

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ  
БИНО ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ” ФАКУЛЬТЕТИ

“ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ, ЗАМИН ВА  
ПОЙДЕВОРЛАР” КАФЕДРАСИ

қўлёзма ҳуқуқида

**Солиев.Санжар**

5А 5800701 “Гидротехника иншоотлари” мутахассислиги  
бўйича магистр даражасини олиш учун

**МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ**

**“Қуйи- Боссув ГЭСи сув ташлаш иншоотининг қайта таъмирлаш  
бўйича илмий изланишлар ”**

Илмий раҳбар

т.ф.д.проф.Маджидов.И.У.  
т.ф.н.доц.ХусанходжаевУ.И.

Илмий маслаҳатчи

ОАЖ “Гидропроект”  
институтининг лойиҳа  
бош инженери Мирзаев.М

Диссертация иши “Гидротехника  
иншоотлари замин ва пойдеворлар”  
кафедрасида кўриб чиқилди.

\_\_\_\_\_ рақамли мажлис баёни  
“ГИЗП” каф.мудири доц.Файзиев Х. М.  
” ” \_\_\_\_\_ 2012й

ТОШКЕНТ 2012й

## М У Н Д А Р И Ж А

<b>Сўз боши.....</b>	<b>6</b>
<b>Кириш.....</b>	<b>8</b>
<b>1-боб. Амалдаги сув ташлагич иншоотлари конструкциясининг қисқача таърифи ва таҳлили.....</b>	<b>9</b>
1.1. Ёпиқ сув ташлагич иншоотлари конструкциясининг асосий типлари .....	9/
1.2. Очиқ сув ташлагич иншоотлари конструкциясининг асосий типлари .....	12
1.3. Танланган сув ташлагич иншоотининг конструкциясини асослаш .....	32
<b>2-боб. Сув ташлагич иншоотининг гидравлик тадқиқотлари ....</b>	
2.1. Тадқиқотлар объектининг тавсифи.....	33
2.2. Тадқиқотларга оид масалалар, моделлаштириш методикаси, модель тавсифи.....	35
<b>3.боб Тадқиқотларнинг натижалари</b>	
3.1 Консолли сув ташлагичнинг уч қисмидаги қурилмага оид тадқиқотларнинг натижалари.....	38
3.1.1. Консолли сув ташлагичнинг уч қисмида натурада мавжуд бўлган қурилма .....	38
3.1.2. Цилиндрсимон тешиксиз трамплин.....	39
3.1.3. Бир қаторли қирқимли трамплин.....	40
3.1.4. Сув ташлагич лотогини узайтириш.....	43
3.1.5. Сув ташлагичнинг учига ўрнатиладиган қурилманинг асосий вариантыни танлаш.....	46
3.2. Гидротехника иншоотлари бўғинининг пастки бьефидаги қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш.....	47
3.2.1. ГЭСнинг пастки бьефидаги қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш.....	47

3.2.2. Босимли иншоот дамбаларининг устки бьеф томонидаги қияликларини мустаҳкамлаш .....	49
3.2.3. Сув ташлагичнинг сув четлатувчи каналида чўкиндилар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик тадбирлари.....	50
<b><i>Хулоса ва тавсиялар</i></b> .....	<b>51</b>
<b><i>Адабиётлар</i></b> .....	<b>52</b>

**Тадқиқот мавзусининг долзарблиги.** Тўғонлар бўйича халқаро комиссия маълумотларига кўра ҳозирги вақтда бутун дунёда баландлиги 15 м дан ортиқ бўлган 50 мингга яқин тўғонли гидротехника иншоотлари бўғинлари мавжуд. Бу гидротехника иншоотлари бўғинлари бўйича жамланган ахборот уларнинг шикастланиш ва бузилиш ҳоллари анча кўп учрайдиган ҳодиса эканлигидан далолат беради.

Айни шу ҳол сўнгги йилларда тўғонлар хавфсизлигининг норматив-ҳуқуқий масалаларини ўрганишга алоҳида эътибор берилишига, шунингдек уларнинг хавфсизлик талабларига мувофиқлигини таъминлаш мақсадида уларни реконструкция қилиш тўғрисида таклифлар ишлаб чиқилишига сабаб бўлди. Бу айниқса узок вақт, тахминан 20-40 йил ва ундан кўпроқ муддат фойдаланилаётган гидротехника иншоотлари бўғинларига тегишли.

Дарҳақиқат, эски меъёрларга мувофиқ лойиҳалаштирилган ва қурилган иншоот ҳозирги вақтга келиб янги нормативларга мувофиқ талабга жавоб бермаслиги мумкин.

Мисол учун, дарё бўйича тўпланган гидрологик статистик маълумотлар шунга олиб келадикки, максимал сув ташлаш сарфлари кўпаяди. Зилзилага чидамликни баллар билан баҳолаш даражасининг оширилгани ҳам иншоотни унинг чидамлилигини ошириш мақсадида реконструкция қилишни талаб этиши мумкин.

Масалан, «Гидропроект» ОАЖ комиссияси ГЭСдан фойдаланиш хизмати билан ҳамкорликда ўтказган натура синовлари кўрсатдики Қуйи- Боссув ГЭСнинг сув ташлаш иншооти хавфсизлик ва нормал фойдаланиш талабларига жавоб бермайди

**Ишнинг мақсади.** Натурадаги ва экспериментал тадқиқотлар асосида Қуйи- Боссув ГЭСи сув ташлаш иншоотининг хавфсиз ишлашини таъминлаш мақсадида реконструкция қилиш бўйича конструктив таклифлар ишлаб чиқиш.

## **Ишнинг илмий янгилиги ва ишлаб чиқариш учун аҳамияти.**

Қуйи- Боссув ГЭСи сув ташлаш иншоотининг тавсияларни илмий жихатдан ишлаб чиқиш.

Бу тавсияларнинг илмий янгилиги қуйидагилар билан белгиланади:

1. Консолли сув ташлагичнинг уч қисмига ўрнатиладиган қурилмаларнинг қуйидаги икки варианты тавсия этилди:

а) консолли сув ташлагичнинг лотоки горизонтал ҳолатда 15,0 м га узайтириладиган.

б) консолли сув ташлагичнинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиш, сув ўтказиш каналининг қияликлари ва туби оғирлиги 2,78 т бўлган бетон кублар билан мустаҳкамлаш.

2. Босимли иншоот мавжуд бўлганда ГЭСнинг сув ўтказиш канали ортидаги туб ва чап қирғоқнинг ювилиши габионли мустаҳкамлагич бажариш ёки мустаҳкамлаш йириклиги 9-15 см дан кам бўлмаган тошлар билан амалга оширилган тақдирда бутунлай истисно этилади.

3. Босимли иншоот мавжуд бўлмаган шароитларда қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш габионли мустаҳкамлагич ёрдамида бажарилиши ёки йириклиги  $d = 20-40$  см бўлган тошлар билан амалга оширилиши лозим.

4. Юқори бьефидаги дамбаларнинг қияликларини мустаҳкамлашни тошлар билан бажариш тавсия этилади:

5. Сув ташлагичнинг сув четлатиш каналида чўкиндилар йўл қўймаслик ва унинг ҳисобий сув ўтказиш қобилиятини таъминлаш учун унинг режадаги ҳолатини ўзгартириш – сув ташлагичнинг кириш каллаги яқинида жойлаштириш тавсия этилади

Тадқиқот натижаларидан бошқа шунга ўхшаш ГЭСнинг объектларида фойдаланилиши мумкин.

## СЎЗ БОШИ

XXI аср бошида она Ватанамиз тарихида янги давр-мустақил тараққиёт давом этмоқда. Ўзбекистон халқи ўзига хос тараққиёт ва ривожланиш йўлида тетик қадам босмоқда

Утган 20 йил тарих учун кўз очиб-юмгунча киска бир давр. Аммо халкимиз мустақиллик йилларида демократик ислохотларни амалга ошириш, миллий давлатчилик ва демократик жамият қурилишида, бозор муносабатларини шакллантириш, миллий кадриятларни ва урф-одатларни тиклаш, рифожлантириш борасида улкан ютуқларни қўлга киритди.

Бошка сохаларда бўлгани каби маънавий ва маданий ҳаётда ҳам бир катор ижобий ўзгаришлар амалга оширилди. Жумладан, маънавиятимизни бойитиш, маърифатимизни ривожлантириш, таълим-тарбия, ўқиш-ўқитиш жараёнларини такомиллаштириш, илм, фан-техниканинг энг сўнгги ютуқларидан фойдаланиш каби амалга оширилаётган ишлар айниқса диққатга сазовардир.

Президентимиз И. А. Каримов ўзининг "Баркамол авлод — Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори" асарида таъкидлаганидек: ҳар қайси давлат, ҳар қайси миллат биринчи навбатда ўзининг юксак маданияти ва маънавияти билан кучлидир. Бугунги кунда ёшларга берилаётган эътибор, уларнинг юксак савияда билим олишларига бўлган муносабат, уларнинг етук илмий салоҳият эгаси бўлишлари учун яратиб берилаётган шарт-шароитлар айниқса қувонарли ҳолдир.

Мустақиллик йилларимизнинг ушбу дастлабки саналари тарих саҳифаларида алоҳида ўрин эгалласа ажаб эмас.

Олий Мажлисининг туққизинчи сессияси "Таълим туғрисида" ва "Кадрлар тайёрлаш бўйича Миллий дастур тўғрисида" қонунларини қабул қилди. Бу қонунлар узлуксиз таълим тизимини аниқлаб берди.

"Кадрлар тайёрлаш бўйича Миллий дастур тўғрисида" қонунининг амалда бажарилиши мамлакатимиз ҳар бир фуқаросининг бурчи ҳисобланади. Бу борада Миллий дастурда баён қилинган барча қоидалар, мақсад ва вазифаларни бир хил тушуниш, уларга бу қонунни амалда бажарилишида уз ўрнини топа олиши лозим.

"Кадрлар тайёрлаш бўйича Миллий дастур туғрисида" олий мутахассислик таълими икки босқичли таълим тизимида, яъни бакалаврият ҳамда магистратура босқичларида олиб борилиши таъкидланган.

Миллий дастурда магистратура — аниқ, мутахассислик бўйича фундаментал ва амалий билим берадиган, бакалаврият негизида таълим муддати камида икки йил давом этадиган олий таълим деб белгиланган.

Бугунги кунда биз бакалавриатура босқичини тамомлаш арафасида турибмиз. Бизни олдимизга куйган мақсадимиз: ватанамизни янада гуллаб

яшнашига, бутун дунё буйлаб ривожланган давлатлар каторидан жой олишга уз ҳиссамизни кушишдир.

Олдимизга куйган олийжаноб мақсад-муддаоларимизга етиш, эски мафкуравий асоратлардан батамом халос бўлиш, ғоявий бушлик. пайдо бўлишига йўл қўймаслик, бегона ва ёт ғояларнинг хуружидан ҳимояланиш, бундай тажовузларга қарши тура оладиган ҳар томонлама баркамол инсонларни вояга етказиш зарурати халкимиз ва жамиятимиз манфаатларига янги мафкурани шакллантиришни такозо этмокда.

Халқни буюк келажак ва улғвор мақсадлар сари бирлаштириш, мамлакатимизда яшайдиган, миллати, тили ва динидан қатъи назар, ҳар бир фуқаронинг ягона Ватан бахт-саодати учун доимо масъулият сезиб яшашига чорлаш, аждодларимизнинг бебаҳо мероси, миллий қадрият ва анъаналаримизга муносиб бўлишига эришиш, юксак фазилатли ва комил инсонларни тарбиялаш уларни яратувчилик ишларига даъват килиш, шу муқаддас замин учун фидоийликни ҳаёт мезонига айлантириш — миллий истиқлол мафкурасининг бош мақсадидир.

Шу билан бирга, мен миллий истиқлол ғояси бугунги тез суръатлар билан ўзгараётган таҳликали дунёда узлигимизни англаш, бизнинг кимлигимизни, қандай буюк аждодларнинг меросига, неча минг йиллик тарих, бетакрор маданият ва қадриятларга эга эканимизни ҳис этиб яшашга, бу бойликни асраб-авайлаб, демократик қадриятлар, бутун жаҳон тараққиёти ютуқлари билан озиклантириб, янги ўсиб келаётган авлодга етказишга хизмат қилмоғи зарур, деб биламан.

## КИРИШ

Охирги йилларда бутун дунёда ва хусусан Ўзбекистон Республикасида ҳам энергоресурсларни янгитдан - қуёш, шамол ва биринчи навбатда дарёлар гидравлик энергиясини ўзлаштиришга қизиқиш ортди.

Бу минерал ёкилгиларни ишлаб чиқаришда сарфларнинг доимо ошиб бориши ҳамда уларнинг захирасини камайиб бориши билан боғлиқ.

Ўзбекистан Республикаси кичик энергетикани ривожлантириш программасига мувофиқ, яқин бир неча йилларда 14 та янги ГЭСлар ишга туширилиши амалдаги 15 та ГЭСни реконструкция қилиш кайсики улар 40-50 йилдан бери ишлаб келаётгандир.

Қуйида биз томондан "Гидротехник иншоотлар замин ва пойдеворлар" кафедраси филиали гидравлик лабораториясида Ғазалкент ГЭСи сув ташлагич иншоотининг реконструкцияси тадқиқотлари натижаси баён қилинмоқда. Ғазалкент гидробўғини Чирчиқ дарёсида Чорвоқ ГЭСидан 17 км қуйироқда жойлашган ва ушбу станциянинг суткалик сарфини тартиблаштириш хавзаси бўлиб хизмат қилади.

Гидробўғин ўз таркибида: 36 м баландликдаги тупроқ тўғони, 16 млн. м<sup>3</sup> ҳажмдаги сув омбори ва ГЭС биносига эга. Гидробўғиндан ўтувчи ҳисоб-китоблик сарф 2197 м<sup>3</sup>/с ташкил этади, яъни ГЭС 3 агрегатининг ва олти тублик сув ташлагичнинг ўтказиш хусусиятига тенг.

ГЭСни эксплуатация даврида ГЭС створида ҳисоб-китоблик максимал сув сарфи, қатор гидрологик кузатувларда аниқланган ва 2800 м<sup>3</sup>/с ташкил этади. Шундай қилиб, ҳисоб-китоблик тошқинни ўтказиш учун қўшимча, максимал сув сарфи ўтказиш 600 м<sup>3</sup>/с сув ташлагич қурилиши зарурлиги сезилиб қолди.

Лойихалаштириладиган сув ташлагич ўз таркибида келтириладиган канал, **шчит** қисмлик сув олгич иншооти, сув урилма, қудуқ, тез оқар кўринишидаги ўтказиб юборувчи трактларга эга.

Қўйилган масалаларни ечими уч фрагментлик гидравлик моделларда, Фруд бўйича бажарилган яъни геометрик ва гравитацион ўхшашлик шартларига амал қилиш критерийсида.

Моделларда сув сарфини ва сув горизонтларини ўлчаш маълум усулларда ўтказилган: сув сарфини учбурчак ўлчамлик оқава билан  $\pm 1\%$  гача аниқликда сув сатҳини игналик ўлчамлар ёрдамида  $\pm 0,5$  мм аниқликда. Қабул қилинган моделлар масштаби (М 1:80) етарлик аниқ, тажриба натижаларини олишни таъминлайди, тажриба ва ҳисоб-китоблик натижаларни яқин мос келишидан гувоҳлик берадики дастлабки ҳисоб-китоблик ишончли синалган услубда бажарилган.

**1-боб. Амалдаги сув ташлагич иншоотлари конструкцияларининг қисқача таърифи ва таҳлили.**

Гидроузеллардаги ортиқча тошқин сувларини ўтказиб туриш учун сув ташлагичлар мўлжалланилади. Сув ташлагичлар ҳисоб- китобидаги максимал сув ўтказиш миқдорини ўтказа олиши керак. Бу максимал қийматда ҳар йиллардаги сарфланиш миқдорининг ошиш эҳтимоли эътиборга олиниши керак, у эса ўз навбатида 2.06.01-97 қМқ даги иншоотнинг қайси синфга киришига ва асосий эмаслигига боғлиқ бўлади.

1-жадвал

Иншоотнинг капиталлик классификацияси	I	II	III	IV
Ҳисобий юз бериш эҳтимоли, % (Асосий ҳисоб бўйича)	0,1	1	3	5
Ҳисобий юз бериш эҳтимоли, % (текшириш ҳисоби бўйича)	0,01	0,1	0,5	1

Тармоқлардаги сув ташлагичлар жойлашишига қараб икки гуруҳга бўлинади:

- а) тўғоннинг ўзидаги сув ташлагичлар;
- б) қирғоқдаги сув ташлагичлар.

**1.1. Ёпиқ сув ташлагич иншоотлари конструкцияларининг асосий типлари**

Бундай сув ташлагичлар қурилиш сарфларининг ўтказиш схемалари ва иш схемаларига қараб, дарё оқимининг ўзида ўзани ёки ундан паст жойларида жойлашган бўлади. Улар конструкцияларига қараб очик ва қувурли кўринишларга бўлинади.

Очик сув ташлагичлар – улар формаси ва ишлаш шароитларига қараб бетонли оқава ариқларига ўхшайди.

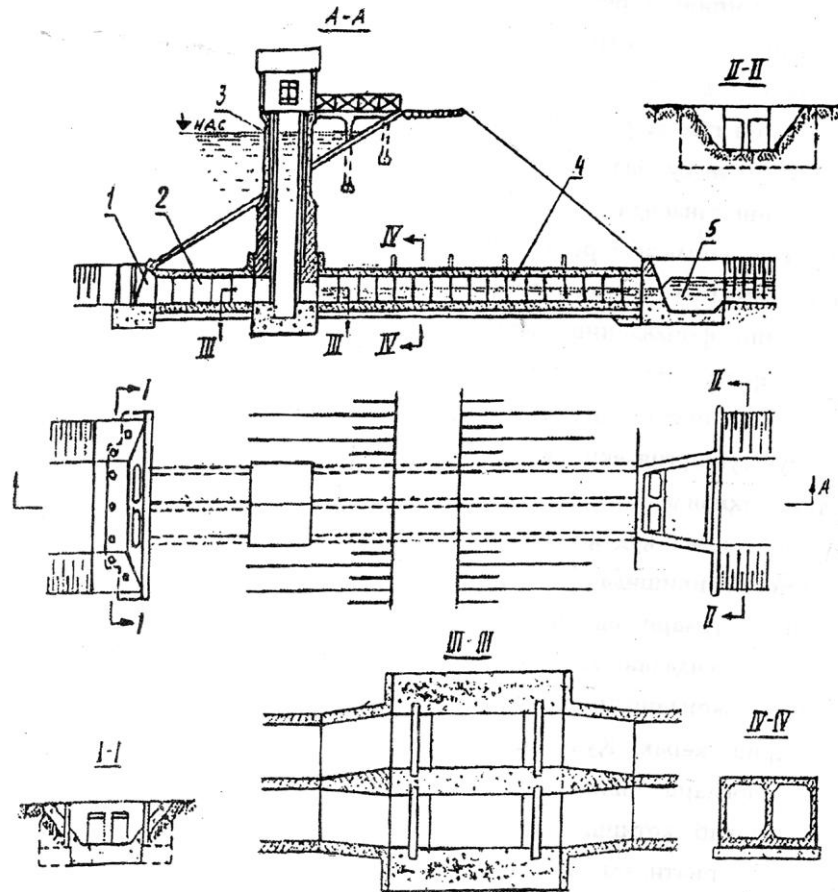
қувурли сув ташлагичлар – улар баландлиги 60-80 м бўлган тўғонларда ишлатилади.

Бу сув ташлагичларнинг муҳим бир фойдали томони, уларни комплекс тарзда ишлатиш мумкин; биринчидан қурилмадаги керак нарсаларни ўтказиш учун, кейинроқ фойдаланиш даврида эса сув тушириш ва сув ташлагичлар сифатида ишлатилади.

қувурли сув ташлагичларга қуйидагилар киради:

а) сув қуйиш сув ташлагичлар кўринишидаги бош қисм; б) тубнинг ерига қўйиладиган қувур; в) чиқиш бош қисмига ўнатиш оқим энергиясини сўндириш учун сув тўқнашмали қудук, трамплин ёки бошқача ускуналари бўлади.

Тубли қувурлар одатда аввал, думалоқ ёки тўғри тўртбурчакли кўндаланг кесимга эга бўлган шаклда бўлиб, темирбетондан тайёрланади. қувурларни бақувват асосга жойлаштириш керак. қувурлар ўз навбатида асос ва тўғон билан яхшилаб қотирилган бўлиши шарт. қувурнинг узунлиги Хар 20-25 метрда харорат чоклари билан бўлинади. Улар сув ўтказмайдиган бўлиб, фақат филтрацион оқимлардаги тупроқларни чиқариб ташлайди (1-расм).



**1-расм. Кувурсимон сув ташлагич**

1 – кириш қисми; 2 – босимли қувур; 3 – бошқариш минораси; 4 – босимсиз қувур; 5 – чиқиш қисми

кувурли сув ташлагичларнинг гидравлик хисоботи қувурдаги ҳаракат ҳолатига боғлиқ бўлади:

а) босимсиз ҳолатда ўтказиш қобилияти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q = \omega V = \varphi \omega \sqrt{2g(H-h)} \quad (1.1.)$$

Бу ерда:  $h$  - қувурга киришдаги сиқилган кесим чуқурлиги;

$\varphi$  - тезлик коэффиценти;

$\omega$  - қувур кесим юзаси.

б) босимли ҳолатда қувурнинг ўтказиш қобилияти:

$$Q = \omega V = \mu \omega \sqrt{2gH_g} \quad (1.2.)$$

бу ерда:  $\omega$ -босимли қувурдаги чиқиш кесим юзаси;

$\mu$  - сарф коэффициентлари

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \Sigma \zeta}} \quad (1.3.)$$

бу ерда:  $\Sigma \zeta$  - “ $\omega$ ” юзага тўғри келадиган қаршилик

коэффициентлари йиғиндиси (киришдаги,

бурилишлардаги, узунлик бўйлаб, ўтиш

майдонлари ва бошқалардагилар).

$H_{\&}$  - амалдаги босим (юқори бьефдаги бирлик сув

массаси тўлиқ энергияси ва тешиқдан

чиқишдаги потенциал энергия айирмасидан

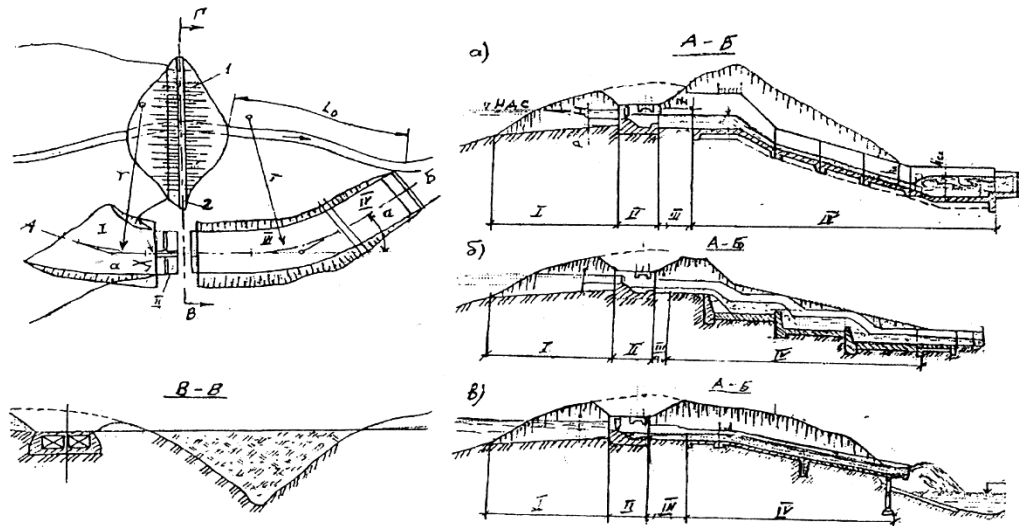
иборат бўлиб, бирлик сувли Холда кўринишда

ифодаланади).

## **1.2. Очиқ сув ташлагич иншоотлари конструкцияларининг асосий типлари**

Қирғоқ сув ташлагичларнинг барча турлари таркибига қуйидагилар киради: бош қисм (йўналтирувчи деворлар ва обпартовлар, чуқурлик ёки таглик отворствиялар кўринишларидаги сув қабул қилувчи иншоотлар), терма қисм (унинг чегараларида оқим бир қисмдан бошқасига ўтиб туради) ва яқунловчи қисм (пастки бьеф билан туташувни таъминлайди) (1.1-расм).

Асосий конструктив белгилар бўйича қирғоқ сув ташлагичлари очиқ ва ёпиқ кесимларга бўлинади. Сув ҳаракат белгилари бўйича улар босимсиз, босимли ёки қисман босимли бўлишлари мумкин:



**1.1-расм. Қирғоқ сув ташлагичи**

I – сув ўтказиш канали; II – сув ташлагич; III – бирлаштирувчи канал; IV – туташтирувчи иншоот. 1 – грунтли тўғон; 2 – йўл

а) замин тўғони билан бўлган паст босимли гидротармоқлар таркибида, қачонки ташланаётган сув миқдори, катта бўлмаганда ва сув ташлагич жойланиши учун топографик шароитлар қулай бўлганида;

б) замин тўғони билан бўлган ўрта катта босимдаги гидротармоқларда қачонки тўғоннинг ўзида сув ташлагич жойлашиши мумкин бўлмаганда ёки ишончли шароит бўлмаганда ёки конструктив кийинчиликлар бўлганида;

в) бетонли тўғонлар билан бўлган тор створларда жойлашган гидротармоқларда, бу створларда эса қурилиш ишлар fronti сиқилган (кам) ёки масалан, гидроэлектростанция биносининг тўғон орқасига жойланиш fronti етарли бўлмаган холларда;

г) қурилиш пайтидаги сувни камайтиришдаги айланма тоннеллар бўлмаганида ва ундан келажакда сув ташлагич сифатида фойдаланиш мумкин Холларда.

қирғоқ сув ташлагичининг ўзига хос белгилари – унинг бошланғич қисмининг гидравлик ва конструктив хусусиятларида. Сув ташлаш

каналлари – бьефлардаги сатхлар фарқини йўқотиш, тезоқар босқичли ва консолли сув тушургич; сифонли сув ташлагич – бу ўйиқ жойга ётқизилган қувур кўринишда бўлиб унинг узунлигининг бир қисми кўмилган бўлади. Бу эса сув ташлаш миқдори кам бўлган паст босимли иншоотларда ишлатилади. Туннел кўринишдаги сув ташлагич – бу қия бьефлардаги сатхлар айирмаси аниқланилган ёки горизонтал кўринишларга яқин бўлган жойларда. Шахта сув ташлагич-ташлаш қисми вертикал ёки катта қияликдаги шахта кўринишларида бўлиб босимли ёки босимсиз оқимларда ишлатилади.

Бош қисми (сув қабул қилиш қисми) қандиқли сув ташлагич кўринишда тайёрланиши мумкин; минорали ёки минорасиз; чуқурликдаги сув қабул қилувчи, масалан, доиравий ёки сифон кўринишлардаги

. Сув қуйишнинг бош қисми бошқариш мумкин бўлмаган дарвоза ёки бошқариш мумкин бўлган дарвоза кўринишларда бўлиши мумкин.

Сув ташлагичнинг охириги қисми қуйидаги кўринишларда бўлиши мумкин:

а) сўндиришга эга ёки эга бўлмаган сув тўқнашувли қудуқ одатда улар сув сарфларини камайтиради;

б) тарновлар;

в) иншоотдан ташқарига сув оқимларини чиқарувчи тармплин-вираж кўринишларида х

ам бўлади;

д) тарқатувчи трамплин.

қуйидаги қирғоқ сув ташлагичларининг конструкциялари келтирилади ва уларнинг гидравлик Хисоблари берилади.

### 1.3.1. Тезоқар

Тезоқар – бу катта тезликка эга бўлиб, сув оқими бўладиган иншоотларнинг боғланиш жойидир. Тезоқар бетонли, темир-бетонли ва бошқа материаллардан ясалади. Жойлашувига қараб бир хил ва ўзгарувчан нишабли тезоқарларга бўлинади; кўндаланг кесмига қараб эса бурчакли ва қиялик коэффициенти  $m=1$  кам бўлмаган трапециялига бўлинади. Узунлиги бўйича эса тезоқар узун ва қисқа турларга бўлинади (1.2-расм).

Эни ўзгармас бўлган тўғри чизиқли тезоқарда гидравлик ва статик кўринишдаги ҳисоблашларни бажариш керак бўлади. Гидравлик ҳисобларда катта тезликка эга тезоқар хаводаги-аэрация ҳолатидаги сув ҳаракатлари ҳам ҳисобга олинади. Шундай бажарилаётган ҳисоблар ёрдамида тезоқар эни, камайиш эгри чизиқлари ва оқим босадиган шарт-шароитлари аниқланади. Камайиш эгри чизиқларини қуриш тезоқар охиридаги сув чуқурлигини аниқлаш имкони бўлади.

Кўндаланг кесими тўғрибурчакли бўлган кириш қисмининг эни куйидаги формуладан аниқланади:

$$Q = mb\sqrt{2gH_0^{3/2}} \quad (1.4)$$

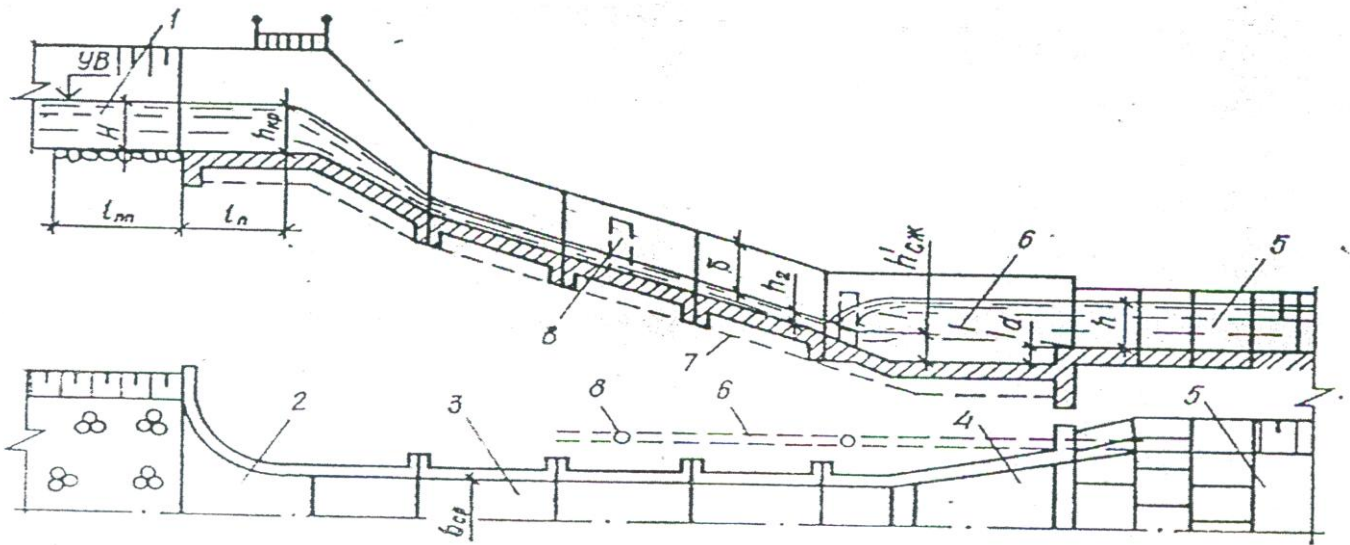
бу ерда:  $m=0,35$  – олдиндан тахмин қилинган сарф

коэффициенти;

$b$  - тезоқар кириш қисмининг эни;

$H_0$  - кириш тезлигини эътиборга олгандаги босим, м.

$$b = \frac{Q}{m\sqrt{2gH_0^{3/2}}} \quad (1.5)$$



**1.2-расм. Тезоқар**

1 – сув олувчи канал; 2 – кириш қисми; 3 – нов; 4 – чиқиш қисми; 5 – сув олиб кетувчи канал; 6 – дренаж; 7 – девор товони; 8 – назорат қудуғи

Кўндаланг кесими трапециодал кўринишда бўлганда кириш қисмининг эни  $b$ ,  $m=0,35$  сарф коэффиценти бўлганида

$$Q = m(b_0 + 0,8m_k H) \sqrt{2gH_0^{3/2}} \quad (1.6)$$

формуладан топилади. Трапециодал кўринишга эга бўлган кўндаланг кесимга эга бўлган тез оқардаги  $h_H$  нормал чуқурлик (1.7) формуладан, тўғрибурчакли кўндаланг кесимга эга бўлган учун эса (1.8) формуладан аниқланади.

$$Q = h_H (b + m_2 h_H) C \sqrt{R \cdot i} \quad (1.7)$$

$$Q = h_H b c \sqrt{R \cdot i} \quad (1.8)$$

бу ерда:  $b$  – тезоқар эни, м.

$m_2$  – тезоқарнинг қиялиги

С - Шези коэффициенти,  $m^{1/2} \varepsilon_c$

Тўртбурчакли кўндаланг кесимдаги тезоқар бошидаги критик чуқурликни қуйидаги формуладан аниқлаймиз:

$$h_{кр} = \sqrt[3]{q^{2g}} \quad (1.9)$$

бу ерда:  $q$  – солиштирама сув сарфи (эни 1 м тезоқарда) ва  $u = Q/b$ ,  $m^2/c$  га тенг.

Тезоқар юқоридаги чуқурликни  $h_z$  қ  $h_H$  га тенг деб олиб ва  $u$  нормал чуқурлигида жуда кам бўлади.

Тезоқардаги сувнинг эркин сирт эгри чизигини қуйидаги формуладан тузамиз:

$$\frac{i_0 L}{h_H} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - I_{ypm}) [\varphi(\eta_2) - \varphi(\eta_1)] \quad (1.10)$$

бу ерда:  $L$  – тезоқар охирининг узунлиги,

$$\eta_1 = h_1 / h_H \quad (1.11)$$

$$\eta_2 = h_2 / h_H \quad (1.12)$$

$\varphi(\eta_1)$  ва  $\varphi(\eta_2)$  – функциялар бўлиб, улар

$$x = 2 \frac{\lg K_{yp} - \lg K_H}{\lg h_{yp} - \lg h_H} \quad (1.13)$$

Гидравлик кўрсаткичга боғлиқ бўлган жадвалдан аниқланади.

Тўғрибурчакли кесимга эга бўлган тезоқар охиридаги чуқурлик  $h_2$  ва  $u$  билан туташтирилган чуқурлик  $h/2$  қуйидаги формуладан топилади.

$$h/2 = \frac{h_2}{2} \left[ \sqrt{1 + \frac{8\alpha q^2}{gh_2^3}} - 1 \right] \quad (1.14)$$

### 1.3.2. Кўп поғонали шаршараклар

Кўп поғонали шаршарак катта қияликга эга бўлган ер майдонларида нишаблар ҳолатида ишлатилади. Тепада жойлашган зинадан тушаётган тошқин сув, сакраш зинадаги сув босилиши натижасида ўзининг энергиясини қисман йўқотади. Оқим тезликлари тезоқарга нисбатан бу янада тахминан доимий бўлиб қолади. Энергиянинг камайиш эффектини ортиши учун, поғоналар катта бўлмаган орқа нишаб билан ёки сув тўкнашмалар қудуқ кўринишида тузилади. Шаршарак зиналари бир-биридан Ҳарорат кучланишини камайтириш ниятида ва ёнбағир бўлмаган асосдаги айрим зиналарнинг чўкишини камайтириш бир-биридан вертикал чоклар билан ажралиб туради. Кўп зинали сув туширгич шаршаранинг гидравлик ҳисобланиши қуйидаги тартибда олиб борилади. Энг олдин тезоқар қандай бўлса айнан, шундай кириш қисмининг эни аниқланади, яъни сувнинг қуйилишидан босилмаган кенг кириш майдонли сув ўлчаш формуласи бўйича бажарилади (1.3-расм).

Агар кириш қисми трапециодал кўндаланг кесим кўринишида бўлса, бу Хол учун “b” қуйидаги формуладан топилади:

$$Q = \varepsilon \cdot m \cdot (b + 0,8nH) H_0^{3/2} \sqrt{2g} \quad (1.15)$$

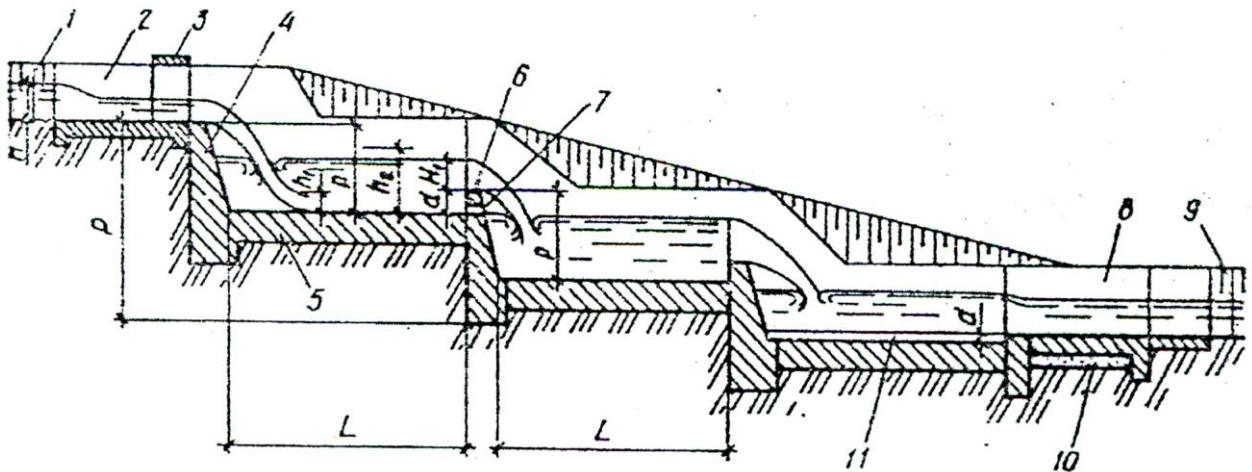
бу ерда: Q – сарф; n – босилган қиялик;

$\varepsilon$  - сиқилиш коэффициенти;

m – сарф коэффициенти;

g – эркин тушиш тезланиши;

$H_0$ -тезлик ҳисобга олинган босими.



1 – сув олиб келувчи канал; 2 – кириш қисми; 3 – хизмат кўприги; 4 – сув оқиб тушадиган девор; 5 – шаршарак поғонаси; 6 – сув оқиб тушадиган остона; 7 – сув тушириб кетиш тешиги; 8 – чиқиш қисми; 9 – сув чиқиш қисми; 10 – тескари филтр; 11 – қудуқ.

1.3 – расм. Кўп поғонали шаршарак.

қиялик  $n$  нинг қиймати 0,25-1 атрофида оламиз. Максимал ва минимал сарфларнинг айирмалари қанчалик кўп бўлса, қиялик шунчалик тўғрироқ бўлиши керак.  $m$  ва  $n$  қийматларининг танланиши махсус адабиётларда келтирилган.

Трапециодал шаршарак эни катта бўлган холларда кўп тешикли сув шаршараси бир нечта тешикларга бўлинади ва хар бири  $\frac{n}{a}$  қисмларга бўлинади, бунда  $a$  – тирқишлар сони ва у қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$a = \frac{b}{1,5h_{\max}} \quad (1.16)$$

бу ерда:  $b$  – трапециодал кесим кириш қисми тубининг эни;

$h_{\max}$  – каналдаги максимал чуқурлик.

Шаршаракнинг гидравлик ҳисоби унинг асосий қисмларининг ўлчовларини ва сув ҳаракатининг шарт-шароитларини аниқлаш учун ўтказилади. Шаршарак кириш қисмининг эни (1.4) формуласидан

аниқланади. Кейин эса максимал сув сарфи бўлишига мос бўлган шаршаракнинг зинаси ҳисоблаб чиқилади. Бўйи бўйлаб ён томондан кўринишига қараб тушишнинг умумий баландлиги топилади ва ўзаро тенг бўлган зиналарга ажратилади.

Хар бир зинанинг ўртача баландлиги қуйидаги ифодадан олинади:

$$P = \frac{P}{n} + d \quad (1.17)$$

бу ерда:  $P$  – тушишнинг умумий баландлиги, м;

$n$  – зиналар сони;

$d$  - сув тўқнашмали қудуқ чуқурлиги у иши

тахминан  $P/3$ , м га тенг деб олиш мумкин.

Сиқилган кесимдаги  $h_1$  чуқурлик қуйидаги формула ёрдамида танлаш билан олинади:

$$Q = \phi h_1 \cdot b \sqrt{2g(H_0 + P - h_1)} \quad (1.18)$$

Тўлиқ босим қуйидаги формуладан топилади:

$$H_0 = H + \alpha v_0^2 / (2g) \quad (1.19)$$

бу ерда:  $H$  – шаршарак олдидаги сув чуқурлиги, м;

$\alpha$  – кинетик энергиянинг коэффиценти;

$v_0$  – сув туширгич шаршара олдида жойлашган

кесимдаги ўртача тезлик, м/с.

Сиқилган кесимдаги  $h_1$  чуқурликни тошқин тушган жойдаги тезликни аниқлаш формуласидан танлаш йўли билан ҳам олиш мумкин:

$$v_1 = \phi \sqrt{2g(H_0 + P - h)} \quad (1.20)$$

бу ерда:  $\phi$  - тезлик коэффиценти 0,87+0,97 оралиғида бўлиб, у тушиш девор баландлигига боғлиқ равишда танланади.

Ўз навбатида биринчи зина ҳисобидан аниқланган сув туширгич шаршара энидан фойдаланиб, иккинчи ва кейинги сув туширгич шаршара

зиначлари ҳисобланади. Шаршарак зинасининг узунлиги (сув тўқнашмаси кудук)

$$L = l_1 + l_{\text{ск}} \quad (1.21)$$

бу ерда:  $l_1$  ва  $l_{\text{ск}}$  – тошқин сув тушиш масофалари:

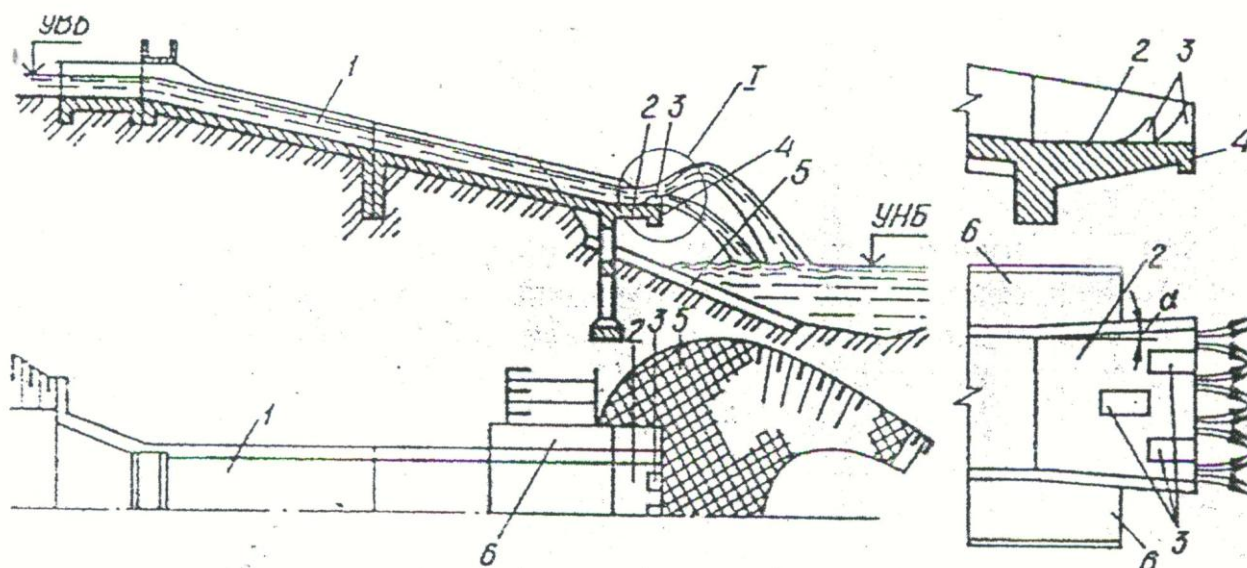
$$l_1 = \varphi \sqrt{H_0(2P + H)} \quad (1.22)$$

Оқава сув мавжуд бўлгандагина сакраш узунлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$l_{\alpha} = 3,2h_2 \quad (1.23)$$

### 1.3.3 Консолли шаршараклар

Консолли шаршараклар тезоқар кўринишларда бўлади, уларнинг пастки қисми орқасида горизонтал консолни ташкил қилувчи чуқур туширилган таянчларга таянади. (1.2-расм)



1.4-расм. Консолли шаршарак

1-нов; 2-консоль; 3-трамплинлар; 4-сув оқизма; 5-қирғоқ қопламаси; 6-хизмат кўприги. 5-қирғоқ қопламаси; 6-хизмат кўприги.

Консолли шаршаракнинг гидравлик ҳисоби оддий тезоқар ҳисобига ўхшайди. Фақат бир нарсани айтиб ўтиш керак: тезоқар тарновининг эни

катта бўлади ва бу эса чуқур бўлган ўпирилган ўйманинг вужудга келишига олиб келади.

Солиштирма сарфларни камайтириш учун консолнинг яқунловчи қисмини биринчи кенгайтирилган ёки қиррали трамплинларни ташкил қилиш  $\alpha$  бурчаги тахминан қуйидагидан аниқланиши мумкин:  $\operatorname{tg}\alpha=1/v$ , бунда  $v$  - тезоқарнинг охиридаги тезлиги, м/с. қиррали трамплинлар мавжудлигидан тошқин оқиш камайиб кетади ва ўпирилган ўйма чуқурлиги 50% га камаяди.

Ўпирилган ўйма чуқурининг гидравлик ҳисоби консол орқасидаги ювилиш чуқурлигини ва эини аниқлашга қаратилади. Горизонтал консол Холатидаги тошқин оқимнинг келиш масофаси қуйидаги формуладан аниқланади:

$$l_1 = 0,45\varphi V \sqrt{p+h} \quad (1.24)$$

бу ерда:  $\varphi$  - тезлик коэффициенти;

$h$  - консолнинг охиридаги сув чуқурлиги.

Агар консол орқа нишабга эга бўлса, ундаги тошқин оқимнинг камайиш масофаси қуйидаги формуладан топилади:

$$l_1 = \varphi \frac{V^2 \sin \beta \cos \beta + \sqrt{V^2 \sin^2 \beta + 2g - (p+h) \cdot v \cdot \cos \beta}}{g} \quad (1.25)$$

бу ерда:  $\beta$  - консолнинг горизонтга нисбатан бурчаги

Сувга тушаётган тошқин оқимнинг кириш тезлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$V_0 = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \quad (1.26)$$

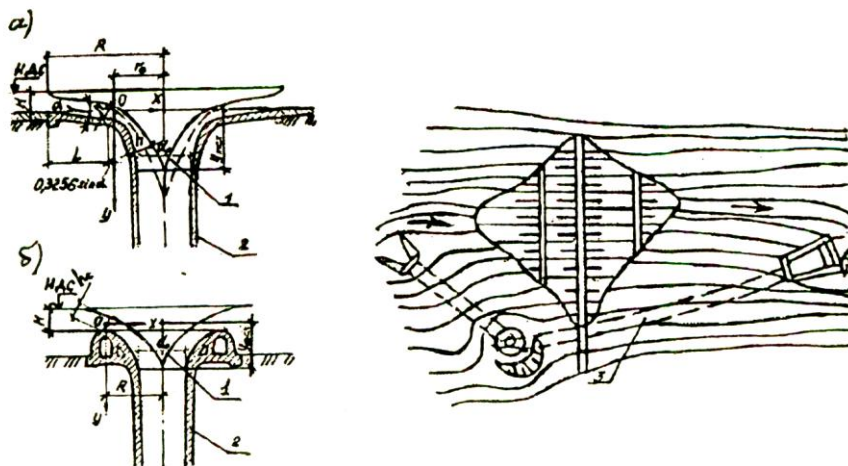
$$V_x = \varphi V \quad (1.27)$$

$$V_y = \varphi \sqrt{2g(p+h)} \quad (1.28)$$

### 1.3. 4. Шахтали сув ташлагич

Шахта сув ташлагичнинг бош қисми – бу вертикал ёки катта қияликга эга шахта ҳисобланади. Сув ташлагичнинг устки томони доирасимон, тўлиқ бўлмаган доирасимон ёки бошқа кўринишлардаги оқава ариқларидан тузилади. Одатда олиб кетувчи тоннел сифатида қурилиш тоннелининг қисми ишлатилади ва у эса шахта тоннелига кириш створининг олдида бетонли пробка бўлан беркитилади (1.5-расм).

Конуссимон майдонга эга бўлган оқава ўйма горизонтал текислигига устки қисмидан бошланиб, у ўз навбатида конус сиртга айланади. Конуссимон майдонининг сирт нишаби  $i=0,10\dots0,15$ ;  $2=6\dots9^0$ .



1-оқимнинг ўқи; 2-шахта;

1.5-расм. Шахтали сув ташлагич

Оқава ўйма параболик майдони учун бўлган оқим ўқи бўйича координата нукталарини куйидаги формуладан топиш мумкин:

$$y = \frac{g}{2} \left( \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \right)^2 + x \lg \alpha \quad (1.29)$$

бу ерда:  $x$  ва  $y$  – ўзгарувчилар парабола қуриш учун керак бўлган абцисса ва ордината;

$v_0$  – конуссимон қисм охиридаги ўртача тезлик;

$x$  - қийматлари 0 дан  $r_0$  гача ўзгаради;

$r_0$  – конуссимон қисм радиуси;

$y$  – пушта охиридаги тошқин оқимнинг оғирлик  
марказига тегишли;

$$r_0 = R - L - 0,325H \sin \alpha \quad (1.30)$$

Конуссимон қисмнинг охиридаги ўртача тезлик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_0 = \frac{Q}{2\pi r_0 h_0} \quad (1.31)$$

бу ерда:  $Q$  – сув сарфи  $\text{м}^3/\text{с}$

$$h_0 = 0,65H$$

$H$  – конуссимон қисмнинг охиридаги сув чуқурлиги.

Конуссимон қисмнинг узунлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L = (0,4 \dots 0,5)R \quad (1.32)$$

Тошқин оқимлар бирлашадиган жойгача бўлган тошқин оқим нуқталарининг ўртача тезлигини қуйидаги ифодадан фойдаланиб тахминан аниқлаш мумкин:

$$v = \varphi \sqrt{2gy + v_0^2} \quad (1.33)$$

бу ерда:  $y$  – ўзгарувчи ордината, м;

$$\varphi = 0,97 \text{ – тезлик коэффициенти.}$$

Параболик кўринишдаги майдондаги тошқин оқим эни қуйидаги формуладан аниқланади:

$$h = \frac{Q}{2\pi(r_0 - x)v} \quad (1.34)$$

(1.34) тенгламадан фойдаланиб, тошқин оқим ўқини қуриб “ $y$ ” унинг Хар хил қийматларида (1.33) ва (1.34) формулалар бўйича “ $v$ ” ва “ $h$ ” нинг қийматларини аниқлаймиз. Кейин эса тошқин оқим ўқининг томонига нормал бўйича  $0,5 h$  қўйсак, тошқин оқимнинг ички ва ташқи чегараларининг кўринишларини топамиз. Тошқин оқимнинг ташқи

чегараси оқава ўйма параболик майдонининг кўринишлари олинади ва унинг радиуси:

$$R = \frac{Q}{m2\pi\sqrt{2gH^{3/2}}} \quad (1.35)$$

бу ерда:  $m=0,36$  - сарф коэффициенти.

Агар ўйма пуштасида кўлфаклар учун ораликлар ўрнатилган бўлса унда ўйма радиуси:

$$R = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{Q}{\epsilon m \sqrt{2gH^{3/2}}} + nb \right) \quad (1.36)$$

бу ерда:  $\epsilon \approx 0,9$  – сиқилишш коэффициенти;

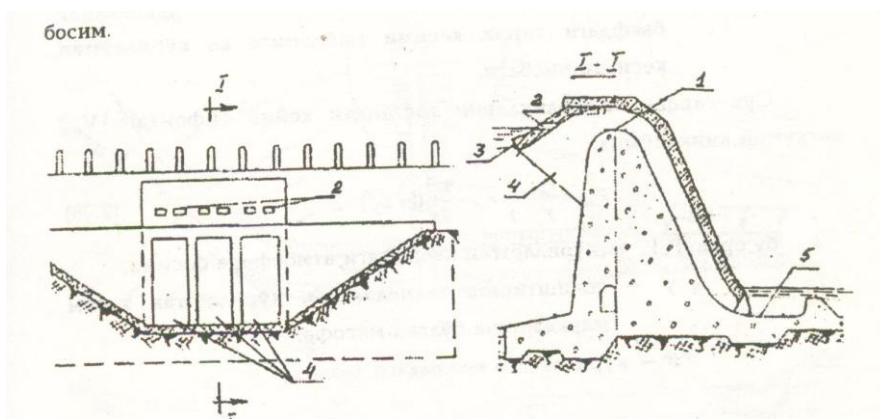
$n$  – ораликлар сони;

$b$  - юқори кириш қисмдаги ораликлар эни, м.

Одатда оқава ўйма радиуси  $6H$  қийматидан ошмайдиган қилиб танланиб олинади.

### 1.3.5. Сифонли сув ташлагич

Одатда сифонлар темир-бетонли, тўғри бурчакли кесимга эга кўринишларида бўлади ва камдан-кам айлана кўринишдаги кесимга эга бўлган металлларда учрайди (1.6-расм).



1- сифон обпартовининг чўққиси; 2-ҳаво йўли; 3-козўрек; 4 –кириш қисми;  
; 5-сув урилма.

1.6-расм. Сифонли сув ташлагич.

Сифонли сув ташлагичнинг гидравлик Хисоби қуйидаги тартибда амлага оширилади:

1. Берилган сарф бўйича сифоннинг тури танланади, унинг қувурининг кўндаланг кесим миқдорлари аниқланади, эгри қувурдаги вакуум ва тезлик аниқланади.

2. Сифоннинг танланган тури бўйича, батареялардаги қувурлар сони ва кўндаланг қувур миқдорларига қараб сарфланиш, тезлик ва вакуум аниқланади.

3. Пастки бўёф билан сифондан чиқаётган тошқин оқим туташувининг ҳисоби бажарилади. Сифоннинг сарф қилиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gZ_0} \quad (1.37)$$

бу ерда:  $\mu$  - сарфланиш коэффициентлари;

$\omega$  - чиқиш кесим юзаси;

$Z_0$  – тезлик яқинлашишини Хисобга олган Холдаги тўлик босим.

Сувнинг атмосферага чиқиш олдидаги тезлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V = \sqrt{2gZ_0/(1 + \Sigma\zeta)} \quad (1.38)$$

бу ерда:  $\Sigma\zeta$  – махаллий қаршилик коэффициентлар ва сифонли қувур узунлиги бўйича ишқаланишлар йиғиндиси.

Сатҳигига сув чиқариш ҳолатидаги сарфланиш коэффициентлари;

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{K_m^2 + \Sigma\zeta K_m^2}} \quad (1.39)$$

Сувнинг атмосферага чиқарилишида эса

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \Sigma\zeta K_m^2}} \quad (1.40)$$

бу ерда:  $K_m = \frac{\omega}{\omega_m}$ ,  $K_n = \frac{\omega}{\omega_n}$  - чиқиш кесим майдонининг пастки

бъефдаги тирик кесими майдонининг ва қаралаётган кесимга нисбати.

Сарф ва тезликларни топгандан кейин сифондаги  $V_{a.c}$  ваакумни аниқлаймиз:

$$V_{ac} = \frac{P_a}{\gamma} - \frac{P}{\gamma} = y + \frac{V^2}{2g}(1 + \Sigma\zeta) - Z \quad (1.41)$$

бу ерда:  $P$ ,  $P_a$  - қаралаётган кесимдаги атмосфера босимлари;

$\gamma$  - солиштириш текислигидан қаралаётган кесим марказигача бўлган масофа;

$v$  - қаралаётган кесимдаги тезлик.

### 1.3.6. Траншеяли сув ташлагич

Траншеяли сув ташлагичлари оқава фронти бош қисмининг қирғоқли ёнбағир уфқлари бўйича жойлашади. Хандакли сув ташлагич кенг остонали сув ўлчагичдан ёки пуштасида қулфаклар ўрнатилган сув ўлчагичдан, сув ташлагич хандак ва сув олиб кетувчи каналдан иборат (1.7-расм).

қулфаклар бўлмаганда оқава остонасининг юқори қисми сув омборидаги сувнинг нормал тирик сатх белгисидан, қулфаклар бўлганида эса шу белгидан 4-6 м масофа узоқликда тўғонга нормал кўринишда жойлаштирилади. қулфакка эга бўлмаган киришдаги босимни одатда 0,75-1 м га тенг деб олишади.

Хандакли сув ташлагичнинг гидравлик ҳисоби оқава остонанинг узунлиги  $L$  ва Е.А.Замарин томонидан тавсия қилинган, эркин сув сатх

эгри чизиғини куришга қаратилади. Хисобни  $Q$  ва  $0,5Q$  ёки  $0,25Q$  хандақларидаги сув сарфларида ўтказиш керак бўлади.

Оқава остонанинг узунлиги, сув билан босилмаган ёки босилган, кенг остонали сув ўлчагич формулалари бўйича аниқланади.

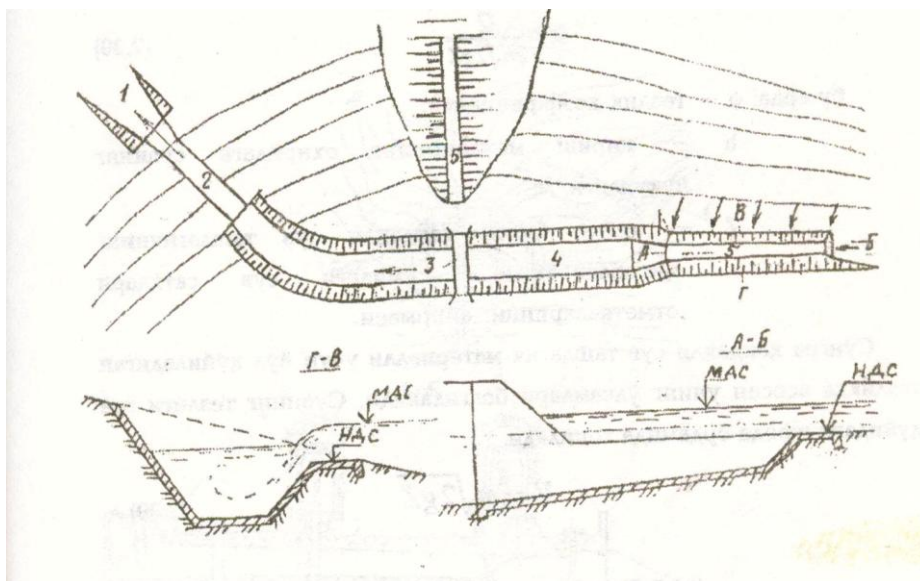
Сув билан босилмаган сув ўлчагич ҳолатида оқава остона узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$L = \frac{Q}{m_0 \sqrt{2gH_0^{3/2}}} \quad (1.42)$$

бу ерда:  $Q$  – хандақдан ташланаётган тошқин сув сарфи,  $m^3/c$ ;

$m_0 \approx 0,36$  - сарф коэффициенти;

$H$  – оқава остонасидаги босим, м.



1 – четлатувчи канал; 2 – туташтирувчи иншоот; 3 – кўприк; 4 – сув туширгич канал; 5 – траншея; 6 – тўғон.

1.7-расм. Траншеяли сув ташлагич

Сув билан босилган сув ўлчагич ҳолатидаги оқава остонасининг узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$L = \frac{Q}{\varphi h \sqrt{2gZ}} \quad (1.43)$$

бу ерда:  $\varphi$  - тезлик коэффиценти;

$h$  - кириш майдонининг охирида жойлашган

оқава остонасидаги сув чуқурлиги, м;

$Z$  – оқава остона олдидаги ва остонада жойлашган

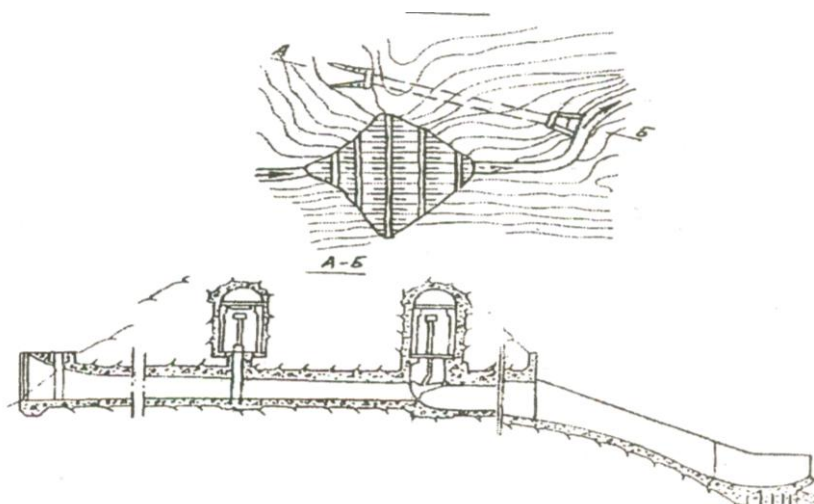
сув сатхларининг айирмаси.

Кириш қисмининг охирида жойлашган оқава остонасидаги  $h$  чуқурлиги биринчи яқинлашишда оқава остонасидаги  $H$  босими манфий оқава остона олдида ва остонада жойлашган  $Z$  сув сатхларининг айирмасига тенг қилиб олиниши мумкин. Оқава остонадаги сув чуқурлигини кинетик энергиянинг тикланиш жараёнидаги сув туширгич шаршаракни эътиборга олган холда аниқроқ топиш мумкин.

Хандакнинг алохида створларидаги тўлдиргичлар ва ўрта нишабларни хандак тубининг эни, йирик кесим ва сувнинг ўртача тезликларининг берилишларидан аниқлаштирилади.

### 1.3.7. Тунелли сув ташлагичлар

Тунелли сув ташлагичлар сув олувчи иншоот ва сув олиб кетувчи трактнинг хизматини бажараётган тунелдан тузилади. Тунелли сув ташлагичларни ёнбағирли асосларда кўтарилган ўрта ва юқори босимли гидротўғонларда ишлатилади. Сув олувчи иншоотнинг юқори жойлашганлигига қараб сув ташлагичлар сиртки ва чуқурликдаги сув олувчи иншоотларга бўлинади (1.8).



1.8-расм. Тунелли сув ташлагич (босимсиз холат)

Сиртки сув олувчи иншоотларга эга бўлган сув ташлагичларни кўпинча рўпарадан амалий сув ўлчагич кўринишида ёки қулфаклар билан бекитилаётган кенг остонаси сув ўлчагич кўринишларида бажарилади. Бундай сув ўлчагичдаги босим 20 м гача бўлиши мумкин.

Чуқурликдаги сув олувчи иншоотига эга бўлган сув ташлагичларда оқим Холати босимли ва босимсиз бўлиши мумкин.

Бу ердаги оқим энергиясининг камайишини шахтали сув ташлагичдаги сув олиб кетувчи трактларда қандай бажарилса худди шундай бажарилади.

Тунелли гидравлик хисоботларида қувурсимон қурилмалар учун бўлган хисоботлар каби бажарилади.

### 1.3.8. Чўмичсимон сув ташлагич

Бундай сув ташлагичларнинг иш шароитлари траншеясимон ташлагичларга ўхшаш бўлади. Сув қуйиладиган фронтни чўмичсимон обпартов хисобига амалга оширилади. Сув бу обпартовнинг уч томонидан қуйилади. Обпартов юққа остонали бўлганлиги учун унинг сув сарфи коэффиценти юқори ( $m=0,42$ ) бўлиши хисобига сув ўтказиш қобилияти ҳам юқори бўлади, натижада обпартов қисқа бўлади (1.9-расм).

Босимли қувур текис, зарбсиз ишлаши учун унинг кириш қисмини кенгайтирилади ва қувурга кириш олдида сув сатҳи қувурнинг юқори томонидаги қиррасидан  $2\frac{v^2}{2g}$  миқдорига баланд бўлиши шарт. Бунда  $v$  – сувнинг қувурга кириш олдидаги тезлиги.

Обпартовнинг узунлиги траншеясимон ташлагичга ўхшаш ҳисобланади. Агар қувур гидравлик нуқтаи назардан босимли ишласа, у қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2Z} \quad (1.42)$$

бу ерда:  $\omega$  - қувурнинг қўндаланг кесим юзаси;

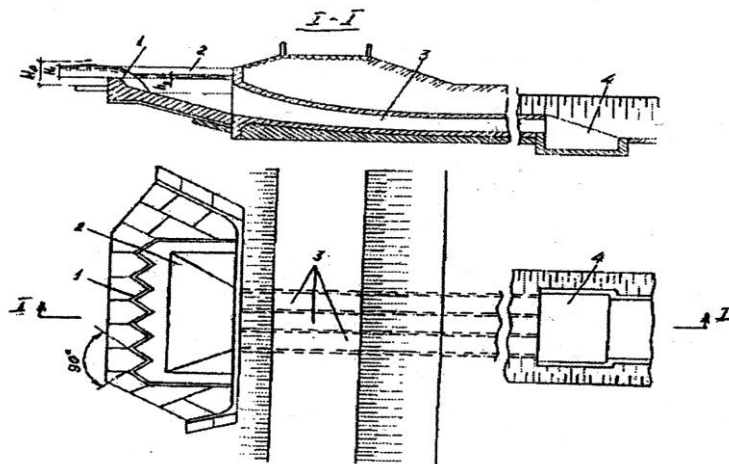
$Z$  – чўмич билан қувур охиридаги сув сатҳларининг айирмаси;

$\mu$  - сув сарфи коэффиценти.

Бу коэффицент қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\sum \zeta}} \quad (1.43)$$

унда  $\sum \zeta = \zeta_{\text{к}} \zeta_{\text{кк}} \zeta_{\text{г}} \zeta_{\text{н}} \zeta_{\text{б}}$



1.9-расм. Чўмичсимон сув ташлагич

1 – кириш қисми; 2 – чўмичсимон конструкцияси; 3 – босимли қувурлар;  
4 – сув урилма

### **1.3 Танланган сув ташлагич иншоотининг конструкциясини асослаш**

Шундай қилиб, мавжуд бўлган сув ташлагич қурилмаларининг тузилишларини кўриб чиқиш натижасида айтишимиз мумкинки, сув ташлагич тури қуйидаги боғланишларга қараб танлаб олиниши мумкин:

- а) тўғон тури ва ундаги босимга кўра;
- б) ўтказиши мумкин бўлган максимал сарфлар қийматларидан;
- в) қурилиш даврларидаги сарфларга ва ташкил қилинаётган ишларнинг умумий схемасига қараб;
- г) топографик, геологик ва гидрогеологик шароитлардан;
- д) қурилиш вариантларининг техник иқтисодий солиштирилмаларидан;

Хамма шарт-шароитлари тенг бўлган ҳолларда қирғоқли сув ташлагичлар тўғоннинг ўзида жойлашган сув ташлагичларга кўра мақсадга мувофиқ бўлади, чунки тўғонларда жойлашган сув ташлагичларда нотекис чўкишларни эътиборга олган ҳолда қувурлар секциялари орасини шакллари ўзгариши мумкин бўлган чокларда мустаҳкам зичлашни таъминлаш муҳим бўлади ва бу вазифа жуда қийиндир.

Кўтарма замини бўлган қарилмаларнинг бетонли қисмлари контакти бўйича хавfli фильтрацияли шакл ўзгаришларга олиб келиши мумкин. Унинг учун контактли фильтрацияларнинг вужудга келмасликларига барча имкониятларни ишлатиш керак бўлади. Шунинг учун ҳар хил ходисалардан химояланган ҳолда, сифонлар билан бирга затворлар билан беркитилган оқава тешиқларга ҳам эга бўлмоқ ишнинг хавф-хатарсиз бўлишига кафолат беради.

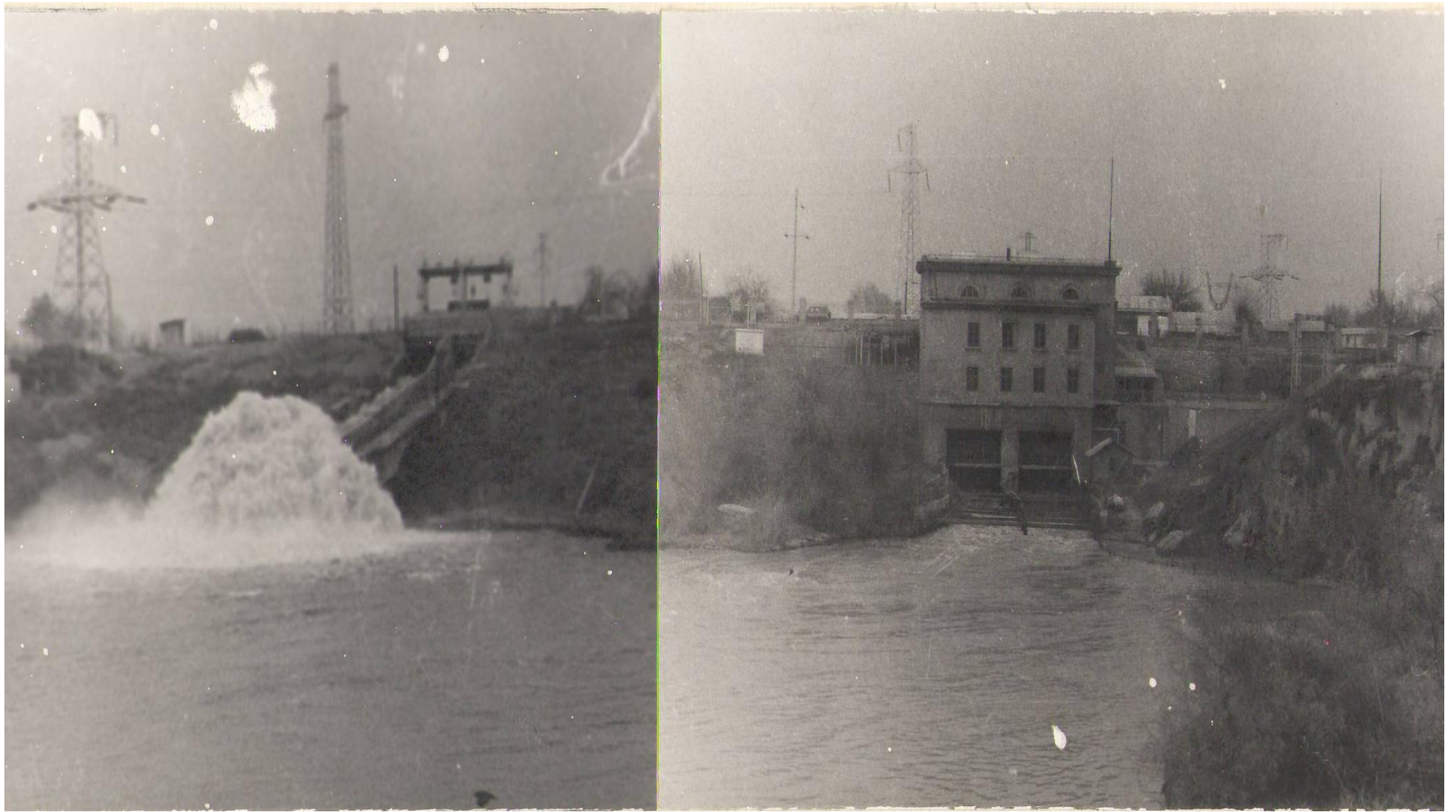
Ёпиқ туннелли сув ташлагичлар ёнбағирли заминларда туннел кўринишида ишлатилади. Сув ташлагич қурилма тури ҳар бир аниқ объект учун иқтисодий техник солиштирма вариантларидаги ва бошқа

(топографик, геологик ва бошқа) шароитлардаги энг қулайроғи бўлишига қараб танлаб олинади.

## **2-боб. Сув ташлагич иншоотининг гидравлик тадқиқотлари.**

### **2.1. Тадқиқотлар объектининг тавсифи**

6-сон Қуйи Бўзсув ГЭСи ва консолли сув ташлагичини ўз ичига олган гидротехника иншоотлари бўғини Бўзсув ариғининг этак қисмида, ариқ Сирдарё билан қўшиладиган жойдан 5 км юқорида, Чирчиқ-Келес дарё оралиғи доирасида жойлашган. Ушбу гидротехника иншоотлари бўғини қурилиши икки навбатда амалга оширилган. Аввал Яломин консолли сув ташлагичи лойиҳалаштирилган ва 1977 йилда фойдаланишга топширилган, 1982 йилдан 1984 йилгача бўлган давр оралиғида эса сув ташлагичдан чапроқда жойлашган 6-сон Қуйи Бўзсув ГЭСи қуриб битказилган Гидротехника иншоотлари бўғини қумли лой ва лойли қумдан иборат юза устига қурилган.



**1- РАСМ. ИНШОТНИ ПАСТКИ БЪЕФДАН КЎРИНИШИ**

Пастки тўшам қалинлиги бир метрдан уч метргача бўлган майда кумдан иборат. Унинг остидан кум-шағалли грунт қатлами ўрин олган. Сув ташлагич ва ГЭСни қуриш пайтида қурилишнинг ён томонларида ва котлованда лой оқиши ҳодисалари кузатилган.

Қурилиш якунланганидан сўнг махсус комиссия томонидан “ОАЖ” Гидропроект ташкилоти мутахассислари иштирокида гидротехника иншоотлари бўғини ҳолатини атрофлича текшириш ишлари амалга оширилди. Комиссия лой оқиши ҳодисаларига ва сув ташлаш иншооти заминидаги деформацияларга асосан кумли лойдан иборат тўшам остидаги кумли қатлам зарраларининг лой бўлиб оқиши сабаб бўлганини аниқлади.

Текширувдан сўнг “ОАЖ” Гидропроект ташкилоти тузган лойиҳага мувофиқ таъмирлаш-қурилиш ишлари бажарилди. Шундан кейин 1986 йилгача гидротехника иншоотлари бўғинида ундан фойдаланувчи ходимлар иншоотларнинг қўшимча деформацияларини кузатганлари йўқ. Айти пайтда, 1986 йилга келиб, Сирдарё сувидан интенсив фойдаланилиши ва унинг режими ўзгариши натижасида, 6-сон Қуйи Бўзсув ГЭСи ва консолли сув ташлагичининг пастки бьефида сув сатҳининг 1,5–2,0 метрга пасайиши юз берди. Айти ҳол бу ердаги иншоотларнинг иш шароитини сезиларли даражада оғирлаштирди: кум лой бўлиб оқиши натижасида ўзига хос “булоқлар” пайдо бўлди; бу қирғоқ қияликларининг турғунлик даражаси пасайишига олиб келди. Деформация жараёнларининг давом этиши консолли сув ташлагич бетон конструкцияларининг вайрон бўлишига олиб келиши мумкин эди. “ОАЖ” Гидропроект ташкилотининг лойиҳавий ишланмаларига мувофиқ, бундан буён кум лой бўлиб оқишининг олдини олиш мақсадида, 1989 йилда ювилиш воронкасининг қияликларида тескари фильтр бажарилди ва у габионлар билан мустаҳкамланди.

1992 йилда амалга оширилган иншоотларни навбатдаги текшириш жараёнида консолли сув ташлагич таянчининг замини яқинида яна ювилиш жараёнлари ва қияликнинг габионли мустаҳкамлагичи қисман вайрон бўлганлиги аниқланди. Бундан ташқари, пастки бьефда сув сатҳи (лойиҳада белгиланган даражадан) пасайганлиги туфайли кавитация юзага келиши натижасида турбиналар нормал ишлаши таъминланмаётгани қайд этилди. Айти шу сабабга кўра (сув сатҳи пасайиши туфайли) ГЭСнинг сув четлатиш каналида оқимнинг ўртача тезликлари ҳозирги пайтда одатдаги тезликдан икки баравар ошгани ва бу бетонли сув четлатиш канали ортига ўрнатилган мустаҳкамлагичларнинг ювилишига олиб келаётгани ва вақти-вақти билан тиклаш ишларини бажариш талаб этилиши аниқланди.

Текшириш натижалари асосида қуйидагиларни тавсия қилинди:

а) чап қирғоқ ва сувни ГЭС ортига четлатувчи канал ўзанининг тубини мустаҳкамлаш, шунингдек пастки бьефда босимли иншоот лойиҳаси тузсилсин (лойиҳа бажарилган);

б) консолли сув ташлагич ювилишига барҳам бериш мақсадида уни реконструкция қилиш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқилсин (ушбу тадқиқотлар билан бажарилмоқда);

в) кавитация юз беришига йўл қўймаслик учун сўрувчи қувурлар ортида қиррасининг сатҳи 252,0 бўлган бўсаға ҳосил қилинсин

## **2.2. Тадқиқотларга оид масалалар, моделлаштириш методикаси, модель тавсифи**

Гидротехника иншоотлари бўғинини текшириш натижалари бўйича консолли сув ташлагични реконструкция қилиш, бунда ташланаётган сув оқими пастки бьеф билан улоқтириб юборилган шарра усулида бирлашишини таъминлаш (бу ерда оқимнинг отилиш узоклигини ошириш назарда тутилади) ва мазкур бирлашишга мос равишда, сув ташлагич таянчи яқинидаги туб ва қияликларни мустаҳкамлаш тавсия қилинди.

Топшириққа мувофиқ тадқиқотларнинг масалалари сифатида қуйидагилар белгиланди:

1. Консолли сув ташлагичининг сув улоқтириш қурилмасини реконструкция қилиш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқиш.

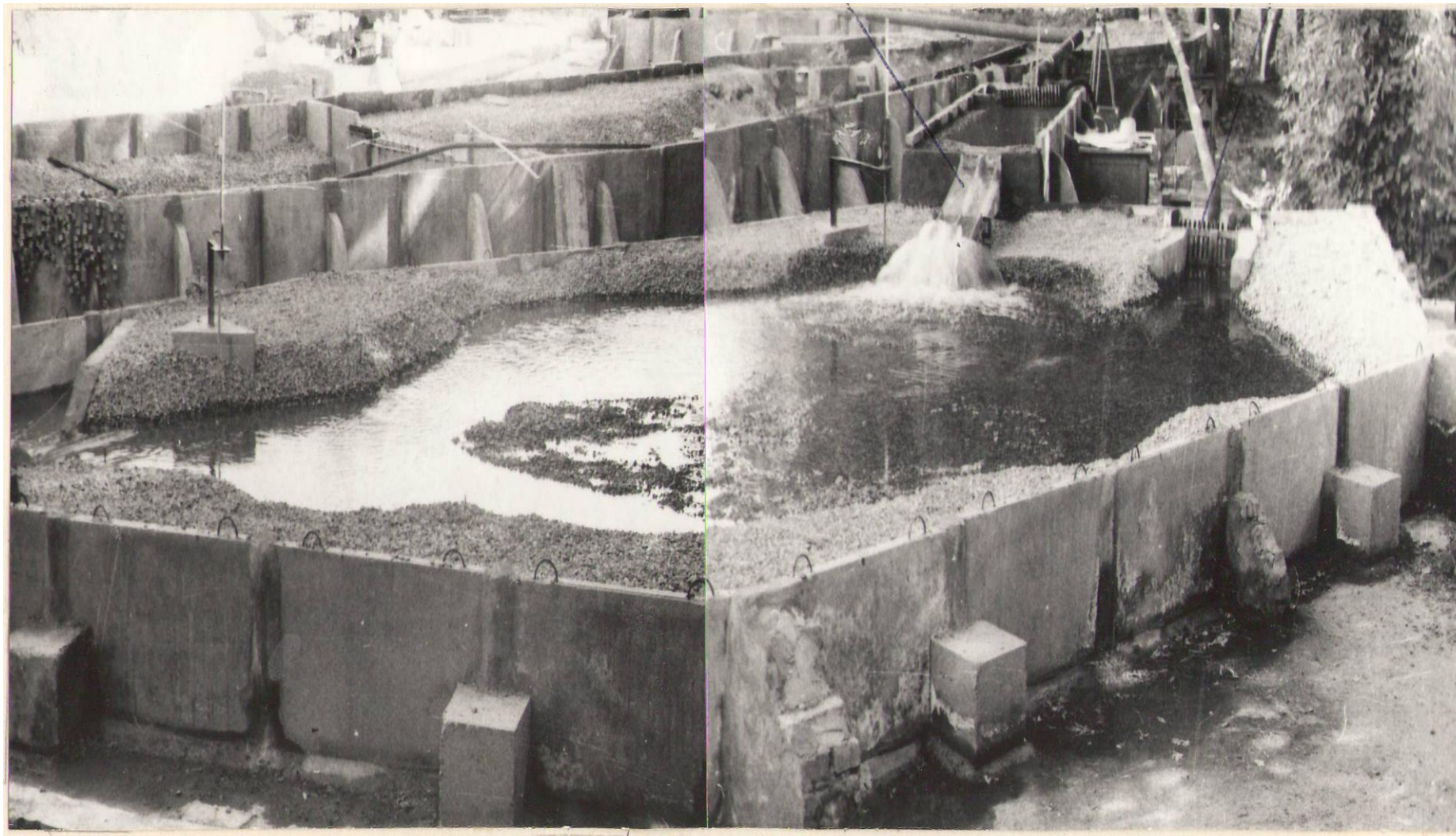
2. Ювилиш жойининг шакли ва ўлчамларини, зарур ҳолда эса – ГЭСнинг сув четлатиш канали ортида, консолли сув ташлагич ортида, шунингдек қирғоқларнинг гидротехника иншоотлари бўғинига пастки бьеф томондан туташувчи қисмларидаги тошли мустаҳкамлагичларнинг шакллари ва ўлчамларини аниқлаш.

Биринчи ва иккинчи бандда белгиланган масалаларни босимли иншоот бажарилган ва бажарилмаган шароитларда ечиш назарда тутилди.

3. Босимли иншоот тўғонининг (устки бьеф томондаги) қияликларини тош ётқизиш йўли билан мустаҳкамлаш ишининг ҳажмларини аниқлаш.

4. Консолли сув ташлагичнинг сут ўтказиш қобилияти пасайишига йўл қўймаслик мақсадида консолли сув ташлагич аванкамерасининг ўнг қисмида сув турғун бўлган минтақа чуқиндиларининг олдини олиш тадбирларини ишлаб чиқиш.

Қўйилган масалаларни ечишга доир тадқиқотлар икки моделда ўтказилди: 1, 2, 3-бандлар бўйича – натурадаги катталикнинг 1:30 масштабда қурилган гидравлик моделда (3.1-фотосуратга қаранг); 4-банд бўйича – гидротехника иншоотлари бўғини сув ўтказиш каналининг натурадаги катталикнинг 1:50 масштабда қурилган гидравлик моделида (3.2-фотосуратга қаранг).



2 – РАСМ. МОДЕЛНИНГ УМУМИЙ КЎРИНИШИ М1:30



3 – РАСМ. МОДЕЛНИНГ ПАСТКИ БЪЕФДАН УМУМИЙ КЎРИНИШИ

Натурадаги катталикнинг 1:30 масштабида қурилган гидравлик моделда чизмаларга мувофиқ консолли сув ташлагич ва консоль учидан жойлашган трамплинлар бажарилди. ГЭСнинг сўриб олувчи қувурлари, сув ўтказиш каналининг бир қисми ва ГЭСнинг сув четлатиш канали чизмага мувофиқ, сув ташлагич ва ГЭСнинг пастки бьефидаги ювилиш воронкаси эса натурада бажарилган сьемка режаси ва кўндаланг тўсинларига мувофиқ бажарилди. Гидротехника иншоотлари бўғини сув ўтказиш каналининг натурадаги катталикнинг 1:50 масштабидаги гидравлик модели бажарилган натурадаги сьемка режаси ва кўндаланг тўсинларига, шунингдек лойиҳага мувофиқ қурилди.

Иккала модель гравитацион ўхшашлик қоидалари – Фрудга кўра лойиҳалаштирилди ва бажарилди, яъни қуйидаги шартни қаноатлантиради:

$$Fr = \frac{v^2}{gh}.$$

Модель катталикларини натурага ўтказиш бўйича ҳисоб-китоблар умумий формулалар ёрдамида амалга оширилди (1-варақ).

Натурадаги катталикнинг 1:30 масштабида қурилган моделда йириклиги 10 мм дан 60 мм гача бўлган, натурадаги грунт таркибида миқдори 47% гача етадиган зарралар акс эттирилган (2-варақ). Пастки бьефдаги ювилишларни ўрганиш бўйича тажрибалар ювилишлар тўлиқ турғунлашгунга қадар ўтказилди ва давомийлик жиҳатидан моделда тахминан 5 соатни (натурада тахминан 30 соат) ташкил қилди.

Босимли иншоотнинг пастки бьефидаги сув сатҳи моделда пастки бьефдаги сув сатҳлари ва сув сарфлари алоқасининг эгри чизигига мувофиқ, умумий ювилишни ҳисобга олган ҳолда аниқланди (3-иловага қаранг).

Сув сарфлари ўтказилганидан кейин тубдаги ювилишлар катталиги ювилишлар воронкаларини кўндаланг тўсинлар ёрдамида нивелирлаш йўли билан аниқланди. Тажрибаларнинг натижалари ювилишлар

воронкалари бўйлаб ўрнатилган кўндаланг тўсинлар ва бўйлама профиллар кўринишида ифодаланган.

Консолли сув ташлагич аванкамерасининг ўнг қисмида сув турғун бўлган минтақа балчиқланишининг олдини олиш тадбирларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар жараёнида натурада ҳосил бўлувчи чўкиндиларни моделлаштирувчи материал сифатида ёғоч қипиқлардан фойдаланилди.

Моделларни сув билан таъминлаш “ер ости резервуари – насослар – модель-резервуар” туташ циркуляцион схемага мувофиқ амалга оширилди.

Моделларда сув сарфларини ўлчаш бўсағасининг кенглиги 0,5 ва 0,25 метр бўлган трапециясимон ўлчагич сув туширгичлар ёрдамида амалга оширилди.

### **3. Тадқиқотларнинг натижалари**

#### **3.1. Консолли сув ташлагичнинг уч қисмидаги қурилмага оид тадқиқотларнинг натижалари**

##### **3.1.1. Консолли сув ташлагичнинг уч қисмида натурада мавжуд бўлган қурилма**

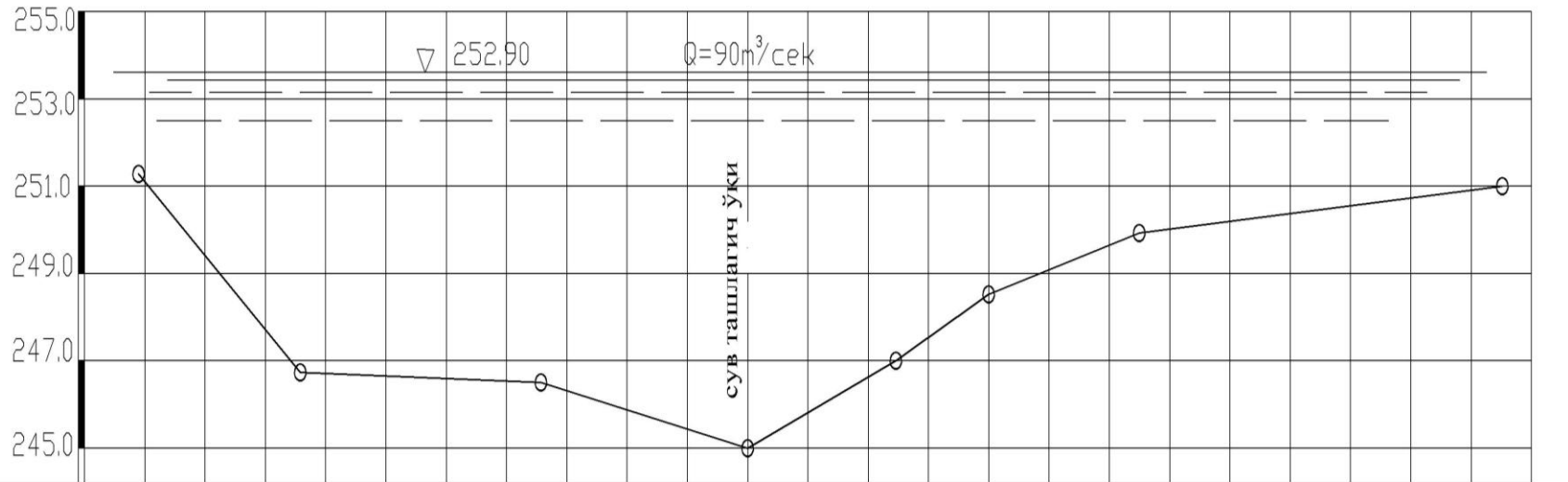
Ўтказилган тажрибалар натурадаги катталиқнинг 1:50 масштабда қурилган гидравлик моделда ўтказилган тадқиқотларнинг натижаларини (2-вараққа қаранг) йирикроқ масштабли (1:30) моделда ўтказилган тажрибаларнинг натижалари билан таққослашга қаратилди.

Ўтказилган тажрибалар натижасида натурада мавжуд бўлган, консолли сув ташлагичнинг уч қисмида бажарилган трамплинлар ўтказиладиган сув сарфлари 15–90 м<sup>3</sup>/с бўлганида оқимнинг қониқарли структурасини таъминлаши аниқланди. Ўтказиладиган сув сарфлари 15 м<sup>3</sup>/с дан кам бўлганда қияликнинг мавжуд габионли мустаҳкамлагичига тушувчи жамланган оқимлар ҳосил бўлади.

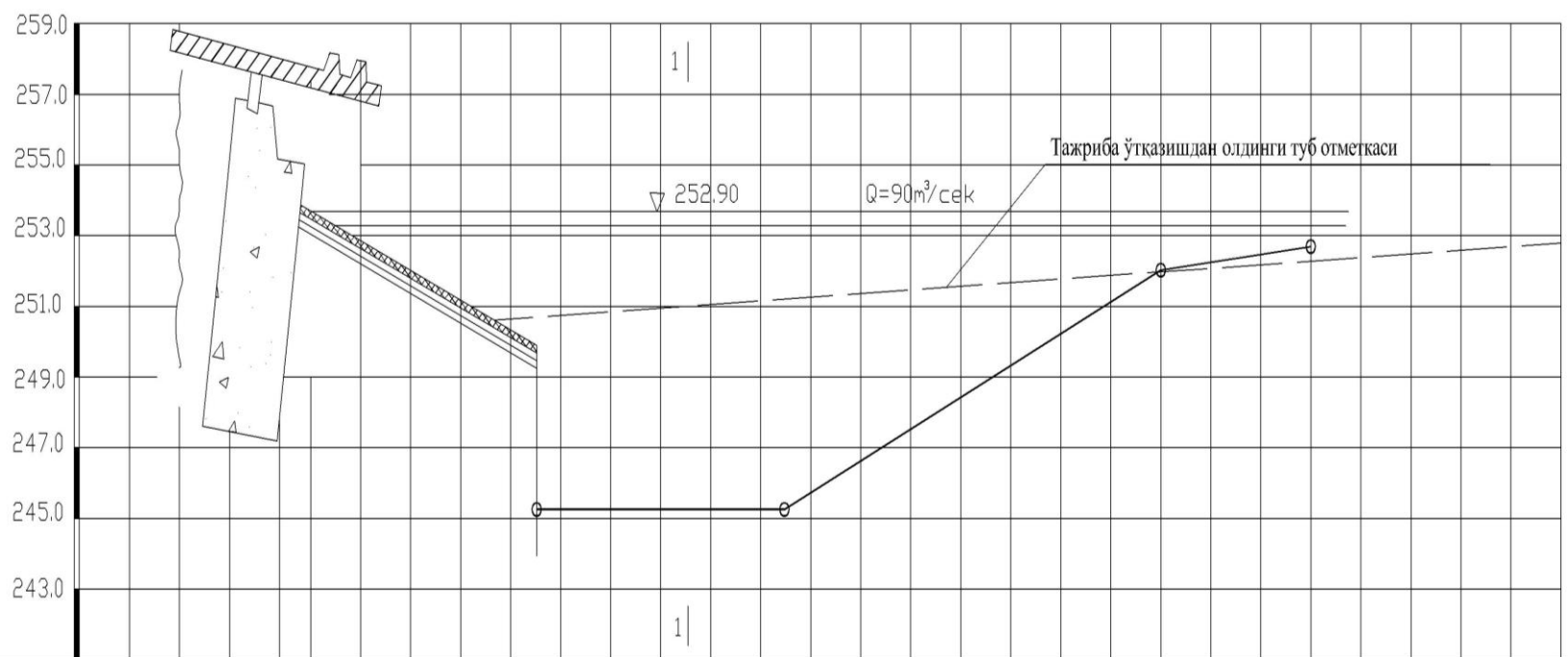
Ўтказиладиган сув сарфлари кўпайиши билан ювилиш воронкасининг чуқурлиги ортиб бориши кузатилади. Ювилиш чуқурлигининг юқори чегараси ўтказиладиган сув сарфлари  $90 \text{ м}^3/\text{с}$  дан ортиқ бўлганида ўзанда мустаҳкамлагич ортида шаклланади ва габион мустаҳкамлагичлар ортида вертикал тиш шартли равишда бажарилган тақдирда 245,2 м дан иборат белгига етади (4.1-расмга қаранг).

Шундай қилиб, амалга оширилган таққослашлар турли масшабли моделларда ўтказилган тажрибаларнинг олинган натижалари деярли бир хил эканлигини кўрсатди.

1 - 1 M 1:200



Масофалар	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51
Ювиниш коронкасининг туби отметкаси	251.2		246.9				246.7				245.2		247.2			248.7		250.2						251.0



Масофалар		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Ювенил коронкасининг туби отметкаси					250.0	245.2				245.2			247.7					251.6			252.3					

4.1 Консоль танлаш ўқи бўйича ва кўндаланг кесимлари  $Q=90$ ,  $Q_{гэс}=0$ ,  $Z=252$

### 3.1.2. Цилиндрсимон тешиксиз трамплин

Моделда консолли сув ташлагичнинг уч қисмига ўрнатилган, сатҳга нисбатан босим қиррасининг бурчаги  $45^\circ$  бўлган цилиндрсимон тешиксиз трамплин кўринишидаги қурилма варианты ўрганилди (4.2-расмга қаранг).



4 – РАСМ. ИНШООТНИНГ ЭТАК ҚИСМИ МОДЕЛИ (ЦИЛИНДРСИМОН ТЕШИКСИЗ ТРАМПЛИН) а) СУВСИЗ

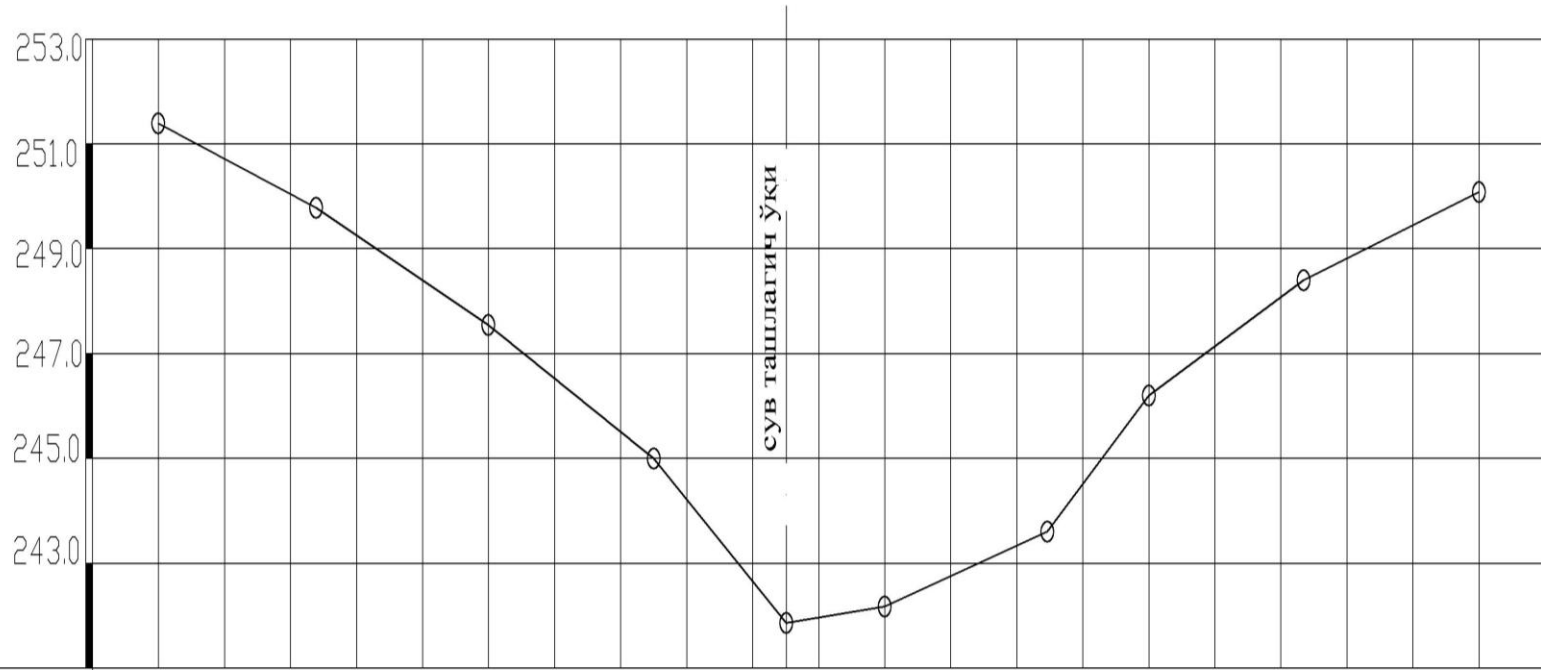


**4.1 – РАСМ.** ИНШОТНИНГ ЭТАК ҚИСМИ МОДЕЛИ (ЦИЛИНДРСИМОН ТЕШИКСИЗ ТРАМПЛИН) б) СУВ БИЛАН  $Q_{СБР}= 90 \text{ M}^3/\text{C}$ ,

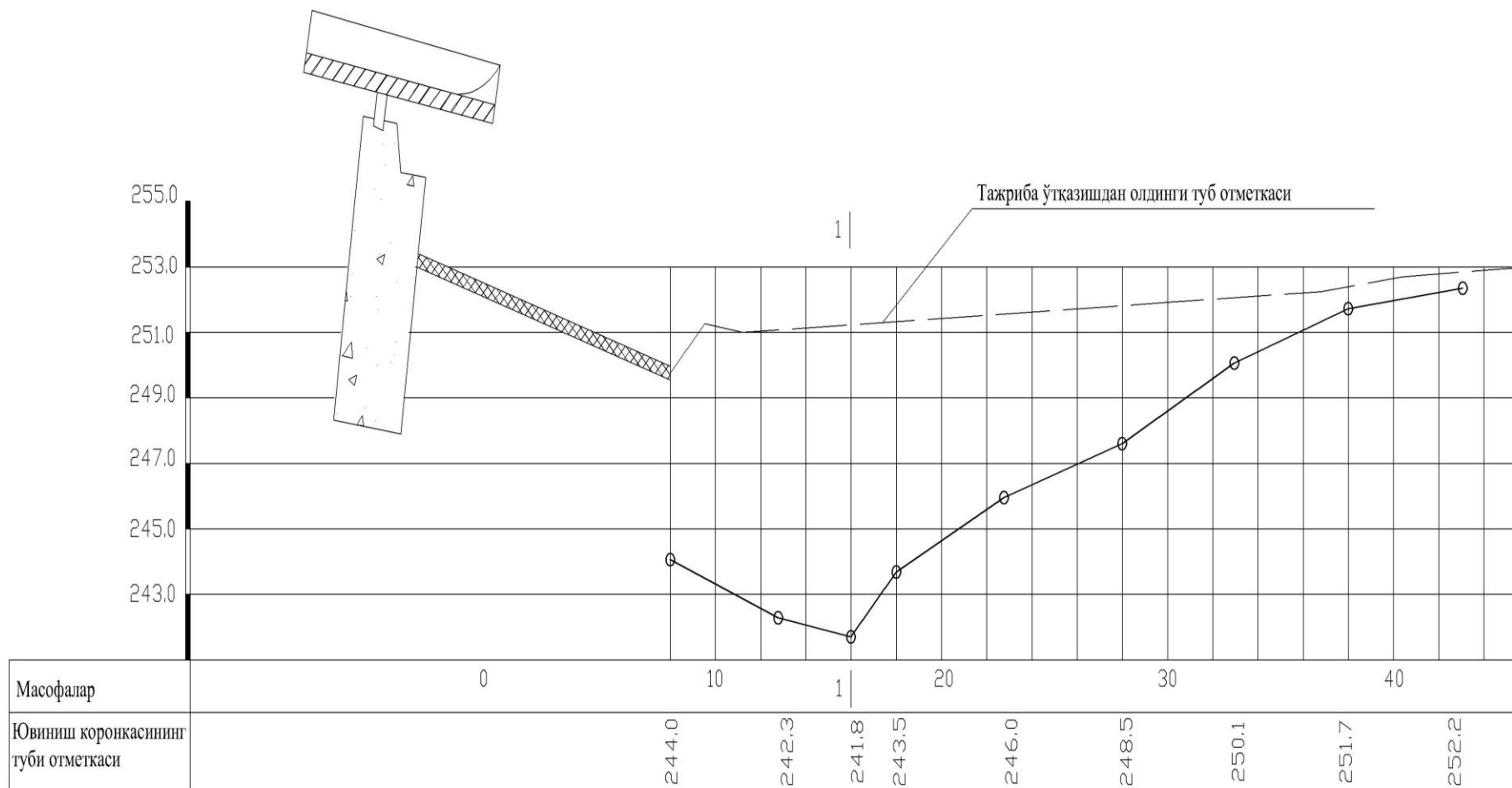
Бундай қурилма оқим мумкин қадар узоққа отилишини ва тегишли равишда ювилиш чуқури қирғоқ қиялигининг габионли мустаҳкамлагичидан узоқроқда ҳосил бўлишини таъминлаши тахмин қилинди.

Ўтказиладиган сув сарфининг юқори чегараси  $90 \text{ м}^3/\text{с}$  бўлган шароитларда ўтказилган тажрибалар қурилма ўта қониқарсиз ишлашини кўрсатди. Сув ташлагич оқимининг пастки бьеф билан туташуви мутлақо қониқарсиз: оқим пастки бьефга кенглиги 10 метрга яқин бўлган ихчам шарра кўринишида тушади ва бунда ГЭС ва ўнг қирғоқ томонга йўналувчи кучли гирдобсимон оқимлар ҳосил бўлади. Гирдобли минтақаларда сувнинг оқиш тезликлари жуда катта. Ҳосил бўлувчи ювилиш воронкаси 242,3 м дан иборат белгигача етади (4.3-расмга қаранг) ва режада 40 м дан ошади. Бундай ювилиш воронкаси сув ташлагия таянчининг яқинидаги қияликнинг габионли мустаҳкамлагичи вайрон бўлишига олиб келади.

1 - 1



Масофалар	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Ювиниш коронкасининг туби отметкаси	251.4		250.0			247.6		245.0		241.8		241.9		244.8		246.3		248.4			249.9



4.3 Консоль танлаш ўқи бўйича ва кўндаланг кесимлари  $Q=90$ ,  $Q_{гэс}=0$ ,  $Z=252.9$  м

Ўтказиладиган сув сарфлари 15–17 м<sup>3</sup>/с бўлганда, трамплин олдида гидравлик сакраш юз беради ва у иншоотнинг номақбул тебранишига сабаб бўлиши мумкин. Юқорида айтилганларни ҳисобга олганда, консолли сув ташлагичнинг уч қисмига ўрнатиладиган цилиндрсимон тешиксиз трамплин кўринишидаги қурилма келгусида лойиҳалаштириш учун тавсия этилиши мумкин эмас.

### **3.1.3. Бир қаторли қирқимли трамплин**

Консолли сув ташлагичнинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатилганда (3.4 ва 3.5-расмларга қаранг), сув ташлагичдан тушаётган оқим айрим шарраларга парчаланadi ва бу пастки бьеф билан туташиш гидравликасини (цилиндрсимон тешиксиз трамплин кўринишидаги қурилма билан таққослаганда) сезиларли даражада яхшилади: гирдобли минтақалар доираси кичраяди; ювилиш воронкасининг фокуси 244,4 м дан иборат белгигача кўтарилади.



**5 – РАСМ. ИНШОТНИНГ ЭТАК ҚИСМИ (БИР ҚАТОРЛИ ҚИРҚИМЛИ ТРАМПЛИН) а)**

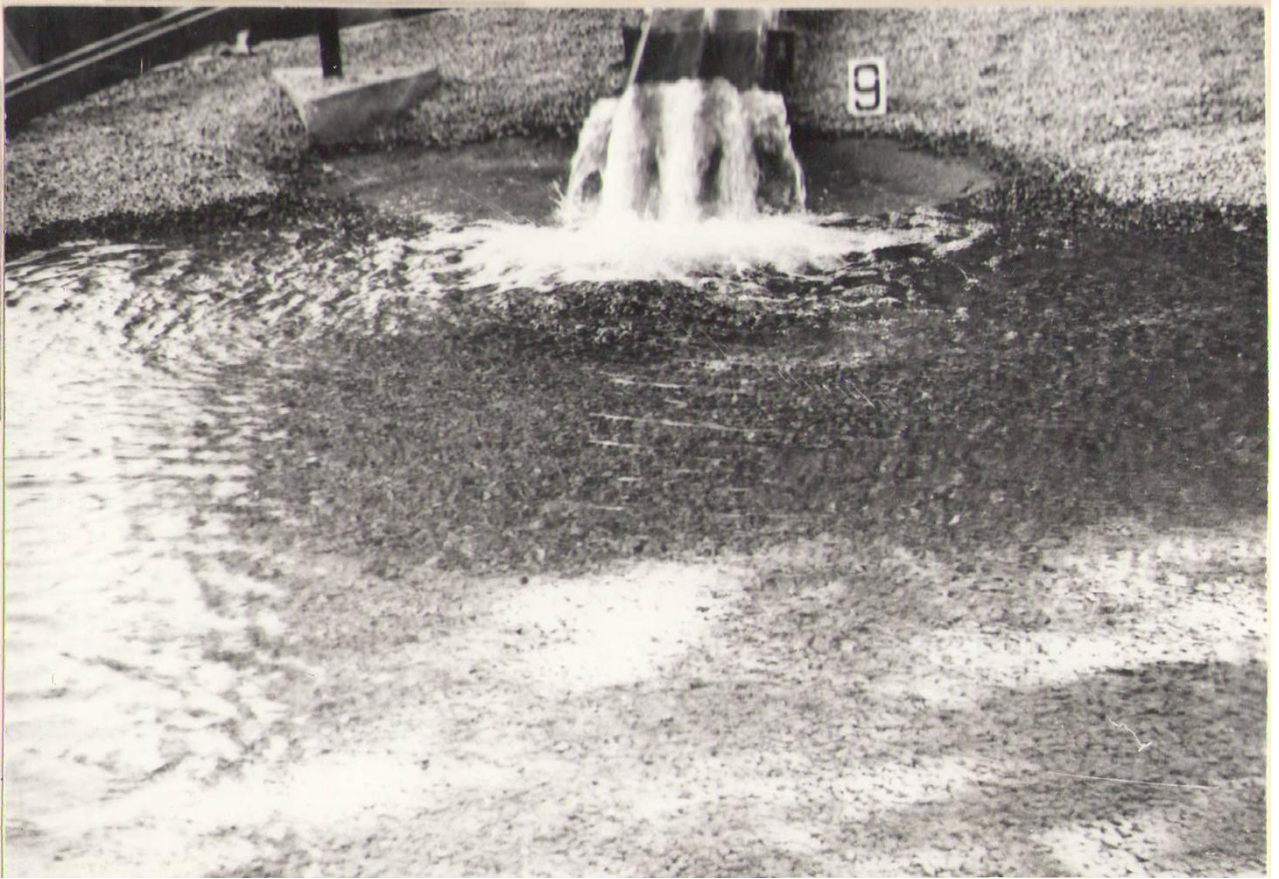
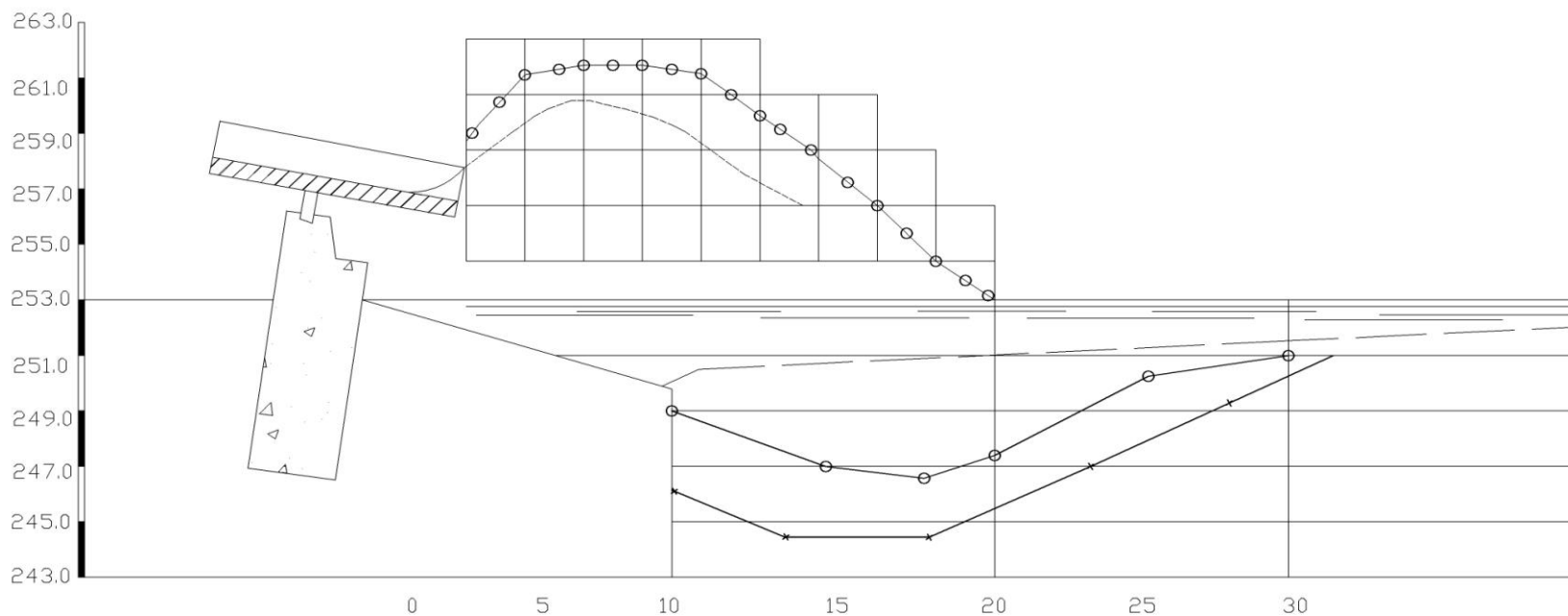


Рис4.4,4.5

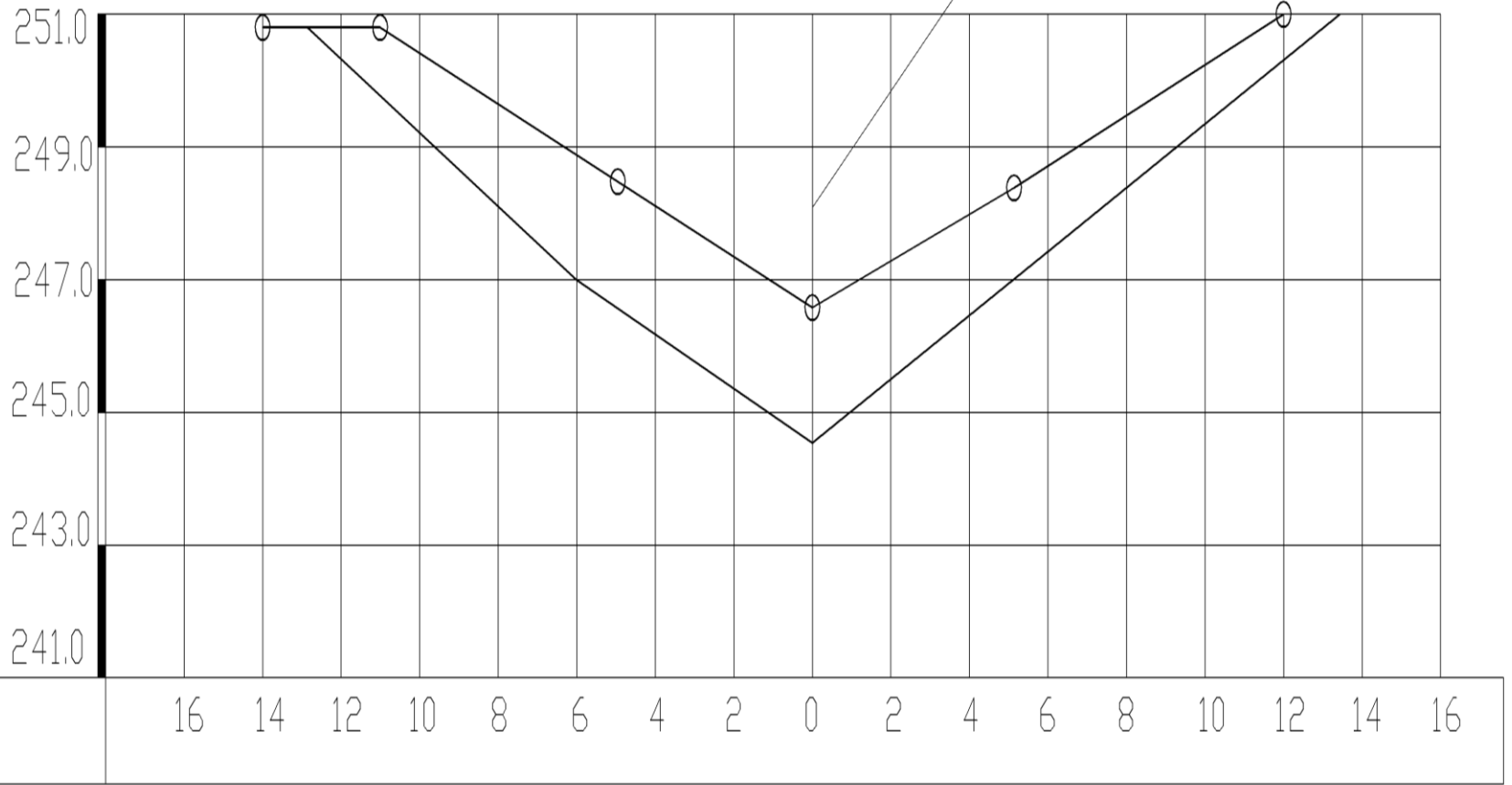


Масофалар		259.9	261.6	262.2	261.9	260.2	257.6	254.2			
Олметкалар	Окимнинг юкори кисми Q=90 м³/с				246.1	244.4	244.4	247.0			252.6
	Туби коплмасиз Q=90 м³/с — * —				248.7	246.5	246.3	247.3	250.6		252.5
	Туби тошдан коплама d=30-45 см — ○ —										

4.5 Ювилиш воронка бўйича бўйлама ва кўндаланг кесимлар  $Q=90$ ,  $Q_{гэс}=0$ ,  $Z=252.9$  м

1 - 1 M 1:200

сув ташлагич ўқи



Масофалар

Бироқ ювилиш воронкасининг ўлчамлари режада анча катта бўлиб қолади ва сув ташлагич таянчи яқинидаги габионли мустаҳкамлагичлар вайрон бўлади. Габионли мустаҳкамлагичлар вайрон бўлишига йўл қўймаслик мақсадида моделда ювилиш воронкасининг мустаҳкамлагичини танлаш бўйича синовлар ўтказилди.

Дастлабки вариантда қияликнинг габионли мустаҳкамлагичи ва унинг ортидаги туб қалинлиги 30–45 см бўлган тош қатлами билан мустаҳкамланди. Ўтказиладиган сув сарфи 90 м<sup>3</sup>/с бўлганда, воронка фокусида ювилиш 246,3 м дан иборат белгига етади (4.5-расмга қаранг) ва бу ҳам габионли мустаҳкамлагич вайрон бўлишига олиб келади.

Консолли сув ташлагичнинг уч қисмига ўрнатиладиган қурилманинг айна шу варианты учун кейинги тажрибаларда қияликни ва горизонтал тубни фартук кўринишидаги бетон кублар билан юзанинг 251,0 м дан иборат белгисигача (1979 йилги съёмкага кўра одатдаги туб 250,0 м дан иборат белгида жойлашган) мустаҳкамлаш масаласи ўрганилди.

Бунда бетон куб томонининг ўлчами икки маълум боғланишлар бўйича олинган энг катта кўрсаткич сифатида тайинланди:

$$а) \quad h = \frac{K_{юз} K_{вер} G \frac{v^2}{2g}}{\gamma_{бет}}, \quad (1)$$

бу ерда  $K_{юз}$  – элементнинг юзи катталашишбеи ҳисобига босим пульсациясининг камайишини ҳисобга олувчи коэффициент; у маълум захира билан  $K_{юз} = 1,0$  деб олинади;  $K_{вер}$  – туб пульсациясининг пайдо бўлиши нақдлигини фоизларда ҳисобга олувчи коэффициент;  $K_{вер} = 5$  (3-варақ, 27-28, 32-бетлар);  $G$  – гидравлик сакраб мавжуд бўлганда, босим пульсацияси стандарти, (4-варақ, 284-бет) бўйича  $G = 0,05$ ;  $\gamma_{бет}$  – бетоннинг солиштирма оғирлиги,  $\gamma_{бет} = 2,4$  т/м<sup>3</sup>;  $v$  – бетонит мустаҳкамлагичнинг

юзаси яқинида оқимнинг энг катта тезлиги бўлиб, эксперимент маълумотларига кўра  $v = 9,4$  м/с.

Кўрсатилган қийматларни (1) боғланишга солсак, қуйидаги натижани оламиз:

$$h = \frac{1 \cdot 5 \cdot 0,05 \cdot \frac{9,4^2}{19,62}}{2,4 - 1} = 0,803 \text{ м}$$

$$\text{б) } h = \frac{K_3 \cdot v^2 / 2g}{\gamma_{\text{бет}} - 1},$$

бу ерда  $K_3$  – бир қатор қилиб ётқизилган бетон кублари учун тажрибада 0,32 га тенг деб олинган эмпирик коэффициент.

Шундай қилиб, (2) боғланиш бўйича қуйидаги натижани оламиз:

$$h = \frac{0,32 \cdot 9,4^2 / 19,62}{1,4} = 1,05 \text{ м.}$$

Узил-кесил  $h = 1,05$  деб оламиз, яъни бир кубнинг оғирлиги  $h^3 \cdot \gamma_{\text{бет}}$ ;

$$1,05^3 \cdot 2,4 = 2,78 \text{ т.}$$

Эксперимент жараёнида кўрсатилган ўлчамли кублар мумкин бўлган барча сув сарфлари ўтказилганида босимли иншоот мавжуд бўлган шароитда ҳам, бундай иншоот бўлмаган шароитда ҳам анча турғун эканлиги аниқланди.

Мустаҳкамлагич узунлигини аниқлаш учун мустаҳкамлагич ортидаги тиш чуқурлиги  $h_t$  нинг консоль учидан бошлаб ҳисоблаганда мустаҳкамлагич узунлиги  $l$  га боғлиқлигини аниқлаш бўйича махсус синовлар ўтказилди.

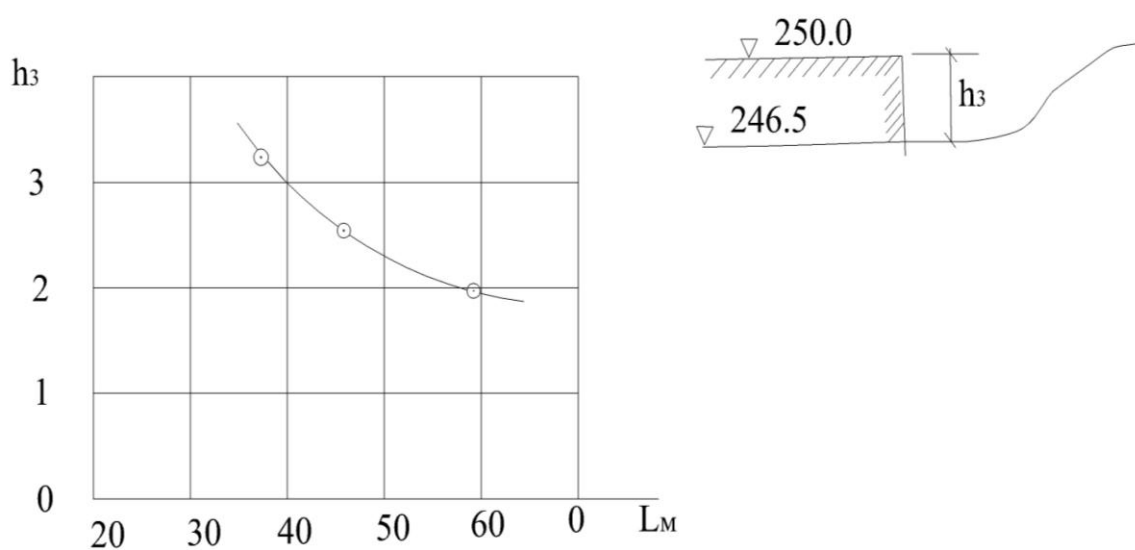
Бу синовларнинг натижалари 4.6-расмда  $h_t = f(l)$  боғланиш графиги кўринишида ифодаланган.

Мустаҳкамлагич узунлиги ушбу натижаларни ҳисобга олган ҳолда техник-иқтисодий ҳисоблашлар асосида тайинланиши лозим. Мазкур

узунлик  $l$  ни дастлабки тарзда 38 м га тенг деб тайинлаймиз; бу ҳолда тишнинг чуқурлиги 3,5 м га тенг (тиш остининг белгиси 246,5 м).

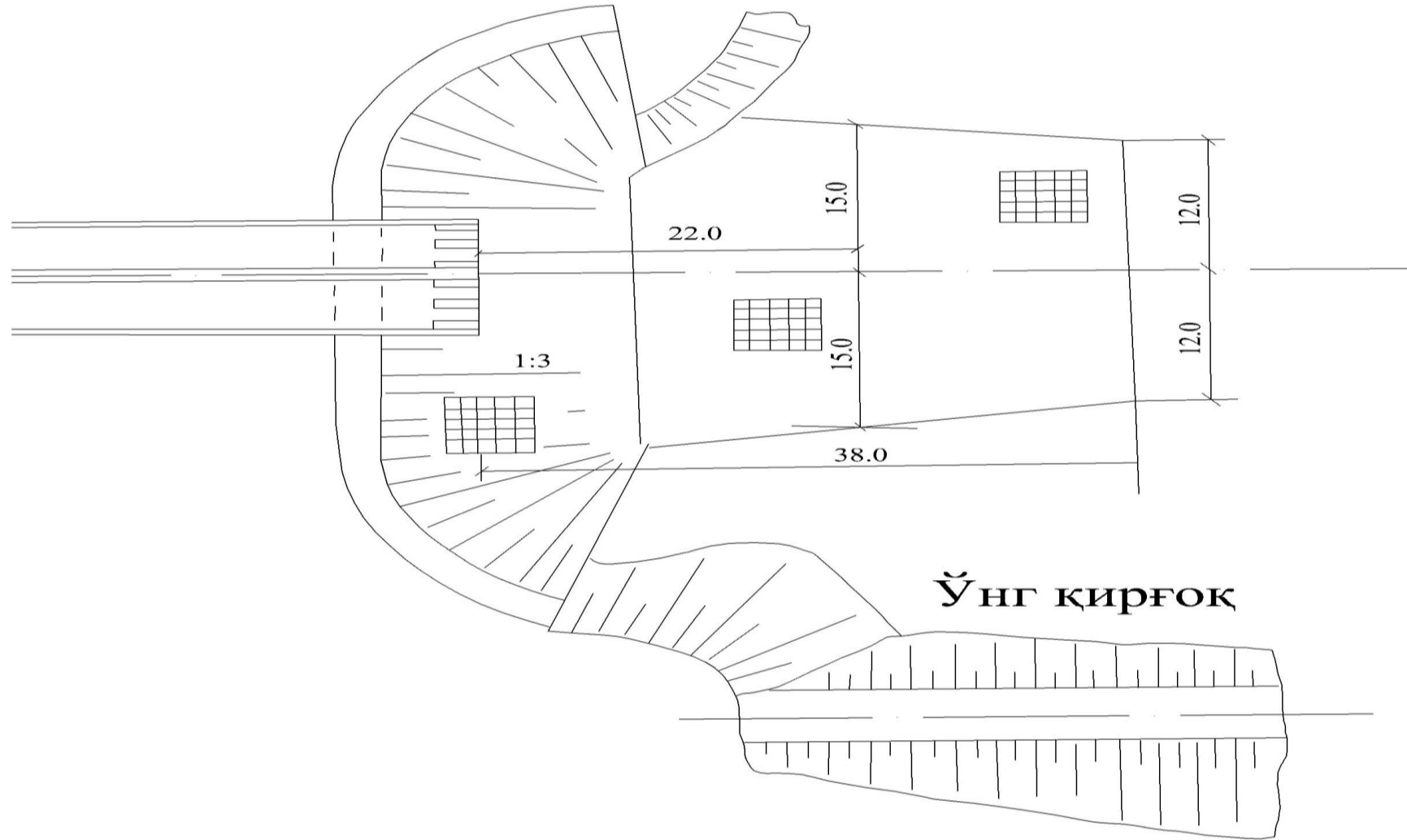
Кейинги тадқиқотларда бошқа, янада оқилона вариант – туб мустаҳкамлагичларини қия жойлаштириш кўриб чиқилди (4-иловага қаранг). Бунда габионли мустаҳкамлагич тугаган жойда бетонитли мустаҳкамлагичнинг сирти 251,0 м дан иборат белгида жойлашади, тубни горизонтал мустаҳкамлаш вариантыда эса, бетонитли мустаҳкамлагич тубда тугаган жойда консолли сув ташлагичнинг учидан 38 м ёки габионли мустаҳкамлагич тугаган жойдан 29 м нарида – 246,5 м дан иборат белгида, яъни тишнинг ости жойлашган белгида жойлашади.

Тажрибалар жараёнида бундай усулда бажарилган бетон мустаҳкамлагич ортида ювилиш кузатилмаслиги аниқланди (4.7-расмга қаранг).

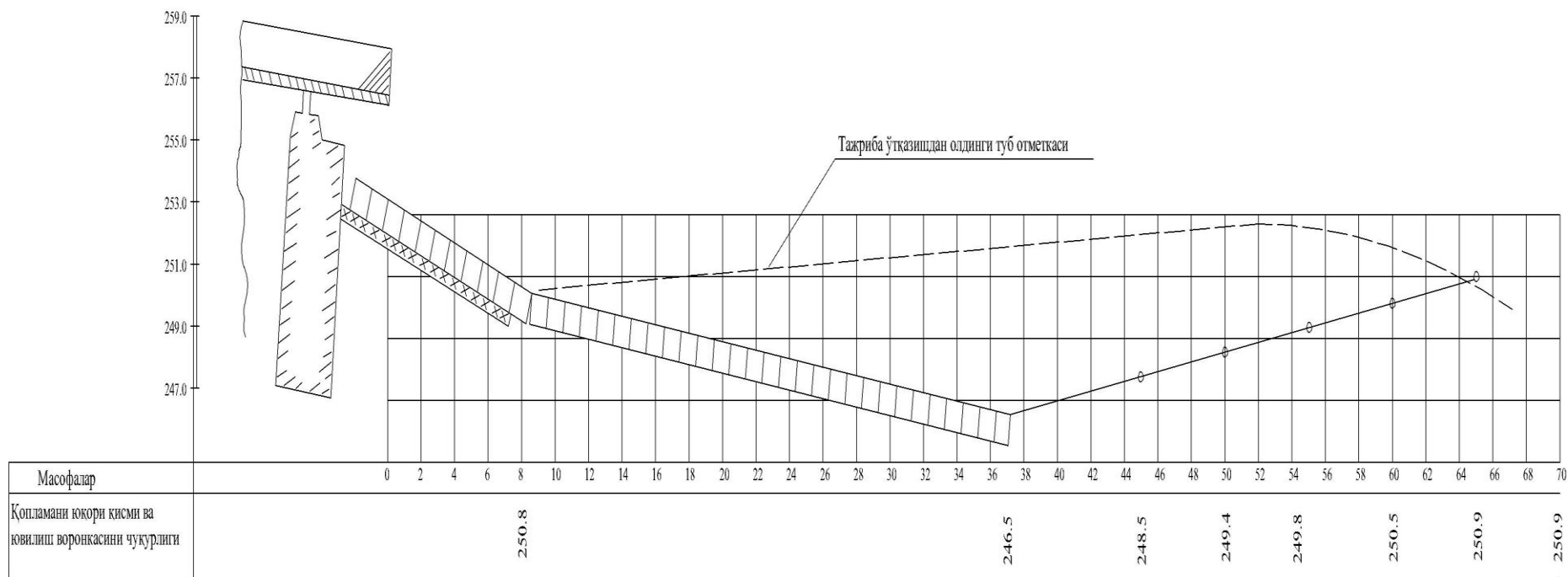


**Тиш чуқурлиги ва қоплама  
узунлиги боғланиш графиги  $Q=90$ ,  
 $Q_{ГЭС}=0$ ,  $Z=252.9$  м**

М 1:500



ЎНГ ҚИРҒОҚ



4.7 Расм Сув ташлагичнинг ўқи бўйича бўйлама кесими ва режа қопламани туби  $Q=90$ ,  $Q_{гэс}=0$ ,  $Z=252.9$  м

Рис4.6,4.7

Ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари консолли сув ташлагичнинг учига ўрнатилган бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма қирғоқ қияликларини ва сув ўтказувчи ўзан тубини бетон кублар воситасида мустаҳкамлаш билан уйғунликда келгусида лойиҳалаш учун таклиф қилинадиган вариант сифатида қаралиши мумкин, деган хулосага келиш имконини беради. Шунини қайд этиш лозимки, келгуси лойиҳалаш ишларида мустаҳкамлагичнинг мазкур варианты учун бўйлама ва кўндаланг йўналишларда бетон кубларни ўзаро боғлашни, шунингдек (бетон кублар остидаги замин грунтининг суффозияси юз беришига йўл қўймаслик учун) тескари филтёр ўрнатишни назарда тутиш зарур.

Яна шунини ҳам эътиборга олиш лозимки, тубнинг мазкур қия мустаҳкамлагичлари ГЭСнинг сув ўтказувчи канали ортидаги тубнинг габионли мустаҳкамлагичлари билан тегишли тарзда боғланиши даркор.

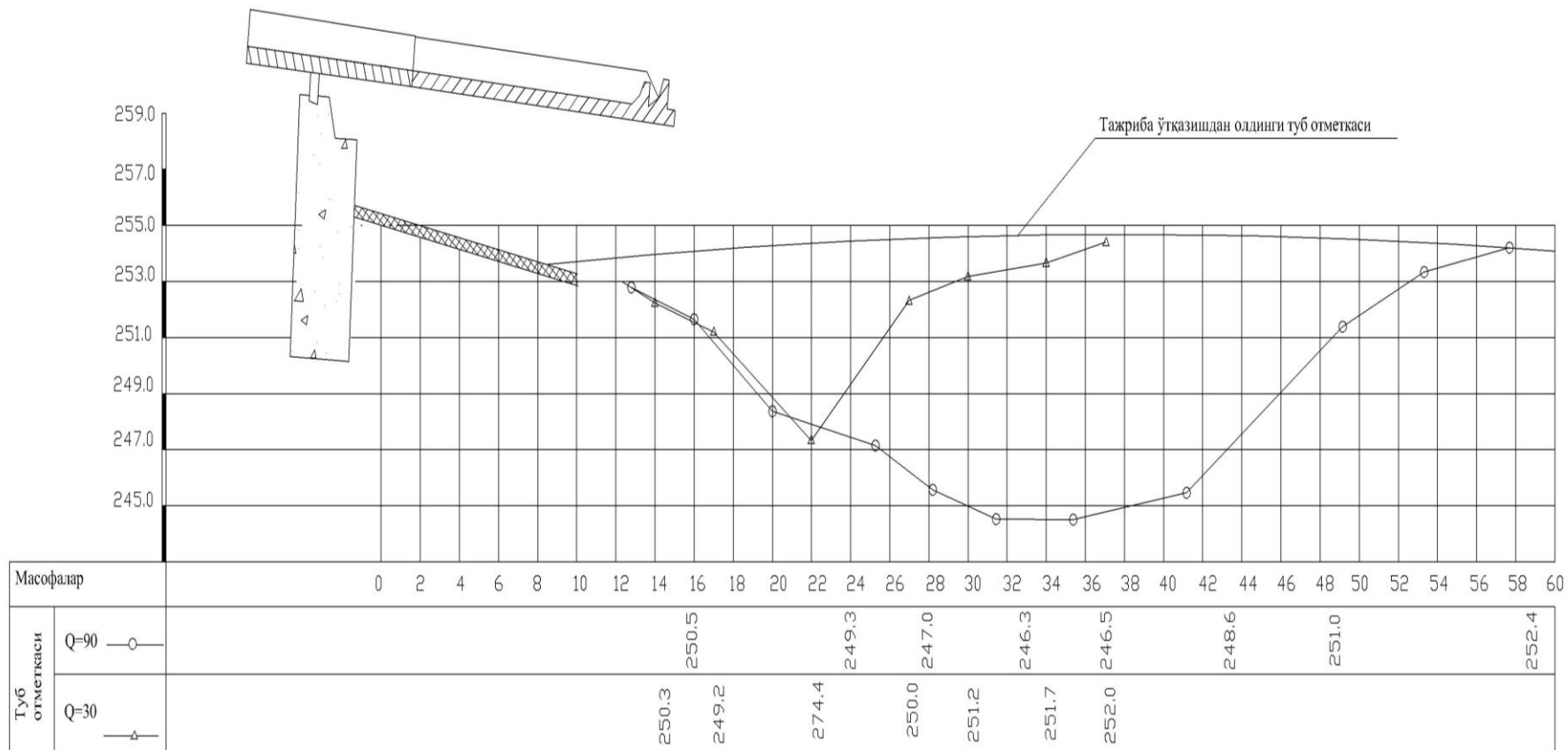
### **3.1.4. Сув ташлагич лотогини узайтириш**

Қирғоқ қияликлари ва тубни мустаҳкамлашнинг 4.1.3-бандда кўрсатилган вариантлари габионли мустаҳкамлагичлар ювилиши ва нурашини истисно этади. Умуман олганда габионли мустаҳкамлагичларнинг ювилишини тубни мустаҳкамламасдан, габионли мустаҳкамлагичлар ортида, масалан, тегишли чуқурликка эга бўлган бетон тиш ўрнатиш йўли билан ҳам истисно этиш мумкин бироқ бу вариант қурилиш ишларининг оғирлиги туфайли ва мазкур вариантда қирғоқ қияликларини бетонит билан мустаҳкамлаш талаб этилиши боис мақсадга мувофиқ эмас.

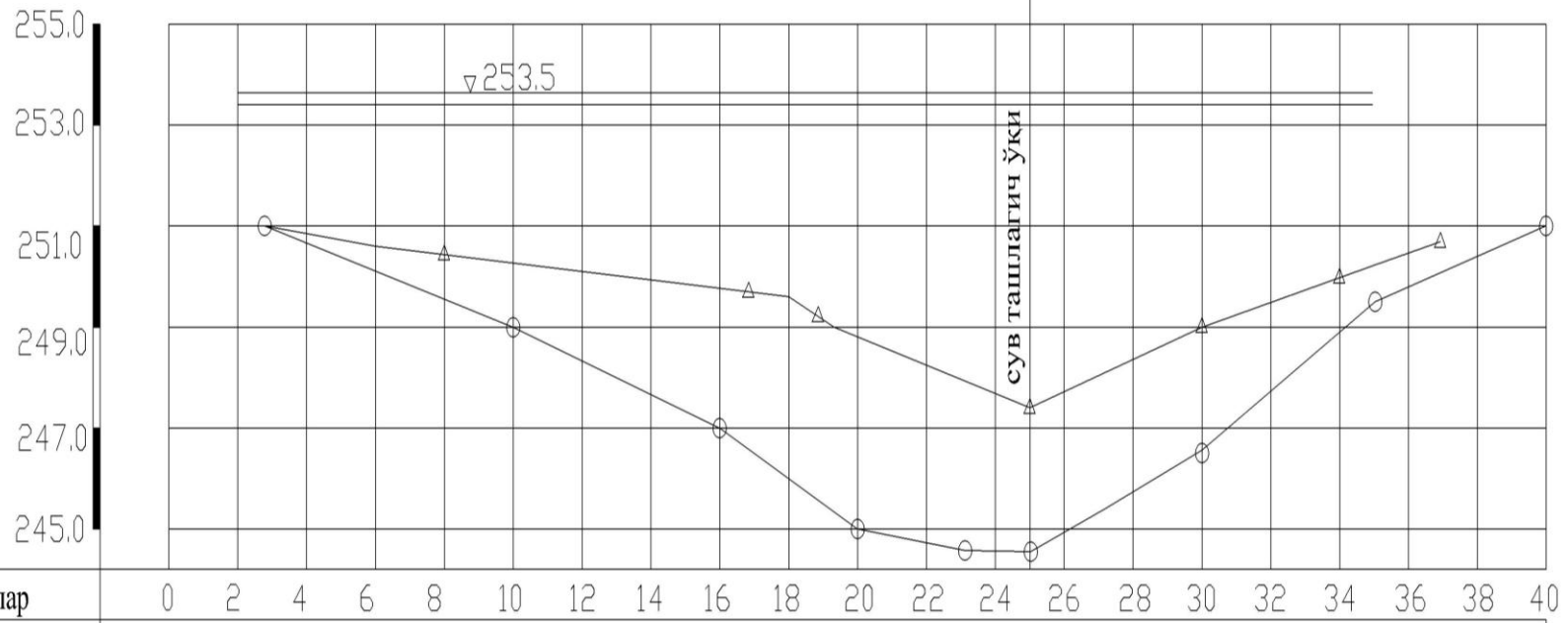
Айни ҳолда консолни, биринчидан, ирғитиладиган сув оқими габионли мустаҳкамлагич сиртига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатишини истисно этадиган, иккинчидан, биз илгари аниқлаганимиздек, ювилиш фокусини узоқлаштирадиган, яъни қияликларни ва сув ўтказиш канали ўзанининг тубини бетонит билан мустаҳкамлашдан воз кечиш имконини берадиган масофага узайтиришни назарда тутувчи вариант мақсадга мувофиқроқдир.

Консоль (унинг қиялигини ўзгартирмасдан) 13,0 метрга узайтирилган моделда ва натурада мавжуд бўлган, лотокнинг учига кўчирилган трамплинларда ўтказилган синовлар улоқтириладиган оқим габионли мустаҳкамлагич сиртига тушмаслигини кўрсатди.

Айни пайтда ювилиш воронкаси, биз тахмин қилганимиздек, оқим бўйлаб пастга қараб кўчди; габионли мустаҳкамлагичнинг ювилиш имкониятига чек қўйилди (4.8-расмга қаранг).



4.8 Расм Консол ташламаси ўқи бўйича бўйлама ва кўндаланг кесимлар  $Q=90$ ,  $Q_{гэс}=0$ ,  $Z=253.5$  ва  $Q=30$ ,  $Q_{гэс}=50$ ,  $Z=253.4$



Масофалар		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
Туб отметкаси	Q=90																						
	Q=30																						

#### Рис4.8

Бу вариант моделда ўтказиладиган сув сарфи  $90 \text{ м}^3/\text{с}$  бўлган шароитда консолли сув ташлагичнинг учига ўрнатиладиган қурилманинг икки варианты – бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма варианты учун ва натурада мавжуд бўлган қурилма варианты учун ўрганилди.

Бу икки вариантга доир тадқиқотлар жараёнида қуйидагилар аниқланди: ювилиш фокусигадаги белги босимли иншоот мавжуд бўлганда ҳам, у мавжуд бўлмаганда ҳам консолли сув ташлагичнинг учига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган вариант учун – 244,6 м ва натурада мавжуд бўлган қурилма варианты учун – 245,2 м. Бунда консолнинг учидан ювилиш фокусига қадар бўлган масофа тегишли равишда 26 м ва 20 м ни ташкил этади. Ювилиш воронкаси узоклаштирилгани туфайли, қирғоқ қияликларини ва ўзан тубини қўшимча мустаҳкамлаш талаб этилмайди, бироқ сув ташлагич лотоки узайтирилиши билан қўшимча таянчни ўрнатиш зарурияти юзага келади. Мазкур таянч остининг белгисини қиялик габионли мустаҳкамлагичдан пастрокқа силжиган тақдирда таянчнинг турғунлигини таъминлаш шартидан келиб чиқиб тайинлаш тавсия этилади. Мазкур белги ювилиш воронкаси фокусигадаги белги билан тенг даражадаги захира билан, яъни консолли сув ташлагичнинг учига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган вариант учун – 244,6 м ва натурада мавжуд бўлган қурилма варианты учун – 245,2 м дан иборат белгида тайинланиши мумкин.

Тадқиқотларнинг келтирилган натижаларидан кўриниб турганидек, сув ташлагич лотокини узайтиришга асосланган вариант учун консолли сув ташлагич учининг натурада мавжуд бўлган қурилмаси айниқса мақсадга мувофиқдир.

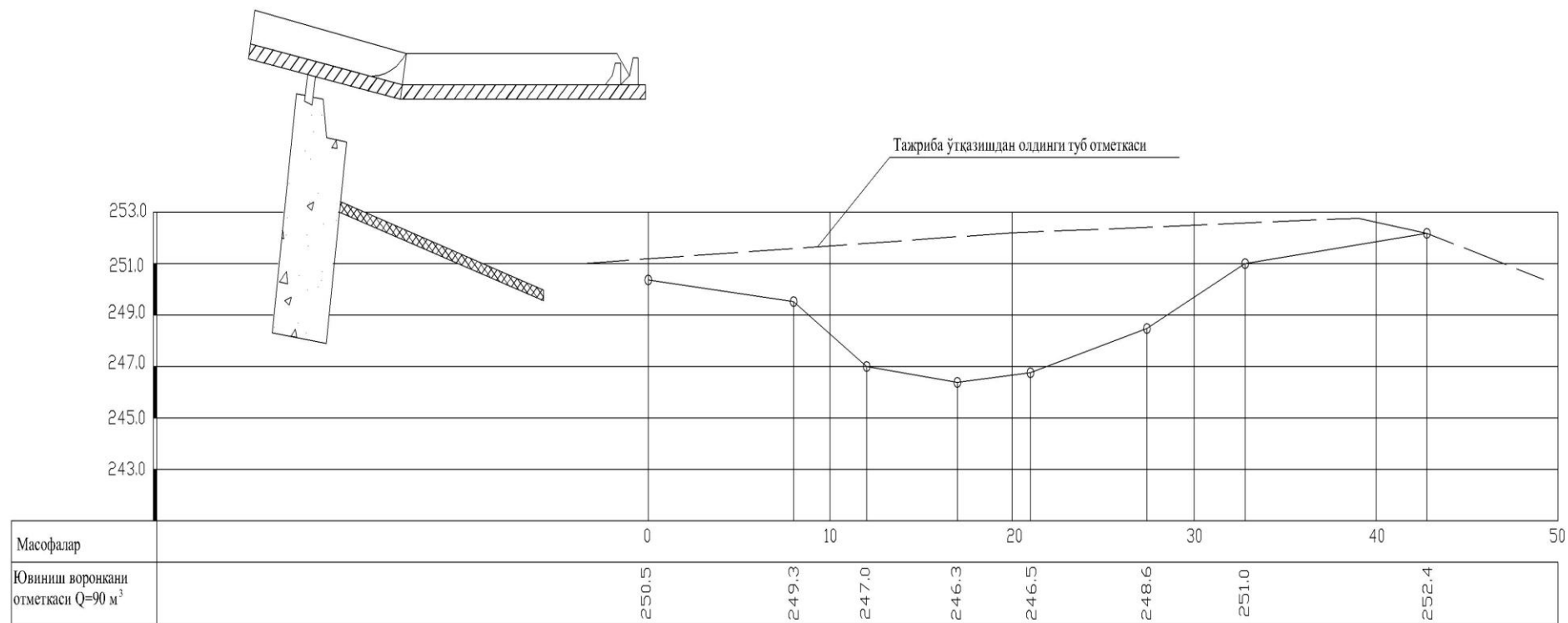
Кейинги тадқиқотлар жараёнида ушбу вариант ишини айрим конструктив ўзгартиришлар киритиш йўли билан яхшилаш бўйича изланув тажрибалари ўтказилди. Чунончи:

1) сув ташлагич лотокини 15,0 м га узайтиришга асосланган вариантда лотокнинг узайтирилган қисми горизонтал ҳолатда бажарилди (4.9-расмга қаранг). Бу тадбир оқимнинг тушиш баландлигини ошириш ва

шу тариқа пастки бьефдаги сув сатҳида майдонга оид солиштирма сув сарфларининг камайиши эффеқтини кучайтириш имконини берди.







4.10 Расм Ювилиш воронкани бўйлама ва кўндаланг кесимлари  $Q=90, Q_{гэс}=0, Z=253.5$

1 - 1

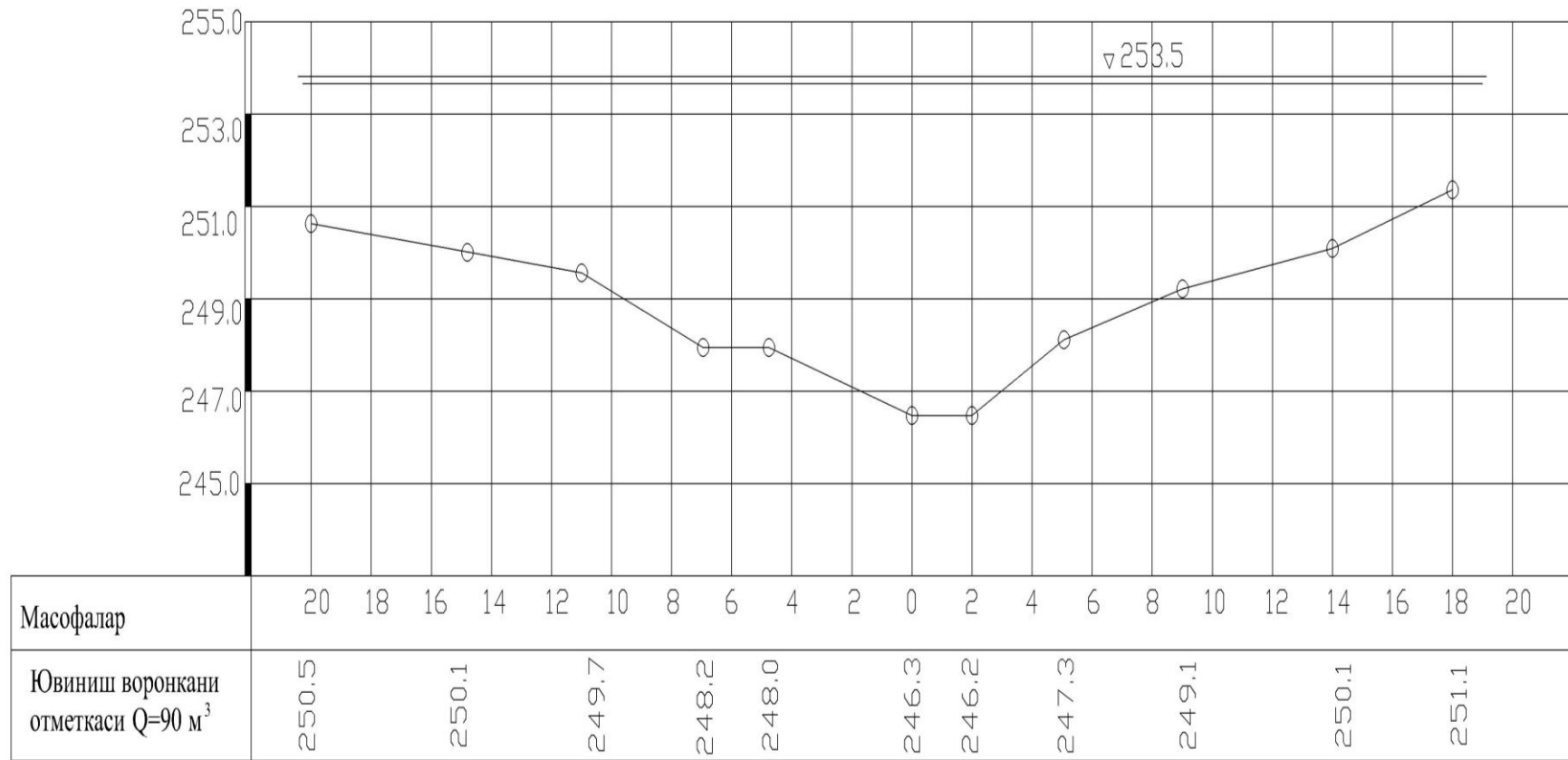
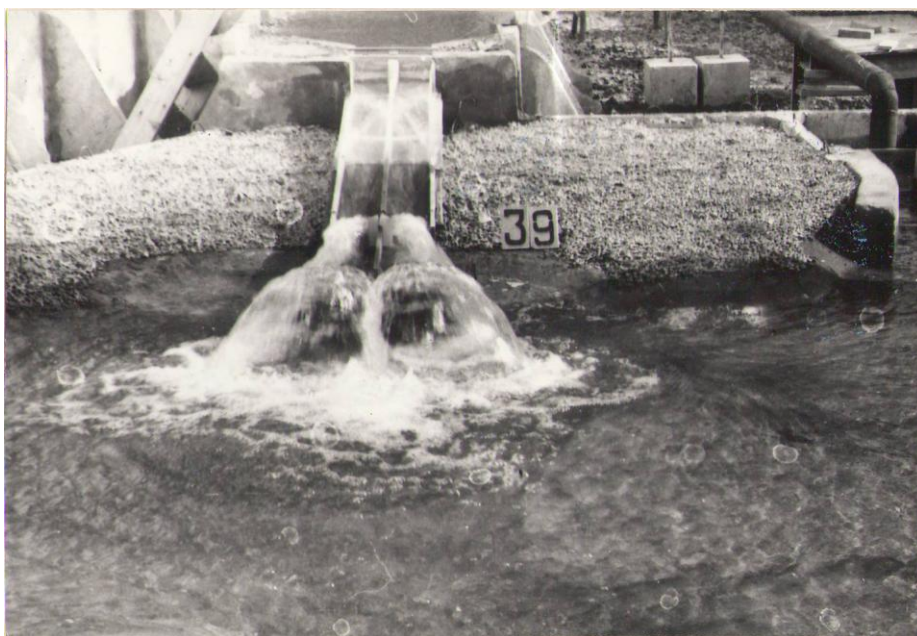


Рис4.9,4.10

Мазкур гидравлик режимнинг оқибати ўлароқ, ўтказиладиган сув сарфи  $90 \text{ м}^3/\text{с}$  бўлган шароитда ювилиш чуқурлиги кичрайди ва  $7,3 \text{ м}$  ни ташкил қилган ҳолда,  $246,2 \text{ м}$  дан иборат белгига етди (4.10-расм).

2) сув ташлагичнинг  $15,0 \text{ м}$  га узайтирилган горизонтал лотоки қурилмасига татбиқан сув ташлагич учига ўрнатиладиган қурилманинг куйидаги вариантлари кўриб чиқилди:

а) горизонтал лоток тугаган жойда алоҳида турувчи (лоток тугаган жойда ён деворларсиз) трамплинлардан иборат бўлган, унинг бошида ҳар бир равоқда вертикал четлатгич ўрнатиладиган вариант (4.11-расм);





б) натурада мавжуд бўлган трамплинлардан иборат бўлган, бироқ горизонтал қисмда ён деворлар ўрнатилмайдиган вариант

в) бир қаторли қирқилган трамплин.

Шуни қайд этиш лозимки, дастлабки икки вариант бироз кичикроқ ювилиш чуқурлигини беради (247,0 м дан иборат белги), бироқ вертикал четлатгичлар шакллантирувчи ён оқимларнинг мавжудлиги ён деворлар

мавжуд бўлмаганда қирғоқдаги габионли мустаҳкамлагич қиялигининг остида унча катта бўлмаган, бироқ ўта номақбул ювилишлар юз беришига олиб келади.

Бир қаторли қирқимли трамплин юқорида кўрсатилганидан ҳам каттароқ ювилиш чуқурларини ҳосил қилади. Шундай қилиб, сув ташлагич лотоки 15,0 м га узайтириладиган ва мазкур лоток горизонтал ҳолатда ўрнатиладиган вариант учун натурада бажарилган қурилма энг мақсадга мувофиқ қурилма ҳисобланиши аниқланди. Бу қурилма ўз вақтида САНИИРИ томонидан сув ташлагичнинг лотоки узайтирилмаган варианты учун тавсия қилинган эди.

### **3.1.5. Сув ташлагичнинг учига ўрнатиладиган қурилманинг асосий вариантини танлаш**

Моделда ўтказилган тажрибаларнинг натижаларига кўра, юқорида кўриб чиқилган вариантлар орасида энг мақсадга мувофиғи сув ташлагичнинг учига ўрнатиладиган қурилманинг икки варианты ҳисобланади.

1. Консолли сув ташлагичнинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган, сув ўтказиш каналининг қияликлари ва туби бетон кублар билан мустаҳкамланадиган вариант (4.7-расмга қаранг).

2. Сув ташлагичнинг лотоки 15,0 м га узайтириладиган, унинг учига ўрнатиладиган қурилма натурада бажариладиган вариант.

Қурилиш учун мўлжалланган узил-кесил вариантни тайинлаш техник-иқтисодий таққослаш асосида амалга оширилиши лозим, бироқ бунда консолни узайтиришга асосланган вариантнинг гидравлика нуқтаи назаридан мавжуд афзалликлари ҳисобга олиниши даркор: биринчидан, қияликни махсус мустаҳкамлаш талаб этилмайди, чунки мумкин бўлган

барча сув сарфлари ўтказилганда қирғоқ қияликларига оқимлар тушиши бутунлай истисно этилади; иккинчидан, сув ўтказувчи канал тубини мустаҳкамлаш ҳам талаб этилмайди, чунки ювилиш фокуси қирғоқдан анча узоқда жойлашгани ва ювилиш воронкасининг чуқурлиги унча катта эмаслиги габионли мустаҳкамлагич ўрнатилган қирғоқ қияликларининг ювилиш имкониятини истисно этади.

### **3.2. Гидротехника иншоотлари бўғинининг пастки бьефидаги қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш**

#### **3.2.1. ГЭСнинг пастки бьефидаги қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш**

Оқими бошқариладиган Сирдарёда умумий ювилиш жараёнлари натижасида ГЭСнинг пастки бьефида сув сатҳи 1,5–2,0 м га пасайди (5-варақ, 6-бет).

Айни ҳол, шунингдек ГЭСнинг сўрувчи қувурлари ортида турбиналар ишчи ғилдиракларининг кавитациясини (у пастки бьефда сув сатҳи пасайиши натижасида кузатилган) истисно этиш мақсадида натурада бажарилган, баландлиги 1 м (устки белгиси 252,0 м) бўлган сув босимини тўсувчи деворнинг мавжудлиги ГЭСнинг сув ўтказувчи бетон каналида ва ундан кейин сув ўтказувчи ўзанда оқимларнинг тезликлари сезиларли даражада кучайишига, бунинг оқибатида ГЭС ортидаги ўзан тублари ва қирғоқларининг ювилишига олиб келди.

Буни ҳисобга олган, шунингдек пастки бьеф ўзани тубининг айрим қисмларида лой бўлиб ювилаётган жойлар мавжудлигини назарда тутган ҳолда, лойихада (449-10-1 ККЗ чизмага қаранг) ГЭС ортидаги сув ўтказувчи ўзан қирғоқлари ва тубини сув ўтказувчи бетон канал тугаган жойдан бошлаб габионли мустаҳкамлагичлар билан мустаҳкамлаш назарда тутилди. Моделда ўтказиладиган тадқиқотлар гидротехника иншоотлари бўғини босимли иншоот билан ва бундай ишоотсиз ишлаган шароитларда

лойиҳалаштирилган мустаҳкамлагични текшириш ва унинг ҳисоб-китобларига аниқлик киритиш билан боғланди. Бунда моделда габионли мустаҳкамлагич эмас, балки тошдан бажарилган мустаҳкамлагич синовдан ўтказилган бўлиб, бу зарур ҳолда мустаҳкамлагичларнинг мазкур икки типидан маҳаллий шароитларга айтиқса мос келадиганини танлаш имконини беради.

ГЭСнинг сув ўтказиш канали ортида ва қирғоқларнинг туташ қисмларида бажариладиган мустаҳкамлагич ўлчамлари ва ётқизиладиган тош диаметри энг оғир шароитларда, яъни ГЭС орқали ўтказиладиган сув сарфининг юқори чегараси  $50 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг бўлган шароитларда ( $Q_{\text{сув}} = 0$ ) аниқланди.

Тадқиқотларнинг натижалари сув ўтказувчи ўзан туби ва чап қирғоғининг габионли мустаҳкамлагичлари жойлаштириладиган ерларда тошнинг йириклиги мазкур жойдаги оқимнинг тезликлари босимли иншоот мавжуд бўлганда тахминан  $1,8 \text{ м/с}$  ва бундай иншоот мавжуд бўлмаганда тахминан  $2,9 \text{ м/с}$  га тенг бўлган шароитларга мувофиқ тайинланиши лозимлигини кўрсатди. Бу тезликлар амалда габионли мустаҳкамлагичнинг охиригача сақланиб қолиши аниқланди.

Кўрсатилган тезликларга мувофиқ тош мустаҳкамлагичнинг йириклик даражаси “ОАЖ Гидропроект” ташкилоти таклиф қилган куйидаги формула бўйича тайинланди:

$$d = 0,7 \frac{v^2}{2g}. \quad (3)$$

Ушбу формула бўйича бажарилган ҳисоблашлар натижасида қирғоқлар ва тубда ўрнатиладиган тош мустаҳкамлагичларнинг йириклиги босимли иншоот мавжуд бўлганда  $0,09 \div 0,15 \text{ м}$  га, бундай иншоот мавжуд бўлмаганда эса –  $0,20 \div 0,40 \text{ м}$  га тенг бўлиши лозимлиги аниқланди. Бундай мустаҳкамлагич гидротехника иншоотлари бўғини орқали мумкин бўлган ҳар қандай сув сарфлари ўтказилганда ҳам ўз турғунлигини сақлаб қолади.

Қайд этилган ҳолатга мувофиқ габионли мустаҳкамлагич бажариладиган участканинг бутун узунлигида тезлик сақланиб қолган шароитда тош мустаҳкамлагичнинг кўрсатилган йириклик даражаси ҳам мустаҳкамлагичнинг белгиланаётган юзаси бўйлаб ўзгаришсиз қолдирилиши лозим.

Консолли сув ташлагич ортидаги ўзаннинг туби ва қияликларини мустаҳкамлаш амалга оширилган тақдирда мазкур мустаҳкамлагичнинг ГЭС сув ўтказувчи канали ортидаги мустаҳкамлагич билан тегишли тарзда туташуви таъминланиши лозим.

### **3.2.2. Босимли иншоот дамбаларининг устки бьеф томонидаги қияликларини мустаҳкамлаш**

Босимли иншоот дамбаларининг тош мустаҳкамлагичи ГЭСнинг пастки бьефидаги мустаҳкамлагич билан мос равишда тайинланди, яъни дамбалар ёқалаб ўтувчи оқимларнинг тезликлари аниқланди ва (3) формула тезликлари бўйича тошнинг йириклиги тайинланди, шундан сўнг мазкур тошнинг турғунлиги моделда текшириб кўрилди. Тезликларни аниқлаш ва тегишли равишда моделда текшириш гидротехника иншоотлари бўғинининг энг оғир иш шароитларида, ўтказиладиган сув сарфининг юқори чегараси  $90 \text{ м}^3/\text{с}$  бўлганда, сув ташлагичнинг учига ўрнатиладиган қурилмаларнинг икки асосий вариантлари учун (4.1.5-бўлимга қаранг), яъни сув ташлагичнинг лотоки горизонтал ҳолатда 15,0 м га узайтириладиган, унинг учига ўрнатиладиган қурилма натурада бажариладиган вариант учун ҳамда консолли сув ташлагичнинг лотоки узайтирилмайдиган, унинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган, сув ўтказиш каналининг қияликлари ва туби бетон кублар билан мустаҳкамланадиган вариант учун амалга оширилди.

Ўтказилган тажрибалар натижасида дамбалар ёқалаб ўтувчи оқимларнинг тезликлари юқорида кўрсатилган вариантлар, чунончи: узайтирилган консолли вариант учун 2,9 м/с га етиши, бунда мустаҳкамлаш учун тошнинг йириклиги (3) боғланиш бўйича 15-30 см га тенг бўлиши лозимлиги, узайтирилмаган консолли вариант учун эса – 3,6 м/с га етиши ва тошнинг йириклиги 30-45 см га тенг бўлиши лозимлиги аниқланди.

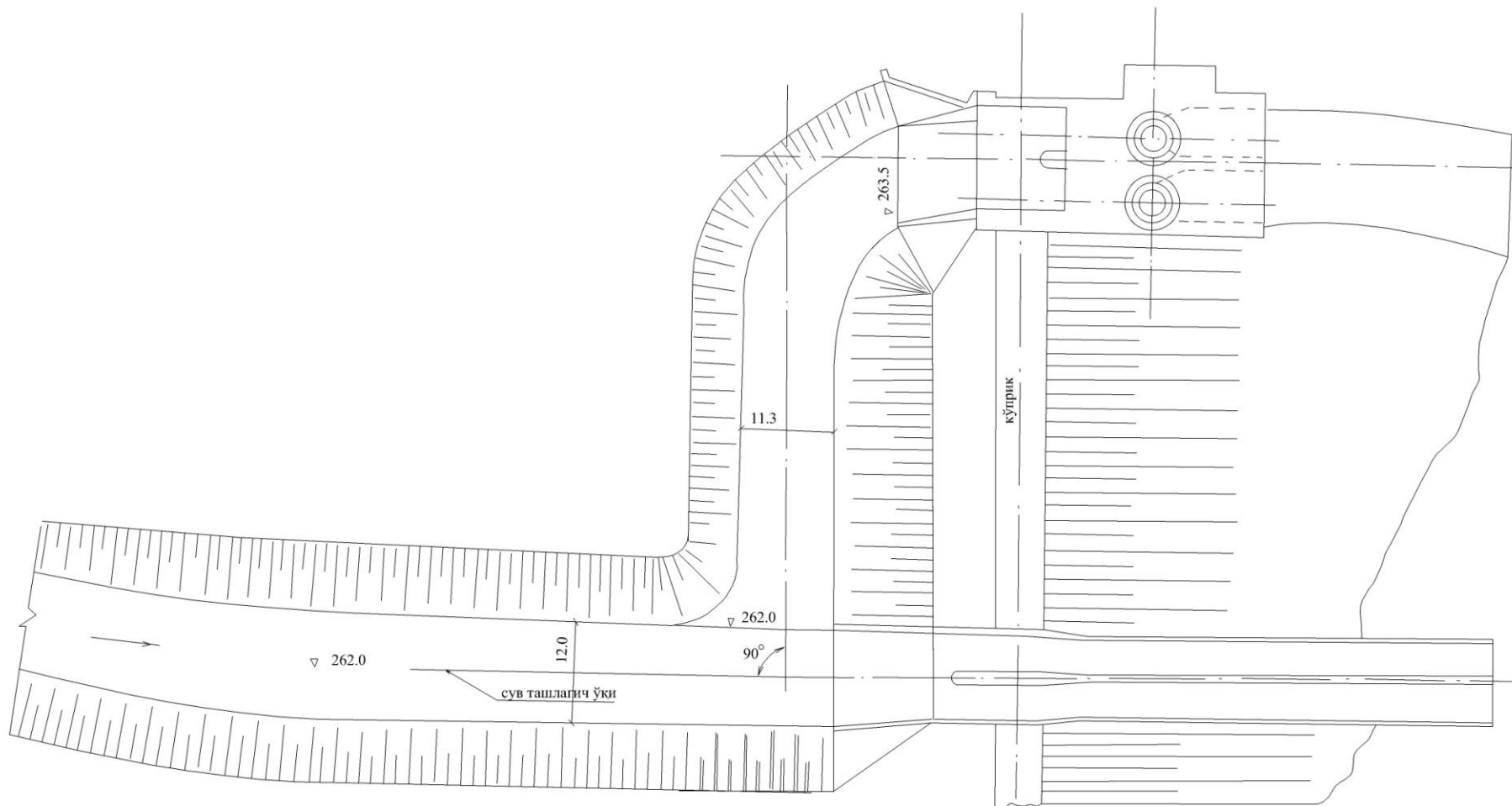
Келтирилган натижалар шуни кўрсатадики, узайтирилмаган консолли вариант учун дамбаларни мустаҳкамлаш янада пухтароқ бажарилиши лозим, яъни дамбаларни мустаҳкамлаш нуктаи назаридан амалда узайтирилган консолли вариантдан фойдаланиш мақсадга мувофиқроқдир.

### **3.3. Сув ташлагичнинг сув четлатувчи каналида чўкиндилар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик тадбирлари**

Консолли сув ташлагич аканкамерасининг ўнг қисмида кўп сонли муаллақ чўкиндилар оқиб келиши ва қолиб кетиши натижасида ҳосил бўлувчи сув оқими турғун бўлган минтақа мазкур иншоотнинг сув ўтказиш қобилияти пасайишига олиб келади.

Сув четлатиш каналининг балчиқланиши асосан оз миқдорда сув сарфлари ташланганида юз беради; бу ҳолда сув четлатиш канали тиндиргич вазифасини бажаради. Шуни ҳисобга олиб, махсус қурилган моделда тажрибалар энг оғир шароитларда – ГЭС орқали ўтказиладиган сув сарфи 50 м<sup>3</sup>/с га тенг бўлган ва сув ташлагич ишламаётган ҳолатда ( $Q_{\text{сув}} = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ ) ўтказилди.

Изланув тажрибалари ўтказиш йўли билан сув ташлагичнинг сув четлатиш каналида оқим тезликларини кўпайтиришнинг турли вариантлари, бир қирғоқда ва иккала қирғоқда жойлашган бир ёки бир нечта шпоралар ёрдамида оқимни оғдиришнинг турли вариантлари, шунингдек жойлаштиришни ўзгартириш – ГЭСнинг сув четлатиш каналини сув ташлагичнинг кириш каллагига бевосита яқинлаштириш варианты кўриб чиқилди (4.14-расмларга қаранг).



4.14 Расм ГЭСга келтирувчи каналнинг режадаги кўриниш (тавсил қилинган вариант)

Рис4.143,4.14я

Сув ташлагичнинг сув четлатиш каналида бир ёки бир нечта шпораларни бажариш ҳисобига оқим тезликларини кучайтиришнинг иложи бўлмади.

Сув четлатиш каналини сув ташлагичнинг каллагига яқинлаштириш вариантыга келсак, у нисбатан самаралироқ бўлиб чиқди.

Ушбу вариантнинг айрим камчилиги шундаки, босим исрофи кўпайиши натижасида ГЭСнинг деривацион каналида сув сатҳи 10,0 см га кўтарилади, яъни ГЭСнинг нормал ишлашини таъминлаш учун деривацион каналда сув сатҳини 10,0 см га кўтариш талаб этилади.

Ушбу вариантда сув ташлагичнинг кириш каллаги бетон қисми доирасида сақланиб қоладиган узунлиги 12,0 м бўлган турғун сувли минтақа сув ташлагич орқали сув ўтказилганида, ҳеч шубҳасиз, самарали ювилади.

Келгусида лойиҳалаштириш учун айти шу вариант (4.13 ва 4.14-расмларга қаранг) тавсия этилади.

### **Хулосалар ва таклифлар**

Ўтказилган тажриба-лаборатория ишларининг натижалари қуйидаги хулосаларга келиш имконини беради:

5.1. Келгусида лойиҳалаштириш учун асосий вариантлар сифатида сув ташлагичнинг уч қисмига ўрнатиладиган қурилмаларнинг қуйидаги икки варианты қабул қилиниши лозим:

а) консолли сув ташлагичнинг лотоки горизонтал ҳолатда 15,0 м га узайтириладиган, унинг учига ўрнатиладиган қурилма натурада бажариладиган вариант (4.10-расм);

б) консолли сув ташлагичнинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган, сув ўтказиш каналининг

қияликлари ва туби оғирлиги 2,78 т бўлган бетон кублар (бир томонининг ўлчами – 1,05 м) билан мустаҳкамланадиган вариант (4.7-расмга қаранг).

Қурилиш учун мўлжалланган узил-кесил вариантни тайинлаш техник-иқтисодий таққослаш асосида амалга оширилиши лозим. Бунда консолни узайтиришга асосланган вариантнинг гидравлика нуқтаи назаридан мавжуд бўлган қуйидаги афзалликлари ҳисобга олиниши даркор:

- сув ўтказувчи ўзан туби ва қияликларини махсус мустаҳкамлаш талаб этилмайди;

- босимли иншоот дамбаларини устки бьеф томондан нисбатан енгилроқ конструкциялар билан мустаҳкамлаш талаб этилади.

5.2. Консолли сув ташлагичнинг лотоки горизонтал ҳолатда 15,0 м га узайтириладиган, унинг учига ўрнатиладиган қурилма натурада бажариладиган вариантда қўшимча таянч остининг белгисини қиялик ювилиш воронкаси томонга силжиши эҳтимол тутилганда унинг турғунлигини таъминлаш шартидан келиб чиқиб бажариш тавсия этилади. Мазкур белги ювилиш воронкаси фокуссидаги белги билан тенг даражадаги захира билан, яъни 246,2 м дан иборат белгида тайинланиши мумкин.

5.3. Босимли иншоот мавжуд бўлганда ГЭСнинг сув ўтказиш канали ортидаги туб ва чап қирғоқнинг ювилиши лойиҳага биноан (449-10-1 ККЗ чизмасига қаранг) габионли мустаҳкамлагич бажарилган ёки мустаҳкамлаш йириклиги 9-15 см дан кам бўлмаган тошлар билан амалга оширилган тақдирда бутунлай истисно этилади.

Босимли иншоот мавжуд бўлмаган шароитларда қирғоқлар ва тубни мустаҳкамлаш юқорида зикр этилган габионли мустаҳкамлагич ёрдамида бажарилиши ёки йириклиги  $d = 20-40$  см бўлган тошлар билан амалга оширилиши лозим.

5.4. Босимли иншоотнинг устки бьефидаги дамбаларнинг қияликларини мустаҳкамлашни йириклиги қуйидагича бўлган тошлар билан бажариш тавсия этилади:

а) консолли сув ташлагичнинг лотоки горизонтал ҳолатда 15,0 м га узайтириладиган, унинг учига ўрнатиладиган қурилма натурада бажариладиган вариант учун – йириклиги  $d = 15-30$  см бўлган тошлар билан;

б) консолли сув ташлагичнинг уч қисмига бир қаторли қирқимли трамплин кўринишидаги қурилма ўрнатиладиган вариант учун – йириклиги  $d = 30-45$  см бўлган тошлар билан.

5.5. Сув ташлагичнинг сув четлатиш канали ботқоқланишига йўл кўймаслик ва унинг ҳисобий сув ўтказиш қобилиятини таъминлаш учун унинг режадаги ҳолатини ўзгартириш – сув ташлагичнинг кириш каллаги яқинида жойлаштириш тавсия этилади (4.13 ва 4.14-расмларга қаранг).

Ушбу вариантда юзага келувчи босимнинг 10 см га тенг бўлган кўшимча исрофлари деривацион каналда сув сатҳини тегишли равишда кўтариш йўли билан компенсация қилиниши лозим.

5.6. Бажарилган тадқиқотларнинг самарадорлиги шундаки, уларнинг натижалари асосида консолли сув ташлагични реконструкция қилиш ва пастки бьефни мустаҳкамлашнинг тежамли вариантлари ишлаб чиқилди. Бу вариантлар мумкин бўлган барча сув сарфлари ўтказилганда, босимли иншоот мавжуд бўлган шароитларда ҳам, бундай иншоот мавжуд бўлмаган шароитларда ҳам консолли сув ташлагич ишончли ишлашини таъминлайди.

## Адабиётлар

1. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения. Т. I, М; Стройиздат, 1996 г.-440 с.
2. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения. Т. II, М; Стройиздат, 1996 г.-440 с.
3. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин. М.; Изд. Ассоциация строительных вузов, 2001 г.-375 с.
4. Regulatory Framework for Dam Safety. ( Daniel Bradlow, Alessandro Palmieri, Salman M.A., 2003 y., 173 p.).
5. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения. М.; Колос, 1968 г.-361 с.
6. Гидротехнические сооружения. Под ред. Розанова Н.П., М.; Стройиздат, 1978 г.-647 с.
7. Гидротехнические сооружения: Справочник проектировщика. Железняков Г.В., Ибад-заде Ю.А., Иванов П.Л. и др. Под общ. ред. Недриги В.П. М.; Стройиздат, 1983 г.-543 с.
8. Гидротехнические сооружения: Розанов Н.П., Бочкарев Я.В., Лапшенков В.С. и др. Под ред. Розанова Н.П. М.; Агропромиздат, 1985 г.-432 с.
9. Замарин Е.А., Фандеев В.В. Гидротехнические сооружения. М.; Колос, 1965 г.-623 с.
10. Замарин Е.А. Проектирование гидротехнических сооружений. М.; Сельхозиздат, 1961 г.-226 с.
11. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. М.; Высшая школа, 1985 г.-352 с.
12. Мелиорация и водное хозяйство : Справочник. Под ред. Полад-заде. М.; Агропромиздат, 1978 г.-464 с.
13. Ничипорович А.А. Плотины из местных материалов. М.; Стройиздат, 1973 г.-320 с.

14. Павлова Е.И., Суровцев В.П. Учебное пособие по проектированию водохранилищного гидроузла с земляной плотиной. Ташкент, ТИИМСХ, 1977, 136 с.

15. Проектирование гидротехнических сооружений. Волков И.М. и др. М.: Колос, 1977 г., 384 с.

16. Розанов Н.П. Плотины из грунтовых материалов. М.: Стройиздат, 1983 г. 1983 г., 296 с.

17. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Глухие плотины. М.: Вўсшая школа, 1975 г., 328 с.

18. Хусанходжаев З.Х Сув омборларидаги гидротехника иншоотлари. Т.: Мехнат, 1986.,-288 б.

19. Файзиев Х. М. Хусанходжаев У. И. Гидротехника иншоотлари. 1 қисм. Уқув қўлланма. Тошкент 2007 йил.127 с,

20.ХусанходжаевУИ Гидравлические расчеты сооружений деривационной ГЭС, Методическое пособие, Ташкент, 2007 год,

21Айтмуратов.Ш. Экспериментальные исследования сооружений водосбросного тракта ГЭС№2 Чирчик-Бозсуйского водно-энергетического тракта

22 Айтмуратов.Ш.Опытно – лабораторные исследования водосбросного тракта ГЭС №2 Чирчик-Бозсуйского водно-энергетического тракта

21. <http://www.glossary.ru/cgi-bin/glsch2.cgi?Rcukuxhwux:# 41771730>

Информация о водосбросах.

22. <http://www.uzvod.uzorganization.html>.

23. <http://www.vniig.ru>

24. <http://www.gidrostoi.ru>.

25. <http://www.gidrotehnic.iatp.by/download/gstz>.

