

**ЧИЗИҚЛИ ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА  
ҚУРИШ АНИҚЛИГИНИ АСОСЛАШ**

*М.Х.Ражапбаев*

*“ТИҚХММИ” МТУ катта ўқитувчиси.*

**Аннотация.** Мазкур мақолада гидротехника иншоотларини лойиҳалаш ва қуриш аниқлигини ошириш борасида илмий изланишларнинг натижалари келтирилган. Бундан ташқари гидротехника иншоотларининг вертикал чўқиши ва горизонтал силжишини мониторинг қилиш борасидаги назарий ҳисоб-китоб ишларини таҳлил қилиш ва йўл қўярли ўрта квадратик хатосини аниқлаш ҳамда аниқлик даражасини олишириш борасидаги таҳлиллар келтирилган.

**Калит сўзлар:** топографик план, лойиҳа, ўрта квадратик хато, гидротехника иншоот, тупроқ механик таркиби, суғориш тизими.

**Қириш.** Жаҳонда гидротехника иншоотларини фойдаланиш ва реконструкция қилиш, капитал таъмирлаш, реставрация қилиш ёки консервация қилиш, гидротехника иншоотларини горизонтал ва вертикал чўқиш жараёнларини замонавий геодезик асбобларни қўллаган ҳолда мониторинг қилиш усулларини такомиллаштиришга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб бориш алоҳида аҳамият касб этади. Ушбу соҳада, хусусан гидротехника иншоотларининг горизонтал силжиши ва вертикал чўқиши рақамлаштирилган технологиялар асосида мониторинг қилиш орқали аҳоли хавфсизлигини таъминлаш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

**Муаммо.** Ўзбекистон Республикаси Сирдарё вилоятида жойлашган Сардоба сув омбори тўғонидаги дарс кетиш оқибатида ҳам катта талофатлар рўй берган. Тошқин натижасида 8 та болалар боғчаси, 16 та мактаб, 7 та тиббиёт муассасаси, 1 та коллеж, 7 та қабристон, 3 та масжид, 13 та республика аҳамиятидаги кўприк, 52 км йўл, 1 та деҳқон бозори шикастланган. Табиий офат 99 та кўп қаватли турар-жойга қисман зарар етказган. Уч тумандаги 22 қишлоқдан 90 мингдан ортиқ аҳоли эвакуация қилинди, 56 киши касалхонага ётқизилди, 4 нафари вафот этган<sup>1</sup>. Шу сабабли ҳозирда сув омборларидаги хавфсизликни таъминлаш ва техник ҳолатини мунтазам мониторинг қилишга алоҳида аҳамият қаратилмоқда.

<sup>1</sup> <http://m.zamin.uz/jamiyat/72418-sardoba-suv-omboridan-toshib-chiaetgan-suv-vertoletdan-olingan-video.html>

Ўзбекистонда сув омборлари ва улардаги гидротехника иншоотларини қуриш, тадқиқ қилиш, лойиҳалаш, эксплуатация қилиш, топографик-геодезия жиҳатдан таҳлил қилиш ва уларнинг деформация жараёнлари жадаллигини баҳолаш бўйича тадқиқотлар Х.Муборақов, Э.Нуматов, М.Бакиев, Д.Базаров, Н.Рахматов, Х.Хайитов, Ф.Улжаев ва бошқа олимлар изланишлар олиб борганлар ва ижобий натижаларга эришишган. Аммо юқорида келтирилган олимлар ва тадқиқотчилар илмий ишларида гидротехника горизонтал силжиши ва вертикал чўкишини замонавий геодезик технологиялар асосида мониторинг қилиш бўйича тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

**Таҳлил.** Чизикли гидротехник иншоотларни қуришда ер устидаги каналлар, коллекторлар, дренажлардан олдин лойиҳани жойида кўчириш билан боғлиқ ишлар олиб борилади. Ушбу ишларнинг моҳияти проекцияланган иншоотларнинг ердаги ҳолатини аниқлаш, шунингдек белгиланган лойиҳа баландлиги, горизонтал ва қия чизиклар, текисликлар, юзалар, иншоотлар ўқларини олиш ва уларни геодезик белгилар билан ерга маҳкамлашдан иборат.

Лойиҳаларни рельефга ўтказиш ишлари, топографик тадқиқотнинг тескари жараёнидир. Лойиҳаларни жойига кўчиришнинг аниқлиги қуйидагиларга боғлиқ:

а) структурани лойиҳалашда ишлатиладиган топографик планнинг аниқлигига;

б) геодезик ўлчовларнинг аниқлигига.

Топографик планнинг аниқлиги атрофдаги объектлар ва ерларга нисбатан лойиҳа нуқталарининг позициясининг аниқлигига таъсир қилади. Масалан, агар лойиҳа нуқтаси  $P$  рельефга ўтказилса, унинг координаталари ва баландлиги ўртача квадратик хатолар билан режадан график равишда аниқланади  $m_0$ ,  $m_H$ , кейин мавжуд вазият ва ерга нисбатан нуқтанинг ўртача квадрат хатолари келиб чиқади.

$$m_{0p} = m_0\sqrt{2} M; \quad h_0 = 3,2 \div 5m_H, \quad (1)$$

бу ерда:  $M$ -рақамли шкаланинг маҳражи,  $h$ -режа рельефининг баландлиги.

Геодезик ўлчовларнинг аниқлиги геодезик тармоқ нуқталарига нисбатан лойиҳалаш нуқталарининг аниқлигига, яъни нуқталарнинг нисбий ҳолатига боғлиқ. Бурчак, чизикли ва баландликни ўлчаш учун талаб этиладиган асбоблардан, шунингдек, геодезик усулларнинг методологиясидан фойдаланиб,

лойиха нуқталарининг ўзаро позициясида юқори аниқликка эришиш мумкин. Шунинг учун режанинг рельеф қисмининг кўлами ва баландлиги башорат қилинаётган объектларнинг ўзаро режалаштирилган ҳамда баландлик ҳолатининг аниқлигига таъсир қилмайди.

Лойиҳалаш босқичларида геодезик ишларнинг аниқлигини ошириш зарурлигини ҳисобга олган ҳолда - техник лойиҳа, ишчи чизма лойиҳа, асосий йўналиш ўқининг жойига кўчирилиши, тузилмаларни ўқдан тенг тақсимлаш, юқори йўналишларнинг аниқлигини асослаш методологиясини кўриб чиқиш ишлари, гидротехника иншоотларининг баландлигига боғлиқ бўлади.

Систематик ҳисоб-китобларнинг аниқлиги ва лойиҳалаштирилган тузилмаларнинг қияликлари катталиги, уларни куриш учун баланд кўтарилишнинг аниқлигини белгилаш учун бошланғич нуқталар муҳим саналади. Бироқ, нисбий жиҳатдан бир ҳил бошланғич қийматга қарамай, каналларда нишабликнинг квадрат хатоси 12% нинг ташкил этади. Геодезия соҳасида бу каби хатоларнинг бошқача ечими ҳам мавжуд бўлиб, қийматлардан бирининг кўраткичлари дастлабки қийматлар сифатида қабул қилинади ва башорат қилинган нишаблик, рухсат этилган хато ва баъзи ҳолларда унинг ярмидан ёки хатто кичикроқ қисмидан, ўлчовларда аниқлик чегарасини таъминлаш учун тартибга солади. Тўғон лойиҳаси бўйлама нишаблик оғишидан қатъи назар нишаб катталигига қараб 0,05 даражадан ошмаслиги керак.

Ушбу ҳолат муаммони ҳал қилишнинг қийинлиги ва ноаниқлигини кўрсатади, чунки у хатолар назариясининг тескари муаммосини ҳал қилиш билан боғлиқ. Ушбу муаммонинг моҳияти шундаки, тадқиқотлар натижаларининг ўртача квадрат хатолари  $m_{x_i}$  вазибаларидан келиб чиқиб,  $F = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , ўрта квадратик хатоси белгиланган қийматдан ошмаслиги лозим бўлади.

$$m_p^2 \leq \left( \sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 m_{x_i}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Ушбу муаммо математик жиҳатдан ноаниқ, чунки функциянинг берилган хатоси  $m_p$  бўлса, у натижаларнинг қийматларини турли йўллар билан белгилаш орқали таъминланиши мумкин ва уни қўшимча шартларсиз ҳал қилиш мумкин бўлмайди.



Кўшимча шартлар сифатида кўпинча тенг таъсирлар тамойили, тенг аниқлик тамойили ва аҳамиятсиз таъсир кўрсатиш тамойили қабул қилинади.

Тенг таъсирлар тамойилига кўра, (2) формуланинг барча алоҳида компонентлари тадқиқотларга бир ҳил таъсир кўрсатади деб тахмин қилинади  $m_p$  ва қийматлар  $m_{x_i}$  формуласи билан аниқланади.

$$m_{x_i} = \frac{m_p}{n \cdot \frac{\partial f}{\partial x_i}} \quad (3)$$

Тенг аниқлик тамойилига кўра, барча натижалар деб тахмин қилинадиган  $m_{x_i}$  вазибалари  $m_F$  га ўзаро тенг саналади ва  $m_{x_1} = m_{x_2} = \dots = m_{x_n}$  ҳамда тамойиллар  $m_{x_i}$  ифода орқали топилади.

$$m_{x_i} = \frac{m_p}{\sum_{i=1}^n \frac{\partial f}{\partial x_{i_i}}} \quad (4)$$

Аслида, геодезик ишларнинг аниқлиги аҳамиятсиз саналади, агар улар курилайётган иншоотларнинг жойлашувига кўра якуний аниқлигига ўз таъсирини кўрсатмаса.

Ушбу тамойил орқали чизикли гидротехника иншоотларини куриш учун юқори аниқликдаги марказ базасининг қийматини асослаш бўйича қўлланилиши кўриб чиқилса, бунинг учун хатолик даражаси қийматлари бўйича қуйидаги формула орқали ифодалаш мумкин.

$$m_{i_{\Sigma}}^2 = m_{i_{\text{ип}}}^2 + m_{i_p}^2, \quad (5)$$

Бу ерда  $m_{i_{\text{ип}}}$ ,  $m_{i_p}$  кўрсаткичлари нишаблик лойиҳасининг хатолари ва уни жойига кўчириш. Агар тенгсизлик бажарилса, марказ ишининг аниқлиги таъсири аҳамиятсиз бўлиши керак.

$$m_{i_{\Sigma}} - m_{i_p} \leq \varepsilon m_{i_{\Sigma}} \quad (6)$$

Бу ерда  $\varepsilon$  - 0,05 га тенг қўлланиладиган кичик қиймат (6) формулани (5) ҳисобга олган ҳолда маълум ўзгартиришларни танланган  $\varepsilon$  қиймат билан амалга ошириш тавсия этилади.

$$m_{i_p}^2 \leq \frac{2\varepsilon}{(1-\varepsilon)^2} m_{i_{\text{ип}}}^2 \quad (7)$$

$$m_{i_p} \leq 0,33 m_{i_{\text{ип}}} \quad (8)$$

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, режанинг горизонтал чизиқларини интерполяция қилиш натижасида олинган нуқталарнинг баландликларидан фойдаланган ҳолда гидравлик ҳисоб-китоблар натижасида чизиқли гидротехника иншоотлари йўналишлари ёнбағирларини лойиҳалашнинг аниқлиги қуйидагига тенг бўлади.

$$m_{ip} = 0,12 i_{пр} \quad (9)$$

$$m_{ip} = 0,04 i_{пр}, \quad (10)$$

Ҳисобланган қиялик хатоси масофани аниқлашнинг эътибордан четда қолган хатосидан ошиб кетиши қуйидаги формула билан ифодаланади.

$$m_{ip} = \frac{m_h}{L} \cdot 10^{-6}, \quad (11)$$

Бу ерда  $L$  – гидротехника иншооти (канал) узунлиги километрларда,  $m_h$  - мм баландлик хатоси.

Формуладаги чап қисмларнинг тенглигидан (10), канал узунлигининг (11) ўрта квадратик хатосини ортиқча олиш лозим бўлади.

$$m_h = 0,04 \cdot 10^{-6} iL \quad (12)$$

бу ерда  $m_h$  - формулада аниқланган дастлабки нивелирлаш натижасида ҳосил бўлган ўртача квадратик хато.

$$m_h = \mu \sqrt{L}, \quad (13)$$

бу ерда  $\mu$  - 1 км масофага геометрик нивелирлаш орқали ортиқча қийматнинг ошишини аниқлашдаги ўртача квадрат хатоси саналади.

1-жадвал

|      | <b><math>\mu</math> хатолик қиймати (нишаблик учун, мм):</b> |                                     |                          |                             |                              |
|------|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|      | <b>Релье<br/>ф делтаси</b>                                   | <b>Теки<br/>сликдаги<br/>рельеф</b> | <b>Водий<br/>рельефи</b> | <b>Тоғол<br/>ди рельефи</b> | <b>Тоғ<br/>релье<br/>ефи</b> |
| , км | 0,0001   | 0,001                               | 0,001-<br>0,005          | 0,01-<br>0,005              | 0,01-<br>ундан<br>баланд     |
|      | 0,0003   | 2                                   |                          |                             |                              |
|      | 3  | 12                                  | 24                       | 36                          | 60                           |

(12) formulani (13) ga almashtir orqali ўzgartiriш вақтида ўлчамларни хисобга олиб, қуйидагича қабул қиламиз.

$$\mu = 4 \cdot 10^{-7} i \sqrt{L}, \text{ мм} \quad (14)$$

бу ерда  $L$  – гидротехника иншоотининг узунлигидаги километрлар сони.

$L$  узунликдаги каналлар ва қияликлар учун (14) формулага мувофиқ бажарилган хисоб-китоблар натижалари суғориладиган ерларнинг турли хил рельеф шароитида амалга ошириш ишлари 2-жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги маълумотларни таққослаш 1-жадвалда берилган йўриқномадан олинган маълумотлар билан 2-жадвалда ўртача квадрат хатоси чегара билан боғлиқ бўлганда  $f_h$  учун хулоса қилиш мумкин.

2-жадвал

| Нивелирлаш синфи                              | II  | III | IV | Техник | Тригонометрик<br>$50\sqrt{L}$ мм |
|---|-----|-----|----|--------|----------------------------------|
| Чекли хато $f_h$ мм                           | 5   | 10  | 20 | 30     | 50                               |
| 1 км масофа учун ўртача квадрат хато $m$ , мм | 2,0 | 4,0 | 8  | 12     | 20                               |

Гидротехника иншоотини (каналларни) I - II синф нивелирлаш орқали  $i \leq 0,00015$  – баландлик асосини нишаб делта рельефи шароитида асослашнинг имкони йўқ.  $0,00015 < i < 0,003$  қийматга тенг бўлган рельеф жойларда III -IV синф техник нивелирлаш аниқлигида нивелирлаш ишлари олиб борилса,  $i > 0,0003$  қийматга тенг бўлган тоғ ва тоғ олди худудларида техник ва тригонометрик нивелирлаш ишлари олиб борилиши лозим бўлади.

**Натижа.** Сув хўжалиги қурилишининг сифатини таъминлаш ташкилот ва бошқарувнинг энг муҳим вазифаларидан биридир. Гидротехника иншоотларининг сифатини яхшилаш, уларнинг чидамлилигини, ишончлилигини оширади. Шу билан бирга ишлаб чиқиш ва фойдаланиш пайтида харажатларни камайтиради ҳамда капитал самарадорлигини оширишга ёрдам беради.

Қурилиш сифатига қўйиладиган талаблар меъёрий ҳужжатлар, стандартлар, техник шартлар, тавсиялар, шунингдек лойиҳа ҳужжатларидаги кўрсатмалар тизими билан аниқ тартибга солинади ва белгиланади (3-жадвал).

3-жадвал

| №  | Қурилиш сифатига қўйиладиган талаблар   | Оғишлар          |                     |                     | Текшириш усули                   |
|----|---|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
|    |   | $\Delta_i$       | $m_c = \Delta_i: 3$ | $m_u = \Delta_i: 5$ |                                  |
| 1  | 2   | 3                | 4                   | 5                   | 6                                |
| 1. | Тупроқ механик таркибининг чекка белгилари ёки ўқининг оғиши, м   | 0,05             | 0,02                | 0,01                | нивелирлаш                       |
| 2. | Чуқурнинг пастки белгиларининг лойиҳа кувватидан оғиши  | 0,05             | 0,02                | 0,01                | "-"                              |
| 3. | Бетон қопламали каналларнинг пастки нуқталари белгиларининг оғиши, м  | 0,01-0,02        | 0,007               | 0,004               | "-"                              |
| 4. | Вертикал тартиб лойиҳасидан оғиш:<br>а) режалаштирилган сиртнинг нуқталари, м<br>б) режалаштирилган сирт ёнбағирлари, 0/00<br>с) дренаж каналлари ёнбағирлари, 0/00 | 0,05<br>1<br>0,5 | 0,02<br>0,3<br>0,2  | 0,01<br>0,2<br>0,1  | Камида иккита кесимдаги ўлчовлар |



|   |  |      |      |      |     |
|---|--|------|------|------|-----|
| 5 | Оммавий бермаларнинг кенглигидаги оғиши, м | 0,15 | 0,08 | 0,03 | "-" |
|---|--|------|------|------|-----|

Ягона стандартлар мавжудлигига қарамай, турли шароитларда бир хил турдаги ишларнинг сифати сезиларли даражада фарқ қилиши мумкин. Катта ҳажмлар ва назорат қилинадиган элементларнинг сони туфайли барча қурилиш жараёнлари ва ишларини доимий равишда текшириш мумкин эмас. Қурилиш ташкилотлари томонидан ишларнинг сифатини мониторинг қилиш ва баҳолаш тегишли бўлимнинг бош муҳандиси, геодезия хизмати, сифат муҳандиси ва бошқалар назорат олиб борувчи мутахассис томонидан амалга оширилади.

Текшириш ва назорат қилиш босқичи ва даражасига қараб, уларнинг куйидаги турлари мавжуд:

- иш жараёнида доимий тизимли назорат, сифатни баҳолаш билан тезкор назорат;

- геодезик бузилишларнинг сифатини баҳолаш билан тизимли назорат ва бошқалар.

Барча бошқариладиган элементлар 3-жадвалнинг 2-устунида келтирилган оғиш стандартларида рухсат этилган чегаралар доирасида аниқлик билан бажарилиши керак.

Рухсат этилган чегаралардан ошиб кетган оғишлар билан бажарилган ишлар тузатилиши керак ва агар тузатиш имконсиз бўлса, улар рад этилади ва янгидан амалга оширилади.

Қурилишнинг ишлаб чиқариш шароитида кириш тизимли ва қабул назорати амалга оширилади, бошқа турлар билан бир қаторда катта миқдордаги геодезик ишлар олиб борилади.

Юқоридагилар яратилаётган сув хўжалиги қурилиш объектлари сифатини баҳолашнинг янада ишончли усуллари ишлаб чиқиш ва қўллаш зарурлигини кўрсатади, улардан бири сифатни назорат қилишнинг статистик усуллари назорат маҳсулотлари бир қисмини синов орқали маҳсулот сифатини ташкил этиш имконини беради.

Назорат усулига кўра, битта намуна олиш усули, икки томонлама намуна олиш усули ва кетма-кет Валд таҳлил усули орқали амалга оширилади. Белгиланган қийматлар бўйича маҳсулотларни қабул қилиш ёки рад этиш учун



намуна ҳажми ва хусусиятларини аниқлашда  $\alpha$  ва  $\beta$  назорат режасини тузиш орқали амалга оширилади.

Суғориш тизимларининг тайёр каналларини ишга қабул қилиш-бетон қопламали каналлар, каналлар-ташламалар, тупроқ тўшагидаги каналлар, коллекторлар текислаш орқали уларнинг қурилиши сифатини назорат қилгандан сўнг амалга оширилади. Бироқ, бундай назоратни амалга ошириш характерли нуқталарни тўлиқ ёки танлаб текислаш учун пул ва вақтнинг асоссиз харажатлари билан боғлиқ. Бундан ташқари, ушбу нуқталарни текислашнинг аниқлиги тўғрисида олинган маълумотлар етарли эмас. Ҳар 50 ёки 100 метрда суғориш тизими каналларининг пастки нуқталари ва кўндаланг профилларини ижро этувчи сўров натижалари ҳам уларнинг қурилиш сифатига ишончли баҳо бермайди, чунки бу нуқталар орасида мумкин бўлмаган оғишларга эга бўлган жойлар бўлиши мумкин, аммо маълум бир чегарадан ошмаслиги керак.

Бетон қопламали канал ва префабрик элементлардан ўрнатилган бошқа гидротехник иншоотларда каналларни қуриш ва ишга тушириш сифатини баҳолашда вазият ўхшаш бўлади.

Юқоридагилар суғориш тизими каналларини қуриш сифатини баҳолашнинг янада ишончли усуллари зарурлигини кўрсатади, улардан бири сифатни назорат қилишнинг статистик усуллари, хусусан, кетма-кет таҳлил усуллари, бу олдиндан белгиланган миқдордаги ўлчовларни талаб қиладиган усуллар билан таққослаганда оз сонли геодезик ўлчовлар билан оқилона хулосалар чиқаришга имкон беради.

Шу муносабат билан, ушбу ҳужжатда суғориш тизимлари каналларини қуришнинг юқори баландликдаги аниқлигини ва уларнинг амалга оширилган қияликлари аниқлигининг лойиха билан мослигини баҳолаш учун кетма-кет таҳлилдан фойдаланиш имконияти ўрганилган.

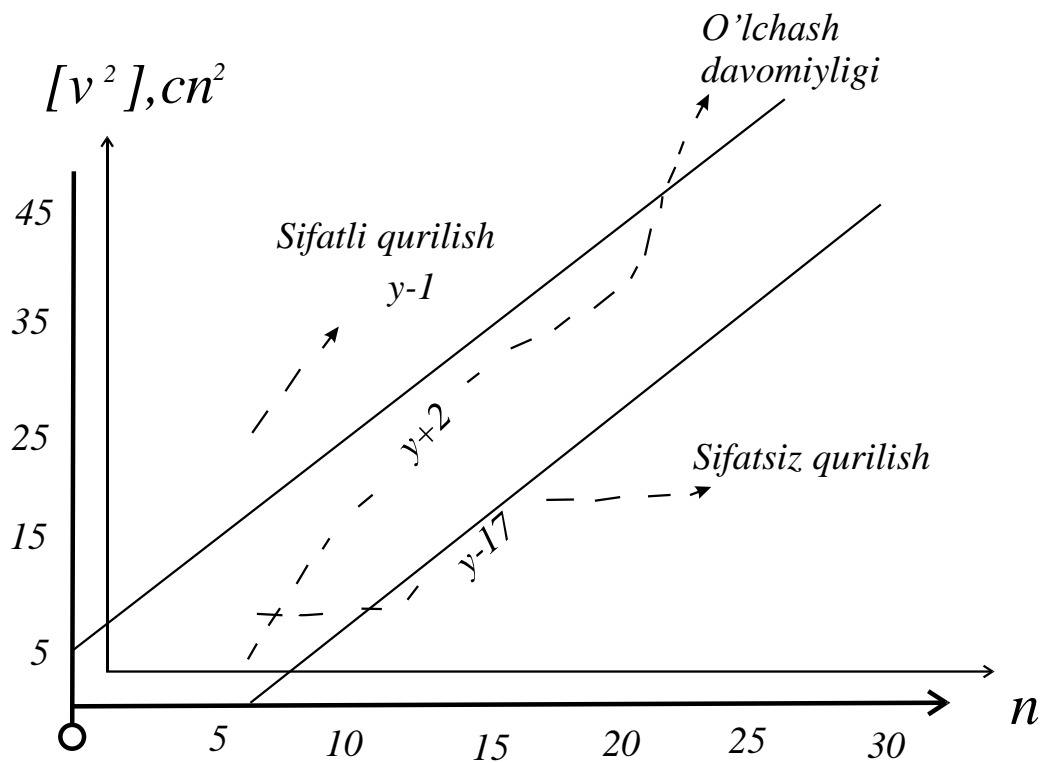
Кетма-кет таҳлил усуллари қурилиш сифатини тавсифловчи кўрсаткичдан қатъи назар, керакли ўлчовлар сонини  $n$  га белгилашга имкон беради. Хусусан, кўрсаткичлар қуйидагилар бўлиши мумкин  $[\vartheta^2]_n$  формулалар (15) учун ҳақиқий бўлган  $n$  ўлчовдаги ўртача қурилиш хатоларининг оғиш квадратларининг йиғиндиси.

$$a_n \leq [\vartheta^2]_n \quad (15)$$

$$r_n \geq [\vartheta^2]_n \quad (16)$$

$$a_n < [\vartheta^2]_n < r_n \quad (17)$$

Мазкур формулалар асосида кузатув аниқлиги тўғрисида хулоса чиқариш мумкин бўлади. Бу жараёни  $\alpha$  ва  $\beta$  ўлчовларни қоидалардан бири амалга оширилгунга қадар давом эттириш лозим бўлади (1-расм).



**1-расм. Кетма-кет қабул қилишни назорат қилиш режаси**

Бундай ҳолда, ҳар бир ўлчовдан сўнг, чизилган ўлчов сериясининг номи доира билан белгиланади. Қиймати  $[\vartheta^2]_n n$  ўлчовларнинг умумий сонига мас келиши лозим. Доира позициясига қараб, қуйидаги қарор қабул қилинади:

- агар доира пастки тўғри чизикдан қуйида бўлса;
- агар доира юқори тўғри чизикдан юқорида бўлса;
- агар доира тўғри чизик ўртасида бўлса.

Таърифланган методологиянинг амалий қўлланилишини кўрсатиш учун,  $[\vartheta^2]_n n$  бетон қопламасининг учта каналига кўра, ижро этувчи сўров натижаларига асосан МК-7 бетон қопламаси асосий этиб белгиланган.

Таърифланган кетма-кет таҳлил усули нишабнинг аниқлигини тавсифловчи қиймат бўлиши мумкин бўлган ўртача қийматга нисбатан қурилишнинг аниқлигини баҳолашни назарда тутган. Ушбу ўртача кўрсаткични кетма-кет таҳлил қилиш орқали ҳам тахмин қилиш мумкин. Бундай ҳолда, тенгсизликлар (18), (19) уларга тенг тенгсизликлар билан алмаштирилади.

$$\sum_{i=1}^n h_j \leq \frac{\sigma^2}{n_1 - n_0} l_n \frac{\beta}{1 - \alpha} + \frac{h_0 + h_1}{2} \quad (18)$$

$$\sum_{i=1}^n h_j \geq \frac{\sigma^2}{h_1 - h_0} l_n \frac{1 - \beta}{\alpha} + \frac{h_0 + h_1}{2} n \quad (19)$$

Таърифланган кетма-кет таҳлил усуллари суғориш каналлари қурилиши сифатини, суғориладиган ерлар юзасининг жойлашишини баҳолашнинг ўхшаш ҳолатларида қўлланилиши мумкин. Улардан фойдаланиш олдиндан белгиланган миқдордаги кузатувларни талаб қиладиган усуллар билан таққосланади. Оз сонли геодезик ўлчовлар билан ишончли назоратни таъминлайди.

**Хулоса.** Лойиҳа режасининг горизонтал чизиқларини интерполяция қилиш натижасида олинган нуқталарнинг баландликларидан фойдаланган ҳолда гидравлик ҳисоб-китоблар натижасида чизиқли гидротехника иншоотлари йўналишлари ёнбағирларини лойиҳалашнинг аниқлиги  $m_{ip} = 0,12 i_{пр}$  га тенг эканлиги исботланди.

## REFERENCES

1. Ражапбоев М.Х., Абдираманов Р.Д., Исломов Ў.П., С.И.Хикматуллаев. Инженерлик-геодезик ишларида планли ва баландлик тармоқларини яратиш усуллари // Агро процессинг журнали 2022 1-сон.
2. Ражапбоев М.Х., Ў.П.Исломов. Ер сиртини масофадан зондлаш ишларини амалга оширишда суперспектрал «ka worldview-3» сунъий йўлдошининг имкониятлари // Агро процессинг журнали 2023 1-сон.



3. Ражапбоев М.Х., Ў.П.Исломов., Д.А.Абдурахмонова. Каналлар қурилишида геодезик ишлар // “Деформацияланувчан қаттиқ жисимлар механикаси” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман ТИҚХММИ-2018 25 октябр.
4. Ражапбоев М.Х., Ў.П.Исломов., Д.А.Абдурахмонова. Геодезик тармоқлар аниқлигини ҳисоблаш усуллари ва уларни барпо қилиш босқичлари // 22 апрел “Халқаро ер куни” Илмий-амалий анжуман ТИҚХММИ 2019 йил 22-23 апрел.
5. Ражапбоев М.Х., Исломов Ў.П., Миржалолов Н.Т. Совершенствование методики топографо – геодезических работ, выполняемых при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений мелиоративных систем. (в пределах Узбекистана) // Интераука. ISSN: 2500-1949. Том-39. Глава-3. Монография. Москва, 2019, - С. 43-66.
6. Ражапбоев М.Х, Исломов Ў.П, Хикматуллаев С.И. Ер кадастрини юритишда аэро-космосуратлардан фойдаланиш ва уларнинг афзалликлари. Агроиктисодиёт махсус сони, Т - 2020. -Б. 103-104.
7. Ражапбоев М.Х., Ойматов Р.Қ., Хикматуллаев С.И. Кадастр ишларини юритишнинг геодезик ва картографик таъминоти // Ўзбекистон география жамияти ахбороти, 43-жилд. Тошкент. 2014, -Б. 180-183.
8. Ражапбоев М.Х., Абдирамонова Р.Д., Исломов Ў.П., Хикматуллаев С.И., Инженерлик-геодезик ишларида планли ва баландлик тармоқларини яратиш усуллари // Агро процессинг журнали. 1-сон, 2022 й. 4-7 б.
9. Бакиев М., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш // Ёшлар нашриёт уйи. Тошкент. 2020. -Б. 250.
10. Bakiev M.R. River bed regulation by cross combined dikes. Study of streams and water sheds of high hydraulic irregularity. XXIV Jahr congress (Madrid) pp 9-13.
11. Истомина М.Н. Комплексная оценка крупных наводнений в мире и их негативных последствий Дисс. к.г.н. Москва 2005
12. Бакиев М.Р. Совершенствование конструкций, методов расчетного обоснования и проектирование регуляционных сооружений, Автор. докт. диссерт., М., 1992, 57 с.

13. Bakiev M.R. River bed regulation by cross combined dikes. XXIV JAHR congress Madrid a study of streams and water sheds of high hydraulic irregularity, 9-13 september, 1991, MADRID/ESPANA.

14. MR Bakiev, TN Tursunov, NT Kaveshnikov. Operation of hydraulic structures. Tashkent, 2008, 320c.

15. MR Bakiev, EI Kirillova, R Hujaqulov. Safety of hydraulic structures. TIM, 2008, 110c.

16. Masharif Bakiev, Uktam Kaxharov, Azizjon Jakhonov, Otanazar Matkarimov. Kinematic characteristics of the flow, in the compression region, with bilateral symmetric restriction by floodplain dams. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 072017. 2020/6/1. 869 (7)

17. Бакиев М. Р., Давронов Г. Т., Файзиев А. В. ва б - Р. Тоғ олди зоналаридаги сув омборлари эксплуатацияси ишончли мезонлари. Илмий-ишлаб чиқариш конференциясининг илмий маърузалари тўплами. Тошкент -2002.

18. Бакиев М. Р., Давронов Г. Т., Файзиев А. В. ва б. Тоғ олди зоналаридаги сув омборлари эксплуатацияси ишончли мезонлари. Илмий-ишлаб чиқариш конференциясининг илмий маърузалари тўплами. Тошкент -2002.

19. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Дурматов Ж. “Сув хўжалиги ташкилотлари эксплуатация хизмати ишини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар” Тошкент, 2006 й. – 23 б.

20. Гаппаров Ф.А., Содиков А.Х. Сув омборларини техникавий эксплуатацияси бўйича намунавий йўриқнома. Тошкент, 2007 й. – 75 б.

21. Нурматов Е. Н. муҳандислик иншоотларининг ёгинларини геодезик кузатишларини мақбул ташкил этиш тўғрисида. Қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида фан ва талим муаммолари конференция материаллари Республикаси. Тошкент, 1999, (2-кисм), 17-19 б.