

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

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

УДК 551.24.08

Қўлёзма

Жураев Элбек Давронович

**Гидротехник иншоотларини геодезик кузатиш натижарини тадқиқ ва
таҳлил қилиш**

5А311502 «Геодезия ва картография (Амалий геодезия)» мутахассислиги

бўйича магистрлик илмий даражасини олиш учун

ДИССЕРТАЦИЯ

Иш кўрилди ва

Ҳимояга қўйилди

«Геодезия ва кадастр»

Кафедраси мудири

_____ доц.Бобожонов А.Р.

Илмий раҳбар

т.ф.н., доц. Авчиев Ш.К.

Тошкент 2013

МУНДАРИЖА

	Кириш.....	4
I Боб	Умумий маълумотлар.....	6
1.1.	Объект жойлашган ҳудуднинг қисқача физик-географик тавсифи.....	6
1.2	Объект жойлашган ҳудуднинг топографик-геодезик ўрганилганлиги.....	7
1.3	Иншоотлар деформацияси ва уларни кузатиш мазмуни.....	8
II Боб	Иншоот чўкишини аниқлашда қўлланиладиган геодезик кузатишлар лойиҳаси.....	19
2.1.	Иншоот чўкишини аниқлашда қўлланиладиган геодезик белгилари ва уларни объект ҳудудида ўрнатиш тартиби.....	19
2.2.	Объектда 1 разряд махсус нивелирлаш тармоғини лойиҳалаш.....	21
2.3.	Нивелирлаш аниқлигини олди ҳисоби.....	26
2.4.	Объектда III-разряд нивелирлаш тармоғини лойиҳалаш.....	28
2.5.	Кузатишларни бажаришда қўлланиладиган геодезик асбоблар.....	30
2.6.	Геодезик кузатишлар орқали иншоот деформациясини аниқлаш ва натижаларини ишлаб чиқиш.....	46
III Боб	Иншоот деформациясини кузатиш натижаларини тадқиқ ва таҳлил қилиш.....	50
3.1	Инженерлик иншоотларнинг чўкиш қийматларини баҳолаш услуги ва унинг таҳлили.....	50
3.2	Инженерлик иншоотлар чўкишини геодезик кузатишлар натижаларини статистик таҳлили.....	53
3.3.	Талимаржон сув омбори тўғонининг кузатиш натижаларининг таҳлили.....	55

IV Боб	Иншоот деформациясини кузатишга оид бажариладиган	
	ташкилий-иқтисодий ишлар.....	62
4.1	Ташкилий-иқтисодий ишлар ва техник иқтисодий	
	ҳисоблашлар.....	62
4.2	Лойиҳа ишларни бажариш учун асбоблар, материаллар	
	ва ускуналарга бўлган талабларни аниқлаш.....	65
4.3	Смета-молиявий ҳисоблашлар.....	66
4.4	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва меҳнатни муҳофаза қилиш.....	67
	Хулоса.....	70
	Адабиётлар рўйхати	72
	Илова.....	74

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги даврда халқ хўжалигининг ривожланиши йирик объект ва иншоотлар сонини жадал ўсиб бориши билан тавсифланади. Ушбу иншоотлар эса ўз навбатида доимий геодезик кузатишларни талаб қилади. Геодезик кузатишларнинг асосий мақсади бўлиб, инженерлик иншоотлар ва улардаги ўрнатилган ускуналарнинг чўкиши ва деформацияси ишнинг нормал технологик режимини бузишга олиб келадиган йўл қўйилмаслик қийматларини аниқлаш ҳисобланади.

Ушбу ҳолатларда геодезик ўлчашлар натижалари бўйича чўкиш параметрларини оптимал баҳолаш масаласи муҳим аҳамият касб этади. Лекин, шуни таъкидлаш жоизки, бугунги кунда ушбу муаммони муҳим масаласи бўлмиш чўкиш параметрларини компьютер технологиясини қўллаб аниқлаш самарасини ошириш етарли даражада ечимини топмаган. Шу боис кўрсатилган муаммони ҳал этиш муҳим ва долзарб ҳисобланди.

Ишнинг мақсади. Геодезик ўлчашлар натижалари бўйича вертикал силжишларни ишончли ва самаралилигини оширишга имкон берадиган компьютер технологияси асосида чўкишлар кузатиш услуги ва натижаларини ишлаб чиқиш алгаритминини яратиш.

Тадқиқот услуги. Диссертациянинг ишининг таркибий қисми теоритик тадқиқотлар, моделлардаги тадқиқотлар ҳамда бир неча объектларда геодезик кузатиш орқали чўкишларни аниқлашга асосланган. Кузатиш натижаларини ишлаб чиқиш ва таҳлили компьютер технологиясини қўллаб математик статистика ва матрицали алгебрага асосланган замонавий баҳолаш назариясининг методларини қўллаб амалга оширилган.

Илмий янгилиги. Кичик квадратлар усули бўйича чўкиш параметрларини баҳолаш усуллариининг назарий тадқиқотлари амалга оширилган. Чўкишни кузатиш учун озод нуль нивелир тўри ўтқазиш мақсадга мувофиқ. Бунда иншоот деформацияси ва чўкиш аниқлигини фарқи

бошланғич реперга боғлиқлиги инвариантланади. Мана шу жойнинг асосини чўкишлар фарқи бошланғич реперсиз баҳоланади.

Конструктив қаттиқ иншоотлар чўкишини кузатиш методикасида оптимал лойиҳалар схемасида ўлчанади, чўкишни аниқлаш аниқлиги ошади, шунингдек, бир ёнга оғган иншоотнинг деформация параметри схемасидан яхлит ҳисоблашларга эришилади. Лойиҳа схемасини ўлчаш оптимал методикаси чўкиш нуқталарини аниқлаш аниқлиги учун тўрда ўлчанган сонлар ошиб кетиши қисқартиришга рухсат этилади.

Кольман динамик фильтр формуласи ёрдамида иншоотларнинг чўкиш параметрларини баҳолаш алгоритм кетма-кетлигига ишлов берилган.

Саноат иншоотларининг чўкишини кузатишда ўлчашлар схемасини лойиҳалашнинг оптимал методикаси ишлаб чиқилган.

Амалий аҳамияти. Барча тадқиқот натижалари FORTRAN алгоритмик тил дастур кўринишида амалга оширилган ва Талимаржон сув омборида апробация қилинган.

Тадқиқ натижаларни амалга ошириш. Тадқиқот ишининг асосий натижаларини тадқиқ қилиш ва Ўзбекистон Республикасининг бир қанча саноат объектлари ва корхоналарида жорий қилиш кўп йиллик (1986-2010 йй.) бажарилган геодезик тадқиқот натижалари доц. Жўраев Д.О. бошчилигида Талимаржон сув омбори комплексида иншоот чўкишлари кузатилган ва унга қайта математик ишлов берилган.

Апробация ишлари. Асосий жой ва ишлов бериш натижалари, диссертациянинг мазмун ва моҳияти ТАҚИнинг илмий-техник конференциясида тасдиқланган.

Публикация. Диссертациянинг асосий мазмуни 2 та чоп этилган илмий мақолада ёритилган.

Ишнинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация кириш, IV та боб, хулоса, илова ва фойдаланилган адабиётлардан ташкил топган. Ишнинг умумий ҳажми ____ бет

I-БОБ. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1.1. Объект жойлашган ҳудуднинг қисқача физик-географик тавсифи

Талимаржон сув омбори Аму-Қашқадарё сув бўлиниши чегарасидаги тоғ ёнбағрида жойлашган.

Жойнинг хос-хусусиятларига унинг шарқ йўналишида кузатиладиган юқори абсолют (мутлоқ) баландлиги ҳисобланиб, у Ҳисор тоғ тизмасидан ғарбда жойлашган. Рельефга водийлар билан бўлинган бир қатор хилма-хил паст тоғли тепаликлар мавжуд.

Туманнинг жойлашиши кескин континентал иқлими, нотекис табиати об-ҳавонинг турғунсизлигига сабаб бўлади, сутка давомида ҳарорат ва намлик кескин ўзгариб туради.

Ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати 16°C , ҳарорат ноябрдан бошлаб мартгача нол градусдан паст бўлади. Лекин айрим йилларда, октябр ва апрел ойларида ҳам ерга совуқ тушади, январда ҳарорат $+23^{\circ}\text{C}$ бўлганлиги кузатилган.

Энг иссиқ ойлар май, июн, июл ва август, ўртача ойлик ҳарорат $+25$ дан $+31^{\circ}\text{C}$ гача максимал ҳарорат июлда кузатилган $+47^{\circ}\text{C}$.

Ўртача йиллик ёғингарчилик миқдори 172 мм атрофида бўлиб, апрел ойигача ёғади. Шунинг натижасида ёз-куз қурғоқчилик билан кузатилади ва қиш-баҳор даврида унчалик намлик бўлмайди.

Ёғингарчилик бир текисда ёғмайди, суткасига ёғадиган ёғингарчилик йиғиндиси ойлик меъёридан анча ошиб кетади, бу сел оқимлари пайдо бўлишига сабаб бўлади, қор ноябрдан мартгача ёғади.

Шамол ҳолати шимолий ва ғарб-шимолий йўналишидаги шамолларнинг ўзгариши билан тавсифланади. Шамолнинг ўртача йиллик тезлиги 2,8 м/сек. Рўйхатга олинган мах 20 м/сек.

Ҳавонинг нисбий намлиги 54%, намликнинг камлиги кўп буғланиш билан тушунтирилади, унинг сув юзасидаги йиллик катталиги 2000 мм га етиши мумкин.

1.2. Объект жойлашган ҳудуднинг топографо-геодезик ўрганилганлиги

Тўғоннинг чўкишини кузатиш учун юқори ва пастки қияликда 2-қатордан чўкиш маркалари ўрнатилган.

Юқори қияликдаги унинг сони 66, пастдагида 65 марка.

Юқори ва пастки қияликдаги икки қаторли нивелирлаш I –разрядли гидротехник нивелирлаш пунктига таянади.

У деформация зонасидан 1,5-2,0 км ташқарида жойлашган 3 та тўп реперни бириктиради.

Нивелир йўллари узвий боғлиқ полигонларни ташкил қилади. Тўпли реперлар ўртасидан I-разрядли нивелир йўли ўтказилади. Тўпли реперлар 2,5 м чуқурликка маҳкамланган 3 пойдевор тўп репер (тўп 1, тўп 2, тўп 3) лардан ташкил топган.

Бу 3 пойдевор тўп реперларнинг ҳар бири учта фундаментал реперлардан ташкил топган. Бу фундаментал реперлар бир бирдан 60-70 м узоқликда жойлашиши мумкин (4-шакл). Нивелир ўртага қўйилиб ҳар бир фундаментал реперлардан тўғри ва тескари санок олиниб чиқилади ва натижаси журналга ёзилиб борилади. Нивелирланиб бўлгач журналдан тўп 1 репер орасидаги энг самарали чўкмаган, силжимаган фундаментал репер танлаб олиниб тўп 2 репердан танлаб олинган фундаментал реперга нивелир йўли ўтқазилиб боғланади ва ҳоказо.

Тўп 1 билан тўп 3 орасидаги масофаси 11.39 км ва станциялар сони 231 та. Улар ўртасидан I разряд нивелир йўли ўтқазганда чекли хатолиги 4.5 мм дан ошмаслиги керак.

Тўп 1 билан тўп 2 орасидаги масофаси 7.48 км ва станциялар сони 156 та. Улар ўртасидан I разряд нивелир йўли ўтказганда чекли хатолиги 3.7 мм дан ошмаслиги керак.

Тўп 2 билан тўп 3 орасидаги масофаси 7.09 км ва станциялар сони 151 та. Улар ўртасидан I разряд нивелир йўли ўтказганда чекли хатолиги 3.6 мм дан ошмаслиги керак.

Чап соҳилдаги тўп репер билан ўнг соҳилдаги тўп репер орасидаги масофаси 2.27 км ва станциялар сони 57 та. Улар ўртасидан I разряд нивелир йўли ўтказганда чекли хатолиги 2.3 мм дан ошмаслиги керак.

Тўп реперларнинг чўккан чўкмаганлигини аниқлаб бўлгач, бу тўп реперларни фундаментал тўп реперлар деб олиб, улардан 1-чизмадаги каби нивелирлаш, полигонометрия ва триангуляция йўллари ўтказилади. Полигонометрия йўлининг ўтказилиш сабаби у орқали иншоотнинг горизонтал силжишини аниқлаб олишимиз мумкин. Триангуляция йўли орқали эса вертикал силжишини аниқлаш мумкин.

Объектда I ва III разрядли махсус нивелир тармоғи барпо қилинади. I ва III разрядли махсус нивелир йўлининг 1 ва 3 синф давлат геодезик нивелир йўлларида фарқи шундаки 1,3 синф нивелир йўллари давлат таянч пункти учун белгилаб берилган стандарт нивелир йўлидир. 1 ва 3 синф нивелир йўллари бу иншоотда қўллаш талабга жавоб бермайди, шунинг учун бу иншоотнинг ўзига аниқлиги юқори бўлган махсус гидротехник I ва III разрядли нивелир йўллари ўтказилади.

1.3. Иншоотлар деформацияси ва уларни кузатиш мазмуни

Иншоот деформациясини аниқлашда бажариладиган инженерлик-геодезик ишларни мақсади ва моҳияти. Иншоотларнинг чўкиши ва силжиш турлари ва сабаблари. Иншоот деформациясини кузатиш.

Лойиха асосида қурилган инженерлик иншоот оз мунча вақт ўтгач ўзгаради, яъни ҳар хил сабалар (иншоотнинг юки, ҳавони ўзгариши, ер қимирлаш ҳолатлари ва ҳ.к.) ни таъсири орқали олдинги ўрнитдан силжиб, чўкиши мумкин. Умуман олганда иншоот фазоли силжишига учрайди ва уни *деформация* дейилади. Бу ўзгариш икки кўринишда содир бўлади:

- планий
- баландлик

Иншоотни горизонтал текислик бўйича ўзгаришини *силжиш* дейилади. Иншоотнинг вертикал текислик бўйича ўзгаришни *чўкиш* дейилади.

Иншоотнинг деформацияси чўкиш, бураш, оғиш ва иншоотнинг жинсида тирқиш пайдо бўлиши ва ҳ.к. кўринишида содир бўлиши мумкин.

Иншоотнинг ўз юки орқали содир бўлган чўкишлар, тупроқнинг шиббаланишига қараб аста-секин тўхталади. Шунда иншоотнинг фундаментини таги қумли бўлса, чўкиш катта тезликда содир бўлиб, тез тўхталади. Лекин лойли тупроқларда эса шу ҳолатни акси содир бўлади.

Динамик таъсирлар орқали фундаменталларни чўкиши жуда тез содир бўлади. Вибрацияни таъсири бўйича фундаментни тагидаги ер бўшашиб, бўш жойларни ҳосил қилади.

Иншоотни кейинчалик чўкиши лойиҳалаш пайтида назарга олинади ва уни турғанлаш учун керакли ҳисоблашлар олиб борилади. Лойиҳада кўрсатилганиншоотни мустаҳкамлиги ва турғунлиги тўғрисидаги башоратларни тасдиқлаш ёки ўз вақтида бу башоратларни бажармаслигини аниқлаш учун кузатишлар олиб борилади.

Кузатишлар мунтазам равишда, бир неча йил давомида олиб борилади. Бу кузатишлар орқали иншоотнинг силжиган ва чўкилган қийматларини ўлчашлар орқали аниқланади. Бу кузатишлар барча гидротехник иншоотлар (тўғон, ГЭС, шлюзлар, кўприklar ва ҳ.к.), элеваторлар ва йирик саноат ва фуқаро бино-иншоотларида олиб борилади.

Иншоот кузатишлари кўпинча геодезик усуллар орқали олиб борилади. Бу кузатишларни олиб бориш учун жойда махсус геодезик тармоқларни пунктларидан ҳамда юқори аниқли геодезик асбоблардан фойдаланилади. Бунинг учун иншоотларда назорат белгилар ўрнатилади ва уларни ўринлари кузатилади. Кузатишлар ҳар бир иншоот учун алоҳида дастур бўйича бажарилади. Бу дастурни тузиш мураккаб илмий-техник масала ҳисобланиб, уни ечиш учун иншоот лойиҳаси муаллифи, геодезиячилар, конструкторлар, геологлар жалб этилади.

Кузатишлар дастурида, кузатиш муддати, (давлари) усуллари, иншоотда ўрнатиладиган назорат белгиларни ўрни, геодезик асбоблар тури ва аниқлиги, кутилидиган ўлчашлар хатолигини олди ҳисоби, ўлчаш натижаларини математик ишлаб чиқиш усуллари ва бошқалар келтирилади.

Иншоотларнинг чўкиши ва силжиш турлари ва сабаблари

Умумий сабабларига қуйидагилар киради:

- тупроқнинг қайиш ва пластик деформациялаш қобилияти;
- тупроқнинг геологик тузилишини ҳар хиллиги;
- ер ости сувларини горизонти ва температурасини ўзгариши ва ҳ.к.

Хусусий сабабларга қуйидагилар киради:

- ер майдонларини нотўғри текислиш;
- геологик ва гидрогеологик изланишларни ноаниқлиги;
- ер ости қазиларни бажариш бўйича асосли бўшатилиши;
- иншоот яқинида янги катта иншоотларни қуриш;
- қиялик жойларда иншоотларни қуриш;
- иншоотларда кўтаришда босимни ўзгариши;
- фундаменталларни конструкциялаш ўлчамлари ва шакллари;
- ер қимирлаши ёки машиналар ишлаши туфайли фундаментларнинг вибрацияга учраши ва ҳ.к.

Иншоот чўкишини кузатиш ва башорат этиш

Иншоот чўкишини кузатиш жойда баландлик тармоғини барпо этишдан кейин бошланади. Бу мақсад учун бошланғич реперлар орасида барча чўкиш маркалари қўшилиб нивелир йўллар ўтказилади. Бу нивелирлар тақвими режега асосан даврий равишда такрорланади.

Кузатишни бошланғич давраси (цикли) иншоот фундаментини кўтаргандан кейин бажарилади. Кейинги давралар ҳар бир 10-30 кундан кейин иншоотнинг асосига тўлиқ юк тушмагунча ўтказилади. Шунда чўкишларни ўлчаш муддати қурилиш ишлари босқичлари билан боғланган ҳолда олиб борилади ва бу ҳам ерга босим кучини ҳисоблашда қулайлик келтиради. Бундан ташқари чўкишларни ўлчаш тақвимий режаси ускуналарни монтажлаш иш режасига келтирилади.

Умуман олганда кузатишларни, қурилатган иншоотларни массаси ўзининг лойиҳа қийматини 25, 50, 75 ва 100%ни ташкил қилганда олиб боириши керак. Иншоот тўлиқ юкига эришгандан кейин чўкишларни кузатиш давраси ўзгаради. Кейинчалик кузатишлар йилига 4,3,2 ва 1 маротаба ўтказилади.

Қурилишни тугатгандан кейин иншоот фундаментини кузатишни тахминан 5 йил давомида олиб бориш керак, агарда асоснинг таги лойли тупроқдан иборат бўлса, қумли тупроқларда эса 2 йил давомида олиб борилади.

Умуман иншоот чўкишини кузатишни, иншоотнинг асоси тўлиқ турғунлаш (мустаҳкамлаш)магунча олиб боирш керак, яъни охирги уч цикл кузатишлар натижаси бўйича иншоотнинг чўкиш қийматларини нивелирлаш аниқлиги аниқлиги чегарасига тушгунча олиб бориш тавсия этилади. Гидротехник иншоотларда унинг пойдевори мустаҳкам бўлгандан кейин ҳам йилига бир маротаба кузатишлар олиб борилади.

Иншоот чўкишини аниқлаш учун бажариладиган кузатишлар натижалари орқали:

- иншоотнинг алоҳида қисмлари бўйича чўкишини абсолют қийматлари аниқланади;
- чўкишлар тўхталишининг умумий характери аниқланиб, тез чўкаётган жойларни олдини олиш ва профилактик ишларни бажариш мўлжалланади.

Иншоотлар горизонтал силжишини аниқлаш.

Кузатишларни ташкил этиш, геодезик белгилар, назорат маркалари ва таянч белгилари. Иншоотларни горизонтал силжишини геодезик ўлчашлар орқали аниқлаш. Иншоотнинг планли силжишини аниқлаш усуллари.

Иншоотларни планли силжишини кузатиш асосан створ, триангуляция, алоҳида йўналишлар, кестирмалар, аралашма (триангуляция ва створ усулларни биргаликда қўллаш) усуллари билан бирга олиб борилади. Умуман иншоот силжишлари қийматлари бўйича абсолют ва нисбий бўлади.

Иншоот силжишининг абсолют қиймати деб унинг асос қисми билан биргаликда горизонтал силжишнинг тўлиқ қийматига тушунилади. Бу силжиш иншоот босими таъсиридаги зонадан ташқари ўрнатилган қўзғалмас геодезик геодезик белгиларга нисбатан аниқланади.

Силжишнинг нисбий қиймати деб иншоот фундаментларини бир қисмини бошқа қисмига нисбатан силжишига айтилади.

Гидротехник иншоотларни лойиҳалаш ва қуришда тўғоннинг юқори қисмида сувни босиш кучи туфайли ҳосил бўладиган абсолют ва нисбий силжишларнинг қийматлари инобатга олинади. Кейинчалик қурилиш ва фойдаланиш даврида силжишларнинг ҳақиқий қийматлари кузатилади. Бу кузатишлар бўлажак хавфли ҳолатлардан огоҳлантириш учун ҳақиқий силжишларнинг йўл қўйилмайдиган қийматларини аниқлаш мақсадида олиб борилади.

Силжишларни ўлчаш аниқлиги кўпинча қўйилган масала, асосни сиқилиши ҳамда иншоотнинг конструкциясига боғлиқдир. Шунинг учун каттиқ (тоғли) тупроқларда жойлаштирилган иншоотларда силжишларни

ўлчаш хатолиги +1,5 мм; сиқиладиган тупроқларда +3мм ва кўп сиқиладиган тупроқларда эса +7 мм дан ошмаслиги керак.

Силжишларни ўлчаидаги асосий босқичлари. Силжишларни ўлчаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. Кузатишни ташкиллаштириш (иш дастурини тузиш, кузатиш учун белгиларни лойиҳалаш, тайёрлаш ва уларни ўрнатиш, асбобларни танлаш ва тадқиқ қилиш);

2. Иншоотлар силжишини кузатиш (назорат, кузатиладиган ва таянч белгилар орасидаги масофаларни аниқлаш, назорат белгиларни горизонтал қўйилишини даврий қўйилиши ва ҳ.к.)

3. Ўлчаш натижалари ишлаб чиқиш (дала журналларни ҳисоблаш назорати, ўлчашлар схемаларини улар аниқлигини баҳолашига қараб тузиш, назорат белгиларни створдан четланишини ҳисоблаш ва цикллар (даврлар) орасидаги горизонтал силжишларни, ҳамда уларнинг тўлиқ қийматларини аниқлаш).

4. Иншоотнинг характерли нуқталарида горизонтал силжишларининг ошириш графикларини тузиш ва ўлчашлар бўйича ҳисобот тайёрлаш.

Иншоот силжишини ўлчаш даврийлиги. Ўлчашлар циклини бажариш муддатлари, тупроқнинг тавсифи, иншоотнинг тури, кутиладиган деформациянинг қийматлари ва бошқа сабабларга кўра белгиланади. Ўлчашни I-цикли таянч белгилар мустаҳкам бўлгандан кейин ва иншоотга горизонтал куч таъсир қилмаганда (сув омборни тўлдирмаганда, котлованнинг четларини тупроқ билан ёпилмаганда) бошланади. Ўлчашлар катта аниқликда бажарилади.

II-цикл ўлчашлари иншоотга горизонтал куч берилгандан кейин бажарилади. Кейинги цикллар иншоот битимига босимни ўзгаришига қараб белгиланади.

Силжишларни ўлчашда қўлланадиган геодезик белгилар.

1. *Кузатиш столбалари.* Ушбу белгилардан бевосита иншоотнинг ҳар бир нуқталарини силжишлари ўлчанади. Улар теодолитни ўрнатиш учун таянч сифатида хизмат қилади. (1-шакл, I, II, ...X нуқталари).

2. *Назорат маркалари.* Улар иншоот элементлари ўрнини ўзгариши билан биргаликда ўз ўрнида ўзгарадиган белгилар ҳисобланади. Улар иншоотнинг кўтариладиган қисмига ўрнатилади (1-шакл, 17,18,19,...94 нуқталари).

3. *Таянч белгилари.* Улар план бўйича ўз ўрнига ўзгармайдиган белгилар ҳисобланиб иншоотдан четроққа қаттиқ тупроқларда ўрнатилади ва кузатиш столбаларни силжишини аниқлаш учун хизмат қилади.

Иншоот силжишини створ кузатишлар орқали аниқлаш.

Створ методлари тўғри чизиқли бетон ёки тошдан кўтарилган тўғонлар, кўприклар ва иншоот фундаментининг горизонтал силжишини аниқлашда қўлланади.

Горизонтал силжишлар қийматларига қараб абсолют ва нисбий бўлади. Бино ёки иншоот силжишини абсолют қиймати деб улар асосларининг бир қисми билан горизонтал силжишнинг тўлиқ қийматига тушунилади. Бу силжишлар иншоотдан узоқроқ ўрнатилган қўзғалмас геодезик белгиларга нисбатан аниқланади.

Силжишларни нисбий қиймати деб пойдеворларни айрим қисмларини бошқа қисмига нисбатан силжишига тушунилади. Силжишларни аниқлашда қуйидаги ствоа ўлчаш методларидан фойдаланилади:

1. Створ бўйича визирлаш усули.
2. Параликтик бурчакларни ўлчаш усули.
3. Учбурчак баландлигини ўлчаш усули.
4. Тор сузиш усули.

Створ бўйича визирлаш моҳияти шундаки, иншоотни бўйлама ўқи ёки унга параллел створ чизиғи мўлжалланиб, ABCD тўрт таянч белгилар орқали маҳкамланади.

Назорат маркаларини створ чизигидан четланишини ўлчаш теодолит кўриш трубагининг икки ҳолатида (ДЎ ва ДЧ) бажарилади.

Ўлчашлар қуйидаги тартибда бажарилади. А створ белгига теодолит ўрнатилиб, иш ҳолатига келтирилади. ДЎ ва ДЧ ҳолатларда кўриш трубага В нуқтага ўрнатилган қўзғалмас маркага қаратилади. Кузатишни бажаришда ҳар бир назорат нуқталарига юргизадиган маркалар ўрнатилади ва кузатувчини сигнали билан визир нишони марканинг микрометр винти ёрдамида створ чизиги бўйича ориентирланган теодолитнинг каллимацион текислигига мос келгунча юргизилади. Микрометр винтининг шкаласи бўйича санок олиниб, створдан четланиш қиймати q аниқланади.

Назорат маркаларини горизонтал силжишлари Δ икки даврдаги ўлчашларда створ чизигидан маркаларни четланиш q -ни фарқи бўйича аниқланади.

$$\Delta = q_2 - q_1$$

бу ерда q_1 — биринчи даврдаги ўлчашда назорат маркани створдан четланиш қиймати;

q_2 — иккинчи даврдаги ўлчашда назорат маркани створдан четланиш қиймати;

Тўлиқ створ усулида кузатишларни бажариш, створ чизиклари 500м данкам бўлганда қўллаш тавсия этилади. Акс ҳолда кузатишлар айрим створ (ярим створ, чорак створ) усуллари бўйича бажарилади.

Створ бўйича визирлаш усули орқали горизонтал силжишларни ўлчаш натижалари аниқлигини баҳолаш қуйидаги формула орқали амалга оширилади:

а) ҳар бир назорат маркани створдан четлашишини аниқлаш ўрта квадратик хатоси

$$M = \sqrt{\frac{\mathbf{I}^2}{n-1}}$$

б) R қабуллардан ўртача четланишини ўрта квадратик хатоси

$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{R}}$$

в) назорат маркаларини умумий створдан силжишини аниқлаш ўрта квадратик хатоси μ_{Δ} қуйидаги формула бўйича топилади

$$\mu_{\Delta} = \sqrt{M_{n1}^2 + M_{n2}^2}$$

бу ерда M_{n1} ва M_{n2} - ҳар бир даврдаги ўлчашлари бўйича аниқланган четланишларни ўрта квадратик хатоси.

Параллактик бурчакларни ўлчаш орқали назорат маркалари оғишини (четга чиқишини) аниқлаш. Бу усул олдинги усулдан фарқи шундаки, уни қўллашда 1,2,3 назорат маркаларини I – II створдан q_1 , q_2 ва q_3 оғишлари I ва II таянч белгилардан оптик ёки окуляр микрометрлар ёрдамида α ва β параллактик бурчакларни аниқ ўлчашлари орқали аниқланади.

Оптик теодолит I пунктга ўрнатилиб, назорат маркаларига қўзғалмас визир нишонлар ўрнатилади. Бир неча қабулда I-II створ (кейин II-I створ) бўйича бурчакли оғишлар ўлчанади. Ўлчанган бурчакли қийматлар α_1 (β_1) ва назорат маркаларигача бўлган масофалар S_i бўйича кўндаланг чизиқли силжишлар қиймати аниқланади

$$q_i = \frac{S\alpha''}{\rho}$$

Назорат маркаларини горизонтал силжишлари Δ икки даврдаги кузатишлар орасидаги оғишлар q фарқи бўйича аниқланади.

Ўлчашлар аниқлигини бағолаш қуйидаги формулалар орқали амалга оширилади:

1) α ва β бурчакларни ўрта қийматини ўрта квадратик хатоси

$$m_{\alpha(\beta)} = \sqrt{\frac{V^2}{K(k-1)}}$$

бу ерда V – бурчакнинг ўртача қийматидан ҳар бир қабулдаги натижалар оғиши.

k – қабуллар сони.

2) назорат маркалари оғишини аниқлаш чизикли ўрта квадратик хатоси

$$m_q \frac{m_{\alpha(\beta)}'' \cdot S}{\rho}$$

3) икки даврдаги ўлчашлар бўйича q_2 ва q_1 оғишларни фарқи орқали топилган назорат маркани створдан силжиши μ_Δ нинг ўрта квадратик хатоси

$$\mu_\Delta = \sqrt{m_{q1} + m_{q2}}$$

Иншоотлар оғишини кузатиш. Иншоотларни оғиши қуйидаги усуллар орқали аниқланади: координата, вертикал лойиҳалаш, бурчаклар усули. Иншоотлар оғишини ўлчаш қуриладиган ҳамда қурилган иншоотларда бажарилади. Ўлчаш услуби эса унинг аниқлигига қараб танланади.

Иншоот оғишини ўлчашда чекли хато қуйидаги жадвалда келтирилган. Бу ерда L – иншоотнинг баландлиги.

№	Иншоотнинг тури	Оғишини аниқлаш хатолиги
1	Фуқаро иншооти ва бинолар	$0,0001 \cdot L$
2	Трубалар	$0,0005 \cdot L$
3	Машина ва агрегатлар учун фундаментлар	$0,00001 \cdot L$

Координаталар усули. Бу усул бўйича иншоот оғишини аниқлаш учун иккита таянч белги ўрнатилади ва бу нуқталарни тўғри кестирма орқали иншоот (масалан труба) нинг юқори ва қуйи марказини координаталари аниқланади.

Марказларнинг координаталари қуйидаги формула орқали аниқланади

$$X_1 = \frac{X_A \cdot \operatorname{ctg} \beta_1 + X_B \cdot \operatorname{ctg} \gamma_1 - Y_A + Y_B}{\operatorname{ctg} \gamma_1 + \operatorname{ctg} \beta_1};$$

$$Y_1 = \frac{Y_A \cdot \operatorname{ctg} \beta_1 + Y_B \cdot \operatorname{ctg} \gamma_1 - X_B + X_A}{\operatorname{ctg} \gamma_1 + \operatorname{ctg} \beta_1}$$

Трубанинг ўқини горизонтал проекциясини қиймати қуйидаги формула орқали аниқланади

$$r = \pm \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

Иншоот баландлиги маълум бўлган ҳолда, унинг оғишини қуйидагича аниқлаш мумкин.

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{r}{h}$$

Оғишни йўналиши эса

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi_1-0_2} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

Вертикал лойиҳалаш усули. Бу усулда теодолит таянч белгини устига ўрнатилиб синчиклаб горизонтал ҳолатга келтирилади ва доиранинг икки ҳолатида иншоотнинг юқори қисмида танланган нуқтани нишонга олиб иншоотнинг пастки қисмига (цокоliga, махсус ўрнатилган рейкага) лойиҳаланиди. Иншоот цокоliga белгиланган нуқталар қатори юқоридаги нуқтанинг проекцияси ҳисобланади. Икки давр бўйича топилган фарқ орқали оғиш қиймати аниқланади.

Бурчаклар усули. Бу усулда оғишларни ўлчашда теодолит ёрдамида (А,В) таянч нуқталарда AN ва BN ўзгармас йўналишлар ҳамда иншоотнинг кузатилаётган юқори нуқтасидаги йўналишлар орасидаги бурчаклар ўлчанади.

Аниқланган бурчакларни қиймати ва кузатилаётган нуқтагача бўлган горизонтал қўйилиши орқали орттирмалар ΔS_1 ва ΔS_2 ҳамда оғишни тўлиқ чизик қиймати ΔS топилади:

$$\Delta S_1 = \frac{S_1 \cdot \Delta \beta_1''}{\rho''}, \quad \Delta S_2 = \frac{S_2 \cdot \Delta \beta_2''}{\rho''}, \quad \Delta S = \sqrt{\Delta S_1^2 + \Delta S_2^2}$$

Аниқланган оғишни чизикли қиймати ΔS орқали иншоот баландлигини нисбати бўйича оғишни бурчакли ўлчамида қуйидагича ҳисоблаш мумкин.

$$\gamma_{oz} = \frac{\Delta S}{h} \cdot \beta''$$

бу ерда h – иншоот баландлиги.

II-БОБ. ИНШООТ ЧЎКИШИНИ АНИҚЛАШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ГЕОДЕЗИК КУЗАТИШЛАР ЛОЙИХАСИ

2.1. Иншоот чўкишини аниқлашда қўлланиладиган геодезик белгилари ва уларни объект ҳудудида ўрнатиш тартиби.

Иншоотлар деформациясини аниқлашда, жойнинг геологик ва гидро-геологик шароитларга қараб қуйидаги геодезик белгиларни қўллаш мумкин.

1. Реперлар – баландликлар асосини бошланғич белгиса. Улар чуқурли, фундаментал, тупроқли ва деворий бўлиши мумкин.

2. Чўкиш маркалари – саноат ва гидротехник иншоотлар чўкишини кузатишда қўлланиладиган белгилар. Улар деворий ёпиқ, шкалили, магнитли, цоколли, сиртли, вақтинча ва очик деворий бўлишлари мумкин.

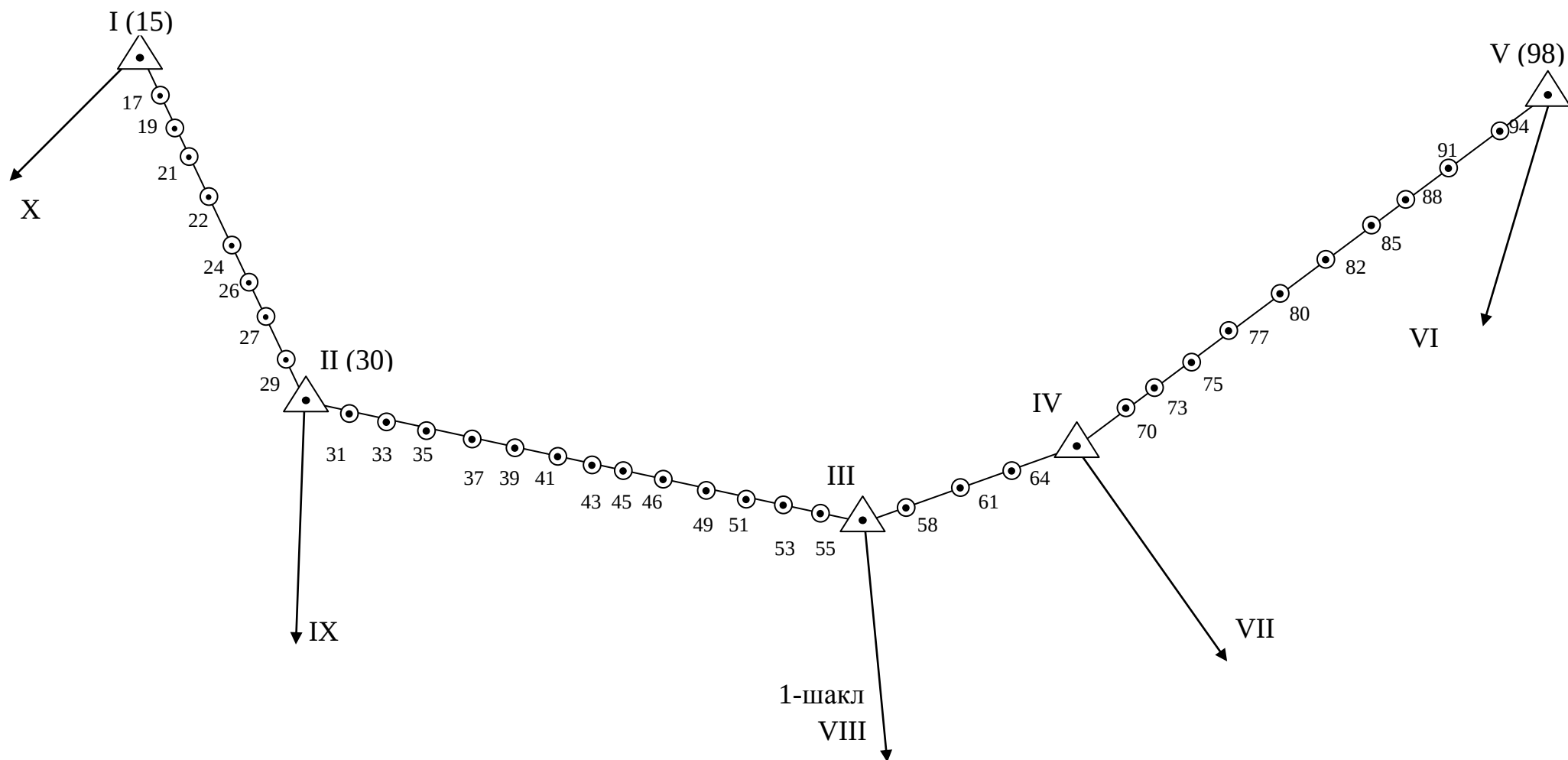
Репер ва чўкиш маркаларни ўрнатиш жойларини танлаш. Чўкишларни ўлчашда энг асосий баландлик тармоқлар пункти чуқурли реперлар ҳисобланади. Чуқурли репер бошланғич умуман қимилламайдиган белги ҳисобланиб, катта чуқурликка ўрнатилади. Чуқурли реперлар металл ёки биметалли бўлиши мумкин. Улар 2 м дан 100 м гача чуқурликка ўрнатилади.

Чуқурли реперлар саноат иншоотларида 50-100м, гидротехник иншоотларда эса 100-300м узоқликда жойлаштирилади. Чуқурли реперлар I синф нивелирлаш орқали чўкишларни ўлчашда қўлланилади. II ва III синф нивелирлаш орқали чўкишларни ўлчашда тупроқли ва деворий реперлар ишлатиш мумкин. Шунда тупроқли реперни сони 3 та дан, деворий реперлари эса 4 та дан кам бўлмаслиги керак.

Баландлик асоси маркаларини ўрнатиш. Гидротехник иншоотлар чўкишидаги ўлчаш ишларини бажаришни 3 гуруҳга бўлиш мумкин.

– маркаларни иншоот яқинига ўрнатиш ва иншоот чўкишини маркалар орқали кузатиш.

Объектда ўрнатилган геодезик белгилар схемаси



– иншоот яқинига жойлаштирилган ишчи реперлар деформация вақтида нивелирланади.

– чегара зонасига ўрнатилган бошланғич реперлар деформацияга нисбатан турғун.

Бошланғич реперлар баландликлари кўп вақт давомида ўзгариши кутилади.

Ҳар бир бошланғич репер одатда жойга жойлаштирилганда яна 2та реперлар оралиғи 20-30 м дан бўлиши, бошланғич реперлар турғун бўлиши назорат қилинади.

Чўкиш маркаларини ўрнатиш. Чуқурликда жойлашган репер металл, биметалл, биструнли бўлиши мумкин.

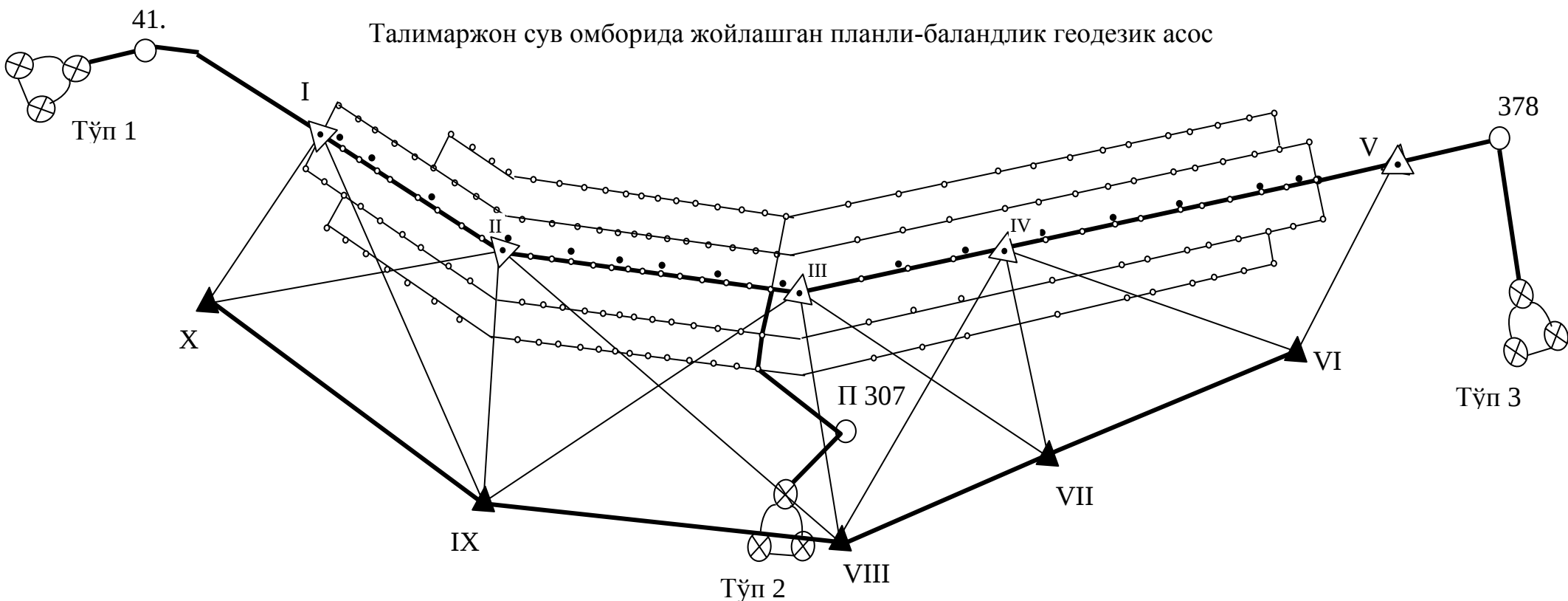
Репер чуқурлиги 2 м дан 100 м ва ундан катта бўлиши мумкин. Уни зонага жойлаштириш иншоотнинг босимига боғлиқ.

II-III синф нивелирлашда чўкишини аниқлашда грунт ва девор реперлари қўлланилади. Грунт реперлар сони 2 тадан кам бўлмаслиги, девор маркалари эса камида 4 та бўлиши керак.

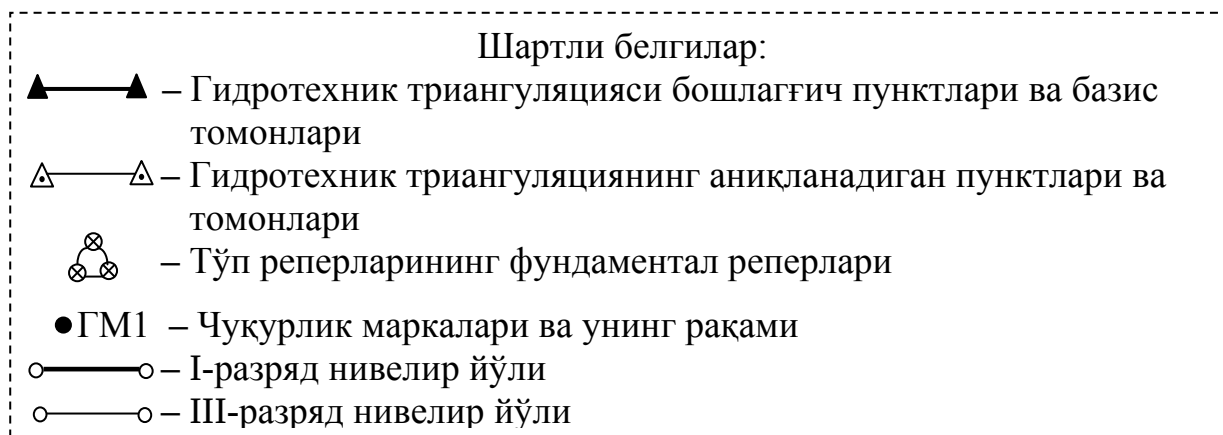
Чўкиш маркалари бир хил сатҳларда жойлаштирилиши лозим. Икки томонлама юк чўкиши жойдаги деворни бўйлама ва кўндаланг бирлашгани 10-15 м орқали бўлиши керак.

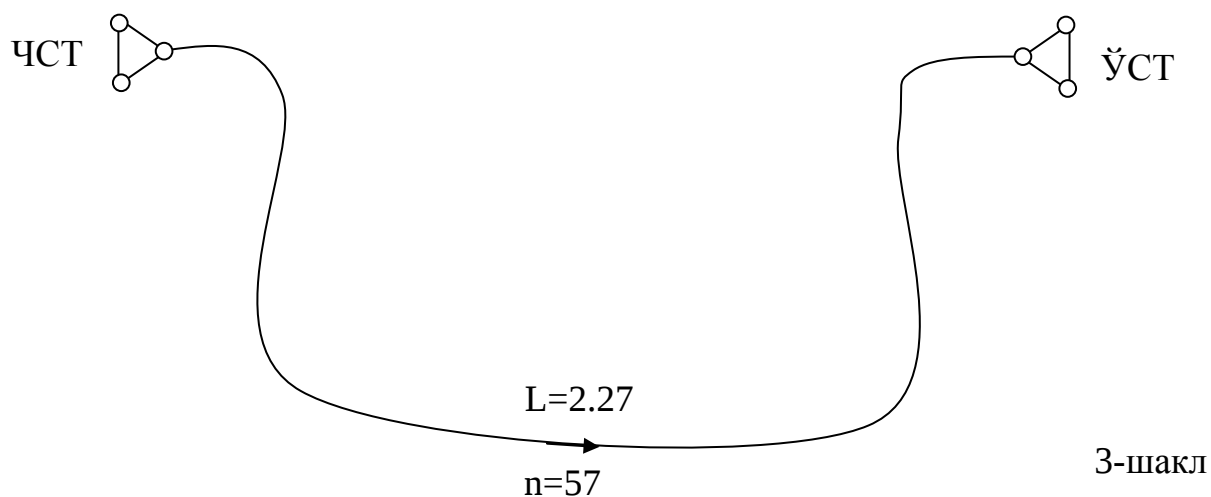
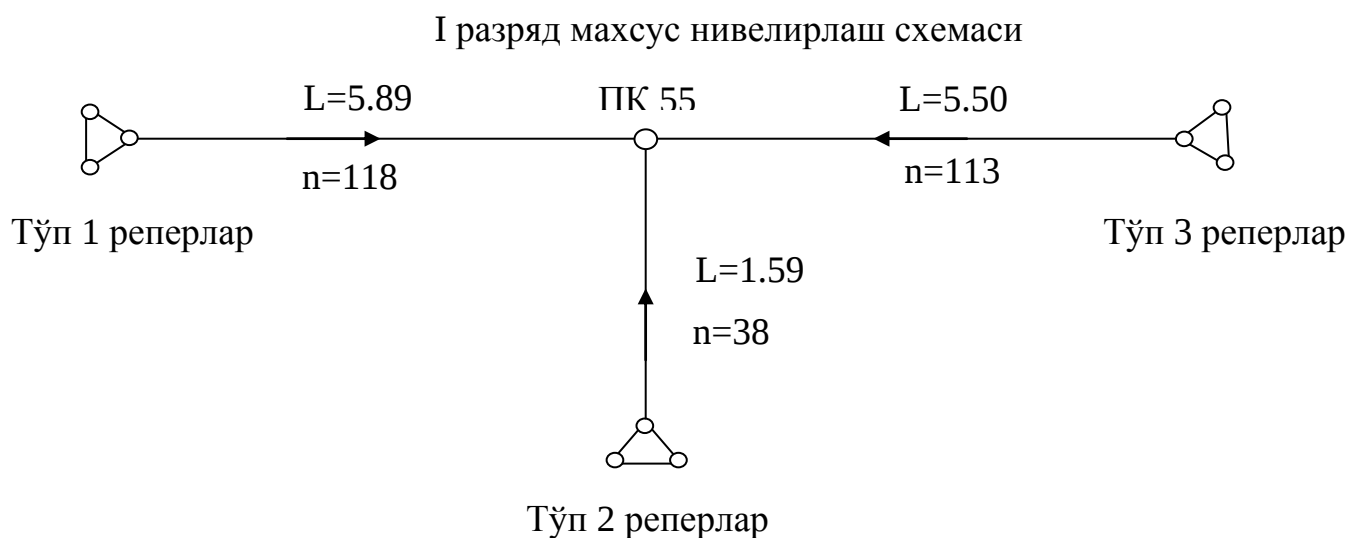
2.2. Объектда 1-разряд махсус нивелирлаш тармоғини лойиҳалаш

Кузатишлар Талимаржон сув омбори тўғонининг мустаҳкамлиги ҳақида маълумот олиш учун бажарилган. Кузатиш натижалари чўкиш-силжиши мавжудлигига қарши керакли чораларни кўриш учун фойдаланилади. Кузатишларни олиб бориш учун объектда планли-баландлик геодезик асос барпо этилган ва унинг кўриниши 2-шаклда кўрсатилган. Кузатиш 1 ва 2 сонли тўғонларда олиб борилди. 1 сонли тўғоннинг узунлиги 11 км, баландлиги 25 м ва №2 тўғоннинг узунлиги 2 км, баландлиги 30 м.



2-шакл.





Тўп реперларнинг ҳар бири учта фундаментал реперлардан ташкил топган бўлиб, уларни бир-бири орасидаги масофаси, станциялар сони ва фарқлар чеки қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Йўлларнинг номланиши	Масофаси (км)	Станциялар сони	I-разряд чеки (мм)	II синф чеки (мм)
Тўп 1–Тўп 3	11,39	231	4,5	30
Тўп 1–Тўп 2	7,48	156	3,7	25
Тўп 2–Тўп 3	7,09	151	3,6	24
ЧСТ – ЎСТ	2,27	57	2,3	

1 разряд нивелир йўли асбобнинг икки горизонтида тўғри ва тескари йўналишда ўтказилади

Асбобнинг горизонтини ўзгартириш кўтаргич винтлар билан амалга оширилади. Бу мақсадни амалга ошириш учун махсус таглик(подставка) ПНП асбобини қўллаш мумкин.

Гидролойиха институтида асбобнинг горизонт объективига қўшимча текис параллел пластинкалар ёрдамида ўзгартириш киритилган. Уни нивелир объективига қотиришган.

Тажриба шуни кўрсатадики, кўринишнинг ёмонлашуви ҳисобидан аниқликнинг сезиларли пасайиши (объектив олдидаги қўшимча ойна) юзага келмайди ва меҳнат унумдорлиги бир қанча ошади.

Визир нурунинг ўртача узунлиги 25 м ни ташкил этади, ер юзидан унинг баландлиги, одатда 0,8 м дан кам эмас.

Визир нурунинг 10-15 м узунлигида унинг баландлиги 0,5 м дан кам бўлмаган ўлчашлар бажариш мумкин.

Станцияда нивелирдан рейкаларгача бўлган масофанинг нотўғрилиги 0.5 м дан ошмаслиги керак, секцияда нотўғриликнинг тўпланиши – 1,0 м.

Кузатишларнинг навбатдаги даври бажарилишида ҳар бир рейкаларнинг ундан олдинги ўлчаш даврида ўрнатилган нуқталарга ўрнатилишини кузатиб туриш керак.

Асбобнинг горизонти ўзгаришида, шунингдек тўғри йўлдан тескарисига ўтганда рейкалар ўринлари алмашмайди.

Станцияда ишлаш дастури қуйидагича:

станциянинг биринчи горизонти	иккинчи горизонти
-тоқ рақамли станциялар: Ор _о Ол _о , Ол _д , Ор _д ,	Ол _о , Ор _о , Ор _д , Ол _д .
-жуфт рақамли станциялар: Ол _о , Ор _о , Ор _д , Ол _д .	Ор _о Ол _о Ол _д Ор _д ,

Бу ерда:

Ор_о – орқа рейканинг асосий шкаласи бўйича санок;

Ор_д – орқа рейканинг қўшимча шкаласи бўйича санок;

Ол_о – олдинги рейканинг асосий шкаласи бўйича санок;

Ол_д – олдинги рейканинг қўшимча шкаласи бўйича санок.

Станцияда нивелир ўрнатилгандан кейин ўрнатиш сатҳи пуфакчасини ўртага келтирилади, олдинги ва орқа рейкаларнинг узоқлик ўлчагич иплари бўйича санок олинади. Олдиндан барабан 50 саногига ўрнатилади. Кейин рейкалар шкаласи бўйича саноклар кетма-кетликда белгиланади.

Ёзиш учун I ёки II-синф нивелирлаш журнали қўлланилиши мумкин. Асбобнинг иккинчи горизонтини ўлчаш ҳолатида биринчи горизонт ўлчаши тагига ёзилади. 2-жадвал

2-жадвал

	Дальномер ипи		Бессектор ипи бўйича саноклар							
			Биринчи горизонт				Иккинчи горизонт			
	Орқа	Олди	Асосий шкала		Қўшимча шкала		Асосий шкала		Қўшимча шкала	
			Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б
Орқа	1899	3029	22,0	35	81,2	87	22,0	13	81,2	65
Олди	2500	3630	33,3	32	92,5	87	33,3	11	92,5	67
Орқа-Олди	601	601	-11,3	+3	-11,3	0	-11,3	+2	-11,3	-2
			-11,297		-11,300		-11,298		-11,300	

Узоқлик ўлчовчи иплар бўйича саноклар биринчи даврда кам олинади, агар кейинчалик станцияда нивелир ва рейкалар қўйилиш жойи қуйидагича қолдирилса.

Асосий ва қўшимча шкала бўйича кузатувлардан олинган нисбий баландликлар аниқланади ва солиштирилади. Улар ҳисоб барабанининг 8 бўлагидан кўпинча фарқ қилмаслиги керак.

Асбобнинг биринчи ва иккинчи горизонтларидаги кузатувлардан нисбий баландликларнинг ўртача қиймати аниқланади ва солиштирилади. Улар орасидан фарқ ҳисоб барабанининг 5 саногидан ошмаслиги керак.

Станцияда асбобнинг иккита горизонтидаги (мм даги барабан бўлинишида) нисбий баландликлар ўртача қиймати аниқланади ва журналга ёзилади.

Тўғри ва тескари йўналишдаги нивелирлашни бажаргандан кейин нисбий баландликлар ўртача қийматлари ўзаро солиштирилади.

Агар улар $0,3 \text{ мм} \sqrt{n}$ дан кўпга фарқ қилса (n -битта йўналишдаги станциялар сони), унда битта қандайдир йўналиш бўйича секция нивелирлаши такрорланади. Қўпол ҳатоликлар бўлмаган ҳолда иш натижасига учта нисбий баландликлар қийматининг ҳаммаси олинади.

Одатда, нивелирлашнинг учта разряди ҳам битта нивелир билан бажарилади. Улар цилиндрик контакт сатҳли ёки ўзи ўрнатиладиган визирловчи линияли бўлади ва қуйидаги талабларни қондиради.

Асбоб текис параллел пластинкага эга бўлиши керак, оптик микрометр барабанининг бўлиниш чизиғи $0,05 \text{ мм}$; трубагининг катталашуви $30^\times$ дан кам бўлмаслиги керак;

Контакт даражасининг бўлиниш чизиғи 2 мм ёки $12''$ дан кўп бўлмаслиги керак, визирлаш чизиғининг ўзи ўрнатилиш ҳатолиги $0,15''$ дан кўп бўлмаслиги керак.

2.3. Нивелир аниқлигини олди ҳисоби

Чўкишлар қиймати берилган аниқликка қараб ўлчанади. Берилган аниқлигини сақлаш учун нивелирлаш аниқлиги олдиндан ҳисобланади. Бунинг учун қуйидагилар аниқланади:

а) адилак пуфакчаси учларини бирлаштириш ўрта квадратик хатоси

$$m_a = \pm \frac{0'',3 \cdot d}{\rho}, \quad (2.1)$$

бу ерда d – рейкадан нивелиргача бўлган масофа, $d = 10 \text{ м}$ бўлганда

$$m_a = \pm \frac{0'',3 \cdot 10000}{206265} = \pm 0.015 \text{ мм} \approx 0.02 \text{ мм};$$

б) биссектирлаш ўрта квадратик хатоси

$$m_B = \pm \frac{0'',2 \cdot d}{\rho} = \pm 0.01 \text{ мм};$$

в) барабаннинг (доиранинг) текис паралелли пластинкасидан олинган санокнинг хатоси қуйидагини ташкил қилади

$$m_B = \pm m_c \cdot n = \pm 0.001 \cdot 50 = \pm 0.05 \text{ мм},$$

бу ерда m_c – ҳисоблаш барабанининг бўлак қиймати;

n – биссекторни ўзгартириш қийматига тўғри келадиган, барабаннинг бўлак сони.

Шунингдек рейкадан олинган санокни ўрта квадратик хатоси қуйидаги қийматга тенг бўлади

$$m_0 = \pm \sqrt{m_a^2 + m_n^2 + m_b^2} = \sqrt{(0,02)^2 + (0,01)^2 + (0,05)^2} = \pm 0,057 \text{ мм} \approx \pm 0,06 \text{ мм}$$

Унда, икки санокнинг фарқи бўйича топилган m_h нисбий баландликни ўрта квадратик хатоси m_h қуйидаги қийматга эга бўлади

$$m_h = \pm 0,06 \sqrt{2}$$

Ҳар бир бекатда нисбий баландликлар тўғри ва тескари йўналишлар бўйича икки шкала орқали аниқланган ҳолда, унинг (нисбий баландликни) якуний хатоси қуйидагини ташкил қилади

$$m_h = \frac{0,06 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2 \cdot \sqrt{2}}} = \pm \frac{0,08}{\sqrt{2}} = \pm 0,043 \text{ мм}$$

Чекли хатони $\Delta_{чек} = 3m_h$ қабул қилинганда,

$$\Delta_{чек} = 3 \cdot 0,043 = 0,129 \text{ мм} \approx +0,13 \text{ мм}.$$

Нивелирлаш йўли n бекатдан иборат бўлганда нисбий баландликлар йиғиндиси бўйича чекли хато қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$\Delta_h = 0,13 \cdot \sqrt{n} \quad (2.2)$$

Маълумки нивелир йўлининг энг бўш жойи унинг ўртаси ҳисобланади

2.4. Объектда 3-разрядли махсус нивелирлаш тармоғини лойиҳалаш.

III-разрядли нивелир йўли 1 та йўналишда аниқ нивелир асбоби ва рейка билан I-II синф сингари бажарилади.

Иш тартиби II-синф нивелирлаш сингари бажарилиб, махсус нивелирлаш журнаliga ёзилади.

Визир нури узунлиги 40-50 м гача бўлиб, ердан камида 0,3 м дан кам бўлмаслиги керак. Рейка билан нивелир орасидаги масофалар фарқи 2 м дан ошмаслиги керак.

Ўлчанган нисбий баландлик ҳар бир станцияда ҳисобланади. Уларнинг фарқи 0,7 мм дан ошмаслиги керак. Йўл боғланмаслиги хатолиги 1,2 мм дан ошмаслиги керак.

Нивелирлаш журнаlinи текширгандан кейин нисбий баландлик ведемости тузилади.

Аниқ гидротехник нивелирлаш характеристикаси мақсади ўрта квадратик хатолик ҳисоблашдан иборат.

Амалиётда гидротехник нивелирлашнинг боғланмасликнинг ўрта квадратик хатолиги қуйидаги формула билан аниқладик.

$$m = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{[W^2]}{2n}} \quad (2.3)$$

Бу ерда n-станциялар сони

W-тўғри ва тескари йўналиш учун станциядаги нисбий баландликлар ўрта квадратик хатолиги.

Нисбий баландликларни тўғри ва тескари йўл учун қуйидаги натижага эришамиз:

$$m = \frac{1}{2} \sqrt{\left[\frac{W^2}{2n} \right] \setminus N_1} \quad (2.4)$$

бу ерда n –секциядаги йўлнинг 1 та йўналишидаги станциялар сони;

N_1 –станцияларнинг умумий сони;

W –тўғри ва тескари йўналишдаги ўлчанган нисбий баландликлар хатолиги.

Булардан ташқари бир нечта секция учун нисбий баландликлар урта квадратик хатолиги ҳаоралиғи аҳамияти.

$$m = \frac{1}{2} \sqrt{\left[\frac{W^2}{2n} \right]} \setminus N_2 \quad (2.5)$$

Бу ерда n –станциядаги нисбий баландликлар сони.

N_2 –бир нечта секциядаги станциялар сони.

Барча I, II, III-синф нивелирлаш ишлари бир хилда дастурда бажарилиб, цилиндр адилок контактли нивелирда ўлчанади. Асбоблар иш ҳолатига келтирилган ва оптик микрометри 0,05 мм бўлади.

Трубининг катталаштириши асбоб паспортида маълум. Адилакнинг бир бўлаги τ (тау) билан трубининг катталаштирилиши орасида қуйидаги математик боғланиш бор:

$$\tau \nu = 600''$$

Аник нивелирда $\nu=30^\circ$, шунга кўра цилиндр адилак бир бўлагининг қиймати $\tau=20''$ бўлади. Н3 каби контактли адилаклар горизонтал ҳолатга 2-4 марта аниқ келтирилади.

Нивелир нисбий баландликни горизонтал кўриш нури орқали аниқлашда ишлатиладиган геодезик асбобдир.

Инженерлик ишларига доир масалаларни ечишда нуқталарнинг бирига нисбатан фақат горизонтал текисликдаги ўринларини белгилашнинг ўзи кифоя қилмайди, уларнинг вертикал текисликдаги вазиятини, яъни жойнинг баланд-пастлигини аниқлаш ва қоғозда тасвирлаш ҳам талаб қилинади.

Нивелирлашда бутун, инвар, йиғилмайдиган рейкалар ишлатилади: уларнинг бўйи 3 м, эни 8-10 см, қалинлиги 2-3 см бўлади ва қуруқ қарағайдан ясалади: чидамли бўлиши учун икки ёни чиқарилган бўлади.

Геодезик ишлар юқори аниқликда бажариладиган бўлса, инвар йўлли (полосали) бор 3 м узунликдаги штрихли рейкалар ишлатилади. Инвар полосада бири иккинчисига нисбатан 2,5 мм га сурилган иккита шкала чизилган. Шкаладаги штрихлар қалинлиги 1 мм, штрихларнинг ўқлари орасидаги масофа 5 мм. Шкалалардан бирига 0 дан 60 гача, иккинчисига 60 дан 119 гача ярим дециметрлик бўлинмалар ёзиб қўйилган. Рейкаларда доиравий адилаклар ва уларни иш ҳолатида тутиб турадиган махсус дасталар бор.

Иш бошлашдан олдин ва иш жараёнида "контрол метр" ёрдамида рейканинг метрли интервали ва бўлинмаларга тўғри бўлинганлигини текшириш керак. Бундай текшириш рейкани компарирлаш дейилади.

Нивелирлашнинг саноқ олиш пайтида рейка қатъий вертикал бўлиши керак, акс ҳолда нивелирлашнинг асосий шарти бузилади. Қурилиш конструкциялари элементларини қўтаришда ёки технологик ускунани монтаж қилишда рейканинг вертикал бўлишига қатъий риоя қилиш керак. Бу мақсадда қурувчилар фойдаланадиган рейкаларда доиравий адилак ёки жуда бўлмаганда, шовун бўлиши керак.

Жойни вертикал съёмка қилишга ёки турли мақсадларда тупроқ ишларини бажариш учун нивелирлашга талукли геодезик ишларда рейкалар вертикал ҳолатга кўз билан мўлжаллаб қўйилади.

2.5. Кузатишларни бажаришда қўлланиладиган геодезик асбоблар.

Иш бажариш учун нивелир танлашда қуйидаги омилларни инобатга олиш керак:

- 1) Компенсаторли нивелирлар;

Адилокли нивелирларга нисбатан ўлчаш вақтини 10-20% га қисқартиради.

Шамолга бирмунча сезгир: шамол тезлиги 3-4 м/с бўлганда нисбий баландликни аниқлаш хатоси 2 баробарга ошади, шамол тезлиги 6-7 м/с бўлганда ишлаш деярли мумкин эмас.

Тебранишларга ҳам сезувчан, бу автойўллар бўйидаги қурилиш майдонларида ишлашни қийинлаштиради.

2) Н-05 Нивелири. Визир ўқи горизонталлигига хатоликлар таъсири деярли сустлаштирувчи қурилма билан таъминланган ва уни ўлчаш аниқлигини камайтирмасдан 10-15 м гача бўлган нотекисликларда қўллаш мумкин.

3) Визир нури узунлигини 40-50 м га оширганда тенглаштирилган нивелирлар кўриш трубаларининг кўп оширилганлиги ҳисобидан анча юқори аниқлик беради ва шу туфайли рейка штрихларининг аниқ кўринишини беради.

4) Цилиндрик даражали нивелирлар компенсаторли нивелирларга нисбатан куч таъсирига анча сезгир. Аммо Н-05 термоҳимояловчи қоплама билан жиҳозланган. Шунинг учун даражали нивелирларни иш давомида қуёш нурлари таъсиридан ҳимоялаш шарт, Н-05 нивелири учун бу талабни сақламаса ҳам бўлади. Визир нурининг узунлиги 50-60 м бўлганда нивелирнинг ўткирлиги чуқурлиги 4-5 м ни ташкил этади ва нур узунлиги 5-10 метр бўлганда 10-50 см гача камаяди.

Труба объективига кийгизиладиган диафрагма ишлатишимиз мумкин. Диафрагма тешигининг диаметри 5-10 мм. бу ҳолатда ўткирлик чуқурлиги ошади.

Чўкишларни кузатиш учун қўлланиладиган объектга келиб тушган ҳар бир нивелир учун ведомост юритилади. Унда қуйидаги маълумотлар келтирилади:

- асбоб қачон ва қаердан келиб тушган;
- компонентнинг кодланганлиги;

- шкастланиш ва таъмирланганлиги ҳақида маълумот (қачон, қаерда) нивелирнинг тадқиқотлар натижаси.
- Кузатишлар созлаш тури ва сана.

Объектда иш бошлангунга қадар нивелирнинг тадқиқоти ва кузатишлар.

Нивелир ўлчашларнинг ҳар бир даври олдиндан текширилиши шарт, иш жараёнида эса кузатиш ва созлашлар амалга оширилади. Бу асбобнинг нормал ишлаши учун зарур.

Кузатиш ва созлашларнинг мақсади, асбоб конструкцияси асосида оптик ва геометрик четланишларни аниқлаш ва бу четланишларни максимал бартараф этишдир.

Цилиндрик даражали нивелирлар учун объектда кузатишлар бошлангунгача бажарилади:

1. умумий текширув
2. кутариш винти йўлини кузатиш ва ростлаш
3. нивелирнинг юқори қисмининг вертикал оқ атрофида силлиқ айланишини кузатиш
4. ўрнатиш даражасини тўғрилаш ва кузатиш.
5. Ип тўрини тўғрилаш ва кузатиш
6. Цилиндрик даражани ўрнатишни тўғрилаш ва кузатиш.
7. Цилиндрик контакт даражасини текшириш.
8. Текис параллел пластинани энгаштирувчи механизм ишини текшириш ва синаш барабани бўлинишини аниқлаш (дала тадқиқоти дастури бўйича)
9. Фокусловчи линза йўлини текшириш
10. Визирлов чизиғи горизонталлигини кузатиш
11. Компенсацияни текшириш.

Гидроузел чўкишини аниқлашдаги нивелирлаш ишлари давлат томонидан белгиланган нивелирлаш йўриқномаларида фарқ қилади.

Нивелирлаш ишлари доимий ўрнатилган ва жойга маҳкамланган нуқталар, визирлаш нури узунлиги ёнма-ён жойлашган маркаларга режалаш ишларида нивелирлар ва рейкалар олдиндан ўрнатилади.

Кўп йиллик тажрибалар шуни кўрсатадики, сув омборларини чўкишини кузатишда I ва III разрядли гидротехник нивелирлаш ишлари бажарилади ва у қуйидаги жадвалда келтирилган.

Ер плотиналар чўкишини кузатиш ишларида [19] сонли давлат йўриқномасида келтирилган. Бу ерларда III ва IV синф нивелирлаш ишларини юқори аниқликда бажариш лозим.

Нивелир Н-05. Нивелир Н-05 I ва II синф давлат тармоқларни барпо этиш учун мўлжалланган бўлиб, геодинamik майдонлар ва инженерлик-геодезик ишларда қўлланилади. Асбоб -30° дан $+50^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эксплуатация қилинади. Кузатишлар Н-05 нивелири билан ўлчанган ва унинг тавсифлари қуйидаги жадвалда келтирилган

3-жадвал

Техник тавсифлари ва ўлчаш бирлиги	Техник қийматлари	
	тузилиши бўйича	Амалда
Нивелирнинг i бурчаги $t=(+20\pm 2)^{\circ}$ ҳароратгача бўлганда ошмаслиги	10"	10"
Оптик микрометр шкаласининг бўлиниш баҳоси, мм	$0,05\pm 0,003$	0,05
Дальномер ипининг коэффициенти, %	100 ± 1	100
Кўриш трубаcининг катталиши, карат	$42,3\pm 2,1$	
Кўриш майдони бурчаги	$(55\pm 3)^{\circ}$	
Кўриш трубаcи объективининг нур чиқиш тешиги диаметри, мм, кам бўлмаслиги керак	50	
Визирлашнинг энг кичик масофаси, м		

объективда насадкасиз, ошиб кетмаслиги керак	2,2	
насадка билан	1,15	
Дальномерни доимий қиймати, мм	40	
Кўриш трубаси иплар тўрининг штрихли дальномер ассиметриси, %, ошиб кетмаслиги керак	0,2	
Фокусловчи курилмасини 50м визирлашда хатосининг ошиши, мм, ошиб кетмаслиги керак	03	
Адилак бўлак қиймати 2 мм га:		
Трубада	(10±1)'	
Ўрнатгичида	(5±1)'	
1 км иккиланган йўлда нисбий баландликни ўрта квадратик хатоси, мм, ошиб кетмаслиги керак	0,4	
Бекатдаги нисбий баландликларни ўрта квадратик хатоси, мм, нивелирдан рейкагача бўлган масофа қуйидагича бўлганда ошиб кетмаслиги керак		
30 м	0,15	
50 м	0,20	
Оптик микрометр шкаласининг бўлиниш сони	100	
Асбобнинг габарит ўлчамлари, мм, ошиб кетмаслиги керак		
Узунлиги	400	
Эни	160	
Баландлиги	220	
Вазни, кг		
Асбобнинг вазни, кг	6	

Кейинги йилларда юқори аниқликдаги нивелирларларнинг тури - электрон рақамли нивелирлар ишлаб чиқилди ва улар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда. Буларга мисол қилиб Dini 11, Dini 21, Carl Zeiss (Германия), Dini 12, Dini12T, Dini22 Trimble (АҚШ), DNA03, DNA10 Leica (Швейцария) рақамли нивелирларни келтириш мумкин.

Анъанавий нивелирлардан рақамли нивелирлар электроника билан жиҳозланганлиги ва махсус иш дастурлари билан таъминланганлиги учун фарқ қилади. Бу эса дала ўлчаш ишларини ва натижаларини ишлаб чиқиш жараёнларини автоматлаштириш имконини беради, жумладан:

- штрих - кодли нивелир рейкаси бўйича санок олишини автоматик равишда бажариши;
- ўлчаш натижаларига кўриш трубаси визир ўқининг цилиндрик адилак ўқиға параллел эмаслиги(і бурчагига), ҳамда ер эгрилиги ва рефракция ҳолатлари учун тузатмаларни автоматик равишда киритиш;
- нивелир билан рейка орасидаги масофа 100м гача бўлганда горизонтал қўйилишни 25мм гача аниқликда автоматик ўлчаш;
- ўлчаш натижаларини автоматик равишда ички ёки ташқи ёдлаш (хотира) модулиғаёзиш;
- нивелирлаш елкаларини (нивелирдан орқа ва олдинги рейкаларгача масофалар) тенглиги ва нисбий баландлик ўлчаш натижасини автоматик текшириб бориш;
- ўлчаш натижаларини автоматик ишлаб чиқиб, нуқталар (баландлигини таблоға чиқариш;
- ўлчанган маълумотларни ёзиб сақлаш учун PCMCIA картасидан фойдаланиш;
- асбобни бошқариш жараёни қулайлиги, шунингдек, ундан фойдаланишни ўзлаштириб олиш осонлиги.

Dini 11 ва Dini 21 рақамли нивелирлар билан 1км йўлни тўғри ва тескари йўналишларда инвар рейка орқали 0,3мм аниқликда, оддий буклама

рейка қўллаб эса 1мм аниқликда ўлчаш мумкин. Бекатда туриб 2,5м дан 100м гача масофадаги нуқталар 4 дақиқа вақтда ўлчанади. Нивелирда ўрнатилган компенсаторларни ишлаш чегараси $\pm 15'$ га тенг. Асбобда горизонтал доира ўрнатилган бўлиб, унинг бўлак қиймати 1° ни ташкил қилади.

Нивелирда ўрнатилган дастур алоҳида ўлчаш, қайта ўлчаш, ўртадан ва олдинга нивелирлаш, режалаш ишлари ва нивелир йўлини тенглаш каби жараёнларни бажаришини таъминлайди.

Рейкадан олинган сановдарни нивелир хотирасига ёзиб сақлаш ёки асбоб дисплейи (экрани)дан ўқиб журналга ёзиш мумкин.

Охирги йилларда Dini русумли рақамли нивелирлар Trimble фирмаси томонидан Din 12, Dini 12 T ва Dini 22 номланиб ишлаб чиарилмокда (1 - шакл).

Trimble DiNi03 автоматик рақамли нивелирлар оддий ва унумли ишлар учун мўлжалланган бўлиб, кўпинча баландлик асосларинн барпо этишда ва инженерлик геодезик масалаларни ечишда қўлланилади.

Trimble Dini рақамли нивелирларни афзаллиги:

- катта экран;
- асбоб билан ишлашда бошқаришни осонлиги;
- ўлчанган маълумотларни ёзиб сақлаш учун PC карталар;
- ўлчашларни бажаришда вақтни тежаш;
- штрих-кодли рейкаларни танлаш имконлиги.

Етарли аниқликда масофани ўлчаш қобилияти нивелир йўлларда олди ва орқа елкаларни тез муддатда тенглаш имконини беради. Бу эса елкаларни максимал узунлигини ошмаслиги, шунингдек ишончли натижалари билан таъминлашга ва хатолар тарқалишини минималлаштиришига сабаб бўлади.

Кўпинча жойнинг шароити ва бошқа тўсиқликлар туфайли нивелир рейкаларнинг кўп қисмини кўриш қийин бўлади, лекин Dini нивелирлар билан ўлчашларни бажариш учун фақат рейканинг 30см узунлигини кўриниши кифоя қилади.



Умумий кўриниши:

DiNi 03 рақамли нивелир



Клавиатура ва дисплей

Dini 12 ва Dini 12T нивелирлари юқори аниқликда нисбий баландликлар ва масофаларни эса аниқ электрон ўлчашлар орқали бажаришга мўлжалланган. Инвар рейкалар билан ўлчашларни бажаришда 1км иккиланган нивелир йўлда ўрта квадратик хатоси бор йўғи 0,3мм ни ташкил қилади, оддий нивелир рейкалар билан ишлашда эса -1,0мм.

Dini 12T нивелири қўшимча электрон горизонтал доира билан жиҳозланган. Ушбу нивелир билан 3та ўлчашлар тури: нисбий баландлик, масофа ва горизонтал бурчакларни бажариш мумкин. бурчаклар 6" аниқлиги билан ўлчанади.

Dini 12 ва Dini 12T нивелирлар ёрдамида нивелир йўлларни ўтказишда бевосита далани ўзида ҳам ўлчаш ҳамда тенглаш ишларини бажариш мумкин.

4-жадвал

Техник тавсифлари	DiNi03	Dini 12	Dini 22	DNA03	DNA 10
Ўлчаш аниқлиги (электрон)					
1. Нивелирлаш:					
1 км йўлда ўрта квадратик хатоси					
- штрих кодли инвар	0.3 мм	0.3 мм	0.7мм	0.3 мм	0.9мм
-букланадиган рейкаларда	1.0 мм	1.0 мм	1.3 мм	1.0 мм	1.5мм
2. Масофа (электрон ўлчашлар)					
Нивелир режимида (рейкани 30 см сегменти билан)					
- штрих-кодли инвар	20 мм	20 мм	25 мм		
-букланадиган рейкалар билан	25 мм	25 мм	30 мм		
3.Бурчаклар					
Ташқи белгиланган доира					
- саноклар	1°	1°гача	1°		
- баҳолаш	0.1°гача	0.1°гача	0.1°		
Ўлчаш диапазони	1.5м-	1.5м-	1.5м-	1.8м-	1.8 -
Ўлчаш вақти	2 сек	3 сек	3 сек	3сек	3 сек
Кўриш трубагининг	32 ^x	32 ^x	26 ^x	24 ^x	24 ^x
Компенсатор ишлаш диапазони	15'	15'	15'	15'	15'

Диапазон ўрнатиш аниқлиги	0.2"	0.2"	0.5"	0.2"	0.5"
Дисплей	21 символдан 4 қатор, график қобилияти				
Клавиатура	22 клавиша, контекстли функционал клавишалар (меню ва диалоглар, мулоқотлар)				
Ўлчаш дастурлари стандартлари	Бир неча ўлчашлар, оралиқ визирлаш билан йўлларни ўтказиш, юза нивелирлаш. Баландликларни жойга кўчириш.				
Маълумотларни ёзиш хотираси	30 000 қатор маълумот учун ўрнатилган	PCMCI A картаси (SRAM)	2200 қатор маълумот учун ўрнатилган	PCMCI A картаси (SRAM)	
Қувватлаш мансаби	7.4 В	NiMH батарея комплекси: 6В, 1.1Ач зарядланадиган, зарядлаш ва 1 соат			
Батареянинг ишлаш вақти	3 кун	3 кун	1 ҳафта	3 кун	1 ҳафта
Ишлаш ҳарорати	-20° С дан +50° С гача	-20° С дан		+50° С дан	
Вазни (фақат асбобнинг)	3,5 кг	3,5 кг	3,2 кг	2,8 кг	2,8 кг

Dini 22 рақамли нивелир нисбий баландликларни ўлчанадиган қа назорат қиладиган инженерлар учун мўлжалланган. Ушбу нивелир билан 1 км иккиланган нивелир йўли учун ўрта квадратик хато букланадиган рейкалари билан -1,3мм, инвар рейкалари билан эса-0,7мм ни ташкил қилади.

Dini рақамли нивелирларни қўллаш соҳалари:

- нишабликларни аниқлаш ва профилларни тузиш учун тезкор нивелир йўлларни ўтказиш;
- чўкиш зоналарни съёмка қилиш;
- темир йўллар бўйлаб тезкор нивелир йўлларни ўтказиш;
- автомобил йўлларни нивелирлаш;
- узанли съемкаларни бажариш;
- юзани нивелирлаш.

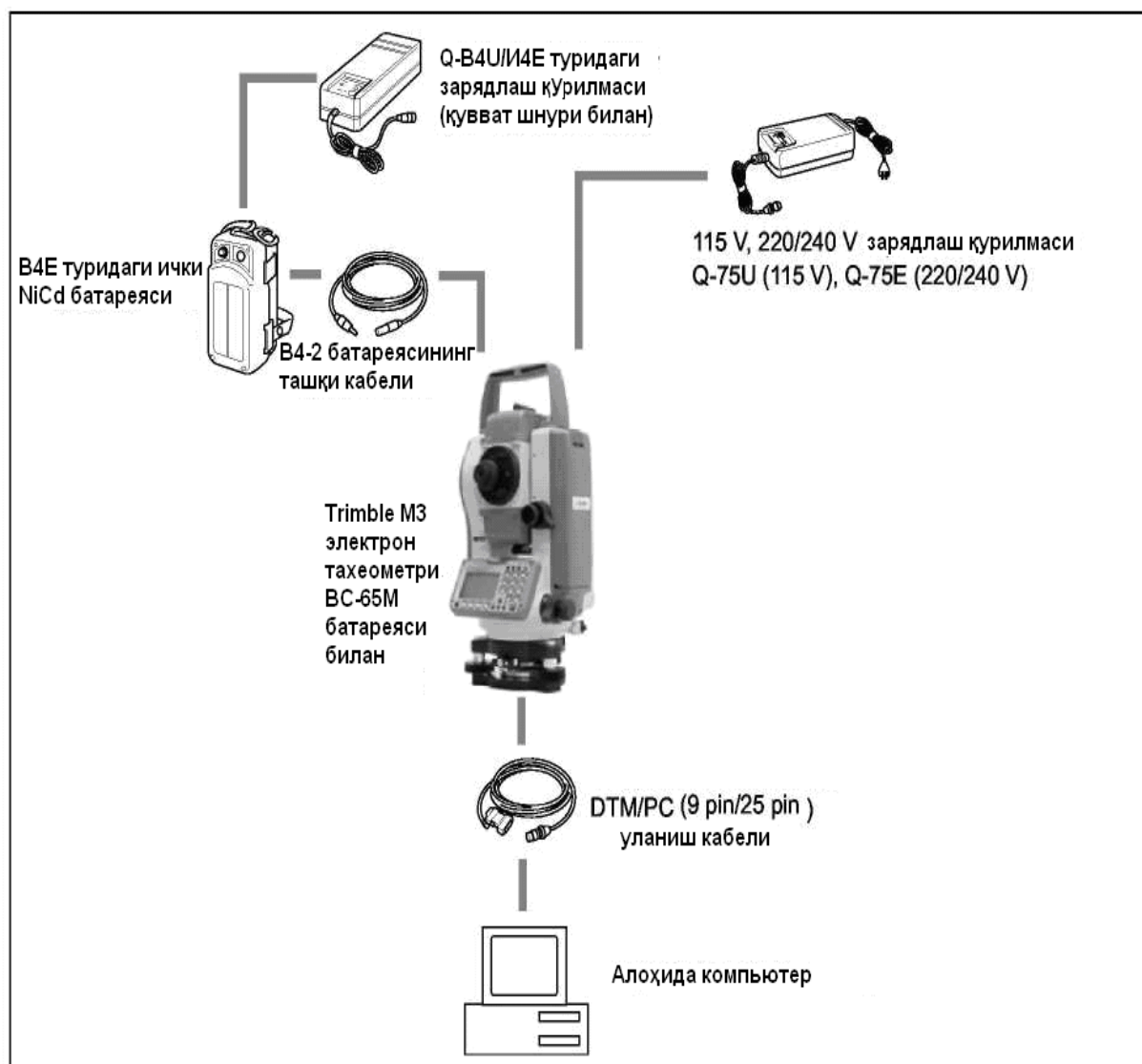
Trimble Dini (АҚШ) ва DNA (Швейцария) рақамли нивелирларни техник тавсифлари 4 - жадвалда келтирилган.

Trimble M3 электронном тахеометри ҳақида

Trimble M3 электрон тахеометридан фойдаланиш учун катта қулайликларга эга. Trimble M3 сериясининг дастурий таъминоти шундай тузилганки, унда асбобнинг битта модели билан ишлаш ўрганилгандан кейин, шу кўникмаларга салгина қўшимча киритиб бошқа моделлардан фойдаланиш мумкин бўлади.

Trimble M3 электрон тахеометри қайтаргич технологиялардан фойдаланмасдан туриб ҳам бориб бўлмайдиган нуқталарни ўлчаш имконини беради. Диссертация иши Trimble M3 электрон тахеометрининг ноёб имкониятлари ва функцияларини очиб беради.

Уланиш схемаси



1.1 расм. Уланиш схемаси

Ташқи кўриниши

2.2 ва 2.3. расмларда Trimble M3 электрон тахеометрининг ташқи кўриниши кўрсатилган



2.2 чизма. Trimble M3 электрон тахеометри - 1- томон (бошқарувчи томони).

Кўриш қувири остига
ёпиштирилган ёрлиқ

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КЛАССА 1



2.3 расм. Trimble M3 электрон тахеометри - 2-томон

Сақлаш

Ускунадан фойдаланишдан олдин асбобни асраш бўйича йўриқномани диққат билан ўқиб чиқиш ва қуйидагиларга риоя қилиш керак:

- Ускунани узоқ вақт қуёш таъсирида ёки қизиб кетган ёпиқ транспорт ичида қолдирмаслик керак. Ортиқча қизиб кетиши унинг иш унумдорлигига салбий таъсир қилади.
- Агар Trimble M3 дан ноқулай об-ҳаво шароитида фойдаланилган бўлса, зудлик билан барча чанг ва намликни артиб олиш, қутисига солишдан олдин уни яхшилаб қуриштириш керак. Ускуна чанг ва намликдан асралиши зарур бўлган кўпгина сезгир электрон схемалардан тузилган. Агар чанг ва намлик ускунага тушадиган бўлса, унда жиддий нуқсонлар ҳосил бўлиши мумкин.
- Ҳароратнинг кескин ўзгариши асбоб линзасининг хиралашиши ва узоқни кўрсатиш хусусиятининг пасайиши ёки электроника тизимида хатоликлар юз беришига олиб келиши мумкин. Буни олдини олиш учун қуйидагича йўл тутиш лозим: ускуна иссиқ жойга келтирилгандан кейин қутисини очмасдан хона ғароратига мослашгунча кутиш керак.
 - Trimble M3 ни иссиқ ва намлиги юқори жойда сақлашдан эҳтиёт бўлиш керак. Батареяси қуруқ, ҳарорати 30°C (86 °F) дан паст бўлган жойда асралиши зарур. Юқори ҳарорат ва ҳаддан ташқари намлик линзаларнинг кирланиши ва электрон микросхемаларнинг бузилишига олиб келиб, ускунанинг ишдан чиқиши рўй беради.
- Паст экстремаль ҳароратли ҳудудларда ускунани асраш учун унинг қутиси очик ҳолатда қолдирилади.

Қотирувчи винтларнинг қайсиниси бўлишидан қатъий назар жуда қаттиқ бураш керак эмас.

Вертикаль ва горизонталь винтлар билан сошлаш ишлари бажариш ва мувозанатловчи винтлар билан ишлаш учун уларни йўл марказига ўрнатиш

лозим. Кузатишни яқунлаш учун созлаш винтлари соат кўрсаткичи йўналишида айлантрилади.

- Агар трегер узок вақтгача ишлатине будет исполлмайдиган бўлса унинг куйисидаги қотирувчи винти блокировка қилинади ва трегернинг ўзак винти яхшилаб қотирилади.

Органик эритгичлар (эфирли ва бўёқ эритгичлари) дан ускунанинг нометалл қисмлари, шунингдек клавиатураларини артиб тозалашда фойдаланиш тақиқланади. Унинг сиртини бўяш ва ёзув ёзиш мумкин эмас. Бу қисмларни тозалаш учун тез намланадиган, юмшоқ мато ёки ювиш воситаларидан фойдаланилади.

- Оптик линзаларни юмшоқ чўткача ёки спирт шимдирилган махсус матолар билан эҳтиёткорлик билан тозалаш мумкин.

Визирловчи иплар крестини асосига тўғри жойлаштириш зарур. Уни вақт ўтиши билан текшириб тозалаб туриш керак, чунки унинг сув ўтказувчанлиги бузилиши мумкин.

- Батареяларни ўрнатишдан олдин унинг ва ускунанинг улашиш жойини тоза эканлигига эътибор қаратиш лозим. Батареяни жойлаштиришда уни яхшилаб (тутиб турувчи тугмаси жойига тушиб ва батарея сирти текис жойлашмагунча) босиш керак. Агар батарея лозим



бўлган даражада ўрнатилмаган бўлса ускунага сув кириш хавфи ортади. Маълумотларни киритиш ва ташқи электр қуввати олиш қисмининг қопқоғи ҳам жойига яхшилаб босиб туширилади. Ушбу қисмдан фойдаланилаётганда ёки қопқоқ беркитилмасидан олдин ускунага сув тегизишдан сақланилиши керак.

- Ускунанинг қутиси сув ўтказмайдиган қилиб ясалган. Шундай бўлса ҳам уни ёғингарчилик ва шу сингари кучли намлик таъсирида узок муддат қолдириш ярамайди.

- ВС-65 батареяси Ni-MH элементларидан ташкил топган. Батареяни яроқсиз деб топиб, ташлаб юборилаётганда жойлардаги утилизация тўғрисидаги қонунларга риоя қилиш талаб қилинади.
- Ускунанинг электрли статикаси шикастланган бўлса, инсон танасига зарар етказишини олдини олиш учун маълумот киргизиш ва ташқи электр қуввати узатиш қисмидан зарядсизлантирилади. Электрли стататикани бўшатиш учун ускуна узатгич сим орқали бошқа ток қабул қилувчига уланади.

2.6. Геодезик кузатишлар орқали иншоот деформациясини аниқлаш ва натижаларини ишлаб чиқиш.

Чўкишларни ўлчаш. Иншоотлар чўкишини ўлчаш юқори аниқликдаги нивелирлар ва инвар штрихли рейкалар ёрдамида бажарилади. Кузатишларни биринчи цикли иншоот асосини кўтаришдан кейин бошланади. Бу цикл (давр)даги ўлчашлар асбобнинг икки горизонтида синчиклаб бажарилади. Нивелирлаш натижаси бўйича барча чўкиш маркаларни баландлиги аниқланади. Кейинги даврлардаги ўлчашлар иншоот асосига юк тушишига кўра такрорланади.

Иншоотнинг фойдаланиш даврида ўлчашларни даврий бажариш чўкиш суратига боғлиқдир: йилнинг чорагида, ярим йилда ёки бир циклда ўтказилади. Нивелирлаш ҳар бир даврда лойиҳаланган нивелир йўл бўйича ўтказилади, шунда систематик хатоларни ўлчаш натижаларига таъсири камаяди.

1 синф геометрик нивелирлаш орқали чўкишларни ўлчаш. 1 синф нивелирлаш орқали чўкишларни ўлчаш, юқори аниқликдаги нивелирлар Н1 ёки Ni002 ёрдамида икки горизонтда тўғри ва тескари йўналиш бўйича ўтказилади. Нивелирлашдан олдин асбоблар ва рейкалар тадқиқ қилинади ва текширилади.

1 синф нивелирлашни бажаришда инвар штрихли рейкалар қўлланади. Бу рейкаларда доиравий адилак ўрнатилган бўлиши керак. Нивелир йўлларни репердан бошлаб репердан тугатилади. Нивелирлашда қараш нурининг узунлиги 25 м дан ошмаслиги керак. Нивелирдан рейкаларгача бўлган оралиқларнинг нотенглиги 0.4м дан ошмаслиги керак.

Нивелирлаш йўли бўйича чекли боғланмаслик қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$f_h = \pm 0.15 \cdot \sqrt{n} , \quad (2.6)$$

бу ерда n – бекатлар сони.

II синф геометрик нивелирлаш орқали чўкишларни ўлчаш Н1, Н2 ёки Ni007 нивелирлаш орқали бир горизонтда тўғри ва тескари йўналиши бўйича бажарилади. Нивелирлашда визир нурини узунлиги 30м дан ошмаслиги керак, айрим ҳолатларда 40м гача бўлиши мумкин. Визир нури баландлиги эса ердан 0,5м кам бўлмаслиги лозимю Нивелирдан рейкагача бўлган оралиқларнинг нотенглиги 1,0 м дан ошмаслиги керак. Ёпиқ йўл бўйича нотенгликларни йиғилиши 3-4м дан ошмаслиги керак.

Нивелирлаш бўйича чекли боғланмаслик хато қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$f_h = \pm 0.5 \cdot \sqrt{n} , \quad (2.7)$$

бу ерда n – бекатлар сони.

Талимаржон сув омборининг чўкишини кузатишда I ва III разрядли махсус гидротехник нивелирлаш ишлари бажарилади ва у қуйидаги 5-жадвалда келтирилган.

Нивелир разряди	$m_{қараи}$, мм да	Тўғри ва тескари йўлларнинг фарқлари чеки , мм.	Станцияда ўлчашлар ҳажми
I	0.08	$0,3 \sqrt{n}$	Асбоб икки горизонтида тўғри ва тескари
II	0.13	$0,5 \sqrt{n}$	Асбоб, битта горизонтида тўғри ва тескари
III	0.40	$1.0 \sqrt{n}$	Битта йўналишда асбобнинг битта горизонтида

Натижаларни ишлаб чиқишда дастурли таъминотдан фойдаланиш

"DUNSG" нивелир турини тенглаштириш дастурининг тавсифи.

Ҳозирги вақтда геодезик ишлаб чиқаришда ЭХМ дастурларидан ва ҳисоблаш машиналаридан кенг миқёсда фойдаланмоқда. Геодезик ишлаб чиқаришда ҳисоб-китоб ишларини, геодезик ўлчаш натижаларини қайта ишлашда тез ва замонавий усулда ишлайдиган ЭХМ ларга талаб кучаймоқда. ЭХМ ларни ишлашда йирик ҳажмдаги геодезик ишларни ва қурилиш тўрларини ҳисоблашнинг алгоритмлари ишлаб чиқиш керак бўлади.

Шунинг учун т.ф.н. доц.Жўраев Д.О "DUNSG" дастурини ишлаб чиқди.

" DUNSG" дастури орқали давлат геодезик шахобчаларини ва I, II, III ва IV класс нивелирлаш ишларини ҳисоблашда ишлатилади.

Дастур қуйидаги имкониятларни ўз ичига олади:

Тугун нуқталар сони – 1000

Секциялар (тугун йўл оралиғи) сони – 1500

Аниқланган пунктлар сони – 5000

Аниқланган нисбий баландлик сони – 6000

ЭХМ га фақатгина бошланғич маълумотлар ва ўлчанган қийматлар киритилади:

- таянч пунктлар абсолют баландликси;
- аниқланган пунктларни нисбий баландлиги.
- ораллиқлар ёки нивелирлаш йўлидаги штатив сони.

Печатга қуйидаги маълумотлар чиқарилади: таянч, тугун нуқталар сони.

Пунктлар номи ва штативлар сони ёки пунктлар ораллиғи, ўлчанган нисбий баландлик, нисбий баландликка киритилган тузатмалар, тенглаштирилган нисбий баландликлар, барча пунктларни абсолют баландликлари.

Дастур "DUNSG" алгоритми. ЭХМ ларни хотирасини иқтисод қилиш учун алгоритмлар ишлаб чиқилади.

$$X^{(k+1)} = X^{(k)} + \lambda^k \cdot S^{(k)} \quad (2.8)$$

Нормал чизиқлар системасини топиш тенглиги

$$C_x \cong Z \quad (2.9)$$

Бундай система (2) ни матрица кўринишида олиш мумкин.

$$\hat{X} = C^+ Z$$

бунда

$$C = USY^T$$

$$\hat{X} = YS^+U^T$$

бундан шуни оламиз, бу ерда

U, Y – ортогонал матрица

S – диагонал матрица

III БОБ. ИНШООТ ДЕФОРМАЦИЯСИНИНГ КУЗАТИШ НАТИЖАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ВА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ.

3.1. Инженерлик иншоотларнинг чўкиш қийматларини баҳолаш услуги ва унинг таҳлили

Чўкиш-силжишнинг йўл қўйиб бўлмайдиган қиймати иншоотлар ишлашининг нормал технологик режими бузилишига олиб келиши мумкин. Саноат иншоотларини қуришда ва эксплуатация қилишда геодезик кузатишнинг энг қулай усулларида бири геометрик нивелирлаш ҳисобланади. Бу диссертациянинг асоси ва тадқиқотини белгилайди. Геодезик ўлчашлар натижаси бўйича чўкиш векторини баҳолаш учун энг кичик квадратлар усули қўлланилмоқда.

Биз қуйидагини ёзганмиз:

- Тенглаштирилган баландлик вектори фарқлари бўйича чўкиш векторини баҳолаш.

Бундай ҳолларда (I) ва (K) цикл кузатишлар орасидаги чўкиш векторларини баҳолаш қуйидагича бўлади:

$$\hat{S}_{(K,I)} = \hat{H}_{(K)} - \hat{H}_{(I)} \quad (3.1)$$

бу ерда $\hat{H}_{(K)}$ ва $\hat{H}_{(I)}$ – (K) охири ва (I) олдинги цикл кузатишлар баҳолаш вектори баландлиги.

Чўкишни кузатиш учун барпо қилинган нивелир тўрлари қурилмасини кўриб ўтамиз. Энг мақсадга мувофиқ иншоотга маҳкамланган битта репер ва чўкиш маркаларидан иборат нул озод тўр ҳосил қилиш керак. Бу ҳолатда чўкиш фарқларини баҳолаш аниқлиги берилган реперга нисбатан инвариантдир, яъни деформацион тўрга нисбатан бошланғич репернинг жойлашишига боғлиқмаслиги, деформацион тўрга бошланғич реперларнинг туташтириш жойига боғлиқмаслиги.

Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики озод тўрда чўкиш фарқини аниқлаш аниқлиги деформацион тўрнинг ички тузилишига боғлиқ. Бу хоссага таянган ҳолда тўрдаги чўкиш фарқларини баҳолаш масаласини бошланғич реперсиз кўриб ўтамиз.

Бундай масала абсолют чўкишни аниқлашнинг кераклиги йўқ бўлганда ўринлидир. Чунки бундай ҳолда нормал тенгламалар матрицаси ($\det(A^T P A) = 0$) ифодаланган дейилади ва чўкиш векторини баҳолаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$\left. \begin{aligned} \xi^+ &= (A^+ P A)^+ A^T P \Delta h_{(K,I)} \\ K_{\xi^+} &= \mu_0^2 (A^+ P A)^+ \end{aligned} \right\} \quad (3.2)$$

бу ерда $(A^+ P A)^+$ – сохта тескари матрица.

Нивелир тўрида сохта тескари матрицани топиш учун қуйидаги формула қўлланилади:

$$(A^+ P A)^+ = [(A^+ P A) + B B^T]^{-1} B B^T \quad (3.3)$$

бу ерда

$$B = \frac{1}{\sqrt{m}} (1 \ 1 \ \dots \ 1)^T$$

m – чўкиш маркалари сони.

Иншоот чўкишини кузатишда нисбий баландликнинг вазни аниқланган. Бу ҳисоблаш учун I, II, III ва IV синф нивелирлаш йўриқномасида берилган станциядаги нисбий баландликлар ўрта квадратик хатосидан фойдаланилган.

Нисбий баландликлар вазни ўлчашлар хатоликлари назариясидаги классик формула бўйича аниқланади

$$P_i = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_{D_i}^2} \quad (3.4)$$

бу ерда

σ_0 – визирлаш нури $D = 10$ м бўлганда нисбий баландлик ўрта квадратик хатоси (вазн бирилигидаги ўрта квадратик хатолик қабул қилинган;

σ_{D_i} – аниқланган нисбий баландлик ўрта квадратик хатоси.

Диссертация олинган формулада ҳисобланади

$$\sigma_{D_i} = \frac{\sigma_{KM} \cdot \sqrt{2D_i}}{\sqrt{1000}} \quad (3.5)$$

бу ерда D_i – i -нчи нисбий баландликни ўлчаганда визир нури узунлиги.

(3.4) ва (3.5) формулада асосан асбобнинг икки горизонатида ҳисобланган нисбий баландликлар вазни 2 марта ортади, тўри ва тескари йўналишда асбобнинг икки горизонатида ҳисобланган нисбий баландлик вазни эса 4 марта ортади

6-жадвал

№	Масофаси, м		Нисбий баландликлар вазни		
	D_i	Интерваллар	P_1	$P_{2 \text{ гор}}$	$P_{4 \text{ гор}}$
1	5	6м гача	2.00	4.00	8.00
2	7,5	6.1 дан 9 гача	1.33	2.66	5.32
3	10	9.1 дан 12.5 гача	1.00	2.00	4.00
4	15	12.6 дан 17.5 гача	0.67	1.34	2.68
5	20	17.6 дан 22.5 гача	0.50	1.00	2.00
6	25	22.6 дан 27.5 гача	0.40	0.80	1.60
7	30	27.6 дан 32.6 гача	0.33	0.66	1.32

Бу жадвал иншоотлар чўкишини кузатиш учун барпо қилинган геодезик тўрларни лойиҳалаш ва тенглаштиришда D визир нури узунлигига боғлиқ бўлган нисбий баландлик вазини танлашда фойдаланилади.

3.2. Инженерлик иншоотлар чўкишини геодезик кузатишлар натижаларини статистик таҳлили

Замонавий иншоотлар ўзининг мураккаб конструктив ечими кичкина майдонда жойлашагн кўп қаватлилиги, катта территорияда жойлашган муҳим технологик қисмлардан иборатлилиги билан ажралиб туради. Бу алоҳида конструкция ёки технологик қурилмаларга ўрнатилган кўп сонли маркаларни циклдан циклга кузатиш орқали ўрганишга олиб келади. Шунинг учун кузатишни бошқарувчи ташкилотда геодезик таянч тўрларини барпо қилиш, кузатишни бажариш сифати ва иншоот конструкцияларининг ҳолати ҳақида бевосита катта ҳажмдаги қимматли информация материаллари тўпланиб келади.

Анъанавий (традицион) усулда тизимлаш ва таҳлили қилиш билан чекланиши камлик қилади. Бунда математик статистика аппарати ва усулларни қўллаш зарур.

Иншоотлар деформацияси ва чўкишини кузатишнинг натижаларини математик қайта ишлаш деганда қуйидагилар тушунилади:

1. Иншоотнинг умумий ва унинг алоҳида қисмларининг аниқ деформацион характеристикасини аниқлаш.
2. Олинган кузатиш натижаларининг ишончлилигини баҳолаш.
3. Деформация ва чўкиш жараёнини кўрсатадиган сонли характеристика олиш мақсадида кузатиш материалларини тизимли умумлаштириш.
4. Иншоот деформация характеристикасини кейинчалик башорат қилиш учун деформация ва унинг саббалари орасидаги боғлиқликни аниқлаш.

Иншоот деформацион тавсифларини энг эҳтимолий қийматини деформацион тўрларни энг кичик квадрат усули тенглаштириш натижаси бўйича аниқлаш ишлаб чиқишнинг биринчи босқичи ҳисобланади.

Иншоотларнинг деформациясини кузатишда энг мураккаб ва муҳим ҳолати бўлиб шу ҳисобланадики ўлчаш энг максимал ўлчаш аниқлигида бажарилади ва деформация қийматини ўлчаш аниқлиги билан баробар (ноёб иншоотларга тегишли). Бундай ҳолатда олинган ўлчаш натижалари систематик хатоликларини аниқлаш бўйича тадқиқ қилиниши керак ва ўлчаш натижалари нормал тақсимлаш қонунига бўйсинишини текшириш керак.

Олинган катта ҳажмдаги ахборот деформацияга таъсир қилувчи жараён омилларини аниқлаш учун, деформация математик моделини тузиш учун, келгусида математик аппарат дисперсион, коорреляцион ва регрессион таҳлил орқали деформацияни башорат қилишга ёрдам беради.

Бизнинг ҳолатда дисперсион таҳлил ҳар хил циклда бажарилган битта кузатиш умумий кузатишнинг йиғинди ҳисобланадими ёки кузатишлар мажмуаси нормал тақсимланган тасодифий миқдорларнинг ўртача миқдорими.

Математик аппаратнинг коорреляцион таҳлили ёрдамида деформация қиймати билан ҳар хил циклда олинган алоҳида пунктларнинг чўкиши орасидаги коорреляцион тадқиқот ўтказилади.

Деформация жараённинг моделини тузиш ва кейинчалик деформацияни башорат қилиш кўп ҳолларда математик тадқиқотнинг регрессион таҳлил ёрдамида регрессион функцияларни баҳолаш орқали амалга оширилади.

3.3. Талимаржон сув омбори тўғонининг чўкишини кузатиш натижаларининг таҳлили

Олдинги бобларда айтганимиздек иншоот қуриб бўлингандан кейин 1986 йили Талимаржон сув омбори иншоотларининг деформациясини кузатиш бошланган.

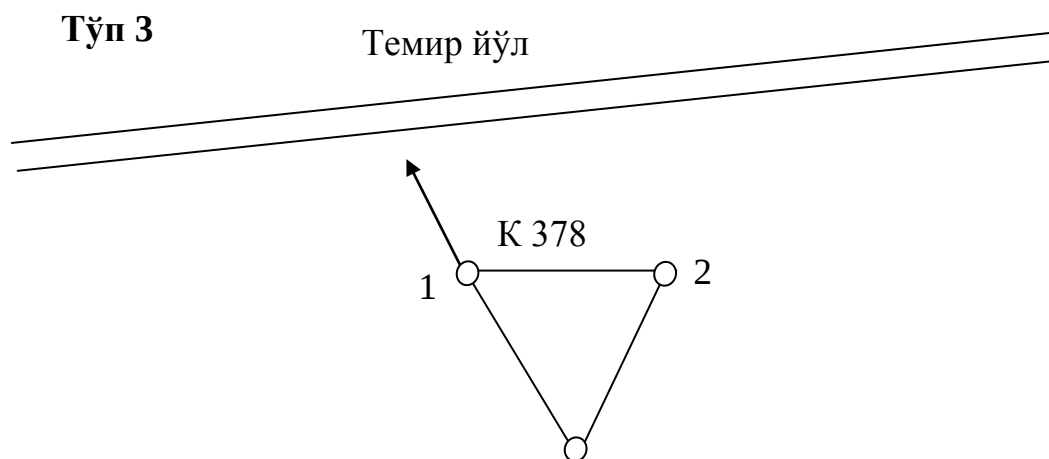
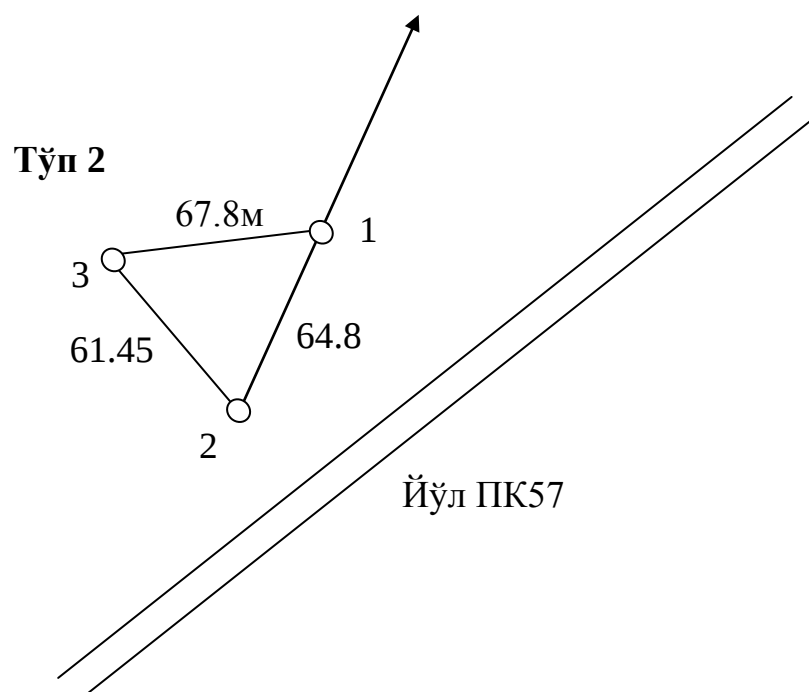
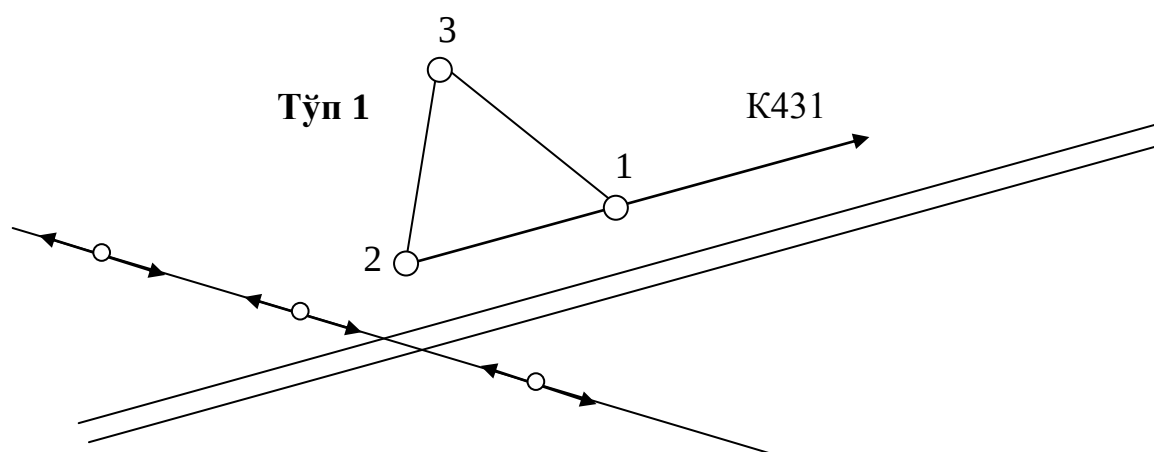
Бунда циклларни бажариш вақти бир хил бўлмаганлиги учун бу ишда муайян бир даврга келтирилган қийматлардан кейинги қиймат фойдаланилган, яъни интерполяция усули билан 25 цикл олинган ва олинган 10 цикл $t=6$ ой давомида олинган. Бунда ҳар бир 23 маркадан 10 цикл кузатиш олинган. Шунинг кўрсатиш керакки асос қилиб биринчи цикл олинган. Унга нисбатан қолган ҳисоблар бажарилган. Бу маълумотлар 6-жадвалда келтирилган.

Қийматларни интерполяция қилгандан кейин ва жадвалдаги қийматларни олгандан кейин 23 та марканинг ўзгариши вақт ўтиши билан содир бўлади. Биринчи марка бошқа маркаларга нисбатан **max** қийматни олади

7-жадвал

№ мар ка	Цикл тартиб рақами									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	-19,3	-84,1	-100,0	-178,6	-188,5	-283,6	-301,0	-368,5	-385,2	409,2-
2	-20,5	-78,3	-92,3	-157,2	-164,7	-233,9	-247,4	-298,4	-310,9	-339,4
3	-19,0	-76,1	-89,6	-153,2	-160,4	-226,0	-239,4	-289,0	-301,5	-330,6
4	-19,3	-61,6	-74,0	-124,9	-131,7	-177,9	-188,2	-221,0	-229,5	-250,7
5	-19,1	-49,6	-61,9	-101,9	-109,4	-138,8	-148,7	-168,8	-177,3	-200,6
6	-15,3	-36,1	-46,7	-79,2	-87,8	-111,8	-124,5	-159,5	-173,9	-237,7
7	-14,5	-31,1	-41,3	-69,9	-78,9	-101,7	-117,0	-165,4	-183,6	-264,6
8	-23,7	-41,4	-51,8	-76,7	-87,4	-105,2	-116,9	-147,3	-162,3	-237,7
9	-29,2	-51,4	-61,3	-90,7	-100,5	-120,8	-129,0	-135,9	-142,7	-168,6
10	-27,5	-46,8	-54,9	-78,3	-85,5	-95,7	-101,3	-103,0	-108,3	-123,1
11	-23,1	-45,8	-53,6	-77,2	-81,6	-97,0	-102,6	-111,1	-117,3	-132,3
12	-22,0	-50,8	-60,2	-88,1	-91,8	-115,8	-123,6	-140,5	-149,2	-174,3
13	-22,0	-51,4	-60,6	-89,1	-92,8	-117,3	-125,2	-141,9	-151,6	-176,9
14	-20,9	-57,3	-70,7	-113,7	-120,7	-172,9	-185,5	-217,2	-229,0	-249,7
15	-26,1	-46,2	-54,9	-81,2	-92,5	-110,4	-120,8	-141,0	-192,6	-211,0
16	-22,9	-39,2	-46,0	-68,8	-78,2	-92,4	-100,1	-111,9	-119,6	-152,7
17	-21,1	-36,1	-42,4	-61,3	-72,8	-78,3	-84,3	-91,1	-96,9	-106,8
18	-23,1	-37,2	-43,7	-61,2	-67,9	-76,0	-81,8	-86,7	-92,3	-99,0
19	-23,5	-37,3	-43,8	-61,1	-67,9	-75,4	-81,8	-86,1	-92,0	-97,3
20	-22,6	-36,1	-42,6	-59,5	-66,4	-73,9	-80,1	-84,5	-90,1	-96,6
21	-3,6	-0,5	-0,9	-6,7	-6,9	-6,3	-8,4	-8,8	-12,9	-16,5
22	-0,8	-2,9	-3,2	-8,6	-8,0	-6,5	-7,1	-7,8	-9,9	-10,4
23	-0,1	+0,5	+0,4	-2,6	-4,8	-1,0	1,3	1,0	1,8	7,1

Тўп реперларни I разряд махсус нивелирлаш схемаси



4-шакл

Сув омборидаги тўп реперларнинг ҳар бири учта фундаментал реперлардан ташкил топган. Бу фундаментал реперлар бир бирдан 60-70 м узоқликда жойлашиши мумкин (4-шакл). Нивелир ўртага қўйилиб ҳар бир фундаментал реперлардан тўғри ва тескари санок олиниб чиқилади ва натижаси журналга ёзилиб борилади. Нивелирланиб бўлгач журналдан тўп 1 репер орасидаги энг самарали чўкмаган, силжимаган фундаментал репер танлаб олиниб тўп 2 репердан танлаб олинган фундаментал реперга нивелир йўли ўтказилиб боғланади ва ҳоказо. Тадқиқ қилинаётган ишимиз циклдан циклга кузатиш орқали ўрганишга олиб келади ва кузатиш натижаларини тадқиқ қилишимиз ҳар йилнинг ўрталарида бажарилади. Бу анъана бузилмаслиги керак, акс ҳолда геодезик кузатиш натижаларини таҳлил қилиш ўз самарасини бермайди.

№1 сув омборидаги тўп реперларни нивелирлаш

№1								
	25.07.86.	12.08.86.	23.09.87		24.03.88		15.09.89	
1	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари
	+0,2875	-0,2875	+0,2875	-0,2875	+0,2877	-0,2881	+0,2875	-0,2875
2								
	+0,0747	-0,0748	+0,0747	-0,0747	+0,0747	-0,0745	+0,0739	-0,0739
3								
	-0,3623	+0,3615	-0,3623	+0,3623	-0,3628	+0,3621	-0,3618	+0,3618
1								
	-0,0001	+0,0008	-0,0001	+0,0001	-0,0004	+0,0005	-0,0004	+0,0004
№2								
	02.08.86		22.09.87		05.04.88.		13.09.89.	
1	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари
	+1,6915	-1,6915	+1,6942	-1,6904	+1,6900	-1,6902	+1,6870	-1,6870
2								
	-1,5215	+1,5215	-1,5215	+1,5216	-1,5202	+1,5198	-1,5191	+1,5191
3								
	-0,1698	+0,1698	-0,1698	+0,1692	-0,1692	+0,1698	-0,1683	+0,1683
1								
	+0,0002	-0,0002	+0,0029	-0,0004	+0,0004	-0,0006	-0,0004	+0,0004
№3								
	02.08.86		29.09.87.		04.04.88.		18.09.89.	
1	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари	тўғри	тескари
	+0,1705	-0,1703	+0,1713	-0,1713	+0,1708	-0,1720	+0,1718	-0,1718
2								
	+0,0139	-0,0143	+0,0142	-0,0142	+0,0144	-0,0134	+0,0134	-0,0134
3								
	+0,1844	-0,1843	-0,1854	+0,1854	+0,1854	-0,1859	-0,1847	+0,1847
1								
	0,000	-0,0003	-0,0001	+0,0001	-0,0002	+0,0005	-0,0005	+0,0005

Тўп реперлар орасидаги ўлчаш натижалари таҳлили

	1-цикл: 26.07-19.08.1986 й.				2-цикл: 22.09-29.10.1987 й.				3-цикл: 24.06-06.04.1988 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
T1 – 55	-1,9672	+1,9680	+0,8	-1,9676	-1,9691	+1,9614	-0,4	-1,9616	-2,0033	+2,0027	-0,6	-2,0028
55 – K3	+4,3445	-4,3451	-0,6	+4,3453	+4,3205	-4,3494	+1,6	+4,3500	+4,2987	-4,3062	-7,5	+4,3023
Σ	+2,3773	-2,3771	+0,2	+2,3772	+2,3504	-2,3880	+1,2	+2,3884	+2,2954	-2,3035	-8,5	+2,2995
T2 – 55	+21,8168	-21,8189	-2,1	+21,8179	+21,8220	-21,8170	-1,1	+21,8166	+21,8204	-21,8202	+0,4	+21,8202
T1 – T3	+2,3773	-2,3771	+0,2	+2,3772	+2,3504	-2,3880	+1,2	+2,3884	+2,2954	-2,3035	-8,1	+2,2995
T1 – T2	-23,7840	+23,7869	+2,9	-23,7855	-23,7914	+23,7784	+0,7	+23,7782	-23,8237	+23,8229	+0,8	-23,8233
T2 – T3	+26,1613	-26,1640	-2,7	+26,1627	+26,1423	-26,1664	+0,5	+26,1666	+26,1191	-26,1264	-7,3	+26,1225

	4-цикл: 14.09.-01.10.1988 й.				5-цикл: 12-21.04.1989 й.				6-цикл: 13-20.09.1989 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
T1 – 55	-1,9531	+1,9530	-0,1	-1,9530	-1,9672	+1,9680	+0,8	-1,9676	-1,9618	+1,9614	-0,4	-1,9616
55 – T3	+4,3477	-4,3533	-5,6	+4,3491	+4,3445	-4,3451	-0,6	+4,3453	+4,3510	-4,3494	+1,6	+4,3500
Σ	+2,3946	-2,4003	-5,7	+2,3961	+2,3773	-2,3771	+0,2		+2,3892	-2,3880	+1,2	+2,3884
T2 – 55	+21,8206	-21,8199	+0,7	+21,8202	+21,8168	-21,8189	-2,1	+21,8179	+21,8159	-21,8170	-1,1	+21,8166
T1 – T3	+2,3946	-2,4003	-5,7	+2,3974	+2,3773	-2,3771	+0,2	+2,3772	+2,3892	-2,3880	+1,2	+2,3884
T1 – T2	-23,7736	+23,7729	+0,7	-23,7734	-23,7840	+23,7869	+2,9	-23,7855	-23,7777	+23,7784	+0,7	+23,7782
T2 – T3	+26,1683	-26,1704	-2,1	+26,1694	+26,1613	-26,1640	-2,7	+26,1627	+26,1664	-26,1664	+0,5	+26,1666

	7-цикл: 15.09.-01.10.1988 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
T1 – 55	-1,9700	+1,9769	-+7,1	-1,9736
55 – T3	+4,3442	-4,3483	-4,1	+4,3464
Σ	+2,3742	-2,3714	+3,0	+2,3728
T2 – 55	+21,8126	-21,8147	-2,1	+21,8137
T1 – T3	+2,3742	-2,3716	+3,0	+2,3728
T1 – T2	-23,7826	+23,7916	+9,0	-23,7873
T2 – T3	+26,1568	-26,1630	-6,2	+26,1601

Тўп реперлар орасидаги ўлчаш натижалари таҳлили

	1-цикл: 26.07-19.08.1986 й.				2-цикл: 22.09-29.10.1987 й.				3-цикл: 24.06-06.04.1988 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
ЧСТ-ЎСТ	-1,2186	+1,2217	+3,1	-1,2202	-1,2205	+1,2249	+4,4	-1,2227	-1,2249	+1,2202	-4,7	-1,2226

	4-цикл: 14.09.-01.10.1988 й.				5-цикл: 12-21.04.1989 й.				6-цикл: 13-20.09.1989 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
ЧСТ-ЎСТ	-1,2202	+1,2218	+1,6	-1,2212								

	7-цикл: 15.09.-01.10.1988 й.			
	тўғри (м)	тескари (м)	фарқи (мм)	ўртачаси
ЧСТ-ЎСТ	-1,2272	+1,2247	-2,5	-1,2260

IV БОБ. ИНШОТ ДЕФОРМАЦИЯСИНИ КУЗАТИШГА ОИД БАЖАРИЛАДИГАН ТАШКИЛИЙ-ИҚТИСОДИЙ ИШЛАР

4.1.Ташкилий-иқтисодий ишлар ва техник иқтисодий ҳисоблашлар

Ташкилий иқтисодий бўлимни бошланғич маълумотлари.

Ташкилий иқтисодий бўлимни бошланғич маълумотларини ҳисоблашда қуйидагиларни қабул қиламиз:

1) Умумий лойиҳадаги физик-географик ва иқтисодий ишларни тавсифи.

2) Йиғма қайднома тури ва лойиҳаланаётган иш ҳажми, қайта ишланган лойиҳани ташкиллаштириш ишлари лойиҳа-ҳисоблаш бўлимида (7-жадвал)да келтирилган.

3) Лойиҳаланаётган иш кўпгина қийинчиликлардан иборат бўлиб, уни физик-географик шартлари тавсифи келтирилади.

7-жадвал [7] манбага мувофиқ ишлаб чиқилган.

4) Лойиҳалаш ишларидан дала ва камерал ишлар келтирилган нол = 50,0 иш ДН = 15,0 иш ДН ва умумий вақт $T_n = 65,0$ иш куни.

5) Лойиҳалаш ишлари коэффициентлигини ЕНВ ва Р билан аниқлаймиз.

[7] манбага мувофиқ тумандаги ишнинг иш ҳаққи коэффициенти келишилади:

- туманда – 1,15;

- чўл ва сувсиз туман – 1,23 иш ҳаққининг умумий коэффициенти = 1,15 + 1,2 + 1,35

Системалаш нарҳи қуйидаги коэффициентда бўлади.

-тумандаги – 1,60

- чўл ва сувсиз туман – 1,2.

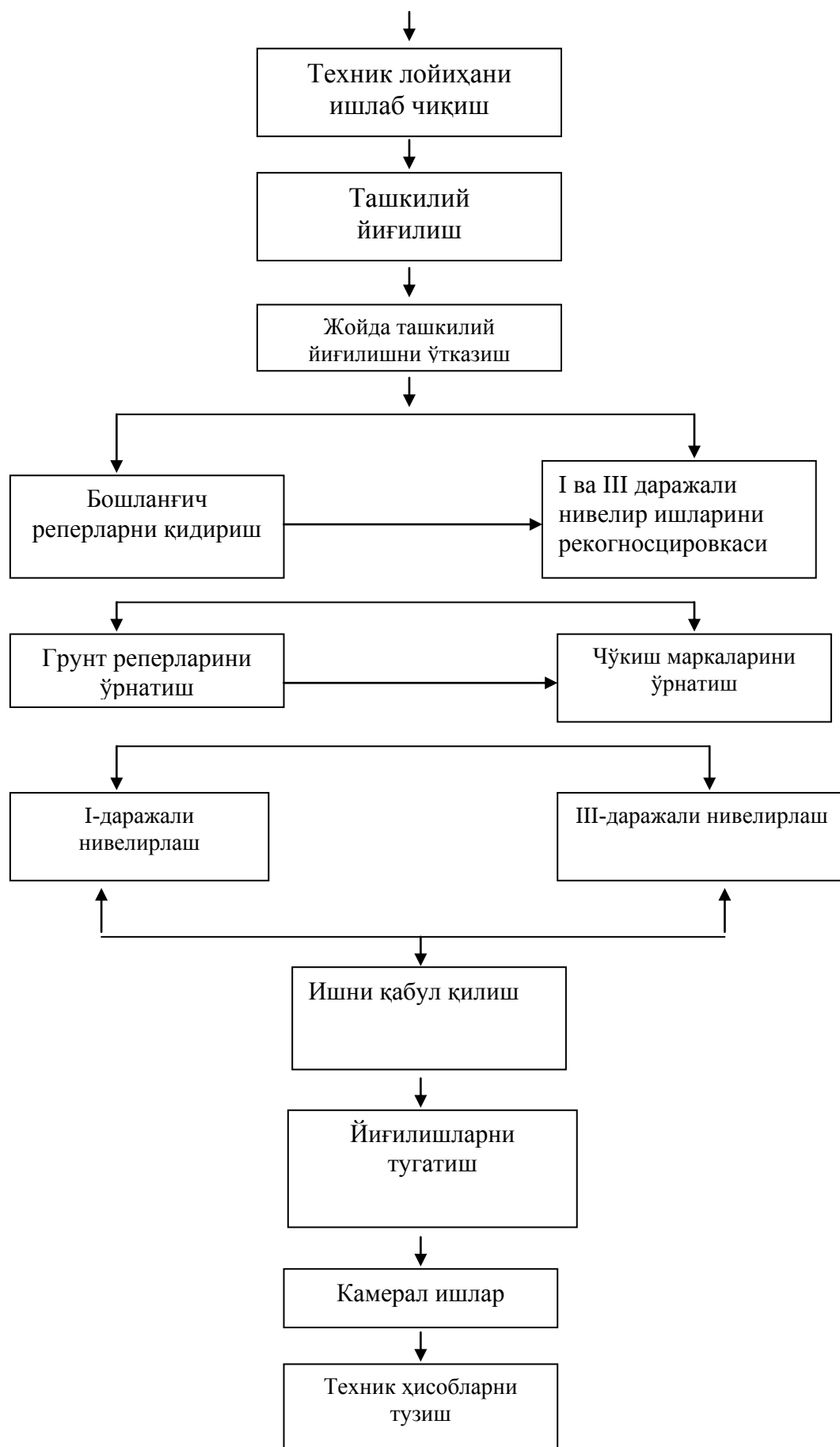
8-жадвал

№ т.р.	Лойиҳаланган ишлар тури	Ўлчаш бирлиги	Ҳажми	Қийинлик даражаси
1	Бошланғич реперларни техник кўригидан ўтказиш	Белги	2	IV
2	I, III – даражали нивелир чизиқларини рекогносцировка қилиш	-		-
3	Грунт реперларини ўрнатиш	Белги	12	I
4	Чўкиш маркаларини ўрнатиш	Белги	200	I
5	I-III – даражали гидротехник нивелирлаш	Штатив	520	I
		Штатив	520	I

Техник-иқтисодий ҳисоблашлар. Техник иқтисодий қисм ҳам ташкилий иқтисодий қисмга ўхшаб бажарилади, бу ерда вақт, ишчилар ва лойиҳаланаётган ишни бажариш ташкил этилади.

Норматив вақтни ҳисоблаш [7] манбадан олиниб, 8-жадвалда келтирилган ва у ерда дала, камерал, бошқа ишлар келтирилган. Ҳисоблашлар олдин соатларда кейин кунларда ҳисобланади. Дала ишларида бригада кунлар мобайнида ишлайди, камерал ишларга эса 1 кишига 1 ёки 2 кун вақт кетади.

Ташкиллаштириш ишлари 9-жадвалда келтирилган бўлиб, дала ва камерал ишлар лойиҳаси иш қисмининг 5% ва қайта ишланган ишлар 10% ни ташкил этади.



5-шакл. Объектдаги ишлаб чиқариш ишларининг технологик схемаси

Ишлаб чиқариш ишларининг технологияси. Техник лойиҳалаш ишлаб чиқариш давомида барча ишларни ҳажмини бажариш ишлари бажарилади.

Технологик лойиҳалаш ишлари ишлаб чиқаришдаги техник схемани 5-шаклда кўриш мумкин. Техник схема техник процессга асосланган ҳолда тузилади.

4.2. Лойиҳа ишларни бажариш учун асбоблар, материаллар ва ускуналарга бўлган талабларни аниқлаш

Геодезик ишларни бажаришда қурилиш материаллари, бригадалар, аниқ ўлчаш ишларини ўтказишда асбоб керак бўлади ва керак бўладиган геодезик асбоблар 10-жадвалда келтирилган

10-жадвал

№	Асбоблар, материаллар ва жиҳозлар номи	Марка тури	Ўлчаш бирлиги	Микдори (сони)
1	Нивелир	Н-0,5ёки DiNi03	Жуфт	1
2	Нивелир рейкалари	Н-3	Жуфт	2
		Инвар	Дона	4
		кодланган	Дона	2
3	Грунт реперлари	Трубали	Дона	12
4	Чўкиш маркаси	Трубали	Дона	200
5	Кодланган асбоб	-	Жуфт	3
6	Қум	-	М ³	3
7	Цемент	100	М ³	2
8	Микроколкулятор	CASIO	Дона	1
9	Рулетка (50 м)		Дона	1
10	Дала журнали	-	Дона	12
11	Оқ қоғоз	-	Жуфт	50
12	Чизма чизиш учун асбоб	-	жуфт	4

4.3. Смета-молиявий ҳисоблашлар

Молиявий-сметалаш ҳисоблашдан асосий мақсад, лойиҳаланган ишни ҳажмини ҳисоблашдир. Бошланғич маълумотларга асосланган ҳолда смета ҳисобини келтирамиз ва бу 9-жадвал кўринишида.

Талимаржон сув омбори объектидаги инженер-геодезик ишлар учун смета.

9-жадвал

№ №	Инженер-геодезик ишлар турлари	Ўлчов бирлиги	Қийин катего- рия	Жадвал номери	Ўлчаш баҳоси, сум	Иш Ҳажм	Умумий баҳоси минг сўмда
1	2	3	4	5	6	7	8
			А: Дала ишлари				
1	Нивелир белгисини кидириб топиш ва техник кўрикдан ўтказиш	Белги	-	Т.82.54	8.6	2	0.017
2	Майдонга белги қўйиш ва рекогносцировка қилиш	Штатив	-	Инд. ҳисоб	2.24	520	1.165
3	Грунт реперларини ўрнатиш	Белги	I	Т.26.3	61	12	0.732
4	Чўкиш маркаларини ўрнатиш	Белги	I	Т.26.5	5.2	200	1.040
5	I разряд нивелирлаш	Штатив	I	Ин.ҳисоб	2.18	520	1.134
6	III разряд нивелирлаш	Штатив	I	Ин.ҳисоб	0.967	520	0.503
				Жами			4.591
7	Сувсизлик коэффициентини ҳисоблаган ҳолда			4.591x1.1.			5.0501
Б. Камерал ишлар							
8	I разряд нивелирлаш	Штатив	I	Инд. хис	1,42	520	0,739
9	III разряд нивелирлаш	Штатив	I	Инд. Хис	0,62	520	0,324

				Жами			1,063
В. Бошқа ишлари							
10	Ишчи транспорт			T.4§2 қўшимча 1,3 дан T.5 §3	8% дан =0,404 х	0,050 1,25=	0,505
11	Ташки транспорт			T.6. §5	15%дан	5,555	0,833
12	Орлики			T.86§	6% дан	5,555	0,333
13	Техник лойиҳани тузиш	Лойиҳа		T.86§	400	1	0,400
14	Туман коэффиценти	Лойиҳа		T 3 §5	400	1	0,500
			қўшимча 1,390 дан		60%	6,721	4,033

Сметалаш бўйича жами: 12717000 сум.

Асосий техник–иқтисодий кўрсаткичлар. Ташкилий-иқтисодий бўлимни охирида биз қуйидаги лойиҳани техник-иқтисодий параметрларини оламин.

1) иш давомийлиги 65,0 иш куни булардан дала ишлари – 49,0 иш куни; камерал ишлар – 16,0 иш куни.

2) ишлаб чиқаришни муддати (1 - цикл) август ойдан 19 октябрь 2011 йилгача.

3) Дала ўлчаш ишларини бажариш учун 7 та ишчи (булардан 3 та курувчи, 4 та ишчи) камерал ишлар учун 3 та ишчи керак бўлади.

4) ишни бажариш смета нарҳи – 1- цикл учун – 12717 000 сум.

4.4.Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва меҳнатни муҳофаза қилиш

Инсон фаолияти хавфсизлигини таъминлаш ҳозирги куннинг муҳим муаммоларидан бири ҳисобланади.

Мустақил Ўзбекистон давлатининг ҳар бир ташкилотларида инсон фаолияти хавфсизлиги тўғрисида кўпгина ишлар олиб борилмоқда.

Инсон фаолияти хавфсизлиги борасида ҳозирги кунда топография, геодезия ва картография саноатида катта эътибор берилмоқда.

Ўзбекистон жумҳуриятида меҳнатни муҳофаза қилиш масалалари "Меҳнат қонунлари қомуси" талаблари ва илғор қурувчиларнинг тажрибаларига таянган ҳолда амалга оширилади.

Геодезияда хавфсиз меҳнат шароитини яратишга қаратилган тадбир чоралар ичида хавфсизликни меъзонлаштириш марказий масалалардан ҳисобланади.

Кейинги вақтларда геодезия соҳаларида Меҳнат Хавфсизлиги Меъзонлари Тизими (МХМТ) ни тузиш ва жорий қилишга катта эътибор берилмоқда. Бундан кутиладиган мақсад, ишлаб чиқаришда содир бўладиган бахтсизликларни олдини олиш ва меҳнат муҳофазасига таалукли бўлган меъёрий ҳужжат – хавфсизлик қонунларини тартибга солишдир. Шу бугунга келиб қурилиш соҳасидаги меҳнат хавфсизлиги меъзонлари 300 дан ортиб кетди ва улар қуйидаги меъзон тизимининг (0;1:2:3:4:5:) гуруҳларига бўлинади:

0 – Меҳнат хавфсизлиги соҳасида меъзонлаштиришнинг ташкилий ва услубий асосларини (яъни вазифаси, мақсади, атамалари, ҳавфли омиллар ва бошқалар) белгилаб беради;

1-Ишлаб чиқаришнинг хавфли ва зарарли омиллари бўйича талабалар меъзони;

2-асбоб ва ускуналарга қўйиладиган умумий хавфсизлик талаблари меъзони;

3-ишлаб чиқариш жараёнига нисбатан хавфсизлик талаблари меъзон;

4- ҳимоя воситаларига қўйиладиган хавфсизлик талаблари меъзони;

5-бино ва иншоотларга нисбатан хавфсизлик талаблари меъзони.

МХМТ – бу инсон саломатлиги ва унинг меҳнати жараёнида хавфсизлигини таъминлашга қаратилган ва бир-бирига ўзаро боғлиқ бўлган хавфсизлик меъзонлари мажмуасидир. Хавфсизлик меъзонлари ишлаб

чиқаришнинг хавфли омиллари бўйича талаб ва меъёрлар ўрнатади ва шунингдек ишлаб чиқариш жараёнига ва қуролларига, жами ҳимоя воситаларига ҳамда меҳнат хавфсизлигини аниқловчи усулларга талаблар қўяди.

МХМТ таркибида тўрт хил меъзон мавжуд:

1. Давлат меъзони
2. Соҳа меъзони
3. Ҳудудий меъзон
4. Корхона меъзони

Бундай меъзонлар тизимини яратилиши оқибатида меҳнат муҳофазасига доир талаблар бир тартибга келтирилади.

Мавжуд хавфсизлик меъзонларини ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш учун махсус назорат комиссияси тузилиши керак бўлади. Унинг бошқарувида муҳандис ва техник ходимларининг жорий қилинадиган меъзонларни ўрнатиш тартиби ва муддати белгиланиши, ташкилотни зарур асбоб ускуналар ва материаллар билан таъминланиши ҳамда техник ҳужжат ва лойиҳаларни назорат қилиш каби ташкилий ишлар олиб борилади. Ташкилий ишлар бажарилиб, меъзон амалда тадбиқ этилгандан кейин, комиссия қилинган ишлар натижасидан келиб чиққан ҳолда акт ёзиб, уни қурилиш ташкилоти раҳбаридан тасдиқлатиб олиши лозим бўлади. Меъзонларни жорий қилиш ва бажариш устидан давлат назорати ташкил этилган ва уни Ўзбекистон Стандартлар Назорати Давлат Кўмитаси олиб боради. Бу назорат ҳар беш йилда бир марта текширув ўтказиб, меъзонларни тўғри ишлашлиги кузатилади ёки камчилиги қайд қилинади.

ХУЛОСА

Геодезик кузатишлар натижасини қайта ишлаш натижасида иншоот чўкишининг секинлик билан давом этаётганлигини эътироф этиш мумкин. Ҳамма натижалар ва схемалар диссертация ҳамда иловада берилган.

Иккинчи бобда асосий диққат масалани батафсил ечишдан олдин ҳал қилинадиган муаммоларни ечишга бағишланган. Объектда I ва III разрядли махсус нивелир тармоғи барпо қилинган. I ва III разрядли махсус нивелир йўлининг 1 ва 3 синф давлат геодезик нивелир йўлларида фарқи шундаки 1,3 синф нивелир йўллари давлат таянч пункти учун белгилаб берилган стандарт нивелир йўлидир. 1 ва 3 синф нивелир йўллари бу иншоотда қўллаш талабга жавоб бермайди, шунинг учун бу иншоотнинг ўзига аниқлиги юқори бўлган махсус гидротехник I ва III разрядли нивелир йўллари ўтказилган.

Ишнинг учинчи қисмида тасодифий миқдорларнинг тақсимлаш жараёнидаги таъсири ишнинг асосий муаммосининг мазмуни ҳисобланади. Чўкиш векторларини баҳолаш учун энг кичик квадратлар усули қўлланилган. Математик моделини тузиш, келгусида математик аппарат дисперсион, коорреляцион ва регрессион таҳлил орқали деформацияни башорат қилиш баён этилган. Математик аппаратнинг коорреляцион таҳлили ёрдамида деформация қиймати билан ҳар хил циклда олинган алоҳида пунктларнинг чўкиши орасидаги коорреляцион тадқиқот ўтказилган.

Деформация жараёнининг моделини тузиш ва кейинчалик деформацияни башорат қилиш кўп ҳолларда математик тадқиқотнинг регрессион таҳлил ёрдамида регрессион функцияларни баҳолаш орқали амалга оширилган. Математик қайта ишлаш усуллариининг кенг спектри (қамрови) математик кутиш, диссертацияни стандарт, тасодифий миқдорнинг коорреляцион матрицаси систематик силжишини, дисперсион таҳлил

қилишни, тенглаштирилган чўкишни топиш, аппроксимация боғлиқлигини, бўлаётган жараённинг график кўринишини аниқлашга имконият берди. Бу бобда олинган натижалар чўкишни башорат қилишда фойдаланиш мумкин. Башорат қилиш учун керак бўлган катта ҳажмда маълумотни қўлда қайта ишлаб бўлмайди. Бунда кўп вақт ва диққат талаб қилади. Умуман иш кейинчалик эҳтимолий – статистик усул ёрдамида кейинчалик ечиш мақсад қилиб қўйилади. Бунга ўлчаш натижаларини қайта ишлаш бўйича бажаришнинг услуби ва асосий мезонлари киради. Яна 23 марканинг вақт давомида бир хил даврда қийматини топиш кўрсатилган.

Барча тақдим этилган қайта ишланган натижалар FORTRAN алгоритмик тил программа кўринишида амалга оширилган ва Талимаржон сув омборида апробация қилинган.

АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ.

1. Авчиев Амалий геодезия. Тошкент. 2010 й.
2. Брайт. П.И. Геодезические методы измерения деформаций оснований и сооружений. Москва, "Недра". 1991 й.
3. Брыкин П.А. Экономика, организация и планирования топографо-геодезических работ. Москва, Недра, 1979 й.
4. Быков Н.Н. Технологический алгоритм по математической обработке геодезических сетей на ЭВМ серии СМ. - Известия вузов: Геодезия и аэрофотосъемка, 1986 й.
5. Джорж А., Лю Дж. Численное решение больших разреженных систем уравнений. / Пер. с англ./ -М., Мир, 1984 й., .333-бет.
6. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М., Наука, 1988, 552-бет.
7. "ЕНВиР.Н" Единица нормы времени и расценки на изыскательские работы. Москва, "Стройиздат", 1983 й.
8. Инструкция о построении государственной геодезической сети Р.Уз. Т. , 1996 й.
9. Измерение вертикальных смещений сооружений и анализ устойчивости реперов. Москва, "Недра", 1981 й.
10. Лебедев Н.Н. Курс инженерной геодезии. М. Недра, 1974 й.
11. Маркузе Ю.И. Алгоритмы для уравнивания геодезических сетей на ЭВМ. М., Недра, 1989, 248-бет.
12. Методические указание и составление курсового проекта по прикладной геодезии для студентов IV курса Ташкент 1984 й.
13. Мубораков Х. Геодезия. Чўлпон. 2007 й.
14. Мубораков Х., Ахмедов С. Геодезия ва картография. Университет. 2002 й.
15. Организация, планирование к управление геодезическим производством. Москва, "Недра". 1986 й.

16. Охунов З.Д. Геодезиядан практикum. Тошкент, «Университет», 2009 й.
17. Охунов З.Д. Инженерлик геодезияси. Тошкент, «Университет», 2006 й.
18. Пискунов М.Е. «Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений». М.Недра, 1980 й.
19. Практикум по курсу прикладной геодезии. М. «Недра», 2001 й.
20. Прикладная геодезия основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. М. «Недра», 2002 й.
21. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии. Москва, "Недра", 1987 й.
22. Рахимов В.Р., Мурзайкин И.Я. Геодезические методы определения деформации сооружений и их оснований в условиях тектонической активности региона. Ташкент. 2007й.
23. Руководство по натурным наблюдениям за деформациями гидротехнических сооружений и их оснований геодезическими методами М. «Энергия», 2001 й.
24. Селихонович В.Г. Геодезия. М. «Недра», 2004 й.
25. Справочник геодезиста в 2-х томах. Москва, "Недра", 1981 й.
26. <http://www.miigaik.ru>
27. <http://www.gsi@gsi2000.ru>