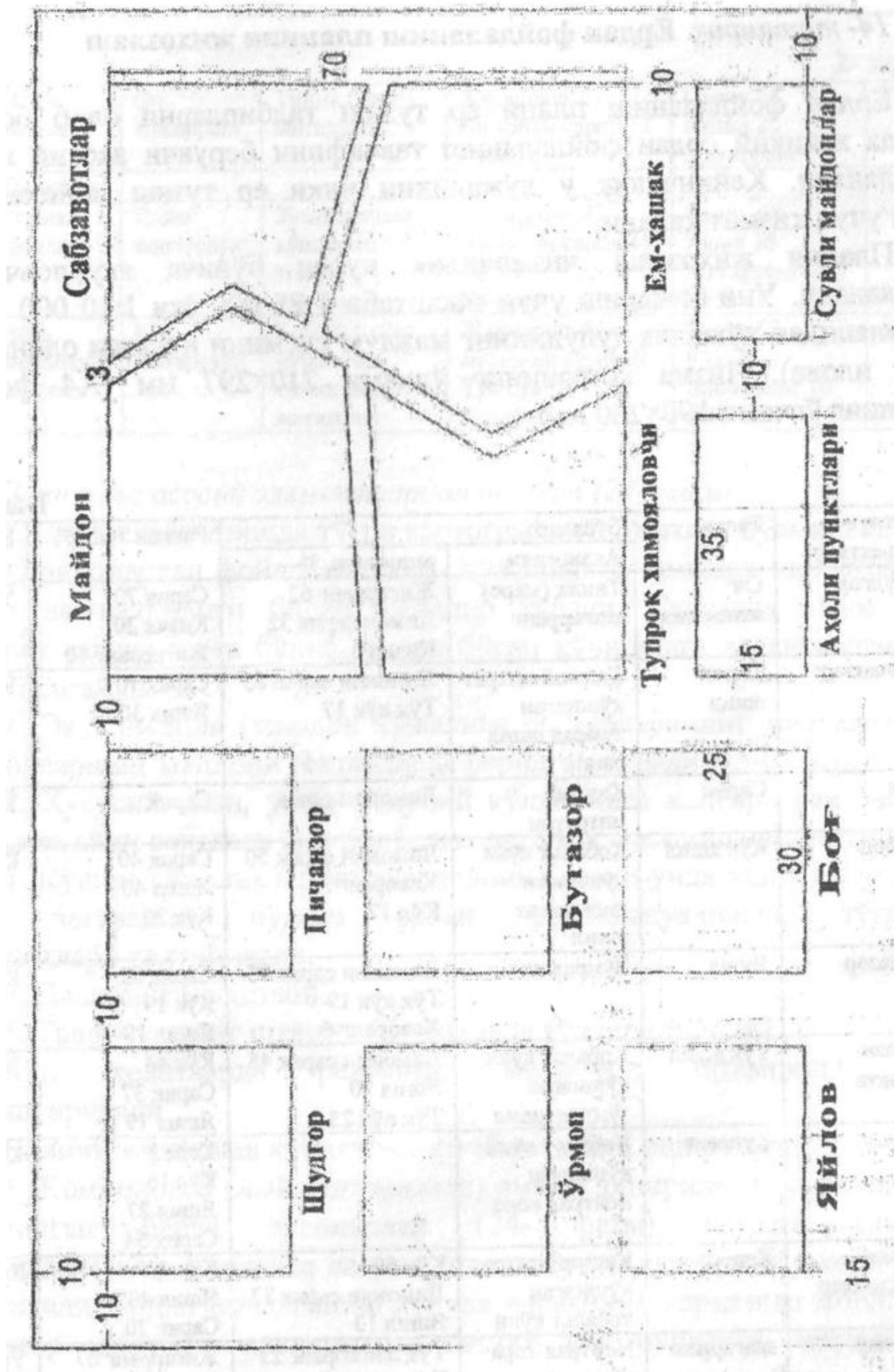
Ўнг томондаги тўғри бурчакнинг майдони 8 қисмдан иборат бўлиб, айрим қисмларини устма-уст бўяш билан бирга учта асосий ранг билан бўялади. Бўяш тўқроқ ранглардан бошланади. Масалан, 2, 3, 6, 7 тўғри бурчаклар кўк ранг билан, 1, 2, 5, 6-тўғри бурчаклар қизил ранг билан, 1, 2, 3, 4-тўғри бурчаклар сариқ ранг билан бўялади. Тиниқ бўёқларнинг бир-бирини устига қўйишда қопланадиган қисмларида янги ясама ранглар ҳосил бўлади, 8-тўғри бурчак эса, оқ рангда қолади.

### **13.2. Фонли белгилар**

Қишлоқ хўжалиги ер ва сувлари контурини, алмашлаб экиш майдонларини, аҳоли жойларини ва сув майдонлари юзасини бўёқларни механик аралаштириш йўли билан бўялади. Бўёқлар ранги [2, 3, 4]ларга мос равишда амалга оширилиб, ер тузиш ва кадастр соҳаларида фойдаланилади. Суюлтирилган бўёқларни маълум нисбатда аралаштирганидан сўнг керак бўлган ранг ва тус олинади.

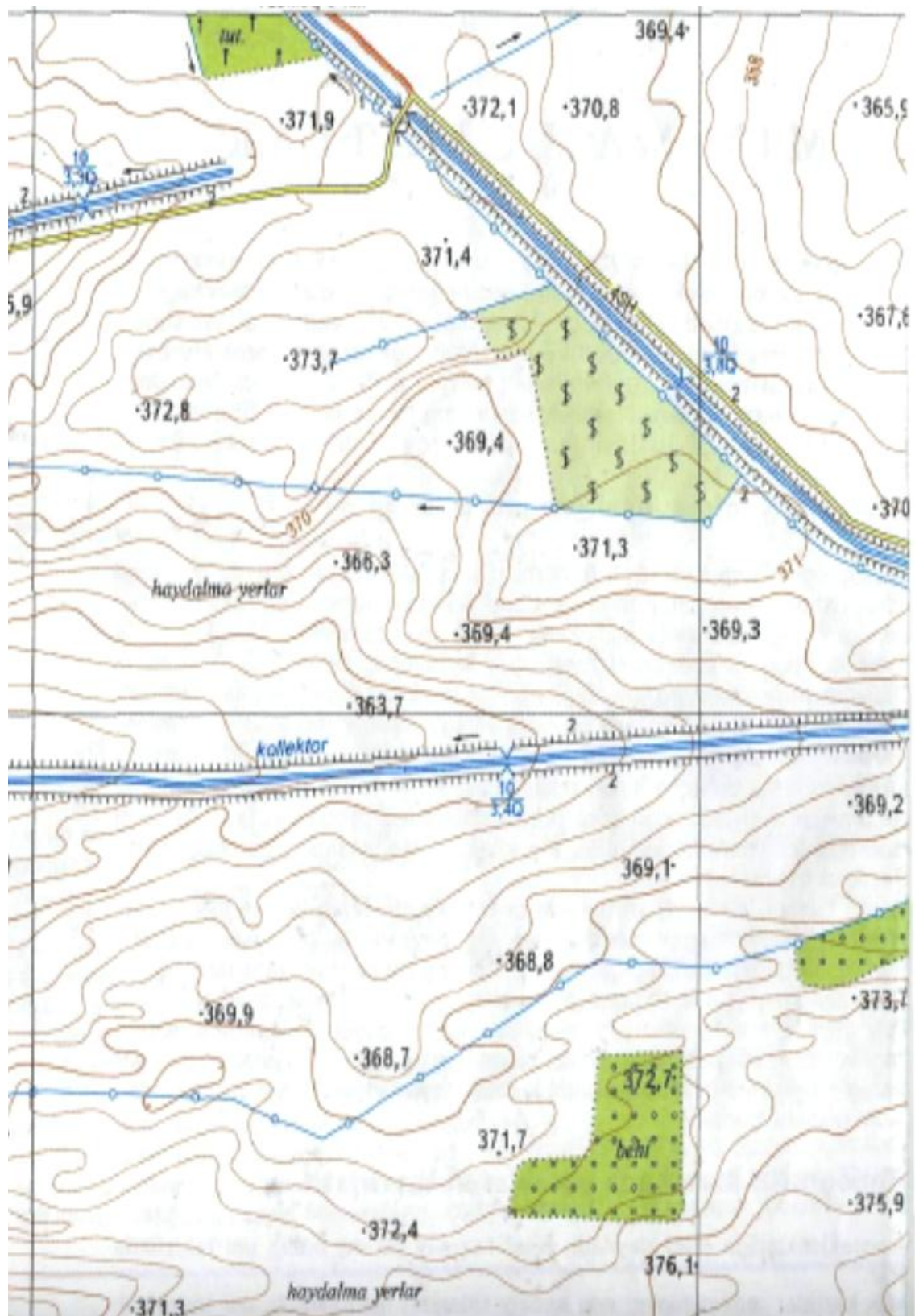
Шартли белгиларнинг рангларини ҳосил қилиш учун маълум бўёқ ва туслар тавсия этилади. Шудгор контурларини бўяш асосида, ҳамда бошқа ер турларидан ўзлаштиришга режалаштирилган ҳайдалма ерларини бўяш асосида бўёқ эритмалари билан алмашлаб экиш бўйича бўяш кўрсатилган.

Бўяш контурлари албатта доғларсиз текис равон бўлиши ранглар шартли белгиларга асосан танланган бўлиши керак. Бўялган бўёқлар чизма чегараларидан ташқарига чиқмаслиги зарур.



13.1-расм. Фонли белгилар





13.2-Расм. Топографик картанинг бир қисми. (Масштаб 1:10 000)

### **13.3. Картографик дизайнда ранг**

Дастлаб “Handcolored” (қўлда бўялган) карталар нашр қилиниши билан рангли тасвирлар пайдо бўла бошлади. 19 асрда рангли карталарни катта ҳажмда ишлаб чиқиш имкони йўқ эди. Ҳаттоки 20 аср да ҳам рангли карталар қимматбаҳо ҳисобланиб, фақатгина йирик лойиҳаларда ва атласларни яратишда қўлланилган. Журнал, газеталар ёки бошқа материалларда карталар оқ-қора рангларда тасвирланган. Ҳозирги кунда компютерлар, рангли мониторлар ва рангли принтерларнинг яратилиши рангли карталарни нашр қилиш бошланди.

Ранглар кучли визуал эффектларни беради. Бу эса, картанинг ҳар хил элементларини ўқишда картадан фойдаланувчиларнинг эътиборини қаратишга ёрдам беради. У ернинг шаклини фарқлашда, куруқлик билан сувни фарқлашда ҳамда сифати бўйича ажратишда ҳам муҳим аҳамиятга эга. Масалан, дарахт турлари, қишлоқ ва шаҳар йўллари, ўсимлик турлари..

Оқ-қора рангдаги карталарни лойиҳалаштиришдан кўра рангли карталарни лойиҳалаштириш мураккаб жараён ҳисобланади. Бу жараёнда (рангли карталарни лойиҳалаштиришда) картадаги воқеа ва ҳодисаларни ва элементларни ранглар билан тасвирлашда уларнинг (рангларнинг) уйғунлашувини, бир-биридан фарқланишини, бошқа ранглар билан мослигини эътиборга олиш лозим. Рангларни рўйхатдан ўтказиш (таққослаш) нашр қилинадиган карталар учун муаммо туғдириши мумкин ва бадиий асарларни тайёрлашда муракабликларга олиб келиши мумкин.

### **13.4. Рангларнинг табиати**

Биз “ранглар” ҳақида сўзлаганимизда, кўзимиз ва миямиздаги реакциялар таъсирида электромагнит спектрининг бир бўлагига мурожаат қиламиз

Электромагнит тўлқинларининг спектри бу - борлиқдаги ҳамма энергияларнинг ёруғлик тезлигида ҳаракатланишидир. У ўзида радио тўлқинларни, ренген нурларини, инфрақизил тўлқинларни, ультрабинафша тўлқинларни микротўлқинларни ҳамда биз кўрадиган спектр оралиғидаги рангларни мужассамлайди. Электромагнит спектрининг кичкина бўлагини инсон кўзи кўриш имкониятига эга. Бу бўлак, кўринадиган спектр деб

номланади ва ўзида 0,4 дан 0,7 микрометр (мкм) тўлқин узунлигига тенг энергияни таркатади (микрометрнинг миллиондан бир бўлагини ташкил этади). 0,45 мкм диапазондан бошланадиган рангли тўлқинларда кўк ранг ҳамда 0,65 мкм узунликда қизил ранг пайдо бўлади. Агарда ранг манбаи ушбу тўлқин узунликларининг барчасини таркатса, унда оқ ранг пайдо бўлади. Қуёшдан келадиган нурда барча тўлқин узунликлари мавжуд бўлиб, агарда ушбу нурлар осмондан тушаётган ёмғир томчиларида синса, унда бизга кўринадиган энг қисқа тўлқин узунликларининг қайси тартибда жойлашишини кўришимиз мумкин, яъни бинафша ранг, тўқ кўк ранг, кўк, яшил, сариқ, тўқ сариқ ва қизил.

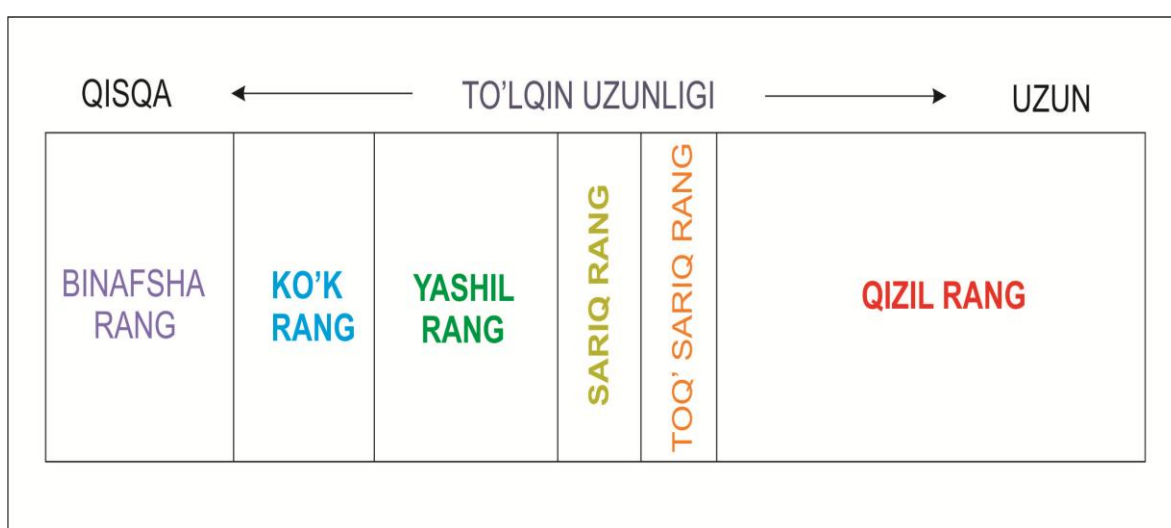
Бир хил жилодаги яшил, қизил ва кўк нур бирлашиши натижасида оқ нур ҳосил бўлади. Модомики ушбу уч хилдаги (яшил, қизил ва кўк ранглар) тўлқин узунликларини ҳар хил бирлаштириши натижасида инсон кўзига кўринадиган барча рангларни ёки оқ рангни ишлаб чиқишимиз мумкин. Бошқа ранг турларини шакллантириш учун ҳар хил узунликдаги тўлқинлар бир-бирига қўшилади ва бу бирлашмалар праймерз деб аталади. Рангли мониторлар ва телевизор экранларидаги ранглар бирламчи ва қўшимча ранглардан ташкил топади. Улар компьютер экранлари орқали карталарда ишлатилади. Ҳозирда бу соҳада батафсил тадқиқот ишлари амалга оширилмоқда.

Биз анъанавий қоғозда яратилган карталарда оддий сийёҳ ёки пигментлардан фойдаланамиз. Қизил, яшил ва кўк пигментларнинг аралашини оқ рангни эмас, балки бир оз совуқ рангга яқин қора рангга яқинроқ бўлган рангни ҳосил қилади. Қизил рангда акс эттирилган объектлар қизил нурли тўлқинлардан бошқа ҳамма нурларни ютади. Баъзи ёруғлик тўлқинлари сабаб ранглар қоғозда сўрилади, шунинг учун айрим ранг ишлаб чиқариш учун бир саҳифада бирлаштирилиши мумкин бўлган пигмент ранглар субтрактив дейилади. Субтрактив бирлашган ранглар қизил, кўк ва сариқ. Бу ранглар ва қўшимча қора ранг, ҳар қандай ранг ёки сояли рангларни чоп этиш учун ишлатилади.

## TO'LQIN UZUNLIGI

Gamma nurlar	X nurlar	Ultrabinafsha nurlar	Ko'rinadigan nurlar	Yaqin infraqizil nurlar	Qisqa infraqizil nurlar	O'rta infraqizil nurlar	Qizil infraqizil	Mikro to'lqinlar	Radio to'lqinlar
--------------	----------	----------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------	------------------	------------------

*13.3-расм. Электромагнитли спектр.*

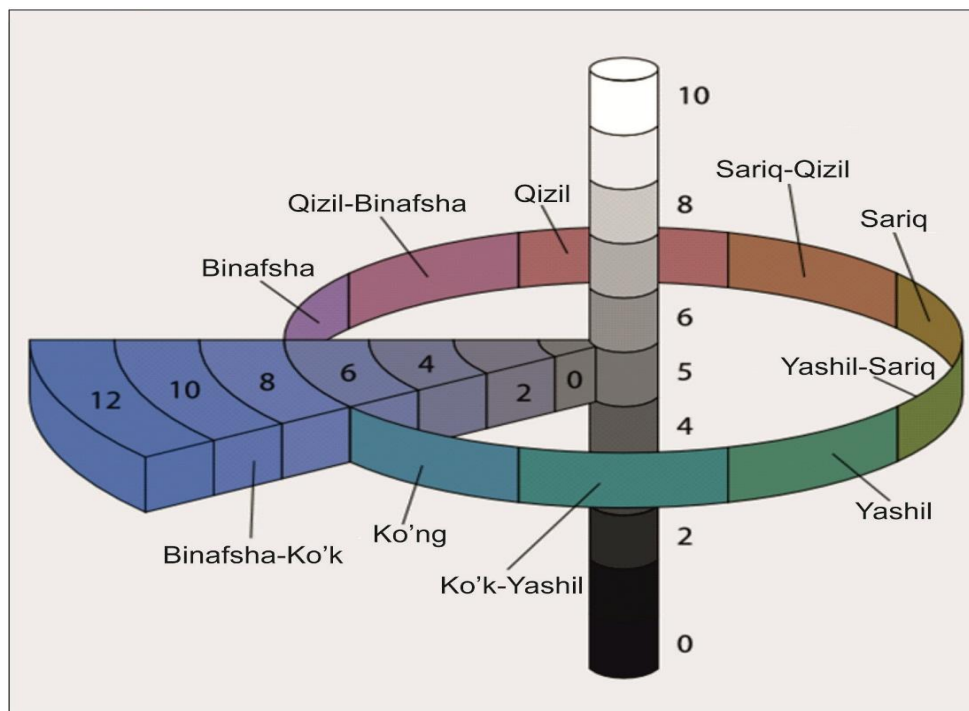


### 13.5. Рангларнинг фарқланиши

Юқорида тасвирланган тизимлар, рангни тушуниш учун фойдали бўлса-да, принтерда чоп этиш учун ранглар алоҳида танланади ва тасвирланади. Принтерлар рангли график хусусиятларга эга ва улар уч субтрактив ҳамда қора рангдан аниқ бир рангни ҳосил қилиш учун фойдаланади. Бу жадвалнинг энг кенг тарқалган тури “Pantone Matching System” ҳисобланади. 4.4-доира фақат икки рангдан ҳосил бўлади ва уларнинг ранглар оралиғи кўрсаткичи ҳамда ишлатилган ҳар бир рангнинг фоизи кўрсатилади.

Компютернинг дастурий таъминот тизимлари бир неча хил ранг яратиш ва ранг моделларининг миқдорини бериш функциясига эга CorelDraw CMYK (кўк, қизил, сариқ, қора), RGB (қизил, яшил, кўк), HSB (ранг, ёрқинлик), кулранг ва LAB (Cie) Illustrator CS HSB, CMYK, RGBлар кулрангни кўрсатади. Бу

дастурлар оқ-қора картани чоп этишдан олдин рангларни аниқ кўриш имконини беради.



13.4-расм. Munsell тизими.

### 13.6. Рангларни танлаш

Ранглардан карталарнинг мақсадига мос равишда фойдаланиш керак. Бу унинг мақсадини ёритиб беришга хизмат қилиши керак. Фойдаланилган асосий ранглардан ташқари яна қўшимча равишда ранглардан фойдаланишга тўғри келади. Ранглар карта яратилишдаги охириги босқичда эмас, балки карта дизайнини лойиҳалаш босқичларида танланади. Артур Робинсон картографияда ранглардан фойдаланишнинг уч сабабини келтиради:

1. Бу тушунишни осонлаштиради ва соддалаштириш элементи сифатида қўланилади. Ранглар сифатни оширади ва бир бутунликни визуал даражада кўриш имкониятини беради.

2. Ранглардан картада фойдаланиш, ўқувчига субъектив реакциялар юқори самара беради.

3. Бу картанинг сезиларли даражада ўқувчанлик ва кўрғазмалилигини оширишга таъсир қилади.

Буларга қуйидагиларни кўшиш мумкин:

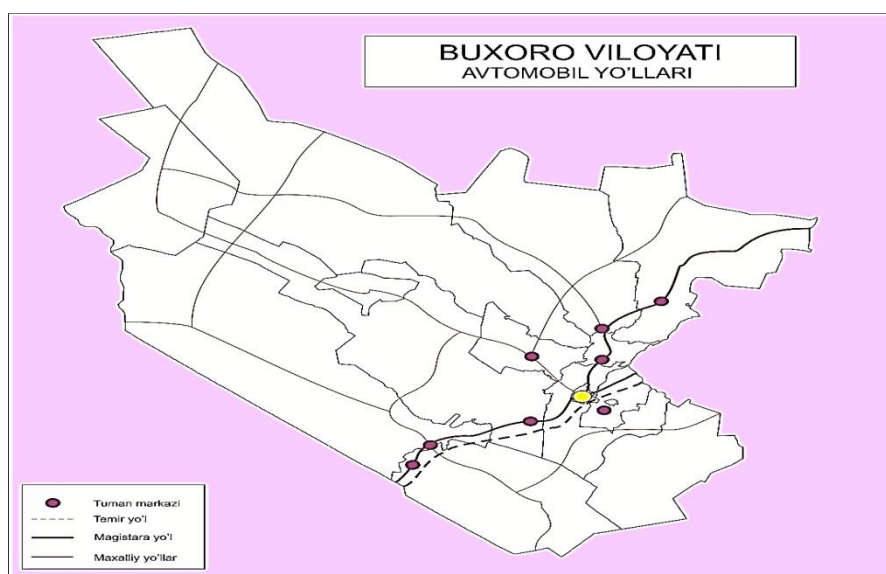
4. Эътиборни тортади.

5. Кўркамлиги билан кўзни жалб этади.

*Ранглардан.* Ранглар картанинг асосий рамзларидан бири ҳисобланади.

Турли хил ранглардан фойдаланиш, ҳар хил рақамли қийматларни тасвирлаш учун қўлланилади. Турли шаклдаги объектларни кўрсатиш учун бир хил ранг берилиш ва уларнинг бир-бири билан боғлиқлигини кўрсатиши мумкин. Бир шаклдаги рамзларда турли рангларнинг ишлатилиши, уларни бир-биридан фарқлашга ёрдам беради, масалан йўналиш транспорт турлари учун бир хил шаклга эга бўлган чизиқли рамзлар билан тасвирлансада, турли рангда берилиши уларнинг турларини ажратиш имконини беради. Нукталар картада рангли тасвирланган ва ҳар бир рангли нукта турли маҳсулот ва экинга мисол бўлади.

Картани яқиндан билиш, ундаги маълумотларни осонроқ қабул қилишда рангларнинг аҳамияти катта. 13.5-расмдаги картада йўналиш оқ-қора рангда кўрсатилган. Тасвирланган чизиқлар турли кўринишда бўлсада, буларни бир-биридан ажратиш мумкин ва улар легендада баён қилинади. Картада чизиқлар қўшимча ранглар билан ажратилса, янада аниқроқ ва қулай бўлади. Ранг маълумотларни очиқ-ойдин кўрсатиш, ўзаро боғлаш ва визуал иерархияни ташкил этишнинг қулай йўллари билан бири ҳисобланади.



**13.5-расм. Рангдан фойдаланиш картадаги йўналишни янада тезроқ англаш имконини беради**

*Ранглар жилоси* Ранг, кўзни жалб этиши ва эътибор тортиши шубҳасиздир. Ранглар ичида қайси ранг эътиборни кучлироқ тортиши ва жозибалироқ эканлиги аниқ эмас. Бинобарин масофадан яққол кўриниб турган ранг эътиборни кучли жалб этади. Бундан ташқари соф ва ёрқин ранг ҳам ранглар қаторида ажралиб туради. Шу билан бирга, кўриниши фонга ҳам боғлиқ бўлади. Масалан сариқ тўқ кўк ранг билан жуда яхши кўринади, аммо оқ саҳифасида чоп этилганда ёрқин тасвир пасаяди. Ранглар ўртасида чизиклар, нуқталар ёки жойлар учун алоҳида ишлатилувчи ранглар мавжуд.

Чоп этилган карталарда шуни кўришимиз мумкинки, картографлар қора ва оқ рангга кўшимча равишда қизил рангни ҳам энг юқори қийматга эга деб ҳисоблашади. Кўп тадқиқотлар шуни кўрсатадики, энг кўп ишлатиладиган ранг қизил ҳисобланади. Баъзи дарсликлар карталарида оқ ва қорага кўшимча равишда жигарранг ва яшилдан фойдаланилган. Жигарранг одатда эътиборни тортишда паст баҳолансада, бу картада яққол ажралиб турувчи ягона ранг эканлиги оддий ҳақиқатдир.

*Рангнинг афзаллиги* Юқорида айтиб ўтилганидек, ранг картани таҳлил қилишда энг кўп танқид қилинувчи жиҳатларидан бири ҳисобланади. Ҳар бир кишининг танловида рангнинг ўз афзалликлари бор. Бироқ, тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ранг танлашда кишилар кўпроқ, тез-тез ишлатиладиган аниқ ранглардан кўра мавҳум рангларни танлашга ҳаракат қиладилар. Инсонлар ёшининг ўсиши билан рангга бўлган қарашларда ҳам ўзгаришлар пайдо бўлади, турли маданиятлар ҳам турлича кўринишга эга бўлади, қолаверса эркаклар ва аёлларнинг ҳам қарашлари турлидир.

*Ранг асоцияцияси* Рангдан фойдаланиш асоцияцияси ва ранг бирлашмалари кўриб чиқилиши мумкин. Ранглар ҳид ва ҳарорат каби сифатлар билан ҳам боғлиқ, лекин бу бирлашмаларнинг аксарияти индивидуалдир. Ҳарорат универсал ёндашувларнинг бир неча турларидан бири бўлиб, ранглар айтилишига қараб "иссиқ" ёки "совуқ" дейилади. Қизғиш, апельсин, сариқ каби ранглар иссиқ, қирмизи ранг ва кўкатлар ранги совуқ ранглардир. Бу асоцияция иссиқ ҳароратдаги жойларни одатда иссиқ ранглар билан ва салқин

худудлар учун совуқ ранглардан фойдаланишда ўз самарасини беради. Кенг тарқалган асоцияциялардан бири бу - сув рангини мовий рангда тасвирлашдир. Бу ранг барча карталардаги хатто ифлосланган сувлар учун ҳам универсал тарзда ишлатилади. Иқлим карталарида одатда сарғиш ёки тўқ сариқ ранг ишлатилсада, аммо ёғингарчилик юқори бўлган худудлар ҳам кўк рангда тасвирланади. Кўп ҳолларда баландликга кўтарилишни кўрсатувчи гипсометрик карталарда кўк ранг билан паст-текислик ва қизғиш жигаранг билан тоғли худудлар тасвирланади. Картадан фойдаланувчига иссиқ ранглар совуқ ранглардан кўра яқинроқ туйилади. Ранглар вазиятларни ҳам акс эттириши мумкин. Масалан, қизил хавфни ва сариқ эҳтиёткорликни билдирувчи маъноларга эга

Сариқ ранг кўрқоқликдан ва қизил ранг жасоратдан дарак берувчи карталардаги рангларга мутлақо боғлиқ эмас. Америка Қўшма Штатларида даромад ва бошқа молиявий вазиятлар кўпинча яшил рангда кўрсатилади, бу мантиқан ҳисобланиб, биринчи навбатда валюта рангини билдиради. Валютаси пушти ёки бинафша рангда бўлган бошқа мамлакатлар учун бу усул ишлатилмайди. Genri Dreyfussning «A Symbol» материаллар ранги рамзий маъно учун қимматли ёзувлар бўлади. Картани лойиҳашда бошқа жараёнлар каби дизайн ва ранг танлаш учун ҳам фойдаланувчилар аудиториясини, маълумотларни ва карта мазмунини чуқур ўрганиш зарур.

Фойдаланувчиларнинг визуал қобилятини ҳисобга олиб, ранг танловини ўрганиб чиққан ҳолда ишга киришилади. Дальтоник кўриш аҳолининг бир қисмини ташкил этади. Бундай ярим кўрликнинг кўп турлари мавжуд бўлиб, масалан, қизилни-яшил сифатида, кўкни-сариқ ҳолда кўрувчилардир. Жамиятда бу касаллик билан одатда, эркаклар аёлларга нисбатан кўпроқ азият чекадилар. Одатда бу қатламдаги аҳоли учун картани лойиҳалаштиришда, муаммоларни бартараф этиш учун оқилона қарор билан ранг танланади.

*Карта кўриниши* Картани қаерда ва қандай ҳолатда ишлатилиши муҳим аҳамиятга эга. Экранда ёки қоғозда акс этилган ранглар, деярли ҳамма вақт оригиналидан фарқ қилади. Бир кўринишга эга бўлган рангли расм ва чизмада



(схема) карта рангли принтер ва босмадан (полиграфияда) чиқарилишдан кўра монитор экранда ҳар хил кўриниши мумкин. Шу сабабдан картани лойиҳалашда СМҮК палитрасидан фойдаланилган бўлсада, экрандаги рангни аниқ тасдиқлаш мақсадида, олдиндан қоғозга синов тариқасида чоп этиб кўриш керак. Карталарда маълумотлар проектор орқали кузатилиши ва PowerPoint прогнози учун бўлса ҳам иложи борича ранглар бир хиллигига эътибор бериш керак бўлади.

Маълумотлар характери асосий ва муҳим омил ҳисобланади. Маълумотлар сифатли, миқдорли ёки рақамларнинг тартиб билан жойлашмаган ҳолатли бўлади ва бу тоифалар, яна бир неча тоифаларга бўлиниши мумкин. Синти Брювер жадвалига асосланиб тўрт хил бир бирига боғлиқ бўлган маълумотни ранглар билан тасвирлаш қоидалари кўрсатилган. ColorBrewer ([www.ColorBrewer.org](http://www.ColorBrewer.org)) рангларни танлаш ва ўрганиш учун фойдали сайт.

Сифатни англатувчи схемалар, ҳажм ёки миқдорли маълумотлар учун ишлатилатилмайди, улар фақат сифатни билдирувчи ахборотни тасвирлайди, масалан, ердан фойдаланиш ёки ўсимлик турлари. Сифатли схемалардан фойдаланиб, турли ранглар орқали тоифалар орасидаги фарқларни кўрсатиш билан бирга, ранглар орқали ҳудудларни бир-биридан янада осонроқ фарқлаш мумкин бўлади. Улар ўртасида катта фарқ бўлмаслиги керак, чунки маълумотларнинг бир-бирига нисбатдан фарқи кичик бўлади.

ГАТнинг пайдо бўлиши билан рангдан фойдаланиш осонлашди ва шу сабаб кўплаб янги карталар ишлаб чиқарила бошланди, чунки бу дастурларда қирқдан ортиқ ранглар тоифаси мавжуд.

Ранглардаги мантиқий хусусият йўқлигини мисол қилиб олишимиз мумкин. Бу расмда игна баргли дарахтлар учун қизил ранг, яйловлар учун пушти, қалин барги дарахтлар яшил, қуруқ ер учун оч яшил, аралаш ўрмонлар учун жигарранг ва бутазорлар қизғиш рангларда тасвирланган. Бу бир мисол бўлсада, кўп карталарда шунга ўхшаш хатоларни учратиш мумкин. Юқоридаги яшил ранг барча турдаги дарахтлар ва ўсимликлар учун мантиқий тўлдиришни акс этади.

Миқдорий карталар ҳарорат, ёғингарчилик даражаси, баландлик ва шу каби ҳудудий тақсимотнинг айрим рақамли жиҳатини ифодалайди. Агар маълумотлар кичик миқдордан каттага қараб ўшиб борса, одатда оддий ранг схемаси ишлатилади. Схемани нейтрал ранглардан фойдаланиб ишлаб чиқиш мумкин. Мисол учун кўк, кулранг ёки сариқ ранглардаги бир рангдан иккинчи ранга ўтиш йўли орқали ҳосил бўлади. Бундай ҳолларда фарқлар енгил ўзгаришда акс эттирилади. Картографлар миқдорни тасвирловчи карталар учун бешдан еттигача бўлган поғоналар орасидаги ранглардан фойдаланади. Сариқ ранг ювиш услубида қизил рангга нисбатдан сифатли ва ёрқин поғоналарга ажратилмайди. Икки хил рангдан фойдаланиш бир рангдан фойдаланишдан кўра яхши натижа беради.

Баъзи маълумотлар юқори ҳам паст ҳам даражада бўлмай ўрта нукта сифатида марказдан бошланади. Ижобий ва салбий ўзгаришлар нолдан бошланади ва бунга аниқ бир мисол келтирамыз. Айрим мисолларда маълумот марказдан юқори ёки пастда жойлашади, масалан ўртача ҳарорат ҳам музлаш нуқтасидан юқорида ёки пастдаги маълумотларни ўз ичига олади. Бу турдаги маълумотлар учун схема қулай ҳисобланади. Баъзи мисоллар кўрсатилган.

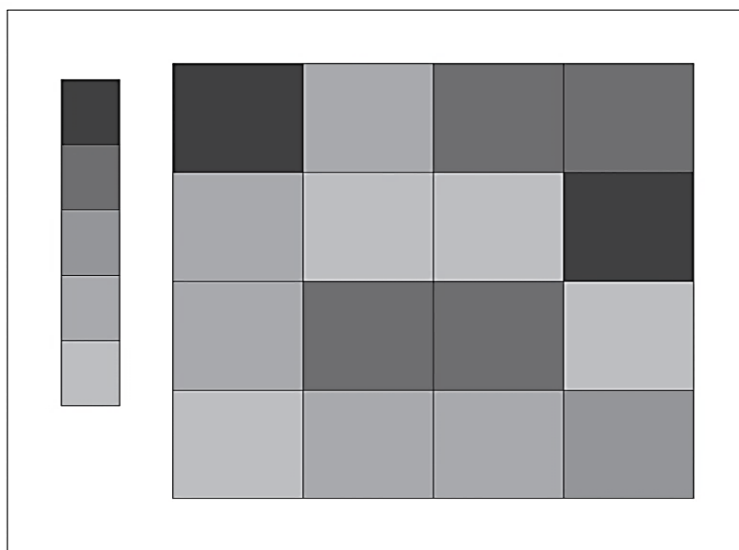
Ранглар картада яқка кўрсатилиши мумкин эмас, шунинг учун картада турли рангларнинг ишлатилиш йўллари кўриб чиқиш керак. Мисол тариқасида кўрсак бир ранг атрофидаги таъсир натижасида бир вақтда турли ва контраст бўлиб кўринади. Кулранг атрофидаги ёруғлик таъсирида картада оч ёки тўқ кўринишда бўлиши мумкин. Шундан келиб чиқиб картадаги ранг ва легендадаги ранг ўртасида енгил тафовут пайдо бўлиши мумкин. Кулранг нейтрал шкала оч ва ёрқин ранглар олдида жойлашса очроқ ва аксинча тўқ ранглар олдида тўқроқ кўринишда бўлади. Бу муаммо қисман майдонлар ичида чизиқлар жойлаштириш йўли билан ечилади. Картадаги жуда кичик ҳудудлар кўриниб туриши учун ёрқинроқ ранглардан фойдаланиш талаб этилади.

Ёзувлар карта фонидида муҳим масала бўлиши мумкин. Ёзув учун рангли фонда шу рангга яқин бўлган рангдан фойдаланишга эҳтиёт бўлиши керак. Баъзи комбинацияларни ўқиш қийинчилик туғдириши ва кўзга салбий таъсир

кўрсатиши мумкин. Қора ва сарик бирга аниқ ва тоза кўринишни беради ва шунинг учун тез-тез йўл белгиларида ишлатилади. Оқ фонда яшил, тўқкўк айниқса қора яхши ўқилади ва кўламни кенгайтириб кўрсатишга ёрдам беради. Рангларни кетма кет жойлаштиришда айрим рангларнинг узокдан чалкаш кўринишига олиб келади ва бу комбинацияларга йўл қўймаслик лозим. Бу шунингдек йўл-йўл ёки бошқа нақшлар учун ҳам таълуқлидир.

*Қора ва оқ ранглар.* Ранг онлайн картага туширишда учун умумий ишлатилиб, бир принтерда ишлаб чиқарилади ва бир неча нусхага айлантирилаётган бўлса-да, ҳали ҳам кўп мақсадлар учун оқ-қора карталар зарур бўлмоқда. Журналлар ва газеталар тобора рангли ишлаб чиқарилаётган сари, уларнинг нархлари ҳали ҳам қимматлашмоқда. Дарсликлар ва айрим китоблардаги карталарнинг кўпчилиги ҳали ҳам оқ ва қорада яратилади. Шунини ҳисобга олиб, оқ-қора дизайндан ҳам хабардор бўлиш зарурдир.

Асосий эътибор кулрангнинг турли рангларга ажрата олишига қаратилади. расмда ранг легендада бир-биридан алоҳида осонлик билан ажратилсада, картада эса бу бирмунча қийин бўлади.

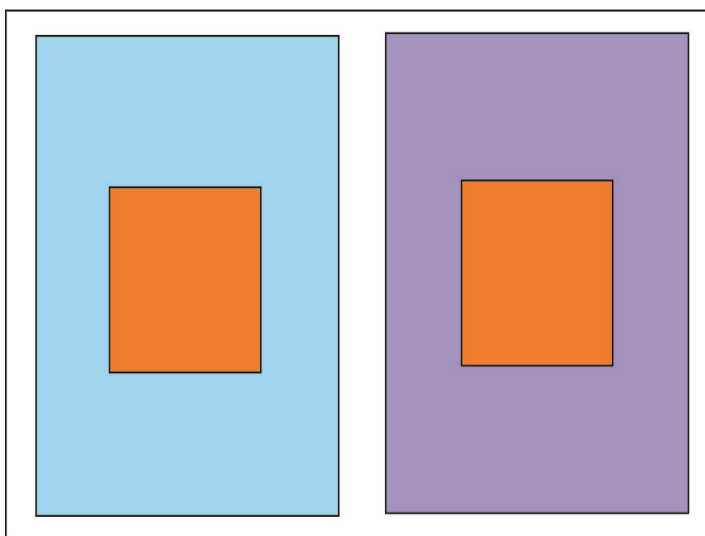


**13.8-расм. Ранглар погонаси картада ва легендада турли кўринишда бўлиши мумкин**

-расмда икки квадрат бир хил кулранг билан тасвирланган, лекин уларга ўзига нисбатан оч ёки тўқ ранг билан бирга қаралса, уларнинг ранги яққол кўринади. Бу кулрангнинг очлашиши ёки тўқлашиб бориши ёрдамида 10 та турли рангни яратиш дастурий таъминот орқали оссон яратилсада, инсон кўзи

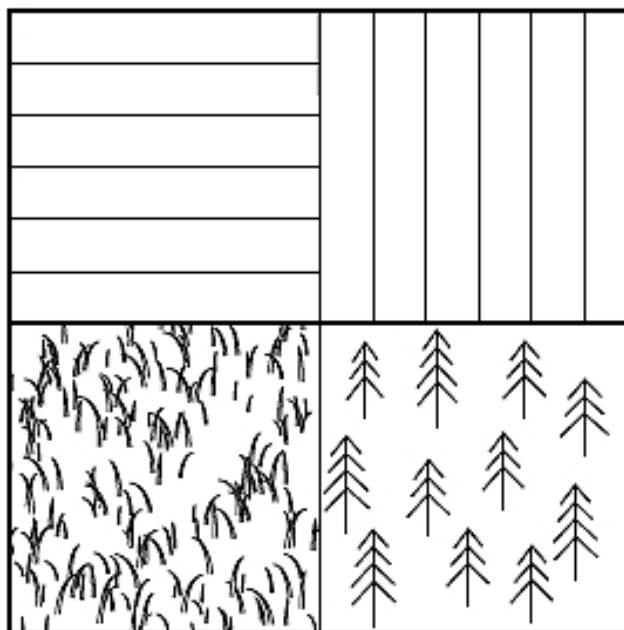
буларни осонлик билан ажрата олмайди. -расмда кулранг 10 хил шкалада кетма-кет поғоналарда тасвирланган, аммо кўшни поғоналарни бир-биридан фарқлаш осон эмас. Бундан келиб чиқиб, картогрофлар оқ-қора карталар учун кўпинча беш ёки олти поғнали шкаладан фойдаланилади. Кўп ҳолларда ранглар миқдорни ҳам тасвирлагани сабаб, ранг поғоналарининг кўплиги чалкашликга олиб келиши мумкин. Бундай ҳолларда кўшимча равишда нақш ва чизиклардан фойдаланиш яхши натижа беради.

Чизиклардан ташқари рамзий белгилардан фойдаланиш мумкин бўлади масалан, дарахтлар ва яйловлар шаклини тасвирлаш орқали. Бу визуал ўзгарувчилар 7-бобда янада тўлиқроқ ёритилган. Картани лойиҳалашда ранглар оқ ва қора билан чекланган бўлса, дизайн жараёни осон бўлади. Картада оқ ва қора рангни кўриш мумкин бўлса, кулрангдан ҳам баъзи ранглар танланган бўлиши керак. Бу баъзи бир эъҳтиёткорликни талаб қилади. Мисол учун, оқ-қора рангли карта босма кўринишда бўлса PowerПоинт тақдироти учун бу рангларни танлашда яна қайта кўриб чиқилиши керак.



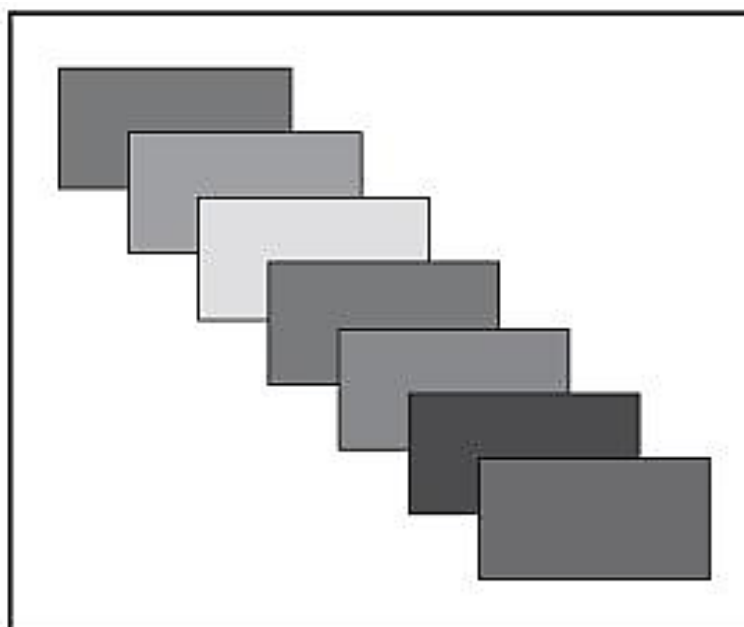
*13.9-расм. Грайс рангларининг аниқ фарқланиши унда жойлашган квадратчаларда берилган бир ҳил ранг ёрдамида бойитилган.*

Рампа яъни кулранг силлиқ градация кўринишида, яъни ранг кетма-кетлик поғонасида жойлашмайди ва уларнинг сони ҳам чекланган бўлиши мумкин. Бу эса, ColorBrewer foto ёки босма учун ранг танлашда ёрдам бериши мумкин.



**13.10-расм. Оқ-қора карталар учун шартли белгилар тури**

Ёзувларнинг ранги, уларнинг жойлашган жойига ва унинг характерига мос бўлган рангларда бўлиши керак. Кўп ишлатиладиган ранглар, уларнинг хусусиятларини англатиши лозим. Color Brewer турли ранг схемалари учун шрифт турлари учун шахсий жадвал тузиш имконини беради ва у шрифт ва чизик ўлчамларини ўз ичига олади.



**13.11-расм. Карта оқ ва қора рангда ишланса ранглар диққат билан танланиши лозим бўлади чунки бу карта чоп этилганда ёки нусха кўчирилганда рангларнинг ўзгариши ва маълумотлар йўқолишга олиб келиши мумкин.**

### 13.7. Ранг эстетикаси ва уйғунлашуви.

Рангнинг якуний кўриб чиқиладиган жиҳати бу - картада рангларнинг умумий уйғунлашуви ҳисобланади. Маъқул ранглар комбинацияларидан ишланган карта ўзига ўқувчини янада кўпроқ жалб этади ва ўқувчанликни оширади. Ранг фақат кўпроқ жаранглайдиган хусусият (картанинг хусусияти) ранглар эмас. Картани таҳлил қилишда, барча ёзувларнинг фонга мос келишига, кичик ҳудудларни кўриш қийинчилик туғдирмаслигига ёки ҳаддан ташқари аҳамият берилганлигига ва рангларда мантиқнинг борлигига аҳамият қаратиш керак.

### 13.8. Ўрмондан фойдаланиш планини жиҳозлаш

Ўрмондан фойдаланиш плани ўрмонни тузиш тадбирларини олиб бориш вақтида ҳақиқий ўрмондан фойдаланиш тавсифини берувчи асосий ҳужжат ҳисобланади. Кейинчалик у хўжаликни ички ўрмон тузиш лойиҳаларини тайёрлаш учун хизмат қилади.

Планини жиҳозлаш чизмачилик курси бўйича яқунловчи иш ҳисобланади. Уни бажариш учун масштаби 1:25 000 ёки 1:10 000 бўлган ўқув планидан хўжалик ҳудудининг маълум қисмини нусхаси олинади (иловага қаранг). Чизма қоғозининг ўлчами 210x297 мм (А4 формат), рамканинг ўлчами 190x280 мм.

13.1-жадвал

№	Бўялувчи объектлар	Ранги	Бўёқлар		Рангли туш, %	Бўялиш туси
			Акварелли	анилинли, %		
1	Шудгор	Оч жигарранг	Тиниқ жигарранг	Жигарранг 62 Лимон сарик 32 қизил 6	Сарик 70 қизил 20 Жигарранг 10	ўртача
2	Пичанзор	Сарик яшил	Кадмий ситрат кўшилган зумрад яшил ранг	Лимонли сарик 83 Тўқ кўк 17	Сарик 70 Яшил 30	ўртача
3	Боғ	Сарик	Кадмий ситратли	Лимонли сарик	Сарик	ўртача

4	ўрмон	Кўк яшил	Кобалт кўки кўшилган перманент яшил	Лимонли сарик 50 ҳаворанг Кўк 17	Сарик 40 Яшил 40 Кўк 20	Кучли
5	Бутазор	Ашил	Зумрад яшил	Лимонли сарик 75 Тўқ кўк 19 ҳаворанг 6	Сарик 62 Кўк 19 Яшил 19	Кучси 3
6	Аҳоли пункти	Тўқ яшил	Кобалт кўки кўшилган зумрад яшил	Лимонли сарик 45 Яшил 30 Тўқ кўк 25	Кўк 44 Сарик 62 Яшил 19	ўртача
7	Яйлов	Кулранг	Кобалт кўки кўшилган нейтрал қора		Қора - Кўк 16 Яшил 27 Сарик 54	Кучсиз
8	Сувли майдонлар	ҳаворанг	Кадмий ситрат кўшилган кобалт кўки	Кўк 50 Лимонли сарик 37 Яшил 13	Кўк 40 Яшил 40 Сарик 20	Кучсиз
9	Йўллар	жигарранг	Нейтрал қора кўшилган тиниқ жигарранг	Тўқ жигарранг 23 Тўқ кўк 23 Лимонли сарик 54	Жигарранг 67 Сарик 30 қора 3	ўртача
10	Бўз ер	№1 га қаралсин (Шудгор)	№1 га қаралсин	№1 га қаралсин	№1 га қаралсин	№1га қаралсин

План қуйидаги 6 та асосий элементлардан иборат:

1. Сарлавҳани ёзишда тўғри картографик шрифтлар ҳисобланган кесма ва оддий шрифтлардан фойдаланилади. Хўжаликлар номлари шрифтларнинг ўлчами ва қалинлиги билан ажралиб туради. Сарлавҳа умум қабул қилинган таҳрирга эга бўлиб, ундан бўғин кўчиришга ва қисқартиришга йўл қўйилмайди.

2. Экспликация унда хўжаликларнинг майдони гектарларда берилган бўлади.

3. Хусусий план талаблар асосида ва айни вақтдаги шартли белгиларга мос расмийлаштирилади.

4. Қўшни хўжаликлар чегараларининг изоҳи-унда ушбу ер учаскаси билан чегарадош бўлган ўрмондан фойдаланувчилар тўғрисида маълумотлар келтирилади.

5. Планнинг масштаби.

6. Кўп ҳолатларда режанинг масштаби штампнинг ичига жойлаштирилади.

Планни жиҳозлаш қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1. Компоновка (жойлаштирилиш) амалга оширилади, яъни юқорида келтирилган барча элементлар қоғозга самарали жойлаштирилади. Сарлавҳа ва экспликация учун варақнинг юқори қисми ишлатилади. Ўрмондан фойдаланиш ҳудуди варақнинг марказида жойлашади. Чегаралар ҳақидаги маълумотлар пастки чап бурчакка, масштаб эса жанубий рамкага яқин жойлаштирилади. Компоновкада бажариладиган барча ишлар 2Т қаламда эҳтиётлик билан амалга оширилади.

2. Қалам билан ёзувларни киритгандан сўнг чизманинг марказий қисмини туш билан чизишга киришилади. Дастлаб ўрмондан фойдаланишнинг чегаралари, аҳоли пунктлари, йўллари ва ер турлари чегаралари чизилади. Ундан кейин ички контур номлари ўрнига ўрмон хўжалиги ерлари ва ўсимлик дунёси белгиланган талаблар ва ўлчамларга мос равишда шартли белгилар билан белгиланади. Аҳоли пунктларини штрихланиши  $45^\circ$  бурчак остида рамканинг ғарб (шарқ) томонига нисбатан штрихловчи асбоб ёрдамида амалга оширилади.

Бир пайтнинг ўзида ўрмондан фойдаланиш ҳудудларида ва маълум экспликация чегараларида шартли белгилар чизиб борилади.

3. Ўрмонлардан фойдаланиш планини барча элементларини туш билан жиҳозлангандан сўнг уни бўёқ билан бўяшга киришилади. Шу билан бир пайтда экспликациянинг шартли белгилари мос равишда бўялади. Бўяшдан олдин қоғознинг юзаси қалам чизиқларидан тозаланади.



Туш билан чизилган планнинг тушини ёйилиб кетмаслиги олдини олиш учун икки уч кун давомида кундузги ёруғликда ва ошхона сиркаси еритмаси (бир стакан сувга бир ош қошиқда сирка солинади) билан бўялган юзалар намлаб чиқилади.

Катта майдондаги контурларни бўяш уларни маълум қисмларга, яъни йўл белгиларига нисбатан шартли равишда ажратилган ҳолда амалга оширилади. Айниқса, контурларнинг чегараларини олдида аниқ бўяш ишлари, яъни бунда ранг туслари бир бирига чапланиб кетмаган ҳолда амалга оширилади.

Охирги навбатда ўрмондан фойдаланишнинг ташқи чегараларининг ранги аниқ ажратилган ҳолда бўлиб, ер сув хўжаликларига нисбатан куюқроқ ва аниқроқ рангда бўлади.

4. Картада шрифтларни жиҳозлаш қалам билан чизилганларини устига туш билан чизиб чиқилади. Аҳоли пунктларининг номлари куюқ шрифтлар билан, баландлиги 2мм, қатор шрифтлари билан ёзилади. Дарёлар номлари оддий ҳарф билан, 2мм баландликда қора тушда ёзилади. Экспликация ёзувлари эса (рақамлар ҳам) стандарт шрифтларда, баландлиги 2,5 мм қилиб ёзилади.

Чизиқ ўлчовлари баландлиги 1,8 мм бўлган стандарт шрифтлар билан ёзилади, улар ўртага яқин, ҳар томондан 10 мм масофада жойлашади. Чегаралар стандарт шрифтлар билан, яъни ўрмондан фойдаланишнинг бошланиш ва охирги туташ чегараларида 5 мм, қолган сўзлар 2,5 мм, ердан фойдаланувчилар номлари 3,5 мм баландликдаги шрифтлар билан ёзилади. Картанинг масштаб белгилари баландлиги 3,5 мм ли стандарт шрифтларда ёзилади.

**БУХОРО ВИЛОЯТИ ҚОРА КЎЛ ТУМАНИ**  
**ЎРМОН ХЎЖАЛИГИНИНГ**  
**ПЛАНИ**



*Мастиаб 1:50000*

**ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР**

Ўрмоннинг асосий элементлари	Ўрмоннинг ёш бўйича гуруҳлари				Маданий ўрмонлар		Сийрак ўрмонлар ва ўрмон ости ўсимликлари	
	Ёш дарахтлар	Ўрта ёшли дарахтлар	Етилатган дарахтлар	Етилган ва ёши ўтандар	Етилган шох-шаббаси бириккан	Етилмаган шох-шаббаси бирикмаган		
Қора саксаул								
Оқ саксаул								
Қандим								
Черкез (шўра)								
Юлғун								
Очиқ ер майдонлари	Хайдалган ер	Кесилган ўрмон	ботқоқ	дарёлар	Аҳоли жойлари	Ўрмон хўжалиги идоралари	Ўрмон бўлими идораси	Ўрмон қоровули уйи
		LLLLLL			⊖			
<b>Чегаралар</b>								
Республика	вилоят	туман	Ўрмон хўжалиги	Ўрмон бўлими	Давлат ер захира фонди			

Яшил зона	Тупрокни химояловчи ихотазорлар	Тақикланган йўллар	Квартал йўлакчалари	Таксаномик бўлақлар чегараси	Таксаномия визирлари		
			_____		_____		
Йўллар				Таксация формуласи			Банитет балли ва майдони
шоссе	Грунт йўллар	Дала йўллари	Тепик йўллар				
_____		_____		Бўлақлар № ва ёши Бўлақ майдони ва банитет балли			21

### 13.9. Ранг ва ранг моделлари

Тасвирлар билан ишлаш йўналишида ранг энг мураккаб категория ҳисобланади. Рангли тасвирлар барча қайта ишлаш босқичларидан ўтказилиб, бунда киришдан бошлаб (сканер, рақамли камералар ёрдамида), монитор экранда қайта ишлашлар ва якуний ҳолатда нашр қилиш қурилмасида чиқариш жараёни давомида тасвирлар ранглари турли хил ўзгаришларга учрайди. Бу ўзгаришлар олдиндан айтиб булмайдиган натижаларга олиб келиши ҳам мумкин. Бу ҳолатга олиб келувчи учта асосий объектив сабабларни ажратиш кўрсатиш мумкин:

Рангнинг ҳис қилиниши - мураккаб рухий-физик жараён ҳисобланиб, буни техник воситалар ёрдамида амалга оширилиш имконияти мавжуд эмас;

Рангни бевосита ўлчаш имконияти мавжуд эмаслиги (масалан, узунлик каби);

Турли хил ранг моделларидан келиб чиққан ҳолатда ранг ахборотларини ўзгартириш талаби юзага келиши, бу ҳолат турли хил киритиш ва чиқариш қурилмаларидан фойдаланиш давомида юзага келади ва ўз навбатида ўзгаришлар қайд қилинади, шунингдек аппаратларнинг оғиш қийматлари таъсирида ранг ўзгаришлари кузатилиши мумкин.

Ушбу кўринишда, қайта ишлашнинг ҳар бир босқичида қурилмаларнинг оғиш қийматлари ва ахборотларнинг битта турдан иккинчисига конвертацияланиши давомида ўзгаришлар қайд қилинади.

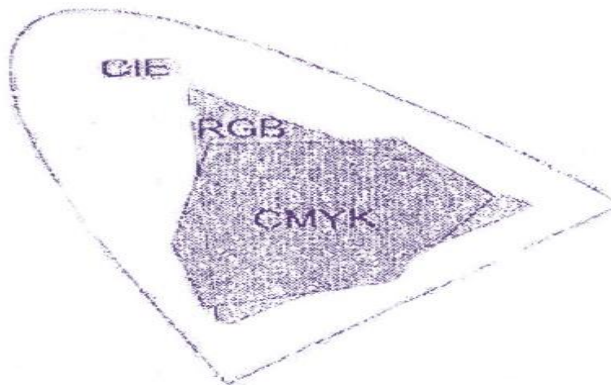
Рангли тасвирларни қайта ишлаш стандарт тарздаги рангларни тавсифламасдан имкони бўлмас эди. Бунда кўплаб ранг моделлари ишлаб чиқилган бўлиб, улар тегишли қўлланилиш соҳаси ва фойдаланувчилар гуруҳларига боғлиқ ҳолатда яратилган. Ҳоҳлаган ранг моделининг асосида нима ётишидан қатий назар у қуйидаги учта талабни қаноатлантириши талаб қилинади:

ранг стандарт усулда аниқланиши талаб қилинади,

модел (ранглар тўплами) берилган ранг гаммасини (диапазони) аниқ кўрсатиб бериши талаб қилинади;

модел(ранглар тўплами) таркибида рангнинг акс этиши эътиборга олиниши таъминланган бўлиши керак.

Барча мавжуд бўлган ранг моделлари қуйидаги учта типдан бирига тегишли ҳисобланади: *persepsion* (ҳис қилиш бўйича), *additiv* (муракаблашишга асосланган) ва *substaktiv* (ҳисоблаш асосида).



*13.11-чизма. SIE (SIE) ранг майдони*

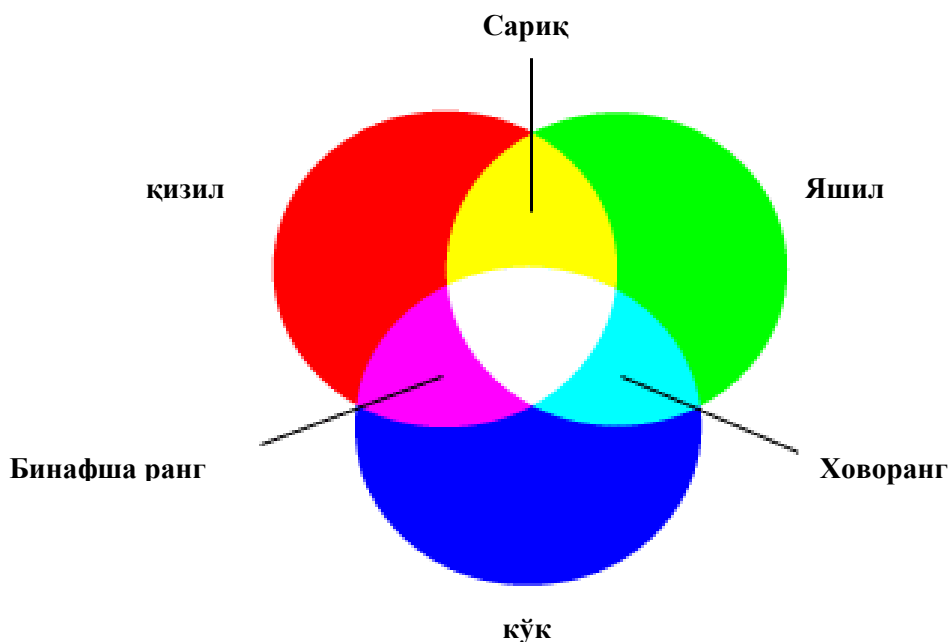
Кўпинча ҳолатларда қуйидаги ранг моделлари билан ишлаш амалга оширилади: SIE(SIE) – *sottisatiop intyernational de Eclairage* ранг майдони, RGB - *additiv* ранг майдони (13.11-чизма) ва SMY - *substaktiv* ранг майдони.

*Persepsion* ранг моделлари ҳозирги кунда кенг миқёсда қўлланилади, бу ранг модели вариантлари биринчи марта 1920 йилда SIE (*Sottisatiop Intyernational de l'Eclairage*) Ҳалқаро комиссияси томонидан ишлаб чиқилган. Бу ранг модели уч ўлчамли координаталарга (битта қиймат - ёрқинлик компоненти ҳисобланиб, у ранг аҳамиятига эга эмас, бошқа иккитаси рангнинг

микдорий хусусиятларини тавсифлаб беради) эга бўлган барча хис килинувчи рангларни тавсифлашга мўлжалланган.

SIE ранг майдони одам кўзи орқали илғаб олинувчи барча ранг диапазонини тавсифлаб беради ва аппаратга боғлиқ эмас. SIE ранг диапазони асосий дастурий таъминот ҳисобланиб, рангларни тавсифлашга мўлжалланган, шу сабабли у RGV - additiv ранг майдони ва SMYK- substraktiv ранг майдонига нисбатан кенг қамровли хусусиятларга эга ҳисобланади.

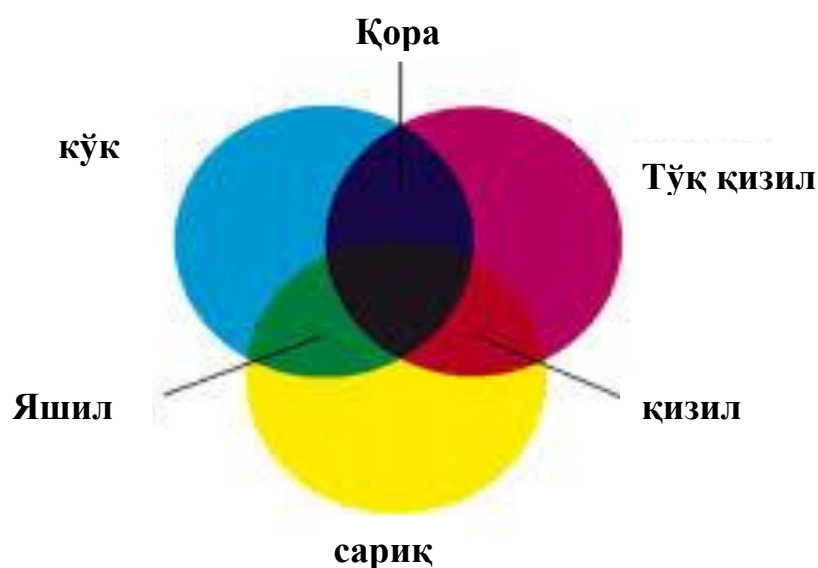
RGV ранг модели. Адситив ранг майдони RGV рақамли қурилмаларда ранг ҳосил қилиш мақсадларида қўлланилиб (компьютер мониторида, сканер, рақамли камераларда) барча имконияти мавжуд бўлган ранглар турли хил рангдаги нурларнинг аралашishi натижасида қизил ранг, яшил ранг ва кўк ранг комбинацияларидан келиб чиқади. Оқ ранг қизил, кўк ва яшил рангларнинг максимал интенсивликда аралашishидан ҳосил бўлади, иккита рангнинг комбинациясидан қўшимча ранглар ҳосил бўлади (ҳаворанг, алвон ва сариқ каби).



*13.12-чизма. RGV ранг модели*

SMY - substraktiv ранг майдони, SMY - substraktiv ранг майдони нашриёт фаолиятида фойдаланилиб, ҳаворанг, алвон ва сариқ ранглар комбинациясида

нашриёт ишлари давомида фойдаланилувчи барча ранглар келтириб чиқарилади. Назарий жихатдан олиб қаралганда, SMY рангларининг аралаштирилишида максимал қийматдаги зичлик асосида соф ҳолатдаги қора ранг юзага келтирилади. Амалиётда буёвчи рангларнинг такомиллашмаганлиги сабабли юқорида келтирилган тарзда аралаштиришда мувозанатнинг ҳаворанг томонига оғиши ҳисобига хира-кўнғир тусдаги ранг ҳосил бўлади. Шу сабабли нашр қилиш жараёни давомида SMY рангларининг акс этиш даражасини кучайтириш учун тўртинчи ранг сифатида қора рангдан фойдаланилади, шу сабабли ранг моделининг номи SMYK кўринишини олади.



*13.13-чизма. SMYK ранг модели*

Ранг узатилишида нисбатан сифатли натижаларга эришиш учун (маълум бир технологиялар доирасида) рангни бошқариш тизимларидан фойдаланилади, уларни учта мураккаблик даражаси бўйича ажратиб чиқиш мумкин:

Калибровка - ишлаб чиқарувчи спецификацияси билан мос ҳолатда ранг яратиш мақсадида тизим таркибида кириш ва чиқиш бўйича ҳар бир қурилмани ростлаб чиқиш;

Рангни бошқаришда дастурий таъминот (SMS, Solog Manegement System) кўпгина қурилмаларнинг ранг тавсифлари бўйича ахборотларни сақлаш ва бу ахборотлардан битта қурилмадан бошқасига ўтилганда ранг моделларида рангларнинг ўзгаришларида фойдаланиш амалга оширилади;

Калибрловчи қурилмалар ёки юқори сифатли нашр ранглари учун талаб қилинган рангларни ўлчаш рангларнинг аниқ мос келишини таъминлаш талаб қилинган вазиятларда ва бунда қўлда ёки дастурий таъминот ёрдамида талаб қилинган аниқликка эришиш имконияти мавжуд бўлмаган ҳолатларда қўлланилади.

Corel Draw рангларни танлаш ва яратишнинг кўплаб усуллари тавсия қилади. Ҳужжатларни қайта ишлаш давомида рангларни мос келиш тизимини танлаш талаб қилинади. Рангларнинг мос келиш тизими рангли нашр қилишда фойдаланилиш мумкин ёки уларни шартли равишда иккита синфга ажратиш мумкин: асосий ва қўшимча рангларга асосланган. Corel Draw бу иккала ранг мослиги синфларида ҳам ишлай олади.

Аралаш ранглар ранг ишлаб чиқарувчилар томонидан яратилиб, тор ихтисослаштирилган ранглардан фойдаланиш талаб қилинган ҳолатларда қўлланилади (масалан, ташкилотларнинг рамзларини расмийлаштиришда қўлланилувчи ранглар) ёки бошқача айтганда бу ранглар асосий ранглар воситасида юзага келтириш қийин вазиятларда қўлланилади (масалан, метал рангларидан бири кўринишида). Ҳозирги вақтда юзлаб тайёр аралаш ранглар мавжуд ҳисобланади. Аралаш ранглар шаффоф ҳисобланмайди. Фойдаланувчи кўзига тушувчи ранг айнан ўша рангни ифодалайди.

Асосий рангларнинг асосий катта қисми шаффофлик хусусиятига эга ҳисобланади. Тушувчи ранг тирқиш орқали ўтади ва юқориги қисмда жойлашган ранг қаватларида филтрланади. Уларнинг таркибида айнан шаффофлик хусусияти мавжудлиги сабабли улар аралаштирилиши натижасида ҳаворанг, қизил ранг, сариқ ва қора ранглар келиб чиқиши ва кутилмаган ранглар келиб чиқиши кузатилади.

Асосий рангларнинг фойдаланилиши ранг диапазонидан ташқарида жойлашган ранг вариантларини танлаш имкониятини яратади, бунда ҳар бир ранг ўзининг алоҳида номланишига эга ҳисобланади.

Бундан ташқари, тасвирларни нашр қилишда ихтисослаштирилган марказларда компьютер экранда кўриниб турган ранг нашрда бошқача акс этиши мумкин.

Corel Draw асосий ранглар - TRUMASN, FOSOLTONE ва RANTONE асосида рангларни ҳосил қилиш бўйича патентланган тизим асосида ишлашни таъминлайди. Сўнгги ранг RANTONE аралаш рангига асосланилади ва бу жараён SMYK ранг модели ёрдамида амалга оширилади.

Рангларни ҳосил қилиш тизимларидан фойдаланишнинг иккита тизими мавжуд бўлиб, бунда ишлаб чиқарувчи томонидан яратилган ранглардан фойдаланиш, экранда акс этувчи рангларни қайд қилиш ёки ранг диспетчери ёрдамида ўз тизимини калиброка қилиш амалга оширилади. Сўнгги усул рангнинг экранда қандай акс этишига асосланилган ҳолатда рангларни танлаш имкониятини юзага келтиради.

Шунингдек, ранг моделлари ёрдамида стандарт бўлмаган рангларни яратиш имконияти мавжуд ҳисобланади. Corel Draw муҳити қуйидаги ранг моделларида ишлаш имкониятига эга ҳисобланади: RJV, SMYK, NSV, NLS, ва YIQ.

\*Машқларни бажариш давомида ва назорат топшириқларида ушбу ўқув қўлланма қуйидаги ранг моделларидан фойдаланишни тавсия қилади: RJV - машқлар учун (фақат экранда акс этириш учун) ва SMYK - назорат топшириқлари учун (нашр қилиш учун мўлжалланган).

Corel Draw дастури анъанавий тарзда хизмат кўрсатиш - бюроси мутахассисларига салбий муносабатини намоён қилиб, бунда ушбу дастур ёрдамида рангларни ажратиш ва ҳужжатларни растрлашда бир қатар муаммоли вазиятлар юзага келиши қайд қилинади. Рақамли графика бўйича назарий билимлар ва тасвирларни дастурий таъминот ёрдамида қайта ишлаш амалиёти тажрибалари дастурлар камчиликларини тўлдириш имконини беради ва айрим унумдорлик ва қулайликлар юзага келтирилади.

Мақсад - Corel Draw дастурида ранг билан ишлаш давомида назарий билимларни ўзлаштириш ва элементар амалий кўникмаларни ҳосил қилиш



(бошланғич фойдаланувчиларга мўлжаланишини ҳисобга олган ҳолатда), Шаффофлик эффектидан фойдаланишни ўрганиш.

5 ва 6-пунктларни бажаришда “1:10000 масштабдаги топографик карталар учун шартли белгилар” қўлланмасидан фойдаланиш тавсия қилинади.

(9-15 пунктлар) объект контури ва чегара ранглари белгилаш.

Тўғри бурчак оч-яшил тусли бўлиши ва контурлари кўк рангда бўлиши талаб қилинади, овал эса сариқ рангда ва контур чизиклари қизил рангда бўлиши, учбурчак қизил рангда - R 230, G 20, V 70 ва контури кўк рангга ва - R 20, G 160, V 45 бўлиши талаб қилинади.

\*Тасвирлар иловаларда келтирилган ҳолатда амалга оширилиши керак.

\*Чегара ранглари фақат ёпиқ объектларда киритилиши белгиланади. Бу ердан оддий эгри чизикларнинг ёпиқлигини текшириш усули ва чегара ранглари киритишга уриниш келиб чиқади. Агар эгри чизик ёпиқ бўлмаса, у ҳолатда чегара ранглари ҳосил бўлмайди.

Агар талаб қилинган ранг мураккаб хусусиятларга эга бўлмаса ва фақат ном билан берилган бўлса, у ҳолда тайёр ранг палитрасидан фойдаланиш қулай ҳисобланади:

“Кўриниш” “Вид” менюси таркибидан “Ранг палитраси” “Световая палитра” танланиб, кейин ундан “Оддий палитра” “Обычная палитра” танланади, бу палитра таркибида RGV ранг модели бўйича тайёр ранглар йиғиндиси мавжуд ҳисобланади, бу ҳолат дастурнинг ишчи дарчасида акс этади.

Тўғри бурчакни белгилаш, графиклар панелидан “Чегара ранглари” “заливка” - “Бир жинсли ранг” “Однородная заливка” ни танлаш амалга оширилади, “Палитра” бўлимига байроқча белгиланиб, “Тур” “Тип” - “Оддий” “Обычная” бўлими танланади:

Керакли ранг танланиб, унинг устида “ОК” тугмаси босилади;

Контурнинг ранги ҳам ушбу тартибда танланиб, бироқ, бу ҳолат графиклар панелида “Контур” - “Контур ранги” “Свет контура” бўлимини танлаш орқали амалга оширилади.

Контур ёки чегара соҳалар рангини ўчириш “Чегара ранги” “Заливка” ва “Контур” бўлимларида тегишли қуроллар ёрдамида амалга оширилади.

Рангни беришда нисбатан оддий ва тезкор усул ҳам мавжуд ҳисобланади - дастур ишчи столининг қўйи қисмида жойлашган экран палитраси ёрдамида (бу “Оддий” палитра ҳисобланади) жараён амалга оширилади. Ушбу усулда овал рангини бериш талаб қилинсин:

Овални белгилаш амалга оширилади, чегара ранги берилиб, сичқончанинг чап тугмачаси палитра сариқ катакчаси устида босилади;

Контур ранги ўзгартирилиб, сичқончанинг ўнг тугмачаси қизил ранг устида босилади;

\*Рангни бошқасига ўзгартириш учун тегишли ранг устида сичқонча тугмачасини босиш етарли ҳисобланади.

Чегара рангини ўчириш учун сичқонча чап тугмачасини палитранинг бошланғич соҳасида жойлашган “X” белгисини босиш амалга оширилади, сичқончанинг ўнг тугмачасини “X” белги устида босиш контурнинг рангини ўчиради.

Агар ранг кўрсаткичлари қатъий тартибда берилган бўлса, у ҳолда уни тегишли ранг модели асосида ҳосил қилиш мумкин:

Учбурчакни белгилаш, графиклар панели таркибида “Чегарани белгилаш” “Заливка” - “Бир жинсли чегара” “Однородная заливка” қуроли танланади, бу ерда “Ранг моделлари” “Световые модели” бўлимига белги қўйилиб, RGV “Модели” “Модел” танланади;

R, G ва V сон миқдорларига R 230, G 20, V 70 берилган қийматлари киритилади;

“OK” тугмачаси босилади;

Контур ранги “Контур” - “Контур ранги” “Свет контура” қуролини танлаш орқали амалга оширилади (R 20, G 160, V 45).

Қолган шаклларга ранг эркин тарзда берилади.

\*Кўпинча ҳолатларда ушбу кўринишдаги вазият юзага келиши кузатилади, яъни рангни “кўз ёрдамида” аниқлаш талаб қилинади (агар,

масалан унинг кўрсаткичлари қиймати ноаниқ бўлса ва тайёр палитра таркибида бу кўринишдаги ранг мавжуд бўлмаса). Бу кўринишдаги ҳолатларда ранг хотира бўйича ёки асл нусхага солиштириш асосида моделлаштирилади. Шунга ўхшаш вазиятларда агар монитор экрани калибровка қилинмаган бўлса, у ҳолатда тасвирни нашрга чиқаришда кутилмаган натижаларга олиб келиши мумкин.

\*Нашрга мўлжалланган вазифаларни бажаришда тайёр ранглар палитрасидан (SMYK) фойдаланиш мумкин. Бунинг учун қуйидагича иш тутилади: “Кўриниш” “Вид” менюсидан “Ранг палитраси” “Световая палитра” танланиб, кейин “Махсус палитра” “Специальная палитра” белгиланади.

6-7 пунктларида чизилган тўлқинсимон эгри чизик рангини белгилаш: агар, эгри чизиклар гуруҳлаштирилган бўлса, улар қайта гуруҳланади; биринчи иккала эгри чизик қора контурда қолдирилади; учинчи эгри чизик (“кенг из”) бўйича ранг №171 (2) шартли белгига мос тарзда кўк контур ва ҳаворанг чегара билан белгиланади;

тўртинчи эгри чизик (“Рона-2”) №171 (1) шартли белгига мувофиқ кўк рангдаги контурга эга ва ички ранги кўк қилиб белгиланади;

бешинчи ва олтинчи эгри чизиклар жигарранг контурга эга бўлиши таъминланади (рельефнинг шартли белгилари).

\*Ушбу эгри чизиклар билан қуйидаги машқлардаги ишлар давом эттирилади.

1. Лессировка (устма уст бўяш орқали жойлаштириш) эффектини дастур воситалари ёрдамида яратиш. Ранг - ранг палитраси асосида танланади (хотира бўйича), бунда (Олдинги мавзуларга қаранг) бажарилган шунга ўхшаш топшириқлар асосида мўлжал олинади:

50x30 ўлчамдаги тўғри бурчакни чизиш ва 0,2 қийматдаги ҳаворанг контурни киритиш;

-“Эффектлар” “Эффекты” менюси таркибидан “Линза” буйруғини танлаш;

-линза функцияси мумкин бўлган рўйхатидан “Шаффоф” “Прозрачная” танланиб, “Даража” “Уровен” бўйича 70 қиймати белгиланади;

“Қабул қилиш” “Применит” амалга оширилади;

35x35 ўлчамдаги квадрат чизиш, унинг ички қисмини сариқ ранг билан ва контурини 0,2 қийматда сариқ ранг билан белгилаш, унинг шаффофлик қиймати 70% ни ташкил қилади;

диаметр ўлчами 40 га тенг бўлган айлана чизиш, унга тўқ пушти рангини танлаш ва контур бўйича 0,2 қийматини белгилаш амалга оширилади, шаффофлик даражаси- 80% га тенг.

олинган объектлардан рангларни белгилаш вариантлари бўйича барча имкониятларни ўзида акс эттирувчи композицияни яратиш;

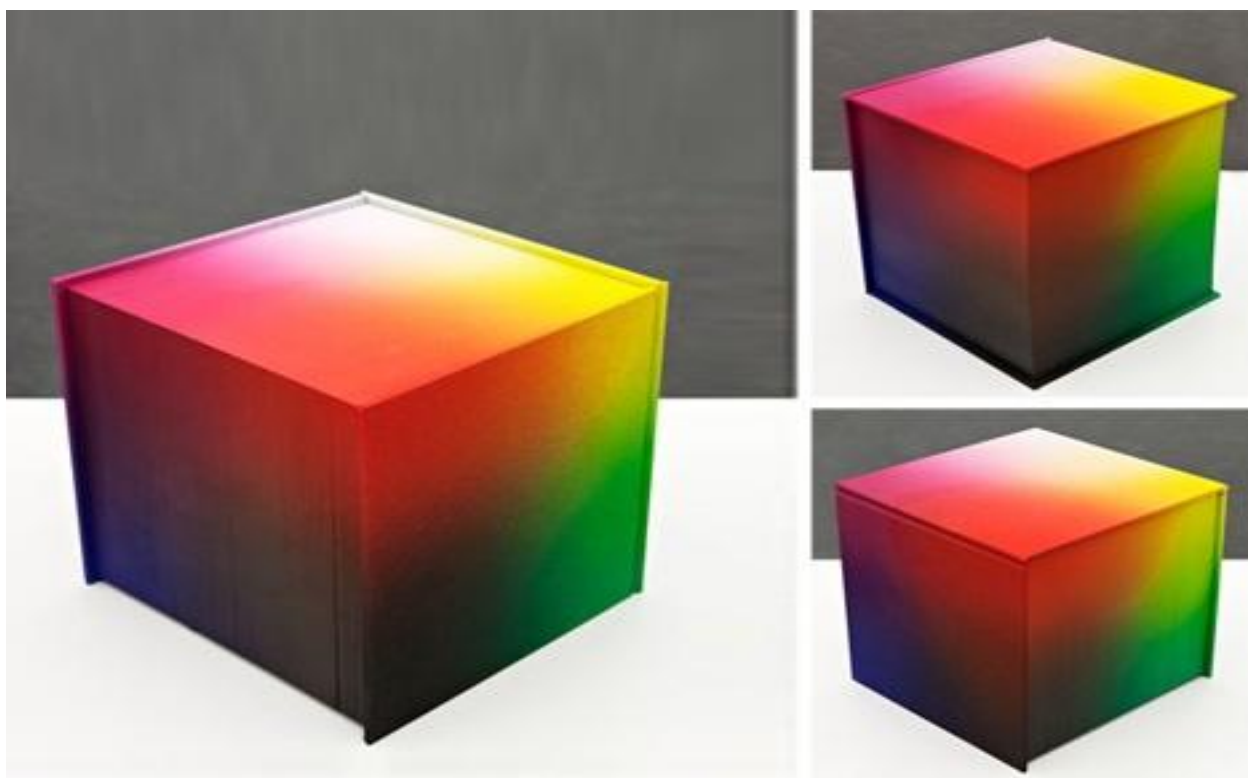
“Монтаж” менюси таркибидан “Тартиб” “Порядок” буйруғи ёрдамида (ёки асосий қуроллар панелидан “Олдинги планга” “На передний план” ёки “Орқа планга” “На задний план” тугмачалари танланиши орқали) шаклларни қуйидаги тартибда жойлаштириш амалга оширилади: орқа планга айлана, кейин эса - квадрат, олдинги планга – тўғри бурчак жойлаштирилади;

ҳар бир рангнинг шаффофлигини таҳрирлаш (даражасини ошириш ёки камайтириш орқали), бу лессировка эффеқтини яққол акс этириш орқали амалга оширилади.

8. Ҳосил қилинган ёпиқ эгри чизикларга ранг бериш:

ўрмон соҳаси ички ранги №325-шартли белгига мос келиши талаб қилинади (ранг танланади, агар талаб қилинса шаффофлик эффеқтидан фойдаланилади), контур рангини қора рангда қолдириш (контур билан (№324-шартли белги) ишлаш қуйидаги машқ давомида давом эттирилади);

ички ранг ва “кўл”нинг контур ранги гидрография шартли белгиларига мос келиши талаб қилинади (№162-шартли белги). Бунда ички рангни танлашда мос келувчи тайёр ранг танлаб олиниб, шаффофлик эффеқти кўшилади ёки мустақил тарзда ёрқин-ҳаворанг ҳосил қилинади.



*13.14-чизма. Ранг палитраси*

### **Назорат учун саволлар**

1. Қандай бўёқ турларини биласиз?
2. Фонли белгилар деганда нима тушунасиз?
3. СИЕ тизими ҳақида тушунча беринг?
4. Кўринадиган спектрларни санаб беринг?
5. Компютернинг дастурий таъминот тизимларининг бир неча хил ранг яратиш ва ранг моделларининг миқдорини бериш функциясига эга қандай дастурларни биласиз?
6. Артур Робинсон картографияда ранглардан фойдаланишнинг қандай сабабини келтиради?
7. Ранглар айтилишига қараб қандай аталади?
8. СМЙК палитраси ҳақида нимани биласиз?

## **14. ШРИФТЛАР, УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА КАРТАДАГИ ЎЗУВЛАР.**

### **14.1. Шрифтлар, уларнинг вазифалари.**

Шрифтларни график тарзда ифодалашга оид назарий билим ва амалий кўникмалар ҳосил қилиш ўрмон йўналишидаги талабалар учун муҳимдир.

Ҳарф ва рақамларнинг график тарзда ифодаланишига шрифт дейилади. Топографик план ва карталар ҳамда геодезия, картография ва кадастр соҳаларида қўлланиладиган бошқа график материаллар турли ёзувлар кўринишида жуда катта маълумот беради.

Карта, план ва ҳужжатларга илова қилинадиган чизмаларни жиҳозлашда шрифтларга катта эътибор берилади. Шрифтлар жуда кўп ва хилма-хилдир. Шрифтлар юқорида санаб ўтилган чизмаларда ҳар-хил вазифни бажариш мумкин. Шрифтлар биринчи навбатда карталардаги тафсилот, жой номлари, тушунтириш хатлари, рамкадан ташқари жиҳозлаш диаграмма, график ва шартли белгиларни ёзишда фойдаланилади. Булардан ташқари шрифт шартли белги сифатида ва тафсилотларнинг сифат кўрсаткичларини тасвирлаш учун ҳам фойдаланилади. Масалан, шрифт кўриниши, қиялиги ўлчами. ёзилиши билан аҳоли жойларининг маъмурий аҳамияти (қишлоқ, шаҳар, вилоят маркази, туман маркази), аҳоли сонини ва дарё ва денгизларда кема қатнови бор йўқлиги ҳам тасвирланади. Шунинг учун шрифтларни ўқилиши фарқланиши осон, чиройли, безакли, компакт бўлиш талаб қилинади. Карталарда фойдаланиладиган шрифтлар тик ёки қия, асосий ёрдамчи ва бирлаштирувчи элементларини кўриниши кесилган, сечка, томчи элементлари, эгри, овал, ҳарфлар орасидаги очиқ жой, ҳарф ичидаги очиқ жойлар ўлчами билан фарқланади.

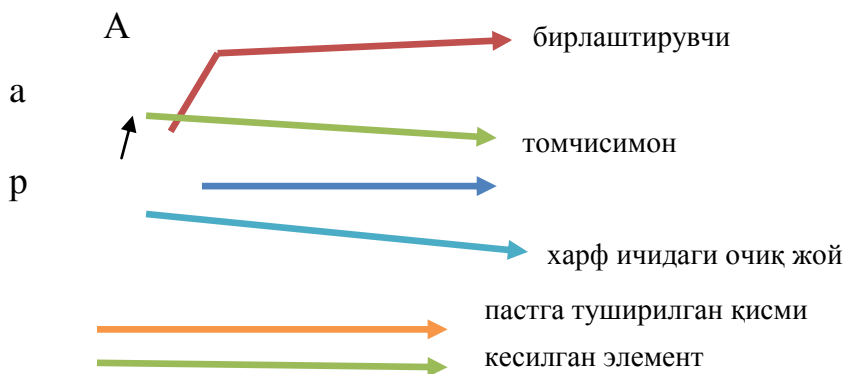
Картадаги тафсилотлар ёзувлар билан тўлдирилади. Картадаги ёзувлар ҳар-хил шрифтлар билан бажарилади. 1:10000 топографик картада 15 хил шрифтлардан фойдаланилади. Ҳар бир шрифт ўзига хос кўринишга эга. Бир хил тафсилотларни картада ёзиш учун маълум бир шрифт туридан фойдаланилади.

Масалан: 5 та тўғри кўринишдаги шрифт шаҳарларни ёзишга 2 та курсив шрифт гидрография тармоқларини ёзишда фойдаланилади Шрифтлар шартли белги сифатда номларни белгилаш учун ҳам фойдаланилади.

## 14.2. Картадаги ёзувлар.

Ҳарфнинг элементлари: 1 - асосий, 2 - бирлаштирувчи, 3- кесилган элемент, 4 - томчисимон, 5 - айлана: 6 - пастга тушириладиган қисми, 7- ҳарфлар орасидаги очик жой, 8 - ҳарф ичидаги очик жой:

Н - ҳарф баландлиги: В - ҳарф эни, Т - ҳарф қалинлиги Н - ёзма ҳарф баландлиги.



Ҳарфнинг контрастлиги - ҳарф қалинлиги асосий элементнинг тўлдирувчи элементга нисбатига айтилади. Нисбий сон қанчалик катта бўлса ҳарфнинг шунчалик фарқи катта бўлади. Ҳарфлар контрастли, ўрта контрастли ва кам контрастли бўлади.

Ҳарфнинг қалинлиги унинг баландлигига қараб ўзгаради. Ҳарфлар ингичка, оч қалинроқ ва қалинга бўлинади. Ҳарфнинг тўлиқлиги (плотность) унинг эни бўйига нисбати яъни  $V/N$  қараб аниқланади.  $V < 2/3 \cdot N$  тор;  $V \geq 2/3 \cdot N$  ўртача (нормал) ва  $V = N$  кенг.

Ҳарфлар ўнга ва чапга энгашган ёки тўғри ёзилиши мумкин.

Топография ва геодезияда ер тузишда асосан рубленнўй - кесилган, топографик курсив ва оддий шрифтлардан фойдаланилади.

Т-132 шрифти ўзига хос бўлиб бошқа шрифтларга караганда картани ўқишни енгиллаштиради. Асосан ҳамма ҳарфлар тўғри бурчакли тўғри элементлардан ташкил топган. Б, В, Е, З, И, Н, Э, Ю, Я ва ёзма ҳарфлардан в, е, з, н, һ, э, ю, я да ўртадаги горизонтал элемент ҳарф ўртасидан юқорироқ ёзилади. Думалоқ бош ҳарфларда ташқи томондан айлантириш радиуси 2 ярим овал ҳарфларда 1,5 баробар ҳарф қалинлигига тенгдир. Бош ҳарфда ёзилган П ҳарфида чап томондаги эгилиши ҳарф баландлигини ярмидан бошланади, с, о, у, р, ф ҳарфларини пастга ва тепага чиққан элементлари ҳарф баландлигини ярмидай қилиб ёзилади.

Р - 152 шрифти 1: 25000 1: 100000 масштабда карталарда 20 дан кам хонадон бўлган аҳоли жойлари, кўрғонларни ёзишда фойдаланилади.

Р - 152 шрифти белгиси қуйидаги маънони билдиради

Р - кесилган - кесилган, биринчи сон нашр ҳарфида ёки қўлда курсивда ёзилганлигини билдиради. Тоқ сонлар нашрда, жуфт сонлар эса қўлда курсивда ёзилганлигини билдиради, 1 - нашр ҳарф. 2- ҳарф кўринишини билдиради. 1-тор, 2-қисилган, торайтирилган, 3-ўртача, 4-кенгайтирилган, 5-кенг. Демак Р-152 шрифти кенг шрифт экан. Учинчи сон асосий элементнинг қалинлигини билдиради. 1-ёруғ, 2-ярим қалин, 3-қалин, 4-шаффоф. Ҳарфни ёзишдан олдин унинг ўрнини белгилаб чизиш керак, баландлигини, энини ҳарфлар орасидаги масофани пастга ва тепага чиқадиган элементлар учун жой қолдирилади. Ҳарфнинг эни унинг баландлиги ва кўринишига боғлиқ  $V = 1/2 H$ ;  $V = 2/3 H$  ;

Ҳарфлар Д, Ж, Ш, Ҳ, Ю, Ф, И, Ў ҳарфларнинг эни баландлигига нисбатан 1,5 баробар кенг бўлади. Бош ҳарфларни ёзма ҳарфларга нисбатан 1/2 баландроқ ёзиш керак. Б, В, Е, Н, З, ў, К, Ж, Э, Ю, Я ҳарфларида бирлаштирувчи эле-ментлар геометрик ўртадан юқори қилиб, Р, Ч, У ҳарфларда эса геометрик ўртадан паст қилиб ёзилади. Ж, Х, К, Б, В, З, каби ҳарфларни юқори қисми пастки қисмига нисбатан бир мунча торроқ ёзилади.

Ҳарфлар орасидаги масофани тўғри белгилаш керак. Бунда тўғри чизиқ бўйича масофани ўлчамасдан ҳарфлар орасидаги очик майдонни ҳисобга олиш керак. Сўзлар орасидаги масофа ҳарфнинг энидан 2 марта кўп бўлиши керак.



P-152 1:10000 дан майда масштабдаги топографик картадан фойдаланилади. Ҳамма ҳарфлар қалинлиги бир хил  $1/8 \cdot H$ .

Бош ҳарфларда, ёзма ҳарфларда  $1/6 \cdot H$  ҳарфнинг эни қалинлигидан 6 марта кўп. Бош ҳарфлар ёзма ҳарфлардан 1,5 баровар кўп.

T-132 шрифти. Топографик ярим қалин шрифт 1: 500 дан 1: 5000 планлардан фойдаланилади. Шаҳар номлари учун бош ҳарфлар 6 мм, қишлоқ аҳоли жойлари 200 дан ортиқ уйи борлари бош ҳарфлар 5 мм, 100 - 200 гача 4,5 мм, 20-100 4 мм, 20 дан кам хонадон бори 3мм баландликда ёзилади. T-132 шрифти ўзига хос бўлиб бошқа шрифтлардан картани ўқишни енгиллаштиради. Асосан ҳамма ҳарфлар тўғри бурчакли тўғри элементлардан ташкил топган. Б, В, Е, З, И, Н, Э, Ю, Я ва ёзма ҳарфлардан в, е, з, н, һ, э, ю, я да ўртадаги горизонтал элемент ҳарф ўртасидан юқорироқ ёзилади. Думалоқ бош ҳарфларда ташқи томондан айлантириш радиуси 2 ярим овал ҳарфларда 1,5 баробар ҳарф қалинлигига тенгдир. Бош ҳарфда ёзилган П ҳарфида чап томондаги эгилиши ҳарф баландлигини ярмидан бошланади, с, о, у, р, ф ҳарфларини пастга ва тепага чиққан элементлари ҳарф баландлигини ярмидай қилиб ёзилади.

Ҳамма бош ҳарфлар қалинлиги  $1/8 \cdot H$ , ёзма ҳарфлар эса  $1/6 \cdot H$  баландликда ёзилади. Бош ҳарфлар эни асосий ҳарф элементидан 5 марта кўп яъни  $5/8$  бўлади.

Аҳоли жойлари номлари картанинг шимолий ёки жанубий рамкасига параллел қилиб иложи бўлса ўнг томонига жойлаштирилади. Жой номларини ўнг томонга, тепа ёки пастга ҳам жойлаштириш мумкин. Фақат ёзув бошқа тафсилот шартли белгиларини босиб қолмаслиги керак.

Гидрография тармоқлари номлари оқим бўйлаб эгри-бугри жойларда 0,5 - 1 мм масофада ёзилади. Агар дарё кема қатновига эга бўлса катта ҳарфлар билан ўртасига ёзилади. Дарёнинг бошланишида ёзув майдароқ ўрта ва қуйи оқимлари йирикроқ шрифтларда ёзилади. Дарё. денгиз, океан номларини ёзганда ҳарфлар орасидаги масофа бир хил бўлиши керак. Рельеф шакллари ва элементлари номлари аҳоли жой номлари каби ёзилади. Баландликлар нуқта

қўйилиб ёнига рақами ёзилади, узунасига кетган тоғ тизмалари номлари ҳам чўзиб ёзилади.

Сиёсий - маъмурий аҳамиятга эга номлар худуд бўйлаб чўзиб ёзилади. Ҳарфлар ва сўзлар орасидаги масофа бир хил бўлиши керак.

Шрифтлардан бир неча хил кўринишини қўллаб бажарилган ушбу ёзувлар нафақат миқдорий, балки сифатли маълумотларни ҳам ўз ичига олади. Кўп қўлланиладиган шрифтларга: топографик, кесма ва курсив шрифтлар киради. Ер тузиш, ўрмон тузиш ва кадастр соҳаларига тегишли лойиҳа ва планларда кўпинча оддий, кесма ва стандарт шрифтлардан фойдаланилади. Ҳарфлар орасида эса ҳарф кенглигининг  $1/2$  қисмига тенг жой колдирилади. Қия элементлари бўлган ҳарфларни (ГА, ТА, ГУ, УА ва бошқалар) ёзганда бу оралик камайтирилиши зарур. Бундай ҳолатларда интерваллар ўзгариши ҳарфлар орасидаги бўш жой бир хил бўлишига қараб белгиланади. Шрифтнинг 3 мм ва ундан кам баландлигида яхши ўқилиши учун сўзлардаги ҳарфлар орасига 1 мм оралик қўйилади.

Ҳарфларнинг ёзилиш шакли, қиялиги ҳар хил маълумотларни акс эттиришда фойдаланилади. График материалларни компьютерда расмийлаштиришда махсус шрифтдан фойдаланилади.

Алфавитдаги ҳарфлар алоҳида элементлардан ташкил топиб, қуйидаги беш кўрсаткичга эга бўлади: Шрифтнинг баландлиги (Н), кенглиги (В), қалинлиги (Т), бурилиш радиуси (Р) ва қиялик. Улар ҳар бир шрифтга хос бўлган маълум пропорционал ўзаро боғланиш билан боғлиқ. Ҳарфларнинг кенглиги ва баландлигининг ўлчамлари нисбатига кўра шрифтлар тор, нормал ва кенг шрифтларга бўлинади.

Элементларининг қалинлигига кўра улар остовли (ингичка) ва силлиқ бўлади; силлиқ шрифтлар гуруҳи ёруғ, ярим қора ва қора ёзилиш кўринишларига эга. Шунингдек, шрифтлар қиялигига кўра ҳам фарқланади: тўғри ва қия (ўнг ва чапга қия) шрифт.

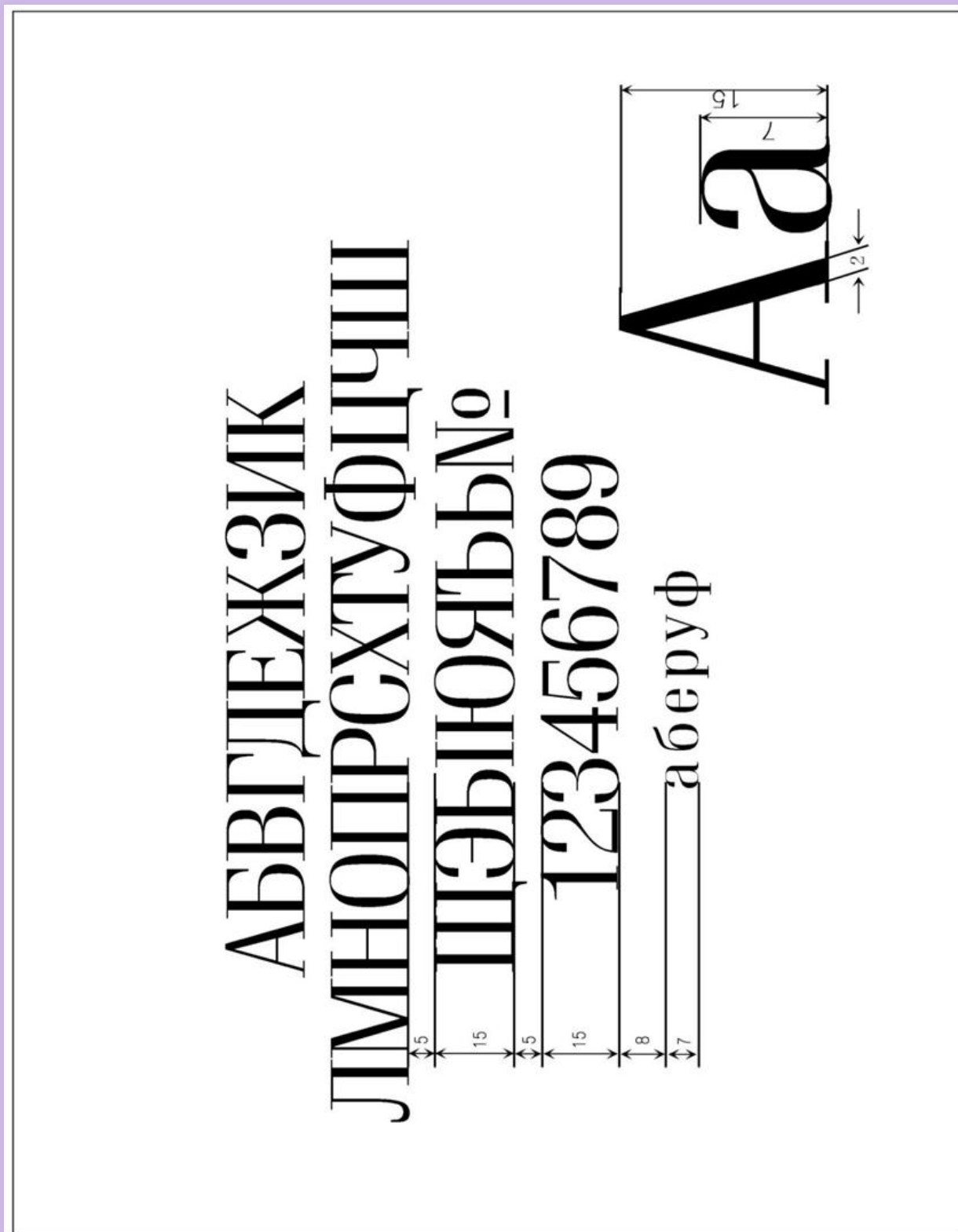
Сўзларни ёзишда одатда бош ҳарфлар кичик ҳарфлардан  $1/3-1/2$  каттароқ ёзилади. Сўзлар орасидаги ҳамда сўзлар ва ҳарфлар оралиғига қатъий амал қилиш керак.

### **14.3. Шрифтлар ва уларнинг турлари.**

Кесма остовли шрифт тўғри бўлиб, ҳарфлар ва рақамларнинг барча элементлари бир хил қалинликка эга (0,1-0,2 мм). П, Ж, И каби ҳарфлар кенглигининг баландликка нисбати 1:2 га тенг. М, Ш, Д, Ч каби ҳарфлар оддий ҳарфлардан 1,5 барабар кенгроқ ёзилади. а, б, э, р, у, ф, каби кичик ҳарфларнинг ёзилиши уларнинг бош ҳарфларидан фарқ қилади. б, у, р, ф ҳарфларининг чиқариш чизиқлари (тиркаладиган қисми) ўлчами қатор баландлигининг ярмини ташкил қилади. Миллиметрли қоғозга алфавит гуруҳлар бўйича ёзилади. Ҳарфлар ва рақамларни формат қоғози ўқиға симметрик тарзда жойлаштириб, қалам билан чизилади, сўнг узайтириш усулида перода туш билан чизиб чиқилади. Бош ҳарфлардан ҳамда бош ва кичик ҳарфлардан тузилган сўзларни ҳам бўлган масофада бажарилади.

худди шу тартибда чизилади. 5 мм ва ундан катта ўлчамдаги сўзларни ёзганда қаторда ҳарфлар кенглиги ва оралиғига белги қўйилади. 5 мм дан кичик ўлчамдаги сўзлар ёзилганда ҳарфнинг кенглиги ва интервалга тенг

Ярим қалин кесма шрифтнинг остовли шрифтдан фарқи ҳарфлар баландлигининг  $1/8$  тенг бўлган ҳарфлар элементларининг қалинлигидан иборат. Бу шрифтларнинг бошқа барча тавсифий белгилари кесма остовли шрифт билан бир хил.



*14.1-чизма. Кесма остовли шрифтларнинг намуналари*

Ярим қалин кесма шрифт билан йирик ўлчамдаги сўзларни ёзишда аввал ҳарфлар икки чизикқа чизилади. Кичик ўлчамдаги сўзларни ёзишда ҳарфларни остовли шрифтда ёзилади, сўнг узайтириш усулида элементларнинг

қалинлигини керакли ўлчамга етказилади. Бунда горизонтал элементларни вертикал элементларга нисбатан 0,1 мм га ингичкароқ чизилади.

### **Назорат учун саволлар**

1. Шрифтлар, уларнинг вазифалари нима?
2. Картадаги ёзувлар қандай бўлади?
3. Шрифтлар ва уларнинг қандай турлари бор?

## 15. ТОПОГРАФИК ЧИЗМАЧИЛИҚДА КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИДАН Фойдаланиш

### 15.1. Умумий маълумотлар. Рақамли тасвир.

Компьютер графикасидан фойдаланиш учун махсус компьютер дастурларида (PowerPoint, Corel DRAW ва бошқалар) ишлашни билишлари зарур..

Рақамли графика асослари бўйича назарий билимлар бериш ва бир қанча машқлар назорат топшириқлари мисолида Corel DRAW вектор графикаси дастурининг 6.0 талаби билан ишлаш бўйича амалий кўникмаларни эгаллашдан ташкил топган. Мазкур дастурнинг элементар функцияларини ўрганишни айрим кичик ўзгаришлар билан биргаликда Corel DRAW дастурига ўхшаш бўлган техник тасвирлар ва график билан таништиради, монитор экранда энг оддий график тасвирларни тузишни ўрганишади. Шунингдек чизиклар усули ва қалинликларини бошқариш, компьютер шрифтларидан фойдаланиш ва ранг палитрасидан фойдаланиш кўникмаси шаклланади. Тузилган турли хилдаги мавзули тасвирлар ва қаватларни бошқаришни амалга оширадilar.

Компьютер ёрдамида ишланадиган барча ахборот турлари, жумладан тасвирлар рақамли шаклда ифодланиши талаб қилинади. Ҳозирги вақтда тасвирларни акс эттиришнинг иккита асосий йўналиши нуқтали (растр) ва рақамли (вектор) графикасидир. У ёки бу усулнинг асосида математик модел ётади, яъни бунда нуқтали графика – бу сонлар массиви (матрица) ҳисобланиб, у ҳар бир нуқтанинг кўрсаткичларини тавсифлаб беради. (Пиксел), вектор графикаси математик формула кўринишида ифодланиб, объект координаталари вектор дастурдан фойдаланиб тузиб чиқилади. Масалан, компьютерда атроф-муҳитни тасвирлаш учун унинг координаталарини ва радиус қийматларини билиш лозим.

Нуқтали тасвир мураккаб ранг ўзгаришлари кузатиладиган ҳақиқатга яқин тасвирларни яратади. Вектор тасвирлар аниқ алоҳида қисмлар ва чегаралар

билан тавсифланувчи объектлар тасвири учун ишлатилади, масалан, шрифтлар, график белгилар, нақшлар (орнамент) билан ишлашда қўлланилади.

Рақамли графика ва ранг асослари ҳақида билимлар график ахборотларни кодлашни тушунишда керакли шарт бўлиб, вектор ва растр графикаси дастурларидан фойдаланишда муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

## **15.2. Нуқтали графикнинг хусусиятлари**

Нуқтали графикнинг биринчи устунлик жиҳати – график ахборотларни рақамли кўринишга ўтказишда техник жиҳатдан қулайлигидир. Ташқи маълумот киритиш қурилмаларининг, жумладан сканерлар, видеокамералар, рақамли фотоаппаратлар, график планшетлар ва бошқаларнинг узлуксиз тарзда такомиллашиши тасвирларни рақамли шаклга ўтказиш жараёнида сифат кўрсаткичларни яхшилаш имконини беради. Энг муҳим томонларидан бири – бу маълумотни ҳақиқий акс эттириш хусусияти ҳисобланади. Нуқтали графика бўйича замонавий дастурлар рассомчилик, графика ва фотографиянинг исталган техникасидан фойдаланиш имконини беради. Бу усулда ўзгартирилган тасвирлар растр тасвирлар деб номланади, уларни ташкил этувчи алоҳида қисмлар эса пикселлар (инглиз тилидан пистуре элемент – тасвир элементлари сўзидан олинган) деб номланади. Ушбу усулнинг асосий камчиликлари қуйидагилардан иборат:

Чизишдан олдин маълум бир аниқ кўрсаткичларни киритишда ги(масалан, рухсат бериш имконияти, рангни тасвирланиши, геометрик ўлчамлар) камчиликлар тасвирнинг сифати пасайишига олиб келади;

Тасвирларнинг трансформацияланишида ўлчамларнинг ўзгариши тасвир сифатининг пасайишига сабаб бўлади;

Юқори сифатли нуқтали тасвирларни сақлаш учун катта ҳажмдаги файллар талаб қилинади, Файллар ҳажми тасвирий ахборотлар миқдори билан аниқланмайди, балки тасвирнинг эгаллаган майдони, рухсат этилиш имконияти ва оқ ранг ифодаланиши билан белгиланади. Бу шунчаки оқ саҳифа ёки ёрқин фототасвирлардан ташкил топган бўлиши мумкин.

Нуктали графика йўналишида нисбатан оммавийлашган график тахрирловчилар куйидагилар ҳисобланади: Adobe Photoshop Corel-PHOTO-POINT дастурларидир.

Вектор графикасида бир қатор устунликлар мавжуд, жумладан:

тежамкорлик (дискда кам майдонни эгаллайди);

тасвирнинг сифатига таъсир этмасдан объектларнинг трансформацияси осон амалга оширилади;

чиқиш қурилмаларининг рухсат этиш қийматларидан максимал даражада фойдаланиш ;

нуктали графика фрагментларини киритиш ;

тасвир ва матнга ягона ёндошув мумкинлиги сабабли якуний маҳсулотни яратиш.

Вектор графикаси дастурлари дизайн, техник тасвир яратиш, график-чизмачилик ва жиҳозлаш ишларида ягона аҳамиятга эга ҳисобланади.

Вектор графикасида рассомлик имкониятлари чеклангандир. Вектор графикаси дастурлари воситасида фотореалистик тасвирларни яратиш имкониятига эга эмас. Аммо вектор тахрирловчиларнинг махсус қуроллар ва эффектлардан фойдаланиш орқали бу муаммони ечиш мумкин.

Яна битта камчилиги вектор тамойилидаги тасвирларнинг кодланиши жараёни билан боғлиқдир. График ахборотларни киритишни автоматлаштирилган тарзда амалга ошириш имкониятларининг йўқлиги учун нуктали графикада сканерлаш ёки рақамли фотокамералардан фойдаланилади.

Вектор графикаси йўналишида кўп фойдаланиладиган дастурлар куйидагилардан иборат:Corel DRAW, Adobe Illustrator MacromediaFree Hand

Corel Draw– матнларни қайта ишлаш билан боғлиқ вектор графикаси дастури ҳисобланади.

Corel Draw дастурининг асосий функцияларини нисбатан тез ва самарали ўзлаштириб олиш учун Microsoft Windows (Corel Draw ушбу операцион муҳитда ишлайди) билан батафсил танишиб олиш талаб қилинади. Шунингдек



Windows иловаларини очиш ва ёпишни ўрганиш, сичқончадан фойдалнишни ўзлаштириш талаб этилади.

### **15.3. Corel Draw фойдаланувчи интерфайси (экран ва асосий қуроллар)**

Дастурнинг ишчи мулоқот дарчаси

Дастурни очиш.

Таркибида Corel Draw экранининг асосий компонентлари жойлашган.

Хужжатлар дарчаси “Окно документа”(компьютер экранида ёзувлар рус тилида бўлганлиги учун матнда рус тилидаги таржимаси ҳам берилди)

Экраннинг катта қисмини хужжатлар дарчаси эгаллайди. Марказий қисмда жойлашган сояли тўғри тўртбурчак нашр қилинувчи саҳифага тўғри келади. Одатда бунда нашр саҳифаси ичида жойлашган хужжатнинг фақат бир қисми нашр қилинади.

Ранг палитраси “Палитра светов”

Corel Draw дастури ранг палитраси контур ва чегаралар ранглари танлаш учун мўлжалланган. Тинч турган ҳолатда ранг палитраси таркибидаги битта қатор экраннинг қуйи қисмига жойлаштирилган. Палитра таркибидаги ранглар йиғиндиси танланган ранг тўплами бўйича акс этади.

Асосий меню “Главное меню”

Асосий меню экраннинг юқори қисмида, дарча номи тагида қуйи даражада жойлашган меню номларидан ташкил топган. Агар тегишли меню номи сичқонча тугмаси келтириб босилса, у ҳолда экранда Corel Draw дастурининг турли хил функцияларига киришни амалга оширувчи буйруқлар рўйхати ҳосил бўлади.

Жиҳозлар панели “Панели инструментов”

Асосий иш жиҳозлари панелида тугмачалар кўринишида нисбатан кўп қўлланилувчи буйруқлар акс эттирилган. Буйруқлар номи курсорни тегишли тугмача устига олиб келган ҳолатда (босилмаган ҳолатда) “тебраниб турувчи изоҳловчи дарча”да ҳосил бўлади.

Графиклар панели “Панел графики”

Графиклар панели Corel Drawга тезкор киришни таъминлайди. Қуйида панелдаги (қуролларнинг) номлари ва уларнинг қўлланилиши келтирилган. График панелида айрим тугмачаларда кўрсатилган қора кўрсаткичлар (стрелкалар) (қуйи ўнг бурчакда) бу ерда бир нечта қуроллар мавжудлигини англатади. Уларга кириш учун стрелкани босиш ва пайдо бўлган рўйхатдан тегишли қуролни танлаш талаб қилинади.

Танлаш – ўзгартиришлар учун объектларни танлашни таъминлайди.

Шакл – объект тугунларини таҳрирлашга мўлжалланган. У очилганда “Устара” ва “Ўчирғич” қуролларига кириш амалга оширилади.

Масштаб – кўриляётган ҳужжатнинг ўлчамларини ўзгартириш учун фойдаланилади. У очилганда “Айлантириш” қуролига кирилади.

Эгри чизиқ – чизиқларни чизиш, эгри чизиқ ва суперчизиқларни чизишга мўлжалланган. У очилганда “Эгри чизиқ” қуролига кирилади.

Вертикал ўлчам – вертикал ўлчамларни киритишни таъминлайди. Ушбу тугмача очилганда “Горизонтал ўлчам”, “Қиялик ўлчами”, “Чиқиш чизиқлари”, “Бурчак ўлчами” ва “Боғловчи чизиқлар” қуролларига кирилади.

Тўғри тўртбурчак – тўғри тўртбурчак ва квадратларни чизишни амалга оширишга мўлжалланган.

Эллипс – эллипс ва доира чизишни таъминлайди.

Кўп бурчак – кўпбурчакларни, юлдузларни тасвирлашга мўлжалланган. У очилганда “Спирал” ва “Катакчалар” қуролларига кириш амалга оширилади.

Фигурали матн – шаклли матнни киритишда фойдаланилади. У очилганда “Оддий матн” қуролида амалга оширилади.

Контур – объектлар контурларини ўзгартиришни таъминлайди.

Чегаралар – объект чегараларини белгилаш амалга оширилади.

“Масштаб” панели. Экран таркиби ўлчамларини ўзгартириш учун мўлжалланган қуроллар жойлашган. Контекст меню “Контекстные меню”

Объектнинг контекст менюси ушбу тугмача устида сичқончанинг ўнг тугмасини босиш орқали чақирилади. Контекст меню таркибида мавжуд бўлган буйруқлар жамламаси қандай элемент танланганлиги ва қандай қуролдан

фойдаланиши ва бошқа шу каби ҳолатларга боғлиқ ҳисобланади, яъни танланган объект типи ва унинг хусусиятлари бўйича аниқланади, бироқ кўпгина ҳолатларда унинг таркибида қуйидаги буйруқлар жойлашади:

Бу нима? Экраннынг хоҳлаган элементи ҳақида маълумотларни чиқариш, масалан дарча хусусиятлари элементи, мулоқот ёки изоҳловчи дарча хусусиятлари тавсифланади.

Хусусият. Бу танланган объектнинг хусусиятлари дарчаси ҳисобланади. Хусусият дарчаси объект хусусиятларини кўриш ва уларни ўзгартиришни таъминлайди.

Ҳолат қатори “Строки состояния”

Ҳолат қатори таркибида ажратилган объект ёки буйруқ ҳақидаги маълумотлар акс эттирилади. Тинч турганда ҳолат қатори экраннинг қуйи қисмида ранг палитраси устида жойлашади. Ҳолат қаторини экраннинг юқори қисмига ўрнатиш, битта қаторни қолдириш ёки умуман олиб ташлаш ҳам мумкин. Ҳолат қатори кўрсаткичларини ўзгартириш учун контекст менюсидан фойдаланилади. Уни чақириш учун ҳолат қатори устида сичқончанинг ўнг тугмаси босилади.

Corel Draw ишчи муҳитини ростлаш

Ишнинг унумдорлигини ошириш ва ишлашни қулайлаштириш мақсадида фойдаланувчи ўз хоҳишига кўра Corel Draw ишчи муҳитини ўзгартириши мумкин. “Кўрсаткичлар” “Параметры” ва “Ростлаш” “Настройки” (хизмат кўрсатиш менюсида) мулоқот дарчалари ёрдамида нусхалар ва клонларни алмаштиришни, захирага қўйиш даврини, бекор қилиш сонларини, куроллар хусусиятлари ва кўпгина бошқа ҳолатлар бўйича ўзгартиришларни бериш мумкин. “Кўрсаткичлар” “Параметры” мулоқот дарчаси таркибида объектларнинг экранда акс этиш усулларни кўрсатиб берувчи ва айрим амалларни бажариш тартибини ифодалаб берувчи кўрсаткичлар жойлашган. “Ростлаш” “Настройка” мулоқот дарчаси таркибида Corel Draw ишчи муҳитини ва фойдаланувчи ҳаракатларини аниқлаб берувчи кўрсаткичлар жойлашган. Бу кўрсаткичлар ва ростлаш исталган вақтда ўзгартирилиши мумкин.

## Corel Draw изоҳловчи дарчаси

Corel Draw изоҳловчи мулоқот дарчаси фойдаланувчига керакли бўлиб қолгандагина экранга чақирилади. Ундан фойдаланиш Corel Draw дастурининг кўпгина амалларини тезлаштириш мақсадларида амалга оширилади, ушбу кўринишда кўрсаткичларни ростлаш учун буйруқлар менюсини танлаш талаби йўқотилади. Бу мулоқот дарчаси изоҳловчи дарча деб номланиб, ундан фойдаланиш талаб қилинган ҳолатгача уни экран қуйи қисмига тушириб қўйиш мумкин, экранда эса фақат унинг номи сақланади. Бу мулоқот дарчаси таркибида бир қатор буйруқлар гуруҳланган бўлиб, буйруқлар оиласини юзага келтиради. Масалан, “Сўнгги ўзгартириш” “Последнее преобразование” дарчаси таркибида: “Масштаб, акс этиш, айлантириш, ҳолат, ўлчам, қиялик” “Масштаб, отражение, поворот, положение, размер, скос” буйруқлари жойлаштирилган. Бу мулоқот дарчасини чақириш асосий қуроллар панели таркибида ушбу ном билан номланувчи тугмачани босиш ёки Монтаж менюсидан “Ўзгартириш” “Преобразовать” буйруғини танлаш орқали амалга оширилади.

## Қуролларнинг хусусиятларини ўзгартириш

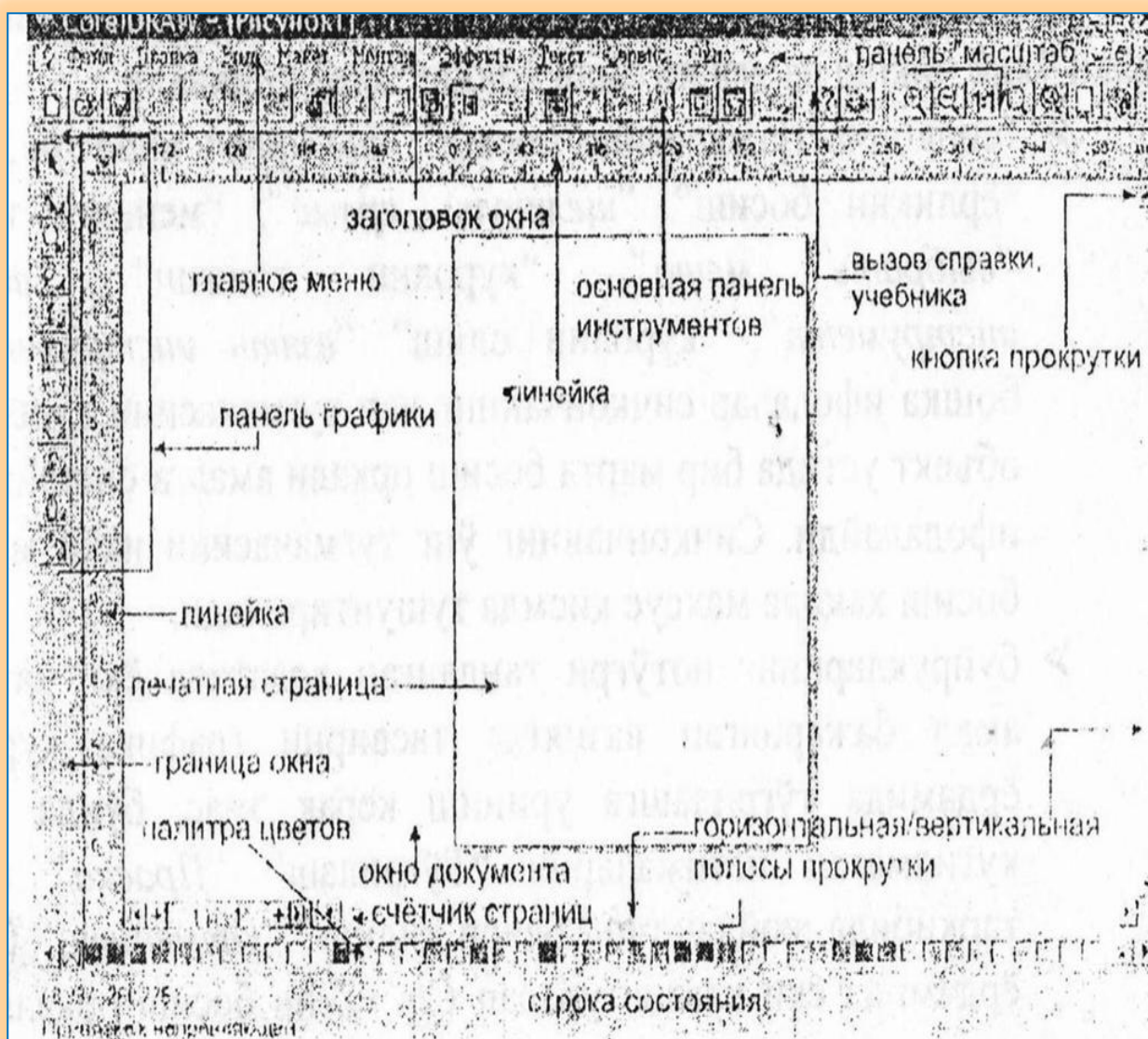
Қуролларнинг хусусиятларини ўзгартириш дарчаси қуроллар хусусиятларини ўзгартиришга мўлжалланган. Масалан, агар танлаш қуроли учун “Барча объектларни тўлган деб ҳисоблаш” “Считать все объекты заполненным” байроқчаси ўрнатилса, ажратиш жараёнида объектнинг фақат контурларини жойлашиш ўрнини кўрсатиб бериш имконияти туғилади.

## Бекор қилиш буйруғи

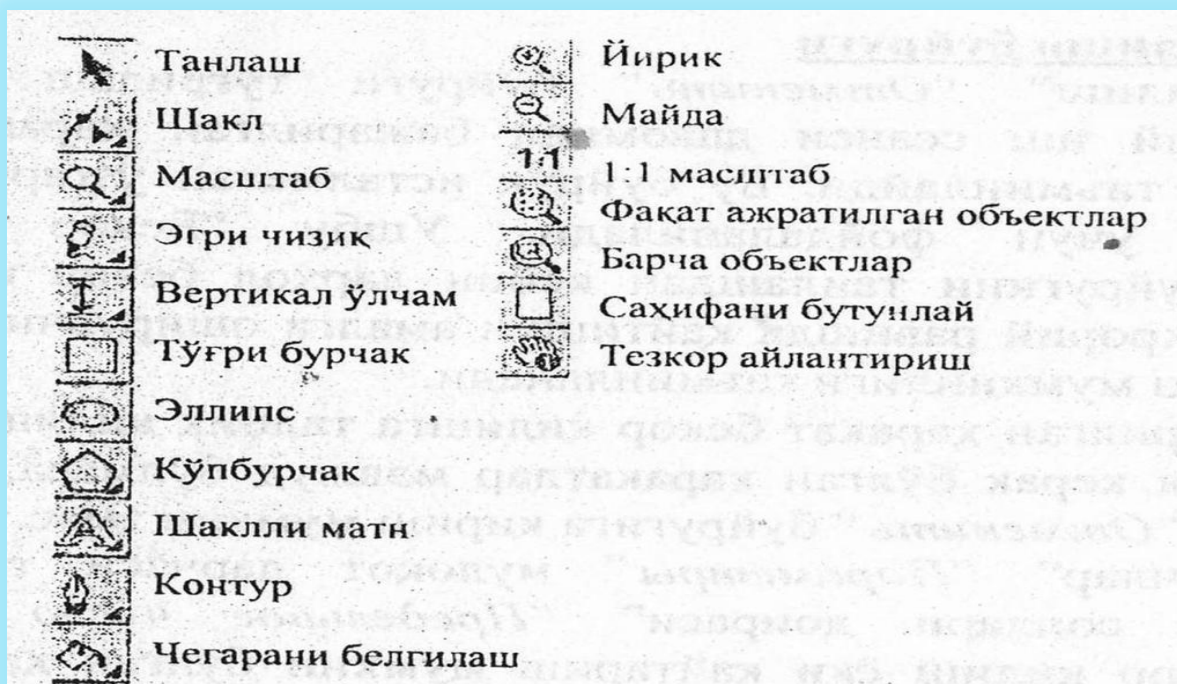
“Бекор қилиш” “Отменить” буйруғи тўғрилаш менюси таркибида бажарилган ҳаракатларни бекор қилишни таъминлайди. Бу буйруқ исталган ўзгаришларни бекор қилиш учун фойдаланилади. Ушбу “Бекор қилиш” “Отменить” буйруғинидан кейин бекор қилинган ҳаракатларни қайтишни амалга оширувчи “Қайтиш” буйруғига кириш мумкин.

Агар бажарилган ҳаракат бекор қилинмаса ёки бекор қилиниши керак бўлмаса, у ҳолда “Бекор қилиш” “Отменить” буйруғига кириш мумкин эмас.

“Кўрсаткичлар” “Параметры” мулоқот дарчаси таркибида “Бекор қилиш сонлари доираси” “Параллелное число отмен” кўрсаткичи бекор қилиш ёки қайтариш сонини аниқлашни таъминлайди. Тинч ҳолатда бу кўрсаткичнинг қиймати тўртга тенг бўлиб, хоҳлаган бошқа сон қийматини бериш мумкин ҳисобланади. Бекор қилишнинг сони доираси тизимли захиралардагина чекланган. Бу сон қийматининг ортиши тезкор тарзда ҳаракатланишни сусайишига олиб келади.



15.1-расм. Corel DRAW ишчи дарчаси



15.2-расм. Графиклар панели ва “Масштаб” панелининг кўриниши

#### 15.4. Дастурнинг асосий функциялари

Вазифани бажариш учун қуйидагиларни ўқиб чиқиш ва уларга амал қилиш талаб қилинади:

сичқонча тугмасини босиш” “Щелкнут кнопкой мыши”, “Ёрликни босиш” “Щелкнут ярлык”, “Менюни танлаш” “выбрат меню”, “қуролни танлаш”, “выбрат инструмент”, “қуролни олиш” “взят инструмент” ва бошқа ифодалар сичқончанинг чап тугмасини кўрсатилган объект устида бир марта босиш орқали амалга оширилишини ифодалайди.

Хато амал бажарилган вазиятда тасвирни тўғирлаш учун кутилмаган натижаларни “Тўғрилаш” “Правка” менюси таркибида жойлашган “Бекор қилиш” “Отменит” буйруғи ёрдамида ёки клавиатурадан Стрл+З ни босиш орқали бекор қилиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Зарур амалларни бажариш учун қуйидаги ишлар бажарилади: а) асосий меню таркибида очилувчи рўйхатдан керакли буйруқни танлаш;б) асосий қуроллар панели таркибидан тегишли буйруқ ёки илова дарчаларини белгиларини қабул қилиш;в) контекст меню билан ишлаш;г) айрим буйруқлар клавиатура ёрдамида амалга оширилиши мумкин (тугмачаларнинг керакли

ҳолатлари бўйича рўйхат бош менюда буйруқлар номи билан биргаликда келтирилган).

Графиклар панели қуроллари сичқончанинг чап тугмасини бир марта босиш орқали танланади. Танланган қурол устида сичқончанинг ўнг тугмасини босиш контекст менюни чақиритишни амалга оширади.

Объектларни белгилаш. Объект билан қандайдир ҳаракатни амалга ошириш учун (ўлчамини ўзгартириш, шакли ва кўринишини ўзгартириш, ўчириш) уни белгилаш талаб қилинади. Бунинг учун қуйидаги ишлар бажарилади:

а) объект яратилгандан кейин дарҳол клавиатурада пробел тугмаси босилади,

б) графиклар панели таркибидан танлаш қуроли олиниб, объект контури бўйлаб курсор ҳаракатлантирилади (агар у тўлиқ ҳолатда бўлса, унда унинг ҳоҳлаган қисмини белгилаш мумкин) ва сичқончанинг чап тугмаси бир марта босилади. Яратилган объект тасвири атрофидаги қора маркерлар “белгиланганлик” “выделение” ни билдиради.

Бир нечта объектларни белгилаш учун “танлаш” “Выбор” қуроли билан қуйидаги ҳаракатлар бажарилади:

а) клавиатурада Shift тугмасини босиб турган ҳолатда, уларни навбат билан босиш

в) уларни тўғри бурчакли белгилаш ёрдамида танлаш (агар бу кўринишдаги белгилашда клавиатурада Alt тугмаси босилган ҳолатда иш бажарилса, у ҳолда барча объектлар белгиланади, ҳатто тўғри бурчакли белгилаш таркибида энг кичик қисмлар ҳам ҳисобга олинади).

Маркерлар объектнинг ўлчамларини ўзгартириш учун фойдаланиши мумкин (агар ўлчамлар аниқ берилмаган бўлса ва расм яратилиши вақтида фойдаланувчи томонидан “кўзда” композициядан келиб чиққан ҳолатда аниқланган бўлса). Бурчак маркерлар ёрдамида масштабларни ўзгартириш, ўрта, юқори ён маркерлар ёрдамида объектнинг кенглиги ўзгартирилиши амалга оширилади.

Берилган объект устида сичқонча тугмаси такрорий равишда босилганда маркерлар ўз кўринишини ўзгартиради. Ушбу ҳолатда улардан объектни айлангириш ёки қиялигини ўзгартириш мақсадларида фойдаланиш мумкин.

Белгиларни олиб ташлаш учун сичқончанинг чап тугмасини эркин бўшлиқда босиш етарли ҳисобланади.

Ёрдамчи тасвирлар ва тузилмалар ҳужжат дарчасининг барча эркин майдонларида амалга оширилиши мумкин. График объектлар бўйича кутилган натижага эришилгандан кейин уни нашр қилиш саҳифасига жойлаштириш талаб қилинади ва унга керакли ҳолат берилади.

### **15.5. Объектларнинг жойини ўзгартириш**

Объектларнинг жойини ўзгартириш сичқонча ёрдамида (“кўчириш”) амалга оширилади. Бунинг учун аввал белгилаб олинади. Агар у бир неча қисмлардан ташкил топган бўлса, у ҳолда уларни “Монтаж” менюси таркибидан жойлашган “Гуруҳлаш” “Группировать” буйруғи ёрдамида гуруҳ кўринишига келтириш ёки асосий қуроллар панели таркибида тегишли тугмалар ёрдамида йиғиш амалга оширилади. Кейин эса уни “олиб” (бирок битта маркерни эмас) сичқонча билан (яъни сичқончанинг чап тугмасини босиб турган ҳолатда) тасвирни янги жойга “кўчирилади”. Объектларнинг нисбатан аниқ тарзда жойи ўзгартирилиши нашр қилиш саҳифаси майдонида махсус усуллар ёрдамида амалга оширилади.

Белгиланган график объект ҳақида ахборотлар (координаталар, шакл, ўлчам, қалинлик ва ранг контури, чегара ранглари мавжудлиги ва бошқалар) ҳолат қатори таркибида акс этади. Шунингдек, объект ҳақидаги маълумотларни контекст меню таркибидан ҳам олиш мумкин. (“Хусусият”, “Свойства” буйруғи), бунда курсор тегишли объект устига келтирилиб, сичқончанинг ўнг тугмаси босилса (бирок маркер бўйича эмас) ушбу буйруқлар очилади.

Унча катта бўлмаган қийматлари билан ифодаланувчи график объектлар устида ишлаш талаб қилинган ҳолатларда график панелида “Масштаб” қуроли танланади. Тасвирни катталаштириш учун сичқонча чап тугмасини бизни



қизиқтирган объект ёки саҳифа соҳаси устида бир марта ёки кўп марта босиш амалга оширилади, тасвирни кичиклаштириш учун эса, сичқончанинг ўнг тугмасидан фойдаланилади. Шунингдек, бунда қуйидаги кўринишда иш тутиш ҳам мумкин: сичқончанинг чап тугмасини босиб турган ҳолатда “Масштаб” қуроли ёрдамида керакли катталаштирувчи соҳа ёки объектлар гуруҳини чегаралаб, сўнгра сичқонча тугмаси қўйиб юборилади.

Шунингдек, қуроллар панелидан “Масштаб” “Йирикроқ” “Крупнее”, “Кичикроқ”, “Мельче”, “Фақат белгиланган объектлар” “Только выделенные объекты” ва бошқалардан фойдаланиш қулай ҳисобланади.

Объектларни ўчириш. Тўғрилаш менюсида ёки контекст менюсида жойлашган “Ўчириш” “Удалить” буйруғи ёрдамида ўчириш амалга оширилади.

### **15.6. Ҳужжатларни яратиш**

Мақсад – дастурдан фойдаланишда элементар кўникмаларни эгаллаш ҳисобланади, яъни ҳужжатни ташкил қилиш, саҳифа макетини тавсифлаш, муҳитни ростлаш, сақлашни амалга ошириш ўрганилади. Янги ҳужжат ташкил қилиш. Бунинг учун қуйидагилар бажарилади:

–файл менюси танланиб, кейин “Яратиш”, “Создать”- “Ҳужжат”, “Документ” буйруғи амалга оширилади ёки асосий қуроллар панелидан тегишли тугмачалар танланади.

Тўр ва чизикларни ростлаш:-“Макет” менюсидан “Тўр ва чизиклар” “Сетка и линейка” буйруғи танланади.-“Тўрларни ва чизғичларни ростлаш” “Настройка сетки и линейки” мулоқот дарчасида “Тўр”, “Сетка” байроқчаси танланиб, “Тўрни кўрсатиш”, “Показать сетку” ва “Тўрга боғлаш” “Привязать к сетку” амалга оширилади. “Чизғич” “Линейка” бўлимида горизонтал ва вертикал йўналишлар бўйича ўлчаш бирликлари (мм) ўрнатилади;-“ОК” тугмаси босилади.

“Хизмат кўрсатиш” “Сервис” менюсида “Кўрсаткичлар” “Параметры” ўзгартирилади:-Хизмат кўрсатиш” “Сервис” менюсида “Кўрсаткичлар” “Параметры” буйруғи танланади (ёки Стрл+Ж босилади);-нусхалар аралаштирилади:

“Нусхалар ва клонларни аралаштириш” “Сместат дубликаты и клоны” гуруҳи таркибида “горизонтал бўйича” “По горизонтали на “-5” қиймати белгиланади (барча нусхалар дастлабки объектдан 5мм қуйига жойлаштирилади); ўлчаш бирлиги мм ҳисобланади.

-“Объектларни фигурали кесиш контейнери марказига жойлаштириш” “Помещать объекты в центр контейнера фигурной обрезки” байроқчаси белгиланади;

Тинч CTRL+C ҳолат бўйича берилган бекор қилишлар сонига эътибор қаратилади, агар керак бўлса у ўзгартирилади;-“OK” тугмачаси босилади.

Тинч ҳолат бўйича фойдаланувчи тарзда контур хусусиятларини белгилаш:

-график панелида “Контур” қуроли танлаб олинади, ҳосил бўлувчи дарчадан “Контурлар бўйича перо” “Перо для контуров” танланади. “Контур ранги” “Свет контура” мулоқот дарчасида қуйидаги қийматлар ўрнатилади:

-контур ранги-қора;

-ўлчов бирлиги-мм

-“OK” тугмачаси босилади.

Барча янгидан яратилувчи объектлар қалинлиги 0,1 мм га тенг бўлган қора рангли контурга эга бўлади. Бу ерда керак бўлган ҳолатларда контурнинг рангини ва қалинлигини ўзгартириш мумкин.

Қайд қилиш керакки, ҳеч нарса белгиланмаган ҳолат режимда (ёки ҳали тасвир чизилмаган ҳолатда контур атрибутларини ўзгартириш, чегара ранги ёки матнни ўзгартириш) навбатдаги босқичида яратилувчи барча объектлар хусусиятлари ўзгаришига олиб келади. Шу сабабли, ўзига хос тарздаги хусусиятларга эга объектларни яратишда дастлаб уни чизиб олиш кейин эса, бу объектни белгилаш, унинг хусусиятларини ўзгартириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

5. “Танлаш” “Выбор” қуроли хусусиятларини текшириш

(“Кўриниш”, “Вид” менюсида “Хусусият” “Свойства” буйруғи танланиб, унинг “Қуроллар хусусиятлари” “Свойства инструмента” бўлими танланади):

-“умумий” “Общее” мулоқот дарчасида “Барча объектлар тўлган деб ҳисоблаш” байроқчаси белгиланади. Бу кўринишдаги ростлаш объектнинг ҳоҳлаган қисмини, жумладан контур бўйича, шунингдек ички соҳалари бўйича сичқончанинг чап тугмасини босиш орқали белгилаш имконини беради;

-“Жойини алмаштиришда контурларни акс эттириш” “Считат все объекты заполненными” байроқчаси белгиланади. Бу функция объектларнинг кўлда жойи ўзгартирилишини нисбатан аниқ назорат қилишни таъминлайди.

6. “Макет” менюси таркибидан “Саҳифалар макети” “Макет страници” буйруғи танланади (ёки нашр саҳифаси сояси икки марта босилади). Ҳосил бўлувчи мулоқот дарчасида ҳужжат саҳифаси учун қуйидаги кўрсаткичлар ўрнатилади:

-А5-шакл; ўлчов бирлиги мм;

-мўлжалга олиш-аъбом кўринишида;

-тип- тўлиқ саҳифа.

-“ОК” тугмаси босилади. Ҳужжат дарчасида ўлчамлари 210x148 мм бўлган саҳифа ҳосил бўлади.

7. Бажарилган ишни сақлаш. Бунинг учун қуйидаги ҳолатлар бажарилади:

-Асосий қуроллар панелида “Ҳужжатни сақлаш” “Сохранение документа” тугмаси танланади (ёки клавиатурада Ctrl+C босилади ёки Файл менюси таркибидан “Сақлаш” “Сохранить” буйруғи танланади. Бунда янги файл номига эмас, экранда “Ҳужжатни сақлаш” “Сохранение документа” мулоқот дарчаси ҳосил бўлади.

-Янги ташкил қилинган файлга ном берилади ва кейин эса, “...га сақлаш” “Сохранит в...” рўйхатидан керакли диск ва жилд (папка) топилиб сақлаш амалга оширилади.

Сақлаш жараёнида муаммоли вазиятлардан қочиш мақсадида янги файлларни инглиз тилида сақлаш тавсия қилинади. Уни сақлаш манзили ҳам фақат инглиз тилида бўлиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

-“Сақлаш” “Сохранить” тугмаси босилади. Кейин эса файлни ушбу ном билан сақлашда асосий қуроллар панелида “Ҳужжатни сақлаш” “Сохранит

документ” тугмаси ёрдамида ёки Стрл+С босилиши орқали жараён амалга оширилади. Файлнинг янги талқини олдингисига автоматик тарзда алмаштирилади.

- Хужжатни ёпиш. Бунинг учун “Файл” менюси таркибидан “Ёпиш” “Закреть” буйруғи танланади ёки хужжатнинг ўнг юқориги бурчагида жойлашган хочсимон белги устига курсор олиб бориб босилади.

Бунда яратилувчи объектларнинг керакли ўлчамларини, контур қалинлиги, шаклини сақлаб қолиш талаб қилинади. Саҳифа доирасида ўзаро мослик ҳолатида жойлашиш ҳолатлари дастлаб тахминий (“кўз билан чамалаб”) амалга оширилади. Шунингдек, объектларнинг айрим ҳолатларда ўзаро мосликда жойлашишида нисбатан қулай ҳолатда тасвирни жойлаштириши берилган тартибда тезда амалга оширилиши масаласи юзага келади.

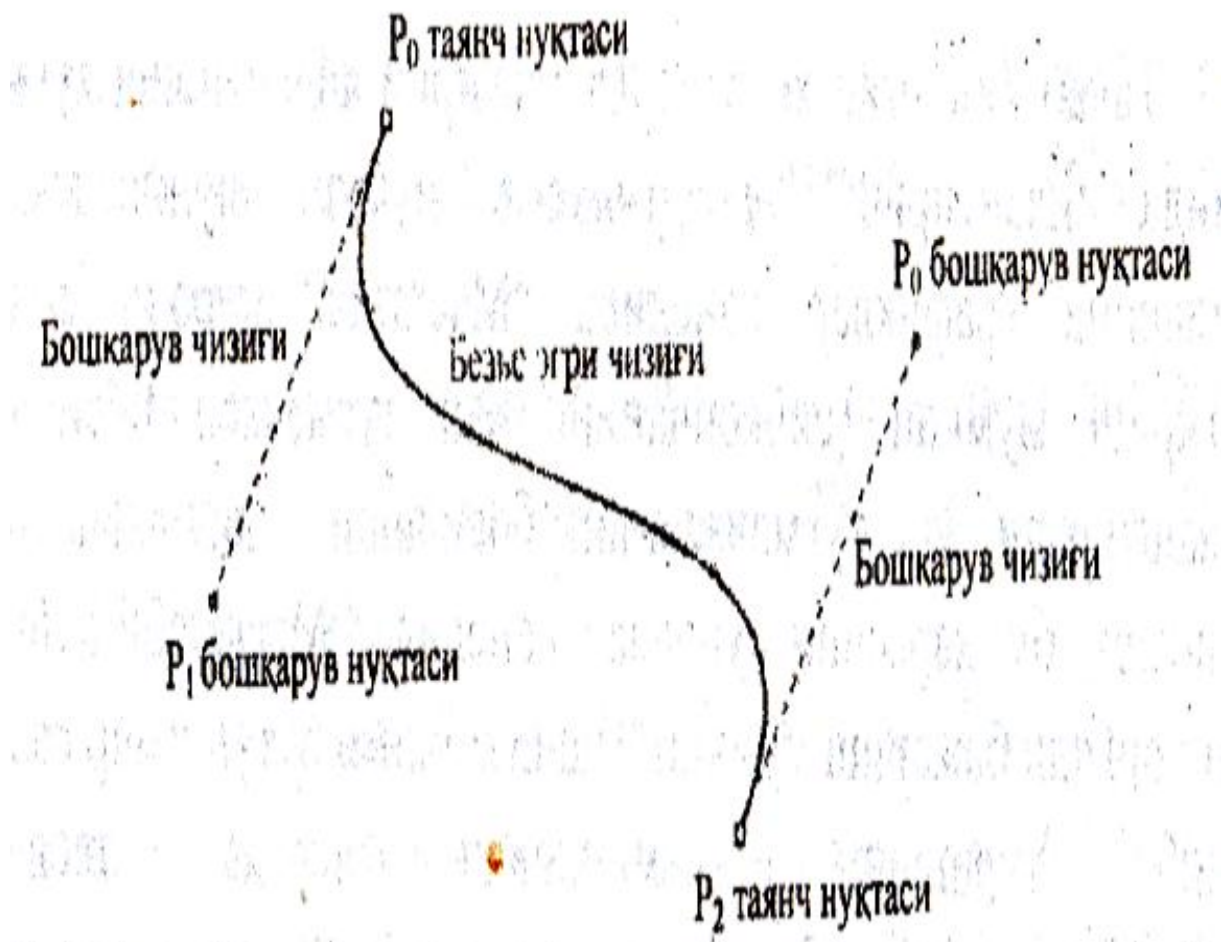
График қуроллари билан тасвирни чизиш. Монтаж ва таҳрирлаш воситаларидан фойдаланиш

Мақсад - Corel Draw график қуролларида чизиш техникаси билан танишиш, олинган объектлар шакли ва ўлчамларини ўзгартиришни ўрганиш, шунингдек уларнинг жойини ўзгартириш, нусха кўчириш ва ўчириш, суперчизиқ ва шаклли кесиш эффектларини ўрганиш.

Безе эгри чизиғи ҳақида қисқача маълумот вектор таҳрирловчи қуролларининг ишлаш тамойилларини тушинишга ёрдам беради.

### **15.7. Безе эгри чизиғи**

Вектор графикда барча тасвирлар мустақил ҳолатдаги объектлардан - контурлардан ташкил топган бўлиб, уларни ўзгартириш (масштабларини ўзгартириш, жойини ўзгартириш) мумкин. Контурлар математик формулалар ёрдамида тавсифланади. Бу кўринишдаги формулалар сифатида кўп ҳолатларда Безе эгри чизиқдан фойдаланилади. У оддий, универсал ва яққол акс этиш хусусиятларига эга ҳисобланади. Элементар эгри чизиқнинг умумий кўриниши қуйидаги 15.3-расмда келтирилган.



15.3-расм. Безе элементар эгри чизигининг умумий кўриниши

Бу кўринишдаги эгри чизикни тўртта назорат нуқталари координаталари бўйича тузиб чиқиш мумкин. Улардан иккитаси таянч (ёки тугунлар) деб номланиб, улар орқали эгри чизик ўтади, қолган иккитаси эса бошқарувчи ҳисобланади. Улар орқали эгри чизик ўтмайди, бироқ, уларнинг жойлашиш ҳолати эгри чизик қиялигини белгилаб беради. Бошқарувчи ва таянч нуқталарни ўзаро туташтирувчи чизик бошқарувчи чизиклар деб номланади.

Безе эгри чизиги силлиқ эгри чизик ҳисобланади. У барқарор, симметрик тузилишга эга (яъни, ўзининг шаклини эгри чизик векторининг қарама-қарши йўналишида ҳам сақлай олади), ўзининг шаклини ўлчамлари ўзгартирилганда сақлайди (яъни, аффин инвариант ҳисобланади). Фақат иккита назорат (таянч) нуқталари мавжуд бўлган ҳолатда ёки бошқарувчи чизиклар битта тўғри чизикда ётган ҳолатда эгри чизик тўғри кесимга айланади.

Камида битта назорат нуқтасининг ҳолати ўзгариши бутун эгри чизиқнинг шакли ўзгаришига олиб келади. Бу хусусият вектор объектлар шакллари хилма-хиллигида чексизлик хусусиятини таъминлайди. Кўп сондаги элементар эгри чизиқлардан эркин шакл ва мураккабликдаги контурлар тузилади.

### **Иш жараёни**

Машқларни бажариш давомида тузилган ҳужжат уни сақлаш манзили бўйича кидирилади ва очилади (“Файл” менюсида “Очиш” “Открыть” буйруғи танланади ёки асосий қуроллар панелидан тегишли тугмача танланади ёки Ctrl+O босилади).

Нашр саҳифасининг чап юқориги бурчаги соҳаси бўйича тасвир масштаблари катталаштирилади, бунда график панелида жойлашган “Масштаб” қуроли танланади ва кўрсатилган соҳада бир марта босилади, бунда саҳифа бурчаги ишчи столи доирасида қолдирилади.

Талаб қилинган ҳолатларда тасвирни айлантириш тугмачаси ёрдамида “айлантириш” “прокручивать” мумкин. Шунингдек унинг ўлчамларини графиклар панелидаги “Масштаб” қуроли ёрдамида ўзгартириш мумкин (сичқончанинг чап тугмачаси босилиши - катталаштиради, ўнг тугмачасининг босилиши - кичиклаштиради). Шунингдек, бу жараёни қуроллар панелида “Масштаб” буйруғини танлаш орқали бажариш ҳам мумкин. Ишчи столида бутун нашр саҳифаси кўришиб туришини таъминловчи тарзда тасвирнинг катталаштирилишида “Саҳифани бутунлай” “Страница целиком” тугмачасидан фойдаланган ҳолатда катгалаштириш жуда қулай ҳисобланади.

Кесимларни чизиш Узунлиги 50 мм га тенг бўлган горизонтал кесимни чизиш: (15.3-расм) График панелида “Эгри чизиқ” “Кривая линия” қуроли танланиб, ундан “Безе эгри чизиғи” “Кривая Безе” танланади. Нашр саҳифаси соҳасида кесмани чизишда унинг бошланиши ва охири танланган қурол ёрдамида амалга оширилади (икки марта босиш: бошланиш соҳасини босиш, охирги соҳасини босиш), “Танлаш” “Выбор” қуроли белгиланади (кесма белгиланди, “Безе эгри чизиғи” “Кривая Безе” бекор қилинади).

График қуроллари “Танлаш” “Выбор” қуроли билан бекор қилинади (график панелида тегишли тугмачани босиш орқали ёки клавиатурадан “Ctrl пробел” босилади ёки “Пробел” тугмаси босилади). “Пробел” тугмачаси такрорий босилишида бекор қилинган қурол янгида танланади.

Ўзгартиришлардан олдин ёки хоҳлаган объектларнинг жойини алмаштиришдан олдин, шунингдек улар ҳақидаги ахборотларни олиш учун ҳолат қаторида ёки “Хусусият” “Свойства” буйруғи бўйича (“Кўриниш” “Вид” менюсида ёки контекст менюдан) уни “Танлаш” “Выбор ” қуроли ёрдамида дастлаб белгилаш амалга оширилади.

Кейин эса, барча ўлчамлар миллиметрларда берилиб, мм метрик қисқартириш туширилади.

Ушбу операция бўйича саҳифаларга кириш ва иловалар ҳам туширилади.

Кесимнинг ўлчамларини белгилаш. Бунинг учун Монтаж менюси таркибидан “Ўзгартириш” “Преобразоват” буйруғи ва кейин “Ўлчамлар” “Размеры” танланади. Ёки асосий қуроллар панелида “Ўлчамлар” “Размеры” бўлимига кириб, “Сўнгги ўзгартиришлар” “Последнее преобразование” тугмачаси босилади. Бунда “Ўлчамлар” “Размеры” бўлимида “Ўзгартиришлар” “Преобразоват” дарчаси очилади:

Мос келувчи рақамли майдонларда ўлчамларни белгилаш амалга оширилади: горизонтал - “50”, вертикал - “0”, ўлчов бирлиги - мм;

“Қабул қилиш” “Применить ” тугмачаси босилади.

\*Ҳосил қилинган кесимнинг контури ранги қора бўлиши талаб қилинади, қалинлиги қиймати эса - 0,1 см (тегишли маълумотлар ҳолат қаторида берилган), яъни олдинги машқни бажариш жараёнида контурнинг бу хусусияти тинч ҳолат бўйича белгиланиши амалга оширилган.

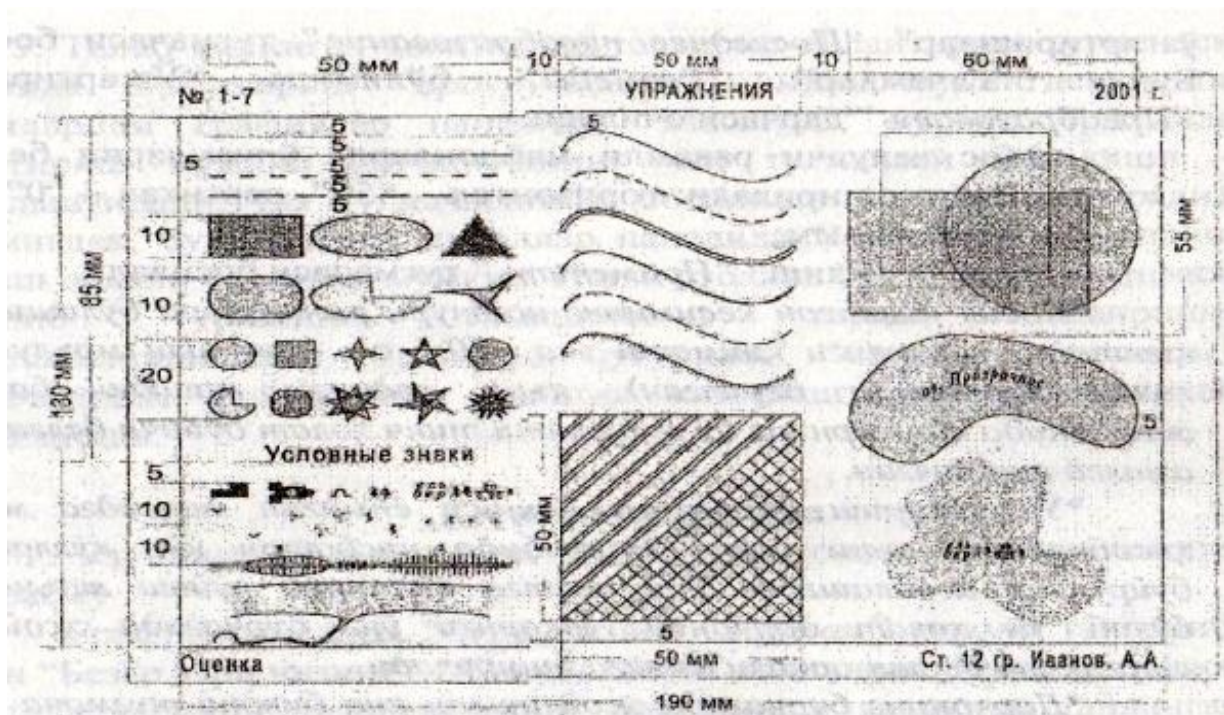
\*Ўзгартириш дарчасини яхшиси ёпмаган мақсадга мувофиқ ҳисобланади, яъни унинг таркибида нисбатан кўп қўлланилувчи буйруқлар жойлашган. Уни пастга тушириб қўйиш маънога эга бўлиб, бу ҳолат дарчанинг юқориги ўнг бурчагида жойлашган стрелкани босиш орқали амалга оширилади.

\*Дарчанинг бурчагида жойлашган яна битта тугмача иккита ҳолатга эга ҳисобланади: “оп” (“соябон”) ҳолатида тугмача автоматик тарзда ёпилишни ифодалайди (дарча ҳар доим “Қабул қилиш” “Применить” тугмачаси босилганидан кейин ўзи ёпилади), “офф” ҳолатда (“қалпоқ” “шляпка”) дарча ишчи столда қолади.

Узунлиги 50 ва қалинлиги 0,3 га тенг бўлган горизонтал кесимни олиш. Бунинг учун юқорида келтирилган ҳаракатларни такрорлаш мумкин, бунда қўшимча тарзда контур қалинлигини белгилаш амалга оширилади, бироқ, нусха ҳосил қилишнинг нисбатан қисқа йўл усули ҳам мавжуд:

Биринчи кесимни кўпайтириш учун “Тўғрилаш” “Правка” менюси таркибидан “Нусха олиш” “Дублировать” буйруғи танланади ёки клавиатурадан Ctrl+O тугмаси босилади. Нусха биринчи кесимдан 5 мм пастда жойлашиши талаб қилинади, яъни бу кўринишдаги вазифа биринчи машқда берилган эди (нусхалар ва клонларни аралаштириш);

График панелидан (вертикал чап томонда) “Контур” куроли танланиб, ҳосил бўлувчи “Контурлар учун перо” “Перо для контуров” дарчаси танланади; 0,3 қийматдаги қалинлик белгиланади; “ОК” тугмачаси босилади.



15.4-расм

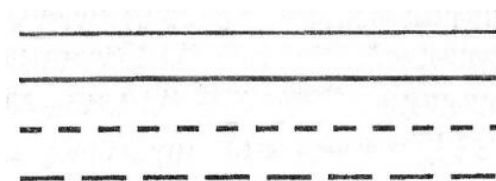


4. “Контур” қуроли воситасида узунлик қиймати 50 га ва қалинлик қиймати 0,5 га тенг бўлган пунктир кесмани олиш:

олдинги кесмани нусхалаш;

-нусха контури қалинлик қийматини ўзгартириш;

- ушбу мулоқот дарчасида (“Контур” - “Контурлар учун перо” “Перо для контуров”) чизиклар “Кўриниш” “Вид” ни ўзгартириш, имконияти мавжуд бўлган вариантларни руйхатидан кераклисини танлаш орқали амалга оширилади (дарчанинг мос келувчи соҳасида руйхатнинг чап бурчагида жойлашган стрелка босилади).



#### 15.5. –чизма

“Чизиклар кўриниши” “Вид линии” функцияси жуда қулай ҳисобланади, бироқ ҳар доим ҳам ундан фойдаланиш имконияти мавжуд эмас. Масалан, агар пунктир ёки нуқтали чизик талаб қилинган маълум бир аниқ кўрсаткичлар бўйича берилган бўлса, бу ҳолатда мавжуд рўйхатдаги ҳеч бир кўриниш унга мос келмайди. Навбатдаги қисмда аниқ берилган кўрсаткичлар билан пунктир чизикни қандай тузиш мумкинлиги тавсифланган.

Ушбу ҳолатда машқни бажариш имконини берувчи яна иккита нусха кўчириш усулларида ҳам фойдаланиш мумкин.

1-усул - “Ўзгартириш” “Преобразования” дарчасининг “Ўлчамлар” “Размеры” буйруғи ёрдамида: нусха кўчириладиган тасвир белгиланиб, “Ўлчамлар” “Размеры” буйруғи танланади ва рақамлар дарчасида ҳеч қандай ўзгартиришларни амалга оширилмаган ҳолатда “Нусха кўчиришга қабул қилиш” “Применит к дубликату” тугмачаси босилади. Ушбу буйруқнинг маъноси - “ушбу ўлчамдаги нусхани яратиш” “создат дубликат с такими же размерами” ҳисобланади (агар, рақамлар дарчасида ўзгартиришлар киритилса,

у ҳолда шунга ўхшаш тасвир бошқача ўлчамларда ҳосил қилинади ва у бошқача нисбатларда бўлиши мумкин).

Ҳосил қилинган нусха бирламчи объектдан “устиди” жойлашади, яъни ишчи дарчанинг айнан олдинги жойида жойлашади, бироқ олдинги планда ўрнашади. Бунга ишонч ҳосил қилиш учун белгиланган объектни янги жойга “олиб ўтиш” амалга оширилади .

2-усул - “Ўзгартириш” “Преобразования” дарчасининг “Ҳолат” “Положение” буйруғи ёрдамида. Агар “Ҳолат” “Положение” буйруғини бажариш давомида рақамли дарчага ўзгартириш киритилса ва нусха олишга “Қабул қилиш” “Применит” тугмаси босилса, у ҳолда нусха рақамлар дарчасида кўрсатилган қийматлар координаталарига эга ҳолатда ҳосил қилинади. Агар, бунда мулоқот дарчасида “Нисбий” “Относительные” байроқчаси турган бўлса, у ҳолатда биринчи объект ҳолатидан келиб чиққан ҳолатда иш бажарилади, агар ушбу ҳолатда бу кўринишдаги байроқча координаталар бошланишида кузатилса, тинч ҳолатда у нашр саҳифасининг чап пастки бурчагида жойлашади. Буйруқнинг маъноси - “ҳолатини ўзгартирган тарзда объектнинг нусхасини олиш” “создат дубликат объекта, изменив его положение” дан ташкил топган. Агар рақамли дарчада ўзгартиришлар амалга оширилмаса, бунда дарҳол нусха олишга буйруқ берилса, у ҳолда нусха олдинги тасвирнинг устида ҳосил бўлади (бу кўринишдаги буйруқнинг маъноси – “ҳолатини ўзгартирмасдан объектнинг нусхасини ҳосил қилиш” “создат дубликат объекта, без изменения положение” дан ташкил топади).

Қалинлиги 0,4 га ва узунлиги 50 га тенг бўлган (штрихлар узунлиги 5, оралиғи 2 га тенг) горизонтал пунктир чизиқни чизиш. Бунинг учун қуйидаги ҳолатлар амал қилади:

узунлиги 5 га тенг бўлган ва қалинлиги 0,4 га тенг бўлган горизонтал кесмани чизиш;

уни “Ҳолат” “Положение” буйруғи ёрдамида, нисбий координаталарни киритиш асосида (биринчи кесманинг нисбий ҳолати) 6 марта нусхасини ҳосил қилиш: 7 - горизонтал бўйича (5+2), 0 - вертикал бўйича;

барча 7 та кесмани ҳам белгилаш Shift тугмасини босиб турган ҳолатда уларни навбат билан танлаш ёки тўғри бурчакли белгилашдан фойдаланиш, бунда олдинги боблардаги маслаҳатларга амал қилинади);

“Монтаж” менюсидан ёки контекст менюдан “Гуруҳлаш” “Сгруппировать” буйруғи танланади, ёки клавиатурадан Ctrl+Г тугмачалари биргаликда босилади. Натижада объектлар гуруҳидан ташкил топган ягона пунктир чизиқ ҳосил бўлади.

Бу усул тўғри пунктир чизиқларни ҳосил қилиш учун яроқли ҳисобланади. Агар, тўлқинсимон эгри пунктир чизиқни чизиш талаб қилинса, у ҳолда бошқа усулдан фойдаланилади

\*Кейин эса ўлчамларни кўрсатишда биринчи сон горизонтал бўйича ўлчамни, иккинчиси вертикал бўйлаб ўлчам қийматини ифодалайди.

Тўлқинсимон эгри чизиқни чизиш. Суперчизиқ

Иккта нуқтани ўз ичига олувчи тўлқинсимон эгри чизиқни чизиш куйидаги тартибда амалга оширилади:

“Безе эгри чизиғи” “Кривая Безе” қуроли танланади;

Бошланғич таянч нуқта (тугун) босилиб, тугмача қўйиб юборилмаган ҳолатда сичқонча енгил ҳаракатлантирилади (бунда бошқарувчи чизиқлар ва нуқталар кўринади), сичқонча тугмачаси қўйиб юборилиб, иккинчи тугун босилади ва бунда ҳам тугмача қўйиб юборилмасдан сичқонча ҳаракатлантирилиши амалга оширилади;

“Шакл” “Форма” иш қуроли ёрдамида эгри чизиқнинг шаклини таҳрирлаш амалга оширилади: бунда “Шакл” “Форма” қуроли танланади ва тугунлар ва бошқарувчи нуқталар ҳаракатлантирилади, эгри чизиққа керакли шакл берилади;

Эгри чизиқнинг умумий ўлчамлари 50x40 қиймати белгиланади;

Нусхаларни вертикал бўйича 10 мм масофада (“Ҳолат” “Форма” буйруғи ёрдамида) жойлаштириш асосида эгри чизиқни 5 марта нусхалаш амалга оширилади.

\*машқларни бажариш давомида (ва навбатдаги машқларда) эгри чизикларининг ўзаро мосликдаги ҳолатини бузмаслик тавсия қилинади.

Дастлабки тўлқинсимон эгри чизиклар асосида навбатдаги тасвирни ҳосил қилиш.

Биринчи бутун эгри чизик қалинлиги 0,15 га тенг (“Контур” - “Контурлар учун перо” “Перо для контуров” буйруқлари воситасида бажарилади);

Иккинчи пунктир чизик қалинлиги 0,3 га тенг (“Контур” - “Контурлар учун перо” “Перо для контуров” “Қалинлик” “Толщина” ва “Чизиклар кўриниши” “Вид линии” буйруқлари воситасида бажарилади);

\*Учинчи кенг чизик 1,0, қалинлиги 0,15 га тенг. Учинчи эгри чизикда супер чизик эффектини яқунлаш амалга оширилади:

“Эффектлар” “Эффекты” менюси таркибидан “Супер чизик” “Суперлиния” буйруғи танланади

имконияти мавжуд булган супер чизиклар руйхати таркибидан “Кенг из” “Широкий след” танланади;

рақам майдонида 0,04 қийматдаги қалинлик белгиланади (бу қиймат дюймлар ҳисобида; “Супер чизик” “Суперлиния” мулоқот дарчасида ўлчов бирлигини ўзгартириш имконияти мавжуд эмас, бу ҳолатда эсда сақлаш керакки: 1 дюм = 2,54 см, 1 мм = 0,04 дюйм),

“Қабул қилиш” “Применить”;

контур қалинлигини 0,15 қийматида белгилаш амалга оширилади.

Тўртинчи чизик қалинлиги 0,15 га тенг бўлиб, 0,15 дан 0,5 гача аста-секин кенгайиб бориши таъминланади. Тўртинчи эгри чизикда “Пона-2” супер чизик эффектини қўллаш амалга оширилади. Бунда қалинлик даражаси - 0,02 дюйм га тенг;

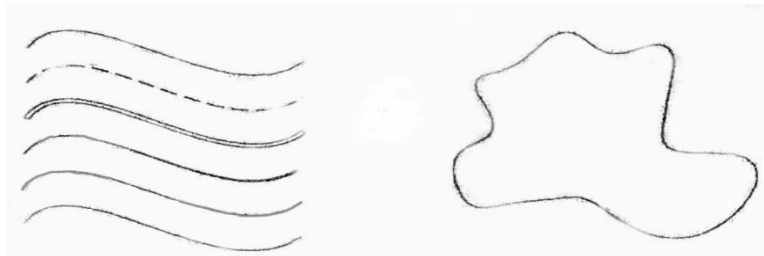
барча 6 та эгри чизикларни гуруҳлаш. Бу ҳолат машқни бажаришни соддалаштиради.

8. Тўлқинсимон ёпиқ эгри чизикни чизиш:

-ҳар бир эгри чизик тугунларини босиш орқали эгри чизикнинг шакли сичконча ҳаракатлантирилишга боғлиқ ҳолатда ўзгартирилади;

-эгри чизиқнинг ҳар бир тугунини босиб, сичқончани бироз ҳаракатлантириш;

-ушбу ўзгартиришларни 15.6-расмда келтирилган “Қисм” сингари тахминий шаклни чизишни амалга ошириш босқичида ҳаракат қилинади;



15.6-чизма .

15.7-чизма.

-эгри чизиқни ёпиқ ҳолатга келтириш учун ўнг бурчак бўйича босиш (ва шунингдек сичқончани ҳаракатлантириш) талаб қилинади;

-бунда эгри чизиқ ёпиқ шаклга кирганлигига ишонч ҳосил қилинади: бунинг учун “Объект хусусиятлари” “Свойства объекта” бўлими танланиб (“Кўриниш” “Вид” менюси таркибида “Хусусият” “Свойства” бўлими жойлашган), кейин “Эгри чизиқ” “Кривая линия” бўлиmidан керакли ахборотлар топилади. Агар натижа қониқтирмаса, хатоликлар “Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида тезкорликда ва оддий кўринишда тўғриланади;

-эгри чизиқ шаклини “Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида таҳрирлаш амалга оширилади. Агар бунда тугунларнинг ва таянч нуқталарининг оддий ҳаракатлантирилишига нисбатан жиддий таҳрирлашлар талаб қилинса, “Тугунлар таҳрирловчиси” “Редактор узлов” дан фойдаланиш талаб қилинади;

-“Шакл” “Форма” қуролини икки марта босиш орқали “Тугунлар таҳрирловчиси” “Редактор узлов” чақирилади;

\*Ушбу таҳрирловчи таркибида бир қатор буйруқлар йиғиндиси (тугмачалар) жойлашган бўлиб, эгри чизиқнинг битта ёки бир нечта тугунлари белгиланган ҳолатда ёки тугунлар оралиғидаги нуқта белгиланган вазиятда уларни ишга тушириш мумкин (нима белгиланганига боғлиқ ҳолатда маълум бир буйруқлар йиғиндиси фаоллаштирилади).

\*Тебраниб турувчи изоҳ керакли буйруқни танлашга ёрдам беради.

Эгри чизикни таҳрирлаш давомида одатда қуйидаги буйруқлардан фойдаланилади: тугунни қўшиш, тугунни ўчириш, эгри чизикни ёпиш, эгри чизикларни бирлаштириш, эгри чизикқа айлантириш (синик фрагментлар тарзида чизилган ҳолатни эгри чизик фрагментига айлантириш маъносида), тугунни силлиқлаштириш, иккита тугунни бирлаштириш.

\* “Тугунлар таҳрирловчиси” “Редактор узлов” буйруғидан фойдаланиш қоидаларини таҳрирловчининг ҳар бир тугмачаси бўйича контекст менюдан топиш мумкин.

“Шакл” “Форма” қуроли танланади;

-тугунни қўшиш учун “Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида эгри чизикда янги тугунинг ҳолати аниқланади ва “тугунни қўшиш” “добавить узел” тугмачаси танланади; уни ўчириш учун ўчирилиши керак бўлган тугун белгиланиб тегишли буйруқ амалга оширилади (ёки клавиатурадан Delete тугмачаси босилади);

-эгри чизикни ёпиқ ҳолатга келтириш учун (тугунларни бирлаштириш) бирлаштирилиши керак бўлган ҳар иккала тугунни белгилаб (клавиатурада Shift тугмачаси босиб турилган ҳолатда) тегишли буйруқ амалга оширилади.

Шунингдек, ушбу операцияни контекст менюдан фойдаланиб бажариш мумкин. Бунинг учун эгри чизикда тугун ёки нуқта белгиланиб (“Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида) сичқончанинг ўнг тугмачаси босилади ва ҳосил бўлувчи руйхатдан тегишли буйруқ танланади. Тугунларни бирлаштириш давомида дастлаб тугунлар белгиланиб (сичқончанинг чап тугмачаси ёрдамида) кейин эса белгиланган тугунларнинг бири бўйича сичқончанинг ўнг тугмачаси босилади.

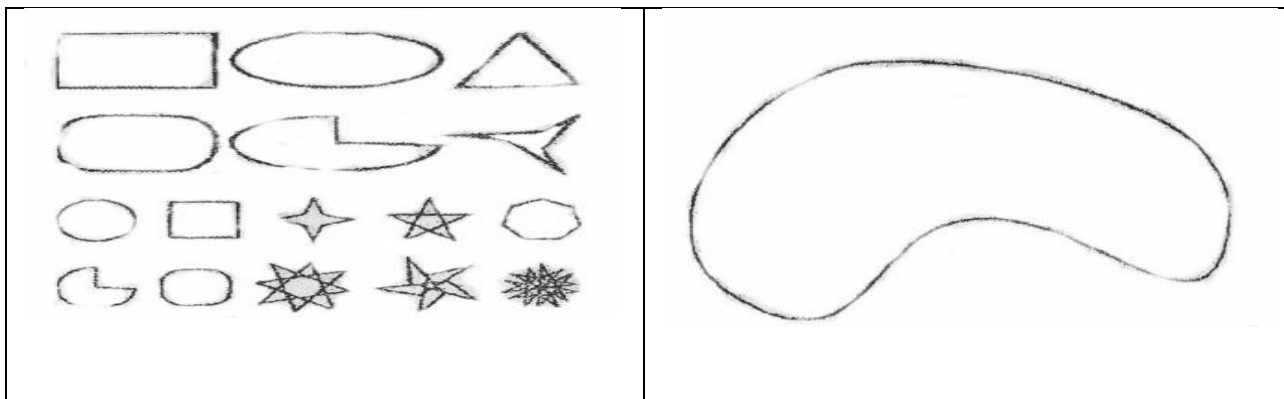
### **15.8. Шаклларни чизиш**

Тўғри бурчакни чизиш:

Графиклар панели таркибидан “Тўғри бурчак” “Прямоугольник” қуроли танланади (бунда курсор ўз кўринишини ўзгартиради);

Сичқончанинг узлуксиз ҳаракатлантирилиши ёрдамида горизонтал бўйлаб кейин эса вертикал бўйлаб (ёки аксинча ҳолатда) ёки тавсия қилинган диагоналар бўйича чизиш амалга оширилади;

15x10 ўлчамлар ва контур кенглиги 0,4 қийматларини белгилаш.



15.8-чизма.

15.9-чизма.

Овал шаклини чизиш:

Графиклар панелидан “Эллипс” қуроли танланади;

Сичқончанинг узлуксиз ҳаракатлантирилиши воситасида овални чизиш;

Унга 20x10 ўлчам ва контур қалинлиги қиймати 0,4 ни белгилаш.

Учбурчак чизиш:

Графиклар панелида “Кўпбурчак” “Многоугольник” қуроли устида сичқончанинг ўнг тугмачасини босиб (ёки чап тугмачасини икки марта босиш орқали) контекст меню чақириб олинади, ундан эса “Хусусият” “Свойства” буйруғи танланади;

Очилувчи “Қуролларнинг хусусиятлари” “Свойства инструмента” дарчаси майдонида тегишли майдонда 3 та учки қисмлар қийматларини белгилаш амалга оширилади;

“Кўпбурчак” “Многоугольник” қуроли танланиб учбурчак чизилади;

Унинг ўлчамлари 12x10 ва контур қалинлиги қиймати 0,4 қилиб белгиланади.

Горизонтал бўйича 50 мм дан катта бўлмаган ҳолатда ва мавжуд олдинги кесимларни мўлжалга олган ҳолатда объектларни жойлаштириш (жойини ўзгартириш).

“Қуроллар хусусиятлари” “Свойства инструмента” дарчаси чақирилиши шунингдек қуйидаги кўринишда амалга оширилиши ҳам мумкин: “Кўриниш” “Вид”-“Хусусият” “Свойства”- “Қуроллар хусусиятлари” “Свойства инструмента” бўлими танланади. “Элемент” майдонида керакли қурол танланади.

“Ҳолат” “Положение” буйруғи ёрдамида чизилган шаклни вертикал бўйича 15 мм пастга (“-15”) силжитиш асосида нусха кўчирилади.

“Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида нусхаларнинг шакли ўзгартирилади.

Берилган топшириқни бажариш давомида шаклларнинг кўриниши фақат маълум бир тарзда ўзгаришларига эътибор қаратилади, ўзаро боғланган тугунлар ва ҳаракатланиш воситасида шакллар кўринишининг эркин ҳолатда ўзгартирилиши ёки битта тугуннинг ўчирилиши ҳолатлари мумкин эмас.

5 та тўғри шаклларни чизиш: айлана, квадрат, 4 та учга эга бўлган, бурчаклари ўткирлиги 60 га тенг бўлган, юлдузча шаклидаги кўпбурчак, беш қиррали юлдузча, еттибурчак. Ўлчамлар “Кўзда чамаланган” ҳолатда ушланиб (олдинги гуруҳ бўйича мўлжалга олинади) барча 5 та шакл горизонтал ҳолатда 50 мм қийматида ҳосил қилинади.

Тўғри шаклни ҳосил қилиш учун (квадрат, айлана, тўғри симметрик кўпбурчак):

а) шаклни чизиш, ўлчамларини ўзгартириш, горизонтал ва вертикал йўналишлар бўйича бир хил қийматлар бериш.

б) чизиш давомида клавиатурада Ctrl тугмачаси босиб турилган ҳолатда жараён амалга оширилади.

Шакллардан нусха кўпайтириш (уларни биргаликда белгилаш орқали) ва вертикал йўналишда 10-12 мм пастга суриш орқали амалга оширилади;

Нусхаларнинг ўлчамларини эркин тарзда ўзгартириш.



Ёпиқ ҳолатдаги тўлқинсимон эгри чизиқ ёрдамида эллипс шаклини чизиш ва уни эркин шаклда ўзгартириш имкониятларини амалга ошириш (29-расм, кўл тасвири):

Эллипсни чизиш;

“Монтаж” менюси таркибидан “Эгри чизиқларни ўзгартиш” “Преобразоват в кривые” буйруғини танлаш;

Ушбу буйруқ бажарилганидан кейин эллипс шакл сифатида қолади ва ёпиқ эгри чизиқ кўринишига ўзгартирилади, шаклини эркин ҳолатда ўзгартириш мумкин.

“Шакл” “Форма” қуроли ёрдамида эгри чизиқларга кўл шаклини бериш

\*Шунингдек, айнан ушбу кўринишда бу ҳолатни бошқа шакллар бўйича ҳам амалга ошириш мумки. Бу кўринишдаги чизиш усули сичқонча билан яхши ишлай олмайдиганлар ва умуман яхши чиза олмайдиганлар учун қулай ҳисобланади.

17. Квадратни штрих чизиқлар билан белгилаш:

50x50 ўлчамдаги квадратни чизиш;

“Штрих”ларни тайёрлаш (бунда параллел ҳолатдаги жуфт чизиқлар орасидаги масофа 3 га, жуфтликда чизиқлар оралиғи 1 га, квадратлар тўри ўлчами 3x3 га тенг). Бунда тайёрлаш жараёни нашр саҳифаси доирасида бажарилиши қулай ҳисобланади (масалан, пастга қараб, 15.6- расм (а-д):

Узунлиги 80 га тенг бўлган горизонтал кесмани чизиш;

Уни вертикал йўналишда 1 мм пастки қисмга белгиси билан) нусхасини ҳосил қилиш (“Ҳолат” “Положение” буйруғи ёрдамида);

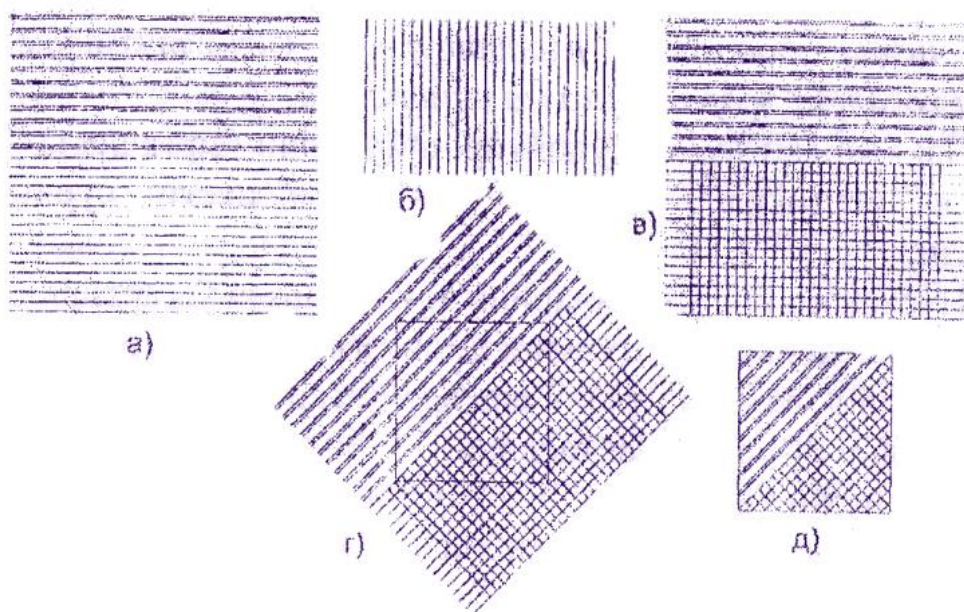
Иккала кесимларни гуруҳлаштириш;

Олинган гуруҳни вертикал йўналишда 4 мм (1-3) пастки соҳада 9 матра такрорийликда нусхасини ҳосил қилиш;

Энг пастки гуруҳни “Қайта гуруҳлаш” “Разгруппировать”

Сўнгги кесимни вертикал йўналишда 3 мм пастки соҳада 14 марта нусхалаш;

Барча чизиқлар тизимини гуруҳлаштириш;



**15.10-чизма**

- Узунлиги 39 га генг бўлган вертикал кесимни чизиш;

Уни горизонтал бўйлаб ҳар 3 мм масофада 27 марта нусхасини ҳосил қилиш;

Ҳосил бўлган кесимларни гуруҳлаштириш;

Кесимлар гуруҳларини юқориги вертикал кесимларнинг охириги учлари горизонтал ҳолатдаги “биринчи” (жойини ўзгартириш) кесимларга мос келиш ҳолатида жойлаштириш;

Аралаштирилган тасвирларни гуруҳлаштириш;

Чизиқлар тизимини  $45^\circ$  бўйича буришни амалга ошириш (“Сўнгги ўзгартиришлар” “Последнее преобразование” - “Айлантириш” “Поворот” ёки, “Монтаж” менюсидан “Ўзгартириш” “Преобразоват” - “Айлантириш” “Поворот” бўлимини танлаш;

“Штрихлар”ни олдин чизилган квадратга кўрсатилгани каби жойлаштириш (диагоналлардан юқорига қараб чизиқлар тизими параллел кўринишга эга бўлиши, пастга қараб квадратлар тўри жойлаштирилиши талаб қилинади);

“Хизмат кўрсатиш” “Сервис” менюси таркибида “Кўрсаткичлар” “Параметры” бўлимида “Умумий” “Общие” қисмида белги йўқлигига ишонч ҳосил қилиш.

Агар бу жойда белги мавжуд бўлса, у ҳолда дастур автоматик тарзда контейнер марказига жойлаштиради (контейнер бу тасвир кесимлари жойлашган шакл ҳисобланади, бу ерда контейнер квадратдан ташкил топган). Агар, бу функция бекор қилинса, у ҳолда дастур кесимларни фойдаланувчи қандай хоҳласа ушбу кўринишда жойлаштирилишини таъминлайди (яъни, тасвир контейнерга қўлда жойлаштирилади).

шаклга тегишли кесимларни амалга ошириш: “Эффектлар” “Эффекты” менюси таркибидан “Шаклли кесим” “Фигурная обрезка” - “Контейнерга жойлаштириш” “Поместит в контейнер” буйруғини танлаш орқали чизиқлар тизими белгиланади (курсор ўз кўринишини катта қора стрелка кўринишига ўзгартиради), бунда курсор ёрдамида квадратга соҳа аниқ қилиб кўрсатилади (буйруқнинг маъноси - белгиланган объектни кўрсатилган шаклда кесишдан ташкил топган). 15.10-расмга қаранг.

\*Агар ўлчамлар бўйича ва нусхалар сони бўйича барча талаблар аниқ бажарилса, у ҳолда тасвирни жойлаштириш Corel Draw дастурида мавжуд бўлган автоматик воситалар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

\*Автоматик тенглаштиришлар “Тенглаштириш ва тақсимлаш” “Выровнят и распределит” буйруғи ёрдамида амалга оширилади (“Монтаж” менюси таркибида). Бу буйруқ “Жойлаштириш” “Размещение” мулоқот дарчасида очилиб, унинг таркибида куйидаги элементлар мавжуд ҳисобланади: кўриш соҳаси, вертикал бўйича тенглаштириш тугмачалари (кўриш соҳасидан ўнг томонга йўналишда) ва горизонталлар йўналишида (пастга), мумкин бўлган тенглаштиришларнинг тебраниб турувчи руйхати (Бир неча объектлар ўртасида тенглаштириш ва жойлаштиришларни амалга ошириш учун тенглаштириш тугмачаси танланади, шунингдек тенглаштириш ва жойлаштириш усуллари, кўриш соҳасини текшириш бўйича иш бажарилади, объектлар

жойлаштирилганидан кейин “Қабул қилиш” “Применит” тугмачаси босилади).  
Тенглаштириш объектлари белгиланганидан кейин дарча фаол ҳолатга ўтади.

\*Агар объектларни улардан бирининг ҳолати бўйича тенглаштириш талаб қилинса, у ҳолда белгилаш тартибини назрат қилиш керак: дастлаб бунда тенглаштириш талаб қилинган объектлар танланади, охириги навбатда эса жойида қолиши керак бўлган объект белгиланади.

\*Тасвирнинг элементларини автоматик тарзда тенглаштириш (штрихланган квадрат бўйича).

Горизонтал ва вертикал чизиқлар тизимларини тенглаштириш учун:  
чизиқларнинг ҳар иккала гуруҳи белгиланади;

“Тенглаштириш ва тақсимлаш” “Выровнят и распределит” буйруғи танланади ёки асосий қуроллар панели таркибидан “Жойлаштириш” “Размещение” танланади ёки клавиатурада Ctrl+A биргаликда босилади;

тенглаштириш тугмачаси босилади, вертикал бўйича “қуйи чегара бўйлаб” (юқоридаги тўртинчи тугмача), горизонтал бўйича “марказ бўйлаб” (чапдаги учинчи тугмача) танланади, тенглаштириш усули - белгилаш доирасида амалга оширилади;

“Қабул қилиш” “Применит”;

чизиқлар тизимини гуруҳлаштириш амалга оширилади;

Барча чизиқлар тизимлари ва квадратларни тенглаштириш учунқуйидагилар бажарилади:

чизиқлар тизимини 45° остида айлантирилади (“Сўнгги ўзгартиришлар” “Последнее преобразование” - “Айлантириш” “Поворот” танланади ёки “Монтаж” менюсидан “Ўзгартириш” “Преобразоват” ва кейин “Айлантириш” “Поворот” бўлими танланади;

“Штрихлар” ва квадрат танланади;

“Жойлаштириш” “Размещение” дарчаси чақирилиб тенглаштириш тугмачаси “марказ бўйича” (вертикал ва горизонтал бўйлаб) амалга оширилади;

“Қабул қилиш” “Применит”;

шаклни кесиш бажарилади.

## 15.9. Матнлар билан ишлаш

Corel DRAW дастурида шрифтларга оид қабул қилинган барча умумий операциялардан фойдаланилади, жумладан гарнитурани ўзгартириш, тагини чизиш, кегл, матнни ҳоҳлаган контур йўналишида йўналтириш, кернинг ва трекинг жараёнини амалга ошириш. Манзарали контурлар, ички ўзгаришлар, турли хилдаги эффектлар ва бошқалардан фойдаланган тарзда шрифтнинг ташқи кўринишини ўзгартириш имкониятлари чекланмагандир.

Компьютер графикасида матндан фойдаланишда атамашунослик тарихи XV асрдаги анъанавий топографик атамашуносликка асосланилади.

Гарнитура тушунчаси орқали бир хил услубий тасвирга ва номланишга оид шрифтлар йиғиндисининг мавжудлиги тушинилади, масалан Times Helvetica (Arial каби), Dekor ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин. Ҳар бир гарнитура таркиби биттадан тўрттагача кўринишларга эга бўлиши мумкин) яъни, одатдаги эгилган (курсив), қалинлаштирилган эгилган қалин (курсив эгилган)). “Фонт” атамаси (Фонт) гарнитура ва кўринишларнинг ўзига хос такрорланмаслигини англатиб, “шрифт кўриниши” сўз бирикмасига ўхшаш маънога эга ҳисобланади.

Шрифт ўлчами – кенглиги - шрифт таркибидаги энг катта ҳарфнинг энг юқориги нуқтаси ўлчамларини ва энг кичик ҳарфнинг энг қуйи нуқталарини белгилаб беради. Бунда унинг ўлчов бирлиги пункт билан ифодаланади. Бир пункт (0,35 мм) бу 1/72 дюймга тенг ҳисобланади. Шунингдек инглиз дюйм ўлчови мавжуд ҳисобланади (25,4 мм). 12 пункт (0,167 дюйм ёки 4,2 мм) 1 sityero қийматига ёки Pisa (pika) қийматига эквивалент ҳисобланади, Француз дюйм ўлчови 1/72. (26,03 мм) Dido пунктига тенг, бу ўлчов бирлиги континентал европа мамлакатлари ва Россия минтақасида кенг қўлланилади.

Kyerning - бу GA, TA, AU каби символлар жуфтликларида оптик пробелларни тенглаштириш жараёни ҳисобланади. (“Шрифтлар” мавзусига қаранг) шунга ўхшаш ҳолатдаги ҳарфлар оралиқларини тенглаштириш тушунчаси мавжуд.

Treking - кегл қийматига боғлиқ ҳолатда ҳарфлар оралиғидаги пробелларни катталаштириш ёки кичиклаштириш жараёнидан ташкил топган. Шрифтнинг нисбатан кичик ўлчамларида ҳарфлар оралиғидаги масофани катталаштириш талаб қилиниб, йирик шрифтлар ҳолатида эса ушбу қийматни кичиклаштириш талаб қилинади.

Corel Draw дастурида матн объектлари иккита турда бўлиши мумкин - “Шаклли матн” ва “Оддий матн”. Матнни киритиш график панелида тегишли қуроллардан фойдаланиш орқали амалга оширилиши мумкин, форматлаш эса “Матн” “Текст” буйруғи асосида амалга оширилади.

“Оддий матн” “Простой текст” қуроли матнларни блоклар ҳолида киритиш имконини беради (қурол билан матн рамкаси берилиб, ушбу рамка доирасида матн жойлаштирилади, яъни матн клавиатура ёрдамида ёки бошқа ҳужжатлар асосида импорт қилиниши амалга оширилади). Бу кўринишдаги матнларни форматлаш матн муҳарририда форматлашга ўхшаш тарзда амалга оширилади.

“Шаклли матн” “Фигурный текст” қуроли ёрдамида матнни киритиш ҳеч қандай рамка асосида чекланиш тарзида амалга оширилмайди, ҳоҳлаган жойда бажарилади. Шаклли матн дастур таркибида оддий тасвир тарзида қабул қилинади. Шу сабабли, уни амалга оширишда оддий буйруқлар ва шунингдек вектор эффектлардан фойдаланиш мумкин.

№19-машқ. Матн объектларини киритиш. Матнни форматлаш. Янги символларни яратиш

Ишнинг мақсади - Corel Draw дастурида матнлар билан ишлашда назарий билимларни ўзлаштириш ва амалий кўникмаларни ҳосил қилишдан, шунингдек янги символларни яратишни ўрганишдан иборат.

\*Расмийлаштириш картографик шрифтлар ёрдамида амалга оширилади. Бунда нафақат шрифтларни танлаш талаб қилинади, балки уларни “Шрифтлар” бўлимида келтирилгани каби форматлаш ҳам керак бўлади.

\*Нисбатан тўғри ечим янги шрифтларни ташкил қилишдан иборат. Шрифтни яратиш - мураккаб ва машаққатли иш ҳисобланади. Бунинг учун

махсус дастурлар мавжуд. Corel Draw дастурида график объектларни True Type Adobe Type 1 форматларида тезкор экспорт қилиш имкониятлари мавжуд ҳисобланади. Албатта, ҳосил қилинувчи шрифтнинг сифати махсус дастурлар ёрдамида белгиланади, бироқ жараённинг тезкорлиги ва қулайлиги сўзсиз равишда унинг устунлик жиҳатини белгилаб беради.

-талаб қилинганга яқин бўлган терилган матнни форматлаш (ҳарфларнинг баландлиги ва кенгликлари қийматлари нисбатларини ўзгартириш, ҳарфлар оралиғидаги масофаларни ўзгартириш).

Машқлар ва назорат топшириқлари “Кесилган шрифтлар” ва “Курсив шрифт” бўйича амалга оширилиши белгиланган (ҳар иккала шрифт ҳам одатдаги чизмачиликда фойдаланилишига қарамасдан, топографик чизмачилик нуқтаи назаридан қалин кўринишда ҳосил қилинади).

Шрифтнинг ўлчами (кегл) тушунчаси бўйича турли хил фикрлар мавжуд. Corel Draw дастурида (шунингдек, матнни киритиш билан боғлиқ бўлган бошқа шу каби дастурларда ҳам) кегл қиймати энг баланд ҳарфнинг энг юқориги ўлчами ва энг кичик ҳарфнинг энг кичик ўлчами билан ифодаланади. Ўлчов бирлиги бунда пункт (0,35 мм - 1/72 дюйм) билан белгиланади. Дастур воситалари ёрдамида шрифт ўлчамларини ўзгартириш амалга оширилса, у ҳолатда хатоликлар юзага келади. Бунда назорат қилишнинг бошқа усулидан фойдаланиш талаб қилинади. Улардан мумкин бўлган вариантларидан бири қуйида келтирилган.

1. Барча матн объектлари машқ таркибида иккитасидан ташқари кесилган шрифтларда амалга оширилиши талаб қилинади, бу эса матнларни ўрнатишда ва таянч ҳолат бўйича амалга оширилишни ифодалаб беради:

-ҳеч нарча белгиланмаган ҳолатдаги режимда, “Матн” “Текст” менюсидан “Шрифт” буйруғи танланади. Ҳосил бўлган “Намуналар атрибутлари” “Атрибуты абзацов” мулоқот дарчасида “Шаклли матн” “Фигурный текст” бўлимига белги қўйилади;

-“ОК” тугмачаси босилади;

-“Символлар атрибутлари” “Атрибуты символов” мулоқот дарчасида “Шрифт” бўлимида кесилганга ўхшаш шрифт танланади (масалан, True Type - Arifl Syg), кейин 12 pt ўлчами қиймати берилади, тагига чизиш оддий. Тенглаштириш бўлимида интерваллар белгиланади:

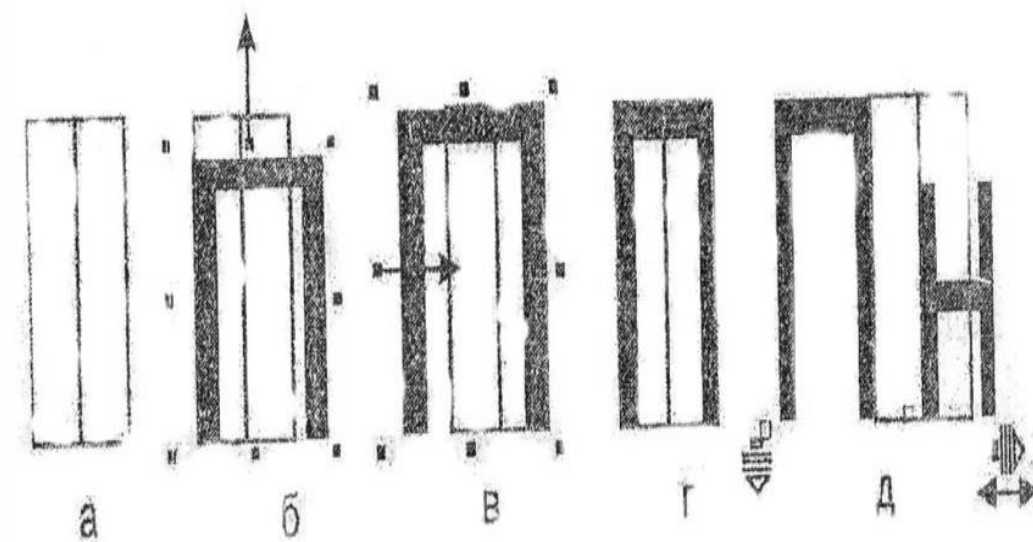
символлар оралиғида пробел 50%, сўзлар оралиғида - 200%;

“ОК” тугмаси босилади.

\*Барча танланган кўрсаткичлар автоматик тарзда ҳосил қилинувчи матн объектида қабул қилинади, бироқ улар якуний ҳисобланмайди ва қайта ишлаш лозим бўлади.

2. Матн объектлари учун шаблон яратиш. Баландлик тўрини чизиш (баландлик қиймати берилган шрифт баландлигига мос келади), кенглик қиймати 2, горизонтал бўйича 2 та катакчадан ва вертикал бўйича 1 та катакчадан ташкил топган, яъни ҳар бир катакчанинг кенглиги - 1 мм га тенг (тур траферат сифатида фойдаланилади), бунинг учун:

“Купбурчак” “Многоугольник” бўлимидан “Катакча” “Клетки” танлаб олиниб, ўлчамлари тўғирланади (катакчалар сони кенглик бўйича - 2, баландлик бўйича - 1), тўрни чизиш, уни 2x4 ўлчамда белгилаш, нисбатан яққол акс этишини таъминлаш мақсадида ёрқин тусда контур рангини ўзгартириш (масалан, қизил) (15.14а-расм);



15.14-чизма. Шаблон яратиш



“Шаклли матн” “Фигурный текст” куролини танлаш, танланган жойга курсорни келтириш ва П бош ҳарфини нашр қилиш;

- уни “Танлаш” “Выбор” куроли ёрдамида белгилаш;

объект билан тўрни бирлаштириш орқали, дастлаб баландликни, кейин ҳарфнинг кенглигини ўзгартириш, ўзгартириш ҳарфнинг ўлчами 2x4 бўлиши мақсадини кўзлайди (ҳарфнинг кенглиги унинг баландлигининг ярмисини ташкил қилади), ўлчамларни маркерларни жойини алмаштириш тарзида ўзгартириш (қўлда): ён ўлчамлар - кенгликни ўзгартириш учун, юқориги ва пастки - баландлик қийматини ўзгартириш учун (15.14 б, в, г - расмлар); тўғриланган ҳарфни “Танлаш” “Выбор” куроли ёрдамида танлаш, “Шаклли матн” “Фигурный текст” куролини олиш (бунда курсор автоматик ҳолатда ҳарф яқинида жойлашади);

кичик ҳарфларни нашрга тайёрлаш, масалан ;

ҳарфлар оралиғидаги масофани ўзгартириш, бунда меъёрий ҳарфнинг кенглиги ярмисига тенг қилиш (бирок, 1 мм дан кичик эмас), бу “Шакл” “Форма” куроли ёрдамида бажарилади;

“Шакл” “Форма” куроли ёрдамида форматланувчи шаблонни белгилаш, объект қуйи ўнг бурчагида жойлашган маркерни (стрелка кўринишида) “ушлаш”; Маркерни жойини ўзгартириш ва ҳарфлар ўртасидаги масофани катакчалар билан солиштириб кўриш, ўзгаришлар натижасига эришиш керак

Аҳоли пунктлари номлари ва баъзи изоҳловчи ёзувлар топографик ярим қалин шрифтда бажарилиши керак. Асосий элементнинг қалинлиги ҳарф баландлигининг 1/8 га тенг. Оддий ҳарф кенглигининг баландликка нисбати 1:2 тенг. Д, М, Ш ҳарфларининг кенглиги оддий ҳарфлардан ярим баробар ортик. а, б, э, р, у, ф кичик ҳарфларининг ёзилиши шу ҳарфларнинг бош (катта) кўринишидан фарқ қилади. Ҳарф ва сўзларни топографик ярим қалин шрифтда ёзганда кесма ва кесма ярим қалин шрифтдаги талабларга амал қилинади.

ДНИЦШШШГЕТ

АМХЛДЖЖУСР

БВЯ 00000 ЮФ

абөрүф

1234567890

15.15-чизма. Топографик ярим қалин шрифтлар

ПНЦШЩГЕТАМХДЛУ  
ЧРЬВЫКЖЯОСЭЗЮФ  
1234567890  
НИЙПТШЩОБДЕВГЧЬАЮРФЫ  
СЭЗЛУКЯ

15.16-чизма. Остовли курсив

Шрифт 1:3 қияликка эга, барча ҳарфларнинг қалинлиги бир хил бўлиб, 0,1- 0,2 мм га тенг. Кенгликнинг баландликка нисбати оддий ҳарфларда 4:7 га тенг. Д, М, Ш каби бош ҳарфлар кенглиги оддий ҳарфларга нисбатан 1,5 баробар катта. Барча кичик ҳарфларнинг ёзилиши (О дан ташқари) кўриниши бўйича бош ҳарфларидан фарқ қилади.

Шрифт оёқчага эга бўлиб, унинг ўлчами ҳарфнинг 1/7 баландлигини ташкил қилади ва улар бош ҳарфларда икки томонлама, кичик ҳарфларда эса бир томонлама (юкоридан, тўғри элементдан чапга) бўлади. Юмалоқ ҳарфлар асоси овал шаклига эга ва кичик ҳарфлар элементлари қуйи қисмидан овал қулфак билан тугалланади. Шрифтни ёзиш учун қия тўр чизилади. Тўрнинг чизиқлари орасидаги масофа 1 ёки 2 мм ни ташкил қилади. Ҳарфларни остовли курсив шрифти билан ёзишда асосий эътибор қиялигининг тўғрилиги ва ойёқчанинг чизилишига қаратилади. Юмалоқ элементларни ёнидаги тўғри ҳарфлардан кичик кўринмаслиги учун уларга қараганда қатордан тепага ҳамда пастга элементнинг қалинлигича чизиш керак.

Оддий шрифт тўғри, контрастли (кескин фарқ қиладиган), оёқчаси бор. Асосий элемент қалинлигининг бирлаштирувчи элементига нисбати 5:1 га тенг.

Асосий элементнинг қалинлиги ҳарф баландлигининг 1/6 қисмини ташкил қилади. Оддий ҳарф кенглигининг баландликка нисбати 4:6 га тенг. Ҳарфнинг кенглиги бўйича “Бир яримли” ҳарфлар мавжуд: масалан: Ш, М, Д. Бу шрифт асосий элемент қалинлигининг ярмига ҳар икки томонга қаратилган чизиқли оёқчага эга. Ингичка элементлар учбурчак ёки томчига ўхшаган нуқта шаклидаги оёқча билан тугалланади. Г, Т, Б, э ҳарфлари учун ўзига хос қулфак, С, Д ҳарфлари учун тақа, С, э, З ҳарфлари учун эса ўқсимон элементнинг мавжудлиги характерлидир. Кичик ҳарфлар а, б, э, р, ф кўринишлари бўйича ўзларининг бош ҳарфларидан фарқланади. б, р, у, ф ҳарфларининг четга чиқиб турган элементлари қатор баландлигининг тахминан ярмини ташкил қилади. Ҳарфлар оралиғи оддий ҳарф кенглигининг ярмидан кам бўлмаслиги зарур.

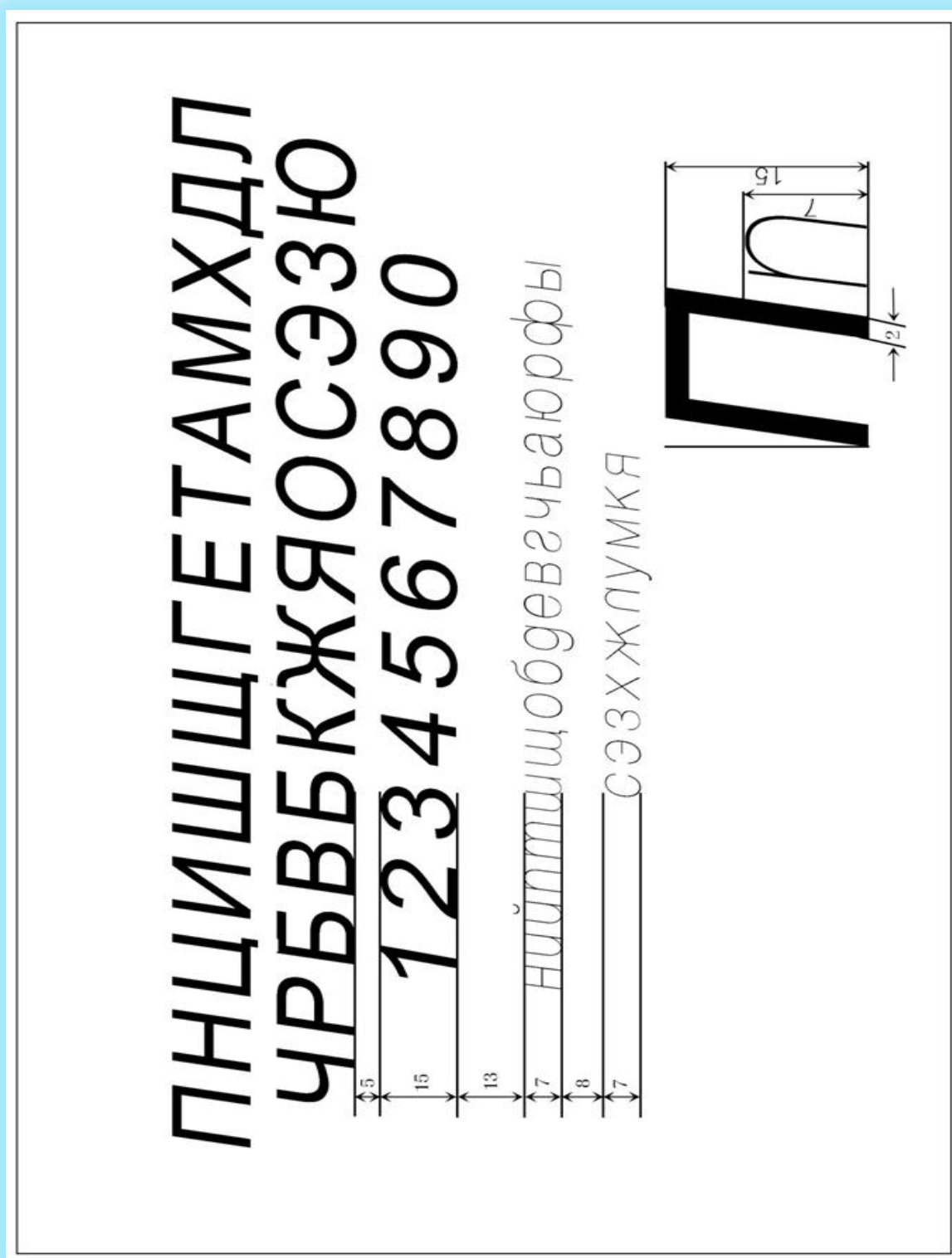
Шрифтнинг чизилиши. Шрифтни чизиш кетма кетлиги кесма ярим қалин шрифти билан бир хил. Асосий эътиборни овал ва ярим овал шаклларнинг,

шунингдек, характерли элементлар (оёқча, қулфак ва бошқалар)нинг пухта бажарилишига қаратиш лозим. Овалларни чизишни ёрдамчи нуқталарни қуйиш ва улар бўйича ҳарфларнинг ташқи контурини чизишдан бошлаш керак; кейин овалнинг ичига вертикал чизиқлар чизилади. Уларнинг оралиғи туш билан тўлдирилиб, ҳосил бўлган бурчаклар озроқ юмшатилади. Ҳарфларнинг кенглиги ва асосий элементнинг қалинлиги чизмаларда кўрсатилган.



15.17-чизма. Оддий шрифт

Стандарт шрифт 75° қия қилиб ёзилади, ҳарфларнинг асосий элементлари бўлиб тўғри штрих ҳамда овалнинг қисми ҳисобланади. Оддий ҳарф кенглигининг баландликка нисбати 6:10 тенг.бб



15.18-чизма. Стандарт шрифтлар

Бу шрифтда барча ҳарф ва рақам элементларининг қалинлиги бир хил ва бош ҳарф баландлигининг  $1/10$  қисмига тенг. Ҳарфлар орасидаги масофа баландликнинг  $2/10$  қисмига тенг ўлчамга эга; ён чизиқлари ўзаро параллел бўлмаган ҳарфлар (масалан, ГА, ТА ва бошқалар) орасидаги масофа ярмига камайтирилиши мумкин.

а, б, в, г, д, р, й, п, ш, т, ф сингари кичик ҳарфлар шу ҳарфларнинг бош шаклидан бошқача ёзилади. б, д, х ҳарфлари қаторусти, й, қ, п, г, ф ҳарфлари эса қатор ости элементига эга, бу уларни қатордан бош ҳарфлар ўлчамигача чиқариб ёзилишини талаб этади. Кичик ҳарфлар баландлиги бош ҳарфлар баландлигининг  $7/10$  ни ташкил қилади.

Ушбу техник шрифт учун қуйидаги ўлчамлар белгиланган: 40; 28; 20; 14; 10; 7; 5; 3,5; 2,5 ва бош ҳарфлар учун 1,8 мм. Кичик ҳарфлар учун қўшимча тарзда 1,3 мм ўлчам ҳам белгиланган.

Картографик шрифтлардан фарқли равишда стандарт шрифт узайтириш усули билан чизилмайди, балки махсус “Редис” перолари ёки фломастер ёрдамида ёзилади. Ҳарфларнинг қиялигини чиқариш учун қалам ёрдамида 1 см оралаб ёрдамчи чизиқлар чизиш лозим.

### **Назорат учун саволлар**

1. Рақамли тасвир нима?
2. Нуқтали графикнинг хусусиятлари деганда нима тушунасиз?
3. Corel Draw фойдаланувчи интерфайсига нималар киради (экран ва асосий қуроллар)?
4. Дастурнинг асосий функциялари нимадан иборат?
5. Объектларнинг жой қандай ўзгартирилади?
6. Хужжатларни яратиш қандай амалга оширилади?
7. Безе эгри чизиғи нима?
8. Матнлар билан қандай ишланади?

## 16. ГЕОДЕЗИЯДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ

### Чет элларда қўлланиладиган ўлчов бирликлари

#### Узунлик бирликлари

1mm=1000 micrometr  
1sm= 10 mm  
1m=100 cm  
1 mil= 1760 yard=1.6 km  
1 km= 1000 m=100000dm  
1km=0.62137 mil  
1in=25.4 mm  
1mil= 5280ft  
1 ft=304.8 mm  
1 Dengizchi mil=6076.10 ft=1852m  
1 dengiz sarjini=6ft

#### Ҳажим бирликлари

1m<sup>3</sup>=35.31 ft<sup>3</sup>  
1 yd<sup>3</sup>=27 ft<sup>3</sup>=0.7646 m<sup>3</sup>  
1 litre=0.264 gal  
1 litre=0.0013  
1 gal=3.785 litres  
1 ft<sup>3</sup>=7.481 gal  
1 gal= 4.546 litres=1.201 gal

#### Юза

1mm=0.00155in<sup>2</sup>  
1m<sup>2</sup>=10.76 ft<sup>2</sup>  
1km<sup>2</sup>= 247.1 acr  
1 hektar (ga)= 2.471 acr  
1 acr= 43.560 ft<sup>2</sup>  
1acr= 4046.9 m<sup>2</sup>  
1 ft<sup>2</sup>=0.09290m<sup>2</sup>  
1ft<sup>2</sup>=144 in<sup>2</sup>  
1in<sup>2</sup>=6.452sm<sup>2</sup>  
1mile<sup>2</sup>=640 acres  
In – Intenational Foot (Халқаро фут)

#### Бурчак бирликлари

1 aylanish=360°=2π  
1°= 60 min  
1'=60" sekund  
1°=0.017453292 radian  
1 radian= 57.295779510=57017'44.806"  
1 radian= 206.264.8062"  
π=3.141592654

#### Оғирлик бирликлари

1 kg= 1000 g=2.20 lb  
1 ton=2000lb= 2 kips=907 kg  
1m/sec=3.28ft/sec

1km/hr=0.911 ft/sec=0.621 mi/hr

Анъанавий қўллаб келинаётган ўлчов бирликлари

Град (децималь) ўлчови.

Айлана=400g

1g=100'

1'=100''

#### Градус билан град ўлчовлари орасида қуйидаги муносабат бор

1g=0.90

1c=0.54'

1cc=0.324''

10=1.11111g

1'=1.851850

1''=3.08642cc.

#### Радиян ўлчови.

360°=2π,

180°= π

90°=π/2

1 радианнинг градус ўлчовидаги қиймати ρ билан белгиланади,

ρ =180/π

ρ =57.

Радияннинг град қиймати ρg=400/π=63.6620g

ρc=6366.20c ρ'c=636620cc

#### Сажень ўлчови

1 сажень=84 дюйм

1 сажень=2.1336м

1м=0.46869 сажень

1дюйм=25.4 мм

#### Градус ўлчовида

1° ёй узунлиги =111.11 км

1' =1852 м

1"=31м

#### Град ўлчовида

1 g =100км,

1'c=1км,

1"=10м.

1 сажень=7 фут=84 дюйм= 3 газ=48 вершук;

1 чақирим =500сажень; 1 батмон (десятина) 2400 кв.сажень.

1 сажень =2.13360 метр; 1 метр=0.468691 сажень;

1 чақирим=1.06680 км.

1 ботмон=1.09254 гектар (га).



## 17. ГЛОССАРИЙ

(маъруза матнида учрайдиган асосий тушунчаларнинг ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги шарҳи)

Термин			Ўзбек тилидаги шарҳи
<b>Абсолют баландлик</b>	Абсолютная высота	The absolute height	асосий сатҳий юзага нисбатан аниқланган баландлик.
<b>Адилак бўлак қиймати</b>	Цена деления адилака	The price of division of adelka	адилак шкаласи бир бўлагининг бурчак қиймати.
<b>Адилак пуфакчаси</b>	Пузырёк адилака	Puzyrek of adelka	цилиндрик адилак тўлдирилган эфир (спиртни) совуши натижасида ҳосил бўладиган ҳаво пуфакчаси.).
<b>Асбоб хатолиги</b>	Ошибка (погрешность) инструмента	Error (error) tool	геодезик асбобнинг қисмларини асбоб идеал схмасидан оғиши.
<b>Асосий сатҳий юза</b>	Уровенная поверхность	Level the surface	ер юзасидаги ўзаро туташ океан ва денгизларни фараз қилинган тинч ҳолатдаги сув сатҳини шовун чизиғи йўналишига перпендикуляр, ернинг куруклик қисми остидан фикран давом эттириш натижасида ҳосил бўлган сатҳий юза.
<b>Астрономик кенглик</b>	Астрономическая широта	Astronomical latitude	координатаси аниқланаётган нуқтадан ўтган шовун чизиғи билан экватор текислиги орасида ҳосил бўлган бурчак..

<b>Баландлик анама лияси</b>	Высотная аномалия	Altitude anomaly	нуқтанинг ортометрик ва геодезик баландликлар фарқи.
<b>Баландлик таянч пункти</b>	Высотная опорная точка	Altitude reference point	абсолют баландлиги маълум бўлган ГТП.
<b>Барометрик нивелирлаш</b>	Барометри ческое нивелирова ние	Barometric leveling	ердан баландликка кўтарилган сари ҳаво босимининг камая бориши қонуниятига асосан нуқталар нисбий баландлигини аниқлаш.
<b>Бошланғмер идиантекисл иги</b>	Плоскость начального меридиана	The plane of thePrime Meridian	Гринвич абсерваторияси марказдан ўтувчи меридиан текислиги.
<b>Бўйлама нивелирлаш</b>	Продольно е нивелирова ние	Longitudinal leveling	бир биридан узок жойлашган нуқталар оралиғида бир нуқтадан иккинчисига абсолют баландликни узатиш мақсадида бажариладиган мураккаб нивелирлаш.
<b>Вертикал доира ноль ўрни</b>	Место нуля вертикальн ого круга	Place the zero of the vertical circle	теодолитқараштрубасинингвизирўқи горизонталвавертикалдоираалидадас идаўрнатилган адилакпуфакчасиноль пунктидабўлгандавертикалдоирадан олингансанок
<b>Визир текислиги(к оллимацион текислиги)</b>	Визирная плоскость (коллимаци онная	The sighting plane (plane of collimation)	теодолитқараштрубасигоризонталўқ идаайланишинуқтасидахосилбўлади гантекислик.

	плоскость)		
<b>Географик координата</b>	Географические координаты	Geographical coordinates	астрономик ва геодезик координата системаларини умумий номи.
<b>Геодезик баландлик</b>	Геодезическая высота	Geodetic height	ер физик сатҳидаги нуқтадан ўтган нормал чизиқ бўйича нуқтадан уни эллипсоид сатҳидаги проекция-сигача бўлган масофа.
<b>Геодезик кенглик</b>	Геодезическая широта	Geodetic latitude	координатаси аниқланаётган эллипсоид сатҳига туширилган нормал билан экватор текислиги орасидаги бурчак
<b>Геодезик курилиш тўри</b>	Геодезическая строительная сетка	Geodetic zетка	квадрат ёки тўртбурчак учларида жойлашган асос пунктларидан иборат координаталар тизими.
<b>Геодезик меридиан текислиги</b>	Плоскость геодезического меридиана	The plane of the geodetic Meridian	координатаси аниқланган нуқтадан ўтган нормал чизиқда ётувчи ва эллипсоид кичик ўқи $b$ га параллел ўтган текислик.
<b>Геодезик таянч пункти (ГТП)</b>	Геодезический опорный пункт	Geodetic reference point	жойда ўрни узоқ вақт сақланадиган қилиб махсус қурилма ёки мустахам қозиқ билан белгиланган планли координатаси ёки абсолют баландлиги аниқланган нуқта

<b>Геодезик таянч тўри</b>	Геодезическая опорная сетка	Geodetic reference grid	ГТП йиғиндиси (махмуаси).
<b>Геодезик узоклик</b>	Геодезическая долгота	Geodetic longitude	координатаси аниқланаётган нуқтадан ўтган геодик меридиан текислиги билан бошланғич меридиан текислиги орасидаги икки ёқли бурчак.
<b>Геоид</b>	Геоид	Geoid	ернинг асосий сатҳий юза билан чекланган тўлиқ шакли.
<b>Геоид баландлик</b>	Высота геоида	Height of geoid	Ер юзасидаги нуқтадан ўтган нормал чизиқ йўналишида референц эллипсоид сатҳигача ўлчанадиган баландлик
<b>Геометрик нивелирлаш</b>	Геометрическое нивелирование	Geometric leveling	бир нуқтанинг иккинчи нуқтага нисбатан баландлигини геометриянинг параллел чизиқлар қоидасига асосланиб нивелир асбобидан фойдаланиб, рейкадан санок олиб аниқлаш.
<b>Горизонтал</b>	Горизонталь	Horizontal	бошланғич деб қабул қилинган сатҳга нисбатан бир хил бўлган баландликларни бирлаштирувчи ёпиқ эгри чизиқ.
<b>Горизонтал қўйилиш</b>	Горизонтальное проложение	Horizontal distance	текисликда икки қўшни горизонталлар орасидаги масофа.

	е		
<b>Графиклаш</b>	Разграфка топографич еской карты	Resgrape topographic maps	топографик карталарни варақларга бўлиш.
<b>Дирекцион бурчак</b>	Дирекцион ный угол	Directional angle	Ўқ меридианининг ёки унга параллел бўлган чизиқнинг шимолдан саот стрелкаси йўналишида ориентирланаётган йўналишгача ўлчанадиган бурчак.
<b>Доиравий адилак</b>	Круглый адилак	Round adilac	ички юзаси силлиқланган маълум эгрилик радиусидаги сферик сатҳли, спирт ёки эфир билан тўлдирилган шиша ампула.
<b>Доиравий адилак ноль пункти</b>	Ноль пункт круглого адилака	Zero point round adelka	доиравий адилак устига чизилган концентрик доирачанинг маркази.
<b>Доиравий адилак ўқи</b>	Ось круглого адилака	The axis round adelka	доиравий адилак ноль пунктига ўтказилган уринма текисликка ноль пунктдан ўтган перпендикуляр.
<b>Ер эллипсоиди</b>	Эллипсоид земли	The ellipsoid of the earth	геоидга энг яқин бўлган геометрик шакл эллипсни кичик ўқи атрофида фйлантириш натижасида хосил бўлган айланма эллипс.
<b>Жой рельефи</b>	Рельеф местности	The terrain	жойдаги нотекисликлар, яъни баланд пастликлар..

<b>Зона</b>	Зона	Zone	Гаусс-Курюгернинг проекциясида ер юзаси $6^\circ$ дан ўтказилган меридианлар билан 60 та зонага бўлинади ҳар зонанинг ўрта меридиани ўқ меридиан дейилади.
<b>Инженер техник нивелирлаш</b>	Инженерно - техникес нивелирование	Engineering leveling	инженерлик иншоотлари лойиҳасини жойга қўчириш ва иншоотларни қуриш мақсадида бажариладиган нивелирлаш.
<b>Карта</b>	Карта	Map	бутунерсиртиёкиунингкаттақисмини сферикюзагатуширилганкартографи кпроекциясиниқоғоздагикичрайтирилгантасвири.
<b>Карта рамкаси</b>	Рамка карты	Frame card	карта варағини тўрт томонидан чегараловчи чизиклар.
<b>Кўндаланг нивелирлаш</b>	Поперечно е нивелирование	Transverse leveling	трасса ўқига перпендикуляр чизик бўйича керакли жойларга қозиклар қоқиб нивелирлаш
<b>Магнит азимут</b>	Магнитный азимут	Magnetic azimuth	Магнит меридианнинг шимолидан соат стрелкаси йўналишида ориентирланаётган йўналишгача ўлчанадиган бурчак.
<b>Магнит стрелкасининг оғиш</b>	Склонение магнитной	Decline magnay	ҳақиқий меридианнинг шимолдан соат стрелкасининг йўналишида магнит меридиани йўналиши

<b>бурчаги</b>	стрелки	arrows	орасидаги бурчак..
<b>Марказий проекция</b>	Центральная проекция	The Central projection	марказ деб қабул қилинган нуқта билан проекцияланаётган нуқталардан ўтган чизиқлар ёрдамида Ер юзасидаги нуқталарни қабул қилинган сатҳга проекциялаш
<b>Масштаб</b>	Масштаб	Scale	карта план (профил)даги чизиқ узунлигини шу чизиқни жойдаги узунлигини горизонтал проекциясига нисбати.
<b>Масштаб аниқлиги</b>	Точность масштаба	Precision scale	карта, план, профилдаги 0.1 мм га жойда мос равишда тўғри келадиган чизиқни горизонтал проекцияси
<b>Маҳаллий координата системаси</b>	Местная координатная система	The local coordinate system	ихтиёрий бирор нуқта координатабоши деб олинган тўғри бурчакли координата системаси
<b>Меридиан чизиғи</b>	Линия меридиана	The line of the Meridian	меридиан текислигини эллипсоид сатҳини кесиши натижасида ҳосил бўлган чизиқ.
<b>Мураккаб нивелирлаш</b>	Сложное нивелирование	Complicated leveling	икки нуқтанинг бир бирига нисбатан баландлигини аниқлашда бу икки нуқта оралиғи бўлақларга бўлиб, ҳар бир бўлақни алоҳида-алоҳида нивелирлаш..
<b>Нивелирлаш</b>	нивелирование	leveling	нуқтанинг баландлигини ўлчаш, нуқталарнинг бир-бирига нисбатан

			ёки бошланғич деб қабул қилинган сатҳий юзага нисбатан нуқтанинг баландлигини аниқлаш.
<b>Нивелирлаш да оралик нуқта</b>	Промежуточная точка при нивелировании	Intermediate point on leveling	боғловчи нуқталар оралиғида жойлашган баландлигини аниқлаш зарур бўлган нуқта.
<b>Нисбий баландлик</b>	Относительная высота	The relative height	бир нуқтанинг иккинчи нуқтага нисбатан баландлиги.
<b>Нивелирлаш да боғловчи нуқта</b>	Связующая точка при нивелировании	A connecting point for leveling	икки қўшни станцияни бир бирига боғловчи нуқта..
<b>Номенклатура</b>	Номенклатура	Item	топографик карталар ва планларнинг варақларини белгилаш, яъни уларга ном бериш системаси.
<b>Нуқта баландлиги</b>	Высота точки	The height of the point	Ер юзасидаги нуқтадан ўтган шовун чизиғи йўналишида нуқтадан баландлик ҳисоби учун қабул қилинган сатҳгача бўлган чизиқ узунлиги.
<b>Нуқта отметкаси</b>	Отметка точки	The level of the point	баландликни сонли қиймати.
<b>Оддий нивелирлаш</b>	Простое нивелирование	Easy leveling	икки нуқтани бир бирига нисбатан баландлиги бунуқталар орасида нивелирли



	ние		бирмартаўрнатишдааниқлаш.
<b>Ориентирлаш</b>	Ориентирование	Orientation	Бошланғичдебқабулқилинганйўналишганисбатанжойдагичизикнийўналишинианиқлаш
<b>Ориентирлаш бурчаги</b>	Угол ориентирования	The angle of orientation	Бошланғич деб қабул қилинган йўналиш билан ориентирланаётган жойдаги йўналиш орасидаги бурчак.
<b>Параллел</b>	Параллель	Parallel	параллелтекисликнингэллипсоидюза синикесишданҳосилбўлганчизик.
<b>План</b>	План	Plan	Ер юзасини кичик қисмини текисликдаги проекциясини қоғоз-да кичрайтирилган тасвири
<b>Планга олиш (съёмка қилиш)</b>	Съёмка местности	The survey	ер сатҳида план, карта ва профиль тузиш мақсадида бажариладиган бурчак ва чизик (масофа) ўлчаш ишларининг мажмуаси.
<b>Полигонометрия</b>	Полигонометрия	Traverse	синиқ чизик шаклида қурилган барча томон узунликлари ва бурчаклари ўлчанган планли геодезик пунктлар.
<b>Профиль</b>	Профиль	Profile	берилган йўналиш бўйича жой вертикал кесимининг қоғоздаги кичрайтирилган тасвири.
<b>Рельеф кесим баландлиги</b>	Высота сечения рельефа	The contour interval	икки қўшни горизонталларнинг баландликлари фарқи.
<b>Референц</b>	Референц	The reference	геоид ичида ўқдан энг кичик оғишни

<b>Эллипсоид</b>	эллипсоид	ellipsoid	таъминлайдиган қилиб ориентирланган (жойлаштирилган) эллипсоид.
<b>Румб</b>	Румб	RUMB	меридианнинг (ўқ меридианининг, магнит меридианининг) шимол ёки жанубидан ориентирланаётган ёналишгача ўлчанадиган ўткир бурчак.
<b>Сонли масштаб</b>	Численный масштаб	A numerical scale	сурати бирга тенг бўлган каср кўринишида берилган, махражидаги сон жойдаги чизик узунлигини горизонтал проекциясини қоғозга ўтказишдаги кичрайтирилиш даражасини кўрсатувчи масштаб.
<b>Тафсилотли ёки контурли план</b>	Контурный план	A contour plan	фақат жойдаги тафсилотлар тасвирланган план.
<b>Теодалит йўли</b>	Теодалитный ход	Totality course	синиқ чизик шаклида барпо этилган, бурчаклари теодолит билан, томон узунлиги пўлат лента, рулетка ёки аниқлик жиҳатидан мос тушадиган дальномер билан ўлчанадиган планли геодезик нуқталар.
<b>Теодолит</b>	Теодолит	Theodolite	жойда горизонтал бурчак ўлчаш асбоби.

<b>Теодолит иш холатида</b>	Теодолит в рабочем состоянии	Theodolit in working condition	алидада устида жойлашган цилиндрлик адилак пуфакчаси кандай холатда туришидан катъий назар адилак пуфакчасини ўртасида бўлиши.
<b>Теодолитли (контурли) карта</b>	Горизонтальная карта (контурный карта)	A horizontal map (contour map)	фақат жойдаги тафсилотлар тасвирланган карта.
<b>Топографик карта</b>	Топографическая карта	Topographic map	тафсилотлар ва жой рельефи горизонталлар билан тасвирланган карта.
<b>Топографик план</b>	Топографический план	Topographic map	тафсилотлар ва жой рельефи горизонталлар билан тасвирланган план.
<b>Триангуляция</b>	Триангуляция	Triangulation	барча бурчаклари ва бир ёки икки томонининг ўлчанган учбурчак тўри ёки қатори шаклида қуриладиган планли геодезик тўр.
<b>Тригонометрик нивелирлаш</b>	Тригонометрическое нивелирование	Trigonometric leveling	икки нуқтани бирлаштирувчи чизикли қиялик бурчагини ва улар орасидаги масофани горизонтал проекциясидан фойдаланиб, тригонометрия формула ёрдамида нуқталар нисбий баландлигини аниқлаш.
<b>Трилатерация</b>	Трилатерация	Trilateration	барча томонларининг узунликлари ўлчанган учбурчак тўри ёки қатори

			шаклида куриладиган планли геодезик тўр.
<b>Хақиқий азимут</b>	Географиче ский азимут	Geographical azimuth	Хақиқий меридианнинг шимолидан соат стрелкаси йўналишида ориентирланаётган йўналишга ўлчанадиган бурчак.
<b>Цилиндрик адилак</b>	Цилиндрич еский адилак	Cylindrical adilac	илитилган спирт ёки эфир билан тўлдирилган ички қисми маълум радусда қабориқ икки томони кавшарланган шиша найга.
<b>Цилиндрик адилак ўқи</b>	Ось цилиндрич еского адилака	The axis of the cylindrical adelka	Цилиндрик адилак ноль нуқтасига ўринма чизиқ.
<b>Чизиқли масштаб</b>	Линейный масштаб	Linear scale	масштабни график шакли
<b>Шартли абсолют баландлик</b>	Условная абсолютная высота	Conditional altitude	шартли қабул қилинган сатҳий юзага нисбатан аниқланган баландлик.
<b>Экватор текислиги</b>	Экваториал ьная плоскость	Equatorial plane	ер эллипсоиди марказдан унинг айланиш ўқиға перпендикуляр ўтган текислик
<b>Экватор чизиғи</b>	Линия экватора	Equator line	экватор текислигини эллипсоид юзаси билан кесишишдан ҳосил бўлган чизиқ.

## 18. Фойдаланиладиганадабиётлар рўйхати

### Асосий адабиётлар

1. Jurgen Muller, Wolfgang Torge. Geodesy (4th Revised edition) 2012, Walter de Gruyter & Co Paperbask, USA New“. ISBN-13 9783110207187.
  2. US Army Corps of Engineery. ENGINEERING AND DESIGN. CONTROL and Topographic Surveying ENGINEER MANUAL. EM 1110-1005 1 January2007
  3. Т.Кўзибоев Геодезия . Тошкент 1975 й
  4. Лосякова Н.Н.и др Топографическое черчение. М. “Недра” 1986.
  5. Мирзалиев Т., Мусаев И., Сафаров Э. Ижтимоий ва иктисодий картография. Т.2009.
  6. Т.Карабаева, З. Артукметов. Геодезия асослари. “Арнапринт” 2004 110.
  7. Р. Қ. Ойматов, О. Ш. Рўзикулова, С. С. Салохитдинова, С. Н.Абдурахмонов Топографик чизмачилик Тошкент 2014 йил
  8. Ш. К. Авчиев, С. А. Ташпўлатов,Инженерлик геодезияси. Тошкент – 2014 й.
  9. Х. М. Мубораков, С. А. Ташпўлатов, Б. Р. Назаров Олий геодезия Тошкент 2014 й
  10. Айриг С., Айриг Э. Подготовка к издание цифровых изображений. Минск: “Попурри” ООО, 1997
  11. Условные обозначение для топографических карт Масштаба 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 - М.: Недра, 1989.
  12. Пономаренко С.И. *Corel Draw 9*. СПб.: БХВ, 2000.
  13. Раклов В.П. и др.Топографическое черчение. - М.: 2002.
  14. Раклов В.П., Леонова А.Н. Инженерная графика. Компьютерная графика. Москва, 2001.
  15. Раклов В.П. Федорченко М.В. и др.Шрифты для топографических карт планов и проектов. - М.: Недра.
  16. *Corel Draw Усер`с Мануал. Версион 6.0 Сорел Согрогатион, 1995.*
- Кўшимча адабиётлар
17. Ўзбекистон Республикаси Олий мажлисининг “Ўрмон тўғрисида”ги қонуни Тошкент - 1999.
  18. Ф.М.Рахимбоев, М. Ҳамидов. Қишлоқ хўжалик мелиорацияси. ”Ўзбекистон”. 1996 й.360
  19. Қ.Н. Норхўжаев. Инженерлик геодезияси. Ўқитувчи, 1983 й. 416 .
  - 20.Федорченко М.В. , Раклов В.П. Землеустроительное черчение. М. “Недра” 1991
  21. Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.
  22. Geodesy: Tom Herring. University of California Los Angeles, Los Angeles, CA, USA. 2007
  23. Boca Raton London New York Washington, D.C Basic GIS Coordinates Jan Van Sickle © 2004 by CRC Press LLC

24. D. Lasselin, cours CETEL 95-96, "Transformations et ameliorations locales dimages numerique de teledetection".
25. R.M. Rakoto, Documentation de Planetes 2.0. Edite par l Atelier Informatique de Bondy, 1993.
26. Les cahiers Pedagogiques du GDTA. Cahiers B3, Representation des couleurs. GDTA Version N 1.2. 1991.
27. Les cahiers Pedagogiques du GDTA/ Cahiers M1, Visualisation d images numerique. GDTA Version N 1.2 1992.
28. Plewe B. GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the internet.- Geoinformation, Information, Cambridge, UK, 1997.
29. Rabinson A. H , Morrison J.L , Muchreke P.C , Kimerling A. J , Guptil S C Elements of Cartography 6<sup>th</sup> ed -New York. Wiley&Song, 1995.
30. Л. Х. Гулямова, Э. Ю. Сафаров, И. Ў. Абдуллаев Геоахборот тизимлари ва технологиялари. Тошкент-2013
31. Ian Williamson, Stig Enemark Understanding Cadastral Maps (Nhe Australian Surveyr vol. 41. №.1.38-52.1996)

#### **Интернет сайтлари**

1. <http://www.TSAU.uz>
2. <http://www.Gridano/ara1>
3. <http://www.gsi2000ru>
4. <http://www.geopribori.ru>