

Гидромелиоратив иншоотларнинг геодезик асосни куриш хусусиятлари ва аниқлиги

Саттиев Юнусбек Шахобиддинович
syunusbek77@gmail.com

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Аннотация: Ушбу мақолада гидромелиоратив объектларни лойиҳалашларни амалга ошириладиган худуднинг топографик планини тузиш ва янгилаш учун зарур ишларни бажариш, учун таянч геодезик асос куриш. Йирик масштабдаги съёмкани энг тезкор, самарали ва истиқболли усулда бажариш учун геодезик асбоб ускуналарнинг аниқлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар: тахеометрик съёмка, нивелирлаш, трассалаш, тапографик съёмка, геодезик асос

Characteristics and accuracy of construction of the geodetic basis for water reclaiming structures

Satiev Yunusbek Shakhobiddinovich
syunusbek77@gmail.com

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Abstract: In this article, the topographical plan of the area where the design of hydromeliorating objects will be carried out and the necessary work for updating, building a basic geodetic basis. The accuracy of geodetic equipment is shown for the fastest, most efficient and promising way to carry out large-scale surveying.

Keywords: tacheometric survey, leveling, tracing, topographic survey, geodetic base

Маълумки геодезик тармоқлар ўзини вазифаси ва аҳамиятига қараб қуйидагиларга бўлинади: давлат геодезик тармоқлари; зичлаш геодезик тармоқлари ва съёмка тармоқлари.

Давлат геодезик тармоғи қуйи даражадаги геодезик тармоқларни ривожлантириш учун асос сифатида хизмат қилади. Давлат геодезик тармоғи планли ва баландлик тармоқларига бўлинади. Планли тармоқ триангуляция полигонометрия ва трилатерация усулларида, баландлик тармоқ эса, геометрик ва тригонометрик нивелирлаш усулларида курилади.

Зичлаш геодезик тармоқлари давлат геодезик тармоқ пунктларини янада зичлаш мақсадида ривожлантириладиган 1 ва 2 разряд триангуляция ёки полигонометрия тармоқларидан иборат.

Геодезик съёмка тармоқлари. Теодолит йўллари съёмка геодезик тармоғи берилган масштабдаги топографик съёмкани бажаришни таъминлайдиган даражагача геодезик тармоқни зичлаш ва турли мақсадлардаги қурилиш ишларида геодезик асос сифатида қурилади. Съёмка тармоғи теодолит йўли (планли тармоқ) ва теодолит - нивелир йўли пландлик ва баландлик тармоқлари кўринишида барпо этиши мумкин. Теодолит йўли ёпиқ ёки очик кўпбурчаклардан ташкил топиб, уларни бурилиш нуқталари ўрни жойда маҳкамланиб, координаталари бир системада аниқланган бўлади. Теодолит йўли нуқталари съёмка қилинадиган майдонда бир хил ораликда, бир - биридан кўринадиган ҳамда нуқталар орасидаги томонлар узунлигини ўлчаш учун қулай жойда танланади. Йўл томонлари узунлиги съёмка масштабига боғлиқ белгиланган қийматлардан ошмаслиги керак. Масалан, 1:500 учун 0,8 км; 1:1000 - 1,2 км; 1:2000 - 2,0 км; 1:500 - 4 км йўл пунктларидан энг камида 1, 2 таси давлат геодезик пунктларига боғланиши кўзга тутилади. Жойни кўриб чиқиб бўлгач, йўл нуқталари маҳкамланади.

Гидромелиоратив иншоотларни барпо этишда бажариладиган топографик съёмка ва инженерлик - геодезик, ҳамда режалаш ишлари учун давлат геодезик тармоқларга боғланган съёмка геодезик асос қурилади.

Унча катта бўлмаган ҳудудларни съёмка қилишда таянч тармоқ 1 ёки 2 разряд полигонометрия, ҳамда III-IV класс нивелирлаш полигонлари кўринишида қурилади, съёмка асоси эса теодолит-нивелир йўллари ўтказиш бўйича барпо этилади.

Кичик ҳудудлар (2,5 км² гача) съёмкаси геодезик асос кўринишида барпо этилиши мумкин.

Геодезик тармоқларнинг зичлиги съёмка масштаби, рельеф кесими баландлиги, шунингдек қурилишни ташкил қилиш, иншоотлар, инженерлик коммуникация тармоқлари ва бошқалардан келгусида фойдаланиш мақсадларида геодезик, мелиоратив, ер ишлари ва бошқа турдаги ишларнинг талаб қилиниши даражаси билан белгиланади.

Геодезик асосларнинг зичлиги умумийдан хусусийга қараб амалга оширилади, шунингдек юқори синфдан (разряд) қуйи синфга қараб бажарилади. Замонавий дальномерлар ва бурчак ўлчаш геодезик асбобларидан фойдаланган ҳолатда кўп босқичли геодезик ишларни қисқартириш ва битта синфга оид тармоқларни ривожлантиришга эриши имкони туғилди.

Битта синфга оид тармоқларнинг керакли зичлиги (бир разрядли тармоқларда) томонлар узунликларини камайтириш билан эришилади.

Топографик - геодезик съёмка асосини тузиш учун давлат геодезик ва нивелир тармоқ пунктлари ўртача зичлиги қуйидагича бўлиши керак:

- 1:5000 масштабдаги съёмка ҳудудларида 20-30 км² майдонда триангуляция ёки полигонометриянинг битта пункти ва 10-15 км² майдонда битта нивелирлаш репери бўлиши керак;

- 1:2000 масштабдаги ва ундан йирик масштаблардаги съёмка ҳудудларида 5-15 км² майдонда триангуляция ёки полигонометриянинг битта пункти ва 5-7 км² майдонда битта нивелирлаш репери бўлиши керак.

Тадқиқот объектида режалаштирилган геодезик планли асос лойиҳаси, таянч геодезик тармоқларни яратиш шунингдек, тармоқлар зичлигини таъминлаш мақсадларида амалга оширилиши кўзда тутилган. Шу билан бирга юқорида қайт этилган талаблар “Асака ташламаси” даги лойиҳалаш ва қуриш ишлари жараёнларини геодезик маълумотлар билан таъминлаш ва талаб қилинган пунктлар зичлиги даражасини таъминлаш мақсадида инобатга олинган.

Ушбу объектда тармоқларни зичлаштириш мақсадида планий асосни барпо этиш учун теодолит йўли ўтказиш режалаштирилган. Теодолит йўли тармоқларини лойиҳалаш жараёнида мақсадга мувофиқ йўлларни ўтказиш вариантларини танлаш, марказларни маҳкамлаш, кузатишларни амалга ошириш ва натижаларни қайта ишлаш кўзда тутилган.

Планли геодезик асосни аниқлиги. Топографик съёмкалар ва режалаш ишлари учун мўлжалланган геодезик асосни олди ҳисобининг хусусияти шундан иборатки, нафақат ўлчашларни нисбий хатолиги, энг муҳими чекли қийматлари съёмка масштаби ёки режалаш аниқлиги билан чегараланган, мутлоқ хатолар қийматларини инобатга олиш зарурлиги ҳисобланади. [11]

Шунинг учун триангуляция тармоқлари учун катта бўлмаган томонлари ва узунликлари чегараланган полигонометрик ва нивелир йўлларини лойиҳалашига тўғри келади.

Геодезик асос аниқлигини ҳисоблаш учун асосни ривожлантириш уч зинали деб қабул қиламиз:

- 1) таянч тармоқ: триангуляция ёки полигонометрия; кичик ҳудудларда эса юқори аниқликдаги I разряд полигонометрияси;

- 2) зичлаш тармоғи: I ёки II разряд полигонометрияси, уларни алмашувчи аналитик тармоқлар;

- 3) съёмка тармоқлари: теодолит йўллар, микротриангуляция тармоқлари.

Ҳар бир тармоқ бир-бирига боғланмасдан ривожлантирилади, унда ҳар бир зинадаги ўлчаш хатолари (m_1, m_2, m_3)ни ҳисобга олиб, пункт ўрнини умумий ўрта квадратик хатолиги m қуйидагига тенг деб қабул қиламиз

$$m = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2} \quad (1.1)$$

Таъкидлаш жоизки, юқори зиналардаги ўлчашлар хатолари қуйи зиналар учун бошланғич хатолар қийматлари бўлиб ҳисобланади. Ушбу хатолар таъсири остида тармоқ деформациясини камайтириш мақсадида талаб қиламизки, ушбу зинада улар барча ўлчашлар хатоларининг умумий таъсирига нисбатан k марта кам бўлсин, яъни

$$m_{\text{бош}} = \frac{m_{\text{ўлч}}}{k} \quad (1.2)$$

Маълумки, геодезик пунктнинг ўрнини умумий хатолиги m қуйидагилардан ташкил топган

$$m^2 = m_{\text{бош}}^2 + m_{\text{ўлч}}^2 \quad (1.3)$$

Унда, (1.2) формулани инобатга олган ҳолда (1.3) ифодани қуйидагича ёзишимиз мумкин

$$m = m_{\text{ўлч}} \sqrt{1 + \frac{1}{k^2}} \quad (1.4)$$

(1.4) формуладан аниқликни ошириш коэффиценти k қуйидаги ифодадан топилади

$$k = \frac{m_{\text{ўрт}}}{\sqrt{m^2 - m_{\text{ўлч}}^2}} \quad (1.5)$$

Агар асос пунктлари ўрнининг умумий ўрта квадратик хатоси m ни 1:М масштаб планида 0,2 мм га тенг деб қабул қилсак, унда алоҳида зиналардаги хатолар қуйидагиларни ташкил қилади [4]:

$$m_1 = \frac{0,2_{\text{мм}} * M}{k^2 * Q} \quad (1.6) \quad m_2 = \frac{0,2_{\text{мм}} * M}{k * Q} \quad (1.7) \quad m_3 = \frac{0,2_{\text{мм}} * M}{Q} \quad (1.8)$$

бу формулаларда Q қуйидагига тенг

$$Q = \sqrt{\frac{1}{k^4} + \frac{1}{k^2} + 1} \quad (1.9)$$

Бизнинг мисолда “Асака ташламаси” ҳудудида лойиҳалаш ва қуриш ишларини ўтказишида масштаби 1:500 план учун $k=1,5$ бўлганда (1.6), (1.7) ва (1.8) кўра қуйидагиларни ҳосил қиламиз: $m_1 = \pm 3,5$ см; $m_2 = \pm 5,2$ см; $m_3 = \pm 7,8$ см.

Агар $k=2$ деб қабул қилсак, унда $m_1 = \pm 2,2$ см, $m_2 = \pm 4,4$ см, $m_3 = \pm 8,8$ см, яъни асосларнинг биринчи ва иккинчи зиналарини ривожланишидаги аниқликларига талаб ошади. [10]

Шунингдек, 1:500 масштабда катта ҳудудларни съёмка қилишда тенглаштирилган таянч тармоқлари (биринчи зина)даги пунктлар ўрнининг хатолиги эса, ўртача 5-6 см гача йўл қўйилади, шунда йўллардаги боғланмасликлар эса 2-2,5 маротаба кўп бўлиши мумкин ва уларнинг йўл қўярли қийматлари 0,3 ва айрим ҳолатларда 0,4 м гача ошиши мумкин.

Бошланғич пунктларга таянадиган теодолит йўлларининг йўл қўярли узунлигини ҳисоблаш. Айтиш жоизки, жорий умумхатмий йўриқномаларда [5, б] ҳудудни майдони ва мўлжалланган топографик масштабига қараб геодезик асосни ривожлантириш тартиби ва унинг барпо этиш схемалари келтирилган. Лекин шундай ҳолатлар бўлиши мумкинки, жойдаги шароит ўрнатилган қоидалардан озмунча четланишини талаб қилади. Унда мутахассис асоснинг қайси бир босқичини яратишидан таъминланадиган аниқликни тўғри ҳисоблашларини билиш керак ва бажарилган ушбу ҳисоблашлар асосида мувофиқ ўлчаш услубларини эътироф этиш мумкин.

Шу боис, ҳисоблаш асосига қабул қиламизки, геодезик асоснинг якуний босқичи бўлиб, теодолит йўллари съёмка нуқталари хизмат қилади ва уларнинг чекли нисбий хатолиги 1:2000 ни ташкил этади.

Объект ҳудудида планли геодезик асос барпо этиш учун коллектор бўйлаб теодолит йўли Focus 4 электрон тахеометри ёрдамида ўтказилди. Бу эса ўз навбатида нуқталарининг планли ўринларини тез ва керакли аниқликда ўлчашга имкон беради. Шунда ўлчашлар аниқлиги қуйидагиларни ташкил этди: бурчак ўлчаш аниқлиги - 5", масофани ўлчаш аниқлиги 2 мм - 3 мм/км. Бу кўрсаткичлар анъанавий асбоблар ёрдамида бажарилган ўлчашлар аниқлигидан анча юқори ҳисобланиб, вақтни 30 - 40% тежашига имкон беради.[9]

Геодезик асосни барпо этиш хусусиятлари ва аниқлигини баҳолаш мақсадида, куриладиган планли асосни анъанавий теодолит йўл ўтказиш ҳамда электрон тахеометр орқали йўлдаги ўлчаш ишларини амалга оширилиб, ўлчаш натижалари таҳлил қилиниб, аниқликлари баҳоланди.

Ўтказилган теодолит йўлини оптик теодолит асбоби билан бажарилганда йўлнинг аниқлигини қуйидагини формулалар орқали баҳолашимиз мумкин [7].

Теодолит йўл томонларининг ўртача узунлиги.

$$S = \frac{[S]}{n} \quad (1.10)$$

бу ерда n - теодолит йўл томонлари сони,

$[S]$ - теодолит йўлини бош ва охириги нуқталари орасидаги масофа.

Агар $n = 16$, $[S] = 5016.2$ м деб қабул қилсак, (1.10) кўра ўртача йўл узунлиги қуйидагига тенг бўлади

$$S = \frac{[S]}{n} = \frac{5016,2}{16} = 313,51 \text{ м}$$

Теодолит йўлининг охириги нуқта ўрнини аниқлашда кутиладиган ўрта квадратик хатоси қуйидаги формула орқали аниқланади

$$M^2 = \sum m_s^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \cdot \frac{n+3}{12} \cdot [S]^2 \quad (1.11)$$

бу ерда, m_s - масофани ўлчаш ўрта квадратик хатоси,
 m_β - бурчак ўлчаш ўрта квадратик хатоси.

Агар m_s - 5 см, m_β - 30" деб қабул қилсак, унда (1.11) кўра теодолит йўлининг охириги нукта ўрни қуйидагига тенг бўлади

$$M^2 = 5^2 + \frac{30^2}{206265^2} \cdot \frac{16 + 3}{12} \cdot [5016,2]^2 = 5,07 \text{ см.}$$

Теодолит йўлининг охириги нуктасини кўндаланг силжишини қуйидаги формулалар орқали аниқлаш мумкин.

$$m_u = \frac{m_\beta}{\rho} L \sqrt{\frac{n+3}{12}} \quad (1.12) \quad Q = \sqrt{1 + \frac{L}{K^2}} \quad (1.13)$$

$$m_s = \frac{L}{T_{\text{ўрт}} \sqrt{2} \sqrt{nQ}} \quad (1.14) \quad \frac{m_s}{S} \quad (1.15)$$

бу ерда, L - теодолит йўлини умумий узунлиги.

Аган n - 16, $[S]$ - 5016.2 м, m_s - 5 см, m_β - 30", L - 5532 м, $T_{\text{ўрт}}$ - 2000 деб қабул қилганда (1.12), (1.13), (1.14), (1.15) га кўра теодолит йўли охириги нуктасини кўндаланг силжиши қуйидагиларга тенг бўлади:

$$m_u = 0,33 \text{ м}, Q = 2,15 \text{ м}, m_s = 0,033 \text{ м}, \frac{m_s}{S} = \frac{1}{9500}, \frac{1}{2000} > \frac{1}{9500}$$

Айнан шу теодолит йўлида ўлчаш натижаларни электрон тахеометр Focus 4 орқали бажарилганда қуйидаги натижалар ҳосил қилинди.

Агар n - 7, $[S]$ - 5016.2 м деб қабул қилганда, (1.1) кўра теодолит йўл томонларини ўртача узунлиги қуйидагига тенг бўлди

$$S = \frac{[S]}{n} = \frac{5016,2}{7} = 716,6 \text{ м.}$$

m_s - 3 мм, m_β - 5" деб қабул қилганда, унда (1.2) кўра теодолит йўлининг охириги нукта ўрнини аниқлашда кутиладиган ўрта кувадратик хатоси қуйидагига тенг бўлди

$$M^2 = 3^2 + \frac{5^2}{206265^2} \cdot \frac{7 + 3}{12} \cdot [5016,2]^2 = 3 \text{ мм.}$$

Агар n - 7, $[S]$ - 5016.2 м, m_s - 3 мм, m_β - 5", L - 5532 м, $T_{\text{ўрт}}$ - 30000 деб қабул қилганда (2.12), (2.13), (2.14), (2.15), (2.16) га кўра теодолит йўлининг охириги нуктасини кўндаланг силжиши қуйидагиларга тенг бўлади:

$$m_u = 0,24 \text{ м}, Q = 2,15 \text{ м}, m_s = 0,034 \text{ м}, \frac{m_s}{S} = \frac{1}{147535}, \frac{1}{300000} > \frac{1}{147535}.$$

Ушбу формулалар орқали ҳисобланган натижалардан кўриш мумкинки теодолит йўлдаги ўлчаш жараёнлари оптик теодолит ва ўлчаш лентаси орқали бажарилганда теодолит йўлининг охириги нуктаси ўрни аниқлашда кутиладиган ўрта квадратик хатолик 5,42 см билан топилган бўлса, замонавий Focus

4электрон тахеометр орқали бажарилганда эса бу хатолик 3 мм аниқликни ташкил қилди, бундан ташқари теодолит йўлининг охириги нуқтасини кўндаланг силжишини ўрта квадратик хатоси оптик теодолитда $\frac{1}{2000} > \frac{1}{9500}$ натижани берса электрон тахеометр орқали бажарилганда эса, $\frac{1}{30000} > \frac{1}{147535}$ ни ташкил этди.

Масалада келтирилган маълумотлардан шуни кўриш мумкинки, ҳисоблашлар натижалари бўйича шуни таъкидлаш ўтамиз, анъанавий асбобларга қараганда замонавий геодезик асбобларда бажарилган ўлчашлар 40-50 % юқори аниқликни беради, иш унумдорлигини эса, 30-40% га оширишига имкон беради.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш жоизки, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун хизмат қиладиган коллектор-дренаж тармоқларини қайта қуриш ишларида замонавий геодезик асбобларидан фойдаланиш жуда катта қулайликларни юзага келтирибгина қолмай, вақтни тежаш ишчи кучини камайиши ва иш самарадорлигини ошишига хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Бойков В.Н., Федотов Г.А., Пуркин В.И. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог на примере IndorCAD/Road Москва, 2005.
2. Федотов Г.А. Инженерная геодезия. М., «Высшая школа», 2004.
3. Охунов З., Ер тузишда геодезик ишлар Т., «Янги аср авлоди», 2004
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия. М., „Недра“, 1983.
5. Қурилиш учун маҳандислик геодезия қидирувлари ШНҚ 1.02.08-09.
6. Поликашечкин А. И. Геодезическо-маркшейдерское обеспечение. Строительстве подземных сооружений в городах. М., Недра“, 1990
7. Лебедев Н.Н. Курс инженерной геодезии. М., Недра“, 1974.
8. Қурилиш учун топографик карта ва планларни тузиш ҳамда кўпайтириш. ШНҚ 1.02.21-09
9. Yunusbek, S., & Rakhmatillo, S. (2022). THE ROLE OF GEODESY WORK IN THE DESIGN OF PUMP STATIONS. Universum: технические науки, (4-11 (97)), 48-50.
10. Sattiyev, Y. S., & Sirochov, A. M. O. G. L. (2022). YERLARNING MELIORATIV XOLATINI YAXSHILASHDA, GEODEZIK ISHLARNING AXAMIYATI. Academic research in educational sciences, 3(7), 91-95.
11. Саттиев, Ю. Ш., & Абдумуталипова, Х. (2021). КОСМИК СУРАТЛАРДАН ФОЙДАЛАНИБ ТУПРОҚ ШЎРЛАНИШИНИ АНИҚЛАШ ВА МОНИТОРИНГ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ. DEVELOPMENT ISSUES OF INNOVATIVE ECONOMY IN THE AGRICULTURAL SECTOR, 239.

12. Шерматов, Р. Ю., Ишанкулов, З. М., Саттиев, Ю. Ш., & Абдулхаков, Ф. Х. (2021). ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УЧКУРГАНСКОГО ГИДРОУЗЛА НА РЕКЕ НАРЫН. Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсатович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 25.

13. Uralov, B., Li, M., Qalqonov, E., Ishankulov, Z., Akhmedi, M., & Maksudova, L. (2021). Hydraulic resistances experimental and field studies of supply canals and pumping stations structures. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03075). EDP Sciences.

14. Саидходжаева, Д. А., Саттиев, Ю., & Ишонкулов, З. (2020). Application of modern innovative technologies in the regulation of water consumption and calculation of single-walled hydraulic structures. Актуальные научные исследования в современном мире, (2-2), 80-85.

15. Базаров, Д. Р., Муаллем, Н., Нишанбаев, Х. А., Улжаев, Ф., Норкулов, Б. М., Курбанова, У. У., & Эшонкулов, З. (2018). Влияние двойного регулирования стока на морфометрические и гидравлические параметры русла реки Амударья. Аграрная наука, (11-12), 70-77.