

ГЕОДЕЗИЯНИНГ ТАРМОҚЛАРИНИНГ БЎЛИНИШИ.

Д.А.Гуламова махсус фан ўқитувчиси

Д.Х.Шукурова махсус фан ўқитувчиси

А.Ш.Таджиходжаева махсус фан ўқитувчиси

Г.И.Кинджаева махсус фан ўқитувчиси

Д.М.Кадилова махсус фан ўқитувчиси

Тошкент транспорт техникуми

Аннотация: Геодезия фанининг вазифалари илмий ва илмий техника бўлинади. Илмий вазифаси ернинг шакли ва ўлчамлари ҳамда унинг ташқи гравитация майдонини аниқлашдан иборат. Геодезияни илмий-техник ва амалий вазифалари турлича бўлиб, улардан энг асосийлари ер сиртидаги айрим нуқталар ўрнини танланган координаталар системасида аниқлаш, турли мақсадлар учун, турли батафсиллик ва аниқликда жой плани ва карталарни тузишда, ер сиртида турли кўриниш, характер ва аниқликда иншоотларни лойихалашб, қуриш ва фойдаланиш учун зарур геодезик ўлчашларни бажариш, давлат мудофаси мақсадларини геодезик малумотлар билан таъминлашдан иборат.

Калит сўзлар: нивелирлаш йўли, таянч пунктлар, геодезик тармоқлар, меридиан астрономик узунлиги, географик координата, масштаб, деворий марка, репер, полигонометрия тармоғи, зичловчи триангуляция, отметка, «нивелировка»

Баландлик ёки нивелирлаш тармоқлари

Геодезик таянч пунктларининг тархий ўринлари билан бирга баландликлари ҳам нивелирлаш йўли билан аниқланади. Нуқталар баландлигини бир системада умумдан бўлакка ўтиш қоидаси бўйича олиб бориш учун давлат нивелирлаш тармоқлари барпо қилинган. Инструксияга кўра¹ нивелирлаш аниқлигига қараб тўрт классга бўлинади ва И, ИИ, ИИИ, ИВ рақамлари билан белгиланади. Ҳар қайси класснинг ўз аниқлиги ва нивелирлаш қоидаси бўлиб, И класс юқори, ИВ класс эса қуйи ҳисобланади.

Бу нивелирлаш орқали мамлакатда нивелирлаш тармоғи яратилади. Тармоқлар нивелирлаш йўли орқали ҳосил бўлади. Маълум йўналиш бўйича кетма-кет нивелирлаб, нисбий баландликларни аниқлаш орқали бош ва охириги нуқталар ўртасидаги баландликни аниқлашдаги йўли *нивелирлаш йўли* деб аталади. Бир неча йўналишдаги нивелирлаш йўллариининг ўзаро кесишиб ўтиши орқали нивелирлаш тармоғи яратилади. Нивелирлаш тармоғи асосан И ва ИИ класс нивелирлаш билан ўтказилади. ИИИ ва ИВ класс нивелирлаш, асосан, топографик тасвирловларни баландлик бўйича таъминлаш ва турли инженерлик масалаларини ҳал қилишда қўлланилади. Ҳамма класс нивелирлашда пунктлар тархий

таъсирлардаги каби ерга ёки девор соқолига мустаҳкам ўрнатилади. Бу нуқталар *репер* ва *марка* бўлади. Абсолют баландлиги (отметкаси) маълум бўлган ва ерга турли кўринишда мустаҳкам ўрнатилган қўзғалмас нуқта *репер* дейилади. Абсолют отметкаси маълум бўлиб, катта бино соқолига ўрнатилган тешикли ясалма *марка* деб аталади.

I класс нивелирлаш энг аниқ нивелирлаш бўлиб, асосан, мамлакатимиздаги денгиз ва океанларни туташтирувчи йўналиш бўйича олиб борилади; бунда денгиз сувларининг юзаси ўзаро боғланади. II класс нивелирлаш қуйи класс нивелирлашларга асос бўлиш билан бирга, турли илмий проблемаларни ечишда, масалан, ернинг устки қаватида содир бўладиган геологик ўзгаришларни аниқлашда қўлланилади. Бир километр йўлини нивелирлашда қилинадиган ҳато, яъни ўрта квадратик тасодифий ҳато $\pm 0,5\text{мм}$ дан, систематик ҳато эса $\pm 0,05\text{мм}$ дан ошмаслиги керак.

II класс нивелирлаш I класс пунктларига таяниб олиб борилади, яъни нивелирлаш I класснинг бир пунктдан бошланиб, иккинчи пунктида тугалланади. Булар периметри 500-600км ли ёпиқ полигон ҳосил қилиши керак. II класс нивелирлашда бир км даги ҳато $f_h = \pm 5\sqrt{L}$ мм бўлиши лозим, бу ерда L - юриш узунлиги, км. II класс нивелирлаш, кўпинча, тош йўл, темир йўл ва дарёлар бўйлаб олиб борилади.

III класс нивелирлаш II класс полигон ичида ўтказилади, бунда нивелирлаш йўлидаги ҳато $f_h = \pm 10\sqrt{L}$ мм бўлиши керак.

IV класс нивелирлаш III класс тармоқларини тўлғазувчи бўлиб, юқори класс пунктларига таянади. Нивелирлаш ҳатоси $f_h = \pm 20\sqrt{L}$ мм бўлиши керак.

Геодезик тармоқларни зичлаш

Асосий геодезик тармоқларнинг пунктлари йирик масштабли съёмкаларга таянч нуқта бўлиб хизмат қилади. Лекин бу таянч нуқталар бир-биридан камида 6-7 км масофада бўлганлиги учун съёмка ишларини тўла таъмин этолмайди. Шунга кўра, топографик съёмка ишларини таянч пунктлар билан мукамал таъминлаш мақсадида, асосий таянч пунктлар орасида бир-биридан узоқ бўлмаган қўшимча пунктлар ўрнатилади, бу иш геодезик тармоқларни зичлаш (кўпайтириш) дейилади. Инструкцияга кўра, пунктлар қўйидаги зичликда жойлашади:

А)масштаби 1:25000 – 1:10000 бўлган съёмкаларда 50-60 км жойда триангуляциянинг бир пункти ва бир репер (марка);

Б)масштаби 1:5000 бўлган съёмкаларда 20-30км жойда бир триангуляция пункти ва бир репер (марка);

В)масштаби 1:2000 ва ундан йирик бўлган съёмкаларда 5-15 км жойда бир триангуляция пункти ва бир репер (марка) бўлиши керак.

Жойда давлат геодезик пунктларининг бундай кам жойлашуви йирик масштабдаги съёмкани аниқ олиб бориш учун етарли бўлмаганидан, жойда таянч пунктларни кўпайтириш, яъни зичлаш керак бўлади. Бунинг учун давлат геодезик

тармоқларига суяниб, қўшимча пунктлар ўрнатиладики, улар зичлаш пунктлари тармоғи дейилади.

Зичлаш тармоқлари пунктларининг зичлиги (кўплиги) жой тузилишига, топографик съёмка усули ва масштаби, рельефнинг кесим баландлиги каби ҳолларга боғлиқ. Съёмка масштабига қарамай, бир трапецияда (планшетда) ўртача 20 дан 40 тагача съёмка қилиш пункти бўлиши керак. Съёмка пунктлари ҳам жойда мустаҳкам ўрнатилади, кейин уларнинг координаталари ва баландлиги аниқланади.

Зичлаш тармоқлари таянч геодезик тармоқлар каби мустақил равишда ҳам ўрнатилиши мумкин. Планий съёмка тармоқлари 4 класс полигонометрия ва 1 ва 2 разряд триангуляцияга бўлинади. 1 ва 2 разряд триангуляция бир юзадаги яхлит тармоқ ёки учбурчакликлар қаторидан иборат бўлиб, 1 разряд ўрни давлат тармоқлари пунктдан туриб, кестирма усули орқали аниқланади. 2 разряд ўрни эса 1 разряд пунктдан кестирма билан аниқланади. 4 класс полигонометрия тармоғи ҳамда 1 ва 2 разрядлар айрим юриш ҳолида ёки улар система қилиб олиниши мумкин, лекин айрим йўл изидан юқори класс пунктига боғланиши керак (6.9-шакл). Зичловчи триангуляция 1 ва 2 разрядли учбурчакликлар томонининг узунлиги 3-5 км, бурчак ўлчаш ўрта квадратик ҳатоси $\pm 5-10''$, томон узунлигини аниқлашдаги нисбий ҳато 1:10000 – 1:20000 бўлиши лозим.

Баландликни асослаш учун алоҳида ёпиқ нивелирлаш йўли ёки икки репер орасида очиқ техникавий нивелирлаш йўли олинади. Бу нивелирлашдаги боғланмаслик ҳатоси $f_h \leq \pm 50\sqrt{L}$ мм бўлиши керак; бу ерда L – йўл узунлиги, км.

Давлат геодезик тармоқлари ва зичлаш тармоқларига асосланиб, қўшимча съёмка қилиш нуқталарининг тармоқлари ҳам олинадики, булар топографик съёмка қилишда ва жойда инженерлик масалаларини ечишда асос хизмат қилади. Бу тармоқлар ҳам планий тармоқлар билан баландлик тармоқларига бўлинади. Планий геодезик съёмка қилиш тармоқлари теодолит ва мензула йўллари орқали параллактик полигонометрия, геометрик тур, туғри ва тескари геодезик кестирма каби усуллар билан яратилади. Пунктларнинг координаталари геодезик таянч пункт ва зичлаш пунктлари координаталар асосида топилади. Буни аниқлашдаги ҳато планда 0,2-0,3 мм дан ошмаслиги керак. Масалан, план масштаби 1:5000 бўлганда ҳато очиқ жойда 0,60 мм, 1:1000 масштабда – 0,16 мм бўлиши лозим.

Геодезик съёмка асосларининг баландлиги, яъни отметкалари юқори разряддаги пунктларнинг отметкалари асосида геометрик, тригонометрик нивелирлаш билан аниқланади. Бунда нивелирлаш йўлидаги боғланмаслик ҳатоси нивелир билан ишлаганда $f_h \leq \pm 50\sqrt{L}$ мм, теодолитнинг горизонтал кўриш нури билан нивелирлашда $f_h \leq \pm 100\sqrt{L}$ мм, тригонометрик нивелирлашда $f_h \leq \pm 200\sqrt{L}$ мм бўлиши керак; бу ерда L – йўл узунлиги, км. Пандаги ва баландлик нуқталари жойда турли белгилар билан маҳкамланади.

Геодезик тармоқларни маҳкамлаш

Триангуляция, трилатерация, полигонометрия тармоқларининг ҳамма пунктлари жойда қўйилган ерга доимий қилиб мустаҳкам ўрнатилиши керак, бу пунктлар марказ дейилади. Марказнинг қандай ўрнатилиш ернинг тузилишига ва музлаш чуқурлигига боғлиқ.

6.10,а-шаклда планий пункт марказининг ишланиши кўрсатилган. У бетондан ишланган марказ бўлиб, монолит 3 ва якор (ёстик) 2 дан тузилади; унинг устига юқори марказ дейилган пилон I ўрнатиладган. Монолит ва пилоннинг юқорисига чўян марка ўрнатиладган. Пункт координаталари сифатида шу марка тегишининг координаталари қабул қилинади. Марканинг ярим сфераси устининг ўрта нуқтаси баландлиги марка отметкаси деб қабул қилинади. Юқори марказ устига таниш белгиси қилиб бетон устун ишланади.

Съёмка тармоқлари пункти бетон белги (а) ва бетон якорли труба (б) кўринишида бўлади. Бу белгилар устига юқоридагидек марка маҳкамланган. Съёмка тармоқларидаги узок сақланмайдиган пунктлар узунлиги 1,8-2,0м диаметри 15-20см ли ёғоч устунлар билан маҳкамланади; унинг устига мих қоқилади, михнинг қалпоғи марказ бўлади. Муваққат пунктларга узунлиги 30-40 см, йўғонлиги 4-6 см ли қозик қоқилади. Пункт марказлари устига тупроқ тортилиб тепача (кўрғон) қилинади; ёғин сувлари оқиши учун атрофида 0,4-0,5 м ўлчамли тўртбурчаклик шаклида ариққа қуйилади.

Геодезик тармоқ пунктларининг бир-биридан яхши кўринишини таъминлаш учун марказ устига геодезик белгилар ўрнатилади. 3 ва 4-классларда бўйи 10-12 м бўлган металл ёки ёғочдан ишланган пирамида 1 ва 2-классларда бўйи 15-40 м ли металл ёғоч сигнал (6.6-шакл, б) қурилади. Белгилар тепасига қарашга мосланган цилиндр ўрнатилади, бу цилиндр балванка дейилади. Сигнал уст қисмида асбоб ўрнатишга мосланган столча бўлади ёки асбоб ички сигнал устига ўрнатилади. Пирамида ва сигналларнинг вертикал ўқлари марказ ўқи билан бир вертикал чизикда ётиши керак. Шунга кўра, нуқта ўрнатиш мўлжалланган жойда аввал белгилар, яъни пирамида ва сигнал қурилади, кейин марказ ўрнатилади. Пирамида асбоб марказ устига, ерда эса штатив орқали ўрнатилади. Съёмка қилиш тармоқларида белги ўрнида бўйи 3-6 м ли вехалар ишлатиш ҳам мумкин.

Нивелирлаш йўли билан аниқланган нуқталар отметкалари ҳам ҳар 5-7 км да махсус белгилар билан маҳкамланади. Бу белгилар уч кўринишда бўлади:

1) деворий марка ва репер дейилиб, булар чўяндан ишланиб катта бино девори цоколига ўрнатилади;

2) ер (тупроқ) реперлари дейилиб, булар ғишт, бетондан ишланиб ерга вертикал қилиб ўрнатилади;

3) қоя (тош) реперлар бўлиб, булар тоғлик жойларда тош орасида ўрнатилади.

Деворий марка ва реперлар темир-бетон ва ғиштли бино цоколига қоришма билан юз томони ташқарига қилиб мустаҳкам ўрнатилади. Марка ўртасидаги тешик марказининг абсолют отметкаси маълум бўлади. Деворий репер ҳам бино

цоколига ўрнатилади, унинг буртмаси (тумшуги)нинг тепаси 1 нуктанинг отметкаси маълум бўлади. Марка ва репер отметкалари сир сақланиб, уларнинг олд томонига номер ва ўрнатган идора номигина ёзилади. Марка гардиши тепасига «нивелировка» деган сўз ёзилади.

Нивелирлаш ўтказиладиган жойда деворий белгилар ўрнатишга лойиқ бино бўлмаса, ер реперлари ўрнатилади. Булар нивелирлаш классига қараб, турли кўринишда ва турли чуқурликда ўрнатилади. Марка тепаси ярим сфера тарзида силлиқ қилиб ишланади, энг баланд нуктасининг отметкаси репер отметкаси бўлади. Репер ёнида темир-бетондан ишланган таниш белгиси ўрнатилади, III-IV классларда ўрнатиладиган ер реperi кўрсатилган. Унинг якори (ёстиғи) ер музламайдиган чуқурликка ўрнатилиб, усти ер юзасидан 50 см баланд бўлиши керак.

Тоғлик жойда репер ўрнида қоя, яъни қўзғалмас катта тошдан фойдаланилади. Бунда реперлар цемент-шағал қоришмаси билан қояга маҳкам ўрнатилади. Катта иншоот қуриладиган жойларда иш даврида фойдаланиш учун ёғоч репер, труба; рельеслардан ҳам репер ўрнида фойдаланилади .

Умуман реперлар узоқ муддатга сақланиши таъминланадиган, фойдаланишга қулай жойларга ўрнатилади. Репер отметкаси аниқ геометрик нивелирлаш йўли билан топилади. Репернинг тури ва ўрнатиш қоидалари юқорида эслатилган инструкцияда тўлақўрсатилган.

АСОСИЙ ДАРСЛИКЛАР ВА ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМАЛАР:

1. Федоров В.И., Шилов П.И. Инженерная геодезия. Москва: Недра, 1987.
2. Дўсмухамедов М. Ю. Муҳандислик геодезияси. Тошкент: Ўзбекистон, 1998.
3. Визгин А.А. и др. Инженерная геодезия. Москва: Высшая школа, 1985.