

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Бакиев Машариф Рузметович,
Янгиев Асрор Абдихамидович,
Қодиров Одилжон,
Джаббарова Шахноза Акрамжоновна

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ

(дарёнинг тоғолди қисмларида тўғонли паст босимли сув олиш иншоотлари
бўғинини лойихалаштириш бўйича ўқув қўлланма)

5340700 – «Гидротехника қурилиши (сув хўжалигида)»,
5450400 – «Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан
фойдаланиш», 5450600 – «Ирригация тизимларида гидроэнергетика
объектлари» ва 5450200 – «Сув хўжалиги ва мелиорация» бакалавриатура
таълим йўналишлари ва 5А340701 – «Гидротехника иншоотлари (сув
хўжалигида)», 5А450401 – «Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш,
уларнинг ишончилиги ва хавфсизлиги» магистратура мутахассисликлари
учун

Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг
2020 йил 6 октябрдаги №522-сонли буйруғига асосан ўқув қўлланма
сифатида чоп этишга рухсат этилган.

УДК 626 / 627. 004. 67 (075.8)

Бакиев Машариф Рузметович,
Янгиев Асрор Абдухамидович,
Қодиров Одилжон
Джаббарова Шахноза Акрамжоновна

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ

Тошкент, 2020. – 158 б. (ўқув қўлланма)

Такризчилар: Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти
«Гидротехника қурилиши» факультети декани,
техника фанлар доктори, профессор Хасанов Б.Б.

«Давсувхўжаликназорат» инспекцияси бошлиқ ўринбосари
Ирисбаев З.А.

Мазкур ўқув қўлланма талабаларга «Гидротехника иншоотлари» ва
унга яқин фанларни ўрганишдаги назарий билимларни чуқур ўзлаштириш
учун ёрдам мақсадида ҳамда бу кўникмаларни сув олиш иншоотлари
бўғинини лойихалаштиришда конкрет масалаларни мустақил ечиш учун
қўллаш мақсадида тузилган.

Қўлланма 5340700 – «Гидротехника қурилиши (сув хўжалигида)»,
5450400 – «Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан
фойдаланиш», 5450600 – «Ирригация тизимларида гидроэнергетика
объектлари» ва 5450200 – «Сув хўжалиги ва мелиорация» бакалавриатура
таълим йўналишлари талабалари ва 5А340701 – «Гидротехника иншоотлари
(сув хўжалигида)», 5А450401 – «Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш,
уларнинг ишончилиги ва хавфсизлиги» магистратура мутахассисликлари
магистрантлари учун «Гидротехника иншоотлари» фанидан курс
лойихалари, малакавий битирув ишлари ва магистрлик диссертацияларини
бажариш учун мўлжалланган ҳамда сув олиш иншоотлари бўғинини
лойихалаш билан шуғулланадиган мутахассислар учун ҳам фойдалидир.

© Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти, 2020 йил

Сўз боши

Ўзбекистон Республикаси Олий мажлисининг 1999-йилдаги «Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги» тўғрисидаги қонунидан келиб чиққан ҳолда, Республикадаги мавжуд эксплуатация қилинаётган гидротехника иншоотларини ишлаш шароитларини ўрганиш, уларни реконструкция қилиш, замонавий талаблардан келиб чиқиб эксплуатация қилиш зарурдир. Шу сабабли дарё ўзанлари ва қирғоқларини ҳимоялаш бўйича мавжуд иншоотларнинг ҳолатини ўрганиш ва уларнинг ишлаш шароитларини яхшилаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш долзарб масалалардан биридир.

Қурилган ҳимоя иншоотлари ишлашини дала шароитида ўрганиш, мониторинг олиб бориш, улар ишини яхшилаш, кузатув натижалари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш олиб борилаётган ҳимоя ишларининг самарадорлигини оширишга ёрдам беради. Олинган натижалардан келгусида иншоот турини танлашда, конструкцияларини такомиллаштиришда, уларни гидравлик, статик ва фильтрация ҳисобларини бажаришда, иншоотларни жойлаштиришда фойдаланиш мумкин.

Бакалавриатура таълим йўналишлари ва магистратура мутахассисликлари бўйича юқори малакали мутахассислар тайёрлаш учун ўқув режаларида талабаларнинг мустақил ишига, айниқса курс лойиҳалари, малакавий битирув ишлари ва магистрлик диссертацияларига алоҳида соатлар ажратилган.

Адабиётларда сув олиш иншоотлари бўғинини лойиҳалаштириш масалалари тарқоқ ҳолда берилганлиги талабаларнинг мустақил ишини қийинлаштириб қўяди. Шунинг учун ҳам ушбу ўқув қўлланмадан мақсад – дарёнинг тоғолди участкаларида тўғонли паст босимли сув олиш иншоотлари бўғинини лойиҳалаштириш бўйича маълумотларни мужассамлаштиришдан иборат. Ушбу қўлланма «Гидротехника иншоотлари» фани бўйича ўқув қўлланмаси ҳисобланиб, қўйилган масалаларни ёритишда янги меъёрий ҳужжатлар ва адабиётлардан, қурилиш меъёрлари ва қоидаларидан (ҚМК), Ўзбекистон, Қирғизистон ва Грузиянинг лойиҳалаш ва илмий текшириш институтлари тавсифнома ва илмий ечимларидан кенг миқёсда фойдаланилган.

Ўқув қўлланма проф. т.ф.д. М.Р.Бакиев, проф. т.ф.д. А.А.Янгиев, доц. т.ф.н. О.Қодиров, асс. Ш.А.Джаббаровалар томонидан проф М.Р.Бакиевнинг умумий тахрири остида бажарилган.

Ўқув қўлланмасига 1988 йили чоп қилинган «Учебное пособие по проектирование плотинных низконапорных водозаборных узлов на предгорных участках рек» (муаллифлар Е.И.Павлова, М.Р.Бакиев) асос қилиб олинган. Ушбу қўлланма дарёнинг тоғолди қисмида қурилган мавжуд сув олиш иншоотлари масалалари, «Гидротехника иншоотлари ва муҳандислик конструкциялари» кафедрасида сўнгги йилларда бажарилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари асосида кенгроқ бойитилган.

Қўлланма 8 та бўлимдан иборат:

биринчи бўлимда сув олиш иншоотлари бўғини ҳақида умумий маълумотлар келтирилган;

иккинчи бўлимда сув олишда ўзанларни ва ростлаш иншоотларини лойиҳалаштириш услубияти масалалари;

учинчи бўлимда Амударёнинг Туябўйиндан Қипчоқгача бўлган 185 км масафада ўзанни икки томондан ростлаш план схемаси таҳлили келтирилган.

тўртинчи, бешинчи ва олтинчи бўлимларда ҳар хил турдаги сув олиш иншоотлари бўғинларини лойиҳалаштириш услубияти;

еттинчи бўлимда сув ташлаш тўғонини лойиҳалаштириш услубияти;

саккизинчи бўлимда эса иншоотлар бўғинини куриш даврида дарё сув сарфини ўтказиш усуллари ёритилган.

Ушбу қўлланма бўйича эътироз ва таклифларини юборганларга муаллифлар ўз миннатдорчиликларини билдирадилар.

Манзилимиз: Тошкент шаҳри, Қори-Ниёзий кўчаси, 39 уй, «Гидротехника иншоотлари ва муҳандислик конструкциялари» кафедраси.

1. Сув олиш иншоотлари бўғини ҳақида умумий маълумотлар

1.1. Дарёдан сув олиш иншоотлари бўғинининг вазифаси ва уларга қўйиладиган талаблар

Сув олиш иншоотлари бўғини дарёдан каналга ирригация, энергетика, сув таъминоти ва бошқа мақсадларда сув олиш учун қурилади. Дарёдан сув сатҳи сув истеъмолининг ҳамма даврларида магистрал ёки деривация каналига сувни етказиб беришни таъминлай олмаса ва бир томонлама сув олишда дарё сув сарфининг 20 фоиздан ортиғи олинмаса, тўғонсиз сув олиш иншоотлар бўғини қурилади. Дарёдаги сув сатҳи белгиси паст ҳолларда, яъни ДСС (дарё) < КСС (канал) ёки икки томонлама сув олишда, тўғонли сув олиш иншоотлари бўғини қурилади. Ирригация мақсадида қуриладиган иншоотлар бўғини кўпинча паст босимли бўлади, ҳосил қилинадиган босим 10 м дан ошмайди; энергетика мақсадида эса босим 10 м дан баланд бўлиб, яъни бўғин ўрта ва юқори босимли бўлади.

Сув олиш иншоотлари бўғинини лойиҳалаштиришда уларга қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилардир: сув истеъмоли графигига асосан дарёдан кафолатли сув олишни таъминлаш; каналга туб оқизикларини, керак бўлганда зарарли муаллақ фракцияларни ҳам ўтказмаслик; конструкцияси бўйича оддий, ишлатишга қулай, мустаҳкам, турғун ва тежамли бўлиши юқоридаги талабларни бажаришга иншоотлар бўғини жойини, алоҳида элементлар конструкцияси ватурини тўғри танлаш билан эришилади. Бунда иншоотлар бўғини жойлашган ҳудуд ҳамда юқори ва қуйи бьеф қирғоқлари бўйлаб атроф-муҳитни муҳофаза қилиш чоратadbирлари кўзда тутилган бўлиши керак.

Иншоотлар бўғини жойи табний омиллар билан белгиланади: дарё ўзанининг планда жойланиши; қайир кенглиги; ўзан ва қирғоқлар турғунлиги; ўзан ва сув олиш жойидаги ўзан жараёнлари; ўзанни ростлаш ва тўғрилаш ишларининг мураккаблиги ва ҳажми /1/.

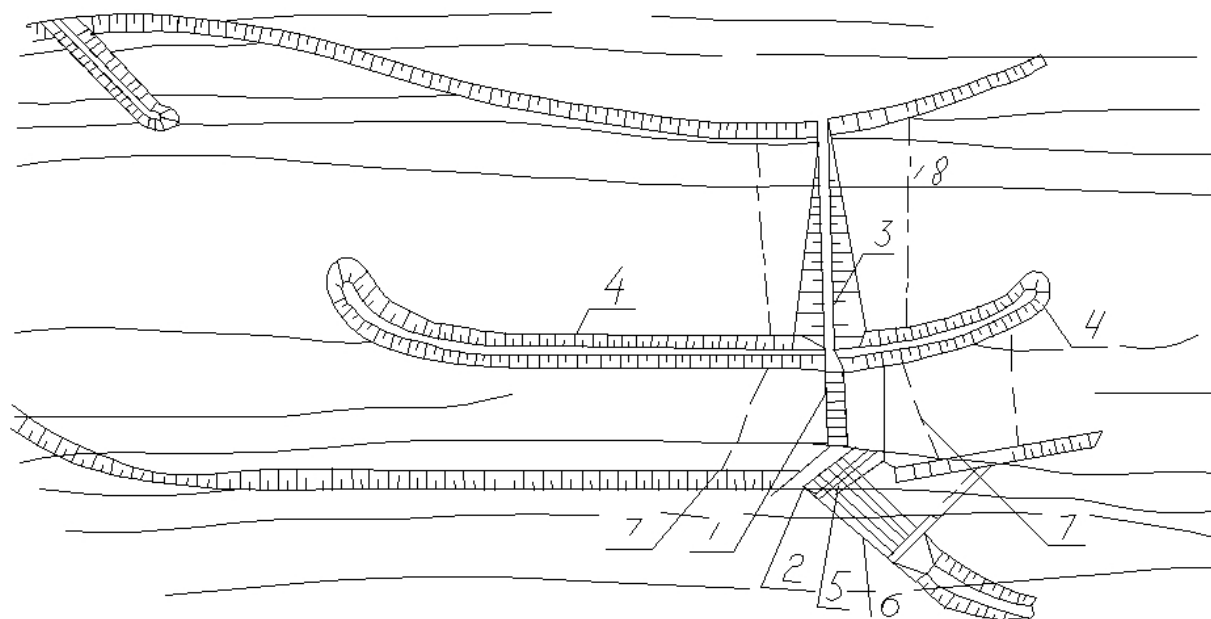
Бўғиндаги асосий ишоотларни жойлаштириш учун энг қулай жой дарёнинг оролчаларсиз, битта ўзанли, турғун оқадиган дарё туби ва қирғоғи қийин ювиладиган грунтлардан ташкил топган жойдир. Бунда танланган жой каналга туб чўкиндиларнинг кирмаслигини таъминлаши керак.

Сув иншоотлари бўғини тури гидрологик ва топографик текширишлар маълумотлари асосида ҳамда уни ишлатиш шароити бўйича танланади. Бўғин турини танлашда бош омиллар қуйидагилардир: сув олиш жойида дарё қисмининг пландаги конфигурацияси; сув олиш хусусияти (бир томонлама ёки икки томонлама) ва сув олиш коэффициенти; дарё сув сатҳининг тушиш баландлиги.

Берилган шароитда қуриш мумкин бўлган бир қанча вариантлардан энг оддий ва тежамлиси танланади. Алоҳида вариантлар тежамкорлиги махсус техник-иқтисодий ҳисоб билан аниқланади.

1.2. Сув олиш иншоотлари бўғини, таркиби ва уларнинг туркумланиши

Дарёдан тўғонли сув олиш иншоотлар бўғни таркибига қуйидаги доимий иншоотлар киради: сув ташловчи тўғон (1); сув олувчи ёки бош иншоот (2); тупроқ тўғон (3); оқимни йўналтириб, сувни келтирувчи ва олиб кетувчи ўзан (4); туб оқизикларга қарши кураш мосламалари (галереялар, токчалар, йўлак ва ҳ.к.) (5); муаллақ оқизикларга қарши мосламалар (6) (1.1-чизма).



1.1-чизма. Дарёдан сув олиш иншоотлари бўғини.

Доимий иншоотларни қуриш учун муваққат иншоотлардан фойдаланилади. Уларга I-навбатдаги муваққат кўтарма (7) ва II-навбатдаги муваққат кўтармалар (8) киради.

Дарёларнинг тоғ олди қисмларида дарё кенг ўзанда оқади. Бунда дарёнинг туб чўкиндилари ўзи ювиб келган грунтлар чақир тош, қум ва шағалдан иборат бўлади. Уларнинг ўртача диаметри 10-50 мм ни ташкил қилади. Дарёнинг нишаблиги кенг миқёсда 0,005-0,02 дан 0,005-0,01 гача ўзгаради, тошқин пайтида сувнинг тезлиги 3-4 м/с бўлиб, унинг ҳисобига йирик чўкиндилар ҳаракатланади /4/. Тошқин пайтида кечаю-кундуз сув сарфи сезиларли ўзгариши кузатилади, тошқиндан кейинги пайтда ўзгармайди.

Дарёларнинг қишқи тартиботи шовуш ва муз парчаларининг мавжудлиги, айрим пайтларда унинг тўлиқ музлаши билан характерланади. Бундай шароитда сув олиш иншоотлари бўғинини лойиҳалаштиришда уни сув олиш усулига ва туб оқизикларга қарши кураш усулига қараб турлича гуруҳларга бўлинади: ён томондан, тўғридан (фронтал) ва дарё оқимининг структурасига фаол таъсир кўрсатиб сув олиш. Бу гуруҳларнинг ҳар бири конструктив ечимига кўра бир ёки икки томонга сув олишини таъминлаши мумкин.

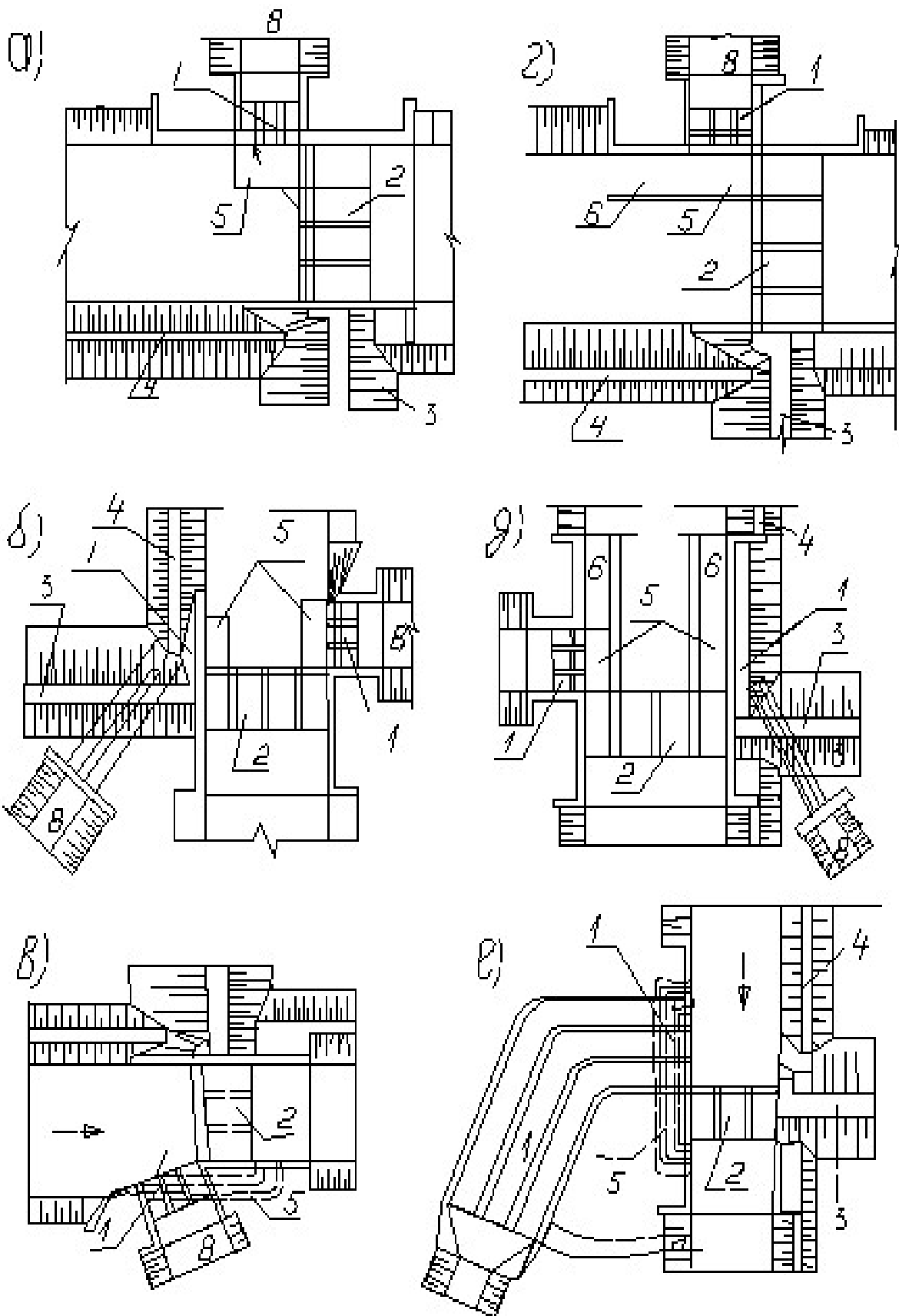
1.2.1. ЁН ТОМОНГА СУВ ОЛИШ (1.2-чизма) – сув олиш коэффициенти унча катта бўлмаган ($K < 0,5$) иншоот. Асосан дарёнинг тўғри қисмларида қурилади. Сув олиш иншооти ўқи дарё ўқиға нисбатан $=90^\circ - 140^\circ$ бурчак остида қуриш тавсия қилинади /4/.

Ён томонга сув олишда сув олувчи иншоот олдида сувнинг бурилиши натижасида зарарли йўналишда кўндаланг циркуляция вужудга келадикки, бунинг натижасида туб чўкиндилардан ҳоли бўлган юза оқим сув ташлаш тўғони томонга, туб оқим муаллақ чўкиндилар билан биргаликда сув олиш иншооти томон йўналади, ундан кўтарилувчи оқим билан бирга каналга киради.

Чўкиндиларга қарши кураш усули чўкиндиларининг миқдори ва зарарли фракцияларнинг ўлчамига қараб белгиланади.

Чўкиндилар миқдори кам бўлса, сув олиш иншоотига туб чўкинди кирмаслиги учун ҳар хил токчалар ўрнатиш мумкин (1.2.а.б.-чизма) ва йиғилган чўкиндилар қисман очиқ затвор орқали ташлама тўғоннинг қуйи бьефиға ўтказиб юборилади /14/.

Чўкиндилар миқдори сув таркибида кўп бўлса, чўкиндиларни тутиб қолувчи галереяли ён томонга сув олиш иншооти тавсия этилади. Проф. Н.Ф.Данелия тавсиясига кўра бу иншоот бир томонга сув олишда қўлланилади. Икки томонга сув олиш учун бир томонлама сув олиш схемасидан фойдаланиш мумкин. Бунда қарама-қарши кирғоққа сув узатилади ёки чўкиндиларни тутиб қолувчи галереялик фронтал (тўғридан) сув олиш иншооти олинади (1.3.г-чизма). Лабораторияда ва қурилган иншоотларни текшириш натижасида шуни таъкидлаш мумкинки, чўкиндиларни тутиб қолувчи галереяли ён томонга сув олишни сув сарфи 5-150 м³/с, бош иншоот олдидаги сувнинг чуқурлиги 2-8 м бўлган ҳолларда қўллаш қулайдир. Сув олишнинг бундай усулидан мавжуд бўлган иншоотларни қайта таъмирлашда ва бир томонга, сув олувчи бошқа иншоотлар қониқарсиз ишлаганда фойдаланиш ҳам мақсадга мувофиқдир /13/.



1.2.-чизма. Ён томонга сув олиш схемалари:

1-очик турдаги сув олиш иншооти; 2-сув ташлаш тўғони; 3-грунт тўғон;
 4-оқимни йўналтирувчи дамбалар; 5-А.В.Троицкий токчаси ёки
 чўкиндиларни тутиб қолувчи галерея; 6-йўлак тиндиргич; 7-тиндиргич;
 8-канал.

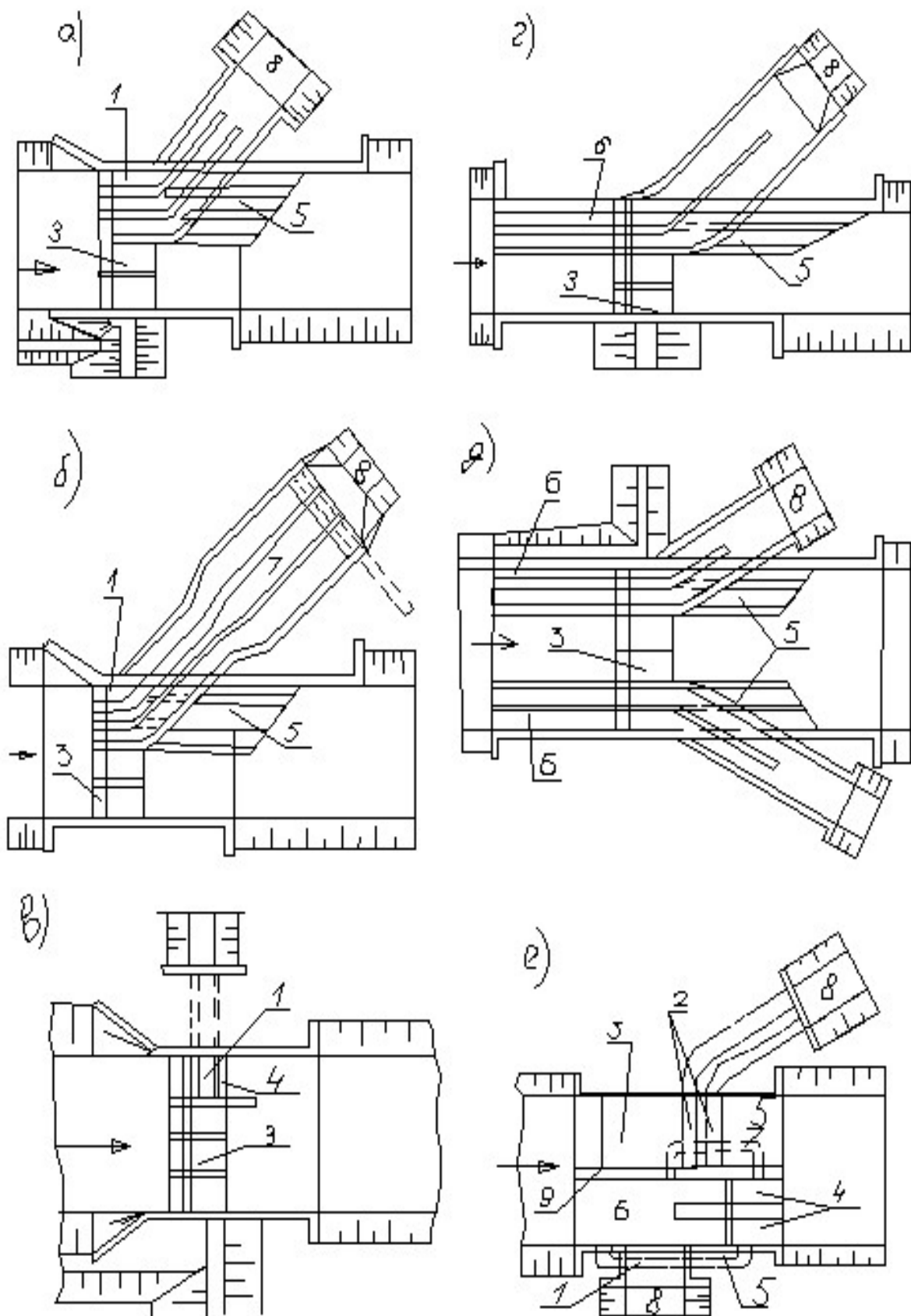
Дарёда кўп миқдорда йирик қум бўлса, туб чўкиндиларга қарши тиндиргич-йўлак қурилади. Йўлак иншоот олдида ўрнатилиб, ажратувчи девор орқали оқимни бўлиб туради ва сув олиш иншоотида перпендикуляр қилиб жойлаштирилади. $\alpha=90^\circ$ (1.2.г,д-чизма). Йўлак зарарли фракцияларининг диаметри 0,5 мм дан йирик бўлган чўкиндилар учун ҳисобланади. Йўлакни ювиш даврий ва узоқ муддатли бўлиши мумкин, чунки сув сатҳининг пасайиши чегараланган бўлади. Йўлакни ювиш вақтида каналга сув берилиши тўхтатилади, сабаби сув билан биргаликда кўплаб миқдорда чўкиндилар каналга кириб кетиши мумкин. Муаллақ чўкиндиларнинг диаметри 0,5 мм дан кичик бўлса, улар тиндиргичда чўктирилади. Бунда тиндиргич сув олиш иншоотидан кейин жойлаштирилади (1.2.е-чизма), 0,1 мм ли майда чўкиндилар эса магистрал каналдаги тиндиргичда чўктирилади.

1.2.2. ФРОНТАЛ (қатламли) СУВ ОЛИШ иншооти бўғини (1.3-чизма) да сув олиш иншооти сув ташлаш тўғони билан бир фронтда $\alpha=180^\circ$ бурчак ҳосил қилиб ёки $\alpha>140^\circ$ бурчак остида жойлашади. Туб чўкиндилар билан қурашиш учун оқим икки қисмга бўлинади: юқори чўкиндиларсиз қисми сув олиш иншооти остонаси орқали каналга, пастки туб чўкиндиларга бой бўлган қисми махсус қурилма орқали сув ташлаш тўғонининг пастки бьефига ўтказиб юборилади. Фронтал сув олиш иншоотлари бўғини туб чўкиндиларга қарши қураш мосламаларининг тузилиши бўйича қуйидагиларга бўлинади: икки ярусли ювиш галереяли (1.3.а.б.-чизма), йўлак-тиндиргич ва ювиш галереяли (1.3.г.д.-чизма), сув ташлаш тўғонининг битта тешигидан нов орқали сув олиш (1.3.в -чизма).

Туб чўкиндиларга бой дарёлардан икки қирғоққа сув олишда проф. Н.Ф.Данелия қисқа йўлакни ва йўлакдаги оқим йўналишига 90° бурчак остида сув олиш иншооти остонасида жойлашган чўкиндиларни тутиб қолувчи галереяли фронтал сув олиш иншоотини таклиф қилган (1.3.е-чизма) /13/.

Сув олиш иншооти олдида секцияли йўлак-тиндиргични ўрнатиш оқимда йирик муаллақ чўкиндилар бўлганда фронтал сув олиш иншооти ишлашини сезиларли даражада яхшилайти, ваҳоланки, бу ҳолда каналга узлуксиз сув бериб турилиши таъминланади.

Ўрта Осиё ва Кавказнинг тоғолди участкаларида қурилган секцияли йўлакни фронтал сув олиш иншоотларидан фойдаланиш улар ишлашининг такомиллашганлигини кўрсатади: тиндиргич камералари чўкиндилар билан тўлиб қолиб, улар қийинчилик билан узоқ муддатда ювилади; камера узунлиги бўйлаб, чўкиндиларнинг оқим билан узлуксиз аралашиб туриши натижасида улар каналга ўтиб кетади; тошқин сув сарфларини ўтказиб туриши қийинлашади. Шунинг учун ҳам йўлак-тиндиргичли фронтал сув олиш усули сув олиш коэффициентини катта бўлмаган ($K<0,5$) ҳамда оқимда туб қумлоқ чўкиндилар мавжуд бўлган ҳолларда қурилади /4/.



1.3.-чизма. Фронтал сув олиш:

1-очик сув олиш иншооти; 2-ёпиқ сув олиш иншооти; 3-сув ташлаш тўғони; 4-ювиш тешиклари; 5-галерея; 6-йўлак; 7-тиндиргич; 8-канал; 9-айирувчи девор.

Зарарли фракциялар диаметри 0,5 мм дан кичик бўлган муаллақ чўкиндилар билан кураш ён томонлама сув олишдаги сингари, сув олиш иншоотидан кейин жойлашган тиндиргичда ёки $d_x < 0,1$ мм да магистрал каналдаги тиндиргичда олиб борилади (1.3. б-чизма).

1.2.3. ДАРЁ ОҚИМИ СТРУКТУРАСИГА АКТИВ ТАЪСИР КЎРСАТИБ СУВ ОЛИШ иншоотлари бўғини дарё нишаблиги $1 > 0,001$ бўлган, алоҳида тармоқларга бўлинган, кенг поймали эгри ва тўғри чизиқли $d_{yp} = 100-300$ мм бўлган кўп миқдорда туб чўкиндилар мавжуд бўлган, дарё сув сарфи, кенг миқёсда 50 дан 1000 м³/с гача ўзгарадиган участкаларда курилади /34/.

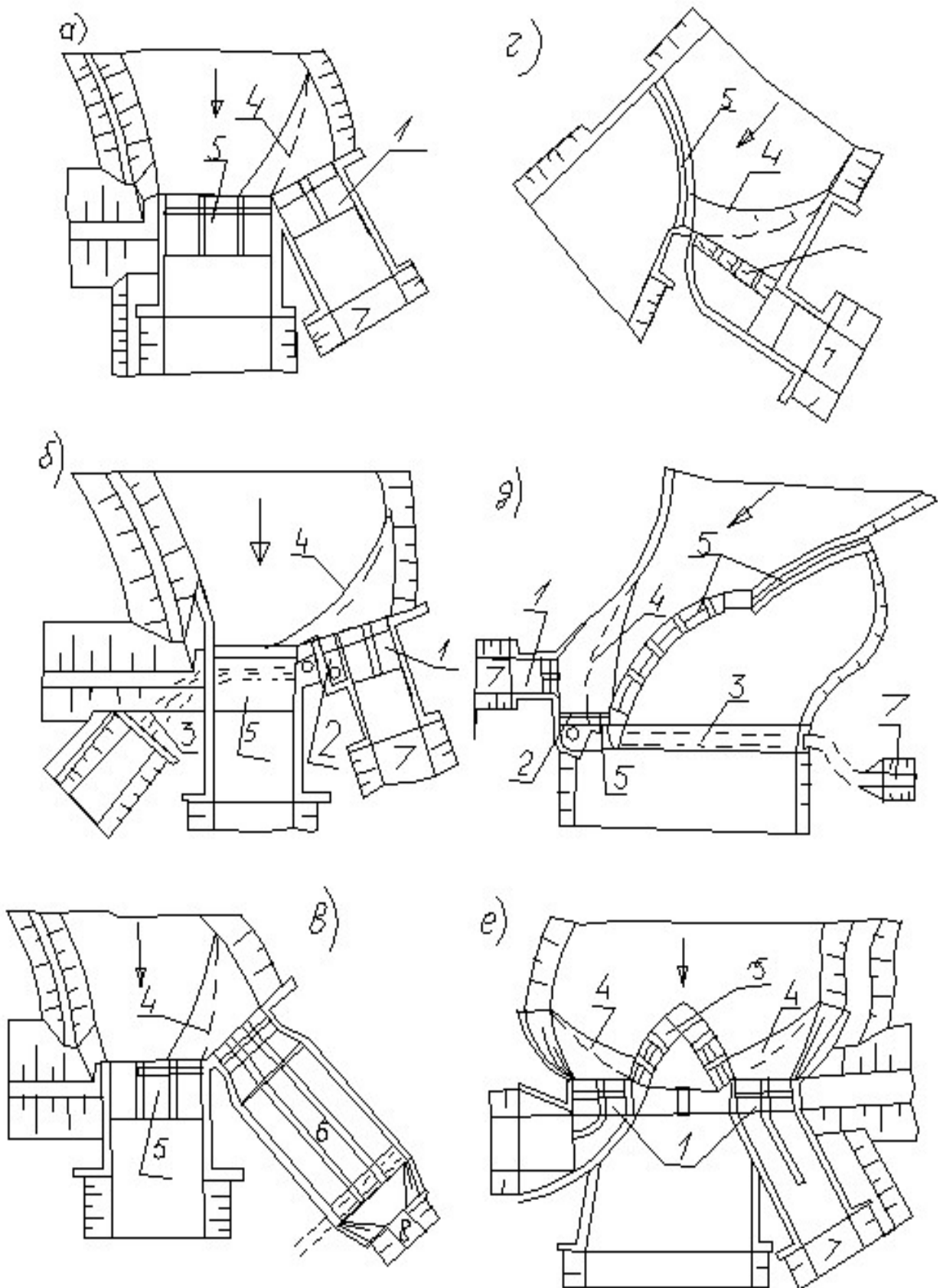
ДАРЁНИНГ ЭГРИ УЧАСТКАСИДА (1.4.а-чизма) каналга сув ботик қирғоқдан олинади, бу ерда кўндаланг циркуляция натижасида дарё сув сарфларининг ҳар қандай ўзгаришида ҳам оқим туб чўкиндилардан ҳоли. Бундай сув олиш фарғонача деб номланган, эгри чизиқли сув келтирувчи ўзан иншоотлар бўғинининг асосий қисмларидан бири бўлиб, каналга ишончли равишда туб чўкиндиларнинг кирмаслигини таъминлайди. Агарда лойихалаштирилаётган бўғин участкасида табиий эгри чизиқли ўзан бўлмаса, у ҳолда уни сувни йўналтирувчи дамбалар ёрдамида сунъий равишда барпо қилинади.

Икки томонлама сув олишда иккала каналга ам ботик қирғоқдан бир жойдан сув олинади; қарама-қарши қирғоқдаги каналга сувни (кичкина сув сарфини) ташлама тўғон остонасида ёки олдида жойлаштирилган дюкер орқали ўтказилади (1.4.б-чизма).

М.С.Визго ва И.А.Якштаса /36/ тавсиялари бўйича сув олиш иншооти олдида туб чўкиндиларнинг тўғон қуйи бьефига жадал ўтиб туришини ва каналга сувни чўкиндиларсиз олиш фоизини оширишни таъминлайдиган, кўшимча Г-шаклидагн остона ўрнатилади.

ДАРЁНИНГ ТЎҒРИ ЧИЗИҚЛИ участкаларида оқим структурасига актив таъсир этиб, сув олиш схемаси куўриниши ўзгаради. Бу ҳолларда сув олиш иншооти асосий оқим йўналишига фронтал ёки $=140^0-180^0$ бурчак остида ўрнатилади, аммо ташлама тўғон эгри чизиқли жойлаштиради (1.4.г-чизма). Ушбу схема бўйича қарама-қарши қирғоқда кичик сув сарфини дюкер ёрдамида ўтказиш билан икки томонлама сув олишни ҳам амалга ошириш мумкин (1.4.д-чизма). Унт ва чап каналлар сув сарфлари сезиларсиз фарқ қилганда, иккала сув олиш иншоотларини ҳам очик турда лойихалаштирилади (1.4.е-чизма). Муаллақ чўкиндиларга қарши кураш сув олиш иншоотидан кейин ёки магистрал каналда жойлашган тиндиргичда олиб борилади.

1.2.4. СУВ ОЛИШ БЎҒИНЛАРИ ТУРЛАРИНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР. Ўрта Осиё ва Кавказ дарёлари тоғ олди участкаларида курилган, турли хилдаги паст босимли тўғонли сув олиш иншоотларини ишлатиш тажрибалари натижалари асосида 1.1-жадвалда ҳар хил сув олиш иншоотларининг қўлланиши бўйича тавсиялар келтирилган.



1.4-чизма. Оқим структурасига фаол таъсир кўрсатиб сув олиш:
1-очик сув олиш иншооти; 2-дюкерли сув олиш иншооти; 3 дюкер;
4-Г-симон поғонали остона; 5-сув ташлаш тўғони; 7-канал.

1.1-жадвал

Сув олиш иншоотларининг қўлланиши

| Сув олиш иншооти | Сув келтирувчи ўзан конфигурацияси | Сув олиш коэффициенти, «К» кичикмас | Қўлланиш шароити |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. ЁН ТОМОНЛАМА 1.1. Турли хил конструкциядаги, токчали бир томонлама, икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,5 | Оқимда қумлоқ-тошлоқ туб чўкиндилар сезиларсиз даражада |
| 1.2. Йўлак-тиндиргичли ва ҳар хил конструкцияли: токчали: бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,5 | Оқимда диаметри 0,5 мм, катта бўлган муаллақ чўкиндилар |
| 1.3. Чўкинди тутқич галереяли: Бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,8 | Оқимда кўп миқдорда йирик-қумлоқ ва тошлоқ туб чўкиндилар, қарама-қарши қирғоққа жами истеъмол 30% дан катта бўлмаган сув сарфини дюкер билан ўтказиш |
| 1.4. Никитиннинг қум ушлагич ва шағал ушлагичи бўлган сув олиш иншооти бир томонлама | тўғри чизиқли | 0,8 | Оқимда кўп миқдорда йирик қумлоқ ва тошлоқ туб чўкиндилар мавжуд |
| 2. ФРОНТАЛ. 2.1. Ювиш галереяли бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,8 | Оқимда сезиларли миқдорда ўрта қумлоқ туб чўкиндилар |
| 2.2. Секцияли йўлак-тиндиргичли ва ювиш галереяли бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,8 | Оқимдаги муаллақ чўкиндилар миқдори 0,5 мм ва катта диаметрли |
| 2.3. Чўкинди тутгич | тўғри чизиқли | 0,8 | Оқимда туб |

| | | | |
|---|-------------------------------|---------|---|
| галереяли икки томонлама | | | чўкиндиляр кўп миқдорда |
| 3. ОҚИМ СТРУКТУРАСИГА АКТИВ ТАЪСИР ЭТИБ СУВ ОЛИШ | | | |
| 3.1. Сув олиш иншооти ён томонга жойлашган (фарғонача): бир томонлама икки томонлама | эгри чизиқли | 0,95 | Туб чўкиндиляр миқдори кўп 30% дан ошмаган сарфни дюкер ёрдамида карама-қарши қирғовда ўтказиш |
| 3.2. Сув олиш иншооти фронтал ва тўғон эгри чизиқли жойлашган бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | | Туб чўкиндиляр миқдори кўп, ўнг ва чап томонларга сув олиш сарфлари нисбатан тенг |
| 4. Ҳар хил турдаги тиндиргич магистрал канал бошида: бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли эгри чизиқли | 0,5-0,9 | 0,25-0,35 мм дан катта диаметрдаги муаллақ чўкиндиляр каналга ўтказилмайдиган ҳоллар |
| Ҳар хил турдаги тиндиргич магистрал каналда бир томонлама икки томонлама | тўғри чизиқли | 0,5 | 0,1 мм дан катта диаметрдаги муаллақ чўкиндиляр каналга ўтказилмайдиган ҳоллар |

Сув олиш иншооти турини якуний танлаш, берилган табиий шароитдаги қурилишга мос равишда, иншоотларни ишлатиш шароити ишлаб чиқариш усуллари ва халқ хўжалиги тармоқларининг ривожлантиришни эътиборга олган ҳолда, вариантларни техник-иқтисодий таққослаш йўли билан бажарилади.

1.3. Лойиҳалаш учун дастлабки маълумотлар

1.3.1. Иншоотлар бўғинининг синфларга бўлиниши

Сув олиш иншоотларининг ҳамма турлари ҚМҚ кўрсатмалари бўйича лойиҳалаштирилади. ҚМҚ /25/ га асосан мелиоратив тизимларидаги асосий доимий гидротехника иншоотларининг синфи берилган сув олиш иншооти ёрдамида суғориладигай майдон қиймати бўйича, энергетик тизимларда эса ГЭСларнинг қуввати қиймати бўйича белгиланади.

Иншоотлар бўғини мажмуаси синфи унта кирувчи энг юқори синфли иншоот бўйича белгиланади.

Сув олиш иншоотлари бўғинидаги асосий иншоотларга қуйидагилар киради: тўғонлар; босимли фронт таркибига кирувчи ён устунлар ва тиргак деворлар; қирғоқларни мустаҳкамлайдиган ва регуляцион иншоотлар.

Иккинчи даражали гидротехника иншоотлари: босимли фронт таркибига кирмайдиган ён устунлар ва тиргак деворлар: бўлувчи деворлар ва қирғоқларни ҳимоя қилувчи иншоотлар синфи лойиҳалаштирилаётган бўғин асосий иншоотлари синфидан битта бирликка кам, аммо III синфдан юқори бўлмаслиги керак.

Қирғоқни ҳимоя қилувчи иншоотлар III ва IV синфга киритилади. Агар бу иншоотларнинг бузилиши ҳалокат оқибатларига олиб келадиган бўлса (ўпирилиш, ювиб кетиш ва ҳ.з.) иншоот бир синфга кўтарилади.

Вақтинчалик муваққат иншоотлар IV синфга киритилади. Агарда, агарда бу иншоолар бузилиш ҳалокатли оқибатга олиб келадиган ёки I ёки ва II синфдаги асосий иншоотларни қуришга сезиларли таъсир қиладиган бўлса, улар етарлича асосланган ҳола синфга киритилиши мумкин. Доимий иншоотлар синфини қуйидаги 1.2-жадвал бўйича аниқлаш мумкин.

1.2-жадвал

Доимий иншоотлар синфи

| Гидротехника қурилиши объектлари | Иншоот синфи | | Изоҳ |
|--|----------------------|------------------------|---|
| | асосий | Иккинчи даражали | |
| ГЭС гидротехник иншоотлари, қуввати млн.кВт 1.5 ва катта 1.5 дан кичик | I II-IV | III III | Қуввати 1,5 дан кичик бўлган ГЭС синфи битта бирликка оширилиши мумкин, агар бу электростанциялар энергетик тизимдан изоляция қилинган бўлса ва йирик аҳоли пунктларига, sanoat корхоналарига, транспорт ва бошқа корхоналарга хизмат қиладиган бўлса |
| Мелиоратив тизимлар гидротехника иншоотлари, минг.га: 300 дан ошиқ 100-300 50-100 50 дан кам | I II III IV | III III IV IV | Мелиоратив иншоотлар синфини битта бирликка ошириш мумкин, агарда уларнинг бузилишн ҳалокатли оқибатларга олиб келадиган бўлса |

1.3.2. Қидирув ва тадқиқотлар

Сув олиш иншоотлар бўғинини лойиҳалаштиришда дастлабки маълумотлар учун узоқ вақт текширишлар натижасидаги қуйидагилар хизмат қилади: дарё сув тартиботининг гидрологик кузатишлари (камида 10-12 йил); иншоотлар қуриладиган жойнинг геологик, гидрогеологик, топографик қидирув материаллари, қурилиш ва ишлатиш маълумотлари.

Гидрологик кузатишлар натижасида қуйидагилар белгиланади: ўртача ойлик кузатилган сув сарфлари, ушбу орқали гидрологик ҳисоб билан дарё ва ташлама тўғон ҳисобий сув сарфи аниқланади, ювгич мосламалари ва ўзаннинг қайта шаклланиши ҳисобида фойдаланиш учун қўқалик, йириклик, туб чўкиндиларнинг йиллик оқими; тиндиргичлар ҳисоби учун муаллақ чўкиндилар қўқалиги ва фракцион таркиби; дарё туби белгиси ва нишаблиги ушбу орқали иншоотлар бўғини створида ўртача туб белгиси ҳисобланади; дарёнинг қишки тартиботи (шовуш ва музлашлар тўғрисида маълумотлар), ушбу орқали бўғинни қиш пайтлари ишлатиш тадбирлари белгиланади.

Дарёнинг ҳисобий сув сарфларига ирригация учун ҳар йиллик ошиш эҳтимоли ўртача йиллик сарф бўйича 75 фоиз, энергетика учун эа 50 фоиз аниқ йил сув сарфлари қабул қилинади. Мос равишда ошиш эҳтимоллик сув сарфлари умумий кузатиш давридаги ўртача йиллик сув сарфлари асосида гидрологик ҳисоб билан аниқланади.

Дарё максимал сув сарфлари эса умумий кузатиш давридаги максимал сув сарфлари асосида гидрологик ҳисоб билан ва иншоотлар бўғинидан юқорида жойлашган сув омборининг дарё оқимиға таъсирини эътиборга олган ҳолда аниқланади. Максимал сув сарфларининг ҳар йиллик ҳисобий ошиш эҳтимоллари иншоот синфиға боғлиқ ҳолда, ҳар қандай ҳисобий ҳоллар учун 1.3-жадвалда келтирилган.

Ўзани шакллантирувчи сув сарфи максимал сув сарфларининг ҳар йиллик ошиш эҳтимоли ва дарёнинг озиқланиш хусусияти бўйича аниқланади.

1.3-жадвал

Ўзани шакллантирувчи сарфни қабул қилиш

| Ҳисобий ҳоллар | P ₁ % | | | |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|
| | Иншоот синфи | | | |
| | I | II | III | IV |
| Асосий | 0,1 | 1,0 | 3,0 | 5,0 |
| Синов (текшириш) | 0,01 | 0,1 | 0,5 | 1,0 |

Ўзани шакллантирувчи сув сарфи максимал сув сарфларининг ҳар йиллик ошиш эҳтимоли ва дарёнинг озиқланиш хусусияти бўйича аниқланади. С.Т.Алтунин тавсияси бўйича Марказий Осиё шароитида ўзани шакллантирувчи сув сарфлари қуйидагича қабул қилинади: муз-қордан озиқланишда - 3 фоиз; қор-муздан озиқланишда - 5 фоиз; қордан ва қор-

ёмғирдан озикланишда - 10 фоиз.

Вақтинчалик муваққат иншоотлар учун ҳар йиллик ошиш эҳтимоли 5 фоиз, III синфга мансуб муваққат иншоотлар учун эса 3 фоиз қабул қилинади, III ва IV синф доимий иншоотларни қуриш ва таъмирлаш учун ишлатиладиган муваққат иншоотларга ҳисобий сув сарфларни махсус асослаб камайтириш ва ҳар йиллик ошиш эҳтимолини 5 фоиз ва ундан ортиқ қабул қилиш мумкин.

ГЕОЛОГИК ҚИДИРУВЛАР иншоотлар бўғинида дарё ўзани ва қирғоқлари геологик тузилишини ёритади: ҳажмий оғирлик, ғоваклик, ички ишқаланиш бурчаги, боғланиш коэффиценти, кўтариб туриш қобилияти; фильтрация коэффиценти, статик ва фильтрация ҳисобларида ишлатилади.

ГИДРОГЕЛОГИК ҚИДИРУВЛАР грунт сувлари, уларнинг сатҳи, дебети, кимёвий таркибини характерлайди.

ҚУРИЛИШ МАЪЛУМОТЛАРИ иншоотлар бўғини қурилиш жойининг зилзилабардошлиги, қурилиш материалларининг мавжудлигини, алоқа ҳолатини, транспорт шароитини, ишчи кучи мавжудлигини характерлайди.

ИШЛАТИШ МАЪЛУМОТЛАРИГА қуйидагилар киради: сув истеъмоли тартиботи; магистрал канал бошидаги сув сатҳи; унинг гидравлик параметрлари ва ишлатиш шароити.

1.3.3. Иншоотлар бўғинининг ҳисобий сув сарфлари ва сув сатҳларини аниқлаш

Сув олиш иншоотининг ҳисобий сув сарфи учун каналнинг жадаллаштирилган сарфи қабул қилинади.

Жадаллаштирилган сарфни топиш учун каналдаги максимал сарфни жадаллаштириш коэффиценти (f_k) га кўпайтирилади, ҚМҚ /26/ бўйича қуйидагилар қабул қилинади:

| | |
|--|-------------|
| 1 м ³ /с дан кичик бўлганда | $f_k = 1,2$ |
| 1 – 10 | 1,15 |
| 10 – 50 | 1,10 |
| 50 – 100 | 1,05 |
| 100 м ³ /с дан катта | 1,0 |

Агар иншоотлар бўғини таркибида тиндиргич бўлса, сув олиш иншоотининг сув сарфини белгилашда тиндиргичдаги чўкиндиларни ювиш учун керак бўладиган сарфни ҳам ҳисобга олишга тўғри келади. Чўкиндиларни даврий ювиладиган тиндиргичда битта камеранинг сув сарфи 10-15 м³/с, чўкиндиларни узлуксиз ювиладиган тиндиргичлар учун канал жадаллаштирилган сарфининг 0,1-0,2 қисмига тенг қилиб белгиланади.

Сув ташлаш тўғонининг ҳисобий сув сарфи 1.3-жадвал бўйича олинандиган сарфдан сув олиш иншооти ва тиндиргичлар учун талаб қилинадиган сарфни айириб олинади. Бунда асосий ҳисобий сув сарфи (∇ НДС) нормал димланган сатҳида ўтказилади, текшириш ҳисобий ҳолларда

эса сув сарфи техник-иктисодий асослаш билан жадаллаштирилган максимал димланиш сатҳида (∇ МДС) ўтказилади.

Ташлама тўғон қишки сув сарфи, қуйи бьефга шовуш ва музларни ташлаб туришни таъминлайдиган, кузатилган дарё қишки сув сарфидан истеъмолчи қишки сув сарфни айириш билан аниқланади. Ташлама тўғон сув ўтказиш қобилиятини текшириш учун қуйидагилар аниқланади:

а) тошқин сув сарфи $Q_T = Q_{\dot{y}} - Q_c$

бу ерда: $Q_{\dot{y}}$ - ўзани шакллантирувчи сув сарфи; Q_c - сув олиш иншооти сув сарфи.

б) ҳалокатли тошқин сув сарфи $Q_{Х.Т.}$ - тўғоннинг ҳамма оралиқлари орқали ∇ МДС да ўтказилади.

$Q_{Х.Т.} = Q_{\max} - 0,5 Q_c$

бу ерда: Q_{\max} - максимал сув сарфи.

в) қишки сув сарфи Q_k - ∇ НДС да баланд остонали оралиқлар орқали ўтказилади.

$$Q_k = Q_q^k - Q_c^k$$

бу ерда: Q_q^k ва Q_c^k - мос равишда дарё ва сув олиш иншоотлари учун қишки пайтдаги минимал сув сарфлари.

Ташлама тўғоннинг ҳисобий сув сарфлари учун $Q_f = f(h_f)$ боғланиш графигидан ҳисобий чуқурликлар ва мос равишда қуйи бьефдаги сув сатҳи белгилари аниқланади.

$$\nabla \text{ҚБС} = v_{\text{туб}} + h_i$$

∇ НДС белгисининг тоғолди сув олиш иншоотларининг ҳамма турлари учун (дюкерлидан ташқари) хомаки, каналдаги максимал сув сатҳи белгисидан (∇ КСС) 0,25-0,35 м юқорироқ, дюкерли сув олиш иншооти учун эса 0,5-0,7 м юқорироқ қабул қилинади. Икки томонлама сув олишда эса ∇ НДС нинг қийматн катта бўладиган канал бўйича қабул қилинади. Умуман, ∇ НДС сув олиш иншооти ва ташлама тўғон гидравлик ҳисоби билан тўғриланади. ∇ МДС белгисида юқори бьеф ҳудудининг сувга кўмилиш шароити бўйича ёки ∇ НДС дан 0,5 - 1,5 м юқори қабул қилинади.

2. Тўғонли сув олишда дарё ўзанини ростлш

2.1. Ростланган ўзанининг гидравлик элементларини танлаш

Тўғонли сув олишда сувнинг дамланиши ва каналга йирик оқизикларсиз тоза сув олиниши натижасида оқимнинг табиий ва чўкинди режимлари жуда ўзгариб кетади. Дарёнинг дайдиланиб оқиши, туб оқизиклар билан курашиш, юқори ва қуйи бьефда оқимнинг зарурий структурасини ва ўзани тўғон fronti билан текис туташиши учун сувни олиб келувчи ва олиб кетувчи ўзанлар сунъий ҳосил қилинади.

Сувни олиб келувчи ва олиб кетувчи ўзанлар фарғонача сув олиш усулидан ташқари турлар учун тўғри, фарғонача сув олишда эгри қилиб қурилади.

Планда тўғри ўзаннынг сув сатҳи бўйича турғун кенглигини С.Т.Алтунин формуласи бўйича ҳисобланади:

$$Q_k = Q_q - Q_c$$

$$B_T = A \frac{Q_{y.ш.}^{0,5}}{I^{0,2}} \quad (2.1)$$

бу ерда: $Q_{y.ш.}$ - ўзан шакллантирувчи сув сарфи, уни 1-боб 1,2,3 пп да келтирилган тавсия бўйича қабул қилинади, м³/с.

I - сув сатҳининг табиий нишаблиги.

$A = \frac{I}{\sqrt{v_{ю}}}$ - ўзанны ташкил қилган грунтга боғлиқ бўлган катталиқ.

$v_{ю}$ - грунт учун ювилмайдиган тезлик, уни $H=1,0$ м чуқурлик учун 1-иловадан қабул қилинади.

Сув олиб келувчи эгри ўзаннынг кенглигини ҳам (2.1) - формула билан ҳисобланади, бунда $A=0,6-0,75$ қабул қилинади, кичик қиймати кескин бурилувчи ўзанлар учун, катта қиймат эгрилик радиуси катта бўлган ўзан учун.

Сув олиб кетувчи ўзаннынг кенглигини ҳам (2.1) формула билан ҳисобланади, бунда $Q_{y.ш.} = (Q_{y.ш.} - Q_c)$.

Ростланган ўзандаги ўртача чуқурликни ҳам С.Т.Алтунин тавсиясига кўра ҳисобланади.

Тўғри чизиқли участкада

$$H = \frac{B_T^m}{K_T} \quad (2.3)$$

Эгри чизиқли участкада

$$H_{\text{э}} = K_{\text{э}} H \quad (2.4)$$

бунда: B_T - ўзаннынг турғун кенглиги; $K_{T,m}$ - ўзаннынг турғунлик коэффиценты ва даража кўрсаткичи, дарёнинг тоғолди қисми учун $K_T = 10$, $m=0,8$; $K_{\text{э}}$ - тажрибадан олинган катталиқ, уни R/B_T нинг қийматига қараб 2.1-жадвалдан қабул қилинади, R_i - ростланган ўзандаги қабарик қирғоқнинг эгрилик радиуси.

| R_i/B_T | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| $K_{\text{э}}$ | 1,21 | 1,24 | 1,27 | 1,33 | 1,43 | 1,60 |
| $K_{\text{эmax}}$ | 1,27 | 1,48 | 1,84 | 2,20 | 2,57 | 3,00 |

Эгри чизиқли сув келтирувчи ўзан ботиқ қирғоғидаги сувнинг максимал чуқурлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H_{\text{max}} = K_{\text{эmax}} \cdot H \quad (2.5)$$

бунда $K_{\text{эmax}}$ - коэффицент, уни R_i/B_T нинг қийматига қараб, 2.1-жадвалдан қабул қилинади.

Солиштирма сув сарфи ва ўртача тезлик қуйидаги ифодалар билан ҳисобланади:

$$q = \frac{Q_{y.u.}}{B_T}, \quad v = \frac{q}{H} \quad (2.6)$$

2.2 Тўғон оқоваси кенглигини танлаш

ҚМҚК 2.06.01-86 /26/ бўйича сув ташлаш тўғонининг фронти бўйича кенглиги солиштирма сув сарфининг қийматиға кўра вариантларни техник-иқтисодий таққослаш натижасида қабул қилинади.

Солиштирма сув сарфининг бу қиймати q иншоотлар бўғини учун қабул қилинган створ геологиясига, водосливдаги сувнинг тезлигига, кинетик энергиянинг сўндирилиш усулиға, затворларни ҳаракатлантириш, қурилиш ва уларни ишлатиш жараёнида вужудға келадиган жараёнлар ва бошқа омилларға боғлиқ. Солиштирма сарфнинг ошиши фронт кенглигини сақлайди, бироқ қуйи бьефдаги ювилишнинг ортиши ҳисобига сарфланадигайи маблағнинг кўпайишиға олиб келади.

Қоямас асослар учун солиштирма сарфини тахминан қуйидаги формула билан белгилаш мумкин /4/:

$$q_B = 1,7v_{ю} h_p^{1,2} \quad (2.7)$$

бунда $v_{ю}$ - берилган асос грунти учун ювиладиган тезлик $H=1,0$ м учун I-иловадан олинади.

h_p - рисбермадаги сувнинг чуқурлиги, берилган сув сарфи учун $Q=f(h_i)$ дарёнинг ишчи графигидан олинади.

(2.7) формула берилган ҳисобий сарф учун ювилиш чуқурлиги дарёдаги сувнинг икки чуқурлигидан катта бўлмаган ҳол учун тўғридир.

Ҳисоблаб топилган солиштирма сарф q_B учун сув ташлаш тўғонининг зарурий кенглигини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$B_q = \frac{Q_x - Q_c}{q_B} \quad (2.8)$$

Бунда Q_x - асосий ҳисобий ҳол учун максимал сув сарфи, иншоот капиталлик синфига боғлиқлиги бўйича 1.3-жадвалдан қабул қилинади.

Q_c - сув олиш иншооти ҳисобий сув сарфи.

Сув ташлаш тўғони ва сув олиш иншооти сув келтирувчи ўзан турғун кенглигига жойлаштирилиши мўлжалланиб, сув ташлаш тўғонининг узунлигини қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$B_{T\phi} = B_T - B_{II} \cos \alpha \quad (2.9)$$

Бунда B_{II} - сув олиш иншооти фронти бўйича узунлиги, дастлаб уни канал туби кенглигига тенг қилиб қабул қилинади, м.

α - сув ташлаш тўғони ва сув олиш иншооти ўқлари орасидаги бурчак (2.1-чизма).

Ҳисоблаб топилган тўғоннинг фронти бўйича кенглиги $B_{T\phi}$ ни стандарт ораликларға бўламиз. Бунда стандарт ораликлар b_{CT} - 8,9,10,12,14,16 ва 18 м /25/. Қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$B_{T\phi} = [b_{CT}n + (n-1)t_d] \quad (2.10)$$

бу ерда n - тўғон ораликларининг умумий сони;

t_0 - устунларнинг кенглиги, уларни 3-4 м қабул қилинади.

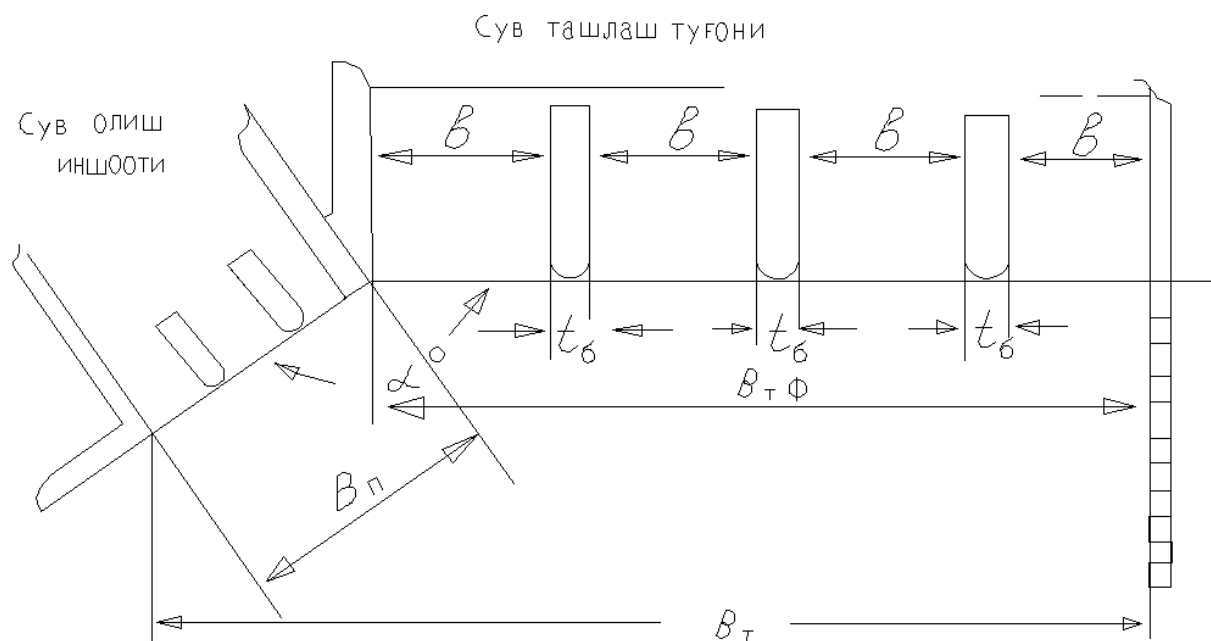
Агар $V_q < V_{тф}$ бўлса,

- тўғоннинг фронти бўйича кенглиги $V_{тф}$ ни V_q га тенг деб қабул қилинади ва сув ташлаш тўғонидаги барча ораликлар паст остонали қилиб қурилади. Дарёнинг сувни олиб келувчи ўзани V_t дан $(V_q + V_{ст} \cos \alpha)$ гача торайиб келадиган қилиб қурилади. Бу эса фарғонача сув олиш усули учун жуда ҳам мақсадга мувофиқ бўлиб, сув олиш иншооти олдида кўндаланг циркуляцияни кучайтиради;

- тўғоннинг фронти бўйича кенглиги $V_{тф}$ га тенг бўлса, сув ташлаш тўғони таркибида баланд остонали ёки иккиланган затворли оралик қуриш эҳтиёжи туғилади, у техник-иқтисодий жиҳатдан асосланган бўлиши керак.

Агар $V_q > V_{тф}$ бўлса, тўғоннинг фронти бўйича кенглиги $V_{тф}$ га тенг қилиб қурилади, сув урилмада энергия сўндиргич ўрнатилади.

Агар V_q ва $V_{тф}$ ларнинг фарқи жуда катта бўлса, тўғоннинг фронти бўйича кенглиги лойиҳани бажариш босқичида бир нечта вариантларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини таққослаш натижасида қабул қилинади.



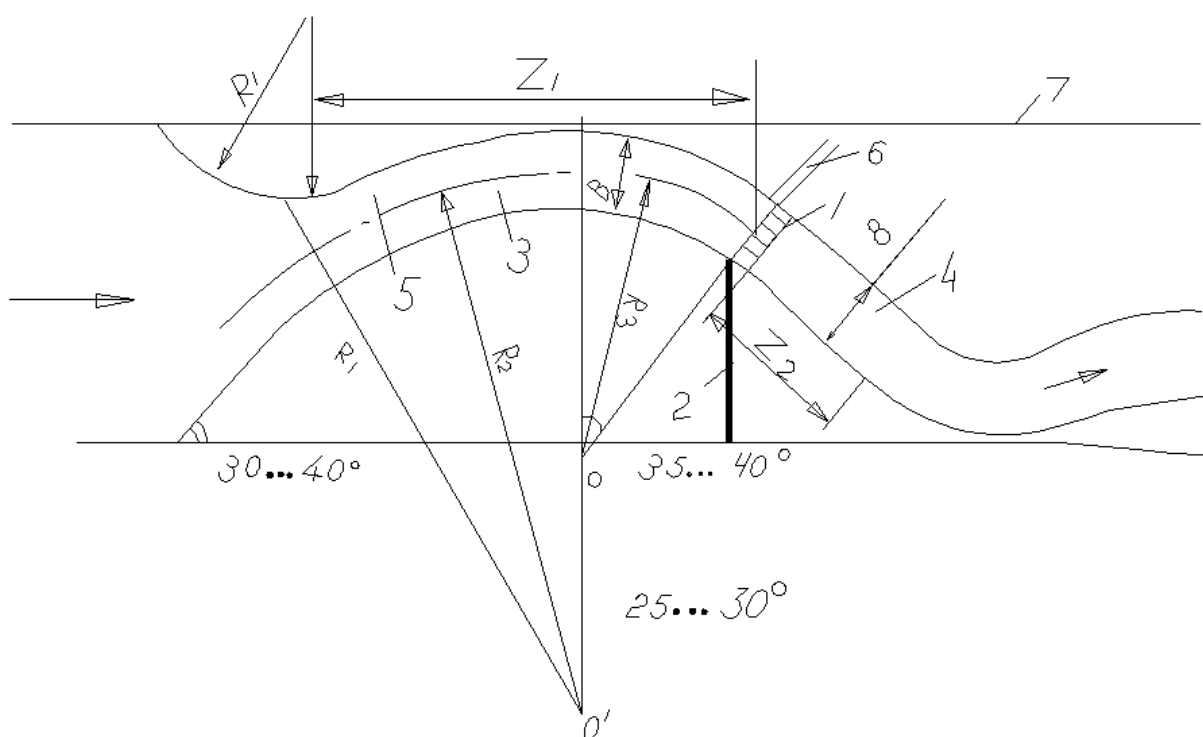
2.1-чизма. Дарёнинг турғун ўзанида сув олиш иншооти ва сув ташлаш тўғонини жойлаштириш.

Туб чўкиндиларга бой дарёларда чўкиндиларни қуйи бьефга ўтказиб юбориш учун солиштирма сув сарфи q - ни ошириш керак бўлади, оқибатда тўғоннинг фронти бўйича кенглигини (2.1) формула билан ҳисоблангандан дарёнинг турғун кенглигини V_t дан кичик бўлган кенгликкача торайтиришга тўғри келади. Кейинги йиллардаги текшириш натижалари /34/ га кўра, ўзан шакллантирувчи сарф максимал ҳисобий сарфдан 10 фоиз кам бўлса (қаранг 1.3.2), С.А.Алтунин формуласи билан ҳисобланган дарёнинг турғун кенглиги ортиқча қийматга эга бўлар экан.

2.3.2 Эгри чизикли ўзан ҳосил қилиш

Фарғонача сув олишдаги эгри чизикли ўзан ҳосил қилишнинг классик схемаси 2.3-чизмада келтирилган.

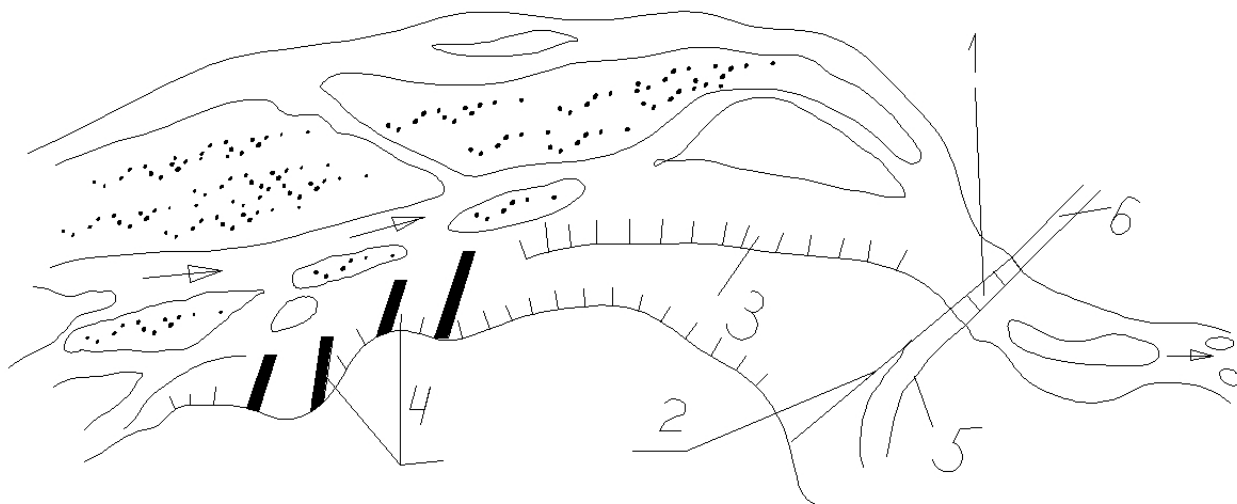
Эгри чизикли сув келтирувчи ўзаннинг чўққисидан тик вертикал чизик ўтказилади, $R_2 = 7,5$ Вт ва $R_3 = 4$ Вт га тенг радиусли сув келтирувчи ўзан ўқи ўтказилади, ўқнинг икки томонига $Вт/2$ қўйилади. Тик чизик билан R_2 радиусли ёй $25^\circ-30^\circ$, R_3 ёй эса $35^\circ-40^\circ$ ҳосил қилиши керак. Эгри чизикнинг бош қисмини $R_1 = (3-5)$ Вт ёй орқали қирғоқ билан бир текисда $30^\circ-40^\circ$ ли бурчак остида туташтирилади. Сувни олиб кетувчи ўзан тўғри чизикли қилиб қурилади, узунлиги $L_2=(2-3)$ Вт бўлади ва дарёнинг олдинги асосий ўзани билан текис туташтирилади.



2.3-чизма. Дарёда эгри ўзан ҳосил қилиш схемаси.

Дарё тоғ олди участкаларининг этагига жойлашган жуда кенг қайирларда оқимни йўналтирувчи дамбалар ўрнига кўндаланг танасидан сув ўтказадиган ва ўтказмайдиган шпоралардан фойдаланилади. Кўндаланг дамба бўйлама дамбага нисбати иқтисодий жиҳатдан арзонга тушади ва сарфланадиган маблағни камайтиради.

Кўндаланг ростлаш иншоотларидан деформацияланадиган ўзанларда сувни сув олиш иншоотига йўналтириш учун ҳамда бўйлама иншоотларни ювилишдан сақлашда ишлатилади (2.4-чизма).



2.4-чизма. Тўғон юқори бьефида ростлаш нишоотларининг жойлашиши.

3. Амударёнинг Туябўйиндан Қипчоқгача бўлган 185 км масафада ўзани икки томондан ростлаш план схемаси таҳлили

3.1. Амударёда ўзан жараёнларининг ўзига хос хусусиятлари

Амударёнинг боши Афғонистон территориясининг Хиндиқуш шимолий қиялигидан бошланади. Шимолий - ғарбдан оқиб ўтиб, 4 та республикани кесиб ўтади. Булар Тожикистон, Туркменистон, Ўзбекистон ва Қорақалпоғистон республикаларидир, шундан сўнг Орол денгизига қуйилади. Вахш ва Панж дарёларининг қўшилишидан Амударё келиб чиқади

Дарёнинг узунлиги бошидан то қуйилгунча 1237 км ни ташкил қилади, охиригача 2590 км. Амударёнинг сув йиғиш юзаси хама ирмоқлари билан 216 минг км². Умумий юзаси, оқим йўқ жойлари билан Амударёнинг рельефига боғлиқ бўлган жойлар 465 минг км² ни ташкил этади.

Дарёнинг тоғлик мустаҳкам асосли қисмида оқим катта тезлик билан оқиб ўтиши билан фарқланади. Дарёнинг текислик ва қуйи қисмида қирғоқлари енгил, аллювиал тупроқлардан ҳосил бўлган. Оқимнинг тезлиги бу ерларда кам, лекин бир хил пайтларда ўзан қирғоқларида аллювиал қатламларни осон ва тез ювилишига олиб келади. Дарё ҳар доим ўз ўзанини ўзгартириб туради - дарё ўзгарувчан оқимга типик мисол. Дарё ўзани узунлик бўйича кенгайиб боради, Чоржуй участкасида кенглиги 20 км дан ошиб кетади. Дарё оқими бу ерда кўпгина ирмоқларга бўлиниб, алоҳида оролчаларни ташкил қилади.

Морфологик шароитга кўра Амударёни 5 та участкага бўлиш мумкин:

- Панж ва Вахш дарёларининг қўшилишидан то Керки шаҳригача 401 км га чўзилган;
- Керки шаҳридан то Илчиқ қисмигача 295 км га чўзилган;
- Илчиқ қисмигача то Туябўйин қисмигача 314 км;
- Туябўйиндан то Тахиатошгача 267 км;
- Тахиатошдан то Орол денгизигача 160 км га чўзилган.

Дарёнинг Керки участкасидан Тахиатош участкасигача бўлган қисми кўпроқ ўрганилган. Охириги участкани ростлаш натижасида Тахиатош тўғони орқали сувни бошқарилиши, ҳамда пастки бьефга керакли микдорда чиқазиб беришга олиб келади.

Сув сарфи ва сув сатҳини ўзгариши-гидрографи. Амударёнинг кўп чўққили бўлиб, тошқин даврида 16-17 та катта-кичик чўққилар кузатилиб, давомийлиги 3-4 кундан 10-12 кунгача чўзилади. Максимал сув сарфи ва сатҳи июль ойида кузатилиб, август ойидан бошлаб камайиб боради. Сув кам пайти октябрнинг иккинчи ярмидан, то мартнинг охири апрелнинг бошигача бўлади. Бу даврда сув сарфи ва сатҳи ўзгармайди. Март, апрел ойларида 2-3 сатҳи чўққиси музларнинг йиғилиб қолиши ва ёмғир- жала ёғиши оқибатида кузатилади. Сув сатҳининг кўтарилиши, сув тошқини ва сарфининг ортиши майнинг охири ва ҳатто июнь ойи ўрталарида бўладиган сув тахчил бўлган йиллардан ташқари, одатда мартнинг охири ва апрелнинг бошларида бошланади.

Дарё гидрологик режимининг асосий хусусияти - сув сарфи ва сатҳининг ўзгариши сутка мобайнида сув сарфининг ўзгариши икки баробардан ортиқ бўлиши аниқланган (абсолют микдор $2500 \text{ м}^3/\text{с}$ гача, сатҳнинг энг катта йиллик ўзгариши амплитудаси 25-30 % гача, абсолют киймати 1,10).

Бир хил сув сарфи учун оқим гидравлик характеристикаси дарёнинг ўртача оқимида бир хил бўлмаслиги таъкидланади, яъни бир хил сув сатҳи нуқталарида сувнинг сарфи бир-биридан икки баробар фарқ қилиши мумкин ва бир хил сув нуқталари 0,8 м гача ўзгариши мумкин. Бу ўзанининг жуда хам ўзгарувчан ва ўзан харакатининг катталигини билдиради, шу билан бирга оқимнинг катта деформациялари (ўзгаришлари) қисқа вақт ичида бўлиб ўтади. Амударёнинг ўрта қисми учун гидрологик ва гидравлик режимларини Керки створи орқали характерлаш мумкин. Амударё ўрта оқимининг асосий гидрологик тавсифи:

- Сув микдори, км^3 , максимум $W_{\text{ж max}}=99$, ўртача $W_{\text{ж ўр}}=64$
минимум $W_{\text{ж min}}=41,3$
- Сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$ $Q_{\text{max}}=9060$, $Q_{\text{ўр}}=1460 \div 2570$, $Q_{\text{min}}=406 \div 740$
- Қаттиқ оқим микдори, мин. т. $W_{\text{к max}}=698$. $W_{\text{к ўр}}=270$, $W_{\text{к min}}=153$
- Лойқалиги, $\text{кг}/\text{м}^3$ максимум $\rho_{\text{max}}=2,8 \dots 15,6$. ўртача $\rho_{\text{ўр}}=4,1 \dots 1,05$
минимум $\rho_{\text{min}}=0,15 \dots 1,05$

Оқимнинг гидравлик элементлари ва ўзанинг параметрлари қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади:

Ўзанининг кенглиги $B=150-2000$ м, ўртача чуқурлиги $h=1,0-5,0$ м

Максимал чуқурлиги $H_{\text{max}}=2,0-12,0$ м, сув сатҳининг ўзгариши $\Delta Z=226-286$ м, ўртача тезлик $V_{\text{ўр}}=0,3-2,5$ м/с, Максимал тезлик $V_{\text{max}}=1,0-5,0$ м/с, ўзанининг нишаблиги $i=0,00018-0,00032$

Чўққиндиларнинг умумий микдори оқимнинг юқорисига қараб ортиб боради ва ўртача бир йилда 128 да 270 млн. тоннани ташкил қилади, шу тариқа, қаттиқ оқим суви кўп бўлган йилларда чўққиндилар кўпаяди (сув кўп келган 1969 йилда йиллик қаттиқ оқим Керки створида 698 млн. т). Оқим

пастга йўналиб ирригация каналларига келиши туфайли чўкиндилар оқими камаяди, улар дарё ўзанида ва дарё ёқаларида чўкиб қолади. Амударёнинг дельтасида (яъни тармоқланган манбаида) 45 % чўкинди қолдиқлари қолади.

Керки шаҳри ёнида чўкинди жинслари оқимидан Орол денизига 11% келиб тушади, яъни Амударёни Туябўйин сув омбори ёрдамида бошқариш туфайли 27 млн. т га яқини чуқади. Уртача кўп йиллик ва максимал лойқалик ҳамда лойқаликнинг сарфи пастга оқим бўйлаб камайиб боради.

Оқим чўкиндиларининг ва лойқалигининг энг кўп сарфи амалий жиҳатдан апрелнинг биринчи ўн кунлигидан то майнинг учинчи декадасигача бўлиб ўтадиган баҳорги тошқин даврига тўғри келади. Лойқа миқдори камлиги октябрдан февраль охиригача бўлган даврда кузатилган.

Май-август мобайнида йиллик оқизиклар оқимининг 75% ўтиб кетади. Йил давомида муаллақ оқизикларнинг тақсимланиши қаттиқ оқим тақсимланишига ўхшайди, бироқ оқизикларнинг кўтарилиши чўққиси сув сарфи кўтарилишидан олдинроқ бўлади. Тошқин пайтида туб оқизиклар муаллақ оқизикларнинг 25% гача миқдорини ташкил қилади. Тошқин даврида туб оқизикларнинг солиштира миқдори ортади, сув кам пайти - меженда эса камаяди 2,5-2,65 т/м³.

Муаллақ оқизикларнинг фракцион таркиби оқим бўйлаб пастга камаяди. Тошқин даврида сув кам даврга нисбатан умумий ҳолда майда заррачалар ($d_{\text{ўр}} < 0,01$ мм) миқдори ортиб боради, йирик заррачалар ($d < 0,05$ мм) миқдори эса камайиб боради. Туб оқизикларнинг чўкиндиларнинг фракцион таркиби муаллақ оқизиклар тупроқ чўкиндилари таркибидан анча фарқ қилади, йирик заррачалар $d < 0,25$ мм миқдори хисобигача (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

Туб чўкиндиларнинг фракцион таркиби

| Бўлимлар | Чўкиндиларнинг йириклиги (мм) | | | | | |
|----------|-------------------------------|----------|----------|----------|-------|-----------------|
| | 1-0,5 | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | <0,05 | $d_{\text{ўр}}$ |
| Керки | 2,4 | 53,5 | 27,6 | 5,1 | 7,4 | 0,25 |
| Илчиқ | - | 45,0 | 35,0 | 12,0 | 8,0 | 0,21 |
| Туябўйин | 0,3 | 31,6 | 44,0 | 15,8 | 8,3 | 0,19 |
| Чатли | - | 15,8 | 17,7 | 25,0 | 41,5 | 0,12 |

Амударё оқизиклари икки турга бўлинади: ўзан ҳосил қилувчи оқизиклар, йириклиги $d > 0,01$ дан катта ва транзит $d < 0,01$ мм ли оқизикларга бўлинади. Ўзан ҳосил қилувчи оқизикларнинг гидравлик йириклиги ва туб ётқизикларнинг ўртача диаметри оқим бўйлаб пастга ўзгариб боради. Энг катта тезлик 4 м/с гача, оқимнинг ювиладиган қирғоққа кескин буриладиган участкаларида ва қирғоқни химоя қилувчи иншоотлар олдида учрайди. Максимал чуқурлик 8-12 м гача ва қаттиқ жинсдан чиқиш жойларида ва дейгиш участкаларида учрайди. Қирғоқни химоя қилувчи иншоотлар бошқисмида чуқурлик 16-25 м гача бўлади.

Оқимнинг характери тошқин даврида ва меженда ҳар хил бўлади.

Биринчи холда дарё бир неча ирмоқларга бўлиниб оқади ва оролчалар учрайди, иккинчи холда дарёнинг асосий қисми бир оқим бўлиб оқиб, оқимнинг динамик ўқи яқка холда кўринади.

Дарёда тўхтовсиз ўзан деформацияси бўлиб туради. Сув тошқин пайтида тезлашади. Дарёнинг қуйи оқимида 1 км узунликдаги участкасида бир суткада 30 минг м³ гача грунтни ювиб, пастга қараб кўчиради. Умумий олганда ҳамма участка учун дарёда сув кўп бўлган (май- октябрь ойларида) пайтда ўзанда 25-30 минг м³ грунт ювилади. Тошқин пайтида дарё туби 1-1,5 м гача кўтарилиб, меженда дарё туби умумий пасаяди.

Амударё оқимида оқим деформацияси фақат гидрогеологик режим ва гидравлик асосларга боғлиқ бўлмасдан, балки дарёнинг қаттиқ оқими, дарё тубининг, енгил ювиладиган майда қумлоқ чўкиндилардан иборатлиги, кучли кўчувчанлигига боғлиқ, чўкиндиларнинг ўртача диаметри $d_{\text{ўр}} = 0,1-0,3$ мм. Дарё ўзи билан катта миқдорда муаллақ ва туб оқизикларни бир йилда ўртача 210 - 260 млн. тонна, ўртача лойқалиги 2,8 - 3,7 кг/м³, максимал 13 - 15,6 кг/м³.

Амударё ўзанини турғун эмаслиги дарё нишаби катталиги (0,00015-0,0003) ва тезликнинг катталиги (2,4-4,0 м/с) гидрографнинг йил давомида ўзгарувчанлиги, айниқса тошқин даврида, дарё оқимининг чўкиндилар билан тўйинганлиги, дарё оқим жараёнининг интенсив ривожланишига олиб келади. Қирғоқнинг интенсив ювилиши, оқим деформациясининг бир шаклидир, қисқа вақтда оқимнинг дарё қирғоқларига урилиши дейгиш номини олган. Урилиш ёки дейгиш дарё сув оқимининг қирғоқларга урилишидир.

Амударё қуйидаги асосий хусусиятларга эга:

- сув сарфи, сатҳи, оқизиклар гидрографининг кўп чўкиндилардан иборатлиги (тошқин вақтида 16-17 чўққи), давомийлиги 3-4 суткадан 10-22 суткагача;
- гидрографнинг шаклидан, сув сарфи, лойқалик сатҳидан;
- йил давомида сув сатҳининг ўзгариши - қиймат амплитудаси катта бўлиб, бир йил давомида 1,75 дан 3,05 м гача, сув кўп йиллик даврига мос;
- сув сарфи ва сув сатҳининг бир сутка давомида ўзгариши, катта сув сарфи икки мартадан катта, абсолют қийматда 2500 м³/с, сув сатҳи 25-35%;
- узунлик ва вақт бўйича гидравлик характеристикаларнинг ўзгарувчанлиги, ҳамда бир створда сув сарфининг ўзгариб туриши;
- туб ва муаллақ оқизиклар миқдорининг кўплиги (15.6 кг/м³ гача);
- дарё ўзани нишабининг катталиги (0,0002-0,00045 гача);
- оқимнинг йил давомида нотекис тақсимланиши, сув кўп пайтида 80% ва меженда 20%; ўзан осон ювиладиган майда қумдан иборатлиги $d=0,3-0,1$ мм оқим бир суткада 30 минг м³ тупроқни ювиши мумкин;
- ўзан шакллариининг мавсумий характери, дарёда сув кўп пайтда дарё туби 1,0-1,5 м га кўтарилади, сув камайганда ва меженда ўзан туби пасаяди;
- сув кўп пайтда ва меженда оқим хусусиятининг хар хиллиги. Бир нечта ирмоқларга бўлиниб, кичик ирмоқлар куриб, дарё битта ўзанда оқади.

3.2. Амударё шароитида қўлланилган ўзан ростлаш ва қирғоқни ҳимояловчи иншоотлар

Илмий-текшириш ва лойиҳалаш институтлари олиб борган изланишлар ва адабиётларда келтирилган маълумотларнинг таҳлилига кўра ўзанни ростлаш ва қирғоқларни ювилишидан ҳимоя қилишда Амударё шароити учун иншоотлар конструкциясининг 2 хил варианты мавжуд.

Капитал мустаҳкам иншоотлар (темир-бетон қозикли шпунт деворлар, бетон ва темир-бетондан ёппасига яхлит қоплама қилиш, темир-бетон плиталар, қозикли устунлар).

Енгил иншоотлар (тошли тўкма-тошларни тўкиб ясалган кўтарма, тош ва шох-шаббалардан ясалган иншоотлар, шох-шаббалардан катак ясаб, унинг ичига тошлар тўлдирилади, турли қопламалар, маҳаллий грунтдан қилинган дамба ва Шпораалар).

Амударёда қирғоқни ва халқ хўжалигининг турли объектларини ювилишидан сақлаш учун 50 дан ортиқ иншоот конструкциялари синаб кўрилган. Шулар ичида энг самарали натижа берганлари, қирғоқларни муваффақиятли ҳимоя қилганлари, бажарилиши механизацилаштирилган конструкциялар қуйидагилардир.

Туб спирал симли туфяклар билан маҳкамланадиган шпунтли деворлар.

Тош, шох-шаббали иншоот (керки, Чоржойшаҳарлари, Амударёнинг Тошсака ва Қиличбой каналлари участкаларида ишлатилган).

Асфальт-бетонли қоплама (Чоржойшаҳрида).

«Темир халта» типигаги тошли, тўкмали қоплама (Керки ва Берзен канали атрофлари).

Танасидан сув ўтказмайдиган, сув ўтказадиган ва комбинациялашган дамбалар, қозикли қирғоқни мустаҳкамловчи иншоотлар (Тахиаташ гидробуғини юқори бўёфлар).

Қозиклар ёрдамида қирғоқларни темир-бетон плиталар билан маҳкамлаш (Тахиатош).

Спиралсимон туфяк билан маҳкамланган шпунтли деворлар Термиз портини ювилишидан ҳимоя қилишида ишлатилган. Ўнг қирғоқ бўйлаб 2 км масофада 22 м чуқурликда шпунтлар анкерлаб маҳкамланган. Шпунтлар юқори томондан 0,35-0,40 м ўлчамли темир-бетон билан маҳкамланган. Оқим йўналганда маҳаллий ювилиш чуқурлиги 15-16 м гача етади. Шпунт деворларининг ости ювилиб кетмаслиги учун спиралсимон эгилувчан туюфяк тўшалади.

Металл спираллар диаметри 6 мм ли симдан ясалган. Спиралнинг диаметри 50 см, қадами 6 см туюфякнинг эни 20 м спирал туюфяклар бетон кубикларга маҳкамланган. Туюфяклар оқар сувда баржи ёрдамида ётқизилган. 100 м ли қопламага 2100 кг арматура ишлатилган. Бу конструкция оқимнинг ортиқча энергиясини сўндиришга хизмат қилади. Бу энергия дарё тубива қирғоқларни ювади.

Тошли, шох-шаббали Шпораалар.

Уларда оғир тошли қисми 80-90%, шох-шаббалар 10-20%. Қирғоқнинг бўйламасига маҳкамлашда диаметри 1-1,5 м ли ўралган шох-шаббалар, 5 м узунликда бўлади. Улар қирғоқда тайёрланиб, ювиладиган қирғоқ қиялиги бўйича юмалатиб туширилади. 1-2 м чуқурликка оғирлиги 50 кг гача бўлган бетонитга маҳкамлаб туширилади.

Белига боғланган қамиш тўпламидан ташқари, тош, шох-шаббали кўндаланг Шпораалар кенгроқ қўлланилган. Шпораа танаси тошли шох-шаббадан терилади. Иншоотнинг ўтириши оқибатида баландлиги оширилиб борилади. Асос эса тош тўкиш ёки фашн етқазиб иншоот ўтириб қолгунча ва кириш қисмида турғин қиялик вужудга келгунча давом эттирилади.

Амударё қирғоқларини тошли шох-шаббали иншоотлар билан ҳимоя қилишда кўп йиллар тажриба тўпланган. Бу турдаги иншоотларни қуриш уларни ишга тушургунча олиб борилади.

Бу иншоотларнинг камчилиги шундаки, уларни қуришда катта ҳажмдаги қурилиш материаллари ва маблағ талаб қилинади.

«Темир ҳалта» типдаги сув ўтказмайдиган тош тўкма иншоотлар. Берзин каналига сув олиш бўғинида Чоржой кўприги олдида ишлатилади.

У ўлчамлари 2,2*4,2*0,6 м бўлган пўлат симлардан ясалган тешик яшик бўлиб, 25-30 см катталиқдаги тошлар билан тўлдирилади. Шпораа танасига ҳар хил ўлчамли тошлардан тўкилади. Шпораанинг бош томонига ва босимли қиялигига темир ҳалта ётқизилади. Шпораа остининг ювилиши билан Шпораа узайтилади, асоси эса оғир қорабура-қамишли тўшак билан маҳкамланади.

Тошли-тўкма иншоотлар охириги йиллари кўплаб қўлланила бошлади. Улар кўндаланг қисқа Шпораа ва дамбалардир. Шпораа танаси ҳар хил ўлчамли тошлар тўкиб кўтарилади. Шпораанинг бош томони ва босимли қиялиги диаметри 0,5-1,0 м ли тошлар билан айрим ҳолларда тошлар ўрнига ишга яроқсиз темир-бетон маҳсулотлари билан қопланади. Бу иншоотлар оқим қирғоқ томон йўналиб оққан пайтларда қирғоқни яхши ҳимоя қилади.

Бу иншоотлар Амударёнинг Гавирдак насос станцияси атрофида, Керки шаҳри, Чоржой кўприги, Ильчиқ гидропости, Чолиш пристони атрофларини ювилишдан ҳимоя қилишда қўлланилган. Уларнинг камчилиги, иншоотни ишга тушургунча қуриш керак, ҳар йили тиклаш-таъмирлаш ишларини олиб боришга тўғри келади. Бироқ бунда қурилиш материаллари цемент, метал ва ҳақозалар талаб қилинади.

Амударё бундай конструкция билан қирғоқни ҳимоя қилиш жуда кам олиб борилади. 1960 йилда Чоржой кўпригини ҳимоя қилишда ишлатилган. Плиталарни тайёрлаш мураккаб ва ўлчамлари катта.

Сув ўтказмайдиган ва темир-бетон қозикли сув ўтказадиган иншоотлар. Амударёда Тахиаташ гидробўғинида биринчи марта дамба тубини ҳимоялаш ҳамда оқимни йўналтирувчи дамба сифатида диаметри 1,6 м, қоқилиш чуқурлиги 16-28 м бўлган темир-бетон қозиклар ишлатилган. Ҳимоя девори ШП-1 русимли металл шпунт бўлиб, темир-бетон қозиклар зичланган. Темир-бетон қозиклар олдиндан қозилган скважиналарга туширилади. ЦНИИС русимли агрегат билан бурғиланади. У СССМ-680

русумли осма қурилма, бурғилаш вишқасидан иборат бўлиб, рельс бўйлаб ҳаракатланади.

Қаттиқ грунтларга ишлов бериш учун диаметри 1,7 м бўлган чўмишли бурға ишлатилади. Темир-бетон қозиқ узунлиги 8 мдан бўлган звенолар билан бирлаштирилади. Тахиатош гидробуғини олдидаги ўнг қирғоқ бўйлаб қурилган оқимни йўналтирувчи дамба диаметри 1,6 м ли қозиқ 32 м чуқурликда қоқилган.

Асосий афзаллиги, элементларини завод шароитида олдиндан тайёрлаб қўйиш мумкин. Қурилиш ишлари технологияси юқори сифатли.

Камчилиги, нарҳининг юқорилиги, қозиқларни қоқиш тезлигининг камлиги (2,4 пог м смена). Бу турдаги иншоотлар юқори масъулятли жойларда ишлатилади.

Қозиқлардан кўп қаторли сув ўтказиладиган Шпораалар Керки шаҳрини ва Чоржой кўпригини ювилишдан ҳимоялаш учун қурилган. Ҳар бир Шпораа уч қатор жойлашган қозиқлардан иборат. Ҳар бир параллел қатор орасидаги масофа 1,2 м, қаторлардаги қозиқлар орасидаги масофа эса 1,05 м. Темир-бетон қозиқ, кўндаланг кесим тўғри-тўртбурчак, ўлчами 30*35 см, узунлиги 10 м дан. Қозиқларнинг турғунлигини ошириш мақсадида улар узинасига ва кўндалангига бир-бири билан тўсинлар орқали бириктирилган. Ҳар бир қозиқ 30 м гача қоқилган. Шпораа узунлиги 50 м.

Технологияси жиҳатидан қатор авзалликлари бор, ишни бажаришда юқори механизацияни қўллаш, элементларини саноат миқёсида завод шароитида тайёрлаш.

Камчилиги, алоҳида тўсинларни бирлаштирилиши натижасида конструкциянинг мустаҳкамлигига путур етади, қозиқлар оралиғининг сузиб келувчи жисмлар билан тикилиб қолиши.

Маҳаллий грунтдан траверсли дамба. Кейинги вақтда бу дамба кенг миқёсда ишлатилмоқда. Оқимга қарши 45-60 бурчак остида қурилади. Маҳаллий грунтдан қурилади. Бу иншоот конструкцияси юқоридаги ҳамма иншоотлар конструкциясининг ижобий томонларини ҳисобга олган. Оқимга маълум бурчак остида ўрнатилиб, туб оқизиқларни эгаллаб олиб, уни дамба орқасига ўрнатилади, дамбалар оралиғини жадал лойка билан қопланади.

Дамба олдида сув ёстиқчаси ҳосил бўлиб, оқимнинг тезлиги камаяди ва оқизиқларнинг жадал ўтириши вужудга келади. Дамба оқимга қарши ўрнатилгани учун дамбанинг юқори қиялигига оқимнинг фаол таъсири йўқолади. Бунинг натижасида дамба босимли қиррасини катта қисмини қоплашга ҳожат қолмайди.

Қипчоқгача бўлган 200 км қисмида муваффақиятли амалга оширилмоқда.

Бу дамба конструкцияси оддий, гидравлика нуқтаи назардан энг фойдали, маҳаллий грунт-қумдан қурилади.

Камчилиги, дамба деформацияланади, доимо таъмирлаб, ўстириб туриши зарур, ката ҳажмда қурилиш материали ва маблағ талаб этилмайди.

3.3. Амударёнинг Амударё тумани ҳудудидаги дамба ва шпораларнинг ҳолати тўғрисида маълумотлар

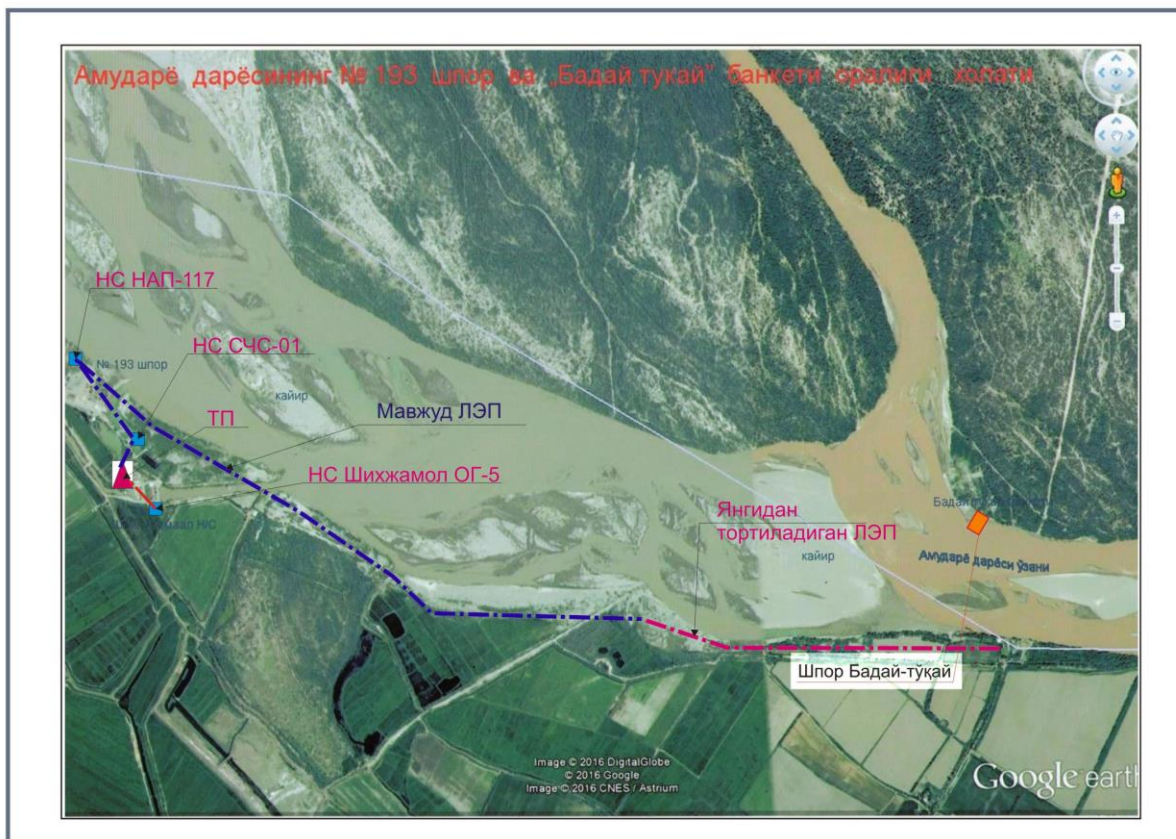
| № | Иншоотнинг тури ва номи | Қурилган йили | Лойиха бўйича узунлиги, м | Мавжуд узунлиги, м | Жами хажми, м ³ | Шундан тоши, м ³ |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Чап қирғоқ | | | | | | |
| 1 | Ўзбекистон ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 8300 | 8300 | 231780 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 10800 | 10800 | 245000 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 6700 | 6700 | 180500 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 6000 | 6000 | 132700 | |
| | Шпора - 193 | 2000 | 1000 | 150 | 17050 | 1530 |
| | Шпора -197 | 1987 | 700 | 30 | 3310 | 3310 |
| | Шпора -199 | 1987 | 950 | 880 | 7800 | 2000 |
| | Шпора – 201 | 1987 | 1440 | 460 | 6300 | 1800 |
| | Э | 1993 | 50 | 27 | 3260 | 3260 |
| | Шпора банкет-2 | 1994 | 50 | 30 | 3680 | 3680 |
| | Жами : | | 35390 | 33077 | 831390 | 15580 |
| 2 | Ойим Камолова ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 7000 | 7000 | 180320 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 5000 | 5000 | 110400 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 1200 | 1200 | 33750 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 2000 | 2000 | 45600 | |
| | Шпора- 203 | 1983 | 2370 | 730 | 18000 | 8000 |
| | Шпора -205 | 1979 | 1170 | 550 | 17500 | 7860 |
| | Шпора -207 | 1983 | 180 | 93 | 4320 | 7320 |
| | Шпора банкет-1 | 2000 | 50 | 70 | 1900 | 1900 |
| | Жами : | | 18940 | 16613 | 411790 | 22080 |
| 3 | Оқ-олтин ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 6000 | 6000 | 159500 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 6500 | 6500 | 172700 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 3500 | 3500 | 93450 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 2300 | 2300 | 52900 | |
| | Шпора – 215 | 1988 | 1970 | 15 | 1230 | 1230 |
| | Шпора -223 | 1986 | 900 | 230 | 13520 | - |
| | Банкет Таш -1 | 1991 | 50 | 27 | 5360 | 5360 |
| | Банкет Таш -2 | 1991 | 50 | 30 | 4100 | 7100 |

| | | | | | | |
|------------------------|----------------------------|------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | Банкет Таш -3 | 1991 | 50 | 32 | 4220 | 7220 |
| | Жами : | | 21290 | 18634 | 506680 | 19910 |
| 4 | Тўлқин ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 12000 | 12000 | 292550 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 13000 | 13000 | 289200 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 7800 | 4800 | 127700 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 4700 | 4700 | 162500 | |
| | Шпора – 225 | 1983 | 1670 | 680 | 34680 | |
| | Шпора -227 | 1982 | 1170 | 730 | 37230 | 1100 |
| | Шпора -231 | 1982 | 1200 | 50 | 2600 | |
| | Шпора – 233 | 1988 | 1200 | 600 | 34490 | |
| | Шпора – 247 | 1991 | 800 | 380 | 20650 | |
| | Шпора – 251 | 1984 | 580 | 15 | 3160 | 3160 |
| | Шпора – 255 | 1984 | 650 | 650 | 54970 | 12100 |
| | Шпора банкет-1 | 1998 | 50 | 8 | 1450 | 1450 |
| | Шпора банкет-2 | 2006 | 50 | 2 | 160 | 160 |
| | Жами : | | 41840 | 37615 | 1061370 | 17190 |
| 5 | Канга ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 15300 | 15300 | 379410 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 14400 | 14400 | 318800 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 7500 | 7500 | 113700 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 7800 | 7800 | 94600 | |
| | Шпора банкет-1 | 2000 | 50 | 60 | 1060 | 1060 |
| | Шпора банкет-2 | 2001 | 50 | 8 | 760 | 760 |
| | Жами : | | 39100 | 39014 | 908330 | 1820 |
| 6 | Киачак ф.х ҳудудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 6100 | 6100 | 48880 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 5800 | 5800 | 150350 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 3800 | 3800 | 105700 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 2200 | 2200 | 47600 | |
| | Шпора банкет-1 | 1991 | 50 | 7 | 1500 | 1500 |
| | Шпора банкет-2 | 2006 | 50 | 2 | 200 | 200 |
| | Жами : | | 18000 | 17909 | 354230 | 1700 |
| Жами чап қирғок | | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 54700 | 54700 | 1292440 | |

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| | II- қатордамба | 1970 | 55100 | 55100 | 1286150 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 24200 | 24200 | 654500 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 22000 | 22000 | 535900 | |
| | Жами : | | 18160 | 6462 | | 7900 |
| Ўнг қирғоқ | | | | | | |
| 7 | Қоратаудан Бердах ф.х худудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 1600 | 1600 | | |
| | II- қатордамба | 1970 | 10200 | 10200 | | |
| | Траверс дамба | 1970 | 2000 | 2000 | | |
| | Жами : | | 28200 | 28200 | | |
| 8 | Бердах ф.х худудида | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 2500 | 25000 | 542300 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 5800 | 5800 | 116000 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 1000 | 1000 | 14100 | |
| | Жами : | | 31800 | 31800 | 672700 | |
| Жами ўнг қирғоқ | | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 71000 | 71000 | 865400 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 16000 | 16000 | 226900 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 3000 | 3000 | 37300 | |
| | Жами : | | 60000 | 60000 | 1129600 | |
| Амударё бўлими бўйича | | | | | | |
| | I-қатор дамба | 1970 | 95700 | 95700 | 2157870 | |
| | II- қатордамба | 1970 | 71100 | 71100 | 1513050 | |
| | III-қатор дамба | 1970 | 24200 | 24200 | 654500 | |
| | Траверс дамба | 1970 | 25000 | 25000 | 573200 | |
| | Жами : | | 216000 | 216000 | 4898590 | |

3.4. Амударёнинг Туябўйин-Қипчоқ худудидаги муаммоларни аниқлаш бўйича дала кузатувлари натижалари

Қуйи Амударё ИТХБ таркибидаги Манғит – Назархон ирригация бўлими қарамоғидаги Амударё тумани худудидан оқиб ўтувчи Амударёдаги Туябўйин-Қипчоқ худудидаги ўзан ростлаш иншоотлари ҳолатини ўрганиш бўйича дала кузатуви ишлари олиб борилган.



3.1-расм. Шихжамол насос станцияси ҳудудидаги Амударё ўзани



3.2-расм. Қипчоқ – арна канали ҳудудидаги Амударё ўзани

Кейинги йилларда Амударё дарёсидаги сув узанининг унги киргок томонга утиб кетиши сабабли Амударё туманининг 13000 гектар ер майдонини, шундан 5489 гектар пахта, 1081 гектар кузги бугдой, 1750 гектар томорка ва 4680 гектар бошқа экинлар ҳамда Мангит шаҳри аҳолисини ичимлик суви билан таъминловчи Шихжамол насос станцияси сув таъминотида жиддий муаммолар юзага келмоқда. Насос станциясига сув келтирувчи каналнинг кумилиб қолиши натижасида ҳар йили 1-2 марта земснарядлар ва экскаваторлар ёрдамида катта харажатлар эвазига қазиш ва тозалаш ишларини олиб боришга тугри келмоқда. Қазиш ва тозалаш ишлари учун ҳар йили 25,0 тонна дизель ёқилгиси, 342 минг квт электр энергияси сарфланади. Туямуйин сув омборидан ташланаётган 400-500 м³/сек сув сарфи келганда ҳам Шихжамол насос станцияси орқали етарли миқдорда сув олиш имконияти бўлмай келмоқда (3.3-3.6 расмлар).



3.3-расм. Гулумбоб ўзани



3.4-расм. Шихжамол насос станциясига сув келтириш мақсадида экскаваторлар ёрдамида казиш ишлари олиб борилаёпти



3.5-расм. Шихжамол насос станциясига сув келтирувчи каналнинг казиш ишлари олиб борилгандан кейинги ҳолати



3.6-расм. 191 шпора

Кейинги йилларда Амударё дарёсидаги сув узанининг унги киргов;томонга утиб кетиши сабабли Амударё туманининг 7000 гектар ермайдонини, шундан 2808 гектар пахта, 590 гектар кузги бугдой, 1032 гектар томорца ва 2570 гектар бошқа экинларни сув билан таъминловчи Кипчок арна канали сув таъминотида жиддий муаммолар юзага келмоқда. Амударё дарёсининг чап қирғоқ томони кумилиб қолиши сабабли Туямуйин сув омборидан ташланаётган 400-500 м³/сек сув сарфи келганда ҳам Кипчок арна канали орқали етарли миқдорда сув олиш имконияти бўлмай келмоқда. Хар йили 1-2 марта земснарядлар ва экскаваторлар ёрдамида катта харажатлар эвазига казиш ва тозалаш ишларини олиб боришга тугри келмоқда Казиш ва тозалаш ишлари учун хар йили 16,0 тонна дизель ёқилгиси сарфланади (3.7-3.11 расмлар).



3.7-расм. Амударёнинг Жумуртау худудидаги шпоралар



3.8-расм. Қипчоқ-арна каналидаги кўприк



3.9-расм. Қипчоқ-арна каналига сув келтиручи ўзанини тозалаш



3.10-расм. Қипчоқ-арна каналига кириш қисми



3.11-расм. Қипчоқ-арна каналига сув келтиручи ўзан

3.5. Амударёнинг Туябўйин-Қипчоқ худудидаги қирғоқларини ювилишдан ҳимоя қилиш ва Шихжамол насос станцияси, Қипчоқ-арна канали сув таъминотини яхшилаш бўйича тавсиялар

1. Шихжамол насос станцияси сув таъминотини кафолатли таъминлаш учун дарё оқимини ўзгартириш мақсадида “Бадай тўқай” массивидаги носоз ҳолатга тушган мавжуд шпорани таъмирлаш ва шпора узунлигини 80 метрга, баландлигини 9 метрга ҳамда энини 10 метрга ошириш, земснаряд ёрдамида 4,5 км узунликда прорез олиш ишларини бажариш зарур.

2. “Бадай тўқай” массивида шпора қуриш ва прорез олиш ишлари амалга оширилса дарёдаги сув оқими Шихжамол насос станцияси томонга йўналтирилиб, Амударё туманининг 13000 гектар ер майдони кафолатли сув билан таъминланади. Экинларнинг ҳосилдорлиги ошишига ва фермер хўжалиқларининг иқтисодий ахволи яхшиланишига эришилади.

“Бадай тукай” массивида янгидан қуриладиган шпоранинг узунлиги $L=80$ метр, шпоранинг ости эни $B=26$ м, устки эни $b=10$ м, баландлиги $L=9$ метрни ташкил этиб сарфланадиган харсанг тош ҳажми 12960 м^3 .

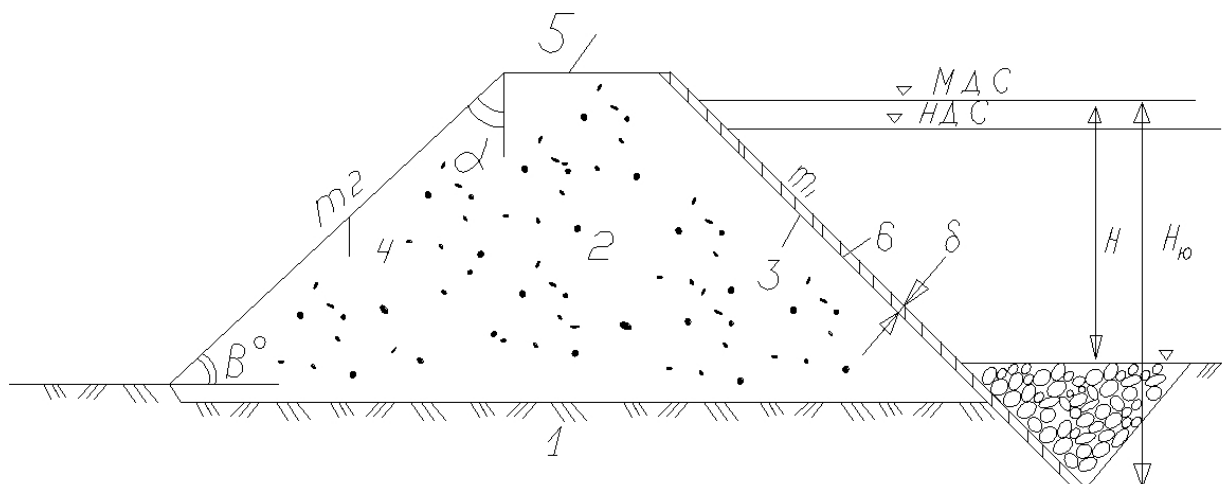
3. Қипчоқ-арна канали сув таъминотини кафолатли таъминлаш учун “Жумуртау” понтон кўприги қуйи қисмидаги белгиланган ҳудудда 1200 метр тупроқ ўзанли дамба, 60 метр тошли шпора, жами 1260 метр узунликда шпора қуриш зарур.

4. “Жумуртау” понтон кўприги қуйи қисмидаги белгиланган ҳудудда 1

дона (1200 метр тупроқ; ўзанли дамба, 60 метр тошли шпора, жами 1260 метр) сувни йўналтирувчи “шпора” қурилмасини қуриш; Тупроқ; ўзанли дамбанинг узунлиги $L=1200$ метр, дамбанинг ости эни $B=19$ м, устки эни $b=10$ м, баландлиги $h=3$ метрни ташкил этиб тупроқҳажми 52200 м^3 . Тошли шпоранинг узунлиги $L=60$ метр, шпоранинг ости эни $B=19$ м, устки эни $b=10$ м, баландлиги $h=9$ метрни ташкил этиб сарфланадиган ҳарсанг тош ҳажми 7830 м^3 .

3.6. Ростлаш иншоотлари конструкцияси

Сув келтирувчи ва олиб кетувчи ўзан ҳосил қилувчи дамбалар турли қурилиш материалларидан ишланган бўлиши мумкин. Иқтисодий арзон ва конструкцияси жиҳатидан энг оддий дамба қурилиш олиб бориладиган жойдаги етарли миқдорда бўлган маҳаллий қурилиш хом ашёларидан қурилади. Дарёнинг тоғ олди қисмларида бундай қурилиш материаллари қаторига тош, шағал, ҳарсанг тошлар ва ҳ.к. киради (3.12-чизма).



3.12-чизма. Грунт тўғоннинг кўндаланг қирқими:

- 1 - тўғон асоси; 2 - танаси. 3 - босимли қиялиги; 4 - пастки қиялик;
5 - тўғон усти; 6 – қопламаси.

Максимал димланган сув сатҳидан дамба устигача бўлган орттирма 0,5-1,0 м дан кам бўлмаслиги керак, дамба устининг кенглиги 2,5 м дан кам бўлмаслиги, транспорт қатнови кўзда тутилган бўлса 4-6 м қилиб белгиланади. Қиялик ҳосил қилган бурчак қуйидаги шартни қаноатлантириши керак.

$$\operatorname{tg} \alpha \geq 0,83 \operatorname{tg} \varphi \quad (3.1)$$

бунда φ - дамба танаси грунги заррачаларининг ички ишқаланиш бурчаги, уни 3.2-жадвалдан қабул қилинади.

Тўғон танаси грунтининг ички ишқаланиш бурчагини аниқлаш

| Грунт | φ^0 | $tg\varphi$ | ν_k м/с |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Чақиқ тош | 47–33 | 1,1–0,65 | 3,4–4,9 |
| Тош | 45–35 | 1,0–0,70 | 1,8–2,2 |
| Шағал | 45–35 | 1,0–0,70 | 0,95–1,4 |
| Қум | 40–18 | 0,85–0,33 | 0,60–1,0 |

Босимли юқори қияликнинг турғунлиги қуйидаги шарт бўйича таъминланади.

$$m_1 \geq (1,1 - 1,25) \operatorname{ctg}(90^\circ - \alpha) \quad (3.2)$$

бунда m_1 - юқори қиялик ётиқлик коэффициентини $\operatorname{ctg} \theta$ - га тенг қилиб белгиланади.

3.6.1. БЎЙЛАМА ДАМБАЛАР пассив таъсир кўрсатувчи ростлаш иншоотлари ҳисобланади, шунинг учун уларнинг асосида бутун узунлиги бўйича бир хил қийматда ювилиш содир бўлади. Дамбанинг бош қисмида бу қиймат каттароқ бўлиши мумкин, бунга оқимнинг дамба бошига ҳар хил бурчакда таъсир этиши сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам кўндаланг ва бўйлама дамбаларнинг бош қисмида, маҳаллий ювилиш чуқурлигини камайтириш учун, босимли қиялик ётиқлик коэффициентини 1,5-2,0 дан катта қилиб қабул қилиш тавсия қилинади.

Агар сув келтирувчи ўзандаги максимал тезлик ν_{\max} дамба танаси грунги учун йўл қўйиладиган ювилмайдиган тезликдан катта бўлиб кетса, у ҳолда дамбанинг юқори қиялигини мустаҳкамлашга тўғри келади.

Агар $\nu_{\max} = \nu_{ик}$ бўлса, сув келтирувчи ўзандаги максимал тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\nu_{ик} = \frac{Q_x}{B_x H_x} \quad (3.3)$$

бунда: Q_x - иншоотлар бўғини ҳисобий сув сарфи, уни 16.3.1 бўйича қабул қилинади; B_x – ростланган ўзанинг турғун кенлиги, сув сатҳи бўйича ўлчанади; H_x - ∇ МДС да сув келтирувчи ўзандаги чуқурлик.

Дамба танаси грунги учун йўл қўйиладиган ювилмайдиган тезликни 2.2-жадвалдан қабул қилинади.

Дамбанинг қиялигини мустаҳкамлаш турли қурилиш олиб бориладиган жойдаги вурилиш материалларининг миқдорига, маҳаллий ювилиш чуқурлигининг қиймати, мустаҳкамлашдаги бир нечта вариантларни иқтисодий жиҳатдан таққосланишига, қурилиш муддатига қараб қабул қилинади. Дамба бетон, темир-бетон плиталар ва тош йўллари билан мустаҳкамланиши мумкин.

Яхлит бетон қопламанинг қалинлигини тахминан қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$\delta_{\sigma} = 0,04v_{ик}^2 \quad (3.4)$$

бунда: $v_{ик}$ - сув келтирувчи ўзандаги тезлик, (3.2) формула билан топилади.

Яхлит ва йиғма темир-бетон плитанинг қалинлигини эса қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\delta_{Т\sigma} = 0,02v_{ик}^2 \quad (3.5)$$

Харсанг тош ва тошдан қилинган дамбаларда бетон ва темир-бетон қопламани қалинлиги 15-20 см бўлган тош-шағал тайёрлов қатлами устига ётқизилади.

Темир-бетон плиталар бир-бирига шарнир орқали бириктирилади, бунда ҳаракатланувчи туюфак ҳосил бўлади, унинг кенглиги $B_T = (2 - 3)H$ га тенг бўлади.

Узунлиги қирғоққача етиб бормайдиган бўйлама дамбаларнинг икки томони ҳам (юқори қиялиги, қуйи қиялиги) мустаҳкамланади.

Тўғри чизикли сув келтирувчи ўзанлардаги дамбалар нисбатан камрок ювилади, шунинг учун қоплама дарё тубидан 0,5 м пастга туширилса, етарли бўлади.

Эгри чизикли сув келтирувчи ўзанларда ювилиш чуқурлигининг энг катта қиймати H_{max} ботиқ қирғоқда, эгрилик чўққисидан (2.4) формула билан топиладиган B масофада кузатилади. Бунда ювилиш чуқурлигини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин.

$$t_{ю} = H_{max} - H_k \quad (3.6)$$

бунда $H_k = \nabla_{MDC} - \nabla_{DT}$; H_k - сув келтирувчи ўзандаги чуқурлик; H_{max} - ∇_{MDC} да сув келтирувчи ўзандаги максимал чуқурлик.

Қуйида, 2.6-чизмада тўғри ва эгри чизикли сув келтирувчи ўзанларни бетон қоплама, темир-бетон плита, габион қопламалар билан мустаҳкамлаш турлари келтирилган.

Дамба қиялигини тош тўкиб қоплаш учун ҳар хил ўлчамдаги тошлар ишлатилади. Тошнинг ўлчамлари сув оқизиб кетмайдиган катталиқда бўлиши керак ва унинг диаметрини Г.И.Шамов формуласи билан ҳисоблаш мумкин:

$$d_T = \frac{v_{ик}^2}{21,2H_x} \quad (3.7)$$

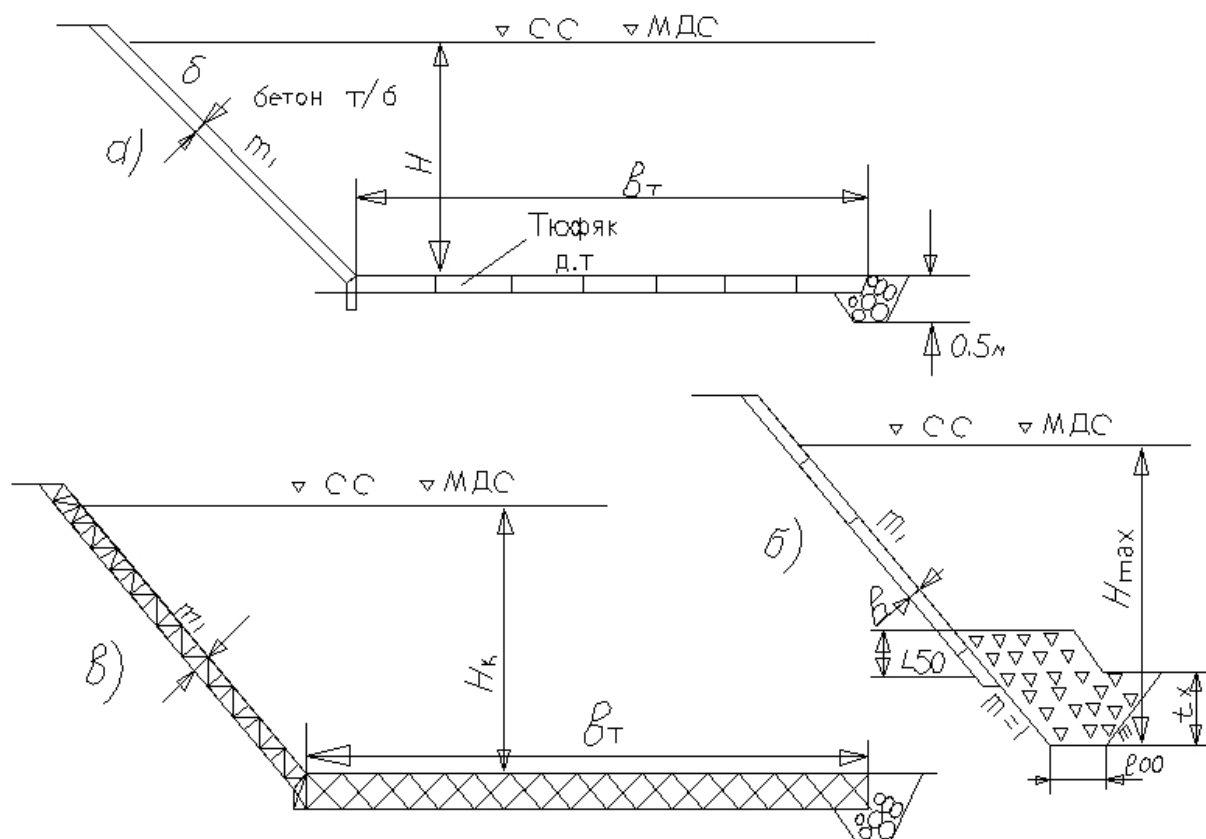
Тош қопламанинг қалинлигини қияликнинг юқори қисмида $\delta > 2d_T$ қуйи қисмида $\delta \geq 3d_T$ қабул қилиш тавсия қилинади.

Дамба қуриш қуруқликда олиб борилса, қияликни тош билан мустаҳкамлаш горизонтал банкет билан тугатилади. Бунда банкетнинг қалинлиги $\delta = 3d_T$ ва кенглигини сув келтирувчи ўзандаги чуқурликнинг 2-3 бараварига тенг қилиб олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Сув олиб кетувчи ўзандаги дамбалар ҳам юқоридаги каби қабул қилинади, бироқ уларнинг баландлигини қуйи бўёфдаги максимал сув сатҳи белгисига 0,5 - 1,0 м қўшиб олинади.

Босимли қияликнинг қопламаси маҳаллий ва умумий ювилиш

чуқурликларининг миқдорига қараб қабул қилинади.

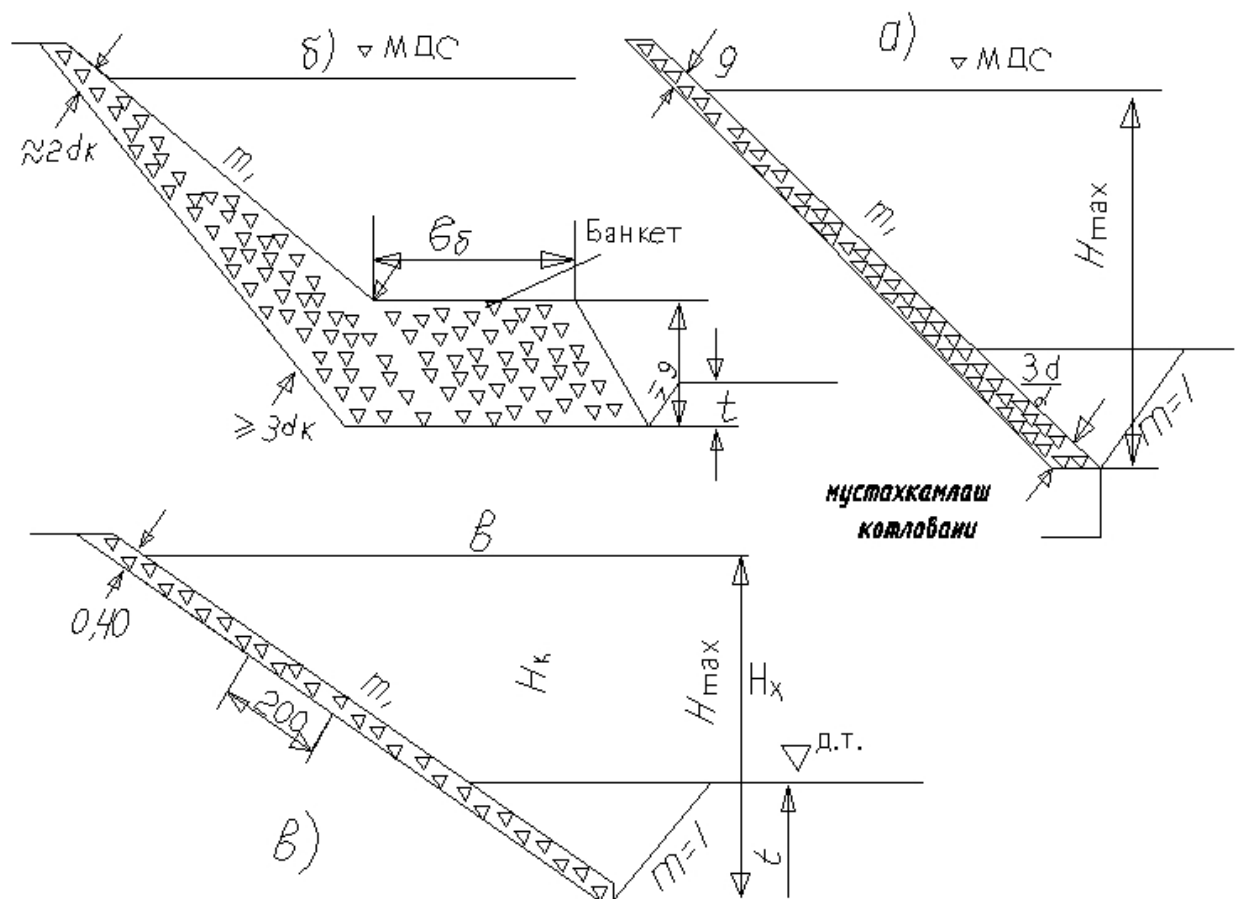


3.13-чизма. Тўғри ва эгри ўзан қияликларини ҳар хил қопламалар билан мустаҳкамлаш:

а - яхлит бетон ёки темир бетон, б - йиғма темир-бетон плита, 1 - габион қоплама.

3.6.2. КўНДАЛАНГ ДАМБАЛАР танасидан сув ўтказмайдиган сув ўтказадиган қилиб қурилади. Танасидан сув ўтказмайдиган дамбанинг конструкцияси бўйлама дамба конструкциясига ўхшаш бўлади, дамбанинг бош қисми, юқори ва пастки қиялик томонидан бақувват қоплама билан қопланади. Шпоранинг зарурий узунлиги ва мустаҳкамланиш чуқурлиги гидравлик ҳисоблаш натижасида топилади. Ўрта Осиё дарёларининг тоғ олди участкаларида тетраэдр ва қозик (свай)лардан ташкил топган танасидан сув ўтказадиган шпоралардан кенг фойдаланилади (1,2,17).

Тоғ олди дарёларининг қуйи қисмларида ўзан майда заррачали грунтдан иборат бўлган ерларда, свайлардан ташкил топган танасидан сув ўтказувчи шпоралардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шпоралар кўндаланг қисми доиравий ёки тўғри тўртбурчак шаклидаги қозиклардан иборат бўлиб, улар бўйламасига ва кўндалангига бир-бири билан маҳкамланади. Шпорадаги қаторлар сони ҳамда қатордаги қозиклар сони шпоранинг берилган қурилиш коэффициенти «Р» ни ҳосил қилиш шarti билан аниқланади. Қозикнинг узунлиги маҳаллий ювилиш чуқурлигининг қийматига, қозикнинг ўлчамлари эса қозик узунлигига боғлиқ бўлиб, улар 3.3-жадвалда келтирилган.



3.14-чизма. Дамба қиялигини тош билан қоплаш:
а-тош тўқиш; б-банкетли тош тўқма; ив-темир-бетон катаклар ичига
тош тўқиш.

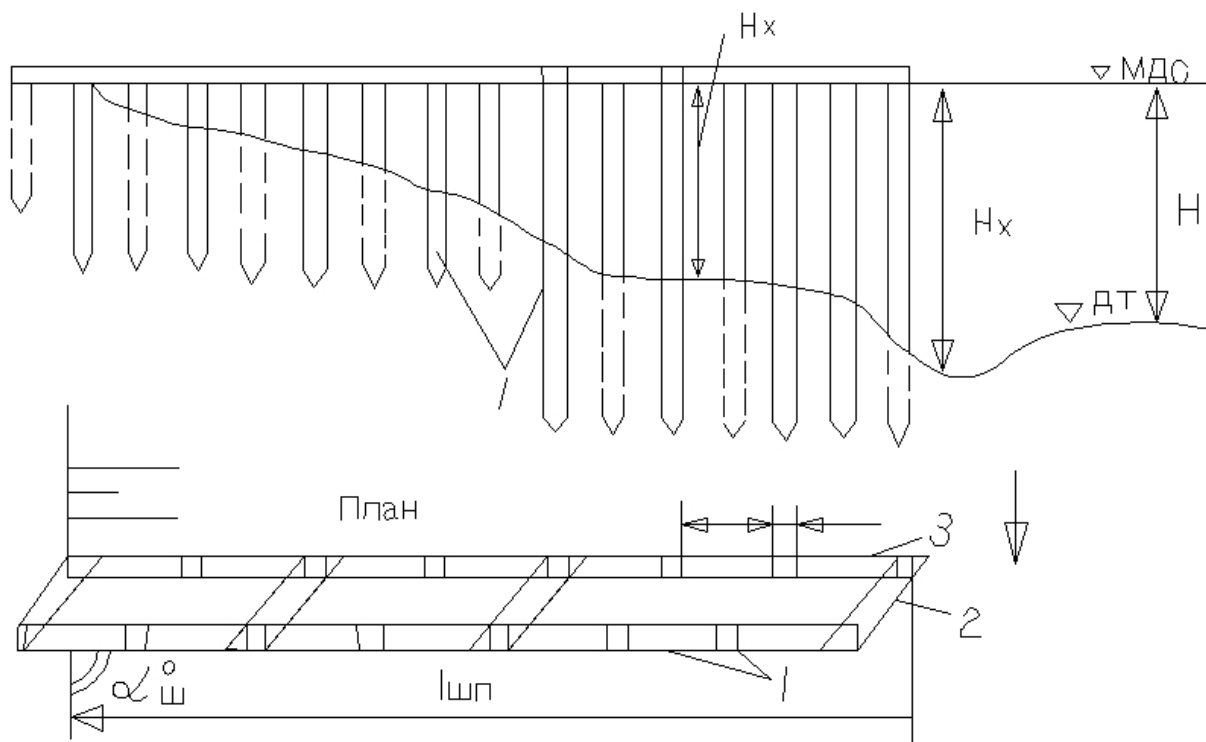
3.3-жадвал

Қозиқ узунлиги ва унинг кўндаланг кесимининг маҳаллий ювилиш
чуқурлигига боғлиқлиги

| | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Қозиқ узунлиги | 3–7 | 3–8 | 3–12 | 8–16 |
| Кўндаланг кесим $V \times h$, см | 20x20 | 25x25 | 30x30 | 35x35 |

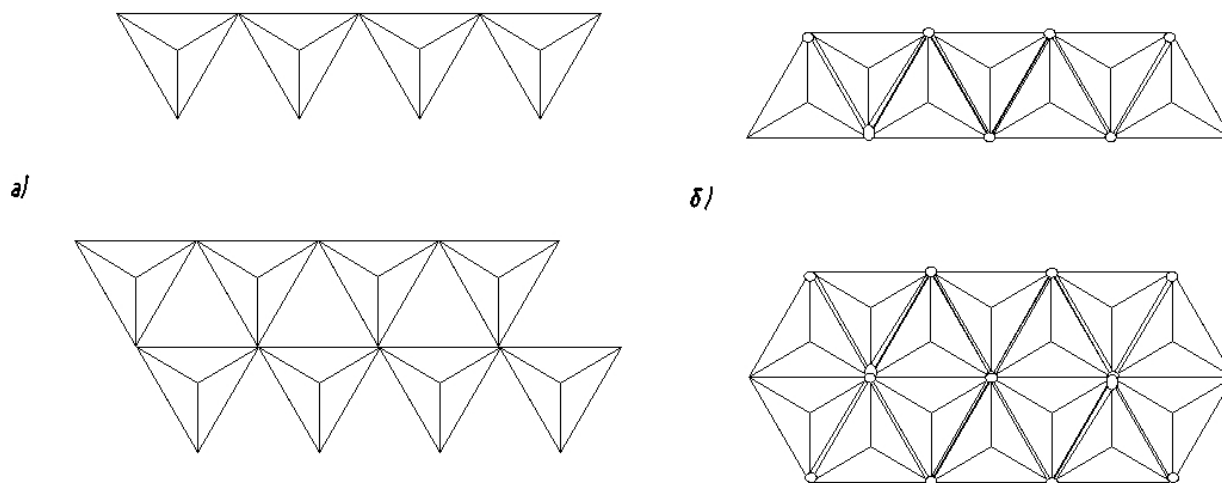
Изоҳ: Қозиқ узунлиги 8 м гача бўлса, у оддий арматурали М-200 маркали бетондан ишланади, узунлиги 8-16 м бўлса, М-300 русумли бетон ишлатилади.

Темир-бетон қозиқдан ишланган шпора конструкцияси 3.15-чизмада келтирилган.



3.15-чизма. Қозиклардан иборат танасидан сув ўтказадиган шпора:
1-қозик (свай); 2-кўндаланг тўсин; 3-бўйлама тўсин.

Дарё тоғ олди участкаларининг юқори ва ўрта қисмларида, дарё йирик заррачали грунтдан иборат бўлса, сув ўтказадиган шпорани тетраэдрлардан қурган маъқулдир (3.16-чизма).



3.16-чизма. Тетраэдрли шпоранинг ўрнатилиш схемаси:
а-шахмат тартибида, б-қаторасига.

Тетраэдрлар бир хил ўлчамли квадрат шаклидаги олти та темир-балкадан йиғилади, дарёнинг текисланган тубига 1 қатор ёки 4 қатор шахмат тартибида ўрнатилади.

Устуннинг ўлчамлари

| Белгиланиши | Устунларнинг стандарт улчами | | | | | | |
|---------------------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| l, м | | | | | | | |
| d ₆ , см | 10 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 |

Иншоот баландлиги қуйидаги шартни бажариши керак.

$$H_T \geq 1,75H + h_0 + h_k,$$

бунда Н - ўзандаги ўртача чуқурлик;

h_0 - сув сатҳи устидаги ортторма (заҳира), м;

h_k - тетраэдр ерга кўмилган қисмининг чуқурлиги;

кум ва майда шағал учун 2 м, тош ва тош-кум учун 1,0 м, йирик тош ва кумтош учун - 0,5 м қабул қилинади.

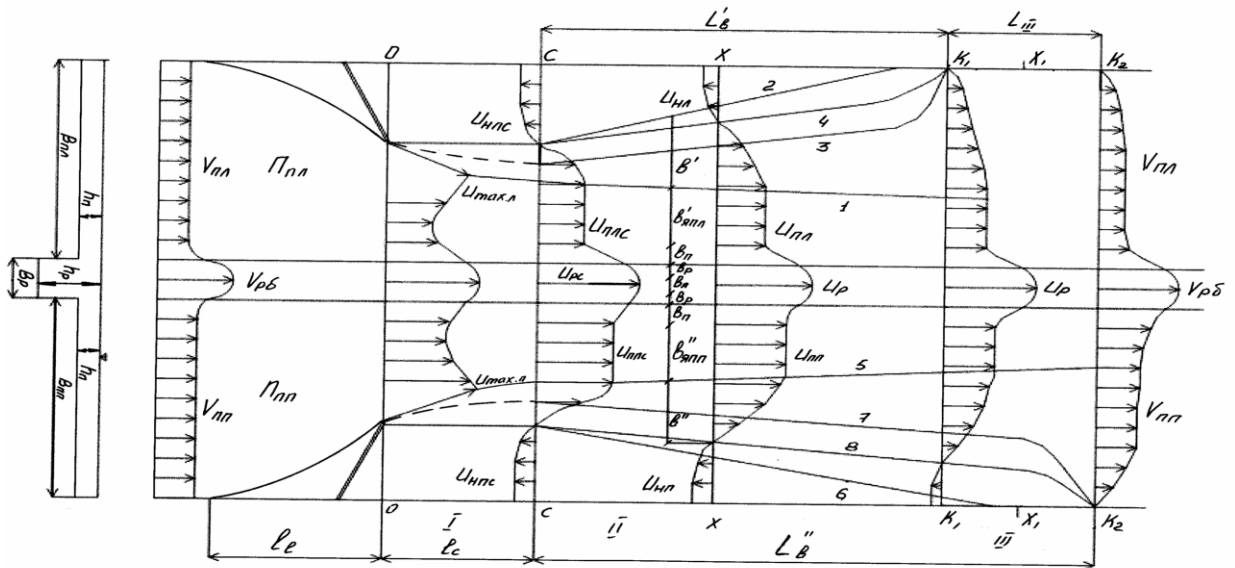
3.7. Тавсия қилинаётган кўндаланг дамбалар ҳисоби

3.7.1. Кўндаланг дамбалар билан икки томонлама симметрик сиқилган поймадаги оқимлар ҳисоби

Сув сатҳи кўтарилиб поймага чиқиши натижасида, поймадаги сув оқими тезлиги ошиб, ўзандаги тезлиги эса камайиши ўтказилган тадқиқот ишларида аниқланган. Ўзаро таъсир зонасида бурама оқимнинг шаклланишида кўп миқдордаги энергиянинг сарфланиши ўзанинг ўтказувчанлик қобилиятини камайишига ва тезлик майдонининг ўзгаришига олиб келади. Ўзандаги ва поймадаги оқимларнинг ўзаро таъсири таснифи таклиф қилиниб, ўзандаги нисбий тезликни аниқлаш учун график ва аналитик боғлиқликлар олинган. Ўзан ва пойма оқимлари ўзаро таъсири ўзан туби бўйлаб судралиб ҳаракатланувчи оқизиклар ҳаракатига таъсири билан асосланади. Бир томонлама пойма мавжуд бўлган ҳолат учун тезлик майдонининг тақсимланиши умумийлиги асосланган.

Ҳисоб схемаси 3.17-расмда кўрсатилган бўлиб, ёйилиш зонасида ҳар хил тезликдаги пойма оқимлари шаклланади, U_{nl}, U_{nn} - мос равишда чап ва ўнг поймалардаги тезликлар. Уюрма(гирдоб) зоналар узунлиги бир биридан фарқланади, катта ғадир-будурликка эга поймада ёйилиш зонаси узунлиги нисбатан кичик бўлади.

Оқимнинг ўзандаги тезлиги U_p ни, поймадаги тезликлар U_{nl}, U_{nn} ни, тескари оқим тезликлари U_{nl}, U_{nn} ни, таралиш зонаси узунликларини аниқлаш лозим.



3.17-рasm. Поймадаги кўндаланг дамбалари ортидаги оқим ёйилиши схемаси ($n_{нл} \neq n_{нн}$ носимметрик ёйилиш)

Масалани ечиш учун оқимда импульсни сақланиши, сарфни сақланиши конунини ифодаловчи тенгламалардан ва $K_1 - K_1$ створда $U_{нл} = 0$, $K_2 - K_2$ створда $U_p = U_{pб}$, $U_{нл} = V_{нл}$, $U_{нн} = V_{нн}$ чегаравий шартлардан фойдаланилди.

Ўзандаги тезлик қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\frac{U_p}{U_{pc}} = \sqrt{\frac{(0,416\bar{\epsilon}'_c + \bar{\epsilon}_{яплс})\bar{h}_{nc}m_{нлс}^2 - \bar{\epsilon}^* T_3 + \bar{\epsilon}_{яс} + (\bar{\epsilon}''_{яптс} + 0,416\bar{\epsilon}''_c)\bar{h}_{nc}m_{нлс}^2 - 0,5\zeta T_5}{(0,416\bar{\epsilon}' + \bar{\epsilon}'_{япл})\bar{h}_{nc}m_{нл}^2 - \bar{\epsilon}^* T_4 + \bar{\epsilon}_я + (\bar{\epsilon}''_{япт} + 0,416\bar{\epsilon}'')\bar{h}_{nc}m_{нн}^2}}$$

Бу ерда қуйидаги шартли белгиланишлар қабул қилинди:

$$T_3 = \bar{h}_{nc}K_1 + K_2 - K_3 - \bar{h}_{nc}K_4;$$

$$T_4 = \bar{h}_{nc}K_5 + K_6 - K_7 - \bar{h}_{nc}K_8;$$

$$T_5 = a_{нл}\bar{h}_{nc}\bar{V}_{нл}^* + a_p\bar{V}_p^* + a_{нн}\bar{h}_{nc}\bar{V}_{нн}^*$$

$$K_1 = \psi_1 + \psi_2 m_{нлс} + \psi_3 m_{нлс}^2;$$

$$K_5 = \psi_1 + \psi_2 m_{нл} + \psi_3 m_{нл}^2;$$

$$K_9 = \psi_7 + \psi_8 m_{нлс};$$

$$K_2 = \psi'_1 + \psi'_2 m_{нлс} + \psi'_3 m_{нлс}^2;$$

$$K_6 = \psi'_1 + \psi'_2 m_{нл} + \psi'_3 m_{нл}^2;$$

$$K_{10} = \psi'_7 + \psi'_8 m_{нлс};$$

$$K_3 = \psi_4 + \psi_5 m_{нлс} + \psi_6 m_{нлс}^2;$$

$$K_7 = \psi'_4 + \psi'_5 m_{нн} + \psi'_6 m_{нн}^2;$$

$$K_{11} = \psi_9 + \psi_{10} m_{нлс};$$

$$K_4 = \psi'_4 + \psi'_5 m_{нлс} + \psi'_6 m_{нлс}^2;$$

$$K_8 = \psi'_4 + \psi'_5 m_{нн} + \psi'_6 m_{нн}^2;$$

$$K_{12} = \psi'_9 + \psi'_{10} m_{нлс};$$

$$K_{13} = \psi_7 + \psi_8 m_{нл};$$

$$K_{14} = \psi'_7 + \psi'_8 m_{нл};$$

$$K_{15} = \psi_9 + \psi_{10} m_{нн};$$

$$K_{16} = \psi'_9 + \psi'_{10} m_{нн}$$

$$\psi_1 = 1,5E_1^4 + 0,143E_1^7 - 0,727E_1^{5,5} - 1,6E_1^{2,5} + E_1;$$

$$\psi'_1 = 1,5(-\bar{\epsilon}_p)^4 - 1,6(-\bar{\epsilon}_p)^{2,5} - 0,727(-\bar{\epsilon}_p)^{5,5} + 0,143(-\bar{\epsilon}_p)^7 - \bar{\epsilon}_p;$$

$$\psi_2 = 1,454E_1^{5,5} - 0,286E_1^7 - 2,5E_1^4 + 1,6E_1^{2,5};$$

$$\psi'_2 = 1,6(-\bar{\epsilon}_p)^{2,5} - 2,5(-\bar{\epsilon}_p)^4 + 1,454(-\bar{\epsilon}_p)^{5,5} - 0,286(-\bar{\epsilon}_p)^7;$$

$$\psi_3 = 0,143E_1^7 - 0,727E_1^{5,5} + E_1^4 - E_1;$$

$$\psi'_3 = 0,143(-\bar{\epsilon}_p)^7 + (-\bar{\epsilon}_p)^4 - 0,727(-\bar{\epsilon}_p)^{5,5} + \bar{\epsilon}_p;$$

$$\psi_9 = \bar{\epsilon}_p - 0,8\bar{\epsilon}_p + 0,25\bar{\epsilon}_p^4;$$

$$\psi'_9 = E_2 - 0,8E_2^{2,5} + 0,25E_2^4;$$

$$\psi_{10} = 0,8\bar{\epsilon}_p^{2,5} - 0,25\bar{\epsilon}_p^4;$$

$$\psi'_{10} = 0,8E_2^{2,5} - 0,25E_2^4;$$

$$\text{бу ерда } E_1 = (\bar{\epsilon}_p - 1); \quad E_2 = (1 - \bar{\epsilon}_p).$$

$$V_{нл}^* = \frac{U_{нлс} + V_{нлб}}{2}; \quad V_{нн}^* = \frac{U_{ннс} + V_{ннб}}{2}; \quad V_p^* = \frac{U_{pc} + V_{pб}}{2}; \quad \bar{V}_{нл}^* = \frac{V_{нл}^*}{U_{pc}}; \quad \bar{V}_{нн}^* = \frac{V_{нн}^*}{U_{pc}};$$

$$a_{nl} = \frac{\lambda_{nl} B'_{nl}}{h_{nl}}; \quad a_{nn} = \frac{\lambda_{nn} B'_{nn}}{h_{nn}}; \quad a_p = \frac{\lambda_p B_p}{h_p}; \quad \xi = \frac{x}{\epsilon_0}; \quad \bar{h}_{nc} = \frac{h_{nc}}{h_{pc}};$$

$\lambda_{nl}, \lambda_{nn}, \lambda_p$ - - пойма ва ўзандаги гидравлик қаршилик коэффициентлари.

Чап поймадаги оқимнинг нисбий тезликлари

$$A_1 m_{nl}^2 + A_2 m_{nn} + A_3 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{бу ерда } A_1 &= D_1 \bar{h}_{nc} C_7^2 - \Phi^2 M_2 \bar{h}_{nc}; & A_2 &= 2D_1 \bar{h}_{nc} C_7^2 m_{nn} C_8 + 2D_1 \bar{h}_{nc} C_7 (\bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* C_9); \\ A_3 &= 2D_1 \bar{h}_{nc} C_8 (\bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* C_9) m_{nn} - \Phi^2 M_3 \bar{h}_{nc} m_{nn}^2 + D_1 \bar{h}_{nc} C_8^2 m_{nn}^2 - \Phi^2 M_1 + D_1 (\bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* C_9)^2 \\ C_7 &= 0,55\bar{\epsilon}' + \bar{\epsilon}'_{ялл}; & C_8 &= 0,55\bar{\epsilon}'' + \bar{\epsilon}''_{ялл}; & C_9 &= \bar{h}_{nc} K_9 + \bar{\epsilon}^* K_{10} - K_{11} - \bar{h}_{nc} K_{12}; \end{aligned}$$

Ўнг поймадаги оқимнинг нисбий тезликлари

$$A_1 m_{nn}^2 + A_2 m_{nn} + A_3 = 0$$

бу ерда

$$\begin{aligned} A_1 &= D_1 \bar{h}_{nc} C_8^2 - \Phi^2 M_3 \bar{h}_{nc}; & A_2 &= 2D_1 \bar{h}_{nc} C_7 C_8 m_{nn} + 2D_1 \bar{h}_{nc} C_8 (\bar{\epsilon}_y + \bar{\epsilon}^* C_9) \\ A_3 &= (D_1 \bar{h}_{nc} C_7^2 - \Phi^2 M_2 \bar{h}_{nc}) m_{nn}^2 + 2D_1 \bar{h}_{nc} C_7 (\bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* C_9) m_{nn} + D_1 (\bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* C_9)^2 - \Phi^2 M_1 \\ D_1 &= (0,416\bar{\epsilon}'_c \bar{h}_{nc} + \bar{h}_{nc} \bar{\epsilon}_{ялл}) m_{nnc}^2 - \bar{\epsilon}^* (\bar{h}_{nc} K_1 + \bar{\epsilon}^* K_2 - K_3 - \bar{h}_{nc} K_4) + \bar{\epsilon}_{яс} + \\ &+ (\bar{\epsilon}''_{ялл} + 0,416\bar{\epsilon}''_c) \bar{h}_{nc} m_{nnc}^2 - 0,5\xi T_5 \\ \Phi &= (0,55\bar{\epsilon}'_c + \bar{\epsilon}_{ялл}) \bar{h}_{nc} m_{nnc} - \bar{\epsilon}^* (\bar{h}_{nc} K_9 + \bar{\epsilon}^* K_{10} - K_{11} - \bar{h}_{nc} K_{12}) + \bar{\epsilon}_{яс} + (\bar{\epsilon}''_{ялл} + 0,55\bar{\epsilon}''_c) \bar{h}_{nc} m_{nnc} \\ M_1 &= \bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* (\bar{h}_{nc} K_5 + K_6 - K_7 - \bar{h}_{nc} K_8); & M_2 &= 0,416\bar{\epsilon}'' + \bar{\epsilon}''_{ялл}; & M_3 &= 0,416\bar{\epsilon}'' + \bar{\epsilon}''_{ялл}; \end{aligned}$$

Катта уярма зонаси узунлиги:

$$\bar{L}'_6 = \frac{D'_1 - \frac{U_{p\delta}^2}{U_{pc}^2} C_{10}}{\frac{a_{nl}}{2} \bar{h}_{n\delta} V_{nl}^{*2} + \frac{a_p V_p^{*2}}{2} + \frac{a_{nn} \bar{h}_{n\delta}}{2} V_{nn}^{*2}}$$

бу ерда

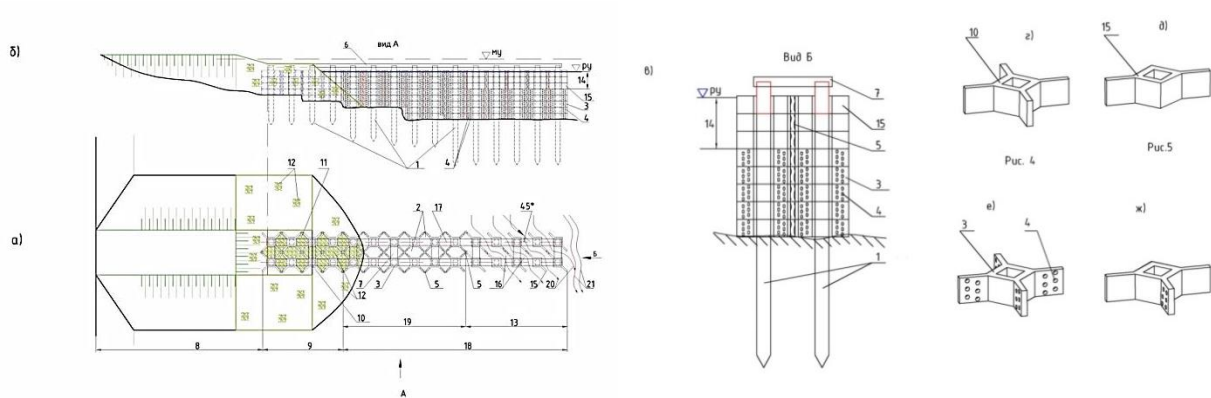
$$\begin{aligned} C_{10} &= 0,416(\bar{B}_{nl} - \bar{\epsilon}_n) \bar{h}_{n\delta} m_{n\delta}^2 + \bar{\epsilon}_y - \bar{\epsilon}^* (\bar{h}_{n\delta} K_5 + K_6 - K_7 - \bar{h}_{n\delta} K_8) + 0,416(\bar{B}_{nn} - \bar{\epsilon}_n) \bar{h}_{p\delta} m_{nn\delta}^2 \\ D'_1 &= (0,416\bar{\epsilon}'_c \bar{h}_{nc} + \bar{h}_{nc} \bar{\epsilon}_{ялл}) m_{nnc}^2 + \bar{\epsilon}_{яс} - \bar{\epsilon}^* (\bar{h}_{nc} K_1 + \bar{\epsilon}^* K_2 - K_3 - \bar{h}_{nc} K_4) + (\bar{\epsilon}''_{ялл} + 0,416\bar{\epsilon}''_c) \bar{h}_{nc} m_{nnc}^2 \\ m_{nnc} &= U_{nnc} / U_{pc}; & m_{nnc} &= U_{nnc} / U_{pc}; & \bar{L}''_6 &= L'_6 / \epsilon_0. \end{aligned}$$

Экспериментал тадқиқотлар кичик уярма зонасининг узунлиги L'_6 катта уярма зонаси узунлиги L''_6 дан 15% кичик бўлишини кўрсатди.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, тезлик майдони катталикларини ва оқимнинг пландаги ўлчамларининг ҳисобий ва экспериментал қийматларини таққослаш қониқарли натижа берган, шу сабабли юқоридаги усул бўйича поймадаги кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш мумкин.

3.7.2. Ўзанларни тартибга солувчи уйғунлашган дамбалар ҳисоби.

Мавжуд дамбалар ишлаш самарадорлиги етарли эмаслигидан келиб чиқиб уйғунлашган дамбаларни қуриш мақсадга мувофиқдир. Проф М.Р.Бакиев ва С.Шукуровлар томонидан уйғунлашган дамбанинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган (3.18-расм).



3.18-расм. Уйғунлашган дамбанинг янги конструкцияси:

- а) 1 чизмада шпора тасвирланган; б) А- кўриниш; в) Б-кўриниш;
 г) – икки диога налли яхлит қирраларга эга блок; д) – бир диагонали
 яхлит қирраларга эга блок; е) – тешиклари мавжуд диагонал қирралари
 бўлган блок; ж) бир диагонали яхлит ва тешиклари мавжуд қўшимча
 қирралари бўлган блок

Жулаев Р.Ж томонидан очиқ ўзанда оқимнинг кўндаланг оқиш назарияси яратилиши тўсиқларга оқим таъсири бўйича янги йўналишни бошлаб берди. Бунинг моҳияти шундаки, ҳар қандай тўсиқ оқимнинг динамик ўқини ўзгартиради. Агар икки кесимда солиштирма сув сарфининг тақсимланиши маълум бўлса, уларнинг фарқи бўйича кўндаланг сув сарфи катталигини, бундан ташқари оқим динамик ўқи оғишининг катталигини ҳам ҳисоблаш мумкин.

Вариньон теоремаси фойдаланиб, бунда I-I ва 0-0 кесимлари учун X ўқиға нисбатан қуйидагича ёзилади:

$$\overline{M_0}(\overline{R}) = \sum M_0(\overline{F}_i)$$

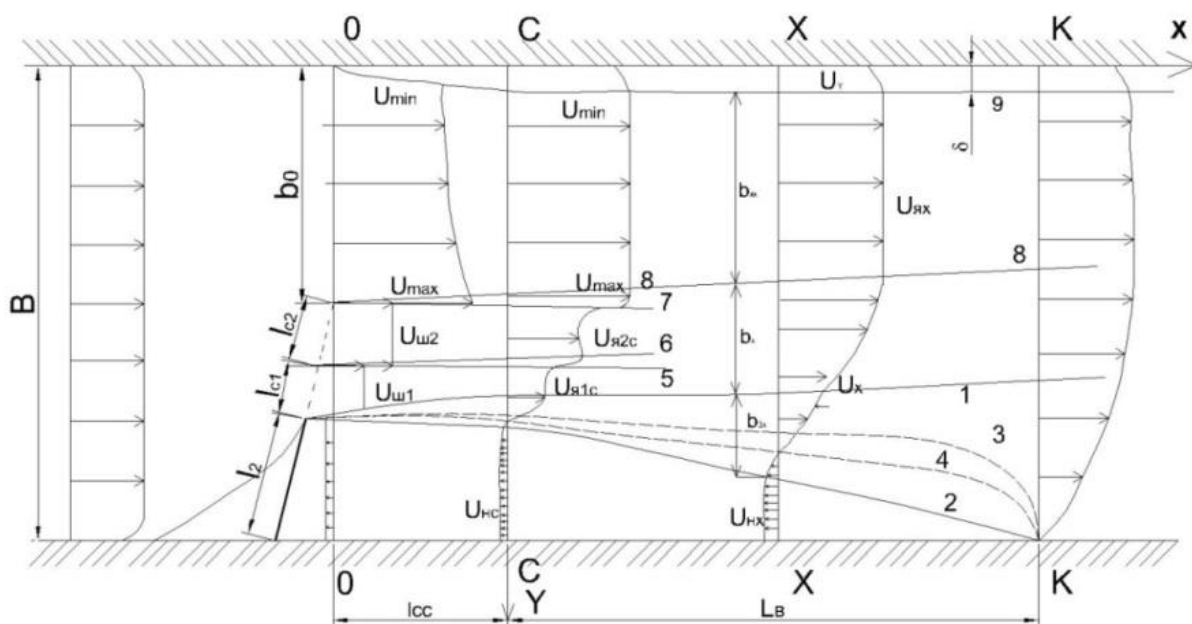
$$K_0 = \overline{q_6 a l_v} + \overline{q_{u1} a_1 l_{c1}} (1 - P_1) + \overline{q_{u2} a_2 l_{c2}} (1 - P_2) + \overline{q_{u3} a_3 l_{c3}} (1 - P_3) \quad (3.11)$$

бу ерда P_1, P_2, P_3 - поғоналарнинг айрим қисмларининг қурилиш коэффициентлари; $a = \frac{\sin(\alpha_0 + \beta_0)}{\sin \alpha_0}$, $a_i = \frac{\sin(\alpha_0 + \beta_{0i}')}{\sin \alpha_0}$ - зовур ва сув ўтказадиган қисмларда β_0, β_{0i} оқимнинг кенгайиш бурчаги.

Сиқилиш кесимда ўзанининг умумий ўтказувчанлик қобиляти қуйидагига тенг:

$$Q = q_{u1} l_{c1} + q_{u2} l_{c2} + q_{u3} l_{c3} + q_6 l_v + q_0 b_0$$

Сиқилган зонадаги оқимнинг кинематик параметрларини аниқлаш. Бунда сиқилмаган қисмда оқимнинг вертикал ва планда сиқилиши давом қилиши, сув ўтказадиган қисми ортида оқим потенциал энергияси тикланиши юз бериши, сув ўтказадиган қисм ортидаги оқим кинетик энергияси ҳар хиллигини ҳам инобатга олувчи ифодалар ишлаб чиқилган (3.20-расм).



3.20-расм. Сув ўтказадиган қисми поғонали уйғунлашган дамба билан бир томонлама сиқилган оқим таралиш схемаси (бошланғич участка)

Сув ўтказадиган қисмлар ортидаги оқим ўртача тезлик сув ўтказадиган қисм орқали ўтадиган оқим қисми учун ёзилган импульсларни сақланиш тенгламасидан аниқланган:

$$V^2 = \frac{g(l_c \sin \alpha_0 a_1^2 - b h_x^2)}{2\alpha h_x b} \quad (3.12)$$

бу ерда $a_1 = h_{ш} \sqrt{2\alpha Fr_1 l_{c1} + \dots + 2\alpha Fr_i l_{ci} + 1}$

$l_c = l_{c1} + \dots + l_{ci}$ - сув ўтказадиган қисмлар узунлиги;

$Fr_i = \frac{U_{шi}^2}{g h_{ш}}$ - сиқилган кесимда сув ўтказадиган қисмлар учун Фруд сони;

$\bar{l}_{ci} = l_{ci}/l_c; b = l_c \sin \alpha_d + cx$ – сиқилган зонада оқим кенгайиши ўзгариш хусусияти, бу ерда тажриба маълумотлари бўйича $c=0,07$ га тенг.

Сув ўтказадиган қисм оқими чуқурлигининг ўзгариши ҳаракат дифференциал тенгласидан аниқланган ва у қуйидагича:

$$(2\alpha - 0,5) \frac{h_w^2}{a_1^2} \left[\left(\frac{h_x}{h_w} \right)^2 - 1 \right] - \ln \frac{h_x}{h_w} = \frac{cx}{l_c \sin \alpha_d} \quad (3.13)$$

Сиқилган зона ўзагида тезликларни ўзгариши қонунияти 0-0 ва X-X кесимлар учун ёзилган импульсни сақланиш тенгласидан аниқланган:

$$\frac{U_{яx}}{U_0} = \sqrt{\frac{(1-n) + \overline{U_{ш1}^2} n_{c1} \overline{h_{ш}} + \overline{U_{ш2}^2} n_{c2} \overline{h_{ш}} - \overline{V^2} h_x (n_{c1} + n_{c2}) +}{\overline{h_{яx}} (1-n)}} \rightarrow \frac{(1-n)(1-h_{яx}^2) - \frac{n}{2Fr_0}(h_x^2 - h_{ш}^2)}{2Fr_0} \quad (3.14)$$

$$\text{бу ерда } Fr_0 = \frac{v^2}{gh_{ш}}$$

Сув сарфининг сақланиш тенгласи билан олинган тенгламанинг бирга ечимидан $U_{я1x}$ - тезликни аниқлаш учун боғланиш ҳосил қилинган:

$$\frac{U_{я1x}}{U_{я2x}} = \frac{C_0 - M_1 - \overline{U_{я2x}} M_2}{\Phi} \quad (3.15)$$

бу ерда

$$C_0 = \overline{U_0} (1-n) + \overline{U_{ш2}} \overline{h_{ш}} n_{c2} + \overline{U_{ш1}} \overline{h_{ш}} n_{c1}$$

$$M_1 = \overline{b_{яx}} \overline{h_x} + 0,275 (\overline{h_{яx}} + \overline{h_{ш}}) \overline{b_1}$$

$$M_2 = 0,225 (\overline{h_{яx}} + \overline{h_{ш}}) \overline{b_1} + \overline{b_{я1x}} \overline{h_x} + 0,5 \overline{b_3} \overline{h_x}$$

$$\Phi = 0,45 \overline{b_2} \overline{h_x} + \overline{b_{я1x}} \overline{h_x} + 0,5 \overline{b_3} \overline{h_x}$$

Сўнгги формуладан фойдаланиб, тўлиқ оқим учун импульснинг сақланиш қонунини тавсифловчи интеграл нисбатдан $U_{я2x}$ - тезликнинг ўзгариш хусусияти аниқланди:

$$A_1 m_{я2x}^2 + A_2 m_{я2x} + A_3 = 0 \quad (3.16)$$

$$\text{бу ерда } A_1 = 0,316 \overline{B_1} + \overline{b_{я2x}} \overline{h_x} + 0,416 \overline{b_2} \overline{h_x} - 0,268 \overline{b_2} \overline{h_x} M_2 + \frac{M_2^2 B_2}{\Phi^2};$$

$$A_2 = 0,268 \overline{B_1} + 0,268 \overline{b_2} \overline{h_x} (C_0 - M_1) - \frac{2(C_0 - M_1)}{\Phi^2} M_2 B_2;$$

$$A_3 = \overline{b_{яx}} \overline{h_x} + 0,416 \overline{B_1} + \frac{(C_0 - M_1)^2}{\Phi^2} B_2 + T - B;$$

$$B = \left(\frac{U_0}{U_{яx}} \right)^2 (1-n) + \left(\frac{U_{ш2}}{U_{яx}} \right)^2 n_{c2} \overline{h_{ш}} + \left(\frac{U_{ш1}}{U_{яx}} \right)^2 n_{c1} \overline{h_{ш}}; B_1 = 0,5 \overline{b_1} (\overline{h_{яx}} + \overline{h_{ш}});$$

$$B_2 = 0,316 \overline{b_2} \overline{h_x} + (\overline{b_{я1x}} \overline{h_x} + 0,416 \overline{b_3} \overline{h_x});$$

$$T = \frac{1}{2 \overline{h_{яx}} Fr_{яx}} \left[(1-n) + n \overline{h_{ш}}^2 - h_{яx}^2 (\overline{b_{яx}} + \overline{b_1}) - h_x^2 (1 - \overline{b_{яx}} - \overline{b_1}) \right]$$

(17) тенглама иккита мусбат илдизга эга, бири бирдан катта, бошқаси бирдан кичик. Илдизи бирдан кичик бўлган тенглама жараёнга зид бўлиб, бу $U_{я2x} > U_{я1x}$ аниқлаши мумкин. Шунинг учун $m_{я2x} < 1$ илдиз ҳисобий қилиб олинади.

Юқорида айтилганидек, тезликнинг тақсимланиши тенг деб олинадиган $(Y_1 - Y_8)$ ва $(Y_2 - Y_1)$, нурлари ўртасида интенсив турбулент аралашувнинг икки ҳудуди ҳосил бўлиши аниқланган, бу уйғунлашган дамбалар оқиминингсиқилган кесимида оқимнинг кенгайиш ҳолатлар иучун хосдир.

- биринчи ҳудуд учун

$$\frac{U_{яx} - U}{U_{яx} - U_x} = (1 - \eta^{4/3})^2; \eta = \frac{Y_1 - Y}{Y_1 - Y_8}$$

- иккинчи ҳудуд учун

$$\frac{U_x - U}{U_x - U_H} = (1 - \eta^{3/2})^2; \eta = \frac{Y_2 - Y}{b_{3x}}$$

Кенгайган оқим доирасида назарий равишда кам таъсирланган ўзак - $U_{яx}$ даги тезликни, U_x аралашув икки ҳудуди чегарасидаги тезликни, U_{ix} тескариоқим тезлигини, кесим кенгайиш ҳудуди узунлигини L_B аниқлаш зарур.

$U_{яx}$ тезлиги кенгайиш ҳудудида С-С ва Х-Х кесимлари учун қайд қилинган оқимда импульснинг сақланиш қонунини тавсифловчи интеграл нисбатдан аниқланади:

$$\frac{U_{яx}}{U_{яc}} = \sqrt{\frac{[\overline{b_{яc}} + \overline{b_{1c}}F_1 + m_{я2c}^2(\overline{b_{я2c}} + \overline{b_{2c}}F_2) + m_{я1c}^2(\overline{b_{я1c}} + 0,416\overline{b_{3c}})]e^{-\frac{a\xi}{2}}}{\overline{b_{яx}} + \overline{b_x}(0,449 + 0,271m_x + 0,281m_x^2) + 0,449m_x^2\overline{b_{3x}}}} \quad (3.17)$$

бу ерда $\overline{b_{яc}} = b_{яc}/b_0$; $\overline{b_{1c}} = b_{1c}/b_0$; $\overline{b_{я2c}} = b_{я2c}/b_0$; $\overline{b_{я1c}} = b_{я1c}/b_0$;
 $\overline{b_{3c}} = b_{3c}/b_0$; $\overline{b_{яx}} = b_{яx}/b_0$; $\overline{b_x} = b_x/b_0$;

$$a = \frac{\lambda B_{cp}}{h}; \xi = \frac{x}{B_{cp}}; B_{cp} = (b_0 + B)/2$$

$$F_1 = 0,416 + 0,268m_{я1c} + 0,316m_{я1c}^2;$$

$$F_2 = 0,416 + 0,268m_{я2c} + 0,316m_{я2c}^2;$$

$$m_{я1c} = U_{я1c}/U_{яc}; m_{я2c} = U_{я2c}/U_{яc}; m_x = U_x/U_{яx}$$

Аралашувнинг икки ҳудуди чегарасида тезлик импульсининг сақланиш ва сув сарфи қонунларининг биргаликдаги ечиш билан орқали аниқланган:

$$A_1 m_x^2 + A_2 m_x + A_3 = 0 \quad (3.18)$$

бу ерда $A_1 = \Phi_2^2 B_6 - \Phi_1 B_4$; $A_2 = 0,271\overline{b_x} - 2B_3 B_4$; $A_3 = \Phi_2^2 B_5 - B_3^2 \Phi_1$;

$$\Phi_1 = \overline{b_{яc}} + \overline{b_{1c}}F_1 + m_{я2c}^2(\overline{b_{я2c}} + \overline{b_{2c}}F_2) + m_{я1c}^2(\overline{b_{я1c}} + 0,416\overline{b_{3c}})e^{-\frac{a\xi}{2}}$$

$$\Phi_2 = B_1 + \overline{m_{я2c}}(\overline{b_{я2c}} + B_2\overline{b_{2c}} + 0,45\overline{b_{1c}})$$

$$B_1 = \overline{b_{яc}} + 0,55\overline{b_{1c}}; B_2 = 0,55 + 0,45m_{я1c}; B_3 = \overline{b_{яx}} + 0,58\overline{b_x};$$

$$B_4 = 0,416\overline{b_x} + 0,584\overline{b_{3x}}$$

$m_x < 1$ илдиз хисобий деб қабул қилинади.

Тескари оқимдаги тезлик бутун оқимга С-С и Х-Х кесимлари учун ёзилган сув сарфини тенгламасидан топилади:

$$m_{нx} = \frac{\frac{U_{яx}}{U_x}M_1 + \frac{U_{я2c}}{U_x}M_2 + \frac{U_{я1c}}{U_x}M_3 - \frac{1}{m_x}M_4 - 0,55\overline{b_{3x}}}{(B - \overline{b_{яx}} - \overline{b_x} - \overline{b_{3x}})} \quad (4.12)$$

бу ерда $M_1 = \overline{b_{яc}} + \overline{b_{1c}}(0,55 + 0,45m_{я2c})$;

$$M_2 = \overline{b_{я2c}} + \overline{b_{2c}}(0,55 + 0,45m_{я1c});$$

$$M_3 = \overline{b_{я1c}} + \overline{b_{3c}}(0,55 + 0,45m_{нc}); M_4 = \overline{b_{я1}} + \overline{b_2}(0,584 + 0,416m_x);$$

Кинетик энергия ўзгаришининг аниқ қиймати $\alpha = 1,33$ ни олган ҳолда, сиқилган кесимлардан кейинги ҳудуд узунлиги М.Р. Бакиев тавсияси билан аниқланади.

3.8. Қозиклардан иборат сув ўтказувчи шпоранинг гидравлик ҳисоби

Бу ҳисоблаш натижасида қуйидагилар аниқланади: маҳаллий ювилиш чуқурлиги, кинетик энергияни сўндириш даражаси, шпоралар орасидаги масофа ва тезлик майдонининг ҳисоби.

Сув ўтказадиган шпора қаршилик коэффицентини Р.К.Уркинбаев /35/ тавсиясига биноан қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\zeta = \beta^3 \sqrt{\left[\frac{\rho}{(1-\rho)} \right]^4 n \sin \alpha_{ш}} \quad (3.19)$$

бунда β - қозик шаклини ҳисобга олувчи коэффицент;

доиравий шакл учун - 1,79; квадрат шакли учун - 2,42;

$P=d/(d+S)$ - шпора майдонидан фойдаланиш коэффицентини;

d - қозик диаметри; S - қозиклар орасидаги масофа; $n = 1 \text{ ш } \frac{\sin \alpha}{B}$; α

- шпоранинг ўрнатилиш бурчаги; B - ўзанинг кенлиги.

Маҳаллий ювилиш чуқурлигини ҳисобга олган ҳолда шпоранинг қаршилик коэффицентини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\zeta = \frac{\zeta H}{H_{ю}} \quad (3.20)$$

Бунда H , $H_{ю}$, - сув ўтказадиган шпорада ювилишгача ва ювилишдан кейинги сувнинг кучурлиги.

Ювилиш чуқурлигининг қийматини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

қозиклар орасидаги

$$H_{ю} = K_f \left(\frac{K_{qk} q_1}{3,7 K_p d_c^{0,25}} \right)^{0,8} \quad (3.21)$$

Шпора бошидаги

$$H_{юк} = K_f \left(\frac{K_{qc} q_1}{3,7 K_p d_c^{0,25}} \right)^{0,8} \quad (3.22)$$

Бу ерда: d_c - туб чўкиндиларнинг ўртача диаметри, м; тоғ олди минтақалари учун умумий аралашманинг 60-70 фоизи олинади ёки С.Т.Алтунин тавсиясига биноан $d_c = 4710I^{0,9}$ мм, I - табиий ўзан сув

сатҳининг нишаблиги; $K_{qk} = \sqrt{\frac{2\xi + 1}{\xi + 1}}$ - қозиклар орасидаги солиштирма

сарфнинг ошишини ҳисобга олувчи коэффицент; $K_{qc} = 1 + \sqrt{\xi}$ - шпора

бошидаги солиштирма сарфнинг ошишини ҳисобга олувчи коэффициент, q_1 - шпора ўрнатилмасдан олдинги солиштирма сарф; $K_p = \sqrt{1 + 3\rho_o^{2/3}}$ - туб чўкиндилаар миқдорини ҳисобга олувчи коэффициент, ρ_o - туб чўкиндилаар миқдори, кг/с; $K_f = (1 + \xi)^{0,25}$ - оқимнинг ювиш қобилиятини ҳисобга олувчи коэффициент.

Шпоралар орасидаги сувнинг тезлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_{uu} = K_o v \quad (3.23)$$

$$K_o = \sqrt{\frac{2\xi + 1}{\xi + 1}} [1 + Fr(1 - \zeta)/3](1 - P) \quad (3.24)$$

Бунда v - шпора ўрнатилмасдан олдинги тезлик;

$$Fr = \frac{v^2}{gH} - \text{табiiй ўзандаги Фруд сони.}$$

Сиқилган кесимдаги сувнинг нисбий тезлиги қуйидаги формула ҳисобланади:

$$\frac{v_o}{v} = \frac{(1 - U_{uu} \varepsilon_o n / v)}{(1 - n)} \quad (3.25)$$

Бунда $h_{uu} = \frac{H - 2\xi_p v^2 (1 - U_{uu} \varepsilon_o n)}{2g}$ - шпора орқасидаги чуқурлик;

$$\varepsilon_o = \frac{h_{uu}}{H} - \text{шпора орқасидаги нисбий чуқурлик.}$$

Шпорадан кейин оқимнинг табiiй ҳолати тўла тикланадиган минтақанинг узунлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$\bar{L} = \frac{1n[(U_o / v)^2 (1 - n + m_1^2 n)]}{\alpha(1 - n)/2} \quad (3.26)$$

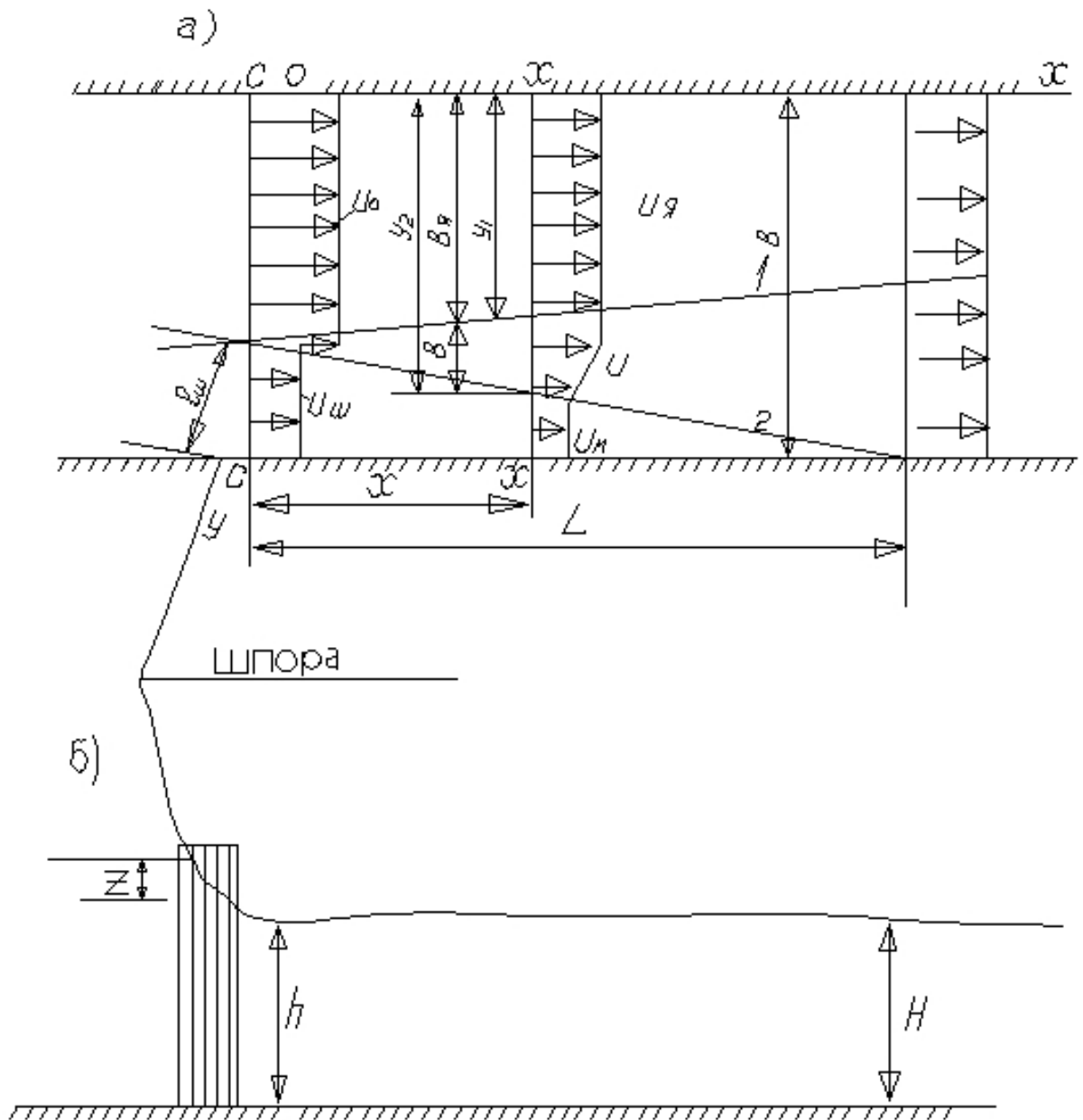
Бунда: $m_1 = \frac{U_{uu}}{U_o}$; $\alpha = \frac{\lambda B}{h_y}$ - тарқалиш параметри; $h_y = 0,5(h + H)$

- тарқалиш доирасидаги ўртача чуқурлик; λ - ўзан тубининг қаршилиқ коэффициенти; уни А.Л.Зегжда формуласи билан ҳисобланади:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 41g(h_y / \Delta) + 4,25 \quad (3.27)$$

Бунда $\Delta = \beta d_y^{0,75}$ - чўкидининг ўртача диаметри учун мутлоқ ғадир-будурлик, $\beta = 0,4$ - чўкинди ўлчами, мм да ҳисобланса ва $\beta = 0,785$ см да ўлчанганда.

Шпора орқасидаги йўлдош оқимнинг нисбий тезлиги қуйидаги квадрат тенгламадан топилади:



3.21-расм. Танасидан сув ўтказадиган шпоранинг ҳисоблаш схемаси: а-план; б-бўйлама профил; с-с-сиқилган кесим; х-х-ҳисобий кесим

$$A_1 m^2 + A_2 m + A_3 = 0 \quad (3.28)$$

Бунда $m = \frac{U_{..}}{U_{я}}$ - йўлдош оқимнинг нисбий тезлиги; U_H - йўлдош

оқим тезлиги; $U_{я}$ - кам таъсирланган кенгликда ўзак минтақасида тезлик.

$$A_1 = B_1^2 [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - (0,316 \bar{v} + B_2) \Phi$$

$$A_2 = (2B_1 \bar{v}_{я} + 1,275 B_1 \bar{v}) \cdot [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - 0,268 \bar{v} \Phi$$

$$A_3 = (\bar{v}_{я} + 0,6375 \bar{v})^2 [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - (\bar{v}_{я} + 0,494 \bar{v}) \Phi$$

$$\Phi = [1 + m_1^2 n / (1 - n)]^2 e^{\alpha \xi (1-n)/2}$$

$$B_1 = (\bar{B} - \bar{v}_{я} - 0,55 \bar{v}); \quad B_2 = (\bar{B} - \bar{v}_{я} - \bar{v})$$

Бунда: $B = 0,5X$ - турбулент аралашш зонаси кенглиги;

X - сиқилиш кесимидан ҳисобланган бўйлама координата;
 e - натурал логарифм асоси.

Квадрат тенглама ечимдаги илдизнинг бирдан кичиги ҳисобий илдиз учун қабул қилинади.

Кам таъсирланган ўзак минтақасидаги тезликнинг камайиш қонунини қуйидаги боғланиш билан ҳисобланади:

$$\frac{U_y}{U_0} = \sqrt{\frac{[1 + m_1^2 n / (1 - n)]^2 e^{0,5\alpha\xi_1(1-n)}}{\varepsilon_y + \varepsilon(0,494 + 0,268m + 0,316m^2)B_2m^2}} \quad (3.29)$$

Турбулент аралашуш зонасидаги тезликнинг тақсимланиши қуйидаги формула билан топилади:

$$\frac{U_y - U}{U_y U_0} = (1 - \eta^{1,5})^2 \quad (3.30)$$

бунда: $\eta = (y_2 - y) / \varepsilon$; y - нуқтанинг ординатаси.

Кейинги шпоранинг ўрнини қуйидаги кетма-кетлик билан аниқланади.

(3.26) - формула билан ҳисоблаб, $U_{ю} = f(x)$ функциянинг графика қурилади, бунда x нолдан L гача ўзгаради; $U = f(x)$ графигидан $U_{ю} = v_{ю}$ шарт учун кейинги шпора ўрни топилади, бу ерда $v_{ю}$ - дарё туби грунטי учун ювилишга йўл қўйилмайдиган тезлик, унинг қийматини 1-иловадан қабул қилинади.

Сув ўтказадиган шпораларни ишлатиш натижасига қараб шуни таъкидлаш мумкинки, биринчи шпора ҳар доим ҳам тезликни ювилмайдиган текзлик миқдоригача сўндира олмаслиги мумкин, шунинг учун ораларидаги масофа шпора узунлигининг 1-2 баробарига тенг бўлган шпоралар тизимини ўрнатишга тўғри келади.

Тезликни ювилмайдиган тезлик катталигича сўндириш учун керак бўладиган шпоралар сонини қуйидаги формула билан ҳисоблапади:

$$N = \ln(v_{ю} / v) / \ln(1 - P) \quad (3.31)$$

бунда: $v_{ю}$ - ювилмайдиган тезлик, м / с ; v — шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик; \ln - натурал логарифм; P - шпоранинг қурилиш коэффициентини.

Танасидан сув ўтказадиган шпора тетраэдрлардан қурилса, бундай шпоранинг қурилиш коэффициентини Ф.Ш.Ишаев /17/ формуласи билан ҳисобланади:

$$P = K_1 K_2 d_B n_P^{3/4} / 1 \quad (3.32)$$

бунда: $K_1 = 3$ ва 5 тетраэдрларни шахмат тартибида ва бир қатор қилиб ўрнатилишини ҳисобга олувчи коэффициент; $K_2 = 0,7$ ва 1 - тетраэдрларни кўп қатор ва бир қатор ўрнатилишига боғлиқ коэффициент; d_B - квадрат шаклидаги устунларнинг ўлчами ёки уларнинг диаметри, 3.4-жадвалда келтирилган; l - устуннинг узунлиги; n_P - тетраэдрлардаги қаторлар сони.

Маҳаллий ювилиш чуқурлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H_{ю} = CH(0,6 + P) \quad (3.33)$$

бунда: Н - берилган ҳисобий сарф учун ўзандаги чуқурлик; С - ювилиш коэффициенти, қум-шағал учун - 2,5; қум, тош шағал аралашма учун - 2; ҳарсанг тош, қум учун 1,75 қабул қилинади.

Шпора орқасидаги тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_m = v(1 - P) \quad (3.34)$$

Тезлик майдонининг ҳисоби, тезликнинг дастлабки ҳолатини тиклаш учун зарурий узунлик ва иншоотлар орасидаги масофани аниқлаш юқорида келтирилган тартибда бажарилади.

3.9. Сув ўтказмайдиган шпоранинг гидравлик ҳисоби

Танасидан сув ўтказмайдиган шпоралар билан оқим сиқилганда табиий ўзан тартиботи кескин бузилади: юқори гирдоб зонаси ҳосил бўлади; қйи бьефда эса сиқилган ва тарқатиш зоналари вужудга келади (3.22-расм). Бундай шпораларни лойихалаштиришда қуйидагиларни ҳисоблаш керак бўлади: шпоранинг минимал узунлиги, маҳаллий ювилиш чуқурлиги, тезлик майдони, қияликларни мустақкамлашдаги тошларнинг диаметри ва ҳоказолар.

С.Т.Алтунин тавсиясига кўра шпоранинг минимал узунлигини қуйидагича ҳисоблаш мумкин:

$$1 \geq H_{ю} \sqrt{1 + m^2} \quad (3.35)$$

бунда m - химоя қилинаётган қирғоқнинг (бўйлама дамбанинг) қиялик коэффициенти.

Шпора бош қисмидаги маҳаллий ювилиш чуқурлигини С.Т.Алтунин ва К.Ф.Артамонов тавсиясига кўра қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$H_{ю} = K_m K_{\alpha} C_1 H \quad (3.36)$$

бунда: Н - ўртача чуқурлик, уни (2.2) ва (2.3) формулалар билан ҳисобланади.

K_m - юқори қиялик коэффициентиға боғлиқ бўлган катталиқ, 3.5-жадвалдан олинади.

3.5- жадвал

| | | | | | | |
|-------|-----|------|------|------|------|------|
| m | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| K_m | 1,0 | 0,91 | 0,85 | 0,83 | 0,61 | 0,50 |

K_{α} - шпоранинг ўрнатилиши бурчагини ҳисобга олувчи катталиқ, уни 2.6-жадвалдан қабул қилинади.

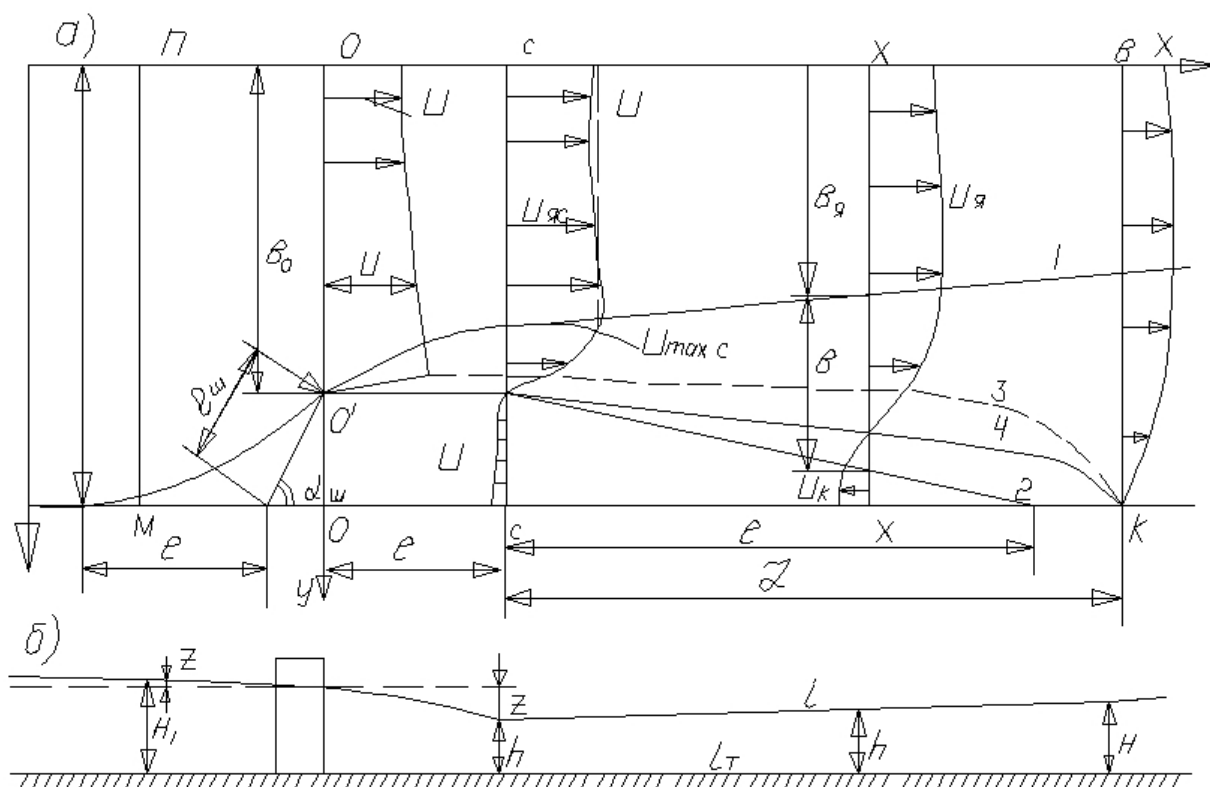
3.6- жадвал

| | | | | | |
|----------------|------|------|-----|------|------|
| $\alpha_{ш}^0$ | 150 | 120 | 90 | 60 | 30 |
| K_{α} | 1,18 | 1,07 | 1,0 | 0,94 | 0,84 |

C_1 - ювилиш коэффициенти, сув сарфи бўйича оқимнинг сиқилиш даражасига боғлиқ бўлиб, уни 3.7-жадвалдан олинади.

| Q_{III}/Q | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| C_1 | 2,0 | 2,65 | 3,22 | 3,45 | 3,67 | 4,06 | 4,2 |

$Q_{III} = l_{III} \sin \alpha_m v H$ - шпора узунлиги проекциясига келадиган сув сарфи;
 Q - умумий сув сарфи.



3.22-чизма. Сув ўтказмайдиган шпоранинг ҳисоб схемаси

Яхлит шпора билан деформацияланган оқим тезлик майдонининг ҳисоби қуйидаги кетма-кетликда (М.Р.Бакиев тавсияси бўйича) олиб борилади: дастлаб оқимнинг тик ва пландаги ўлчамлари ҳисобланади, бунда асос ғадир-будурли ва ювилмайдиган деб қабул қилинади.

Юқори гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\frac{l_o}{B - e_0} = 3,13 + 2,71 \ln + 1,7 F_r - 1,28 \theta \quad (3.37)$$

Бу ерда: B - ўзан кенглиги; B_0 - ўзан сиқилмаган қисмининг кенглиги;

$F_r = v^2 / gH$ - Фруд сони; $\theta = 1 - \frac{\alpha_w^0}{180^0}$ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги,

радианда; v , H - шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик ва чуқурлик.

Сиқилган минтақанинг узунлиги қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$l_{cc} / e_0 = 0,77 + 0,818 \ln - 0,685 \theta \quad (3.38)$$

Сиқилган минтақадаги кам таъсирланган ядронинг чегарасини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_1 = 1 - (1 - \varepsilon K)(X/1_{cc})^{1/3} \quad (3.39)$$

Интенсив турбулент қоришув минтақасининг ташқи чегарасини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_2 = 1 - 0,15(1 - \varepsilon K)(X/1_{cc})^{1/3} \quad (3.40)$$

Интенсив турбулент қоришув минтақасининг кенглиги

$$\bar{\varepsilon} = \bar{y}_2 - \bar{y}_1 = 0,85(1 - \varepsilon K)(X/1_{cc})^{1/3} \quad (3.41)$$

Гирдоб минтақаси билан транзит оқим ўртасидаги чегара қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_3 = 1 - (1 - \varepsilon)(X/1_{cc})^{1/3} \quad (3.42)$$

Юқоридаги (2.37)-(2.40) формулаларда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган:

$$y_1 = y_1/\varepsilon_0; \bar{y}_2 = y_2/\varepsilon_0; \bar{y}_3 = y_3/\varepsilon_0; \bar{\varepsilon} = \varepsilon/\varepsilon_0; \varepsilon = \varepsilon_T/\varepsilon_0; K = \varepsilon_{яc}/\varepsilon_T$$

Бунда $\varepsilon_T, \varepsilon_{яc}$ – сиқилган кесимдаги транзит оқим ва ўзакнинг кенглиги.

Ёндан сиқилиш коэффициенти қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$\varepsilon = 1 - 0,29\sqrt{n \sin \alpha_{ui}} \quad (3.43)$$

Сиқилган кесимдаги ядронинг нисбий кенглиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$K = 0,86 - 0,3n + 0,21\theta \quad (3.44)$$

Бунда: n - оқимнинг сиқилиш даражаси;

θ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радианда.

Сиқилган кесимдаги сувнинг чуқурлигини И.В.Лебедев тавсиясига кўра ҳисобланади:

$$z = \alpha_c (Q/\varepsilon b_0 h_c)^2 / 2g + h_1 - \alpha_{\varepsilon_0} (Q/BH)^2 / 2g \quad (3.45)$$

Бунда: Z - юқори гирдоб бошланиши ва сиқилган кесимдаги створлар орасидаги фарк; $\alpha_c = 1,05$; $\alpha_{\varepsilon_0} = 1,1$ - кинетик энергия тузатмалари; h_1 - узунлик бўйича ишқаланишдаги босимнинг йўққолиши; уни мавжуд усуллар билан аниқланади.

(3.45) - формулани ҳисоблашда, биринчи яқинлашувда $h_c = H$ деб қабул қилиб « z » ни топилади. z_p - димланиш миқдорини графикдан (3.23-чизмадаги) олинади. У ҳолда юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги $H_1 = H + z$; сиқилган кесимдаги чуқурлик эса $h_c = H_1 - z$. H_1 ва h_c нинг топилган натижалари бўйича ҳисоблаш иккинчи марта такрорланади.

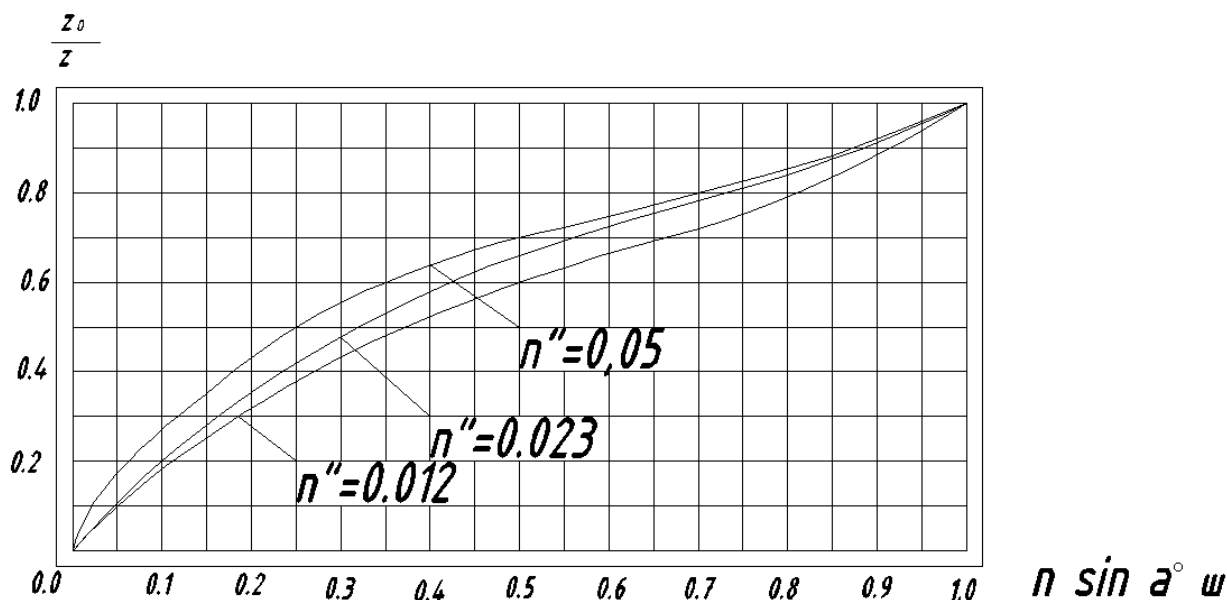
Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$v_T = Q/\varepsilon b_0 h_c \quad (3.46)$$

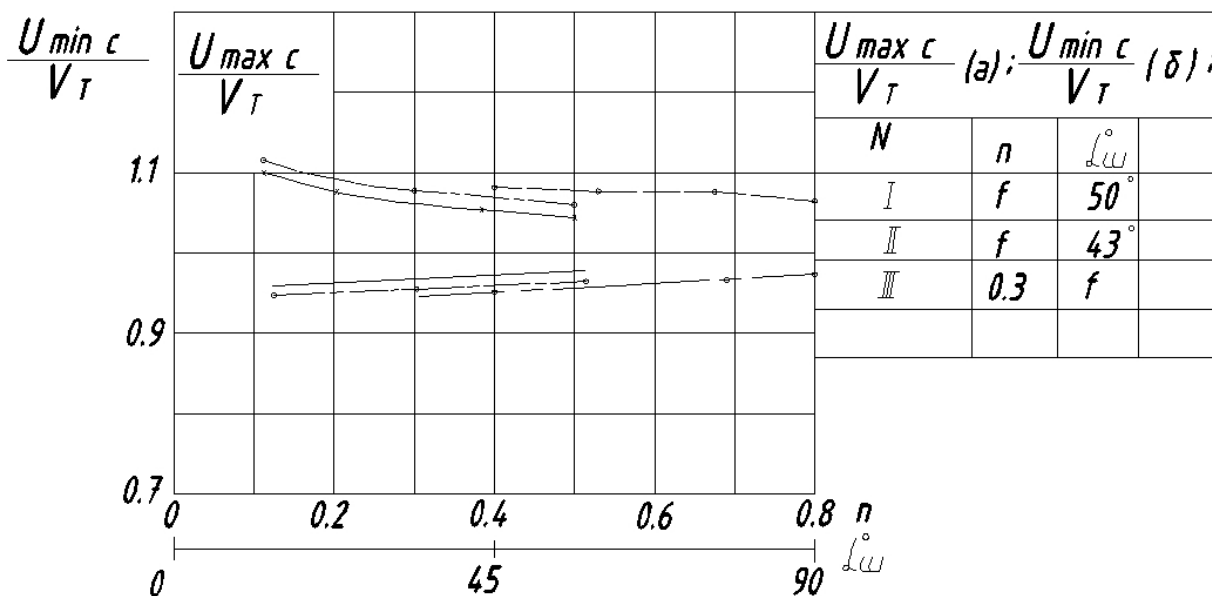
Сиқилган кесимдаги максимал ва минимал тезликларнинг қийматини $U_{\max C}/v_T = f_1(n, \alpha_{ui})$ ва $U_{\min C}/v_T = f_2(n, \alpha_{ui})$ графиклар (3.23-чизма) ёрдамида ҳисобланади.

Сиқилган кесимдаги ядрогаги ўртача тезлик

$$U_{яc} = (U_{\max C} + U_{\min C})/2 \quad (3.47)$$



3.23-чизма. Димланнш миқдори аниқлаш.



3.24-чизма. Сиқилган кесмадаги тезликнинг максимал ва минимал қийматларини аниқлаш.

Сиқилган минтақа бўйича нисбий минимал тезликнинг ўзгаришини $U_{\min} / U_{\min C} = f(X / l_{cc})$ графиги ёрдамида (3.25-чизма) нисбий максимал тезликни эса $U_{\max} = U_{\max C}$ - да, танланган кесимлар учун $X_1=0$; $X_2=0,5l_{cc}$ қийматларда аниқланади.

Ҳар бир кесим учун сиқилган минтақадаги ўзакнинг кенглиги бўйича тезликнинг тақсимланишини қуйидаги тенглама билан қурилади:

$$U = \sqrt{U_{\min}^2 + (Y / Y_1)^2 (U_{\max}^2 + U_{\min}^2)} \quad (3.48)$$

Бунда: U - оқимнинг тезлиги; Y - аниқланадиган нуқтанинг ординатаси.

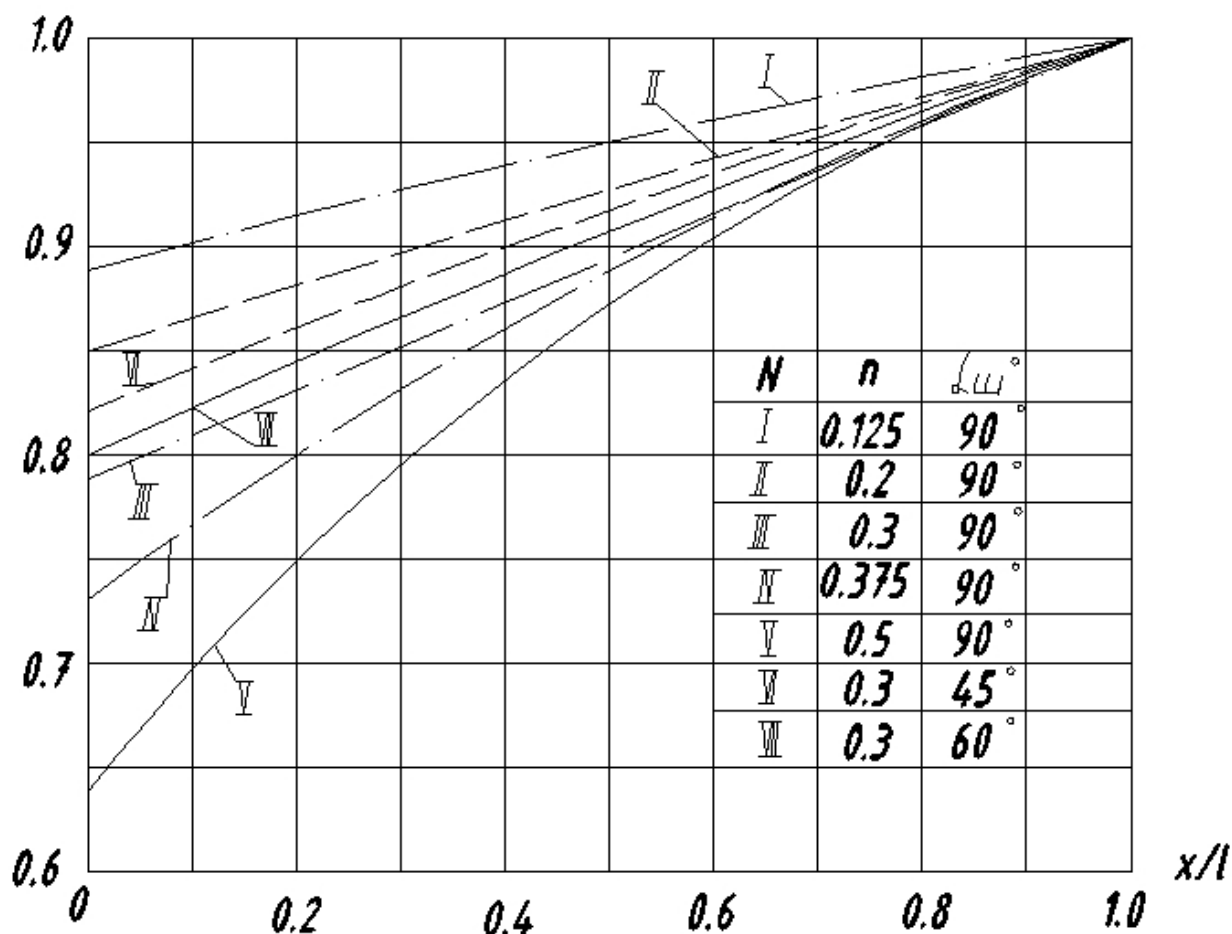
Сиқилган кесимдаги тескари тезликнинг қиймати қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_{nc} = -0,045U_{яc} \quad (3.49)$$

Сиқилган минтақанинг қолган қисмларидагн тескари тезлик эса қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$U_n = U_{nc}(X/1_{cc})^2 \quad (3.50)$$

Бунда: X - нуқтанинг координатаси.



3.25-расм. Нисбий минимал тезликнинг ўзгариши.

Турбулент аралашиш минтақасидаги тезликнинг «в» кенглик бўйича тақсимланиши қуйидаги боғланиш ёрдамида қурилади:

$$\frac{U_{max} - U}{U_{max} - U_H} = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (3.51)$$

Бунда: $\eta = (Y_2 - Y)/v$ - тезлик U ҳисобланадиган нуқтанинг нисбий ординатаси.

Тарқалиш минтақасидаги кам таъсирланган ўзак кенглигининг ўзгариши қуйидаги тенглама билан қурилади:

$$\bar{v}_я = -0,416\bar{v}_c - 0,112\xi + (\bar{v}_яc + 0,416\bar{v}_c)/(1 + f_T K_1 \xi)^{1-\lambda/2i_T} \quad (3.52)$$

Бунда: $\bar{v}_{яc} = v_{яc} / v_0$; $\bar{v}_c = v_c / v_0$ - сиқилган кесим [С-С] да ўзак ва турбулент аралашининг нисбий кенгликлари;

$\bar{v}_я = v_я / v_0$ - тарқалиш минтақасида исталган [X-X] кесимдаги ўзаннинг нисбий кенглиги; $\xi = X / v_0$ - ҳисобланаётган створдаги нисбий абцисса, 1_T - дарё туби нишаби; $\kappa_1 = v_0 / hc : \lambda$ - гидравлик ишқаланиш коэффиценти, А.П.Зегжда формуласи (3.27) билан ҳисобланади.

Тарқалиш минтақасидаги интенсив турбулент аралашин майдонининг кенглиги

$$\bar{v} = \bar{v}_c + 0,27\xi \quad (3.53)$$

Турбулент аралашин майдони ташқи чегарасининг қирғоқ билан кесишган жойидаги нисбий узунлик $\xi_m = 1_m / v_0$ қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{B} = 0,584\bar{v}_c + 0,158\xi_m + (\bar{v}_{яc} + 0,416\bar{v}_c) / (1 + I\kappa_1\xi_m)^{1-\lambda/2I} \quad (3.54)$$

(3.52) формула танлаш йўли билан ечилади, бунда

$$\bar{B} = v_я + v_m; \quad \bar{v}_я + \bar{v}_m = \bar{B}; \quad \bar{v}_m = \bar{v}_c + 0,271_m$$

Сиқилган кесимдан кейинги гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$L = \frac{A}{E} \ln \frac{B}{v_T} / \sqrt{(Dv_T^2 + E) / (DB^2 + E)} \quad (3.55)$$

Бунда $A = -2\alpha Q^2 h_y$; $D = 2gl_{об} h_y^3$.

$$E = Q^2 (\lambda_{об} h_y / B_y + \lambda_T + 2,88\chi^2 h_y / b_y - 4\alpha I_1)$$

$$B_y = 0,5(v_T + B); \quad v_y = 0,5(v_c + v_m); \quad h_y = 0,5(h_c + H)$$

$$I_1 = i_T + i_{об}; \quad i_{об} = (H - h_c) / L_e$$

λ_T, λ_k - қирғоқ ва дарё тубларининг қаршилик коэффиценти;

$\chi = 0,21$ - Карман доимиқси; (1=1,3) - кинетик энергия тузатмаси.

Агар тарқалиш параметри $a = \frac{\lambda B}{H} > 0,2$, тескари нишаблик $i_{об}=0$ бўлса

(3.55) формула анча соддалашади.

Ўзакдаги тезликнинг ўзгариши қуйидаги боғланиш ёрдамида аниқланади:

$$\left(\frac{U_я}{U_{яc}} \right)^2 = 1 / (\bar{v}_я + 0,416\bar{v}_c) \left[(M + P) / \bar{v} - P / (1 + i_T k_1 \xi)^{1+\lambda 2i_T} - P(1 + i_T k_1 \xi) \right] \quad (3.56)$$

бунда: $M = \bar{v}_{яc} + 0,416\bar{v}_c$; $P = 2i_T / F_{qc} (\lambda + 4i_T)(1 - n)$; $F_{qc} = U_{яc}^2 / g_c h_c$

Гирдоб минтақасидаги тескари тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m = \left\{ \left[\left(\frac{U_{яc}}{U_0} \right) h_c / (h_c + i_0 x) \right] \theta_1 + (\bar{v}_я + 0,55\bar{v}_c) \right\} / \left[1 / (1 - n) - (\bar{v}_я + 0,55\bar{v}_c) \right] \quad (3.57)$$

бунда: $\theta_1 = (1 - m_c) (\bar{v}_{яc} + 0,55\bar{v}_c) + m_c / (1 - n)$, $m = (U_n / U_я)$;

$m_c = U_{nc} / U_{яc} = -0,045$; U_n, U_{nc} - гирдоб минтақасидаги тескари тезликлар.

Интенсив турбулент аралашуш минтақасидаги тезликнинг тақсимланишини Шлихтинг-Абрамович тенгламаси ёрдамида қурилади:

$$(U_{я} - U) / (U_{я} - U_n) = (1 - \eta^{1,5})^2 \quad (3.58)$$

Бунда: $\eta = (y_2 - y) / \delta$; y_2, y - нуқтанинг ординаталари.

Исталган нуқтадаги тезликнинг тақсимланишини билган ҳолда уни ўзан грунги учун йўл қўйиладиган тезлик билан таққослаб, шпора ўрнатиладиган кейинги ювилиш чегараларини белгилаш мумкин бўлади.

Ўзан тубининг ювилишини ҳисобга олган ҳолда навбатдаги шпоранинг ўрни қуйидагича белгиланади:

$$L_p = 1_m \cos \alpha_m + \kappa_2 (1_\delta + 1_{cc} + L_\delta) \quad (3.59)$$

Бунда: $\kappa_2 = 0,4-0,5$.

Бетон қопламанинг қалинлиги ёки тош тўкманинг диаметри (3.4), (3.5), (3.7) формулалар билан ҳисобланади. Бунда $v_{ю}$ ни v_{max} билан алмаштирилади.

Тюфякнинг кенглиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$B_T = (H_p - t) \sqrt{I + m_y^2} + a \quad (3.60)$$

Бунда: t - тюфякнинг ётқизилиш чуқурлиги, қуйидагича олинади: икки томонлама бўйлама дамба учун сувнинг ўртача чуқурлиги H га тенг оқилиб, бир томонлама дамба ва шпоралар учун, оқим маълум бурчак остида таъсир қилса $t=H$ - бошида, $t=1,6H$ - охирида, a - захира, $a=3-5$ м.

3.6-жадвал

Ётиқлик коэффициентининг грунт турига боғлиқлиги

| № | Ўзан грунги | m_γ |
|---|---|------------|
| 1 | Майда қум | 3,5 |
| 2 | Қум шағал билан | 3,0 |
| 3 | Шағал тош, қум ва шағал аралашмаси | 2,5 |
| 4 | Йирик шағал, тош, қум ва шағал аралашмаси | 2,0 |
| 5 | Чақиртош, шағал, шағал-тош аралашмаси | 1,75 |

4. Ён томонга сув олиш

Сув олиш иншоотлари ичида ён томонга сув олиш иншоотлари конструкцияси бшйича энг оддийси ҳисобланади. Бироқ чўкиндиларга қарши мосламаларнинг қўлланилиши уларнинг конструкцияларини мураккаблаштириб, иқтисодий кўрсаткичларини ошиб кетишига олиб келади.

4.1. Сув олиш иншооти конструкцияси

4.1.1. ОЧИҚ ТУРДАГИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИ. Сув олиш

иншооти fronti сув ташлаш иншооти фронтита нисбатан $\alpha=90^0-140^0$ бурчак ҳосил қилиб жойлаштирилади. Сув олиш иншооти остонасини юқори бьефдаги сув чуқурлигининг $1/3 - 1/4$ қисмига тенг қилиб белгиланади, аммо канал туби белгисидан паст бўлмаслиги ва сув ташлаш тўғонидаги ювиш тешиклари остонасидан 1,5-2 м юқори бўлиши шарт /1,7,14,24/.

Сув олувчи иншоотнинг fronti бўйича кенглигини дастлаб магистрал канал туби кенлигига тенг қилиб олиб, кейин эса гидравлик ҳисоб натижасида топилган кенлик стандарт ораликларга бўлинади, улар 4.1-жадвалда келтирилган бўлиб, ораликлар сонини тоқ сонда қабул қилиш тавсия қилинади /25/.

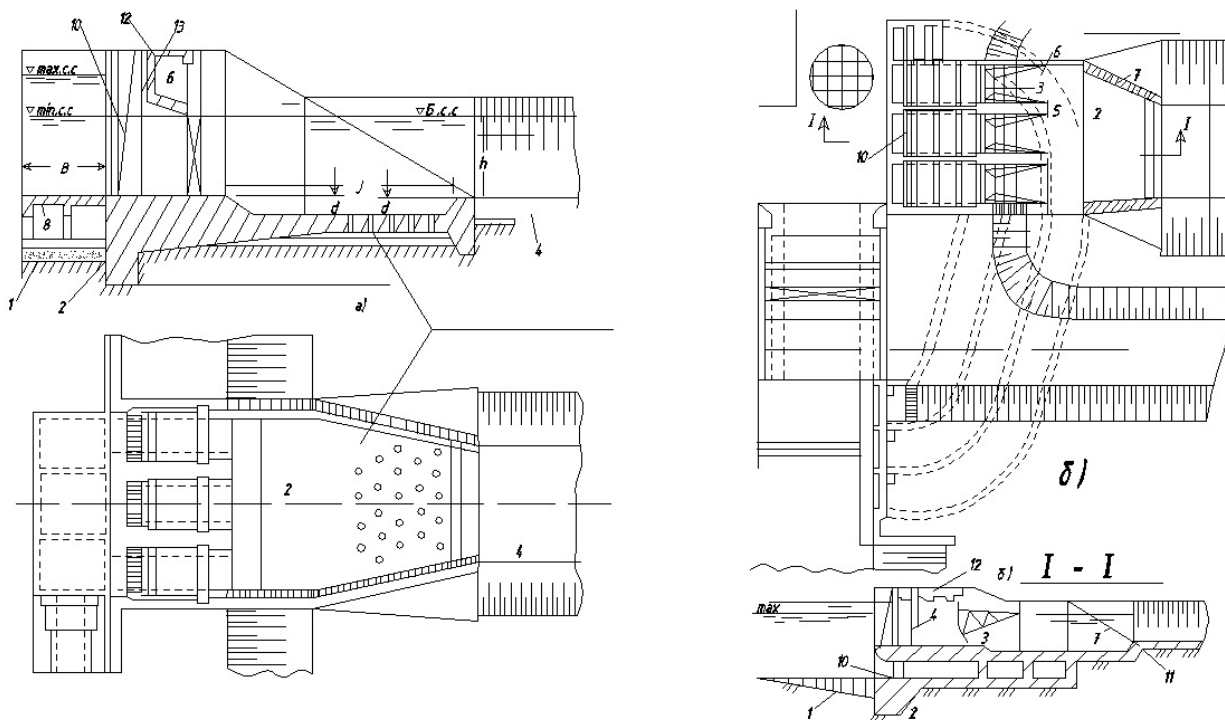
4.1-жадвал

Сув олиш иншооти кенглигини ораликларга бўлиш ва затвор турини қабул қилиш

| Затвор тури | Ясси сирганувчи | | | | | | Ясси галдиракли ёки сегментли | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----|------|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|---|-----|---|---|--|
| | 0,8 | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | |
| Оралик кенлиги, м | | | | | | | | | | | | | |

Ҳар бир оралик асосий (3) ва таъмирлаш (4) затворлари билан жиҳозланади. Затвор тури қуйидагича белгиланади: $v/H_3 > 1,25$ - сегментли; $v/H_3 > 1,25$ -ясси, бунда v -қабул қилинган стандарт оралик эни; $H_3 = H + 0,1$ м - затворнинг баландлиги; H - босим.

Сув олиш иншоотининг конструкцияси иншоотлар бўғини юқори бьефдаги жадаллаштирилган сув сатҳи ва нормал димланган сатҳлар фарқи бўйича белгиланади. Агар $\nabla \text{МДС} - \nabla \text{НДС} > 0,5$ м бўлса, иншоот конструкциясини диафрагмали қилиб қурилади (4.1-расм), $\nabla \text{МДС} - \nabla \text{НДС} < 0,5$ н, иншоот диафрагмасиз. Очiq турдаги сув олиш иншоотининг асосий конструктив элементлари 4.1-расмда келтирилган.



4.1-чизма. Очик турдаги сув олиш иншооти

Сув урилма (2) нинг узунлигини унда сув урилма қудуғи жойлашадиган қилиб, қуйи бьефни гидравлик ҳисоблаш натижасига қараб қабул қилинади. Дастлаб сув урилма қудуғининг чуқурлигини 0,5 м қабул қилиш мумкин, узунлигини эса каналда сув сарфм максимал бўлганда қудуқдаги чуқурликнинг беш баробарига тенг қилиб белгиланади. Сув урилманинг қалинлигини камида 0,6 м қилиб олинади, энг хавфли нуқталар учун фильтрация ҳисоби натижаларига қараб белгиланади. Сув урилма олди томони тишини сув ташлаш тўғони пойдевор плитаси тишигача чуқурлаштириб ўрнатилади; орқа тишини эса канал тубидан камида 1,5 м га туширилади. Фильтрация босимини камайтириш учун сув урилма чегарасида тескари фильтр билан жиҳозланган дренаж қудуқчалари ёки тешикчалари кўзда тутилади. Дренаж қурилмаларининг жойини фильтрация ҳисоби натижаларини қараб белгиланади.

Понурни (1) сув ташлаш тўғони билан умумий қилиб лой бетондан қуриш мақсадга мувофиқдир. Ювилишдан сақлаш учун понур 0,3-0,4 м қалинликдаги бетон билан ёки 0,2 м қалинликдаги шағал тайёрлов қатлами устига ётқизилган темир-бетон плита билан қопланади.

Рисберма (II) мустақкам сув ўтказувчан материалдан, узунлигини каналдаги сув чуқурлигининг ўн бараварига тенг қилиб лойиҳаланади.

Устунлар (5). Устун баландлигини юқори бьеф томонидаги иншоот синфига ва затвор турига қараб белгиланади; улар тушириб кўтариш шароитига, кўтарувчи механизм турига боғлиқ, бунда устун баландлиги ∇ МДС дан I синф иншоотлари учун 0,7 м II синф учун 0,6 м, III синф учун 0,5 ва IV синф учун 0,4 м баланд қилиб белгиланади /24/. Ясси затворли диафрагмасиз иншоотларда устуннинг баландлигини затвор баландлигининг 1,7 баробарига тенг қилиб қабул қилинади; ясси затворли диафрагмали

иншоотларда устун баландлиги устунга затвор кўтарилган ҳолатда жойлашадиган қилиб белгиланади; сегментли затворли иншоотларда устун баландлиги асосий иншоотлар (тўғон, дамба) усти билан тенг қилиб белгиланади. Устуннинг қалинлиги унинг баландлигига, затвор турига ва асос грунтга боғлиқ, бироқ устун баландлигининг 1/3 қисмидан кам бўлмаслиги керак. Сегментли затвор учун устун қалинлиги 1,0 м дан, ясси затвор учун 1,5 м дан кам бўлмаслиги керак.

Кенглиги $v=5-6$ м ли иншоотларда асосан ёпишқоқ бўлмаган грунтлар учун устун сув урилмадан бўйлама чок билан қирқилади. Чок устун ён қиррасидан 0,5 м масофада бўлади; ёпишқоқ грунтларда эса устун битта ва бир нсчта ораликлар ўртасидан қирқилиб, сув урилма билан биргаликда умумий қути ҳосил қилади. Бу ҳолда устун қалинлиги затвор учун 1,5 м, ясси затвор учун 2,0 м дан кам бўлмаслиги шарт. Устун узунлиги асосий затвор турига боғлиқ ва йўл жойлашадиган қилиб белгиланади.

Ён девор (6), яъни бўйлама деворлар асоси ёпишқоқ бўлмаган грунтлар учун баландлиги 5,0 м гача бўлса, тиргак девор кўринишида лойиҳалаштирилади. Устун қисмининг кенглиги 0,5-0,6 м, ён деворининг пойдевор билан бирлашган еридаги қалинлиги девор баландлигининг 0,4-0,5 қисмига. Пойдевор қалинлиги эса сув урилманинг максимал қалинлиги билан бир хилда, бироқ девор баландлигининг 1/3 қисмидан кам бўлмаслиги керак. Ёпишқоқ грунтларда ва оралик кенглиги 5 м гача бўлган ҳар қандай асосларда ён девор сув урилмадан чок билан ажратилмайди, ярим устунлар билан яхлит конструкция қабул қилинади, узунлиги эса унинг узунлиги бўйича мосламалар жойлашадиган қилиб белгиланади. Темир-бетон ён деворлар тиргак девор шаклида лойиҳалаштирилади, уларнинг ўлчамларини 4.2-жадвалдан олиш мумкин.

Кириш канотлари одатда тескари девор, чиқиш канотлари эса шўнғувчи девор кўринишида лойиҳалаштирилади.

4.2-жадвал

Ён девор ўлчамларини қабул қилиш

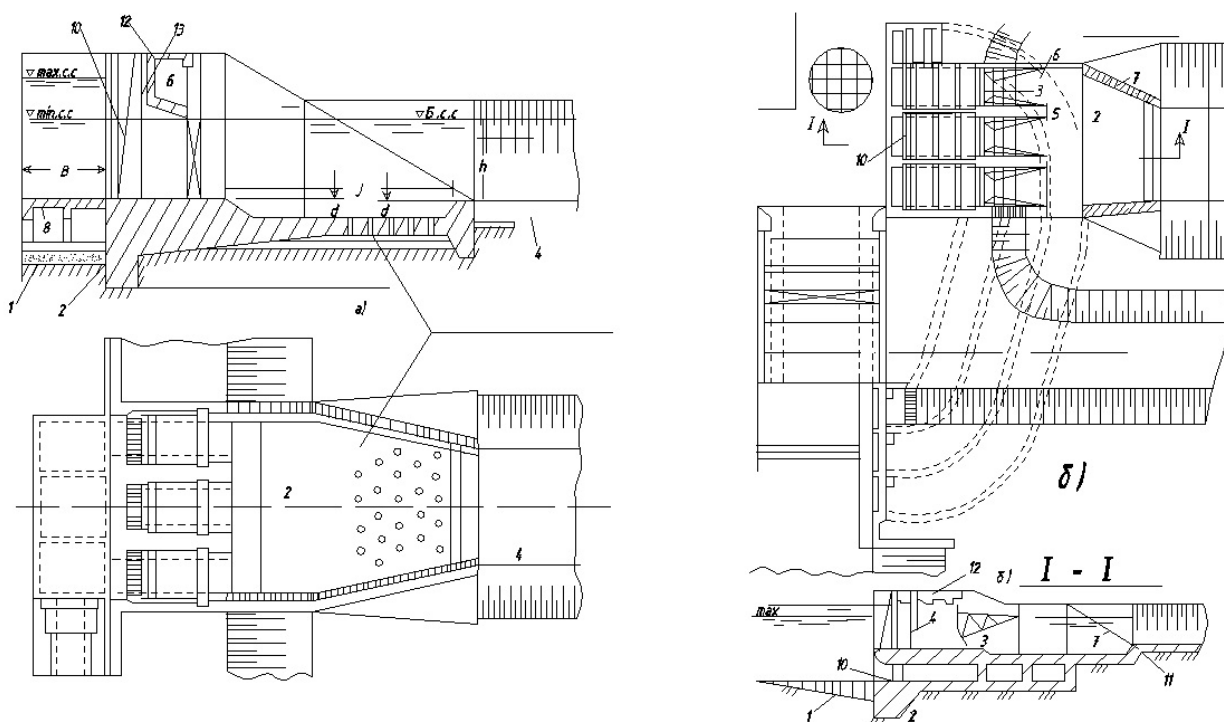
| Ён девор эскизи | Асос грунги | H_d , м | a_1 , м | a_2 , м | d_1 , м | d_2 , м | м |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | ёпишқоқ | 5 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 4,0 |
| | | 6 | 0,6 | 1,2 | 0,6 | 1,3 | 5 |
| | | 7 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,7 | 6 |
| | | 8 | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 2,0 | 7 |
| | қум | 5 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 4 |
| | | 6 | 0,4 | 1,0 | 0,6 | 1,3 | 4,8 |
| | | 7 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,6 | 5,6 |
| | | 8 | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 6,4 |
| | шағал | 5 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 3,0 |
| | | 6 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 1,1 | 3,5 |
| | | 7 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 4,0 |
| | | 8 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,4 | 4,5 |

ДИАФРАГМА - устун ва ён деворларга маҳкам бириктириладиган, калинлиги 0,2-0,3 м бўлган темир-бетон плита бўлиб, пастки қисми ∇ НДС да жойлаштирилиб, горизонтал ёки эгилган тарнов шаклида бўлади. Иншоот остонасидан 1,0 м масофада устун ва ён деворларда эни 0,5 м чуқурлиги 0,3 м бўлган таъмирлаш затворлари учун паз (4) қилинади. Паздан кейин эса эни 1,5-2 м, плита қалинлиги 0,1 м дан кичик бўлмаган, балкаси баландлиги эса иншоот оралиғи кенглигининг $1/10-1/8$ қисмига тенг бўлган йиғма ва яхлит конструкцияли темир-бетон хизмат кўприкчаси жойлаштирилади. Хизмат кўприкчасидан кейин эса ясси асосий затвор учун паз қилинади. Бунда паз эни ва чуқурлигини затвор таянчи конструкцияси бўйича аниқланади, дастлабки ҳисобларда 0,5-1 м қабул қилиш мумкин. Ораликлар сони 3 тагача бўлса, затворлар кўтаргич стационар механизмлар билан, 3 тадан кўп бўлганда эса ҳаракатланувчи билан бошқарилади. Каналга устки оқизикларнинг кирмаслиги учун иншоот кириш қисмига стержен қалинлиқлари 10-15 мм ва ораларидаги масофа 50-100 мм бўлган панжара (10) горизонтга $\alpha=80^0$ бкрчак остида ўрнатилади. Магистрал канални туб чўкиндилардан ҳимоя қилиш учун ҳар хил мосламалар қўлланилади: горизонтал чоклар (8); лойқа тутгич галереялар (9); юқори бьефдаги йўлак тиндиргич ва бошқалар 4.1-чизмада А.В.Троицкий таклиф қилган токчалик ён томонга сув олиш иншооти конструкцияси кўрсатилган бўлиб, унда туб чўкиндиларни қуйи бьефга ювиш яхшиланади ҳамда каналга чўкиндилар кириши камаяди.

Токча-тасмали пойдевор устига ҳар 5-6 м дан кўндаланг кесими 0,3x0,3 м вертикал таянчлар устига ўрнатилган, ўлчамлари 0,6x0,3 м бўйлама ва кўндаланг балкалардан ҳамда калинлиги 0,1-0,15 м бўлган горизонтал темир-бетон плитадан иборатдир. Точка усти сув олиш иншооти остонаси белгисида жойлаштирилади, узунлиги ташлама тўғон битта оралиғи узунлигида, эни эса сув олиш иншооти фронти кенглигида қабул қилинади. Бутун токчалар ўрнига тешикли токчалар /10/ ва Г-шаклдаги остоналар ҳам қўлланилиши мумкин /24/.

Туб чўкиндиларга қарши курашишнинг самарали усулларида бири чўкинди тутқич галереяларни (ЧТГ) қўллашдир. Чўкинди тутқич галереялар сув олиш иншоотининг остонасида кириш тешиклари эса чўкиндилар миқдори кўп бўлган зонада жойлаштирилади. Н.Ф.Данелия тавсиясига биноан, ЧТ галереялар сони сув олиш иншооти ораликлари сонига тенг ёки биттага кам қилиб олинади, аммо иккитадан кам бўлмаслиги керак. ЧТГ нинг кириш тешиklarининг биринчи қирғоқдаги ён деворда, қолганлари эса сув олиш иншооти ораликлари остонасида жойлаштирилади. Ташлама тўғон ювгич ораликлари ёнида жойлашган битта ёки иккита сув олиш иншооти ораликлари остида ЧТГ лар ўрнатилмайди. ЧТГ ларнинг ҳаммаси бир хил ўлчамдаги тўртбурчак шаклида лойиҳаланади, бунда баландлиги 1,0 м дан кичик эмас, жами кенглиги эса сув олиш иншооти фронти кенглигининг 0,6-1,0 кенглигида бўлади. Галерея усти иншоот остонасида 0,5 м дан кам эмас пастроқ жойлаштирилади. ЧТ галереяларнинг планда жойлашуви сув олиш иншооти фронти бурчагига боғлиқ. 4.2-чизмада ЧТ галереянинг ва иншоот

остонасида затворларнинг жойлашиши схемалари кўрсатилган.



4.2-расм. ЧТ галерея конструкцияси

ЧТ галереяларнинг планда тўғри чизиқли жойлашуви (4.2 а-расм) сув олиш иншооти олдида кўндаланг циркуляцияни кучсизлантиради, аммо галерея деворларининг чўкиндилар билан кирилмаслиги ҳамда уни химоялаш зарур эмаслиги таъминланади. Кириш тешиklarининг қийшиқ жойлашганлиги туфайли, затворларни ўрнатиш мураккаблиги тўғри жойлашган ЧТГ ларнинг қўлланиш шароитларини чегаралаб қўяди. ЧТГ ларни сув олиш иншооти ён деворида жойлаштирилса (4.2 б-расм), уларнинг конструкцияси анча соддалашади, аммо бу ҳолда галереянинг затворгача бўлган участкасини кузатиш ва таъмирлаш қийинлашади. Эгри чизиқли жойлашган ЧТГ лар (4.2 в,г-расм) сув олиш иншооти олдидаги кўндаланг циркуляция туфайли чўкиндиларни ушлашни кучайтиради, аммо бу ҳолда галереянинг ботиқ участкалари остонаси, туб и ва ён деворлари чўкиндилар таъсирида қирилиши туфайли мустаҳкам материаллар билан қоплашни талаб қилади: чўян ва пўлат плиталар, полимер қўшилган махсус мустаҳкам бетон ва бошқалар. Эгри чизиқли галерея кириш қисми сув олиш иншооти фронтга 90° бурчак остида, чифқиш қисми эса қуйи бьефдаги оқим йўналишига 30° дан катта бўлмаган бурчак остида жойлаштириладн. Галереялар орасидаги бўлувчи деворлар қалинлигини затворлар жойлашган участкада ўрта устунлар қалинлигидан кичик қилинмайди. Сув урилма ва ён деворлар жойлашган участкада эса деворлар қалинлиги 0,5-0,6 м гача камайтиради. ЧТГ лар асосий филдиракли ясси затворлар ва шандор туридаги таъмирлаш затворлари билан жиҳозланади.

Сув олиш иншооти остонаси баландлиги галерея баландлигидан икки баробар ёки кўпроқ катта бўлса, галереяга киришда мустақил затвор

ўрнатилади, у кўтарилган ҳолда сув олиш иншооти остонасида жойлаштирилади (4.2 д-расм).

Агарда, остона баландлиги галерея баландлигининг икки баробаридан кичик бўлса, жуфтланган затворларни қўллаш мумкин (4.2 е- расм); бунда остки затвор (3) ЧТГ учун ва юқориги затвор (1) эса сув олиш иншооти учун; бу ҳолларда устун қалинлиги жуфтланган затвор конструкцияси қабул қилинади галерея бўйича /7,14/. ЧТ чиқиш қисмида ремонт затворлари (4) ва ўлчамлари 0,7x1,0 м бўлган кузатув қудуғи (6) жойлаштирилади (4.2 г-расм).

Дарёда ўлчамлари 0,5 мм дан катта бўлган қумлоқ чўкиндилар кўп миқдорда бўлганда, уларга қарши самарали кураш йўлак-тиндиргичларда олиб борилади, Бу ҳолда чўкиндилар йўлакда чўктирилиб, унинг охирида жойлашган ювиш оралиқлари орқали даври равишда ювиб турилади Йўлак сув олиш иншооти фронтита параллел ўрнатилган бетон ёки темир-бетон девор (1) орқали ҳосил қилинади (4.3-расм). Девор ўлчамлари уни бетонлаштириш қулайлиги бўйича конструктив қабул қилинади. Дастлаб, усти кенглигини 0,5-0,6 м.

Пойдевор кесими бўйича эса баландлигининг 0,25 қисмига тенг олинади. Девор устида эни 1-1,5 м бўлган хизмат кўприкчаси қурилади. Қалинлиги 0,7-1,0 м бўлган горизонтал бетон пол дарё ўртача туби белгисида жойлаштирилади. Йўлакнинг узунлиги бўйича пол чоклар билан бўлувчи девор ва ён деворлардан 0,5-1,0 м масофада қирқилади. Темир-бетон бўлувчи девор полдан қирқилмайди, тўртбурчакли чок йўлак ўртаси бўйича ўрнатилади. Сув олиш иншооти остонаси белгисида А.В.Троицкий токчаси жойлаштирилади. Йўлак ўлчамлари гидравлик ҳисоб билан аниқланади; йўлакнинг таъминлаш мақсадида, ундан максимал сув сарфларини ўтказиш тавсия қилинмайди.

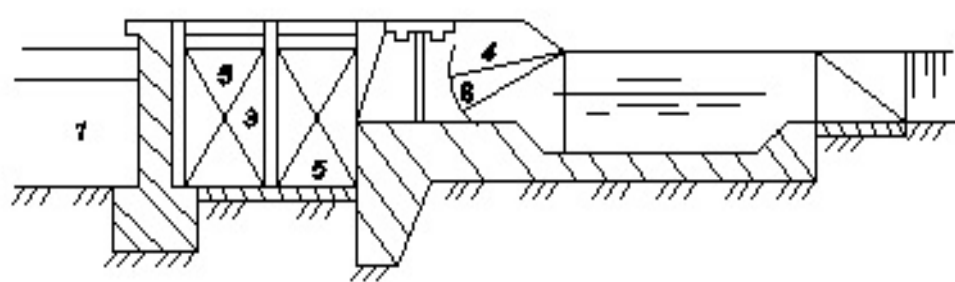
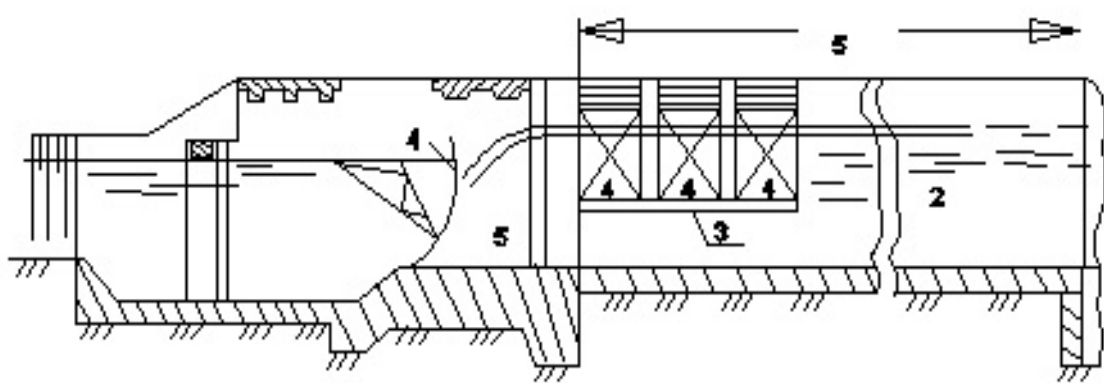
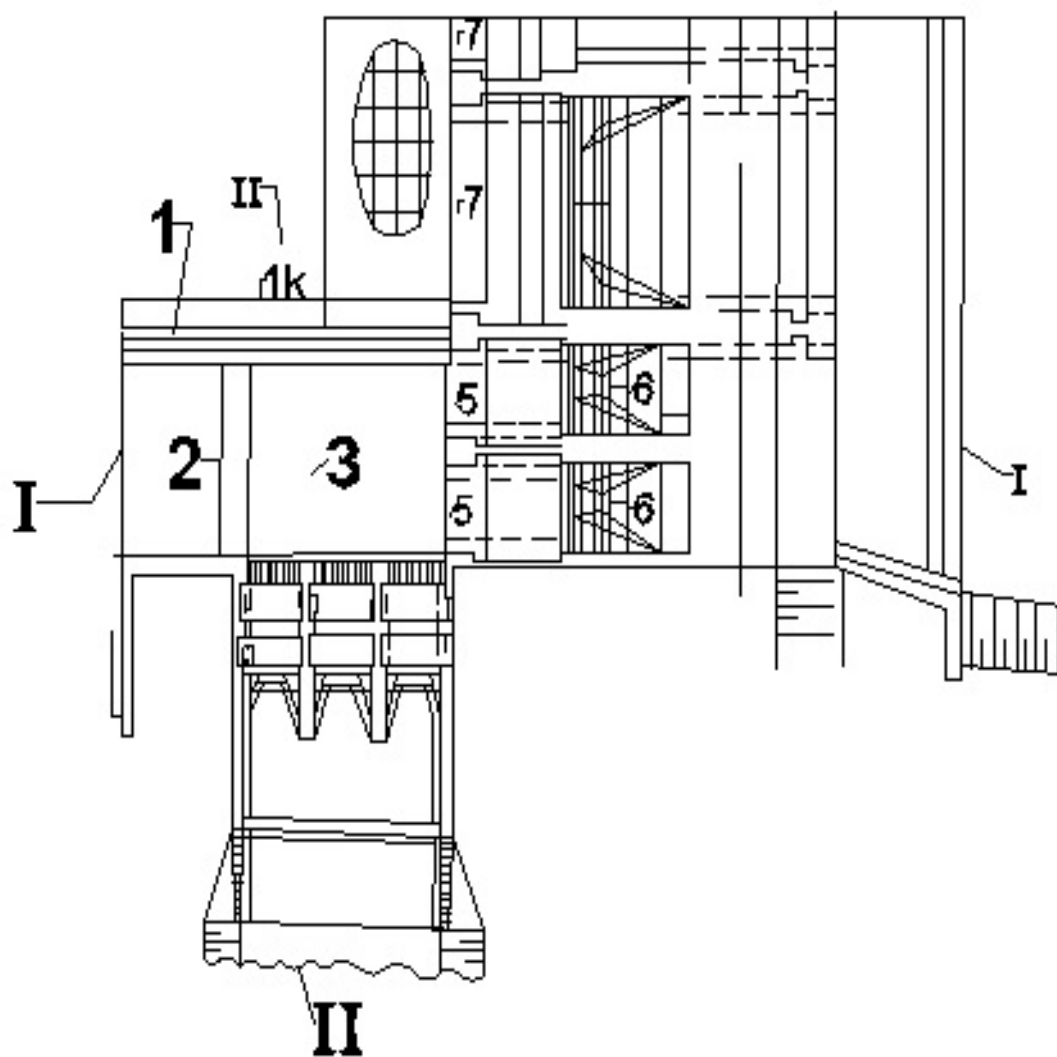
4.1.2. ЁПИҚ ТУРДАГИ СУВ ОЛИШ ИНШОТИ КОНСТРУКЦИЯСИ. Икки томонлама дарёдан сув олишда сув сарфи кичик бўлган каналлар учун лойиҳалаштирилади.

Қувурнинг кириш қисми (1) сув ташлаш тўғони ён девори билан тупроқ тўғон туташадиган қисмида жойлашади (4.4-чизма). Кириш қисмида сув юзида сузиб юрувчи жисмларни тутиб қолувчи панжара, таъмирлаш затвори учун паз (4), асосий затвор (5), кенглиги 0,75 м дан кам бўлмаган хизмат кўприги жойлаштирилади ва керак бўлганда диафрагма билан бирлаштирилган бўлади. Кириш тешикларининг ўлчамлари гидравлик ҳисоблаш натижасига кўра аниқланади. Ҳисобланган тешикнинг кенглиги оралиқларга бўлинади, оралиқлар ясси сирпанувчи затворни асосий затвор сифатида қўллаш имконини берадиган қилиб белгиланади. Стандарт тешикнинг ўлчамлари 4.1-жадвалда келтирилган. Ёпиқ сув олиш иншооти остонасида очик сув олиш иншооти остонасини белгилагандек қилиб олиш тавсия этилади, остона олдида чўкиндиларга қарши А.В.Троицкий ёки Г-шаклидаги токча кўринишидаги қурилмалар кўриш кўзда тутилади.

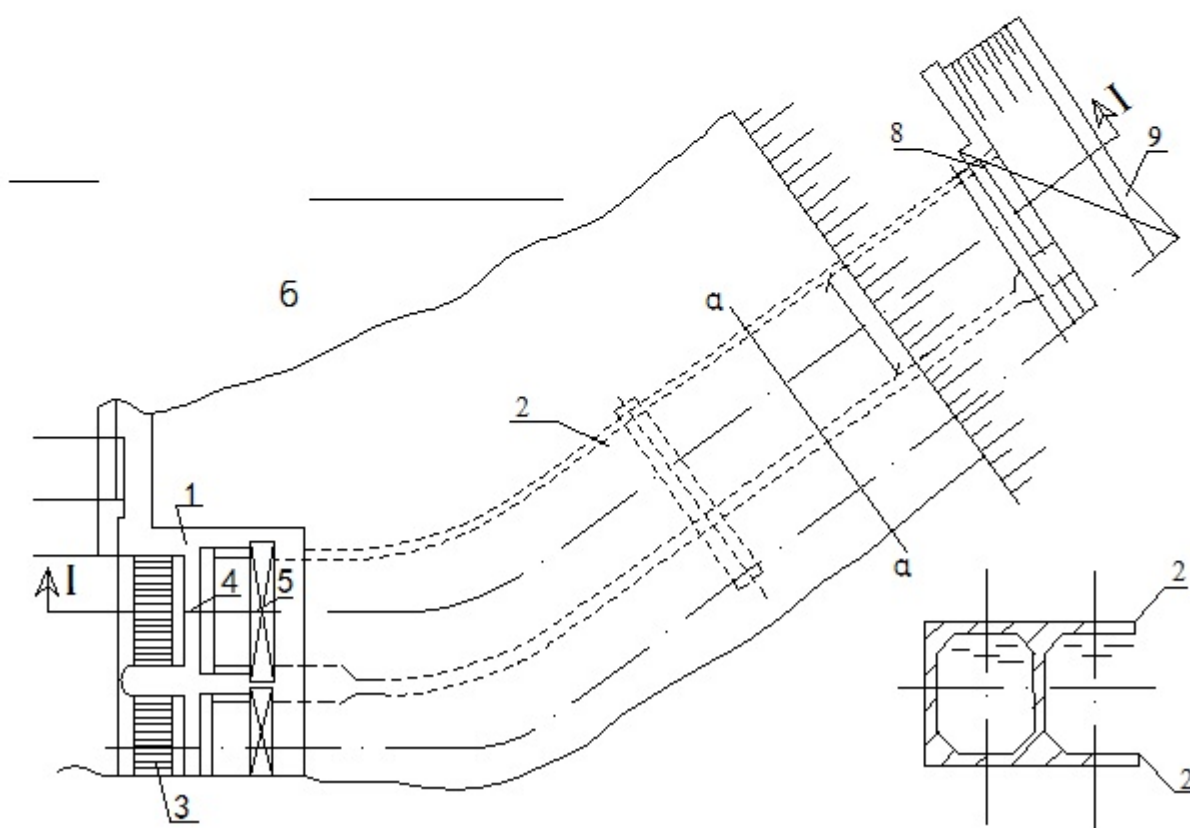
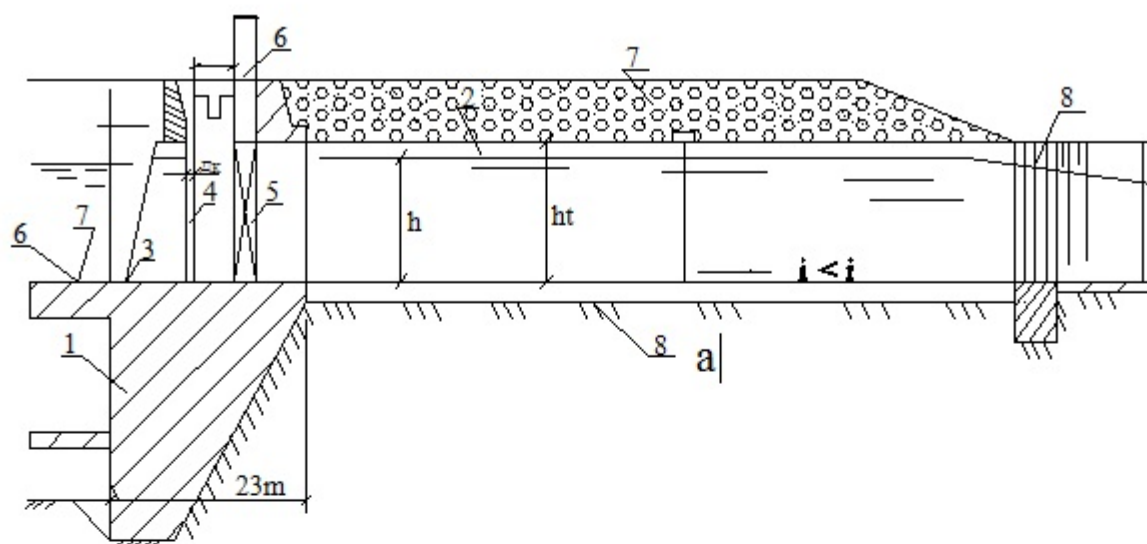
Қувур-яхлит ёки йиғма темир-бетондан бўлиб, кўзлари сони кириш тешиклари сонига тенг; ҳар бир қувур эни (v_k) кириш тешигининг энига тенг қилиб ёки устун қалинлиги ва қувур деворлари қалинлигини эътиборга олган

ҳолда катта қилиб олинади; қувур деворлари қалинлиги яхлит конструкцияларда (v_k) 0,4-0,6 м, йиғма конструкцияларда эса заводларда тайёрланган блоклар ўлчамлари бўйича олинади. Яхлит қувур ҳар 15-20 м дан чиқиш чоклари билан кесилади, бунда чокларнинг сув ўтказмаслиги ва эгиловчанлиги таъминланиши керак. Чоклар остида тасмасимон тескари филтрлар ўрнатилади.

Қувур чиқиш қисми (8) туташтириш участкаси орқали чиқиш қаноти (одатда шўнгувчи девор) билан туташтирилади. Туташтириш участкасида сув урилма қудуқ жойлаштирилади, унинг ўлчамлари эса гидравлик ҳисоб билан топилади. Дастлабки ҳисобларда қудуқ чуқурлиги 0,5 м, узунлиги эса қудуқ тубидан чуқурликнинг беш баробарига қилиб олинади. Сув урилма қудуқ ўрнига баландлиги 0,5 м ва ўлчамлари 0,2х0,2 м бўлган сув урилма деворни ёки бошқа сўндиргичларни ҳам қабул қилиш мумкин. Бу сўндиргичлар қувур қисмидан кейин жойлаштирилади.



4.3-чизма. Йўлак-тиндиргич ён томонга сув олиш иншооти конструкцияси



4.4-чизма. Троицкий полкаси ўрнатилган ёпиқ турдаги сув олиш иншооти

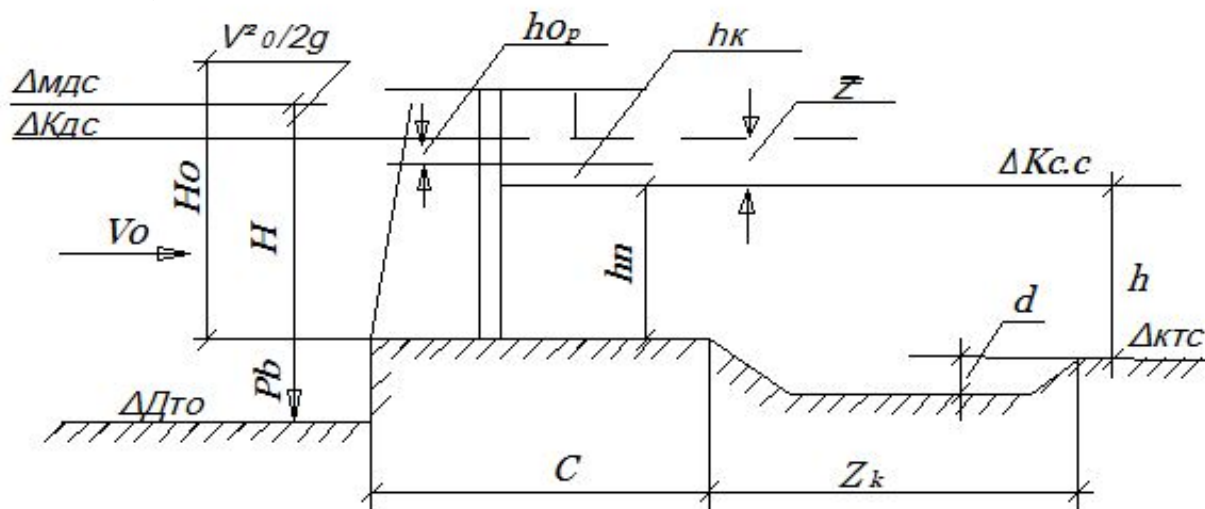
4.2. Сув олиш иншоотлари элементларининг гидравлик ҳисоби

4.2.1. Очiq турдаги сув олиш иншооти кириш қисмининг гидравлик ҳисоби

Ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар: Q - сув сарфи $\text{м}^3/\text{с}$; $\nabla \text{КСС}$ – канал бошидаги сув сатҳи; $\nabla \text{И.О.}$ - иншоот остонаси белгиси; $\nabla \text{НДС} = \nabla \text{КСС} + Z$ - нормал димланган сув сатҳи белгиси; Z - юқори ва қуйи бьефдаги сув сатҳлари орасидаги фарқ; v_0 — асосий ҳисобий сув сарфи

ўтганда сув келтирувчи ўзандаги тезлик, м/с; a - сув олиш иншооти ва сув ташлаш тўғони фронтлари орасидаги бурчак.

Берилган дастлабки маълумотлар асосида ҳисоблаш схемасини тузамиз (4.5-чизма).



4.5-чизма. Очик турдаги сув олиш иншооти учун ҳисоб схемаси

Ҳисобда агар $C > 2H$ бўлса кенг остонали ва $0,5H < C < 2H$ бўлса амалий профилдаги водослив формуласидан фойдаланилади, бунда $H = \sqrt{HДС - V И.О}$ - остоналаги геометрик босим; C - остонанинг кенглиги, уни механик мосламаларнинг ўлчамларига қараб қабул қилинади, дастлаб $C = 4-5$ м олиш мумкин.

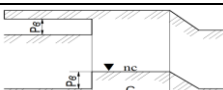
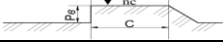
Иншоот кириш қисмининг кенглиги (B) ни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q_c = m \delta \sigma_k \varepsilon B \sqrt{2 \cdot g \cdot H_0^3} \quad (4.1)$$

Бунда дастлаб $\varepsilon = 0,90 \div 0,95$ қабул қилинади, Q_c - сув олиш иншоотининг ҳисобий сув сарфи, m^3/c ; $H_0 = H + \frac{\alpha \cdot v_k^2}{2 \cdot g}$ - тўлиқ босим; m - сарф коэффиценти, уни 4.3-жадвалдан остона шаклидаги ва остона баландлигининг босимга нисбати бўйича қабул қилинади.

4.3-жадвал

Сарф коэффиценти ни қабул қилиш

| Остона шакли | Сарф коэффиценти «m» P/H да | | | | |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
|  | 0,385 | 0,361 | 0,347 | 0,339 | 0,333 |
|  | 0,385 | 0,356 | 0,350 | 0,345 | 0,342 |

4.4-жадвал

Кўмилиш коэффиценти ни қабул қилиш

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $h_{кум}/H$ | 0,8 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 | 0,90 | 0,92 | 0,94 | 0,96 |
| σ_k | 1,0 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,90 | 0,84 | 0,82 | 0,70 | 0,56 |

δ – сувнинг иншоотга кириш бурчагини ҳисобга олувчи катталиқ бўлиб, 4.5-жадвалдан олинади.

4.5-жадвал

Сувнинг иншоотга кириш бурчагини ҳисобга олувчи катталиқни қабул қилиш

| | | | | |
|----------|--------|---------|---------|---------|
| α | 90^0 | 120^0 | 135^0 | 180^0 |
| δ | 0,86 | 0,97 | 0,98 | 1,0 |

ε - ён томондан сиқилиш коэффиценти, уни қуйидагича ҳисобланади [33]:

- битта оралиқли иншоотлар учун

$$\varepsilon = 1 - 0,2\xi_D \left(\frac{H_0}{e} \right) \quad (4.2)$$

- кўп оралиқли иншоотлар учун

$$\varepsilon = 1 - \{0,2[\xi_D + (n-1)\xi_y] / n\} H_0 / e \quad (4.3)$$

бунда: n - оралиқлар сони; ξ_D - ён девор шаклига қараб қабул қилинадиган коэффицент, тўғри бурчакли учун 1,0 олинади; ξ_y - устун шаклига қараб олинадиган коэффицент, уни 4.6-жадвалдан олинади.

4.6-жадвал

Устун шаклига қараб олинадиган коэффицентни қабул қилиш

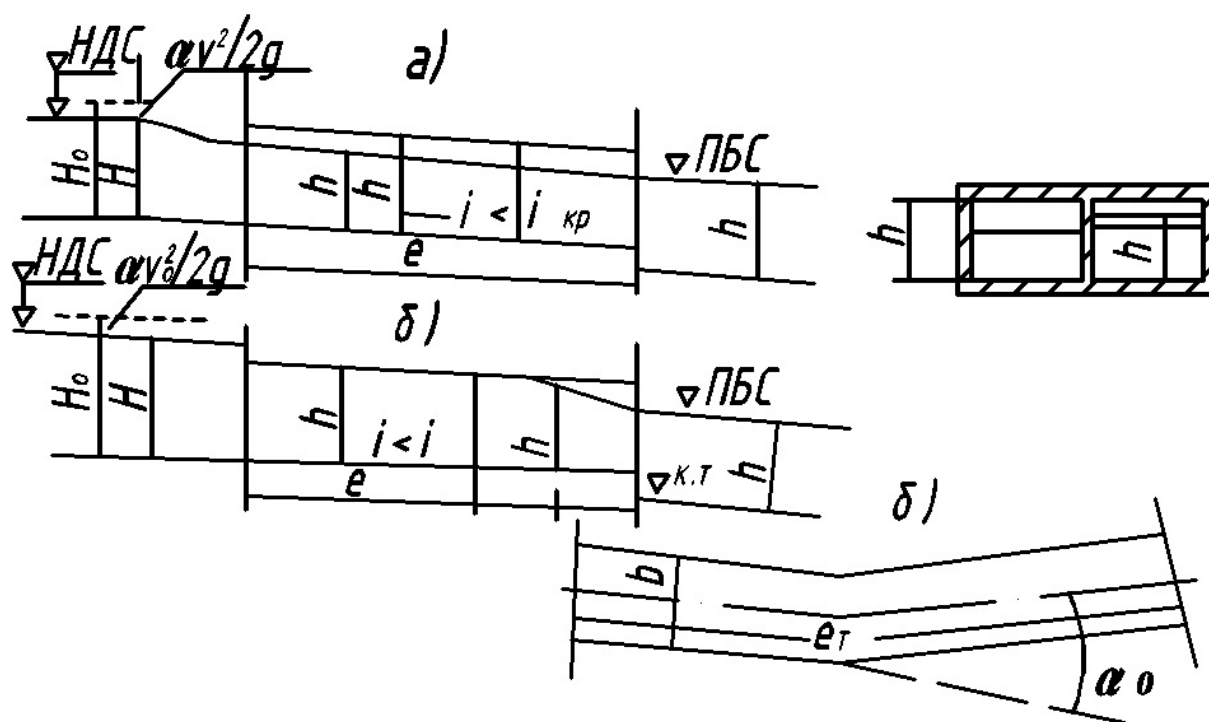
| | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------|------|------|------|
| Ярим доиравий шаклидаги устун | $h_{квм}/H$ | | | | |
| | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,90 | 0,95 |
| ξ_y | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,68 | 0,69 |

P – панжара майдонидан фойдаланиш коэффиценти

$$P = \frac{S}{t + S} \quad (4.4)$$

Бунда S – панжара стерженлари орасидаги масофа, уни 150÷200 мм олинади; $t=15\div 20$ мм - панжара стерженининг калинлиги. (4.1) формула билан ҳисоблаб топилади (В) 4.1-жадвал асосида стандарт оралиқларга бўлинади.

4.2.2. ЁПИҚ ТУРДАГИ ИНШОТ КИРИШ ҚИСМИНИНГ ҲИСОБИ. Тузилган иншоотлар бўғинининг плани ва бўйилама қирқими бўйича қувурнинг узунлиги (L_k); пландаги бурилиш бурчаги α^0 ; юқори ва қуйи бьефдаги сув сатҳларининг белгилари аниқланади. Иншоот остонаси белгиси белгиланади ва қувурдаги сувнинг чуқурлиги аниқланади.



**4.6-чизма. Қувурли иншоот ҳисоб схемаси:
а-босимсиз; б-чала босимли**

Паст босимли иншоотлар бўғини учун қувурнинг нишаблигини критик нишабликдан кичик қилиб белгиланади, бунда $h_k/H > 0,85$ да қувур босимсиз (4.6 а-чизма) ҳамда $h_k/H < 0,85$ да ярим босимли (4.6 б-чизма) тартибда ишлайди.

Босимсиз қувурнинг ҳисоби очик турдаги иншоот ҳисоби каби бажарилади, бунда 4.1-4.3-формулалар ҳамда 4.1-4.5-жадваллардан фойдаланилади.

Босимли қувур кириш қисмининг кенглиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q = \mu P h_k \epsilon \sqrt{2g(H_0 + i_k + 1_k - 0,85h_k)} \quad (4.5)$$

Бу ерда: μ - қувур босимли қисмининг сарф коэффициентини, дастлабки ҳисоблаш учун $0,7 \div 0,75$ қабул қилиш мумкин. Сарф коэффициентининг аниқ қийматини ундаги барча қаршиликлар ҳисобга олиниб аниқланади [33], бунда босимли қисмининг узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$l_0 = L_k - l_{ку} - l_{cu} \quad (4.6)$$

Бунда: l_k - қувур баландлигига тенг бўлган қувурдаги сувнинг чуқурлиги, критик чуқурлик туташгунча бўлган сатҳнинг камайиши узунлиги, уни нотекис ҳаракат тенгламаси ёрдамида аниқланади: l_{cu} - қувур охиридан, критик чуқурлик ҳосил бўладиган кесимгача бўлган масофа, уни тахминан $1,3h_k$ га тенг қилиб олинади.

Ҳисоблаб топилган кенгликни 4.1-жадвалда келтирилган стандарт ораликларга бўлинади ва ясси сирпанувчи затвор қабул қилинади.

4.2.3. ҚУЙИ БЪЕФНИНГ ҲИСОБИ. Сув олиш иншоотининг сарфи

Q_{\min} дан Q_{\max} гача ўзгариб туриши натижасида қуйи б'ефда кўмилган гидравлик сакрашни таъминлаш учун сув урилма кудуғи ёки сув урилма девори қурилади. 3.7-расмда ҳисоблаш схемалари берилган.

Сув урилма кудуғининг ҳисобида унинг чуқурлиги ва узунлиги аниқланади. Сув урилма кудуғининг чуқурлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади.

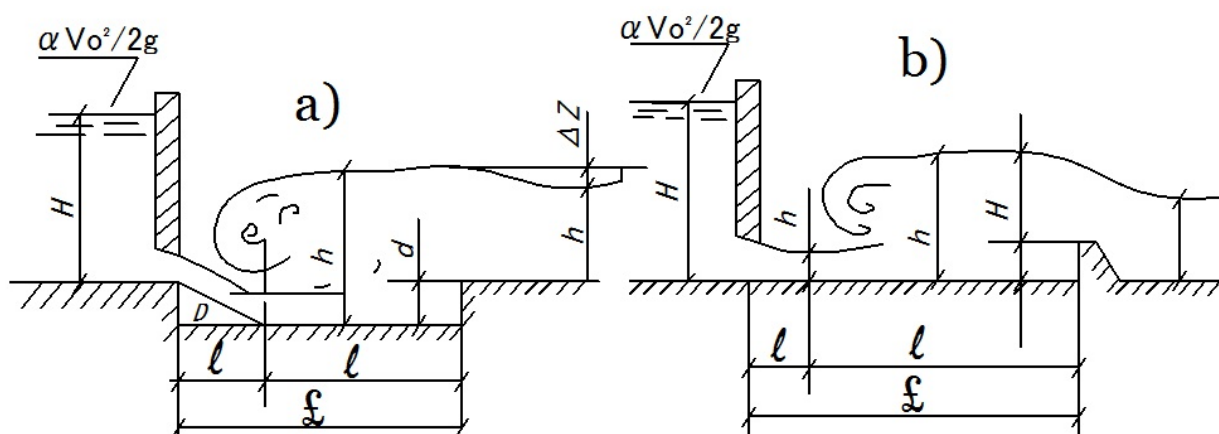
$$d = \sigma h_t - (h_{\phi} - \Delta Z) \quad (4.7)$$

Бунда h_{ϕ} - каналдаги чуқурлик, уни $Q = f(h_{\phi})$ графигидан қабул қилинади; σ - захира коэффиценти 1.07-1.13 га тенг; h_t - сиқилган кесимдаги чуқурлик билан туташтириш чуқурлиги, тўғри призматик ўзан учун қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$h_t = 0,5 \cdot h_c \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{\alpha \cdot 8 \cdot q^2}{g \cdot h_c^3}} - 1 \right] \quad (4.8)$$

h_c - сиқилган чуқурлик, қуйидаги формула билан ҳисобланади, бунда $q = Q/B$ - солиштирма сарф

$$q = h_c \cdot \left[\sqrt{2g(H + d - h_c)} \right] \quad (4.9)$$



4.7-чизма. Сув урилма кудуғи ва деворининг ҳисоб схемалари

Иншоотнинг чиқиш қисмини кенг остонали кўмилган водослив деб ҳисоблаб, сатҳлар фарқининг қиймати ΔZ ни ҳисоблаймиз.

$$\Delta Z = \left(\frac{q^2}{2g\varphi^2 h_{\phi}^2} \right) - \left(\frac{\alpha q^2}{2g h_t^2} \right) \quad (4.10)$$

Бунда $\varphi = 0,80 \div 0,85$ - тезлик коэффиценти.

Ҳисоблаш кетма-кет яқинлишиш усули билан каналдаги сув сарфи Q_{\min} дан Q_{\max} гача ўзгарган ҳоллар учун бажарилади.

Агарда ҳамма ҳолларда қудуқнинг чуқурлиги 0,5 м дан кичик чиқса, уни конструктив 0,5 м қабул қилинади. Қудуқнинг чуқурлиги 0,5 м дан катта чиқса, сув урилмага сўндиргич ўрнатилади, унинг турлари ва ўлчамларини моделда ўтказиладиган текшириш натижаларига қараб танланади ёки сув урилма кудуғи билан девор комбинацияси қабул қилинади. Бу ҳолда сув урилма девори баландлиги (P_d) га қиймат бериб, остонадагн босим H_d ни

қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H_D = \left(\frac{q}{m\sqrt{2g}} \right)^{2/3} - \left(\frac{\alpha q^2}{2gh_T^2} \right) \quad (4.11)$$

Қудукнинг чуқурлигини қуйидаги шартдан ҳисобланади:

$$\sigma h_T = d + P_D + H_D \quad (4.12)$$

Сув урилма қудуғи ўрнига сув урилма деворини ҳам қабул қилиши мумкин. Унинг баландлигини қуйидагича формула билан ҳисобланади:

$$P_D = \sigma h_T - H_D \quad (4.13)$$

Сув урилма қудуғининг узунлиги ва сув урилма деворгача бўлган масофа максимал сув сарфини ўтказиш шarti билан ҳисобланади. Етарлича аниқликда бу узунликни $L_K = 5(h_0 + d)$ га тенг қилиб қабул қилинади ёки /10, 33/ адабиётларда келтирилган усуллар билан ҳисобланади.

4.2.4. ЧЎКИНДИЛАРНИ ТУТИБ ҚОЛУВЧИ ГАЛЕРЕЯНИНГ ҲИСОБИ. Галереянинг маълум ўлчамлари (v_r , h_r , l_r) ва унинг планда жойлашишига қараб ҳисоб олиб борилади.

Таъсир қилувчи босим $Z = \nabla H_{ДС} - \nabla ПБС$, сув ташлаш тўғонидан асосий ҳисобий сув сарфи ташланган ҳолат учун аниқланади.

Галереянинг ҳисоблаш схемаси 3.8-чизмада келтирилган:

Галереядаги тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U = \mu \sqrt{2gZ_0} \quad (4.14)$$

Бунда $Z_0 = Z + \frac{\alpha g_0^2}{2g}$ тезликни ҳисобга олувчи босим;

μ - сарф коэффициенти, уни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\sum \xi}}$$

бунда қаршилик коэффициентлари:

$$\xi_K = 0,2 \div 0,5; \quad \xi_{шук} = 1,0; \quad \xi_{бур} = 0,3; \quad \alpha = 90^0; \quad \xi_{бур} = 0,2; \alpha > 90^0$$

$$\xi_{шук} = \frac{\lambda_R l_r}{R}, \quad l_r - \text{галереянинг максимал узунлиги, м;}$$

$$R = \frac{v_r h_r}{2(v_r + h_r)} - \text{гидравлик радиус, м; } \lambda_R - \text{ишқаланиш коэффициенти}$$

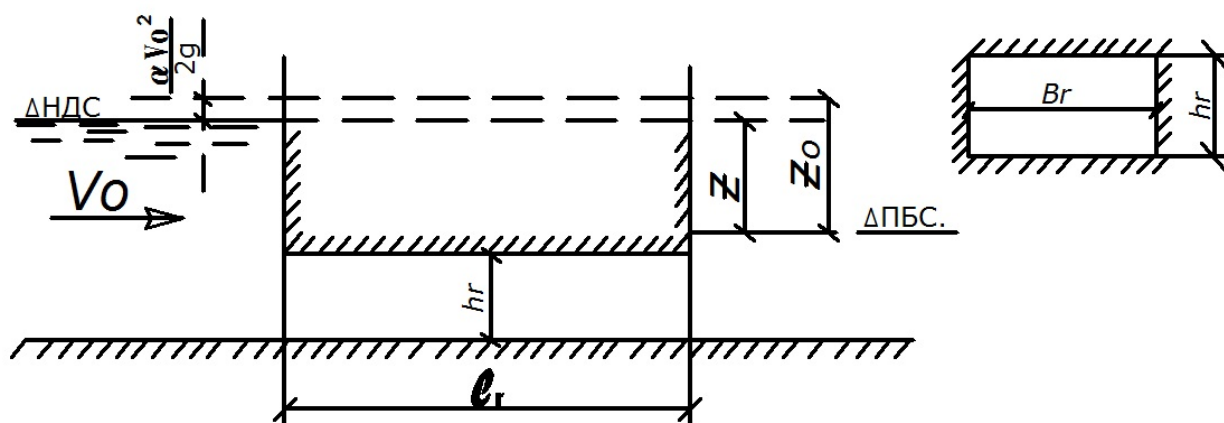
чўкиндининг ўртача диаметрига d_{yp} қараб аниқланади.

$$\lambda_R = 0,003 + \frac{1}{16} \left[\lg \left(\frac{2R}{d_{yp}} \right) + 1,74 \right]^2 \quad (4.15)$$

Қуйидаги шарт бажарилиши керак.

$$U > U_{np} = \sqrt[3]{gd_{\max}} \quad (4.16)$$

бунда $U_{np} - U_{max}$ чўкиндиларни олиб кетиш учун зарур бўлган тезлик.



4.8-чизма. Галереянинг ҳисоблаш схемаси

Галереялар сони «n» та бўлганда жами сарфни қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$Q_G = n U e_G h_G \quad (4.17)$$

Галереяга кирувчи чўкиндиларнинг сарфи

$$Q_{чГ} = \frac{Q_{чД} (Q_C + Q_G)}{Q_D} \quad (4.18)$$

Бунда $Q_{чД} = Q_D P_D$ - дарёдаги чўкиндилар сарфи, кг/с; Q_D - дарёнинг ҳисобий сув сарфи, м³/с; P_D - туб чўкиндиларнинг қўқалиги, кг/м³; Q_C - сув олиш иншооти сув сарфи.

Чўкиндиларни олиб кетиш шarti текширилади:

$$q_T = \frac{Q_{чГ}}{n e_G} \quad (4.19)$$

$$\text{Бунда } q_T = 5 \left[\left(\frac{U}{\sqrt{g d_{yp}}} \right)^2 - 3 \left(\frac{U}{g d_{yp}} \right) \right] U d_{yp} \quad (4.20)$$

q_T - галереянинг чўкиндиларни олиб кетиш қобилияти.

4.2.5. ЙЎЛАК-ТИНДИРГИЧНИНГ ҲИСОБИ. Ҳисоблаш учун маълумотлар:

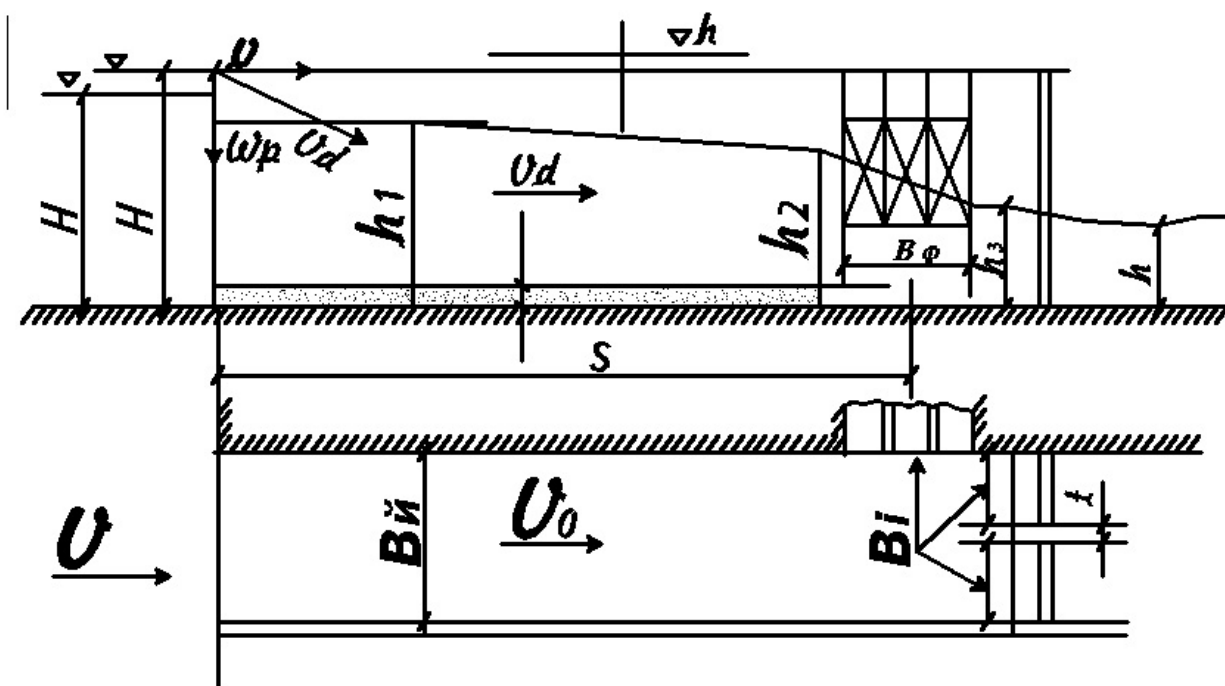
Q_C - сув олиш иншооти сарфи, м³/с; $H_{max} - \nabla МДС$ - да йўлакдаги максимал чуқурлик; $H - \nabla НДС$ - да йўлакдаги чуқурлик; B_ϕ - сув олиш иншооти fronti кенглиги; d_p - тутиб қолинadиган чўкиндиларнинг минимал диаметри, мм.

Йўлакнинг кенглиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$B_u = \frac{Q_C}{g_u H} \quad (4.21)$$

Бунда: g_{ii} - йўлакда 0,5 ÷ 1,0 мм ли чўкиндиларни чўктириш учун зарур бўлган тезлик, 0,5 ÷ 0,7 м/с ге тенг қилиб белгиланади.

Ҳисобланган йўлак кенглиги, ювгич ораликлар стандарт кенгликларини ва устун қалинлигини эътиборга олган ҳолда яхлатланади ва 4.21 бўйича g_{ii} ни қайта аниқланади.



4.9-чизма. Йўлак тиндиргичнинг ҳисоблаш схемаси

Йўлакнинг узунлиги

$$S = \left[\frac{(1,2 - 1,5)H_{\max} g_{ii}}{W_x} \right] + \frac{B}{2} \quad (4.22)$$

Бунда W_x - тутиб қолинадиган ҳисобий фракция чўкиндиларнинг гидравлик йириклиги, уни 3.6-жадвалдан олинади.

4.6-жадвал

Чўкиндиларнинг гидравлик йириклигини қабул қилиш

| d, мм | W, см/с | d, мм | W, см/с | d, мм | W, см/с |
|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| 0,5 | 5,40 | 0,8 | 9,44 | 1,5 | 12,50 |
| 0,6 | 6,48 | 0,9 | 8,75 | 2,0 | 15,29 |
| 0,7 | 7,32 | 1,0 | 9,44 | 2,5 | 17,65 |

Сарф коэффициенти қийматини $m=0,32$ қабул қилиб, ювиш тешикларининг сув ўтказиш қобилиятини қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$Q_{ЮВ} = mB_{CT}n\sqrt{2g}H^{3/2} \quad (4.23)$$

Бунда n - ювгич тешиклари сони, B_{CT} - ювгич тешиги стандарт

кенглиги, $H - \nabla HDC$ да йўлакдаги сувнинг чуқурлиги.

Йўлакдаги чўкиб қолган чўкиндиларни ювиш вақтида сув олиш иншооти ёпиб қўйилади.

Ҳисоблаш йўлак-ювгич шлюз тизими учун тузилган Бернулли тенгламаси бўйича олиб борилади.

Қиймат бериш йўли билан қуйидагилар аниқланади: h_1 - йўлакка киришдаги сувнинг чуқурлиги.

$$H_0 + \frac{\alpha \mathcal{G}_0^2}{2g} = h_1 + \frac{q_{ii}}{2gh_1^2 \varepsilon_1^2 \varphi_1^2} \quad (4.24)$$

Бунда $q_{ii} = \frac{Q_C}{B_{ii}}$; $\varepsilon_1 = 0,95$; $\varphi_1 = 0,95$ ва йўлак охиридаги сувнинг чуқурлиги h_2 қуйидагича топилади.

$$h_1 + \frac{\alpha \mathcal{G}_0^2}{2g} = h_2 + \left(\frac{q_{ii}^2}{2gh_2^2} \right) + h_w \quad (4.25)$$

Бунда h_w - босимнинг узунлик бўйича йўқолиши.

$$h_w = \left[(\mathcal{G}_1 + \mathcal{G}_2) 4R_{yp}^{4/3} \right] S n^2 \quad (4.26)$$

Бунда $\mathcal{G}_1 = \frac{q_{ii}}{h_1}$ - йўлак бошидаги тезлик; $\mathcal{G}_2 = \frac{q_1}{h_1}$ - йўлак охиридаги тезлик; $g = 0,016 \div 0,018$ - ғадир-будурлик коэффициентлари; R - гидравлик радиус, уни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_{yp} = \frac{0,5(h_1 + h_2)(1 + \varepsilon_1)B_{ii}}{[h_1 + h_2 + (1 + \varepsilon_1)B_{ii}]} \quad (4.27)$$

Ювгич тешиклари олдидаги сувнинг чуқурлиги h_3 қуйидаги формуладан

$$h_2 + \frac{\alpha \mathcal{G}_0^2}{2g} = h_3 + \left(\frac{q_{OT}^2}{2gh_3^2} \right) > \varepsilon_3^2 \varphi_3^2 \quad (4.28)$$

Бунда $q_{OT} = \frac{Q_{ЮВ}}{B_{OT}}$; $\varepsilon = 0,90$; $\varphi = 0,97$.

Критик чуқурлик ҳисобланади $h_{kp} = 0,47 q_{OT}^{2/3}$ (4.29)

ва қуйидаги шарт текширилади $h_3 \cong h_{kp}$. Агар бу шарт бажарилмаса, ювилиш сарфи қайта ҳисобланади: агар $h_{kp} > h_6$ бўлса, водослив кўмилмаган ва ювилиш сарфи (4.21) формула билан $h_3 = h_{kp}$ деб ҳисобланади, агар $h_{kp} < h_6$ бўлса, ювилиш сарфи $h_3 = h_6$ учун қайта қуйидаги формула билан тўғриланади.

$$h_3 + \frac{q_{OT}}{2gh_3^2} = h_6 + \left(\frac{\alpha v_6^2}{2g} \right) + h_w \quad (4.30)$$

Бунда $h'_w = \frac{(v_3 + v_6)^2}{2g}$ - чиқишдаги босимнинг йўқотилиши, v_6 - сув ташлаш тўғонидан кейин асосий сув сарфи ташлангандаги дарёдаги одатдаги

тезлик.

Йўлакда чўкиндилар бир текисда «а» қалинликда чўкади деб фараз қилиб, ювилиш вақти аниқланади. Бу ҳолда ювишгача бўлган чуқурлик $h_H = 0,5(h_1 + h_2) - a$; ювилишдан кейингиси $h_K = 0,5(h_1 + h_2)$ ва ўртачаси $h_{yp} = 0,5(h_H + h_K)$, ювиш тугагандан кейинги чуқурлик

$$h_0 = \frac{q_{ii}}{U_0} \quad (4.31)$$

Бу ерда: U_0 - ювилиш тезлиги, уни (4.32) формула билан ҳисоблаш мумкин ёки 1-иловадан қабул қилинади:

$$U_0 = \sqrt{gd_{yp}} \quad (4.32)$$

Бунда d_{yp} - йўлакда ўтириб қолган чўкиндиларнинг ўртача диаметри, м.

Ювилиш вақти, секундда қуйидагича аниқланади:

$$t = \frac{S}{A} \{ \varphi(h_H) - \varphi(h_K) + h_0 \ln(h_0 - h_H) / (h_0 - h_K) \} \quad (4.33)$$

Бунда $\varphi(h_H)$ ва $\varphi(h_K)$ ҳисобланган h_H ва h_K учун қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\varphi(h) = h^2 / 4 + h_0 h^3 / 3 + h_0^2 h^2 / 2 + h_0^3 h \quad (4.34)$$

$$A = (0,002 \sqrt{gd_{yp}}) (d_{yp}^{1,25} / h_{yp}^{0,25}) q_K^3 U_0 \quad (4.35)$$

Ювилиш вақти 2-4 соат оралиғида бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Йўлакдаги сув сатҳининг ∇ МДС да ортишини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

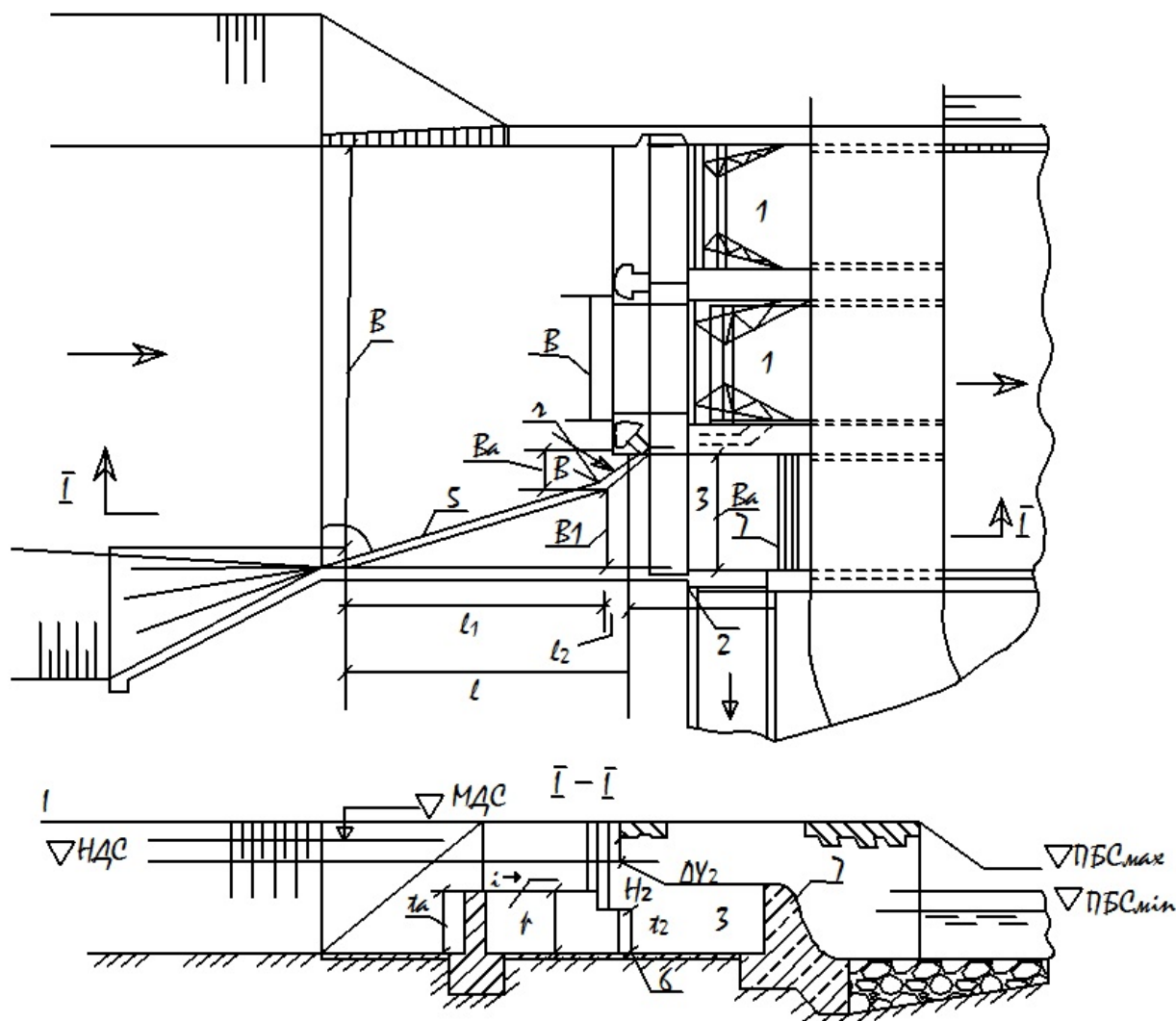
$$\nabla h = \frac{(v_x^2 - v_u^2)}{2g} \quad (4.36)$$

$v_u = Q_c / BH_{\max} - \nabla$ МДС да йўлакда тезлик; v_x - дарёдаги тезлик, максимал сув сарфида.

Ҳисоблаб топилган орттирма ∇h ни назарга олиб ювиш тешикларидаги затвор баландлиги белгиланади.

4.2.6. Г.В.СОБОЛИННИНГ ТУБДАГИ ЦИРКУЛЯЦИОН ЧЎКИНДИ ТУТҚИЧИ КОНСТРУКЦИЯСИ – тубдаги поғонали остона /32/ муаллиф тавсиясига кўра дарёларнинг тоғ ва тоғ олди қисмларида қуриладиган ҳамма турдаги сув олиш иншоотлари учун қўлланилади.

Тубдаги поғонали остона (ТПО) – бу сув ташлаш тўғони тешиги олидаги қийшиқ ўрнатилган тиргак девор бўлиб, у сув олиш иншоотига туташиб кетади. ТПО ишлашининг самарадорлиги шундаки, унда маҳаллий сунъий, кўндаланг циркуляциядан фойдаланилади. Бу кўндаланг циркуляция сув ташлаш тўғони тешиги очилишидан ҳамда ТПО вертикал деворида оқимнинг гидравлик тарқалиши жараёнида вужудга келади. ТПО планда эгри чизиқли остонанинг кўтарилган қисми (5), у оқим йўналишига нисбатан $\theta = 30^\circ + 15^\circ$ бурчак остида (6) эгри чизиқли пасайган қисми $R = (0,4 - 0,8)B_a$ эгрилик радиуси билан, бунда B_a - аванкамера эни (3). Остонанинг кўтарилган нишаблиги $i = 0,005 - 0,02$ оралиғида бўлиб, у ювиш галереяси томон йўналган (4.10-чизма).



4.10-чизма. Ён томонга сув олишда Г.В.Соболиннинг тубдаги циркуляцион остонали конструкцияси

Г.В.Соболиннинг изланишларига кўра ТПО нинг водослив fronti куйидагича белгиланади.

Остонанинг кўтарилган қисми $B_1 = (0,6 - 0,8)B_\alpha$; $l_1 = (1,5 - 1,6)B_\alpha$; остонанинг пасайган қисми; $B_2 = (0,2 - 0,8)B_\alpha$; $l_2 = (0,2 - 0,4)B_\alpha$.

Бунда сув ташлаш тўғони остонасидаги аванкамеранинг умумий узунлиги куйидагича бўлади: $l = (1,7 - 2,0)B_\alpha$.

Остона баландлиги сув олиш иншооти турига боғлиқ; бир томонлама ёки ён томонга сув олишда куйидагича белгилаш тавсия қилинади: $t_1 = 1,2 - 3,0$ м; $t_2 = 1,2 - 2,1$ м икки томонга сув олишда $t_1 = 1,6 - 2,8$ м, $t_2 = 1,1 - 1,5$, бунда куйидаги шарт бажарилиши керак: $t_2/t_1 = 0,4 - 0,7$, t_1 - остона кўтарилган қисми бошидаги баландлик; t_2 - пасайган қисми баландлиги. Остонанинг қабул қилинган ўлчамлари учун куйидагича бўлиши таъминланади: кўтарилган қисми учун $Q_1 = (0,3 - 0,5)Q_c$; пасайган қисми учун $Q_2 = (0,7 - 0,45)Q_c$. Бунда Q_c – сув олиш иншооти сув сарфи.

Ювиш галереяси (4) устунга жойлаштирилади ва ясси затвор билан жиҳозланади. Галереянинг энини 1,0 м қабул қилиб, баландлини ювилиш

сарфи $Q_{ю}=(0,03-0,1)Q_c$ ни ўтказадиган қилиб белгиланади. Тезлик (4.16) формула билан ҳисобланади ва у туб чўкиндиларнинг максимал фракцияларни ювишни таъминлаши керак.

Аванкамера (3) автоматик тарзда ишлайдиган водослив (7) билан тугатилади. Унинг остонасини аванкамерадаги сув сатҳига тенг қилиб олинади. Сув олиш иншоотининг сув ўтказиш қобилиятини (4.1) формула билан ҳисобланади, бунда аванкамерадаги сув сатҳи қуйидагича бўлади:

$$\nabla_{a.k.c.} = \nabla_{k.c.c.} + z \quad (4.37)$$

Бунда $\nabla_{k.c.c.}$ - канал бошндаги сув сати; z - сув сатҳларининг фарқи, у 1.4 даги тавсия бўйича қабул қилинади.

∇_{HDC} ни ТПО кўтарилган қисми белгисидан (бошидаги) 1-2 м қилиб белгиланади.

ТПО сарфини юпқа деворли водослив формуласи билан ҳисобланади.

$$Q_i = k\sigma_k m l_i \sqrt{2g} H_{0i}^{3/2} \quad (4.38)$$

Бунда m - сарф коэффициентини, уни 0,42 га тенг деб қабул қилиш мумкин; k - водосливнинг қийшиқ ҳолатини ҳисобга олувчи коэффициент. Агар $\alpha=15^\circ$ бўлса, $K=0,86$, $\alpha=30^\circ$ да $K=0,91/32$; σ_k - кўмилиш коэффициентини, қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\sigma_k = 1,05(1 + h_k / P)^{3/2} \sqrt{Z / H} \quad (4.39)$$

Бунда H - водослив остонасидаги босим; h_k - остонасидаги сувнинг чуқурлиги; $Z = Z = \nabla_{HDC} - \nabla_{a.k.c.}$ - аванкамера ва девор олдидаги сув сатҳларининг фарқи; P_b аванкамера томонидаги остона баландлиги, ТПО кўтарилган қисмини сарфи Q , қуйидаги шартларда ҳисобланади:

$$L_1 = \sqrt{l_1^2 + B_1^2} \quad \text{ва} \quad H_0 = H_1 + \frac{\alpha g_0^2}{2g}$$

Бунда, H_1 - кўтарилган остона ўртасидаги босим; v - сув келтирувчи ўзандаги тезлик.

ТПО пасайган қисмини сарфи Q_2 қуйидаги шартлар учун ҳисобланади:

$$L_2 = \sqrt{l_2^2 + B_2^2} \quad \text{ва} \quad H_0 = H_1 + \frac{\alpha g_0^2}{2g}$$

Бунда H_2 - пасайган қисмдаги босим.

Қуйидаги шарт текширилади:

$$Q_1 + Q_2 = Q_c$$

Агар юқоридаги шарт бажарилмаса, ТПО ўлчамлари юқорида келтирилган тавсиялар бўйича ўзгартирилади ёки ∇_{HDC} ўзгартилади.

5. Фронтал сув олиш

5.1. Сув олиш иншооти конструкцияси

5.1.1. Остонада жойлашган ювиш галереяли сув олиш иншооти

Бу турдаги иншоот ораликлари тузилиш конструкцияси ён томонлама сув олиш иншооти ораликлари тузилиши конструкциясига ўхшашдир, бу

устунлар узунлиги йўл ўлчамлари бўйича қабул қилинади. Сув олиш иншооти канал билан бурилшп радиуси иншоот кенглигининг икки баробарига тенг бўлган эгри чизиқли ўтиш участкаси билан туташтирилади (5.1-чизма), бунда қалинлиги 0,3-0,5 м бўлган бўлувчи деворлар устунларининг давоми ҳисобланади.

Эгри чизиқли участка призматик нов билан тугайди, нов узунлиги бўйича чуқурлиги 0,5 м ва узунлиги $5(h_6+d)$ бўлган сув урилма қудуқ ёки ҳар 0,2 м да ўлчамлари 0,3x0,3 м тешиқлар ўрнатилган, баландлиги 0,5 м бўлган сув урилма девор жойлаштирилади.

Сув урилма қудуқ ва деворнинг аниқ ўлчамлари 4.2.3. да келтирилган гидравлик ҳисоблар билан аниқланади.

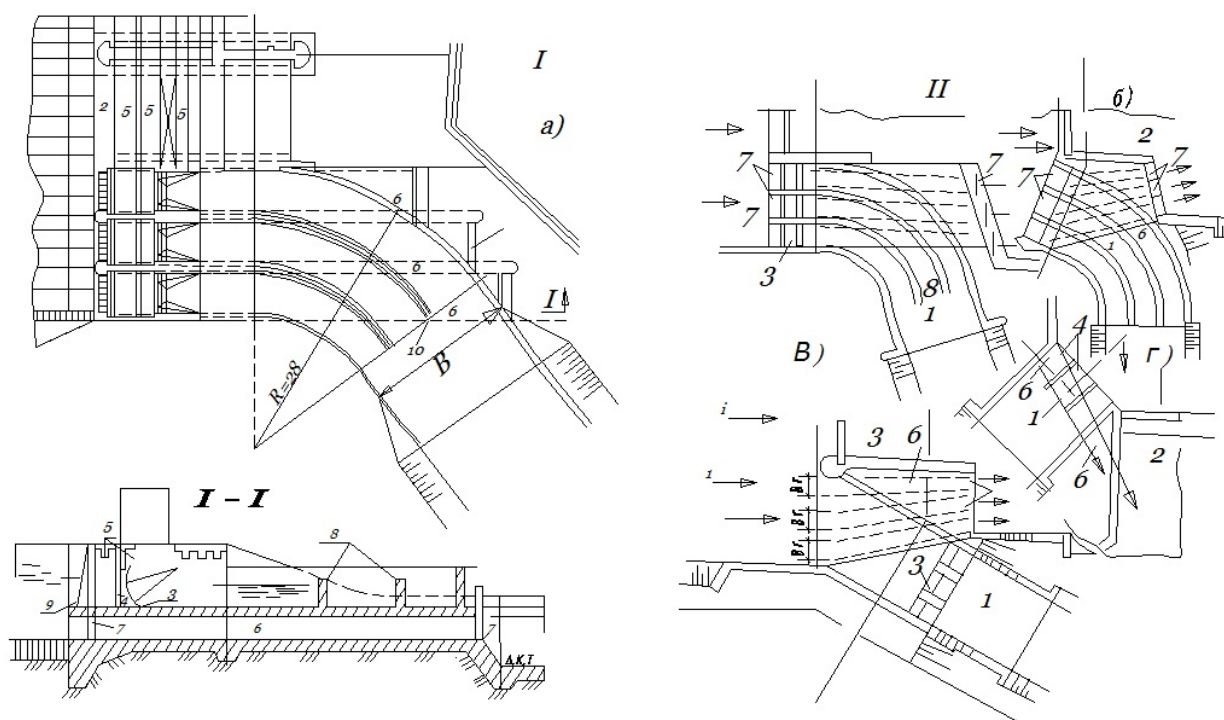
Сув олиш иншооти остонасига ювгич галереялар жойлаштирилади, бунда сув олиш иншооти икки қаватли темир бетон қисми ташлама тўғондан чўкиш чоклари билан кесилади.

Ювгич галереялар сони сув олиш иншооти оралиқлари сонига тенг қилиб олилинади; кириш тешиқлари дарё оқимиға $\alpha=180^\circ$ (5.1а,в-чизма) ёки $\alpha>140^\circ$ (4.1 б,г-чизма) бурчаклар остида жойлаштирилади.

Галереялар планда тўғри чизиқли (5.1 а-расм) ёки ташлама тўғонга қандайдир бурчак билан (10° гача) (5.1 б,в-чизма) жойлаштирилиши мумкин. Галерея кириш тешиги остонаси понур белгисида ўрнатилади. Галерея ўлчамлари дарёда туб чўкиндилар ҳаракатланиши давридаги сув сарфи ва асосий ҳисоб ҳолати сув сарфидаги ∇ НДС лар орасидаги фарқ бўйича белгиланади.

Галереяларда тезликни 4-6 м/с ҳосил қилувчи сув сарфларида ва сатҳлар фарқи катта бўлганда, галереялар умумий кенглиги (бўлувчи деворлар билан биргаликда) сув олиш иншооти кенглигининг 0,3-0,5 қисмиға тенг қилиб олинади? Бундай галереялар, одатда босимли қилиб лойиҳалаштирилади.

Туб чўкиндиларнинг ҳаракати даврида дарёда катта сув сарфи бўлганда ва бьефлар фарқи унча катта бўлмаганда галерея тешигининг кенглиги сув олиш иншооти тешиги кенглигининг 0,8-1,0 қисмиға тенг қабул қилинади. Бундай галереялар босимсиз бўлади ва катта сув ўтказиш қобилиятиға эга, шу сабабли улардан асосий ва максимал сув сарфини ўтказишда фойдаланиш мумкин.



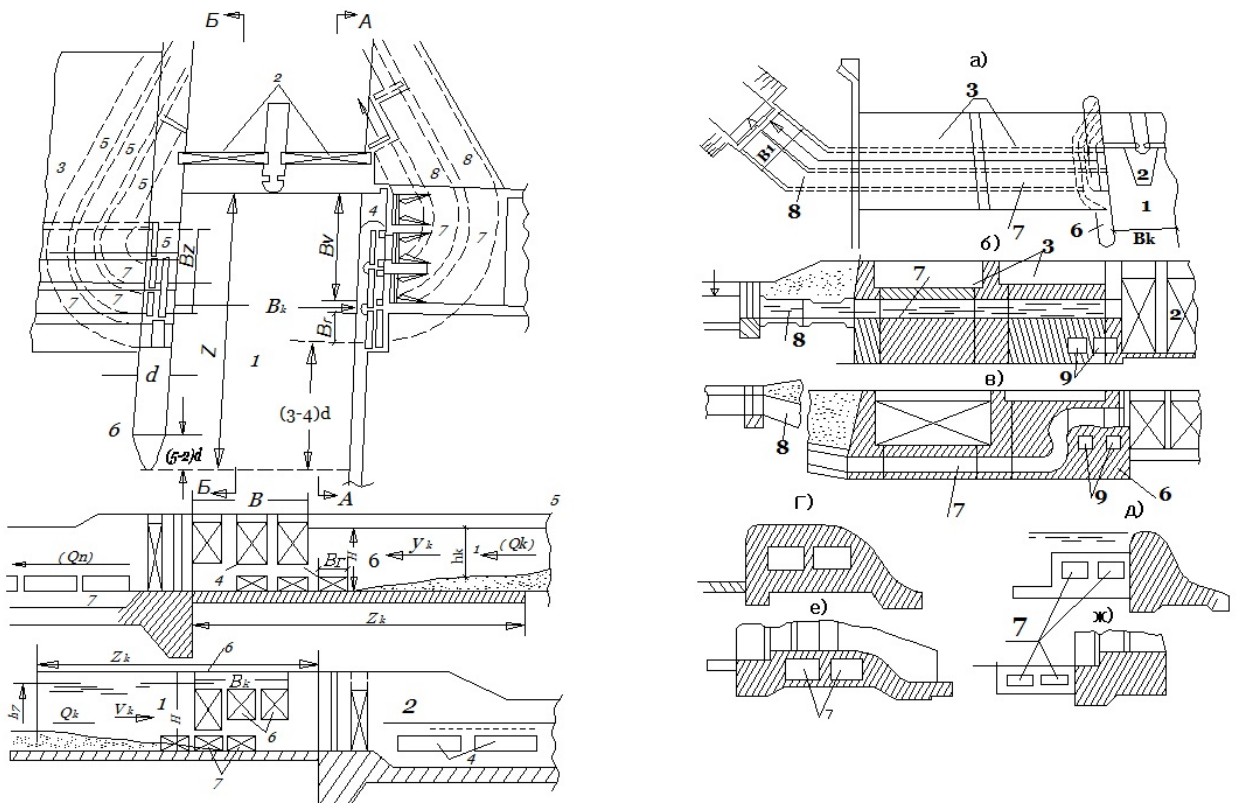
5.1-чизма. Ювиш галереяли фронтал сув олиш иншооти

Чўкиндиларни олиб чикиб кетишга сув сарфи етишмаганда узунлиги бўйича сув сарфи ўзгарувчан галереялар қўлланилади (5.1. г - чизма). Бундай галереялар икки участкадан иборатдир: эни ва сув сарфи ўзгарувчи участка; эни ўзгармас участка, бу ерда сув сарфи ўзгармас бўлиб кириш тешиклари сув сарфлари йиғиндисига тенг ва чўкиндиларни қуйи бьефга олиб кетишни таъминлай олади.

Галерея баландлиги h_r конструктив равишда 1-2 м қабул қилинади, аммо $3d_{\max}$ дан кичик бўлмаслиги керак, бу ерда d_{\max} - чўкиндилар максимал диаметр.

Галерея туби нишаблиги гидравлик ҳисоб билан топилади. Босимли галереяда чиқиш тешиklarининг кўмилиши асосий ҳисобий олдаги сув сарфида таъминланиши керак. Дарёдаги табиий чуқурлик катта бўлган ҳолларда галереялар нишабсиз горизонтал лойиҳалаштирилиши мумкин. Босимсиз галереяларда унинг туби нишаблиги гидравлик ҳисоб билан топилади.

Ювгич галереяларнинг механик жиҳозлари чўкинди тутқич галереялар механик жиҳозларига ўхшашдир (4.1.1. га қаранг). Ювгич галереяли фронтал сув олиш иншоотлари бир томонлама ва икки томонлама сув олишда муваффақиятли қўлланиб келинмоқда. Уни ўнг ва чап каналлар сув сарфлари фарқи унча катта бўлмаганда ва дарёда қумлоқ чўкиндилар мавжуд бўлганда қўллаш айниқса мақсадга мувофиқдир. Каналлар сув сарфлари ўртасида сезиларли фарқ бўлганда ва дарёда йирик қумлоқ, тошлоқ чўкиндиларнинг миқдори катта бўлганда проф. Н.Ф.Данелия томонидан чўкинди тутқич галереяли икки томонлама фронтал сув олиш иншооти конструкцияси тавсия қилинган, бундай турдаги иншоотлар бўғинининг мумкин бўлган ечимларининг биттаси: 5.2.-чизмада кўрсатилган.



5.2.-чизма. Чўкинди ушлаш галереяли фронтал сув олиш иншооти

Сув олиш иншоотлари олдида эни сув олиш иншоотлари жами энининг ($V_{сч}$ ва $V_{сy}$) 0,8-1,2 қисмига тенг бўлган йўлак лойиҳалаштирилади. Бунда куйидаги шарт бажарилиши керак; $V_{йq_{й}} \leq V_{йq_x}$, бу ерда $q_{й} = Q_{й}/V_{й}$ – йўлак солиштирма сарфи; $q_x = Q_x/V_T$ – асосий ҳисобий сув сарфи ўтиш давридаги сув келтирувчи ўзандаги солиштирма сув сарфи; $Q_{й}$ – йўлак сув сарфи, сув олиш иншоотлари ва ЧТ галереялар сув сарфлари йиғиндисига тенг. Дастлабки ҳисобларда йўлак сув сарфини сув олиш иншоотлари жами сув сарфларининг 1,5-2 баробарига тенг қилиб олинади, кейинчалик эса ЧТ галереялар гидравлик ҳисобида тўғриланади (4.2.4. га қаранг).

Йўлак, қалинлиги 5-6 м бўлган узайтирилган устун билан ҳосил қилинади, устунда эса ёпиқ сув олиш иншооти кириш қисмини жойлаштирилади. Юқори бьефда устун узунлиги, оқим бўйича биринчи галереяда унинг (3-4) энига узайтирилади ва у (1,5-2) энига узунликда силлик бош қисми билан тугайди. Қуйи бьефда устун узунлиги унда ЧТ галереялар чиқиш қисмини ва кузатув қудуқларини жойлаштириш шarti бўйича белгиланади. Йўлак туби белгиси ташлама тўғон понури белгисида қабул қилинади; ундаги тезликни эса (U_0) ростланган ўзандаги асосий ҳисобий сув сарфи ва ∇HDC даги тезликнинг (0,8-0,9) қисмига тенг қилиб олинади.

Йўлакдаги чуқурлик ўзгарувчан йўлак бошида, ЧТ галереяларгача $h = \frac{Q_{й}}{U_{й}} B_{й}$;

йўлак охирида, сув олиш тешиклари олдида $h_{ox} = \nabla HDC - \nabla$ й.т, бунда чўкиндилар қатори баландлиги $h_{ox} - h_{бош}$ га тенг. Галерея баландлигини белгилаганда куйидаги шарт бажарилиши керак:

$$h_r > h_{ox} - h_{бош}$$

Очиқ сув олиш иншооти сув сарфи катта бўлган канал учун, қувурли ёпиқ иншоот эса сув сарфи кичик бўлган канал учун лойиҳалаштирилади. Иншоотлар сув ташлаш тўғони танасида (5.2 б,в,г,е-чизмалар) ёки унинг остонаси олдида (5.2 д,ж-чизма) жойлаштирилиши мумкин, Тўғон тешикларининг ҳаммаси юқори остонали бўлса, қувурли иншоот босимсиз бўлади (5.2 б-чизма); паст остонали бўлса, ёпиқ иншоот дюкерли конструкция бўйича лойиҳалаштирилади. Будаё ҳолларда бўлувчи девор қалинлигини камайтириш мақсадида ташлама тўғонда битта юқори остонали оралиқ бўлиши керак, уни қувур бурилиши ва ЧТ галереяларни жойлаштириш мақсадида бўлувчи девор ёнида жойлаштирилади (5.2 в-чизма). ЧТ галереялар кириш тешиклари йўлакнинг ҳар иккала томонига симметрик ҳолатда жойлаштирилади.

Галерея тешиклари жойлашадиган умумий узунлик сув олиш иншооти кенглигининг 0,5-0,7 қисмини ташкил қилади. ЧТ галереялар конструкцияси ва уларнинг механик жиҳозлари ён томонлама сув олишдаги ЧТ галереяларникига ўхшашдир.

5.2. Гидравлик ҳисоблар

5.2.1. Фронтал сув олиш иншооти кириш қисмининг ҳисоби

5.1.1. да келтирилган ён томонлама сув олишдаги очиқ сув олиш иншооти ҳисоблаш услубияти бўйича бажарилади, факат эгри чизиқли новдаги циркуляция натижасида бурилишдаги босим йўқолишини ($h_{w_{бур}}$) эътиборга олган ва коэффициент $\delta=1$ ҳоллар учун.

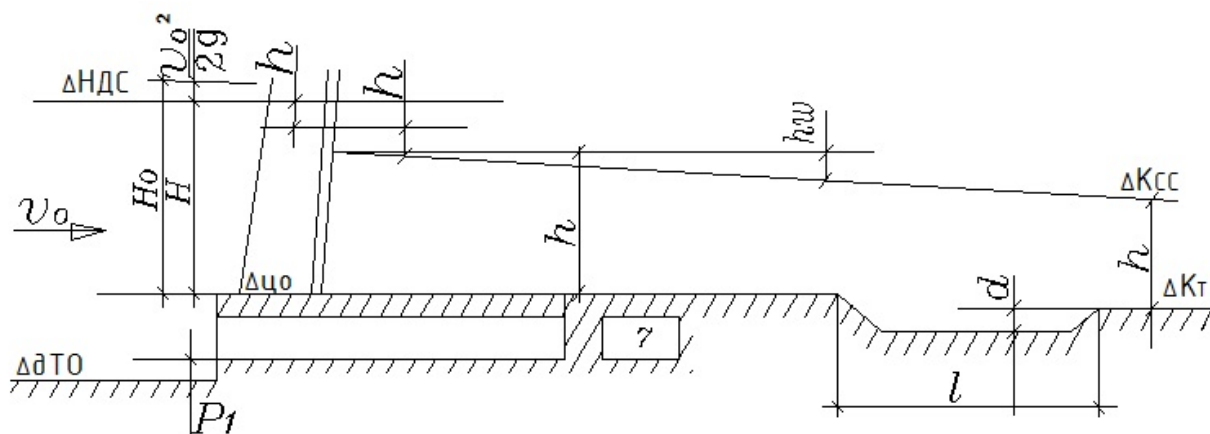
Эгри чизиқли участка боши остонасидаги чуқурлик қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$h_0 = \nabla KKC - \nabla IO + h_{w_{бур}} \quad (5.1)$$

Бу ерда: ∇KCC - каналдаги сув сатҳи белгиси, ∇IO – иншооти остонаси белгиси $h_{w_{бур}}$ — эгри чизиқли новдаги босимнинг йўқолиши 4.3-чизма. Сув олиш иншооти кисоб схемаси.

$$h_{w_{бур}} = \xi_{бур} (v_c^2 / 2g) (\theta / 90^\circ) \quad (5.2)$$

Бу ерда: $\xi_{бур} = 90^\circ$ - га силлиқ бурилишдаги маҳаллий йўқолишлар коэффициентлари, П.Р.Киселев тавсияси бўйича тақрибий ҳисобларда 0,15-0,20 га тенг /33/; $v_c = Q_c / n \nu_c h_c$ - нов секциясидаги тезлик; м с; n - нов секциялари сони; V_c - секция эни, м; h_c - новдаги чуқурлик, дарё ва канал тублари белгиларига боғлиқ ҳолда, каналдаги ёки иншоот остонасидаги чуқурликка тенг; θ^0 – новнинг бурилиш бурчаги.



5.3-чизма. Сув олиш иншооти ҳисоб схемаси

Аниқроқ бурилишдаги босим йўқолишини /33/ адабиётда келтирилган А.Шакри услубияти бўйича аниқланади.

5.2.2. ПАСТКИ БЪЕФНИНГ ҲИСОБИ. Бу ҳисоб 4.2.2. да келтирилган услубият бўйича бажарилади.

5.2.3. ЎЗГАРМАС САРФЛИ БОСИМЛИ ЮВИШ ГАЛЕРЕЯСИНИНГ ҲИСОБИ. 4.2.4. да келтирилган услубият бўйича бажарилади.

5.2.4. Ўзгарувчан сарфли босимли ювиш галереясининг ҳисоби

Дастлабки маълумотлар: α^0 – тўғон ва сув олиш иншоо фронтлари орасидаги бурчак; n - сув олиш иншоотидаги ораликлар сони; V_c - сув олиш иншооти fronti кенглиги; ∇ НДС; ∇ ҚБС - қуйи бьефдаги асосий ҳисобий сув сарфидаги сув сатҳи белгиси; юқори бьефдаги ростланган ўзандаги тезлик. м/с.

Галереялар l_1 узунлигида ўзгарувчан сув сарфи, l_2 узуклигида эса ўзгармас. Кириш тешиклари сони сув олиш иншооти ораликлари сонига тенг. Ҳисоб кириш тешикларнга бир хил сув сарфлари кирган ҳол учун бажарилади. Иккинчи участкадаги галерея эни $V_r=(0,1-0,3)V_c$ га, баландлиги $h_r=1,0-2,0$ м, аммо $3d_{\max}$ дан кичик эмас (d_{\max} - чўкиндилар максимал диаметри) қабул қилинади.

Ҳисоб схемаси тузилади (5.4-чизма), (4.14) формула бўйича, (4.14) ва (4.15) формулалардан фойдаланган ҳолда, галереянинг $l_r=kl_1+l_2$ узунлигида, ундаги тезлик аниқланади, бу ерда K – кириш тешиклари сонига (n) боғлиқ бўлган коэффициент, $n=3 \Rightarrow K=1,38$; $n=4 \Rightarrow K=1,5$; $n=5 \Rightarrow K=1,62$; $n=8 \Rightarrow K=1,72$.

(4.14) формула билан аниқланган тезлик (4.16) формула билан ҳисобланган тезликдаи катта бўлиши керак (4.17) формула бўйича галерея сув сарфи; (4.18) бўйича галереяга кирадиган чўкиндилар сарфи ва (4.20) бўйича эса $q_l=Q_{\text{чр}}/V_r$ да галереянинг чўкиндиларни олиб қобиляти аниқланади.

Маълум галерея баландлиги (h_r) бўйича унинг кириш тешиклари v_i -

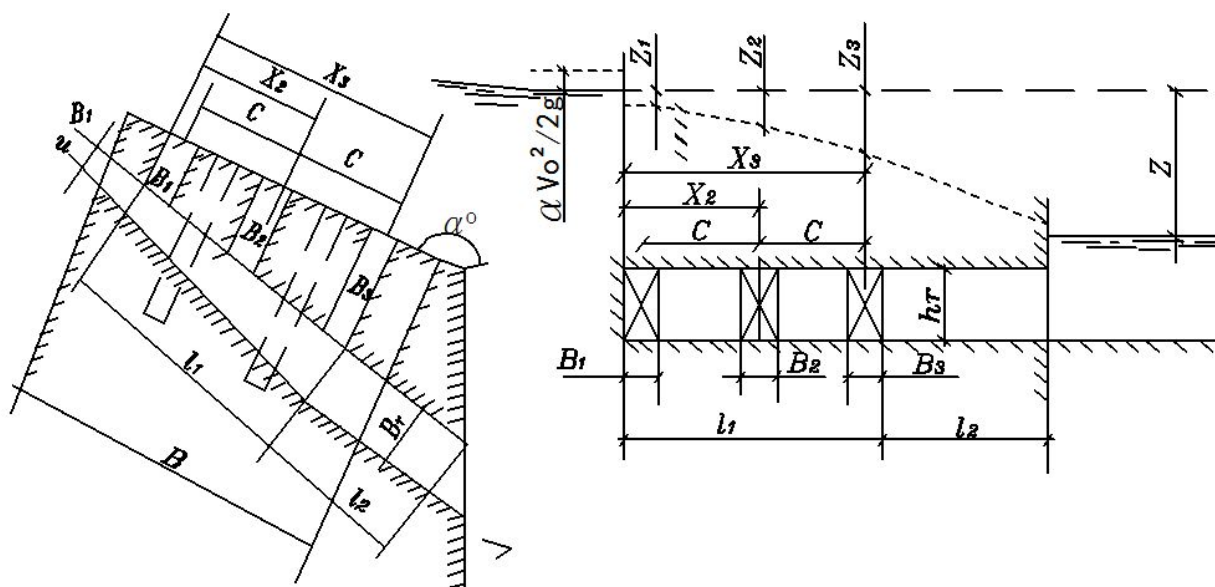
қуйидаги формуладан топилади.

$$\varpi_0 = Q_0 / \mu_0 \sqrt{2gZ_i} \quad (5.3)$$

у ерда: $\varpi_0 = h_r \vartheta_r$ - тешик кесими юзаси; Q_0 - битта тешик сарфи; $\mu_0 = 0,75 - 0,8$ - тешик сарф коэффициенти; Z_i - биринчи галерея бошидан қуриладиган участка узунлигигача X_i босим йўқолиши, у қуйидагича топилади:

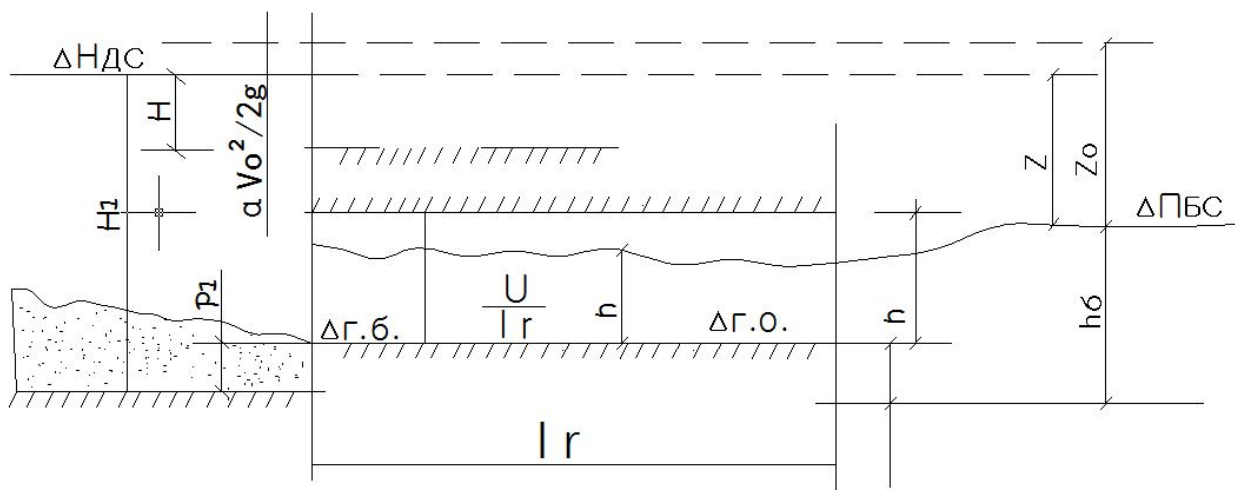
$$Z_i = (0,4 + \kappa L_1 \sqrt{X_i / L_i / R_i}) \lambda_R U^2 / 2g \quad (5.4)$$

бу ерда: U - сув сарфи ўзгармас участкадаги тезлик; (4.14) формула билан аниқланади; λ_R - коэффициент, (4.15) бўйича топилади; R_2 - сарф ўзгармас участкадаги гидравлик радиус; $X_i = C(n_i - 1)$ - қуриладиган кесимгача бўлган масофа; n_i - кириш тешиги тартиб рақами; $c = B + t_y$ - кириш тешиклари ўқлари орасидаги масофа; v - олиш иншооти оралиғи стандарт кенглиги; t_y - устун қалинлиги.



5.4-чизма. Сув сарфи ўзгарувчан ювиш галереяси ҳисоб схемаси

5.2.5. БОСИМСИЗ ЮВИШ ГАЛЕРЕЯСИНИНГ ҲИСОБИ. Ушбу бўлим 5.1. да келтирилган кўрсатмалар бўйича галереялар сони ва ўлчамлари белгиланади. Кириш остонаси қиймати 1,0 м белгиланади. (4.16) бўйича чўкиндиларни олиб кетувчи тезлик (U_0) аниқланади ва галереядаги тезликни (U) унга тенг ёки катта қилиб белгиланади.



5.5-чизма. Босимсиз ювгич галерея ҳисоб схемаси

Сув олиш иншоотининг маълум сув сарфи ($Q_{\text{сouv}}$); галереялар сони (n) ва кенглиги (b_r) маълум бўлганда қуйидагилар аниқланади: галереядаги чуқурлик ва унинг туби нишаблиги

$$h = Q_c / n b_r U \quad (5.5)$$

$$i_r = \lambda_R U^2 / 2gR \quad (5.6)$$

λ_R - коэффициент, чўкиндилар ўртача диаметри d_y ва $R = b_r h / (b_r + 2h)$ гидравлик радиус бўйича қуйидаги формула топилади, 20

$$\lambda_R = 0,02 + \frac{1}{8} [1g(2R/d_y) + 1,74]^2 \quad (5.7)$$

Энг узун галерея учун (L_r) унинг охири туби белгиси аниқланади.

$$\nabla Г.о. = \nabla Г.б. - i_r L_r \quad (5.8)$$

Қуйидаги шарт текширилади:

$$\nabla Г.о. + h'' \geq \nabla КБС \quad (5.9)$$

Бу ерда: $\nabla КБС$ - куйи бьефдаги асосий ҳисобий сув сарфи учун сатҳи белгиси; h'' - галереядаги чуқурлик билан туташтириш чуқурлиги

$$h'' = 0,5h \left[\sqrt{1 + 8\alpha q^2 / gh^3} - 1 \right] \quad (5.10)$$

Бу ерда: $q = Q_r / b_r$.

Агарда (5.9) шарт бажарилмаса, галерея чиқиш қисми кўмилиши мумкин ва чўкиндиларни чиқариб ташлаш таъминланмайди. Бундай ҳолларда, мумкин бўлса галерея кириш остонаси баландлиги (P_1) оширилади ёки остонасиз босимли галерея лойиҳалаштирилади.

5.2.6. СЕКЦИЯЛИ ЙЎЛАК ТИНДИРГИЧ ҲИСОБИ. Секция йўлак-тиндиргич ҳисоби учун дастлабки маълумотлар 4.2.5 да келтирилган маълумотлардир. Ушбу бўлимнинг 5.1 да келтирилган тавсиялар бўйича камералар сони ($n=3-5$); чўктиришдаги тезлик ($v_0=0,5-0,7$ м/с); камера туби нишаблиги (i_k) ва остона баландлиги (P_1) белгиланади.

∇MDC да камерадаги ўртача чуқурликни қуйидаги формула билан аниқланади (5.6-чизмага қаранг).

$$H_y = H_{\text{max}} - P_1 + (0,02 - 0,3) \quad (5.11)$$

Бу ерда: $H_{\text{max}} = \nabla MDC - \nabla Д.Т.$

Битта секция кенглиги аниқланади.

$$B_{ii} = Q_c / n v_0 H_y \quad (5.12)$$

Ва 4.1-жадвалда келтирилган сув олиш иншооти тешиклари стандарт ўлчамларигача яхлитланади.

Камера узунлиги аниқланади.

$$S = (1,2 - 1,5) H_y v_0 / W_x \quad (5.13)$$

Бе ерда: W_x - чўкинди ҳисобий фракцияси учун гидравлик йириклик, 4.5-жадвалда қабул қилинади.

Камера охири туби белгиси аниқланади:

$$\nabla K.O. = \nabla D.T. + P_1 - i_k S \quad (5.14)$$

Секция ювгич сув сарфи белгиланади/

$$Q_{ю} = (1,2 - 2) Q_c / n \quad (5.15)$$

ва галереядаги чуқурлик аниқланади.

$$h = Q_r / UB_r \quad (5.16)$$

(5.6) формула бўйича галерея туби нишаблиги аниқланади ва энг узун галерея охири туби белгиси топилади.

$$\nabla G.O. = \nabla K.O. - i_r 1_r \geq \nabla D.T. \quad (5.17)$$

(5.10) формула бўйича галереядаги чуқурлик билан туташтириш чуқурлиги h' топилади ва гидравлик сакрашнинг кўмилганлик шарти текширилади.

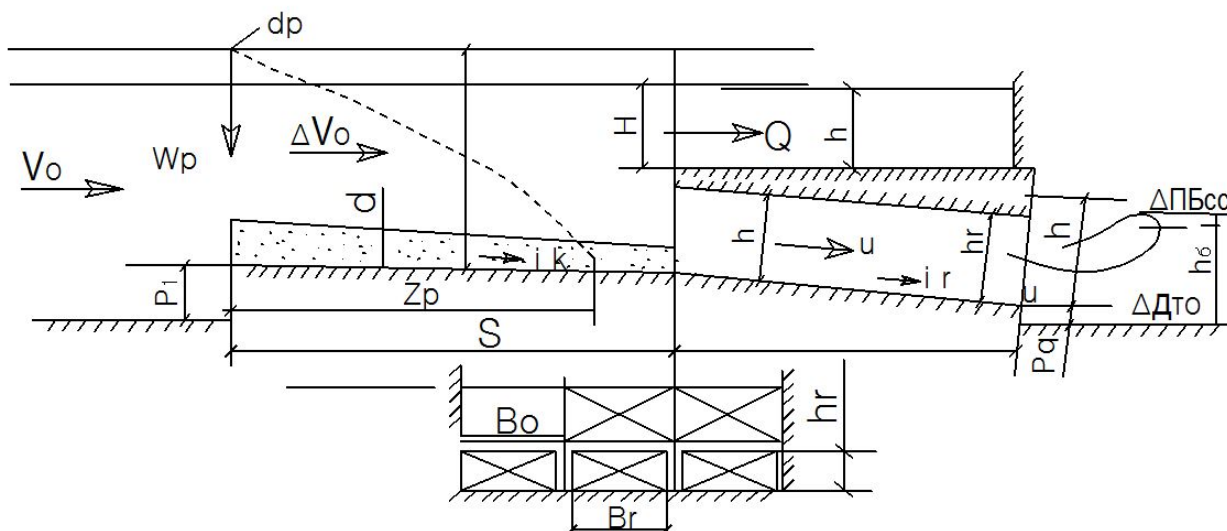
$$\nabla G.O. + h' \geq \nabla KBC \quad (5.18)$$

(5.17) ва (5.18) шартлар бажарилмаган ҳолларда остона баландлиги P_1 мумкин қадар кўтарилиши керак.

Галереянинг сув ўтказиш қобилияти аниқланади.

$$Q_r = \mu v_r h_r \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h_r)} \quad (5.19)$$

Бу ерда: $\mu = 0,6$ - сарф коэффициент; $\varepsilon = 0,7$ - вертикал сиқилиш коэффициент; $h_r = 1,25h$ - галерея баландлиги; $H_0 = H + \left(\frac{q}{H}\right)^2 \frac{1}{2g}$ - галерея остонасидаги тўлиқ босим; $H = \nabla НДС - \nabla_{к.о.}$, $q = Q_{ю} / B_k$ - камера солиштирма сув сарфи; B_k - камера эни. $Q_r \geq Q_{ю}$ - шарт текширилади. Шарт бажарилмаган ҳолда, галерея ўлчамларини сув олиш иншооти остонаси қиймати ҳисобига ошириш керак.



5.6-чизма. Секцияли йўлак-тиндиргич ҳисоб схемаси

Секцияни ювиш вақти секундларда (3.33) формуладан (3.34) ва (3.35) лардан фойдаланган ҳолда ҳисобланади. Ҳисобни ∇ НДС да ва чўкиндилар $\alpha = 0,5 - 1,0$ м қалинликда бир текисда жойлашган ҳол учун бажарилади. У ҳолда камерадаги чуқурлик $h_{ю.о.}$ ювишдан олдин

$$h_{ю.о.} = \nabla НДС - \nabla Д.Т. + 0,5i_k S - \alpha \quad (5.20)$$

ювишдан кейин

$$h_{ю.к.} = \nabla НДС - \nabla Д.Т. + 0,5i_k S \quad (5.21)$$

ва ўртачаси

$$h_y = 0,5(h_{ю.о.} + h_{ю.к.}) \quad (5.22)$$

(4.31) формула бўйича ювилиш тўхтагандаги чуқурлик $q_{ii} = q_c = Q_{ю} / v_c$ - да ва ювилиш тезлиги 4.32 формула ёрдамида ҳисобланади.

(4.19) формула бўйича (4.20) дан фойдаланиб $Q_{чг} = Q_{ч1} + Q_{ч2}$ ҳолат учун галереянинг чўкиндилар олиб кетиш қобилияти текширилади. Бу ерда: $Q_{ч1}$ - секцияга кирадиган чўкиндилар сарфи

$$Q_{ч1} = \rho_g Q_d (Q_r / Q_d) \quad (5.23)$$

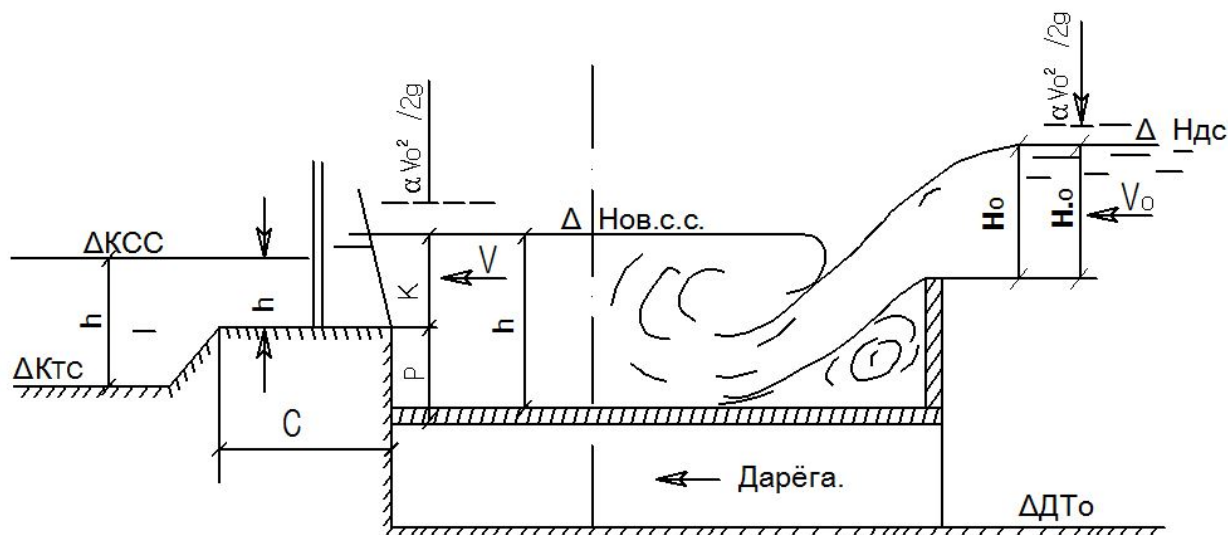
ρ_g - дарё оқими тубидаги қуйқалик, кН/м^3 ; Q_d - асосий ҳисобий ҳол учун дарё сув сарфи; Q_r - битта галерея сарфи, (4.15) бўйича топилади; $Q_{ч2}$ - камерани ювганда галереяга кирадиган қўшимча чўкиндилар сарфи.

$$Q_{ч2} = \alpha S B_c \gamma_q / 3600t \quad (5.24)$$

Бу ерда: γ_q - чўкиндилар ҳажмий оғирлиги, $14-15 \text{ кН/м}^3$, t - ювиш вақти, соатда, (4.33) формула билан ҳисобланади.

5.2.7. НОВЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИ ҲИСОБИ (1.3 в-чизма).

Ушбу ҳисобда тўғоннинг қирғоққа бириктирилган оралиғида ўрнатилган сув қуйиладиган девор (водослив) сувни ўтказиш қобилияти ва новдан кейин жойлашган сув олиш иншооти ўлчамлари аниқланади. 5.7-чизмада ҳисоб схемаси келтирилган.



5.7-чизма. Нов конструкцияли сув олиш иншооти ҳисоб схемаси

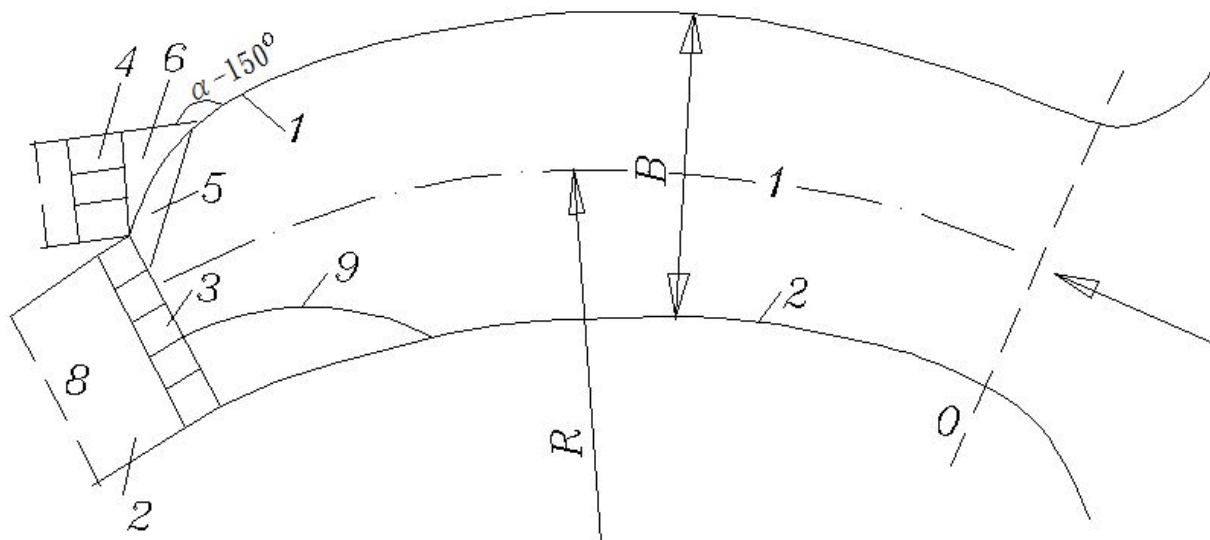
Сув қуйиладиган девор сув ўтказиш қобилияти юпқа деворли оқавалар формуласи бўйича /33/, оқава қўмилмаган шарт учун аниқланади. Сув олиш иншооти остонаси белгиси канал туби белгисига мос равишда, иложи борича нов тубидан баландда қабул қилинади, Сув олиш иншооти ўлчамлари кенг остонаси оқавалар формуласи бўйича (4.1 формула) $H_2 = h_n - P_l$ да аниқланади. Ушбу турдаги сув олиш иншооти икки томонлама кам бўлиши мумкин, бу ҳолда қарама-қарши қирғоқ ва сув дюкер орқали ўтказилади.

6. Оқим структурасига актив таъсир кўрсатиб сув олиш

6.1. СУВ ОЛИШ ИНШООТИ КОНСТРУКЦИЯСИ. Бу усулда сув олиш иншоотлари ўзани кенг, тармоқланиб оқадиган, туб оқизикларга бой дарёларнинг эгри ва тўғри участкаларига қурилади. Сув сатҳининг нишаблиги $I > 0,001$. Туб оқизикларнинг ўртача диаметри $d_{yp} = 100-300$ мм. Сув сарфининг ўзгариши катта миқёсда бўлиб, сув олиш бир томонлама ёки икки томонлама бўлиши мумкин.

6.1.1. ДАРЁНИНГ ЭГРИ ҚИСМИДАН СУВ ОЛИШ (фарғонача сув олиш). Бу усулда сув олиш иншоотларини қуриш Ўрта Осиё минтақасидаги дарёларнинг тоғ олди қисмларида кенг тарқалган (6.1-чизма).

Сув олиш иншооти бўғини таркибига қуйидагилар киради: 1 - сувни олиб келувчи эгри ўзан; 2 - оқимни йўналтирувчи дамбалар; 3 - сув ташлаш тўғони; 4 - сув олиш иншооти; 5 - эгри чизикли Г-симон остона; 6 - аванкамера; 7 - сув олиш иншоотини сув келтирувчи ўзан дамбаси билан туташтирувчи девор; 8 - сувни олиб кетувчи ўзан; 9 - автоматик тарзда ишлайдиган ҳалокатли оқова.

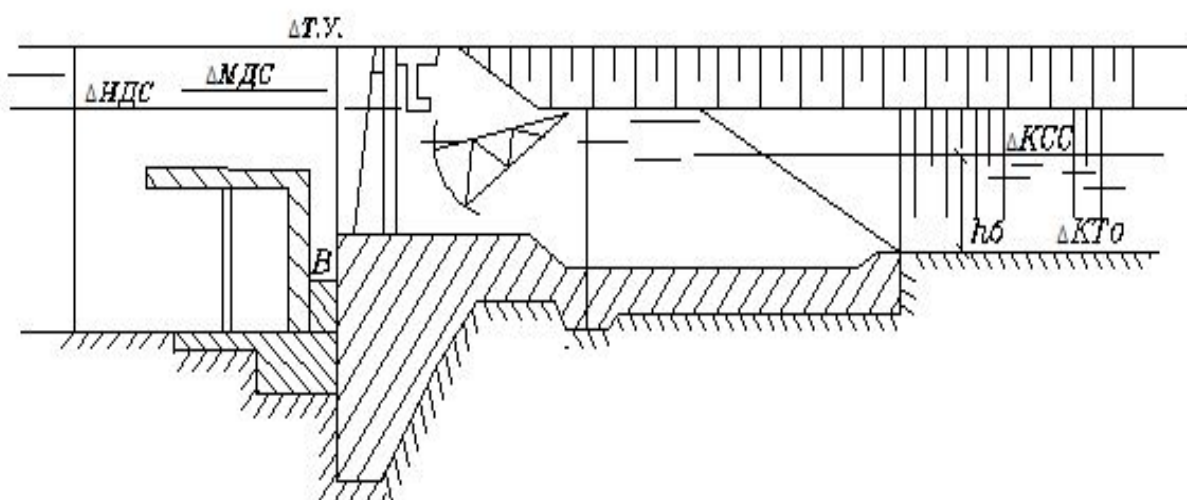
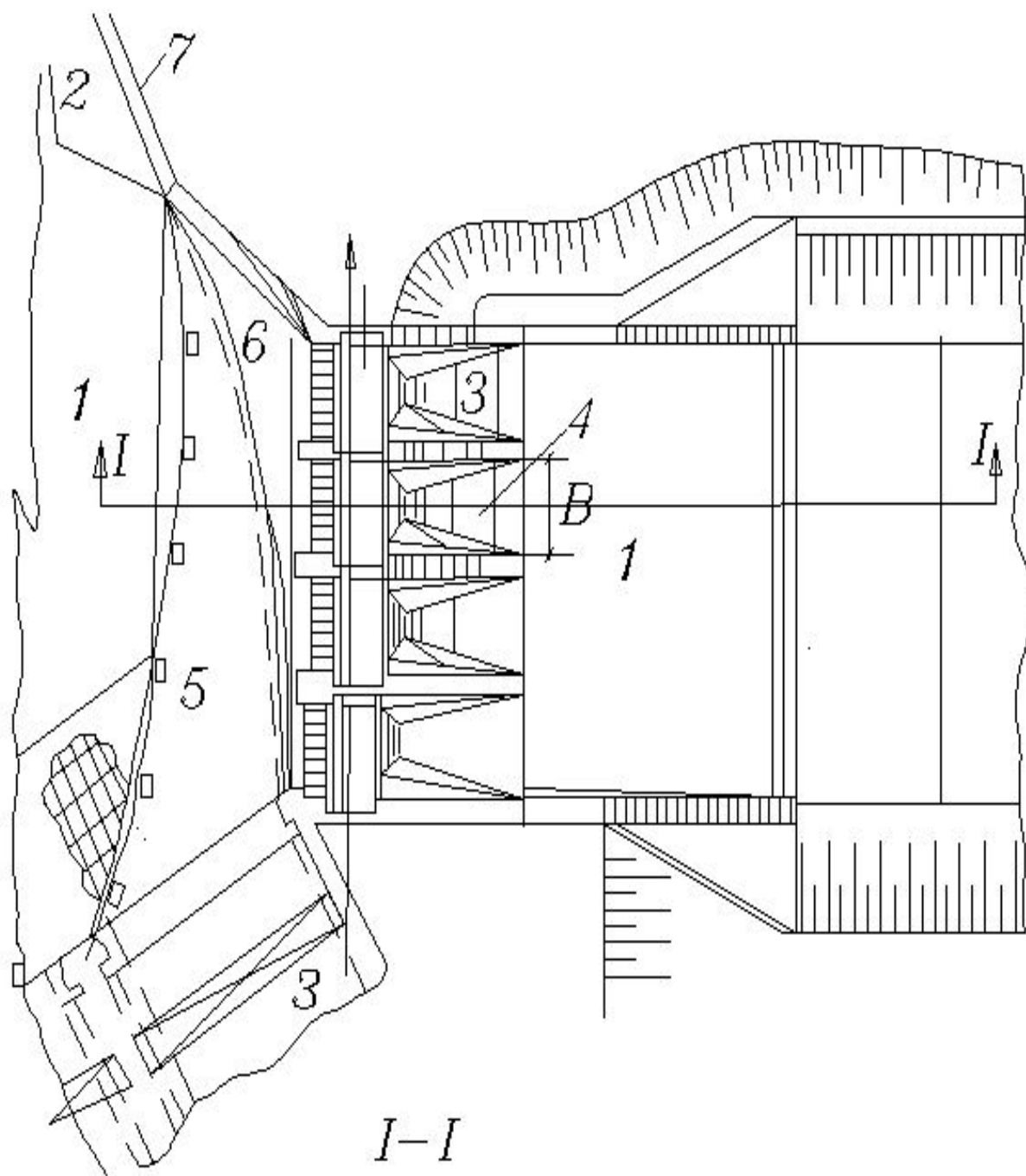


6.1-чизма. Фарғонача сув олиш иншооти схемаси

Сувни олиб келувчи ва олиб кетувчи ўзан ҳосил қилиш услуги ва оқимни йўналтирувчи дамба конструкцияси 2-бобда, сув ташлаш тўғонини лойиҳалаш эса 6-бобда келтирилган.

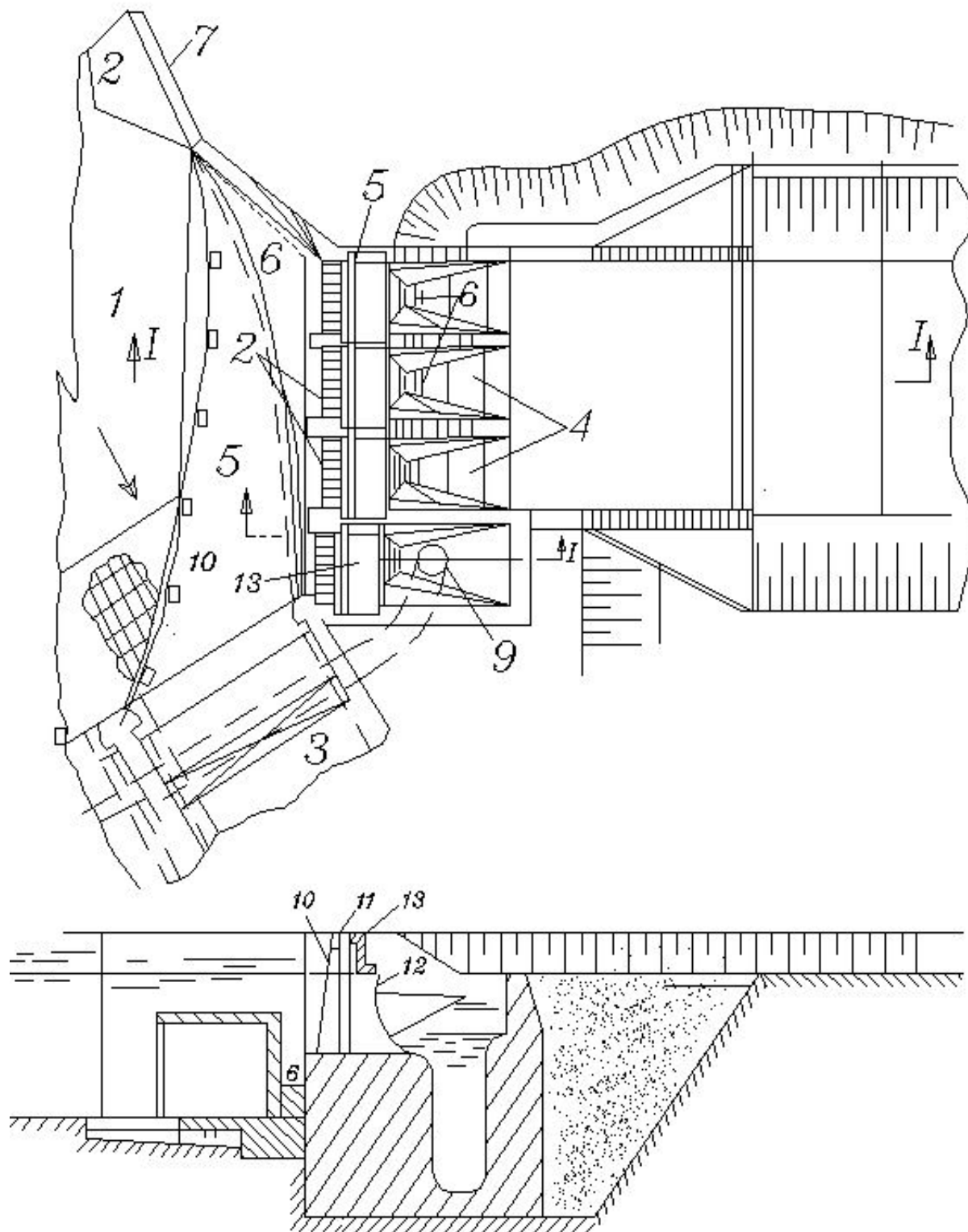
Сув олиш иншоотини эгри ўзаннинг ботиқ қирғоғига, эгрилик чўққисидан қуйроққа жойлаштирилади. Очiq сув олиш иншооти конструкцияси ён томонга сув олиш иншооти конструкциясига ўхшаш бўлади. Фарғонача сув олиш иншооти конструкцияси 6.2-чизмада кўрсатилган.

Сув олиш иншооти олдидаги оқимнинг кўндаланг циркуляциясини кучайтириш учун иншоот олдида Г-симон остона (5) қурилади, остонанинг баландлигини оқизиклар максимал диаметрининг 2,5 баробаридан катта, бироқ 1,0 м дан кам бўлмайдиган қилиб белгиланади. Г-симон остона ўрнига бошқача конструкцияларни ҳам қўллаш мумкин: З.И.Рядова таклиф қилган очiq юувчи галерея, С.Хўжаев таклиф қилган тескари чўқинди тутқич галерея кўринишидаги остона ва ҳ.к. Фарғонача сув олиш иншооти конструкциясига бошқа турдаги остоналарнинг қўлланилиши бир оз мураккаблик келтириб чиқаради, бироқ ишлатиш жараёни кўрсаткичлари юқори бўлади. Оқизикларсиз сув олиш даражаси 95 фоиз гача етади. Иншоот олдидаги остонадан кейин аванкамера (6) ҳосил бўлади, тубининг белгиси дарё тубининг белгисига тенг ёки сув олиш иншооти остонасидан камида 0,5 м паст қилиб белгиланади. Сув олиш иншоотининг ён девори оқим йўналтирувчи дамба қиялиги (2) билан, оқизикларни итарувчи девор (7) билан ($\alpha=150^\circ$ бурчак ҳосил қилиб туташтирилади.



6.2-чизма. Очик турдаги сув олиш иншооти

Икки томонга сув олишда сувни бир жойдан, дарёнинг ботик қирғоғидан олинади. Сув сарфи кичик бўлган каналга дюкер (9) орқали узатилади. Дюкер сув олиш иншооти (4) ва сув ташлаш тўғони остонасига жойлашган. Сув олиш иншооти конструкциясини соддалаштириш мақсадида сув олиш тешигини сув ташлаш тўғони ва очик сув олиш устунлари орасига жойлаштириш мумкин.

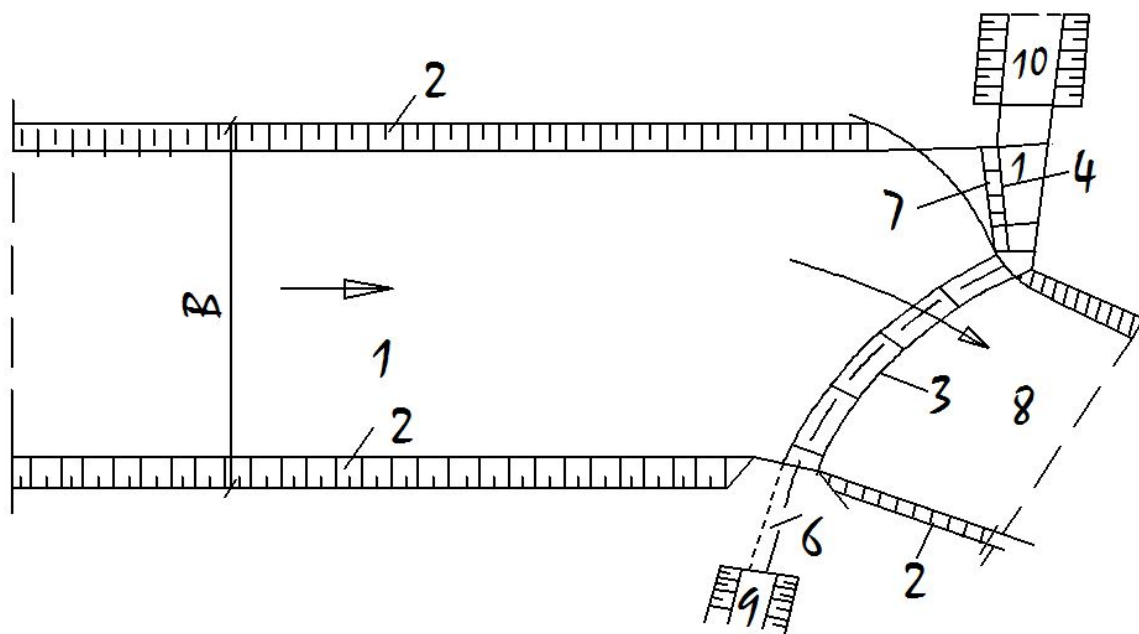


6.3-чизма. Дюкерли сув олиш иншооти

Иншоот остонасига сузиб юривчи жисмларни тутиб қолувчи панжара (10), таъмирлаш затворлари учун паз (11), асосий затворлар, хизмат кўприклари (13) кўтарувчи механизмлари билан ўрнатилади. Асосий затворлардан кейин дюкернинг вертикал қисми жойлашган, ундан горизонтал қисмига ўтилади. Бу қисм сув ташлаш тўғони остонасида ёки ундан олдин жойлашади. Вертикал қисмининг горизонтал қисм билан $\alpha=90^\circ$ бурчак ва R бурилиш радиуси билан бирлаштирилади. Бурилиш радиуси дюкер баландлигидан кам бўлмаслиги керак.

6.1.2. ДАРЁНИНГ ТЎҒРИ ҚИСМИДАН СУВ ОЛИШ. Оқимнинг тузилишига актив таъсир кўрсатиб, тўғридан сув олиб ён томонга ташлаш Ўрта Осиёда биринчи марта 1939-1940 йилларда қурилган. У Қорадарёда қурилган бўлиб, қирғоқдаги каналга очик сув чиқазгич орқали, ўнг қирғоқдаги каналга эса дюкер орқали сув узатилади. Сув олиш иншооти олдида эгри чизиқли остона қурилган.

САНИИРИ томонидан 1948-1972 йилларда ўтказилган дала шароитидаги ва иншоотни ишлатилиш жараёнларини текшириш шуни кўрсатдики, иншоот конструкцияси бўйича қабул қилинган тўғри ечим, сув келтирувчи ўзан кенглигини тўғри белгиланса, иншоот олдида фойдали кўндаланг циркуляция таъминланади. Ташланадиган сув сарфи кичик бўлганда оқим майда ирмоқчаларга бўлинади. Оқизикларга қарши кураш жараёни асосида ишлайдиган Кампирравот сув олиш иншооти дарёнинг тўғри қисмига қурилган. Қуйидаги 5.4-чизмада сув келтирувчи ўзани тўғри чизиқли сув олиш бўғини кўрсатилган.



6.4-чизма. Оқим тузилишига актив таъсир кўрсатиб, дарёнинг тўғри қисмидан сув олиш бўғини схемаси, %:

1-тўғри чизиқли сув келтирувчи ўзан; 2-оқимни йўналтирувчи дамбалар; 3-сув ташлаш тўғони; 4-очик сув олиш иншооти; 5-дюкернинг сув қабул қилиш тешиги; 6-дюкер; 7-эгри остона; 8-сувни олиб кетувчи ўзан; 9-ўнг қирғоқдаги канал; 10-чап қирғоқдаги канал

Сув сарфларининг фарқи кичик бўлган каналларга сув олиш иккита эгри участкадан эгри чизиқли сув ташлаш ишшоотининг ўнг ва чап томонларида жойлашган очиқ сув олиш иншоотлари орқали амалга оширилади ва дарёнинг тўғри қисмидан сув олиш иншооти конструкциясига ўхшайди.

Конструктив белгиланган ҳамма ўлчамлар гидравлик ҳисоблаш йўли билан текшириб қурилади.

6.2. ГИДРАВЛИК ҲИСОБЛАР. Гидравлик ҳисоблашдан мақсад олдинган қабул қилинган иншоот ўлчамларини текшириш ва нормал димланган сатҳ (∇HDC) ни аниқлаш. У 1-боб. 1.4-даги тавсияга кўра белгиланади. Ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар: Q_c - талаб қилинадиган сув сарфи; $\nabla \text{КСС}$ - каналдаги сув сатҳи белгиси, h_k - ҳисобий сарф учун каналдаги чуқурлик; v_k - канал тубининг кенглиги; ∇HDC - дастлаб белгиланган нормал димланган сатҳ; $\nabla \text{д.т.}$ - тубининг ўртача белгиси.

6.2.1. ОЧИҚ СУВ ОЛИШ ИНШОТИ ҲИСОБИ. Берилган дастлабки маълумотлар бўйича ҳисоблаш схемаси чизилади (6.5-чизма). Оралиқлар сони «n» ва кенглиги «B» ни 4.1-жадвалдан фойдаланиб (тоқ сонда) қабул қилинади. Бунда қуйидаги шарт бажарилишн керак:

$$B_a = nv + (n-1)t_y \cong v_k \quad (6.1)$$

Бу ерда: t_y - устуннинг ыалинлиги, 4.1.1. даги тавсияга кўра белгиланади; B_a - аванкамеранинг кенглиги. Каналдаги ва аванкамерадаги сатҳларнинг фарқини $Z=0,20-0,25$ м қилиб белгиланади ва аванкамерадаги сув сатҳи белгиси ҳисобланади.

$$\nabla \text{а.к.с.с.} = \nabla \text{к.с.с.} + z \quad (6.2)$$

4.1-формула билан иншоот остонасидаги тўлиқ босим H_{l_0} ва геометрик босим $H_1 = H_{l_0} - \frac{\alpha g^2}{2g}$ аниқланади.

Бунда $g_a = \frac{Q_c}{B_a}$; $\delta=1,0$ ρ - ни 3.3-формула билан ҳисобланади ва дастлаб қабул қилинган коэффициентлар $\epsilon=0,90-0,95$; $\sigma_k=0,85-0,9$; $m=0,34-0,36$.

Иншоот остонаси белгиси ва остонадаги сувнинг чуқурлиги ҳисобланади:

$$\nabla \text{и.о.} = \nabla \text{к.с.с.} - H_1; h_0 = \nabla \text{к.с.с.} - \nabla \text{и.о.} \quad (6.3)$$

Ҳисоблаб топилган иншоот остонаси Г-симон остона белгисиданади ва аванкамера белгисидан паст бўлмаслиги шарт. У дарё тубининг ўртача белгисига тенг ёки ундан (0,3÷0,5) м баланд қилиб белгиланади. Бу шарт бажарилмаса, мос равишда сув олиш fronti эни айтирилади ёки оширилади. Стандарт ўлчамларни ҳисобга олиб, 4.1-формула билан ҳисоблаш такрорланади.

Дастлаб қабул қилинган коэффициентлар текшириб қурилади m – ни 4.2-жадвал; σ_k - ни 4.3-жадвал, ϵ - ни 4.3-формула ҳамда 4.5-жадвал билан H_1 нинг ҳақиқий қиймати ва $\nabla \text{и.о.}$ иншоот остонаси белгиси ҳисобланади.

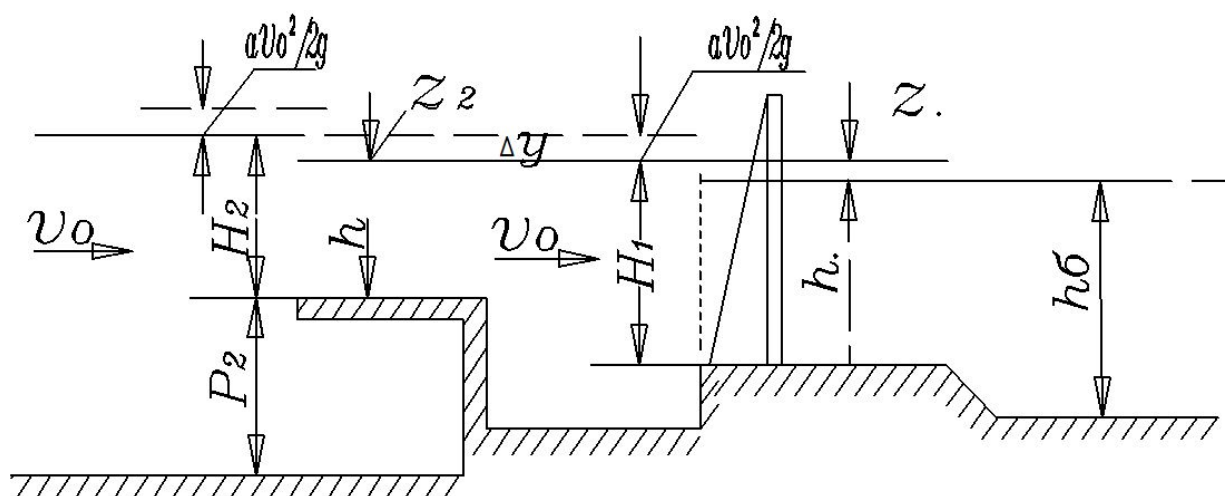
Агар каналдаги сув сатҳи белгиси сув олиш иншоотини кўмилган оқова

схемаси бўйича ишни таъминласа, унда остонадаги босим H_1 $\sigma_k=1$ учун ҳисобланади. Эгри остона узунлиги L_0 нинг маълум қиймати учун 3.1-формула билан остонадаги тўлиқ босим H_2 ва геометрик босим

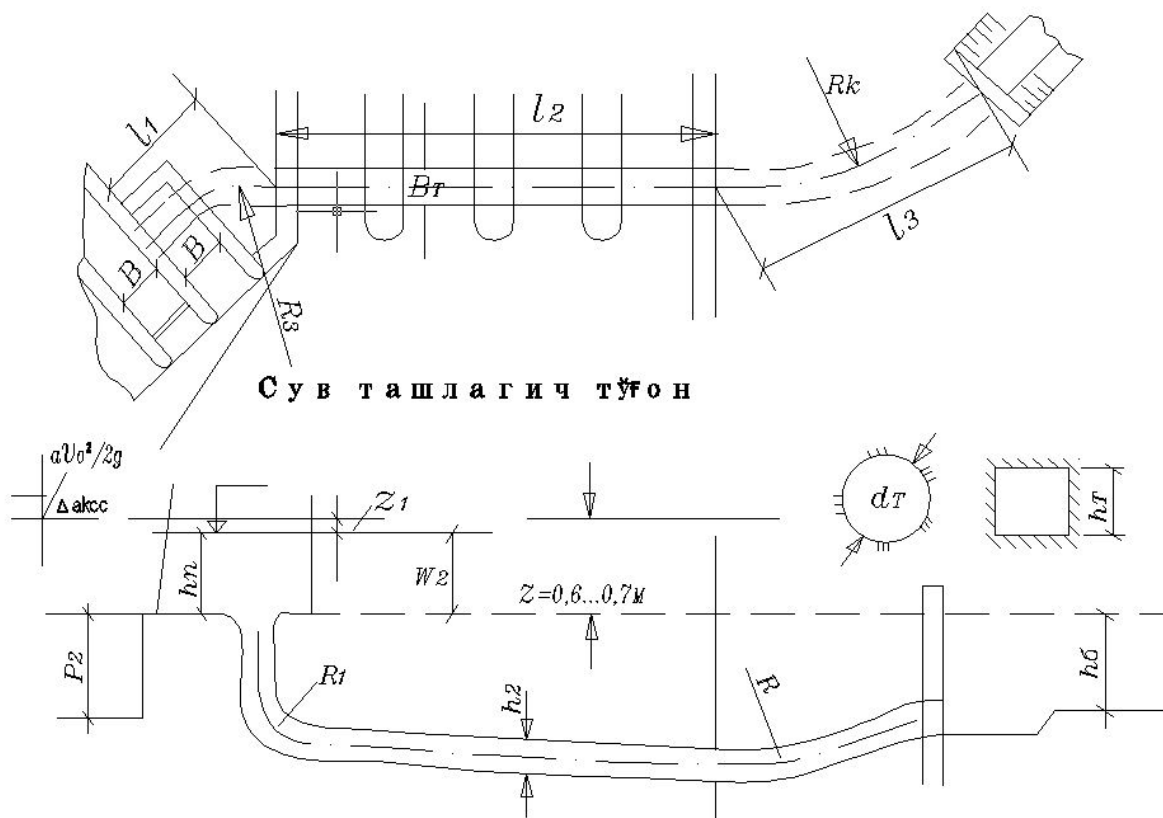
$H_2 = H_{2_0} - \frac{\alpha v_0^2}{2g}$ ҳисобланади. Бунда v_0 - сув келтирувчи ўзандаги ўртача тезлик; $\rho=1,0$; $\varepsilon=1,0$; δ - ни 4.4-жадвалдан, $\sigma_k=0,85-0,90$; $m=0,32-0,34$; $B=L_0$.

Қайта ҳисобланган коэффицентлар σ_k ва m билан H_2 қайта ҳисобланади ҳамда ∇ HDC текшириб кўрилади.

Икки томонлама сув олишда ∇ HDC очик сув олиш иншооти дюкерни биргаликда ишлаш шarti бўйича текширилади.



6.5-чизма. Очик сув олиш иншооти ҳисоб схемаси



6.6.-чизма. Дюкерли сув олиш иншооти ҳисоб схемаси

6.2.2. ДЮКЕРЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИ ҲИСОБИ. Очiq сув иншоотини гидравлик ҳисоблашдан сўнг ҳамда сув ташлаш иншоотининг асосий ўлчамлари: тешиклари остоналари белгилари ва тўғон fronti кенглиги белгилаб олингандан кейин дюкер ҳисобланади.

Дюкердаги сувнинг тезлиги $g_d = 1,5 - 2,5$ м/с қилиб белгиланади ва унинг зарурий кўндаланг кесим юзаси ҳисобланади: $\omega_d = Q/g_d$, Q - каналдаги жадаллашгирилган сув сарфи.

Конструктив мулоҳазаларга кўра дюкердаги куўзлар сони, ўлчамлари, кўндаланг кесими ва планда кўриниши белгиланади. Бурилиш радиуслари, горизонтал ва вертикал текисликларда бурилиш бурчаклари белгиланади. Ҳисоблаш схемаси чизилади.

Дюкердаги босимнинг йўқолишини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q = \mu \omega_d \sqrt{2gZ_2} \quad (6.4)$$

Бунда μ - тизимнинг сарф коэффициентини, уни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\mu = \sqrt{1/\sum \xi_c} \quad (6.5)$$

$\sum \xi_c$ - қаршилик коэффициентларининг йиғиндиси:

$$\sum \xi_c = \xi_{куп} + \xi_{чик} + \sum \xi_{бур} + \xi_{ишк}$$

$\xi_{куп} = 0,2 - 0,5$ - қувурга киришда; $\xi_{чик} = \text{чик}(g_k < 1,0)$ м/с, агар $g_k > 1,0$ м/с

бўлса, чиқишда қуйидаги формула билан ҳисобланади: $\xi_{чик} = \left(1 - \frac{g_k}{g_k}\right)^2$ (6.6)

$\xi_{бур}$ - бурилишдаги қаршилик коэффициентини: $\xi_{бур} = \xi_{90^\circ} \alpha$.

ξ_{90° - 6.1-жадвалдан олинади; α - 6.2-жадвалдан марказий бурилиш бурчаги α° қийматига қараб қабул қилинади.

6.1-жадвал

Бурилиш коэффициентини қабул қилиш

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $v/2R$ | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| ξ_{90° | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,30 | 0,40 | 0,64 | 1,02 | 1,55 | 2,27 | 3,28 |

Бу ерда v - бурилиш текислигида қувурнинг кенглиги; горизонтал текисликда $v=v_k$ вертикал текисликда $v=h_k$; R - бурилиш радиуси.

6.2-жадвал

| | | | | | | | | | |
|----------------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| α° | 20 | 40 | 60 | 80 | 90 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| α | 0,4 | 0,65 | 0,83 | 0,95 | 1,0 | 1,13 | 1,20 | 1,27 | 1,33 |

$\xi_{ишк}$ - ишқаланишдаги қаршилик коэффициентини

$$\xi_{ишк} = 2g1_k / C^2 R_k \quad (6.7)$$

$$L_k = L_1 + L_2 + L_3 - \text{дюкернинг узунлиги};$$

$$R_k = e_k h_k / (e_k + h_k) - \text{гидравлик радиус};$$

$$C - \text{Шези коэффициенти, } C = \frac{I}{n} R_k^{1/6} \quad (6.8)$$

Бунда $n=0,013-0,014$ ғадир-будурлик коэффициенти.

Дюкер сув қабул қилиш камерасидаги сув сатҳи белгисини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\nabla_{DK.c.c.} = \nabla_{K.c.c.} + z_2 \quad (6.9)$$

Очиқ сув олиш иншоотини ҳисоблаш натижасида аванкамерадаги сув сатҳи белгис и маълум бўлади ва иншоот остонаси белгиси белгиланади. Дюкер сув қабул қилиш тешигининг кенглиги 4.1-формула билан ҳисобланади. Ҳисоблаб топилган кенгликни стандарт ўлчамгача яхлитланади. Бунда асосий затвор тури ҳисобга олинади (4.1-жадвал).

Эгри остона-а узунлиги L_0 ва унинг белгиси маълум (6.6-чизма) 4.1-формула билан тўлиқ босим H_2 ва остонадаги геометрик босим H_2 топилади (6.2 да очиқ сув олиш иншооти ҳисобига қаранг) ва ∇ НДС текширилади.

6.2.3 ПАСТКИ БЪЕФ ҲИСОБИни бажариш усули 4-бўлим 4.2.3. да келтирилган. Агар икки томонга сув олиш бўғинини эксплуатация қилиш шароитига кўра битта ёки иккала каналдаги сув сатҳи белгиси дарёдаги табиий ҳолатдан сув сатҳидан паст бўлса, сув олиш иншоотининг пастки бьефи ўтиш участкасини канал билан бирлаштиришда тезоқар ёки поғонали шаршарак қурилади.

7. Сув ташлаш тўғони

7.1 Сув ташлаш тўғони компоновкаси ва оралиқлар остоналарининг белгилари

Қоятош бўлмагани асосдаги сув ташлаш тўғонининг асосий тури юзадан сув ташловчи сув қуйилгич тўғон бўлиб ҳисобланади. Бундай тўғонлар уларга қўйиладиган талаблар асосида лойиҳаланади, улардан асосийлари:

- пастки бьефга иншоотлар бўғинини ишлатиш шароитидан келиб чиққан ҳолатда ва қабул қилинган капиталлик синфи учун гидрологик ҳисоблар натижаси бўйича қирғоқлар ва ўзан тубини ювмаслих шарти билан сув сарфини ўтказиб беришини таъминлаш;

- керак пайтларда пастки бьефга лойқа чўкиндилар шовушлар, муз ва бош ка сузиб юрувчи жисмларни ташлаб туришни таъминлаш;

- минимал харажатларда тўғоннинг ишончлилиги ва ишлатишга қулайлигини, яъни узоқ муддатлиги, мустаҳкамлиги ва турғунлиги, атмосфера таъсирига ва сувнинг кимёвий таъсирга чидамлилигини таъминлаш.

Бу талаблар тўғон ўлчамларини ва унинг элементлари конструкцияларини тўғри танлаш билан бажарилади.

Тўғон ҳисобий сув сарфлари учун I бўлимнинг 1.4 да ҳисобланган сув

сарфлари қабул қилинади.

Тўғон фронти бўйича кенглиги 2 бўлимнинг п. 2.2. да кўрсатилган тавсиялар бўйича аниқланади. 8 бўлимнинг п.8.1. да келтирилган таясиялар бўйича қурилиш пайтидаги сув сарфи учун сув сатҳи бўйича дарё кенглигига V_d боғлиқ ҳолда иншоотлар бўғинининг бетон қисмлари дарё ўзанида ёки ўзандан ташқарида қирғоқда қурилиш мумкин.

Агарда $V_d > 2V_T$ сув ташлаш тўғони ва сув олиш иншоотлари дарё ўзанида қурилади, аммо улар сув олинадиган қирғоққа яқин жойлаштирилади, икки томонлама сув олишда эса катта сув сарфи олинадиган қирғоққа ва яқин жойлаштирилади. Сув олиш иншооти остонаси тўлиқ кесилган қирғоқда бўлиши керак (7.1-чизма).

Агарда $V_d < 2V_T$, иншоотлар бўғини ҳамма бетон қисмлари ўзандан ташқари қирғоқда қурилади, дарё ўзани эса тўлиқ тупроқ тўғон билан қўмилади (7.2-расм).

Дарёнинг тоғ олди қисмларида қуриладиган паст босимли сув ташлаш тўғонларда албатта паст остонали сув қуйилгич ораликлар ($\nabla П.О.$); шовуш ташловчи ораликлар ва керакли пайтларда тўғон сув сарфига қараб, $\nabla НДС$ да жойлашган остоналар жойлашиши керак. Паст остона ораликлари белгиси дарё туби белгисидан 1-2 м баланд қилиб белгиланади.

Паст остонали сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$n_{II} = \frac{Q_x}{q_{II}^6} \quad (7.1)$$

Бу ерда: Q_x - асосий ҳисобий ҳол учун дарё сув сарфи, I бўлимнинг п. 1.3. да келтирилган тавсия бўйича сув олиш иншооти сув сарфи олиб ташланиб қабул қилинади; v - тўғон стандарт кенглиги; q_{II} - паст остоналар солиштирма сув сарфи дастлабки ҳисобларда қуйидаги формула бўйича топилади:

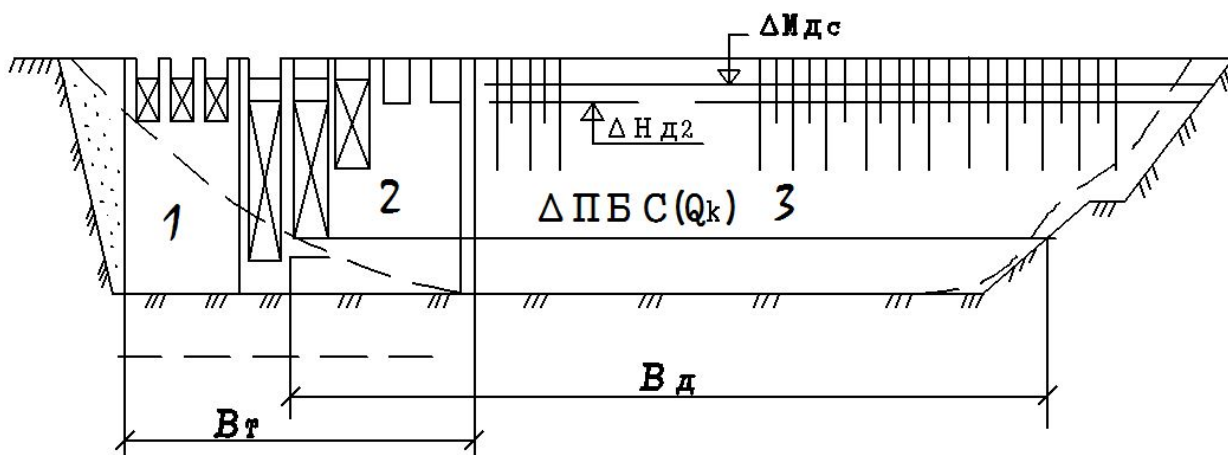
$$q_{II} = m_1 \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad (7.2)$$

Бу ерда: m_1 – 0,35 оқованинг сарф коэффиценти;

$H_0 = H + \frac{\alpha \cdot g_0^2}{2g}$ - остонадаги тўлиқ босим;

$H = \nabla НДС - \nabla П.О.$ - остонадаги геометрик босим;

g_0 - $\nabla НДС$ да асосий сув сарфида сув келтирувчи ўзандаги тезлик.



**7.1-чизма. Кенг ўзанли дарёда иншоотлар бўғинининг жойланиши:
1-сув олиш иншооти; 2-сув ташлаш тўғони; 3-грунт тўғон**

Шовуш ташловчи остоналар белгиси (∇ ш.о.) ∇ НДС да у 1 - 1,5 м пастда жойлаштирилади, уларнинг сони эса қуйидагича топилади:

$$n_{ш} = \frac{Q_k}{q \cdot b} \quad (7.3)$$

Бу ерда: Q_k – қиш пайтида сув сарфидан сув олиш иншооти сув сарфи айирмаси.

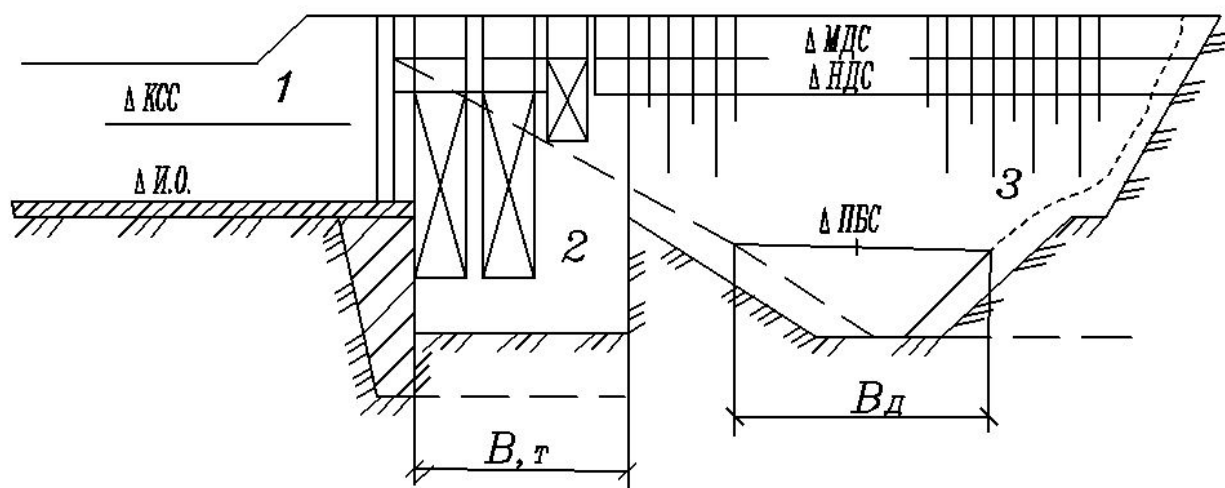
Шовуш ташловчи остона солиштирма сув сарфи

$$q = m_2 \sqrt{2gH}^{3/2}$$

Бу ерда: $m_2 = 0,45$; $H=1-1,5$ м.

Пастки бьефга шовушларни ташлаш учун паст остоналарга жуфтланган ёки клапанли затворлар шрнатилади ва фақат махсус асосланган ҳолда амалиё профилдаги остона белгиси ∇ ш.о. да жойлашган бетон оқавалар қурилади.

Автоматик оқавалар қачонки $n - n_n - n_{ш} > 0$ да ўрнатилади. Бу ерда: n - стандарт ораликлар умумий сони, 2 бўлим п. 2.2. даги тавсиялар бўйича белгиланади; n_n - паст остонали ораликлар сони; n - шовуш ташлоавич ораликлар сони.



7.2-чизма. Тор ўзанли дарёда иншоотлар бўғинининг жойланиши

Автоматик оқавалар юқори бьефдаги сув сатҳи ∇ НДС дан ошганда ишга тушади. Тўғоннинг максимал сув ўтказиш қобилияти ∇ МДС да бўлади, ∇ МДС ни дастлаб ∇ НДС дан 1 - 1,5 м баланд қабул қилинади ва сўнгра гидравлик ҳисоб билан тўғриланади.

Автоматик оқованинг керакли узунлигини қуйидаги формула бўйича топилади:

паст остонали ораликли белгидаги оқовали фронтда

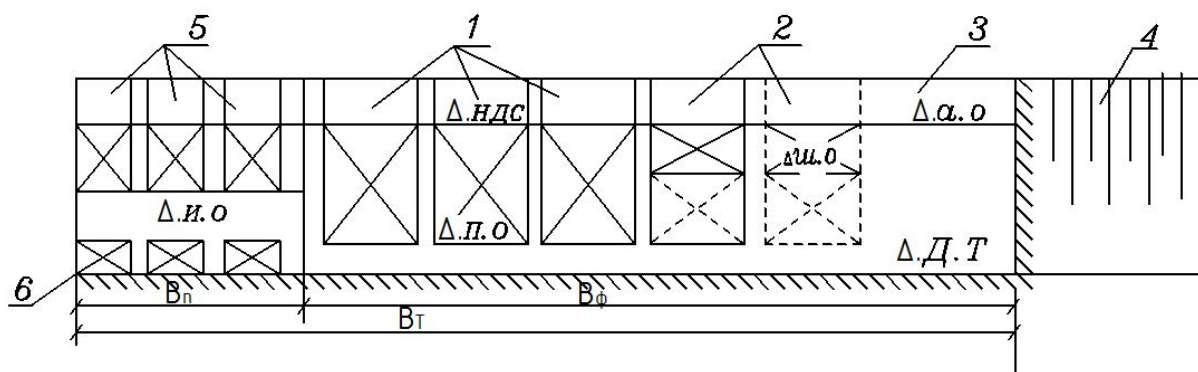
$$L_2 = \frac{Q_{т.х.} - nq_{n. \max} \epsilon}{q_a} \quad (7.4)$$

паст остонали ва шовуш ташловчи остонали белгилардаги оқовали фронтда

$$L_2 = \frac{Q_{т.х.} - \epsilon(n_n q_{n \max} + n_{ш} q_{ш \max})}{q_a} \quad (7.5)$$

Бу ерда: $Q_{т.х.}$ - тузатувчи ҳисобий ҳол учун дарё сув сарфи, I – бўлимнинг п. 1.3. да келтирилган тавсиялар бўйича сув олиш иншооти сув сарфини айириб ташлаб топилади; ϵ - тўғон ораликлари стандарт кенглиги; n_n , $n_{ш}$ - мос равишда паст остонали ва шовуш ташловчи остоналар сони; $q_{n \max}$, $q_{ш \max}$ (7.2) формула бўйича ∇ МДС да остона устидаги ҳисобланган босим учун паст ва шовуш ташловчи остоналар солиштирма сув сарфи; q_a (7.2) формула бўйича $H = \nabla$ МДС – ∇ НДС да ва $m=0,5$ сарф коэффициентидан ҳисобланган автоматик ораликлар солиштирма сув сарфи.

Автоматик оқовалар сув ташлаш тўғони билан битта фронтда жойлашган бўлиши мумкин ёки юқори бьеф томон сув ташлагич тўғоннинг битта ёки бир нечта оралиғини тўсган ҳолда талаб қилинган узунликка кўчирилган бўлади. Фронтал турдаги сув олиш иншоотлари бўғинидаги тўғон ораликларининг тақрибий жойлашиши 7.3-чизмада кўрсатилган.



7.3-чизма. Юқори бьеф томонидан тўғоннинг кўриниши: 1-паст остонали тўғон оралиғи; 2-шовуш ташлаш оралиғи; 3-автоматик оқова; 4-грунт тўғон; 5-сув олиш иншооти оралиқлари; 6-ювиш галереялари

Тўғоннинг сув ўтказадиган fronti ҳақиқий кенглиги тўғон оралиқларини жойлаштиришнинг ҳар хил вариантларини, уларнинг ўлчамлари ва остона белгиларини ҳамда маҳаллий ювилиш чуқурлигини ҳисобга олган ҳолда пастки бьеф конструкциясини техник-иқтисодий таққослаш асосида белгиланади [39].

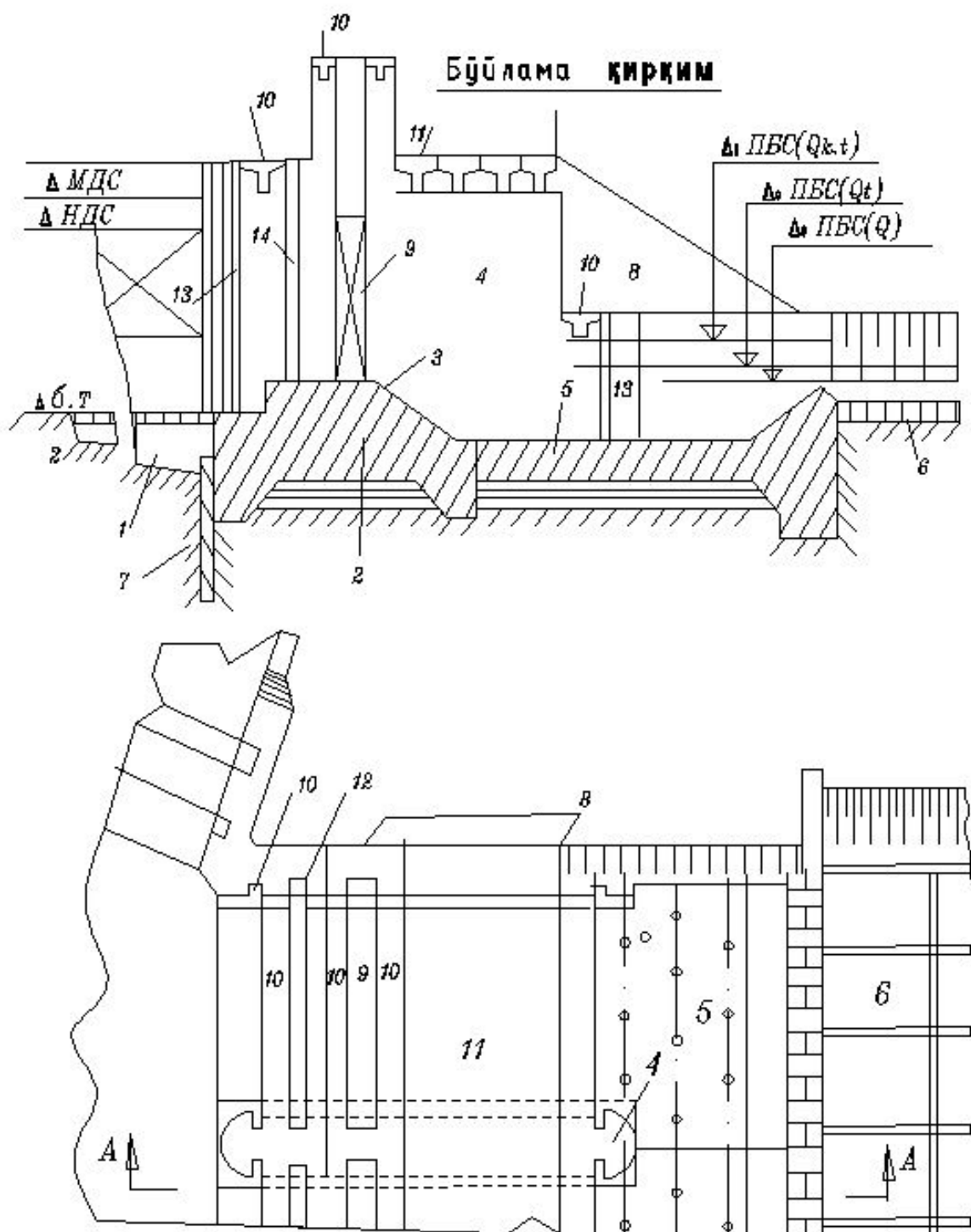
7.2. Сув ташлаш тўғонининг конструктив элементлари

Қоятош бўлмаган асосдаги паст босимли сув ташлагич тўғон асосий тури ҳаракатланувчи ва ҳаракатланмайдиган элементларни ўз ичига олувчи сув ўтказадиган тўғондан иборатдир (7.4-чизма) [39]. Ҳаракатланмайдиган элементлар иншоот тубини ҳосил қилувчи горизонтал элементлардан ва тўғонни оралиқларга бўлувчи ҳамда иншоотнинг бетон қисмини асос билан, ишончли туташтиришни таъминловқи вертикал элементлардан иборатдир.

Асосий конструктив элементлардан ташқари гидротармоқда эни 1,5-3 м бўлган хизмат кўприкчаси ва эни йўл синфига боғлиқ, аммо 6 м дан кичик бўлмаган кўприк ҳам кўзда тутилади.

7.2.1. ГОРИЗОНТАЛ ҚЎЗҒАЛМАС ЭЛЕМЕНТЛАР: понур (1), пойдевор плитаси (2), оқова (3), сув урилма (5), рисберма (6) (7.4-чизма).

Понур тўғоннинг ҳамма оралиқлари учун умумий қилиб ўрнатилади. Паст босимли тўғонларда понур сувни кам фильтрация қиладиган маҳаллий грунтлардан ($K_{\phi} < 10^{-6}$ см/с) қилинади: соз тупроқ, зич соз тупроқ, торф ва бошқалар.



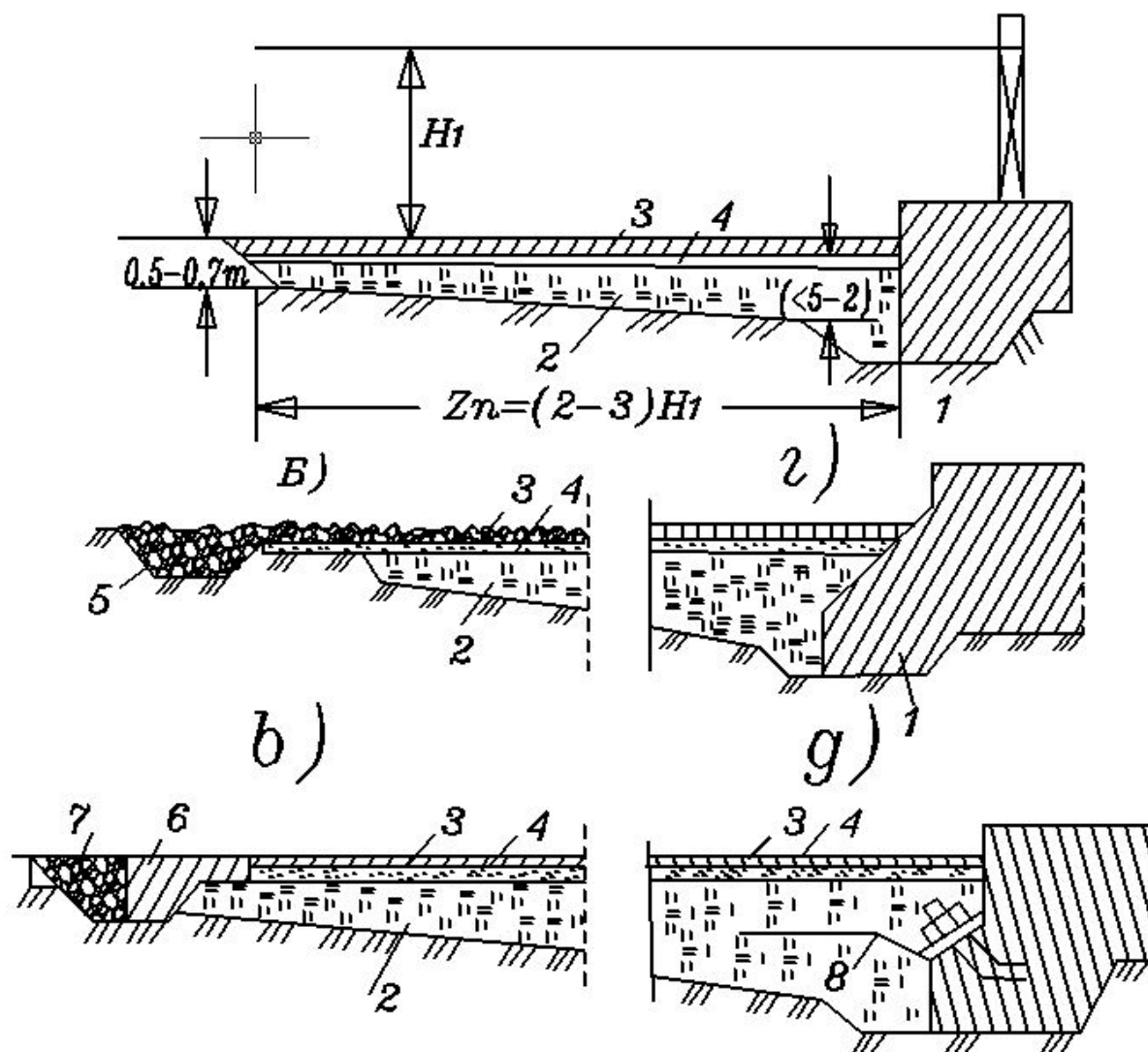
7.4-чизма. Сув ташлаш тўғонининг конструктив элементлари

Бундай понурлар сувни кам ўтказадиган ва эгиловчан бўлади. Понур узунлиги юқори бьефда ∇ НДС да сув чуқурлигининг (2-3) бараварига қабул қилинади; А.А.Угинчус тавсиясига кўра қуйидаги формула бўйича топиладиган йўл қўйиладиган узунликдан кам белгиланади /39/.

$$L_{\text{ик}} = 2 \sqrt{\frac{K_0 t T_n}{K_n}} \quad (7.6)$$

Бу ерда: K_0 ва K_n - асос ва понур грунти фильтрация коэффициенлари; t - понурнинг ўртача қалинлиги; T_n - понур остидан сув ўтказмайдиган

қатламгача бўлган масофа. Понур қалинлигини бош қисмида 0,5 - 0,7 м, охирида эса 1,5 - 2 м қабул қилинади. Р.Р.Чугаев тавсияси бўйича /39/ понур қалинлигини қуйидаги боғланиш асосида қабул қилиш мумкин $t_{II} \geq (0,1 - 0,007)h_{II}$; бу ерда h_{II} - ер ости контури бошидан кўрилатган вертикал кесимгача босим йўқолиши. Гидротармоқни ишлатиш даврида ҳар қандай бузилишдан ҳимоялаш учун понур усти 0,1 - 0,2 м қалинликдаги бетон ва темир-бетон плита билан (7.5 в,г-чизма) тош ташлаш ёки бошқа қаттиқ материаллар билан (7.5 а,б-чизма) қопланади. Ҳимояловчи қоплам 0,15 - 0,2 м қалинликдаги қум-шағал тайёргарлик қатлами устига ўрнатилади. Соз тупроқли понур пойдевор плитаси билан нишабий текислик орқали туташтирилади (7.5 г,в-чизма).



7.5-чизма. Пластик материаллардан қилинган понур конструкциялари:
1-пойдевор плита тиши; 2-понур танаси; 3-қоплама шағал; 4-шағал тўшама; 5-тош тўкма тиш; 6-бетон тиш; 7-шағал тўкма; 8-битум тўшак

Қурилиш жойида соз тупроқ бўлмаганда понур қумоқ тупроқдан қилинади, бунда унинг қалинлиги 20-30% га кўпайтирилади. Соз ва қумоқ тупроқ миқдори етарли бўлмаса, понур лой бетондан қилинади, бунда соз

тувроқ 20-25% та, қум 35-40% ва шағал 35-40% ни ташкил қилади.

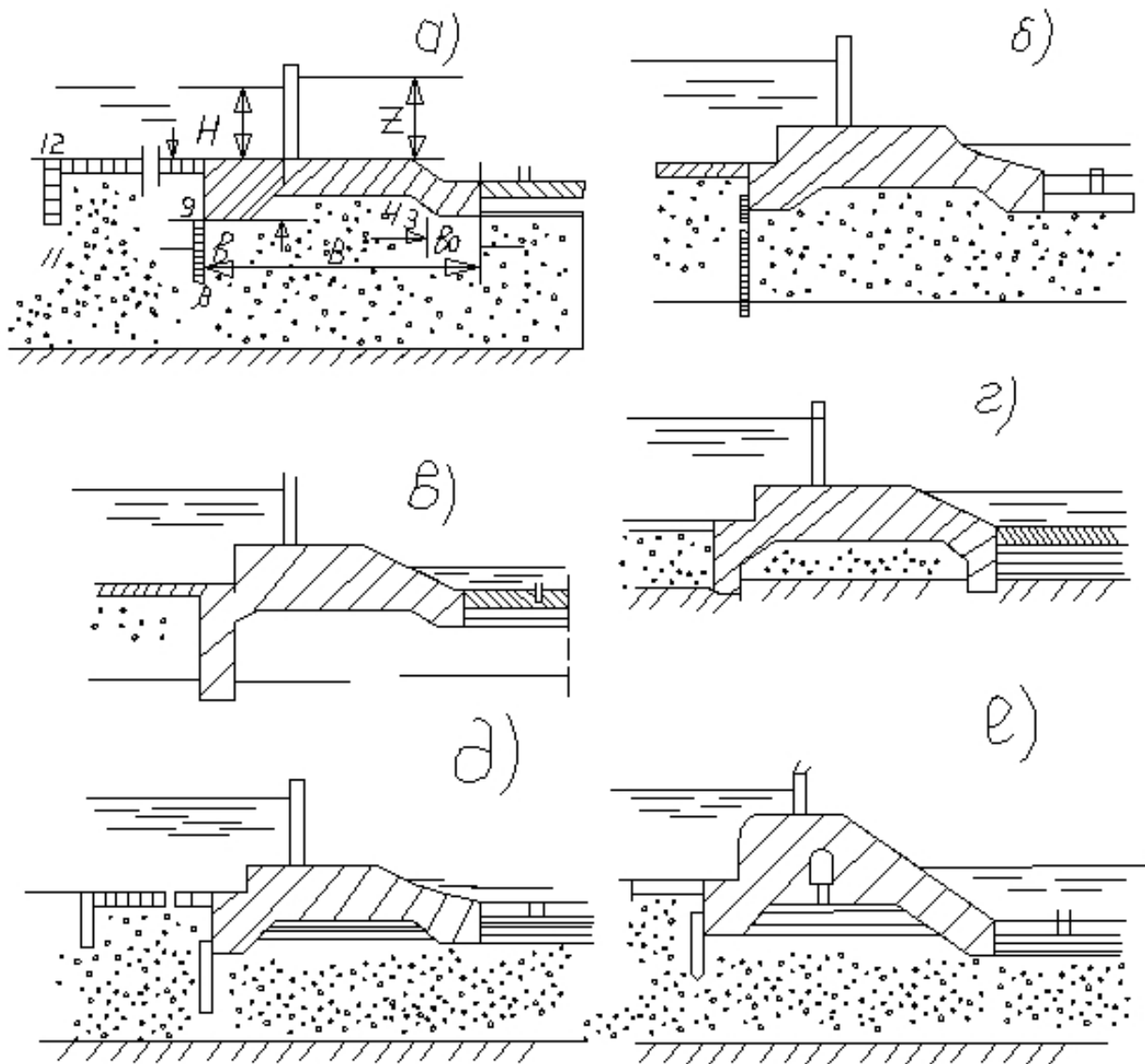
Пойдевор плита (7.6-чизма) тўғоннинг асосий кўтариб турувчи конструктив элементи бўлиб, унинг устига водосливлар, ўрта ва ён деворлар ўрнатилади. У маркаси «150» дан кичик бўлмаган ҳисоб бўйича арматураланган қилинади. Пойдевор плитаси ости бўйича кенглиги В-асос грунги ва юқори бьефдан ∇ НДС ҳамда пастки бьефда қишки сув сарфидаги сатҳлар орасидаги фарқ Z-га боғлиқ. Дастлаб $V=(2-3) Z$ га тенг қабул қилиш мумкин, қаерда асос грунги тош, шағал ва йирик тошлардан иборат бўлса, аксинча эса катта қиймати олинади. Фундамент плитаси минимал қалинлиги 1,5-2 м қабул қилинади. Сув ўтказмайдиган қатлам чуқур жойлашганда юқори тишнинг чуқурлиги $h_{ю}=(0,3-0,6) Z$ га ости бўйича эни эса $v_T=0,4h_{ю}$, аммо 1 м дан кичик эмас қабул қилинади. Охириги тиш ўлчамлари эса фундамент плитасининг сув урилма билан туташтирилишига қараб мўлжалланади.

Тишлар ости отметкалари бир хил (6.6 а,б,д-чизма) ёки ҳар хил (7.6 е-расм) жойлаштирилади.

Пойдевор плитасига фильтрация сув сарфини ёки босимини камайтириш мақсадида қўлланилади: сув ўтказмайдиган қатлам чуқур жойлашганда >15 м осма шпунт қаторлар ва тескари филтрлар билан ҳимояланган дренаж тешиклари (7.6 г,д,е-расм); сув ўтказадиган қатлам <5 бўлганда сув ўтказмайдиган қатламга етказилган шпунт қаторлар ёки бетон тишлар (7.6 б,в-чизма); сув ўтказмайдиган қатлам 3 гача бўлганда ўтказмайдиган қатламга 0,5-1 м чуқурлаштирилган тиш билан кесилади (7.6 г-чизма). Бундай ечим асосан қоя тошли сув ўтказмайдиган қатламларда мақсадга мувофиқдир /27/. Қоятош ва тошли асосларда пойдевор плитасини чўкиш чоклари билан ўрта ва ён устунлардан кесилади. Пойдевор плитаси қалқиб чиқишга мустаҳкамлиги ва турғунлиги, статик ва фильтрация ҳисоблари билан текширилади, ваҳоланки унинг сув ўтказмаслиги бетон маркасини тўғри танлаш ва ишончли чўкиш чоклари билан таъминланади.

ОҚОВАЛАР. Оқовалар фронти кенглиги (тўғон оралиқлари кенглиги йиғиндиси) ва оқовалар остоналари отметкаси п.7.1 да келтирилган тавсиялар бўйича белгиланади. Оқова усти бўйича кенглиги затвор ўлчамлари ва турига боғлиқ. Оқова устида затворлар (таъмирлаш ва асосий) ва хизмат кўприкчалари жойлаштирилади. Дастлаб оқова кенлигини 10 метргача қабул қилиш мумкин (7.7-чизма).

∇ НДС да остонали водослив вакуумсиз ёки вакуумли бўлиши мумкин. Вакуумсиз профили водослив деворини 7.1-жадвалда келтирилган шакллантирувчи босим $H_{ш}=1$ м учун Офицеров-Креггер координаталари бўйича кўриш мумкин.



7.6-чизма. Тўғон сув ўтказмайдиган ер ости контури схемалари

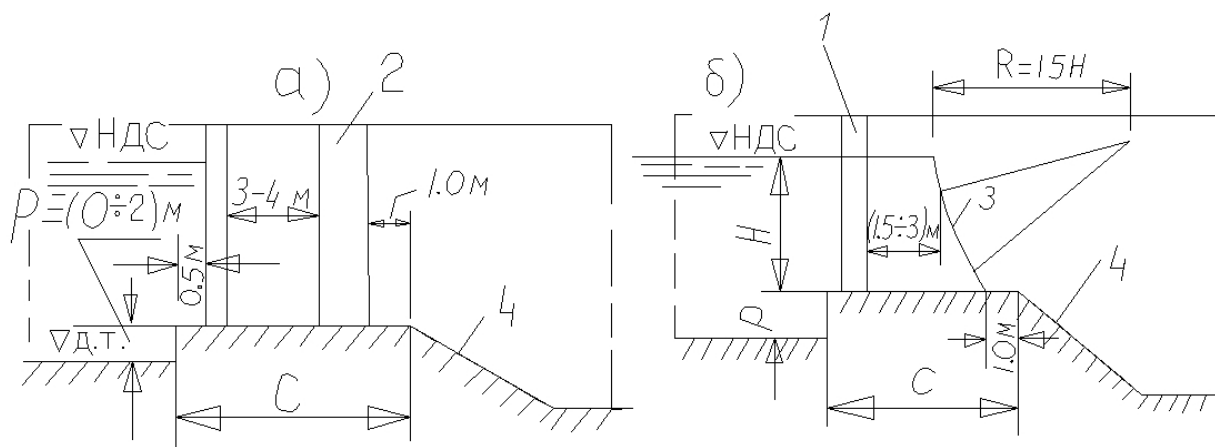
7.1-жадвал

| x | y | x | y | x | y | $H = \nabla \text{МДС} - \nabla \text{НДС}$ ҳисобий босим учун профил координаторлари жадвал қийматларини шу босимга кўпайтириш билан топилади. |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|--|
| 0 | 0,126 | 1,0 | 0,256 | 2,6 | 2,122 | |
| 0,1 | 0,036 | 1,2 | 0,394 | 2,8 | 2,462 | |
| 0,2 | 0,007 | 1,4 | 0,564 | 3,0 | 2,824 | |
| 0,3 | 0,000 | 1,6 | 0,764 | 3,2 | 3,207 | |
| 0,4 | 0,006 | 1,8 | 0,987 | 3,4 | 3,609 | |
| 0,5 | 0,027 | 2,0 | 1,235 | 3,6 | 4,031 | |
| 0,6 | 0,060 | 2,2 | 1,508 | 3,8 | 4,471 | |
| 0,8 | 0,146 | 2,4 | 1,894 | 4,0 | 4,930 | |

7.8 б-чизмада 7.2-жадвалда келтирилган $R_B=1$ радиус учун координаталар бўйича тузилган, бош қисми ярим ўқлари нисбати $b/a=2$ бўлган эллиптик кўринишдаги Ахутин вакуумли девори келтирилган.

7.2-жадвал

| | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-------|
| x | -0,692 | -0,056 | 0,000 | 0,629 | 1,242 |
| y | 0,830 | 0,248 | 0,000 | 0,226 | 0,730 |



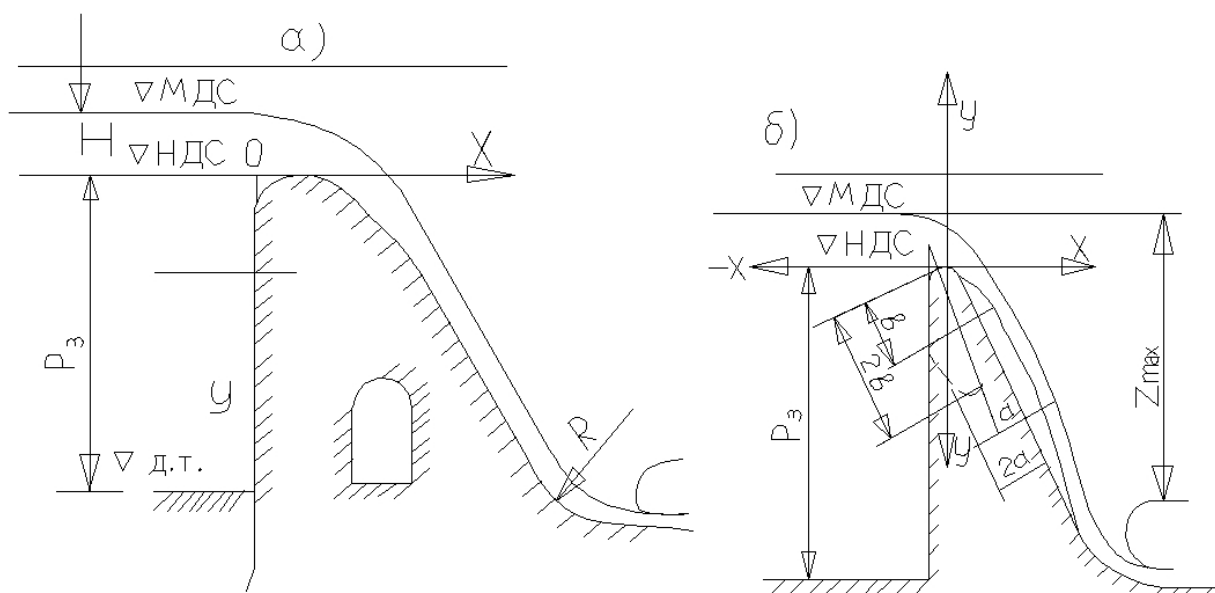
7.7-чизма. Паст остонали тўғон оқоваси

$H = \nabla \text{МДС} - \nabla \text{НДС}$ ҳисобий босим учун вакуумли профилли водосливни қуриш жадвалдаги сонларни эллиптик профил радиусига кўпайтириш билан амалга оширилади:

$$\text{Бу ерда: } R_{\phi} = (0,29 - 0,33) H \quad (7.7)$$

Водослив девори сув урилма билан эгри чизиқли радиус ташкил қилади. $R = (0,25 - 1,0) Z_{\max}$;

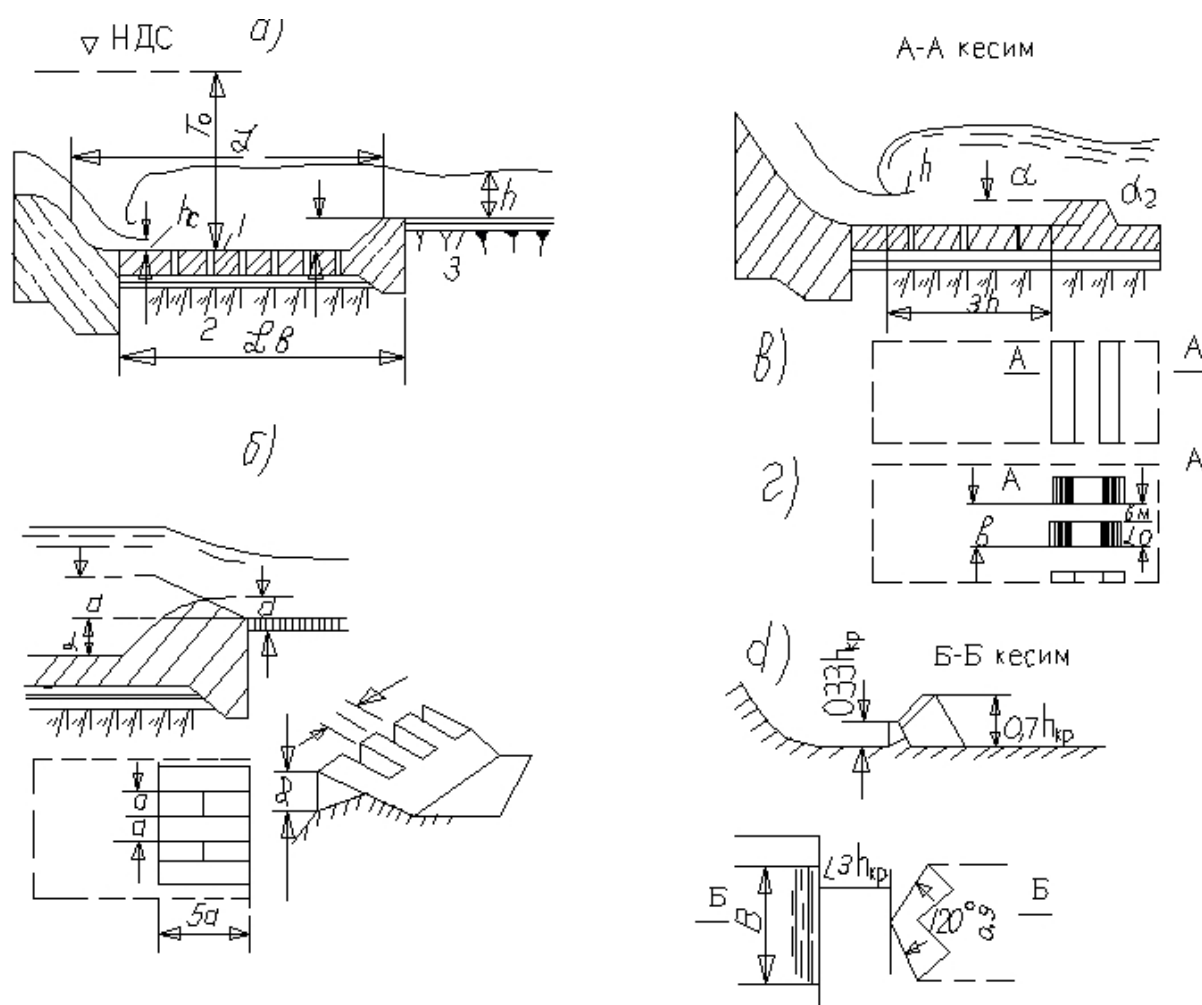
Z - $\nabla \text{МДС}$ да юқори ва пастки б'ефлар орасидаги максимал фарқ.

7.8-чизма. Автоматик равишда ишлайдиган баланд остонали оқова:
а) вакуумсиз, б) вакуумли

Водослив остоналари тош-шағал лойқалари билан қирилишидан махсус мустаҳкам бетон билан 0,5 м дан кам бўлмаган қалинликда ёки

400x400x50 мм ўлчамли чўян плиталар билан ҳимояланади. Бетонни тежаш мақсадида водослив деворлари танасида тош ва тош-шағал тупроқлар билан тўлдирилган ўйиқлар қилинади. Сув урилма тўғоннинг ҳамма оралиқлари учун умумий қилинади. Туташтиришнинг асосий шакли сув урилмада гидравлик сукраш кўмилган режимда бўлишини тавсия қилинади.

Дарё ўзани кумлоқ грунтлардан шаклланганда сув урилмада чуқурлиги 1,5-2 метрдан катта бўлмаган ва узунлиги тўғоннинг асосий ҳисобий сув сарфи учун чуқурликнинг беш баробарига тенг бўлган сув урилма кудук ўрнатилади. Гидравлик сакрашни кўмиш учун кудукдан чиқишда тишли остонали шаклдаги сўндиргичлар ўрнатилади (7.9-чизма). Сув урилма кудукда кинетик энергияни сўндиришни кучайтириш мақсадида оқим сиқилган зонада ўлчамлари дастлаб танланган ва уларнинг оқимга таъсири сўнгра моделларда текширилган ҳар хил турдаги сўндиргичлар ўрнатилади.



7.9-чизма. Сўндиргич турлари

Сув ташлагич тўғонларни (қоятош эмас асослардан) куришда ҳар хил сўндиргичлар қўлланилади [11]. Улардан энг оддийлари:

ЯХЛИТ СУВ УРИЛМА ДЕВОР (7.9 в-чизма) сиқилган кесимдан $3h$ масофада ўрнатилиб, гидродинамик босим қиймати $\varepsilon_0 = \frac{T_0}{h_{кр}} = 0,12 - 0,2$

бўлган ҳолларда қўлланилади, бу ерда T_0 – тўғондан асосий ҳисоб учун бўлган сув сарфини ўтказгандаги ∇ НДС дан қудуқ тубига ўлчанган тезлик босими билан биргаликдаги оқимнинг солиштирма энергияси;

$h_{кр}$ – асосий ҳисобий ҳолдаги сув сарфи учун аниқланган критик чуқурлик;

- h – гидравлик сакрашдан кейинги чуқурлик, хомаки ҳисобларда қудуқ туби устидаги чуқурликка тенг қилиб олиниши мумкин;

КЕСИЛГАН СУВ УРИЛМА ДЕВОР (7.9 г-чизма) ҳам сиқилган кесимдан $3h$ масофада ўрнатилиб, $\varepsilon_0 = 2-6$ бўлган ҳолларда қўлланилиши тавсия қилинади;

СЎНДИРГИЧ – ТАРҚАЛИШ (7.9 д-чизма) оқимга қарши бурчак ҳосил қилувчи иккита девордан иборатдир.

Дарё ўзани тош-шағаллардан ташкил топган бўлса, сув урилма узунлиги бўйича сакрашни кўмиш мақсадида сув урилма қудуқсиз дарё туби остига чуқурлаштирилган нишабли водоскат кўринишида ўрнатилади. Водоскатнинг керакли чуқурлашув қиймати ва унинг узунлиги гидравлик ҳисоб билан аниқланади.

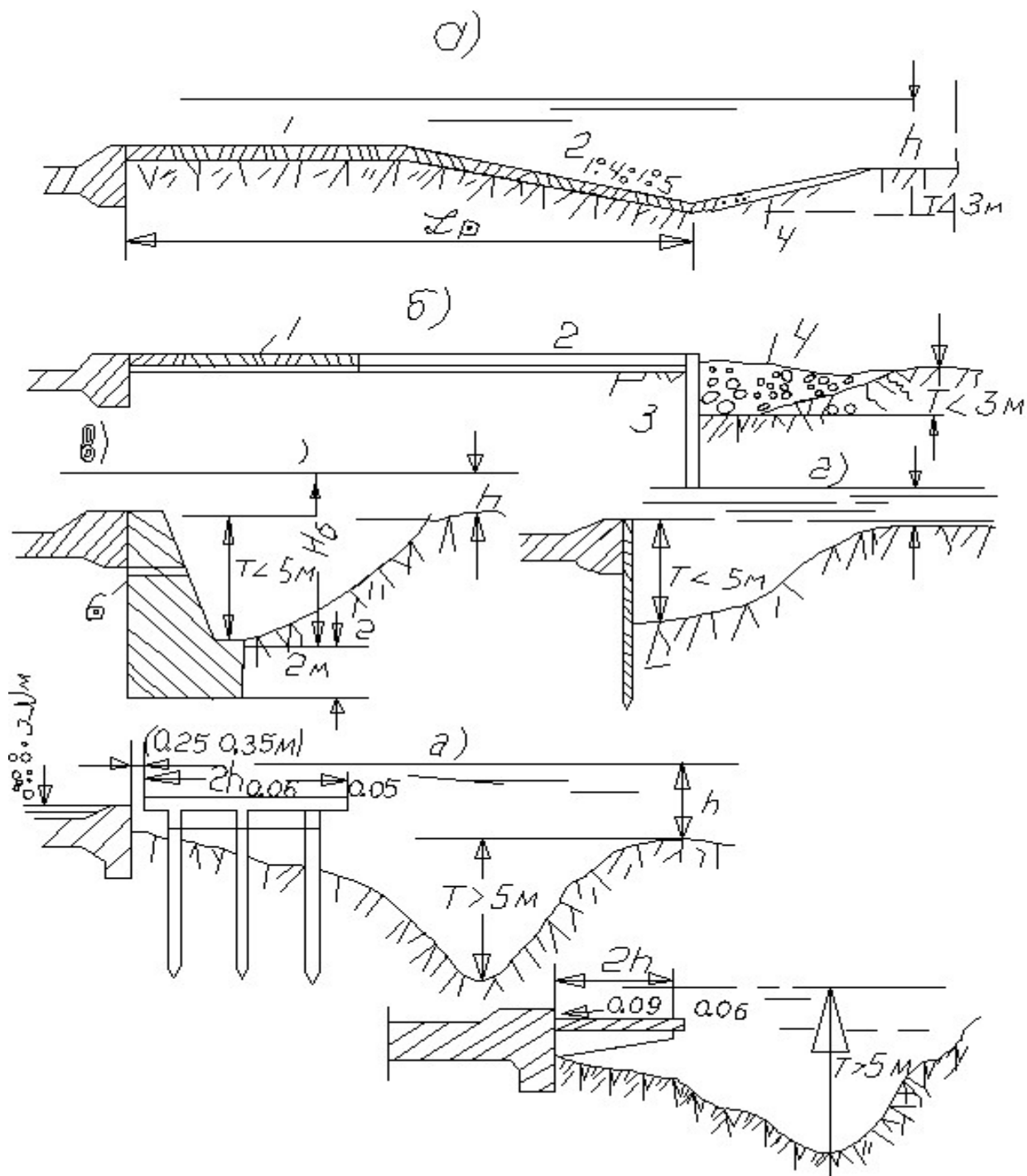
Сув урилма плитаси ҳар 15-20 м дан ҳарорат чоклари билан кесилади; плита қалинлиги 1,5 м дан кичик қабул қилинмайди ва ҳисоб билан тўғриланади. Фильтрация оқимининг чиқиб кетиши учун плитада ҳар бир 1-1,5 м дан диаметри 10 см бўлган тешиқлар шахмат тартибда ўрнатилади.

Қумлоқ ва соз тупроқли асосларда сув урилма олитаси остита қалинлиги 0,2 м шағал билан ҳимояланган уч қатламли тескари филтёр ўрнатилади. Оқизиклар таъсирида қирилишдан ҳимоялаш мақсадида сув урилма ва сўндиргичлар қалинлиги 0,5 м дан кичик бўлмаган махсус мустаҳкам бетон билан қопланади.

Рисберма тўғонининг ҳамма оралиқлари учун умумий қилиб ўрнатилади. Маҳаллий ювилиш чуқурлиги 3 м дан кичик бўлганда рисберма горизонтал ёки нишабли мустаҳкамлаш (бетон билан) шаклида ўрнатилади. Рисберма узунлиги ҳисобий сув сарфи учун қуйи бьефдаги чуқурликнинг камида саккиз бараварида белгиланади ҳамда кейинчалик ҳисоб билан тўғриланади. Рисберма қалинлиги 0,5-1,0 м бўлган яхлит бетон плиталар; металл анкерлар ёрдамида бир-бири билан туташтирилган: қалинлиги 0,15-0,25 м бўлган енгил темир-бетон плиталардан (6.10 а,б-чизма); ичига шахмат тартибда ҳар 1-2 дан диаметри 18-20 см бўлган ёғоч қозиклар қоқилган тош ташламадан иборат бўлиши мумкин, узунлиги бўйича рисберма сув урилма ёнида қалинроқ, охирида эса юпқароқ қилинади. Қумлоқ ёки соз тупроқли асосларда рисберма плитаси қалинлиги 0,15-0,20 м бўлган шағал тош билан ҳимояланган тескари филтёрли тайёрловга ўрнатилади.

Тош ташлама остита қорабурадан қилинган туюфяклар ўрнатилиши мумкин. Рисберма охириги қисмига ювилишдан ҳимояланиш мақсадида ювилиш чуқурлигидан 0,5-1 м пастгача чуқурлаштирилган вертикал девор ўрнатилади ёки бир-бири орқали шарнирли боғланган темир бетон плиталар билан ҳимояланган 1:4-1:5 ётикли қиялик шаклида қилинади. Бунда ҳосил бўлган чуқурлик тош билан тўлдирилади.

Маҳаллий ювилиш чуқурлиги 3 м дан катта бўлганда горизонтал рисберма ўрнига қуйидагилар ўрнатилиши мумкин: қозик қоқилиши мумкин бўлган тупроқларда-кутиладиган ювилиш тубидаи камида 2 м пастга чуқурлаштирилган, металл шпунтли девор (7.10 г-чизма); қозик қоқилиши мумкин бўлмаган тупроқларда - маҳаллий ювилиш чуқурлиги 5 м гача бўлса, бетон девор; 5 м дан катта бўлса: конструкцияси (7.10 д,е-чизма) келтирилган, сув урилма пол. Дастлаб қозик кўндаланг кесими $0,2 \times 0,3 \text{ м}^2$, консоль балкасининг баландлигини эса (унинг уланадиган жойида) консоль узунлигининг 0,2 қисмига; энини эса унинг баландлигининг 0,5 қисмига тенг қабул қилинади. Балкалар орасидаги масофа 3 м қабул қилинади.



7.10-чизма. Рисберма конструкцияси

7.2.2. ТЎҒОННИНГ ҚЎЗҒАЛМАС ВЕРТИКАЛ ЭЛЕМЕНТЛАРИ куйидагиларни ўз ичига олади: ўрта деворлар, чегараловчи деворлар, шпунт қаторлари.

Тўғон тешиқларини стандарт ораликларга бўлувчи ўрта деворлар пойдевор плитасида ўрнатилади. Деформациялановчи чоклар ўрта девор учи бўйича ҳар қайси ораликда (7.12 б-чизма) ёки геологик шароитларга қараб битта ёки иккита ораликдан сўнг ўрнатилади, аммо секциянинг узунлиги V_f 40 м дан ошмаган ҳолда. Мустақкам асосларда (қоятош, йирик тош тупроқлар) ўрта деворлар пойдевор плитасидан 1 м масофада чўкиш чоклари билан кесишади (7.11 а-чазма) /39/.

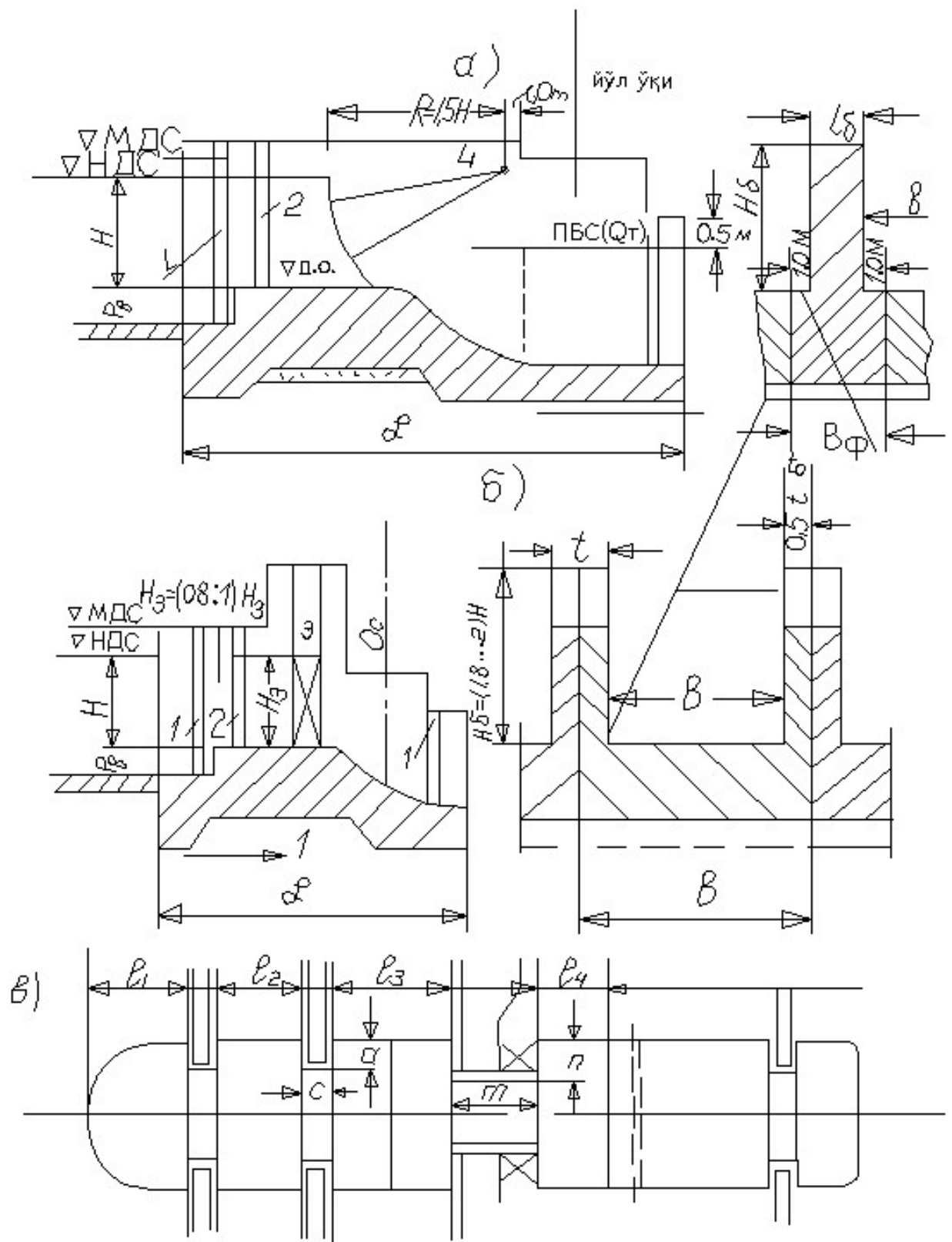
Ўрта девор планда ёйиқ бўлади; паст босимли тўғонларда у юқори бьеф томонидан айланиш радиуси ўрта девор қалинлиги t_6 нинг ярмига тенг ярим доиравий, пастки бьеф томонидан эса тўғри бурчакли ёки унча катта бўлмаган айланиш радиуси $R=0,25 t_6$ қабул қилинади. Ўрта девор ўлчамлари затвор тури, оралик кенглиги, затворни кўтариш мосламаси, қурилиш сув сарфини ўтказиш усулига боғлиқ. 7.11а-чизмада ўрта деворнинг асосий сегментли затвор бўлгандаги ва 7.11 б-чизмада ясси затвор бўлгандаги ён томондан кўриниши тасвирланган.

Затворлар тирқишлариинг планда жойлашуви эса 7.11в-чизмада кўрсатилган. Ўрта деворни эскиз тарзида лойиҳалаштирилганда унинг ўлчамлари куйидагича бўлади: $a=c=0,5$ м $m=(1/7 - 1/10)$ в, бу ерда в - оралик кенглиги; $h=m/2=0,7 - 1,0$ м; $d \geq 1,0$ м; Бундай ҳолда девор қалинлиги асосий затворларда 3 м, ҳамда сегментли затворларда 2 м қабул қилинади. Ўрта девор минимал қалинлиги унинг баландлигининг $1/3$ қисмидан кичик бўлмаслиги керак. Ўрта девор ўқи бўйича деформация чоки ўрнатиш кўзда тутилганда, унинг қалинлиги 1 м га кўпайтирилади.

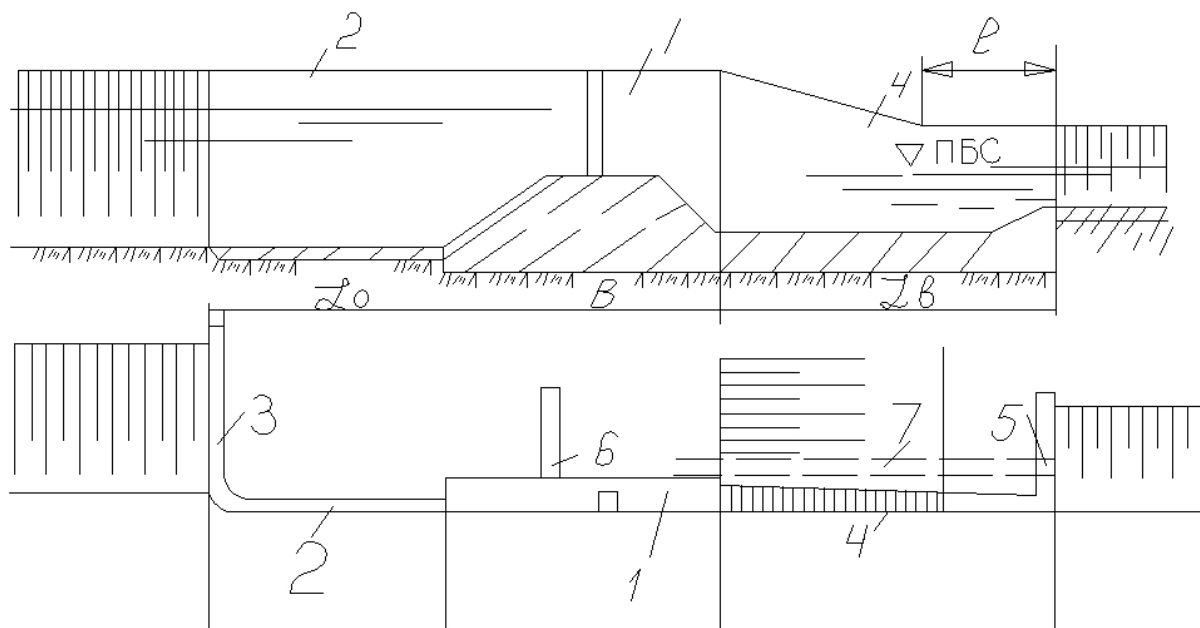
Ўрта девор баландлиги H_6 асосий затвор тури ва кўтариш механизми турига боғлиқ. Унинг баландлиги девор чегараси бўйича затвор кўтарилган ҳолда жойлашиши шарти билан белгиланади. Стационар кўтаргичларда $H_6=1,8H_3$, кўчма кўтаргичларда эса $H_6=2H_3$, бу ерда H_3 – затвор баландлиги, иккиланма затворларда ўрта девор баландлиги $0,5H_3$ гача камайтирилади. Сегмент затворли иншоотларда ўрта девор усти ён девор усти белгисида қабул қилинади.

Ўрта девор узунлиги унинг устида затворларда бошқариб туриш учун хизмат кўприқчаларини ва йўлни жойлаштиришни таъминлаши зарур. Дастлаб $L_1=0,5t_6+(0,5...0,7)$ м; $L_2=(1,5...2,0)$ м; $L_3=3$ м; $L_4=(1...1,5)$ м қабул қилинади. Сегментли затворларда ўрта девор узунлиги затвор қопламаси радиуси $R=(1,25...1,5)H$ қийматигача узайтирилади, бу ерда: $H - \nabla$ НДС да тўғон остонасидаги босим.

ЧЕГАРАЛОВЧИ ДЕВОРЛАР қирғоқдаги ён деворлар (1), юқори (2) ва пастки (4) бьефларини туташтирувчи деворлар, кириш (3) ва чиқиш (5) қанотлари ҳамда бетон ёки темир-бетондан ясалган фильтрацияга қарши диафрагмадан иборат (7.12-чизма).



7.11-чизма. Устуннинг конструкцияси



7.12-чизма Чегараловчи девор схемалари

Қирғоқдаги ён деворлар тўғон қирғоғидаги секциясига киради ва оқовалар билан бирга умумий пойдевор плитасида жойлашади. Ён девор усти бўйича кенглиги ишлаб чиқариш шарти бўйича 1 м дан кичик бўлмаслиги, пойдевор плитаси усти бўйича биринчи яқинлашишда $0,2N_d$ қабул қилинади: бу ерда N_d - девор қурилиш баландлиги. N_d девор ўлчамлари статик ҳисоб билан тўғриланади.

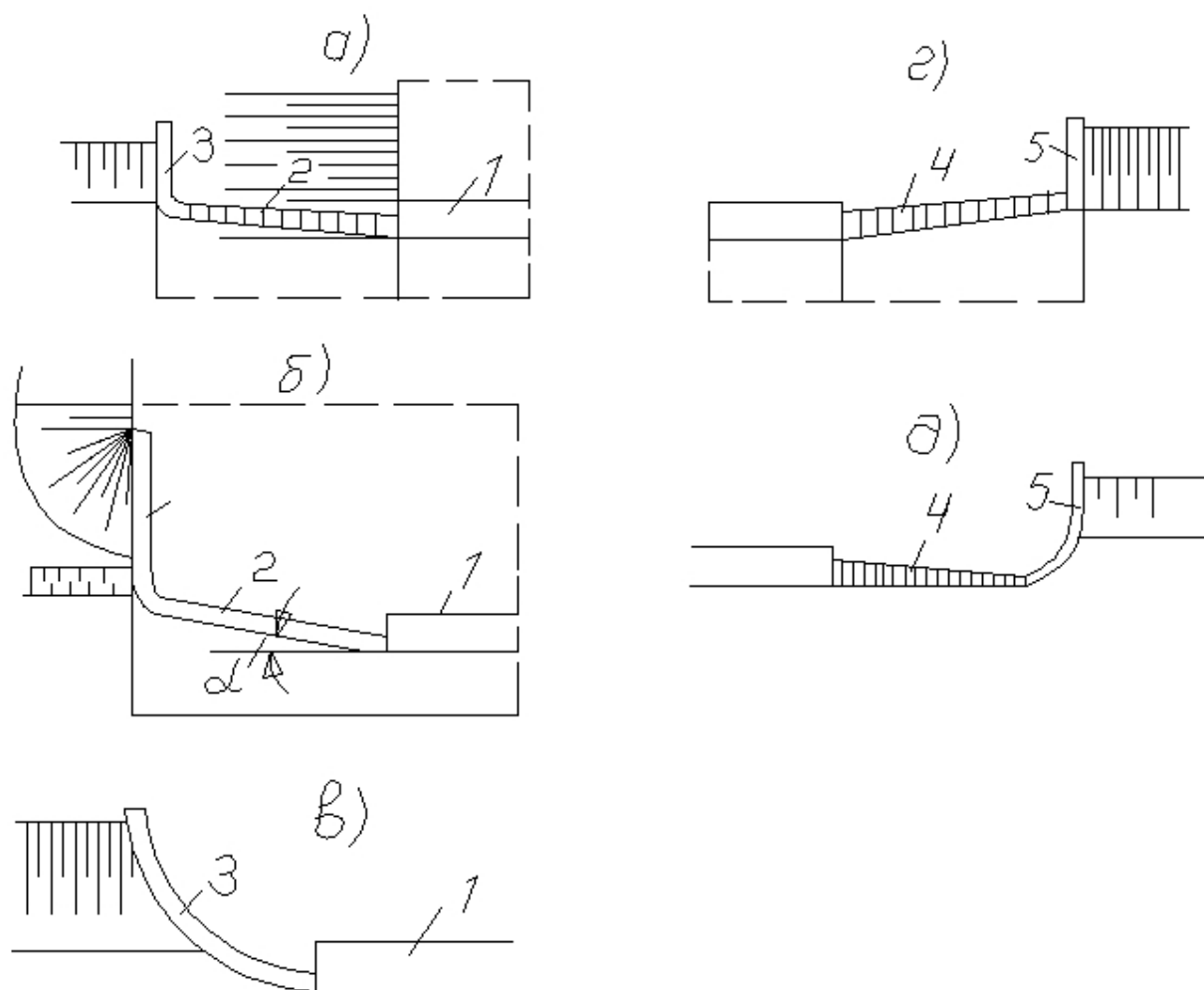
Ўрта девор пойдевор плитасидан деформация чоклари билан кесилган тўғонларда ён деворлар ҳам ундан 1 м масофада чоклар билан кесилади. Бундай ҳолларда улар тиргак деворлар бўлади. Ён девор баландлиги 10 м гача бўлганда у «150» дан кичик бўлмаган маркали бетондан қуйидаги ўлчамда қурилади: $a_1=1,0$ м; $a_2=(0,4-0,5)N_d$; $N_{\phi} \geq 1,3N_d$, аммо пойдевор плитаси қалинлигидан кичик эмас; $d_1=1,0$ м; d_2 – оғишга қарши девор ҳисоби бўйича девор баландлиги 10 м бўлганда, улар ҳисоб бўйича арматураланган темир-бетондан бажарилади. Дастлаб темир-бетон ён деворлар ўлчамлари қуйидагича қабул қилинади: $a_1=1,0$ м; $a_2=0,2N_d$ м; $d_1=2,0$ м; $d_2=0,5N_d$ гача; $N_{\phi}=a_2$. Бунда ён девор ости пойдевор плитаси ости белгиси билан бир хил сатҳда жойлаштирилади.

Юқори бьефдаги туташтирувчи деворлар понур узунлиги бўйича жойлаштирилади ва улар алоҳида турган тиргак деворлар кўринишида бажарилади. Планада деворлар ён деворлар билан битта чнзиқда ёки унга $\alpha=10-30^\circ$ да жойлаштирилади (7.13-чизма).

Девор ўлчамлари қирғоқдаги ён деворлар ўлчамларига ўхшаш қабул қилинади (7.14-чизма).

Пастки бьефдаги туташтириш деворлари сув урилма узунлиги бўйича жойлаштирилади ва улар ҳам тупроқ тўғонга туташган участкада баландлиги ўзгарувчан алоҳида турган тиргак девор кўринишида бўлади. Деворнинг охириги қисми пастки бьефдаги максимал сув сатҳидан 0,5 м баланд ўзгармас белгида бажарилади. Асос грунтга боғлиқ холда девор узунлиги бўйича

деформация чоклар ҳар 15-40 м дан ўрнатилади.



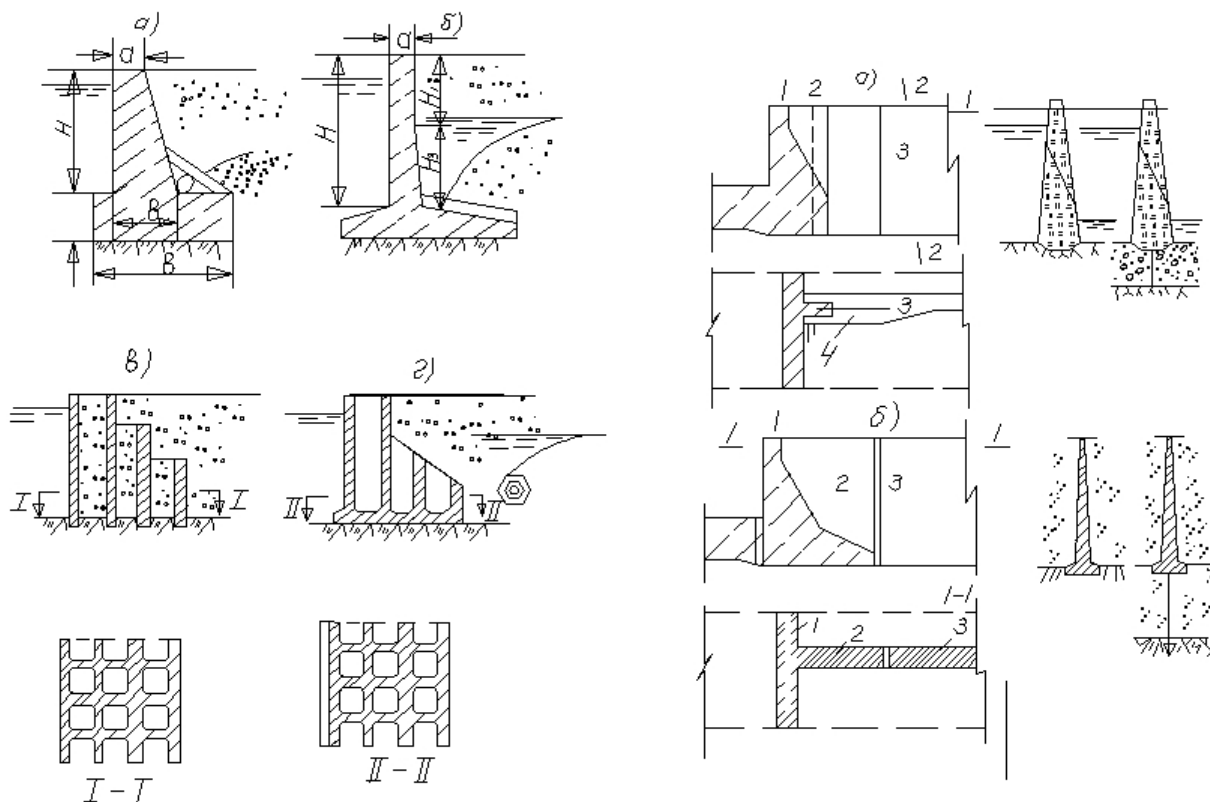
7.13-чизма. Юқори ва қуйи бьефларни туташтирувчи деворлар: а-қўмилган; б,в-қўмилмаган

Гидротехника қурилишида ячея конструкцияли туташтирувчи деворлар кенг қўлланилмоқда. Бундай конструкциялар 0,5-0,7 м қалинликда йиғма ёки яхлит темир-бетон плиталардан ташкил топган ва йирик грунт ёки тош-шағаллар билан тўлдирилган тўғри бурчакли кудуқлар қаторидан иборатдирю Ячейкалар ўлчамлари 3x3 м дан 5x5 м² гача ўзгаради.

Кириш ва чиқиш қанотлари кўп ҳолларда очик деворлар турида ўрнатилади. Юқори бьефда кириш қанотлари туташтириш деворлари билан 90° ни ташкил этади ёки планда эгри бўлади (7.13 а,в-чизма); пастки бьефда чиқиш қанотлари ювилиш воронкаси чегарасидан ўтказиб ўрнатилади.

Шпунт қаторлари понур ёки пойдевор плитаси олдиға иншоот ер ости контурига фильтрация босимини камайтириш учун ёки асос грунтининг фильтрацияға қарши мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ўрнатилади. Тўғон остидан грунт силжишини камайтириш мақсадида шпунт қаторлари сув урилма ва рисберма охирида ҳам қоқилади. Шпунт қаторларининг чуқурлиги фильтрация ва гидравлик ҳисоблар билан аниқланади. Пастки шпунт қаторлари сув ўтказмайдиган бўлганда пойдевор плитаси ва сув

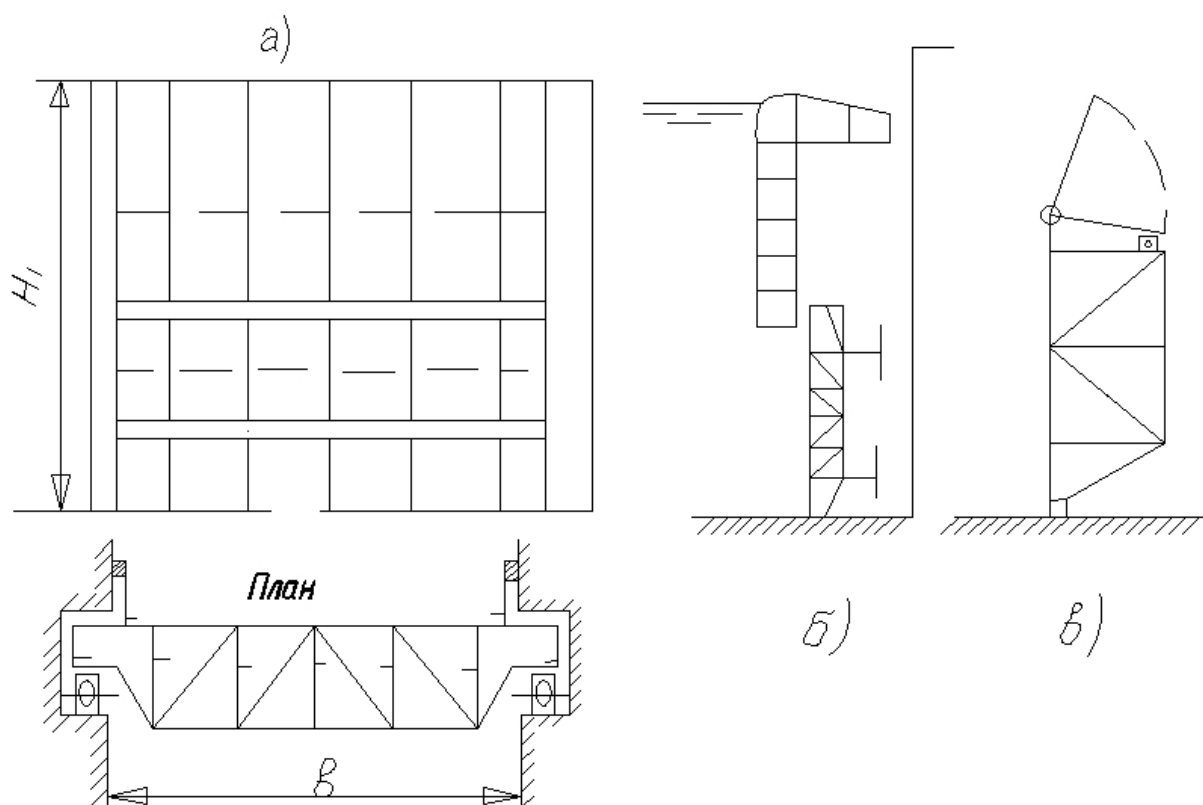
урилмага тескари босим ошади, шунинг учун ҳам бундай ҳолнинг олдини олиш учун шпунтлар тешикли қилинади. Шпунт қаторлари I ва IV синф иншоотлари 5 м гача чуқурликда ёғочдан, 5 м дан ортиқ чуқурликда металл ва темир-бетондан қилинади. Шпунт қаторларининг иншоотнинг бетон қисмлари билан туташтирилиши уларга тўғон томонидан вертикал кучларнинг таъсир қилмаслигини таъминлаши керак.



7.14-чизма. Ён девор конструкцияси

7.2.3. ТЎҒОННИНГ ҲАРАКАТЛАНУВЧИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ - оқава тешиklarини тўсиб, юқори бьеф сатҳи ва сув сарфини ростлаб турувчи, шунингдек сузиб юрувчи оқизикларни ушлаб қолувчи мосламалардир. Бунга қуйидагилар киради: таянч ва йиғилувчи қисмлари билан биргаликдаги ҳамма турдаги затворлар; стационар кўтариш механизмлари; ҳаракатлантирувчи механизмлари; гидроузелни эксплуатация қилиш давридаги ишлатиладиган затворлар ва бошқа металл конструкцияларни ташиш аравачалари. Затворлар вазифаси бўйича асосий, таъмирловчи, авария пайтидаги ва қурилиш пайтидаги.

Асосий затворлар доимо иншоотни эксплуатация қилиш даврида ишлатилади ва юқори бьефда сув сатҳини ушлаб туришга хизмат қилади. Паст босимли сув ташлаш тўғонларида асосий затвор сифатида ясси ғилдиракли ва сегментли затворлар қўлланилади. Ёпиладиган тешик характерига кўра ясси ғилдиракли затворлар битталиқ, иккиталиқ ва клапанли бўлади (7.15-чизма) [23].



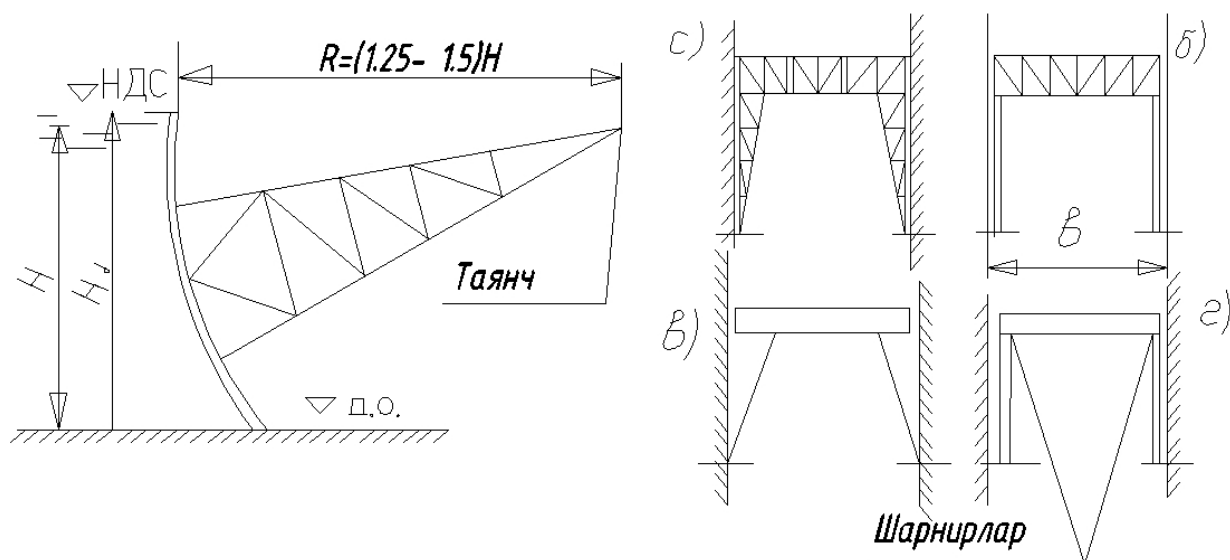
**7.15-чизма. Ясси рилдиракли затворлар:
 а-битталиқ; б-иккиланма; в-клапанли**

Битталиқ ясси затворлар (7.15а-чизма) қопламаси билан 30-40 кенгликдаги ва 14 м баландликдаги тешиқларни ёпади. Бундай затворлар устидан сув ўтказмайди.

Иккиланма затворлар икки қисмдан иборат бўлиб (7.15 б-чизма), шовуш ва бошқа сузиб юрувчи жисмларни ташлаб турувчи ораликларда ўрнатилади. Иккиланма затворларнинг оқава фронтининг тўла узунлиги бўйича қўлланилиши ўрта девор баландлигининг затвор баландлиги ярмига камайишига имкон беради.

Клапанли затворлар (7.15в-чизма) ҳам иккиланма затворлар сингари мақсадда хизмат қилади. Шовушни ташлаб туриш учун баландлиги 1-1,5 м дан кичик бўлмаган буралашли клапан ишлатилади.

Радиуси 1,25-1,5 остона устидагн босимга тенг бўлган эгри қопламали сегментли затворлар ҳам кенглиги 40 м гача баландлиги 14 м гача бўлган тешиқларни беркитади (7.16-чизма).



7.16-чизма. Сегментли затворлар:
а-тўғри бикр оёқли; б-тўғри эгилувчан оёқли; в-нишабли эгилувчан оёқли; г-ригелга шарнирли бириктирилган оёқли

Лойқа чўкиндиларга бой дарёларда қопламани лойқалар босиши мумкин, шунинг учун ҳам затвор айланиш маркази қоплама эгрилиги марказидан 50 мм га тушурилади.

Оралиқ тузилиши конструкцияси бўйича затворлар қуйидагиларга бўлинади: тўғри бикр оёқли (7.16 а-чизма); тўғри эгилувчи оёқли (7.16 б-чизма); нишабли эгилувчан оёқли (7.16 в-чизма); ригелга шарнирли бириктирилган оёқли (7.16 г-чизма).

Шовуш ва бошқа сузиб юрувчи жисмлэрни ташлаш учун клапанли сегмент затворлар қўлланилади (ишлаш принципи ясси клапанли затвор ишига ўхшаш (7.15 в-чизма).

Таъмирлаш затворлари асосий затворларни таъмирлаш учун вақтинчалик тешикларни ёпиш учун хизмат қилади. Таъмирлаш затворлари сифатида ғилдиракли металл затворлар қўлланилади. Таъмирлаш затворлари сони тўғон оралиқлари сонидан кам қабул қилинади. Бундай затворлар затвор омборларида сақланади ва ўрнатиладиган жойга кран ёки аравачада олиб келинади.

Авария пайтида ишлатиладиган затворлар I ва II синф иншоотларида асосий затвор аварияга учраган ҳолларда қўлланилади. Авария пайтида ишлатиладиган затвор сифатида ғилдиракли ясси затворлар ишлатилади, уларни оқимга эстакададан туширилади. Авария пайтида таъмирлаш затворлари I ва II синф иншоотларида авария пайтидаги ва таъмирлаш затворларининг вазифасини бирлаштирган ҳолда ишлатилади.

Қурилиш затворлари қурилиш даврида дарё туби белгисидан баланд оқава тешикларини ёпиш учун хизмат қилади. Қурилиш затворлари ҳам юқори ҳам пастки бьефларда ўрнатилади, бунда пастки бьефдаги таъмирлаш затвори сифатида металл ғилдиракли затворлар қўлланилади. Юқори бьефда қурилиш затвори сифатида оқаваларни бетонлаштирганда қолип вазифасини

базарувчи темир-бетон шандор ҳам қўлланилиши мумкин.

Затворларни бошқариш учун кўтариш механизмлари стационар ва ҳаракатланувчи бўлиши мумкин. Стационар механизмлар битта затворга, ҳаракатланувчилари эса бир нечта затворларга хизмат кўрсатиши мумкин.

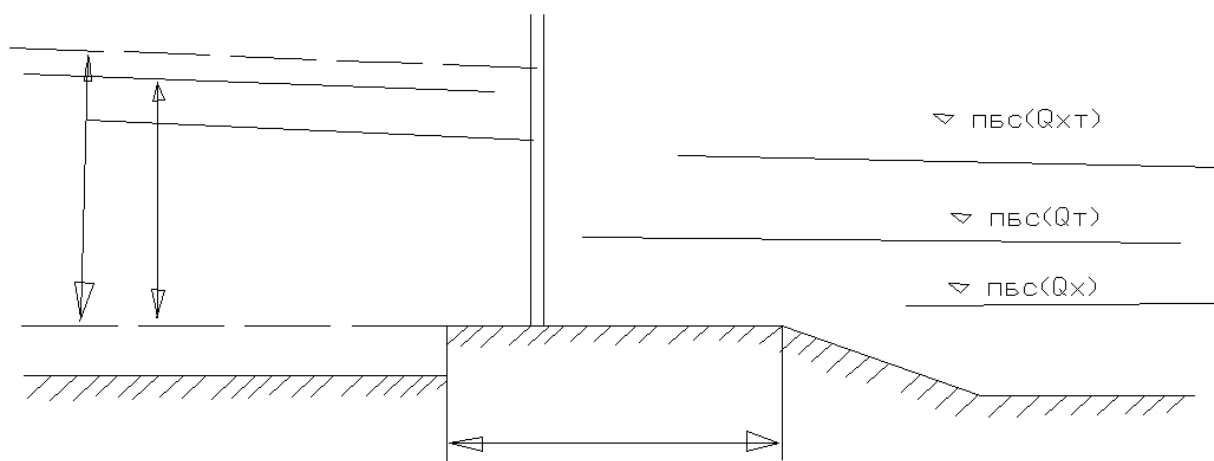
Стационар механизмлар ораликлар сони кўп бўлмаганда ёки бир нечта затворларни бир пайтда очиш керак бўлган ҳолларда (тошқиннинг бирдан ошиб кетиши) қўлланилади. Стационар кўтариш механизмларида уларни автоматлаштириш ва телебошқариш оддийроқ. Ҳаракатланувчи механизмлар (кранлар) асосий затворлар сони кўп бўлганда, қачонки бир нечта затворларни бир пайтда кўтариш талаб қилинмаган ҳолларда қўлланилади. Ҳаракатланувчи механизмлар асосий ва таъмирлаш затворларига охириги битта ораликдан бошқасига кўчиришда хизмат қилади.

Механизмлар юкни кўтариш қобилиятини аниқлаш учун дастлабки қиймат сифатида затворларни бошқариш учун керак бўлган куч ҳисобланади: ушбу куч затвор турига қараб махсус ҳисоб билан аниқланади [23].

7.3. СУВ ТАШЛАШ ТЎҒОНИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ.

Гидравлик ҳисобдан мақсад: ∇ НДСда тўғоннинг сувни ўтказиш қобилиятини текшириш, максимал димланиш сатҳи (∇ МДС) ни аниқлаш, қуйи бьефнинг ҳисоби.

7.3.1. ТЎҒОННИНГ ∇ НДС ДА СУВ ЎТКАЗИШ ҚОБИЛИЯТИНИ ТЕКШИРИШ. Паст остонали ораликларнинг сони n , унинг кенглиги ва остона устидаги босим H_1 маълум бўлган ҳолда кенг остонали оқова (водослив) формуласи ($C \geq 2H_1$) бўйича бажарилади. Ҳисоб схемаси 7.17-чизмада келтирилган.



7.17-чизма. Паст остонали тўғоннинг ҳисоблаш схемаси

Тўғон сувни ўтказиш қобилияти паст остонали ораликлар затворлари тўлиқ очилган, юқорн бьефдаги белги ∇ НДС да ва қуйи бьефдаги сув сатҳи тўғоннинг ҳисобий сув сарфи (Q_x) га мос келадиган ҳол учун текширилади. Бундай ҳолатда тўғоннинг ҳисобий сув сарфи I-бўлимнинг 14-қисмида келтирилган тавсиялар бўйича ҳисобланган дарё асосий ҳисобий сув

сарфидан сув олиш иншооти сув сарфини айириб ташланган ҳол, яъни $Q_x=Q_a-Q_c$ учун ҳисобланади: $P_{ю}=\nabla n.o. - \nabla д.т (ўрт)>0$ да тўғоннинг сув ўтказиш қобилияти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q = m_1 \sigma_k \varepsilon n_{n.o.} \varepsilon \sqrt{2g} H_{1_0}^{3/2} \quad (7.8)$$

Бу ерда: $H_1 = H + \frac{\alpha \cdot g_0^2}{2g}$ - остонадаги устидаги тўлиқ босим;

$g_0 = \frac{Q_x}{B_T H}$ - сув келтирувчи ўзандаги тезлик; B_T - сув сатҳи бўйича ўзан

кенглиги; $H=\nabla НДС - \nabla д.т.(ў)$ - сув келтирувчи ўзандаги чуқурлик; ε - ён томондан сиқилиш коэффициенти, 3.5-жадвалдан фойдаланилган ҳолда 3.3 формула бўйича аниқланади; σ_k - кўмилиш коэффициенти, 3.3-жадвал бўйича қабул қилинади; m_1 - сарф коэффициенти, 3.2-жадвал бўйича қабул қилинади. $P_{ю}=0$ бўлганда тўғоннинг сув ўтказиш қобилияти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q = m_2 \sigma_k n_n \varepsilon \sqrt{2g} H_{1_0}^{3/2} \quad (7.9)$$

Бу ерда: m_2 - сарф коэффициенти, 6.3-жадвал бўйича қабул қилинади: r - ўрта девор бош қисми планда бурилиш радиуси.

7.3-жадвал

Сарф коэффициентини қабул қилиш

| $\varepsilon/\varepsilon + t_y$ | г/в-да m_2 | | | | | |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |
| 0,6 | 0,354 | 0,356 | 0,357 | 0,359 | 0,359 | 0,360 |
| 0,7 | 0,359 | 0,361 | 0,362 | 0,363 | 0,364 | 0,365 |
| 0,8 | 0,365 | 0,366 | 0,367 | 0,368 | 0,369 | 0,370 |
| 0,9 | 0,373 | 0,374 | 0,375 | 0,375 | 0,375 | 0,376 |

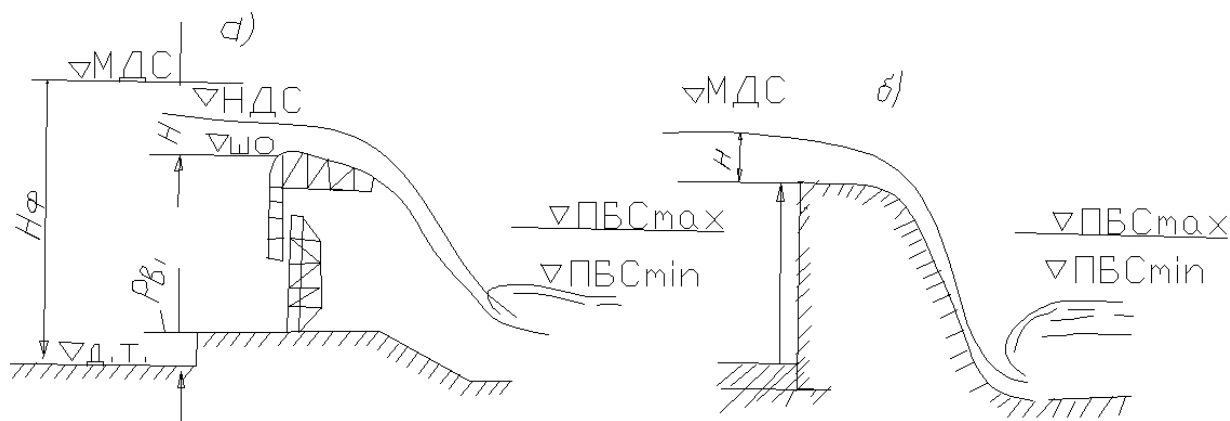
$0,5H_1 < C < 2H$; $P_o/H_1 < 0,5$ да паст остонали тўғон ораликлари сув ўтказиш қобилиятини кенг остонали оқава формуласи бўйича аниқлаш мумкин /10/. (6.7) ёки (6.8) формулалар бўйича топилган натижалар қуйидаги шартни бажариши керак:

$$Q \geq Q_x = Q_a - Q_c$$

Агарда $Q < Q_x$ бўлса, остона баландлигини тушириш P ёки $P=0$ да $\nabla НДС$ ни кўтариш йўли билан остона устидаги босимни ошириш керак. Шовуш ташловчи ораликлар сув ўтказиш қобилияти қуйи бьефга шовушларни ёки сувда юрувчи музларни ташлаб туришни таъминлаш керак. Шовуш ташловчи ораликлар сув сарфи дарё қишки сув сарфидан сув олиш иншооти сув сарфини айиргандагидан катта бўлмаслиги керак. Шовуш ташловчи ораликлар сув ўтказиш қобилияти уларнинг сони ва кенглиги маълум бўлганда кўмилмаган амалий профилдаги оқава формуласи бўйича текширилади (6.18-чизма).

$$Q = m \varepsilon n_u \varepsilon \sqrt{2g} H_{2_0}^{3/2} \quad (7.10)$$

бу ерда: ε - 4.5-жадвалдан фойдаланилган ҳолда 4.3 формула бўйича аниқланади; m - сарф коэффициентлари, ҳомаки 0,42-0,46 қабул қилиниши мумкин (7.10) формула бўйича топилган сарф $Q = Q_{ш} = Q_{к}^g - Q_{к}^{с.о.ш.}$ шартни бажариши шарт. Шовуш ташловчи оралиқлар сарф коэффициентлари қабул қилинган конструкциясига боғлиқ ҳолда ўхшаш ёки моделдаги текширишлар бўйича тўғриланади.



7.18-чизма. Шовуш ташловчи оралиқлар сув ўтказиш қобилиятини аниқлаш учун схема:

а-қўш ёки клапан затворли; б-амалиё профилдан бетон оқова

7.3.2. МАКСИМАЛ ДИМЛАНИШДАГИ СУВ САТҲИ (∇МДС) БЕЛГИСИНИ АНИҚЛАШ сув қуйилиш ҳақида автоматик сув қуйилгичлар ҳам ишлаб турган ҳол учун бажарилади. Ҳисобни дарёнинг асосий ҳисобий сув сарфидан сув олиш иншооти сув сарфини ҳамда доимий ҳаракатдаги ювиш мосламалар (ювиш галереялари, лойқа ушлагич галереялари) сарфини айрилган ҳол учун бажарилади.

Сув келтирувчи ўзанда жадаллаштирилган максимал чуқурлик деб фарз қилиниб, сув қуйилиш fronti сув ўтказиш қобилияти тенгламаси тузилади:

$$m_1 \sigma_{\kappa} \varepsilon_1 n_{ш} \varepsilon \sqrt{2g} (H_{\phi} - P_{01})_0^{3/2} + m_2 \varepsilon_2 n_{ш} \varepsilon \sqrt{2g} (H_{\phi} - P_{02})_0^{3/2} + m_3 L_a \sqrt{2g} (H_{\phi} - P_{03})_0^{3/2} = Q_x \quad (7.11)$$

бу ерда: $Q_{к} = Q_a - Q_c - Q_{ю.м}$ - тўғон орқали ташланадиган ҳалокатли сув сарфи; Q_a - I бўлимнинг 1.4-қисмида келтирилган тавсиялар бўйича ҳисобланган дарёнинг асосий ҳисобий сув сарфи; Q_c - сув олиш иншооти сув сарфи; $Q_{ю.м}$ - доимий ҳаракатдаги ювиш мосламалари сарфи; v - тўғон оралиқлари стандарт кенглиги; L_a - автоматик оралиқлар узунлиги; $n_{ш}$, $n_{п}$ - паст остонали за шовуш ташловчи оралиқлари сони; P_{01} , P_{02} , P_{03} - паст шовуш ташловчи ва автоматик остоналар баландлиги; σ_{κ} - 3.3 формула бўйича қабул қилинган кўмилиш коэффициенти; ε - 4.5-жадвалдан фойдаланилган ҳолда 3.3 формула бўйича ҳисобланган ён томондан сиқилиш коэффициенти; m_1 , m_2 - 7.3.1 да келтирилган тавсиялар бўйича қабул қилинган сарф коэффициенти; m_3 - автоматик оқавалар сарф коэффициенти, вакуумсиз

оқавалар учун (6.8а-чизма) Р.Р.Чугаев тавсиялари бўйича аниқлаш мумкин /40/.

$$m_3 = 0,504 + 0,012H_{np}P_{03} \quad (7.12)$$

вакуумли оқавалар учун Н.ПРОзанов тавсиялари бўйича $b/a=2...3$ бўлганда $m_3=0,552...0,554$, (6.10) формула қуйидаги кўринишга келтирилади:

$$\frac{Q}{\sqrt{2g}} = m_1 \sigma_k \varepsilon_1 n_n \varepsilon \sqrt{2g} (H_\phi - P_{01})_0^{3/2} + m_2 \varepsilon_2 n_u \varepsilon \sqrt{2g} (H_\phi - P_{02})_0^{3/2} + m_3 L_a \sqrt{2g} (H_\phi - P_{03})_0^{3/2} \quad (7.13)$$

ва танлаш йўли билан ечилади.

H_ϕ босимга $H_M > P_{03} = \nabla \text{НДС} - \nabla \text{д.т.}(\text{ўрт})$, бир нечта қиймат бериб $Q/(2g)=f(H_M)$ боғланиш графиги тузилади ва $\frac{Q_x}{\sqrt{2g}}$ нинг маълум қийматида H_ϕ

нинг қиймати ҳамда $\nabla \text{МДС} = \nabla \text{д.т.}(\text{ўрт}) + H_\phi$ топилади.

Агарда шовуш ташловчи ораликлар паст остоналарга қўш ёки клапанли затворлар ўрнатиб ҳосил қилинган бўлса, (7.13) тенгламаларда иккинчи қўшилувчи бўлмайди ҳамда паст остонали ораликлар сони тўғоннинг $\nabla \text{НДС}$ да сув ўтказиш қобилиятидан келиб чиққан ҳолда қабул қилинади.

7.3.3. ҚОЯТОШ БЎЛМАГАН АСОСДАГИ ТЎҒОННИНГ ПАСТКИ БЪЕФИ ҲИСОБИ гидравлик сакрашнинг иншоот бетон қисмидан сурилиб кетиш натижасида ҳосил бўладиган иншоот энг хавфли бўладиган бьефлар туташтирилиши шароити, қуйи бьефдаги кинетик энергиянинг ошиши натижасида маҳаллий ювилишни аниқлашни белгилайди. Ҳисобдан мақсад қуйи бьеф ўлчамларини аниқлаш: сув урилма юза қисмининг дарё туби белгисидан чуқурлашуви; сув урилма узунлиги; маҳаллий ювилиш чуқурлиги ва рисберма узунлиги.

Сув урилма юзасини дарё тубига чуқурлаштириш сув урилма кудук (7.19 а-чизма) ёки нишабли водоскат (7.19 б-чизма) ўрнатиш билан амалга оширилади.

Ҳисоб $\nabla \text{НДС}$ да ва паст остоналардан сув ўтказиш ҳолати учун бажарилади. Дастлаб сув урилма чуқурлиги $d=1,5-2$ м қабул қилинади, бир нечта сув сарфлари учун, яъни Q_k дан Q_k гача ўзгарганда I-I ва II-II ва кесимлар учун тузилган ва қуйидаги ҳолатга келтирилган Бернулли тенгламасидан сиқилган кесимдаги чуқурлик топилади:

$$q = \varphi h_{ci} \sqrt{2g(H_0 + P_0 + d - h_{ci})} \quad (7.14)$$

Бу ерда: φ - тезлик коэффиценти: тешиқдаги ва шоввадаги энергия йўқолишини эътиборга олган ҳолда, 7.4-жадвалдан олинади.

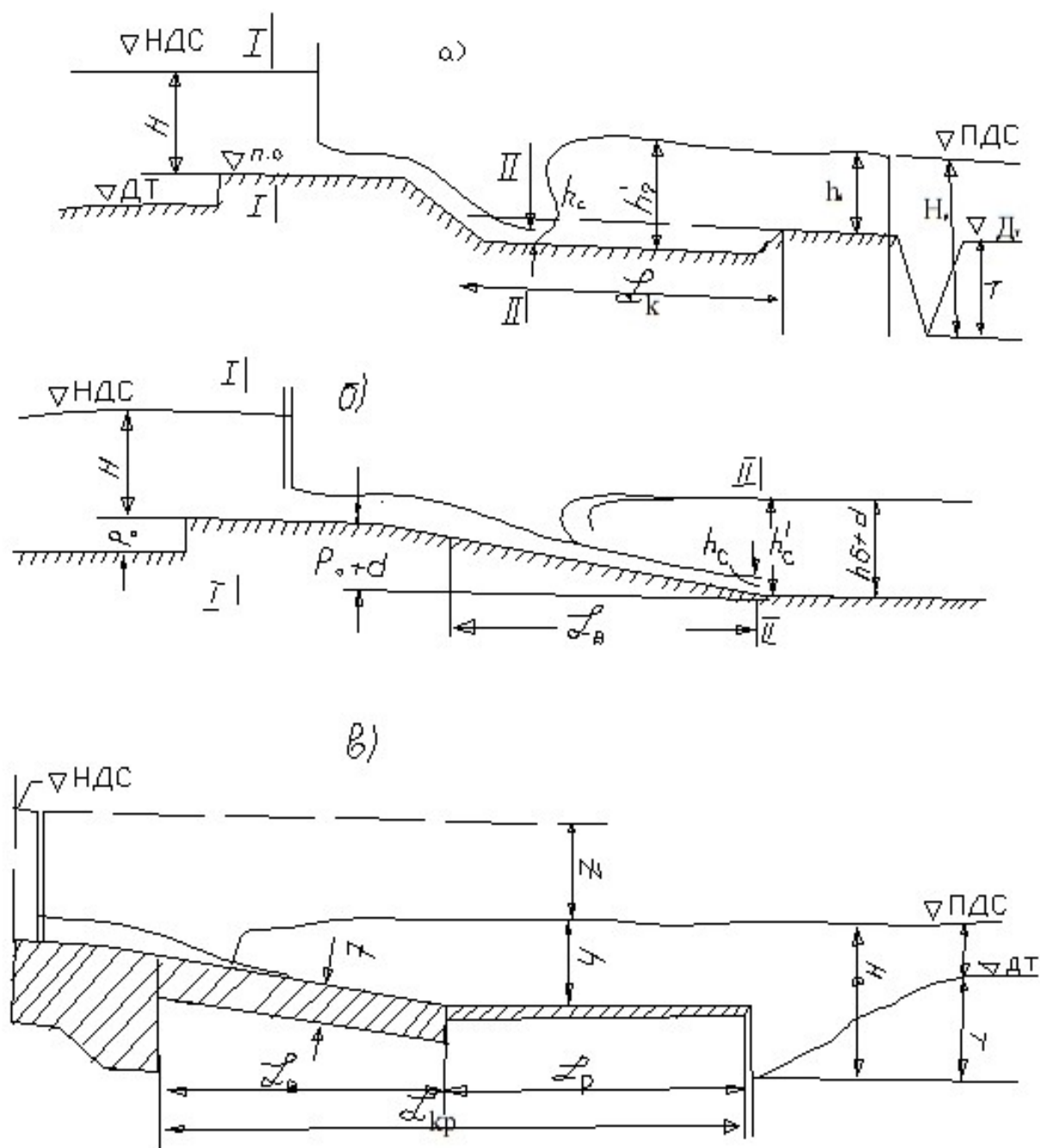
7.4-жадвал

Тезлик коэффиценти ни қабул қилиш

| $P_0 + d$, м | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
|---------------|------|-----|------|------|------|
| φ | 0,92 | 0,9 | 0,88 | 0,86 | 0,85 |

$q_i = Q_i / n_p b$, $Q_k < Q_i < Q_x$ бўлгандаги солиштирма сув сарфи; P_0 - паст

остонали оралиқлар остонаси баландлиги; b - тўғон оралиғи стандарт кенлиги; $n_{\text{п}}$ — паст остонаси оралиқлар сони.



7.19-чизма. Ҳисобий схемаси

Сув ташлаш тўғон пастки бьефи ҳисоби услуби 3-бўлимнинг 3.2.3 қисмида келтирилган очиқ сув олиш иншооти қуйи бьефи ҳисоби услубиятига ўхшашдир.

Агарда сув урилма кудук чуқурлигини 2 м дан қилиш ортиқ талаб қилинса, у ҳолда сув урилма охирига, кудук тубида ёки нишабли водоскатда кинетик энергияни сўндириш жараёнини жадаллаштир ёки оқимнинг планда тарқалишини таъминловчи махсус сўндиргич ўрнатилади. Сўндиргичлар тури ва ўлчамлари /8,10,22,39/ адабиётларда келтирилган тавсиялар бўйича

танланади. Сув урилманинг тақрибий узунлигини қуйидагича топилади:
энергия сўндиргичлар бўлмаганда

$$L_{c.y.} = (1,5 \dots 1,25) l_c \quad (7.15)$$

сув урилмада сондиргичлар орнатилганда

$$L_{c.y.} = (0,75 \dots 0,80) l_c \quad (7.16)$$

Бу ерда: l_c - сакраш узунлиги $l_c = 6(h'_c - h_c)$, м.

Сув урилма плитаси қалинлигини хомаки ҳисобларда В.Д.Дамбровскийнинг эмпирик формуласи билан аниқлаш мумкин /10/.

$$t_{c.y.} = 0,5 v_c (h_c)^{1/2} \quad (7.17)$$

Бу ерда: v_c , h_c - сиқилиш кесимидаги сув тезлиги ва чуқурлиги.

Маҳаллий ювилиш чуқурлигини эса максимал солиштира сарфда $q_{ю} = Q_x / n_{пb}$ (m_2/c) К.И.Россинский усули бўйича аниқланади. Ювилиш воронкасидаги сувнинг чуқурлиги $H_{ю}$ ни қуйидаги формула бўйича топилади:

$$H_{ю} = K_{ю}^{1,2} \sqrt{\left(\frac{q_{ю}}{U_{ю}, h} = 1 \right)} \quad (7.18)$$

Бу ерда: $U_{ю}$, $h=1$ - оқим чуқурлиги $h=1$ м бўлганда тўғон асоси тупроғи учун ювилмайдиган тезлик, биринчи иловада келтирилган; $K_{ю}$ - ювилиш шароитига боғлиқ бўлган коэффицент, уни 1,7 га тенг деб қабул қилиш мумкин.

Ювилиш чуқурлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T = H_{ю} - h_6 \quad (7.19)$$

САНИИРИ да проф. М.С.Визго /9/ раҳбарлигида ўтказилган ювилиш чуқурлигини аниқлаш учун лаборатория текширувлари шуни кўрсатадики, сув урилмада сўндиргичлар ўрнатилса, ювилиш чуқурлиги 25-30 фоизга камайар экан.

Ювилишнинг охири қиймати сув ташлагич тўғонининг моделдаги текширишлари бўйича белгиланади.

РИСБЕРМА УЗУНЛИГИНИ АНИҚЛАШ. Рисбермадан кейин тош ташлаш бўлмаганда бетон билан мустаҳкамлаш узунлиги И.И.Леви /19/ формуласи билан топилади.

$$L_m = \left[27 h_2 q_{c.y.}^{2/3} (1,5k - q_{c.y.}^{2/3} / Z) \right] Z \quad (7.20)$$

Бу ерда $q_{c.y.}$ - сув урилмадаги солиштира сарф; h_2 - сув урилмадаги сувнинг чуқурлиги; Z - ∇ НДС ва тўғон орқали ҳисобий сарфни ўтказгандаги ∇ ҚБС орасидаги фарқ; $K = h_6 / H_{ю}$ - рисбермадаги қиёсий чуқурлик; h_6 - ҳисобий сарфдаги дарёдаги сувнинг чуқурлиги; $H_{ю}$ - (7.20) формула билан ҳисобланган ювилиш чуқурлигидан кичик бўлган ҳамда гидротармоқни ишлатиш шароити бўйича қабул қилинган йўл қўйиладиган ювилиш чуқурлиги.

Рисберма чуқурлиги куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$L_p = L_M - L_{c.y.} \quad (7.21)$$

Бу ерда: $L_{c.y.}$ - (6.14) ёки (6.15) формула билан ҳисобланган сув урилма узунлиги.

Сув урилма қудуқ мавжуд бўлган ҳолда сув урилма узунлигини 3-бўлимнинг 3.2.3. қисмида келтирилган тавсиялар бўйича аниқланган қудуқ узунлигига тенг қилиб олиш мумкин.

(7.20) формула билан ҳисобланган бетон мустақкамланиш узунлиги берилган ҳолда (7.19) формуладан фойдаланиб, маҳаллий ювилиш чуқурлигини аниқлаш мумкин.

7.4. СУВ ТАШЛАШ ТЎҒОНИНИНГ СТАТИК ҲИСОБИ. Статик ҳисобда асос грунтининг тўғонни кўтариб туриш қобилияти, фильтрацияга мустақкамлиги ва тўғоннинг силжишга бўлган турғунлиги масалалари кўриб чиқилади. Ҳисоб меъёрий юкланишларни асосий ва махсус ҳисобга олган ҳоллар учун бажарилади. ҚМҚ/30/ бўйича асоснинг кўтариб туриш қобилияти куйидаги шарт бажарилган ҳол учун олиб борилади:

$$\gamma_{lc} F \leq \gamma_c F_{II} / \gamma_n \quad (7.22)$$

Бу ерда: F , F_{II} - мос равишда умумлашган ташки кучлар ва чегараланган қаршилик кучлари қийматлари; γ_c , γ_{lc} - мос равишда ишончлилик ва юкланишларни ҳисобга олиш коэффициентлари, ҚМҚ [25] бўйича 1,0 га тенг; γ_c - ишлаш шароитини эътиборга олувчи коэффициент, ҚМҚ 30 бўйича 1,25-1,10 ва 1,0 га тенг.

Куйида 2 та ярим ўрта девордан, сув куйилгичдан ва асосий сегментли затворли пойдевор плитасидан иборат битта ораликли қирқилмаган қутининг ҳисоблаш услубияти келтирилган. Тўғон элементлари ўлчамлари 7.3-бўлимда келтирилган. Ўрта девор ва автоматик сув куйилгичли қути конструкцияли секциянинг ҳисоблаш услубияти /22/ адабиётда келтирилган.

7.4.1. ҲИСОБЛАШ УЧУН ДАСТЛАБКИ МАЪЛУМОТЛАР: иншоот капиталлик синфи; тўғоннинг ҳисобланадиган секцияси бўйлама ва кўндаланг қирқимлари (6.20-чизма) юқори H_1 ва пастки H_2 бьефлардаги сувнинг чуқурлиги; тўғон оралиғи кенлиги v ; пойдевор плитаси эни B ; секциянинг чокдан-чоккача бўлган узунлиги B_{II} ; оқова эни C ; ўрта устун қалинлиги t_y ; ўрта устун баландлиги H_y , пойдевор плитаси тишлари чуқурлиги $h_{ю}$, $h_{к}$; понур узунлиги L_{II} , понур қалинлиги t_{II} ; оқова остонаси баландлиги P_0 ; сув ўтказувчи қатлам қалинлиги T ; ҳудуднинг сейсмик ҳолати; асос тупроғининг характеристикаси 7.5-жадвалдан қабул қилинади.

7.5-жадвал

Грунтнинг характеристикаси

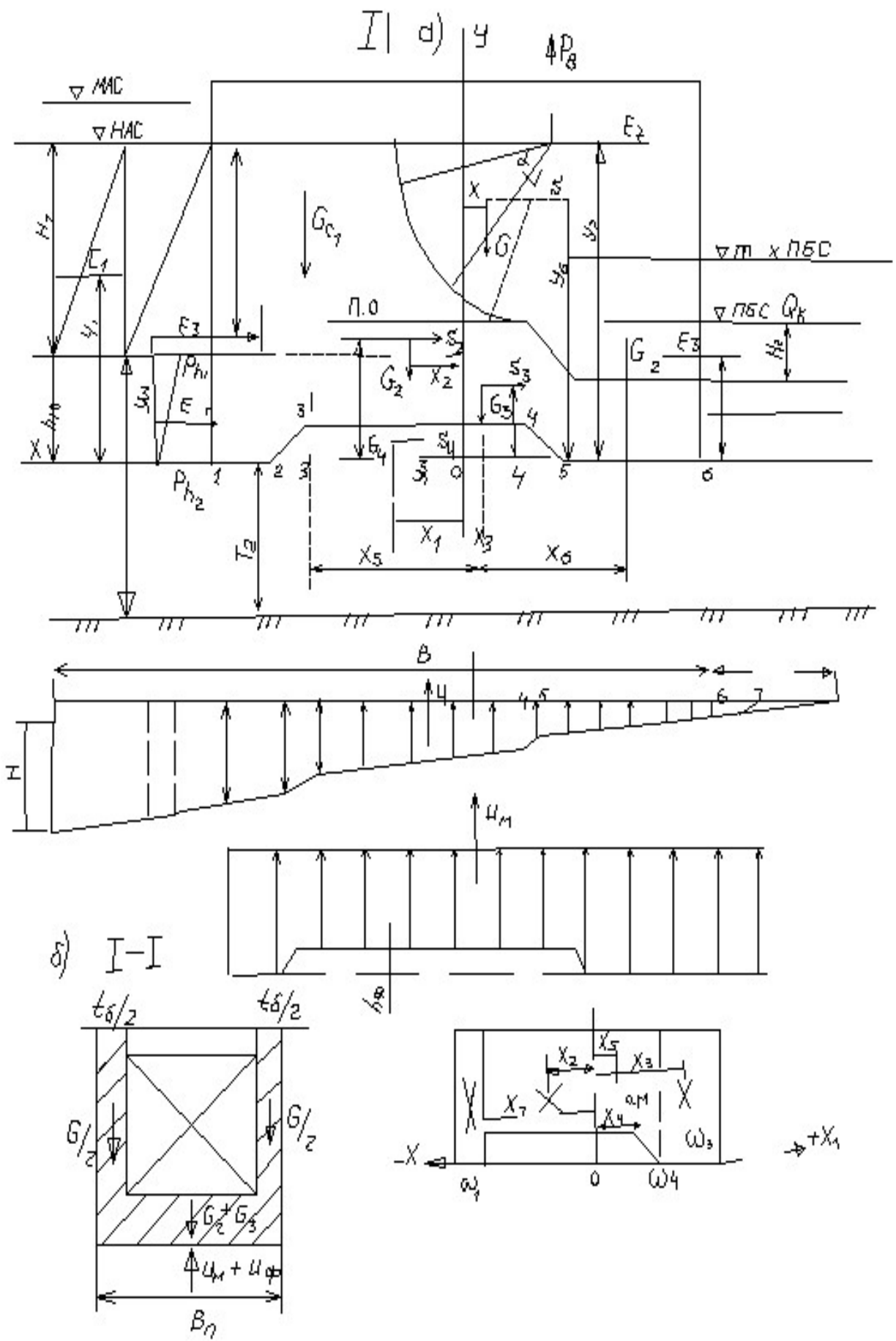
| Асос грунта турлари | Говаклик, n | Солиштирма оғирлик, γ кН/м ³ (т/м ³) | Ички ишқаланиш бурчаги φ^0 | Солиштирма боғланиш, мПа (т/м ²) |
|---------------------|---------------|--|------------------------------------|---|
|---------------------|---------------|--|------------------------------------|---|

| | | | | |
|--------------------------|------|-------------|----|----------|
| Соз тупроқ (глина) | 0,36 | 27,4 (2,74) | 14 | 36 (3,6) |
| Соғ тупроқ (суглинок) | 0,30 | 27,1 (2,71) | 17 | 18 (1,8) |
| Ўрта қум | 0,38 | 26,6 (2,66) | 36 | 0 |
| Йирик қум | 0,30 | 26,6 (2,66) | 38 | 0 |
| Шағал (гравий) | 0,35 | 26,6 (2,66) | 38 | |
| Йирик тош | 0,34 | 26,6 (2,66) | 40 | 0 |

7.4.2. АСОСИЙ ЮКЛАНИШЛАР УЧУН ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ КУЧЛАР ВА УНИНГ МОМЕНТИНИ ҲИСОБЛАШ. Ҳисобда тўғон конструктив элементлари оғирлиги, гидростатик босим, тупроқ оғирлиги ва актив босими, қарши босим, муаллақ ва фильтрация натижасида ҳосил бўладиган кучлар қўлланилади.

Юкланишларни асосий ҳисобга олган ҳолда таъсир қилувчи кучлар қиймати юқори бўёфдаги сатҳ ∇ НДС ва пастки бўёфдаги сатҳ ∇ ПБС дарё қишки сув сарфига (Q_k) мос келган ҳол учун ҳисобланади. Бунда вертикал ва горизонтал кучлар ҳисобга олинади.

Вертикал кучлардан моментлар пойдевор плитаси оғирлик марказидан ўтувчи (Y) ўқига нисбатан, горизонтал кучлардан эса пойдевор плитаси остидан ўтувчи текисликка нисбатан (X ўқи) га олинади. Ҳисоблашни жадвал шаклида олиб бориш мақсадга мувофиқдир.



7.20-чизма. Статик ҳисоб схемаси

ВЕРТИКАЛ КУЧЛАР

| Кучларнинг номи | Кучлар қиймати Кн (Тс) | Елка | Момент КНм (Тсм) |
|--|--------------------------------------|-------|---------------------|
| Вертикал кучлар: | | | |
| Ўрта устун оғирлиги | $G_1 = \gamma_6 \omega_6 t_y$ | x_1 | $+ G_1 x_1$ |
| Оқова оғирлиги | $G_2 = \gamma_6 \omega_6 B$ | x_2 | $- G_2 x_2$ |
| Пойдевор плитаси оғирлиги | $G_3 = \gamma_6 \omega_{III} B_{II}$ | x_3 | $+ G_3 x_3$ |
| Пойдевор плитаси тишлари орасидаги тупроқ оғирлиги | $G_4 = \gamma_f \omega_f B_{II}$ | x_4 | $- G_4 x_4$ |
| Юқори бьефда сув оғирлиги | $G_{c1} = \gamma_w \omega_{c1} B$ | x_5 | $- G_{c1} x_5$ |
| Қуйи бьефдаги сув оғирлиги | $G_{c2} = \gamma_w \omega_{c2} B$ | x_6 | $+ G_{c2} x_6$ |
| Затворга гидростатик босимнинг вертикал ташкил қилувчиси | P_B - формула бўйича | x_7 | $- P_B x_7$ |
| Фильтрация босими | $-U_w = \gamma_f \omega_M B_{II}$ | | |
| Муаллақ босим | $-U_M = \gamma_w \omega_M B_{II}$ | | |
| Қарши босимсиз вертикал кучлар йиғиндиси | $\sum G_i - P_B$ | | |

Моментлар йиғиндиси, ишорасини ҳисобга олган ҳолда

$$\sum M_B = G_1 x_1 - G_2 x_2 + G_3 x_3 - G_4 x_4 + G_{c1} x_5 + G_{c2} x_6 - P_B x_7 \quad (7.23)$$

ГОРИЗОНТАЛ КУЧЛАР

| | | | |
|---|--|-------------------------|----------------|
| Ўрта устунга гидростатик босим | $E_1 = \gamma_w H_1^2 t_y$ | $y_1 = (H_1/3) + h_{ю}$ | $+ E_1 y_1$ |
| Затворга гидростатик босим | $E_2 = \gamma_w (H_1 - P_0)^2 b$ | $y_2 = H_1 + h_{ю}$ | $+ E_2 y_2$ |
| Оқова остонасига гидростатик босим | $E_3 = \gamma_w [H_1^2 - (H_1 - P_0)^2] b$ | y_3 6.25 формула | $+ E_3 y_3$ |
| Қуйи бьеф томонидан гидростатик босим | $E_4 = \gamma_w H_2^2 B_{II}$ | $y_4 = (H_2/3) + h_k$ | $- E_4 y_4$ |
| Пойдевор плитаси тишига тупроқнинг актив босими | E_{ar} 6.30 формула билан ҳисобланади | y_5 6.25 формула | $+ E_{ar} y_5$ |

Горизонтал кучлар йиғиндиси $\sum E_{ar}$

Ишораси бўйича моментлар йиғиндиси

$$M_G = E_1 y_1 + E_2 y_2 + E_3 y_3 - E_4 y_4 + G_{ar} y_5$$

Кучлар ва уларнинг моментлари қийматини ҳисоблаганда шартли равишда пастга йўналган кучлар ишораси (+), ишори йўналган кучлар ишораси (-), соат стрелкасига қарши моментлар ишораси (-), соат стрелкаси бўйича эса (+) қабул қилинган.

Бетон элементлар оғирлиги уларнинг геометрик ўлчамлари ва бетоннинг солиштирма оғирлиги $23-24 \text{ кН/м}^3$ ($2,3-2,4 \text{ Т с/м}^3$) бўйича аниқланади.

Ҳар бир куч оғирлик маркази аниқ бўлган элементар майда фигуралар учун ҳисобланган кучлар билан алмаштирилиши мумкин. Умумий фигура оғирлик маркази қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$X_{o.m.} = \sum S_i / \sum \varpi_i \quad (7.24)$$

Бу ерда: $\sum S_i = \sum \varpi_i x_i$ - элементар фигуралар юзасидан «0» нуқтасидан ўтган ўққа нисбатан олинган статик моментлар йиғиндиси; $\sum \varpi_i$ - умумий юзага кирувчи элементар фигуралар юзалари йиғиндиси; x_i - ҳар бир элементар фигура оғирлик марказидан танланган ўққача бўлган масофа.

Трапеция оғирлик маркази унинг катта асосидан ўтган ўққа нисбатан қуйидаги формула билан топилади:

$$y_{o.m.} = [(2a + b)/(a + b)]h/3 \quad (7.25)$$

Бу ерда: a, b - мос равишда трапециянинг кичик ва катта асослари, h - трапеция баландлиги.

Сегментли затвор эгри чизиқли қопламасига таъсир қилувчи гидростатик босимнинг вертикал ташкил қилувчиси қуйидаги формула билан топилади:

$$P_B = \gamma_c BR^2 [(\pi\alpha/360^\circ) - \sin(2\alpha/4)] \quad (7.26)$$

Бу ерда: $R = (1,25-1,5)H$ - затвор қопламаси радиуси; H - иншоот остонасидаги босим, b - тўғон оралиғи стандарт кенглиги; γ_c - сувнинг солиштирма оғирлиги, 10 кНм^3 (1тс м^3); α° - затвор юкори ва пастки қисмларини туташтирувчи радиуслар орасидаги бурчак.

Фильтрация босими эпюраси мавжуд усуллардан бири билан фильтрация ҳисоби асосида тузилади: ЭГДЎ усули /14/, Р.Р.Чугаев томнидан ишлаб чиқилган қаршиликлар усули ёки узайтирилган контур чизиғи усули (УКЧ) [39, 40]. 7.1-чизмада УКЧ усули билан $H^1 = \downarrow \text{НДС} - \downarrow \text{КБС}$ (қиш)да тузилган фильтрация босим эпюраси келтирилган.

Фильтрация босими қиймати қуйидаги формула билан аниқланиди:

$$U_{tot} = 0,5\gamma_c B_{II} [h_1 l_{1,2} + h_2 (l_{1,2} + l_{2,3}) + h_3 (l_{2,3} + l_{3,4}) + h_4 (l_{3,4} + l_{4,5}) + h_5 (l_{4,5} + l_{5,6})] \quad (7.27)$$

Бу ерда: h_1, h_2, \dots, h_6 - ер ости контурининг муҳим нуқталаридаги фильтрация оқими босими; $l_{1,2}, l_{2,3}, \dots, l_{5,6}$ - ер ости контури муҳим нуқталарининг пойдевор плитаси остидан ўтувчи текисликка проекцияги ораларидаги масофа; фильтрация оқими босими қуйидаги формула билан топилади:

$$h_x = H_\phi l_x / L_y \quad (7.28)$$

Бу ерда: l_x - ер ости контурининг охиридан куриладиган нуқтагача бўлган масофа; L_y - узайтирилган ер ости контури узунлиги.

$$L_y = 0,88T_{\dot{y}p} + L_n + h_{ю} + h_k + B \quad (7.29)$$

Бу ерда: $T_{\dot{y}p} = T_1 + T_2 + T_3$ - сув ўтказадиган асоснинг ўртача қалинлиги; h_k - пойдевор плитаси қуйи тишининг унинг остидан сув урилма плитаси остигача бўлган, агарда тескари фильтр мавжуд бўлса, унинг биринчи катламича бўлган чуқурлиги.

Пойдевор плитаси юқори тишига тупроқнинг актив босими қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$E_{ar} = 0,5\gamma_c(P_{ph1} + P_{ph2}) \quad (7.30)$$

Бу ерда: P_{ph1} - тишининг бошида грунт актив босимининг жадаллилиги, контур оғирлигини ҳам эътиборга олган ҳолда қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$P_{ph1} = \gamma_c h_0 \text{tg}^2(45^\circ - \varphi_x/2) \quad (7.31)$$

Бу ерда: P_{ph2} - тишининг охиридаги грунт актив босимнинг жадаллилиги қуйидаги формула бўйича топилади:

$$P_{ph2} = \gamma_x (h_0 + h_{ю}) \text{tg}^2(45^\circ - \varphi_x/2) \quad (7.32)$$

Бу ерда: γ_x - хўлланган грунт солиштирма оғирлиги,

$$\gamma_x = \gamma(1 - \pi) + \gamma_c \pi \quad (7.33)$$

Бу ерда: γ - солиштирма оғирлик; π - ғоваклик; φ_x - хўлланган грунт ички ишқаланиш бурчаги, h - юқори бьефдаги юкланишнинг келтирилган баландлиги

$$h_0 = (H_1 \gamma_c + t_n \gamma_n) \quad (7.34)$$

Бу ерда: H_1 - юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги; t_n - понурнинг ўртача қалинлиги; γ_n - понур материали солиштирма оғирлиги; γ - сувнинг солиштирма оғирлиги: 10 кН/м^3 (1 тс/м^3).

Ясси затвор билан жиҳозланган секция ҳисобида таъсир қилувчи кучлар ва моментлар қийматларини аниқлаш услубияти ўзгармайди, фақат кучлар сони ва уларнинг қиймати ўзгаради. Вертикал кучларни аниқлаганда $P_b = 0$; E_2 ва E_3 горизонтал кучлар таъсири битта E_1 куч таъсири билан алмаштирилади.

$$E_1 = 0,5 \gamma_c H^2 (B + t_y) \quad (7.35)$$

Битта ва ундан ортиқ ораликлардан ташкил топган (чокдан чокгача) секция ҳисобида кучлар сони сақланади, аммо уларнинг қиймати мос равишда секция ўлчамлари билан бирга ошиб боради.

7.4.3. Асоснинг кўтариш қобилиятини текшириш

Қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$F = \sum G - P_n \quad (7.36)$$

$$F_u = (N_v B \varphi_x + N_g h_{ю} \varphi_x + N_g C_x) B B_n$$

Бу ерда: N_v, N_g, N_c - кўтариб туришнинг ўлчамсиз коэффициентлари, улар 2-илова бўйича қабул қилинади: бунда қуйидаги талабаларга риоя қилиш керак.

$$\text{tg} \delta < \sin \varphi_x \quad (7.37)$$

$$\tau < \sigma_{yp} \text{tg} \varphi_x + C_x \quad (7.38)$$

Бу ерда: $\text{tg} \delta = (\sum G - P_n) / \sum E$ - тўғон ости асосига тенг таъсир қилувчи

ташқи кучларнинг вертикалга нисбатан ҳосил қилган бурчаги, $\sigma_{\text{ўр}}=0,5(\sigma_{\text{max}}+\sigma_{\text{min}})$ – пойдевор плитаси ости бўйича ўртача нормал контакт кучланиш, кПА (Тс/м^2).

$\tau=(\sum G-P_B)/B$ В - -пойдевор плитаси ости бўйича уринма кучланиш, кПА (Тс/м^2).

σ_{max} ва σ_{min} қийматлари тўғон фронти бўйича ҳисобланадиган элементга кучлар симметрик таъсир қилганда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\delta_{\text{max/min}}=\sigma_{\text{ўр}}(1+6e/B) \quad (7.39)$$

қуйидаги шартга риоя қилинган ҳолда

$$e==\sum M_0/(\sum G-P_B)\leq 1/6$$

агарда (6.37) ёки (6.38) шартлар бажарилмаса, иншоотнинг силжишга турғунлигини текшириш керак.

7.4.4. ТЎҒОННИНГ СИЛЖИШГА ТУРҒУНЛИГИНИ ТЕКШИРИШ. Қумлоқ, йирик тошлоқ, зич ва ярим қаттиқ соз тупроқли грунтлардан ташкил топган асослар учун ясси силжиш схемаси бўйича қуйидаги шарт қаноатланган хол учун бажарилади.

$$\sigma_{\text{max}}/B\gamma < N_0 \quad (7.40)$$

Бу ерда: σ_{max} — асос тупроғига таъсир қилувчи максимал нормал босим; В - пойдевор плитаси эни, γ — муаллақ ҳолатдаги тупроқ солиштирма оғирлиги;

$$\gamma =(1-\pi)(\gamma-1) \quad (7.41)$$

(6.41) шартга риоя қилинган ҳолда формула қуйидаги кўринишга келтирилади:

$$[(\sum C - P_B-U)\text{tg}\varphi_x B B n C_M]/\sum E > 1.25\dots 1,10,] \quad (7.42)$$

$U=U_\phi+U_M$ - қарши босим.

Агарда шарт бажарилмаса, тўғоннинг силжишга бўлган турғунлиги аралаш силжиш схемаси бўйича текширилади.

7.4.5. МАХСУС ЮКЛАНИШЛАРНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҳолдаги ҳисоб тўғон элементларига сейсмик кучнинг таъсирини ҳам эътиборга олиб бажарилади.

Юкланишларни асосий ҳисобга олган ҳолдаги таъсир қилувчи кучларга тўғон бетон элементлари, пойдевор плитаси тишлари орасидаги тупроқ оғирликлари ва пойдевор плитаси тишига актив босимдан олинган сейсмик кучлар қўшилади. Паст босимли тўғонларда, қачонки 10 м да тўғоннинг босимли томонига сувнинг сейсмик таъсирини ҳисобга олмаса ҳам бўлади.

Ваҳоланки, ∇ МДС да юқори бьефда асосий затворлар тўлиқ очик бўлиб, P_B ва E_2 кучларнинг қиймати нолга тенг. Оқова остонасига гидростатик босим қиймати ҳамда пойдевор плитаси устидаги сувнинг оғирликлари G_{c1} ва $M G_{c2}$ юқори бьефда максимал сув сатҳи (∇ МДС) ва қуйи бьефда эса ҳалокатли сув сарфига m_c келувчи сатҳлари учун аниқланалди. Қуйи бьефдаги сув сатҳи белгиси дарё учун $Q=f(h_T)$ графикдан фойдаланиб аниқланади.

ҚМҚ /31/ бўйича кучларнинг қиймати қуйидаги формулалар бўйича аниқланади.

Тўғон бетон элементлари оғирлигидан ва пойдевор плитаси тишлари

орасидаги тупроқ оғирлигидан

$$S_{ik} = G_k \beta_i^0 \eta_{ik} \quad (7.43)$$

Бу ерда: G_k кўрилатган элемент оғирлиги, унинг оғирлик марказига боғланган ҳолда; K_c - ер қимирлашининг баллига боғлиқ бўлган сейсмик коэффициент, 6.7-жадвал бўйича қабул қилинади:

7.7-жадвал

Сейсмиклик коэффициенти

| Ҳисобий сейсмик балл | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------|------|-------|------|------|
| Қиймати | 0.01 | 0.025 | 0.05 | 0.10 |

γ_c - ишлаш шароити коэффициенти;

β_i - мустаҳкамлик коэффициенти; η_{ix} - коэффициент, i - хусусий тебраниш шаклига ва «К» нуқтанинг жойлашиш ўрнига боғлиқ; паст босимли тўғонлар ҳисобланганда $\beta_i \eta_i = 1,5$;

Пойдевор плитаси юқори тишига тупроқнинг актив босимидан

$$E_{ac} = 0,5(q_{1c} + q_{2c})h_{ю} \quad (7.44)$$

q_{1c} , q_{2c} - мос равишда тишнинг бошида ва охирида актив босимнинг горизонтал ташкил қилувчисининг жадаллиги, қуйидаги формулалар билан топилади:

$$\begin{aligned} q_{1c} &= [1 + 2\gamma_{1c}K_c \operatorname{tg}(45 + \varphi_x/2)]P_{ph1} \\ q_{2c} &= [1 + 2\gamma_{1c}K_c \operatorname{tg}(45 + \varphi_x/2)]P_{ph2} \end{aligned} \quad (7.45)$$

Бу ерда: $\gamma_{1c} = 0,8$ - юкланишларни ҳисобга олувчи коэффициент;

φ_x - хўлланган грунт ички ишқаланиш бурчаги, 6.5-жадвал бўйича қабул қилинади.

P_{ph1} ва P_{ph2} - (6.31) ва (6.32) формулалар бўйича топилган мос равишда берилган нуқталардаги сейсмикасиз актив босим жадаллиги.

Сейсмик кучнинг йўналиши курилатган деформация учун энг ноқулай қабул қилинади.

Грунтнинг 1-нуқтасидан максимал кучнинг ноқулай йўналиши юқори бьеф томонга, 6-нуқтасидаги максимал босимга ва тўғоннинг силжишига бўлган турғунлигини аниқлашда ноқулай йўналиш қуйи бьеф томонга бўлади (6.19-чизма).

Сув ташлагич тўғоннинг кучларини махсус ҳисобга олгандаги ҳисоблаш услубияти юқорида келтирилган кучларни асосий ҳисобга олгандаги ҳисоблаш услубиятига ўхшашдир.

7.4.6. АСОС ГРУНТИНИНГ ФИЛЬТРАЦИЯГА ТУРҒУНЛИГИНИ ТЕКШИРИШ.

ҚМҚ /30/ бўйича фильтрация ҳисоби натижалари асосида бажарилади. Қоятош бўлмаган асоснинг умумий фильтрацияга мустаҳкамлигини қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$I_{est,m} \leq I_{cr} / \gamma_n \quad (7.46)$$

Бу ерда: $I_{est,m}$ - фильтрациянинг ҳисобий қисмидаги ўртача босим градиенти қуйидагича топилади:

$$I_{est,m} = H^1 / L_y \quad (7.47)$$

$H_1 = \nabla \text{НДС} - \nabla \text{ҚБСС}_{\min}$ - таъсир килувчи босим;

L_y - (6.29) формула билан ҳисобланган, узайтирилган контур чизиғи;

$I_{cr,m}$ - 7.8-жадвал бўйича қабул қилинган, ўртача ҳисобий критик босим градиенти.

7.8-жадвал

Критик босим градиенти

| Асос грунта турлари | Иншоот синфи | | ҚМҚ бўйича /30/ |
|---------------------|--------------|------|--------------------|
| | III | IV | |
| Гил | 0,90 | 1,08 | 1,35 |
| Соз тупроқ | 0,45 | 0,54 | 0,80 |
| Ўрта қум | 0,28 | 0,34 | 0,42 |
| Йирик қум | 0,40 | 0,48 | 0,42 |

Қоятош эмас асослар маҳаллий фильтрацияга мустаҳкамлигини фильтрация оқимининг куйи бьефига чиқиш жойида, яъни бир жинсли бўлмаган грунтлар чегарасида ёки дренажга чиқишда куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$I_{est} \leq I_{cr} / \gamma_n$$

Бу ерда: I_{est} - фильтрация оқимининг чиқишдаги маҳаллий босим градиенти, куйидаги формула билан топилади:

$$I_{est} = H_1 (1 + 0,44T_{yp} / h'_k) L_y \quad (7.48)$$

Бу ерда: h'_k - куйи тишнинг унинг остидан сув урилма плитаси остигача ёки биринчи қатлам тескари филтргача чуқурлиги; I_{cr} - фильтрация оқимининг чиқиш жойидаги маҳаллий критик босим градиентининг ҳисоблаш қиймати ҚМҚ /30/ бўйича суффозияга учрайдиган асос грунтлари учун дала шароитидан физик моделларда текширишлар натижалари бўйича қабул қилинади.

Суффозияга учрамайдиган грунтлар учун I_{cr} қиймати 0,3 дан ошмаслиги керак, дренаж бўлган ҳолда эса 0,6 дан катта эмас.

8. Қурилиш сув сарфини ўтказиш

Дарёлардаги гидротехника иншоотларини қуриш вақтида дарёдан келадиган сув сарфларини қурилишга ҳалақит қилмасдан ўтказиб юбориш муҳим аҳамиятга эга. Бу муаммони тўғри ечиш қурилиш муддатини қискартиради ва сарф-ҳаражатларни камайтиради. Қурилиш сув сарфини ўтказиш усулини танлаш қурилиш ишларини ташкил қилишнинг энг маъқул схемасини белгилайди.

Қурилиш сув сарфларини ўтказишнинг маъқул схемаси бир қатор омилларга боғлиқ бўлади, улар гидрологик, геологик, топографик шароитлар, қуриладиган иншоотлар бўғини конструкцияси, хусусан сув ташлаш тўғонининг баландлиги ва планда жойлашиши.

Максимал сув сарфи ($Q_{\text{кур}}$) иншоотнинг сарфига қараб қабул қилинади:

I-II синф иншоотлари учун $Q_{3\%}$;

III-IV синф иншоотлари учун $Q_{10\%}$

Шунинг билан бир қаторда, қурилиш сув сарфи дарёнинг ҳисобий йил учун максимал кузатилган сув сарфидан кам бўлмаслиги керак.

Паст босимли иншоотлар бўғинида қурилиш сув сарфини ўтказиш икки схема бўйича олиб борилади: дарёни бошқа томонга бурмасдан ва дарёни бошқа томонга буриб.

8.1. Дарёни бошқа томонга бурмасдан гидротехника иншоотлари бўғинини қуриш

Қурилиш сув сарфини ўтказиш икки хил схемада олиб борилиши мумкин:

- дарё ўзанининг бир қисмини тўсиб;
- дарё ўзанини тўсмасдан.

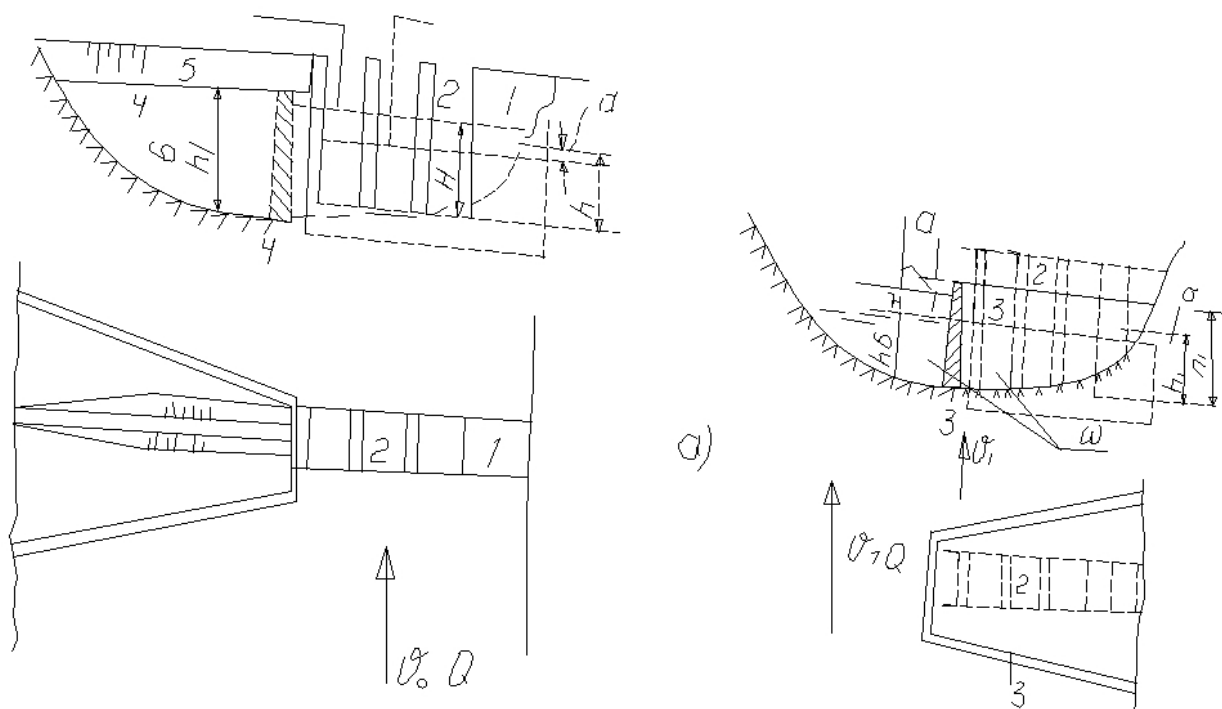
8.1.1. ДАРЁ ЎЗАНИНИ ТЎСИБ, ҚУРИЛИШ САРФИНИ ЎТКАЗИШ. Дарёни тўсиш кенг қайирда ёйилиб оқадиган дарёларда олиб борилади. Бунда $V_d > 2V_T$ шарт бажарилиши керак.

Бу ҳолда иншоот хандаги биринчи навбатда кўтарма билан ўраб олинади. Ўраб олинандиган қисми устундан 10 м масофада бўлиб, грунт тўғон билан бирлаштирилади (8.1-чизма).

Дарё ўзанининг торайиши натижасида кўтарма дамба олдида сув сатҳи маълум қийматга ошади. Бу қиймат қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$Z = \frac{V_c^2}{2g\varphi^2} - \frac{V_0^2}{2g} \quad (8.1)$$

Бунда: V_0 – табиий ўзандан қурилиш сарфи ўтган вақтдаги ўртача тезлик, м /с; V_c - торайган ўзандаги тезлик, м /с, φ - тезлик коэффиценти, уии 0,8-0,85 га тенг деб олинади.



8.1-чизма. Тўсилган ўзандан қурилиш сарфини ўтказиш схемаси: 1-сув олиш иншооти; 2-сув ташлаш тўғони; 3-1-навбатдаги кўтарма; 4-11-навбатдаги кўтарма, 5-грунт тўғон

Табиий ўзандаги ўртача тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$V_0 = \frac{Q_{\text{кур}}}{\omega_0} \quad (8.2)$$

ω_0 - қуриши сарфи ўтганда гидрозел створи жонли кесим юзаси, дарё ўзани тўсилмасдан олдин, V_c - сиқилган ўзандаги ўртача тезлик, уни (8.2) формула билан ҳисобланади, бунда $\omega_0 = \omega_c$ деб олинади, ω_c - торайган ўзан жонли кесим юзаси, кўндаланг профнддан ҳисобланади.

Агар (8.2) формула билан ҳисобланган тезлик берилган грунт учун йўл қўйиладиган тезликдан анча ортиб кетса, у ҳолда дарё қирғоғи ювилади. Бунинг натижасида янги тезлик ва сув сатҳининг кўтарилиши кузатилади. Буларни ҳисобга олган ҳолда кўтарманинг баландлиги аниқланади. Биринчи навбатдаги юкори ва қуйи кўтармаларнинг баландлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$h_1^2 = h_0 + Z + a \quad (8.3)$$

$$h_1^k = h_0 + a \quad (8.4)$$

Бунда: h_0 - ўзандан қурилиш сарфи ўтгандаги чуқурлик, у $Q_{\text{хис.}} = f(h_0)$ графигидан қабул қилинади, a —заҳира, 0,5 м олинади.

Биринчи навбатдаги кўтарма билан ўралган қисмда сув олиш иншооти тўлиқ қурилади, сув ташлаш тўғонининг устунлари, пойдевори, пойдевор плитаси дарё туби белгисигача кўтариб олинади. Шу ҳолатда, сув ташлаш тўғони қурилиш сарфини ўтказишга хизмат қилади. Шундан сўнг кўтарма

олиб ташланади ва дарёдаги сарф шу ердан ўтади.

Иккинчи навбатда кўтарма билан дарёнинг қолган қисми ёпилади. Грунт тўғон билан дарё ўзанининг қолган қисми қурилади ва лойиҳа белгисигача оқова белгиси давом эттирилади.

Иккинчи навбатдаги юқори кўтарма баландлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$h_{11}^{ю} = H + a \quad (8.5)$$

Бунда: H —оқова остонасидаги босим, қурилиш сарфи ўтганда у қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q = mb_{кур} \sqrt{2gH}^{3/2} \quad (8.6)$$

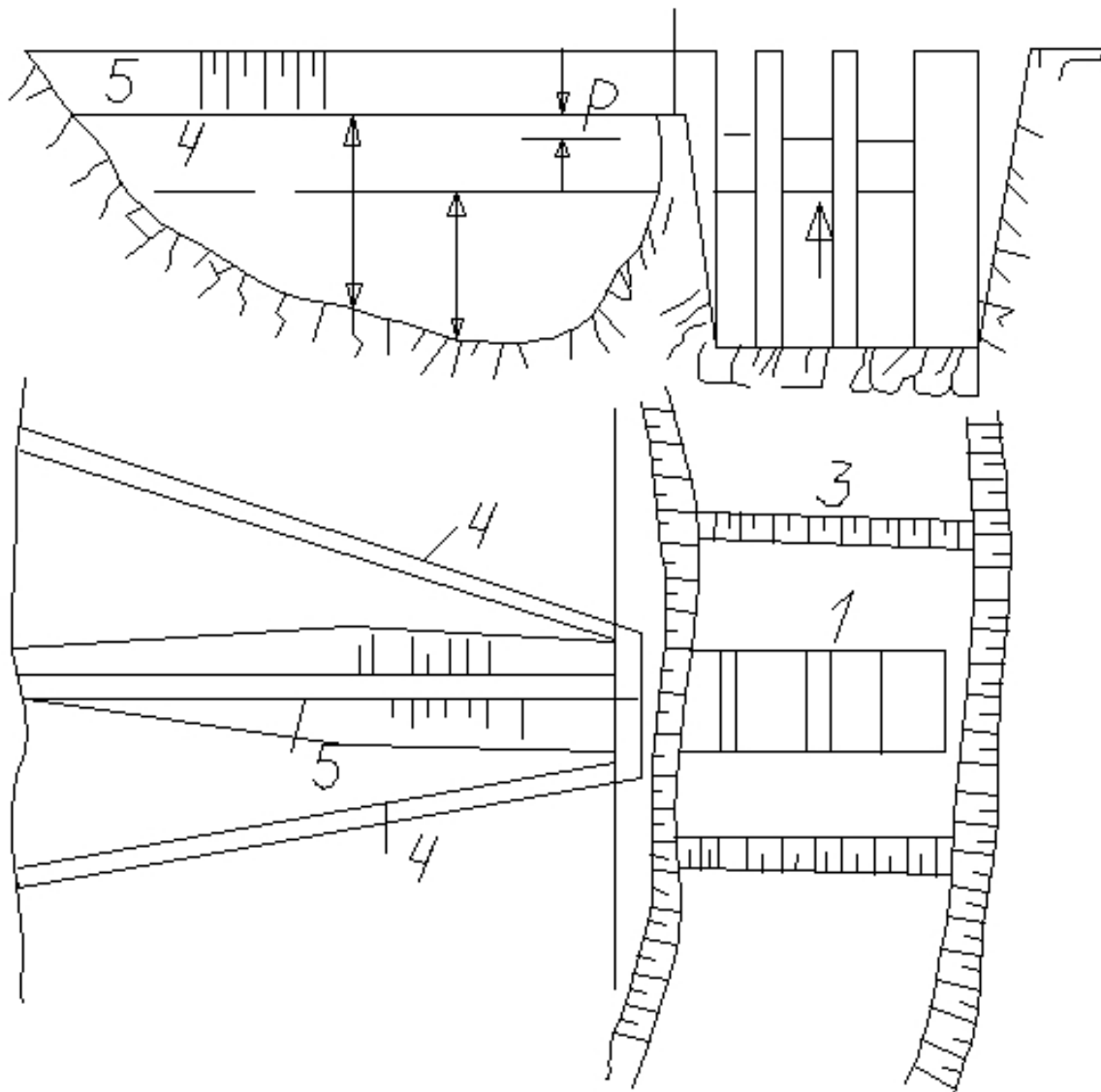
Бунда: $b_{кур}$ - тўғондаги ўтказиш ораликлари кенглигининг йиғиндиси, m , m - сарф коэффиценти, унинг ыйматини 0,385 га тенг деб қабул қилинади.

Оқова қурилишини лойиҳа белгисигача етказишда сув йўлини шандор деворлари билан тўсиб олиб борилади. Шандор деворлари юқори ва пастки бьефларда ўрнатилган махсус тирқишларга ўрнатилади. Бетонлаш ишлари босқичма-босқич олиб борилади ва тўғондан ташлаб юбориладиган сувни ўтказиб юбориш шarti бузилмаслиги керак.

8.1.2. ДАРЁ ЎЗАНИНИ ТЎСМАСДАН ҚУРИЛИШ САРФИНИ ЎТКАЗИШ. Бу усулда сув сарфини ўтказиш тор ўзанли дарёларда олиб борилади.

Қуйидаги шарт бажарилиши зарур: $V_d < 2V_T$ (8.2-чизма). Бунда биринчи навбатдаги кўтармани қуриш шарт эмас. Иншоотлар бўғинининг бетонланувчи қисми дарё қирғоғида, қурукликда олиб борилади. Қурилиш сарфи дарёнинг эски ўзанида ўтказиб турилади.

Бетонлаш ишлари тугатилгандан кейин иккинчи навбатдаги кўтарма дамбаси билан дарё тўсилади ва ўзан бетонлаш ишлари тугатилган бетон тўғон томон йўналтирилади. Бунда ҳам тугаллаш ишлари босқичма-босқич олиб борилади.



8.2-чизма. Дарё ўзанини сиқмасдан қурилиш сарфини ўтказиш схемаси

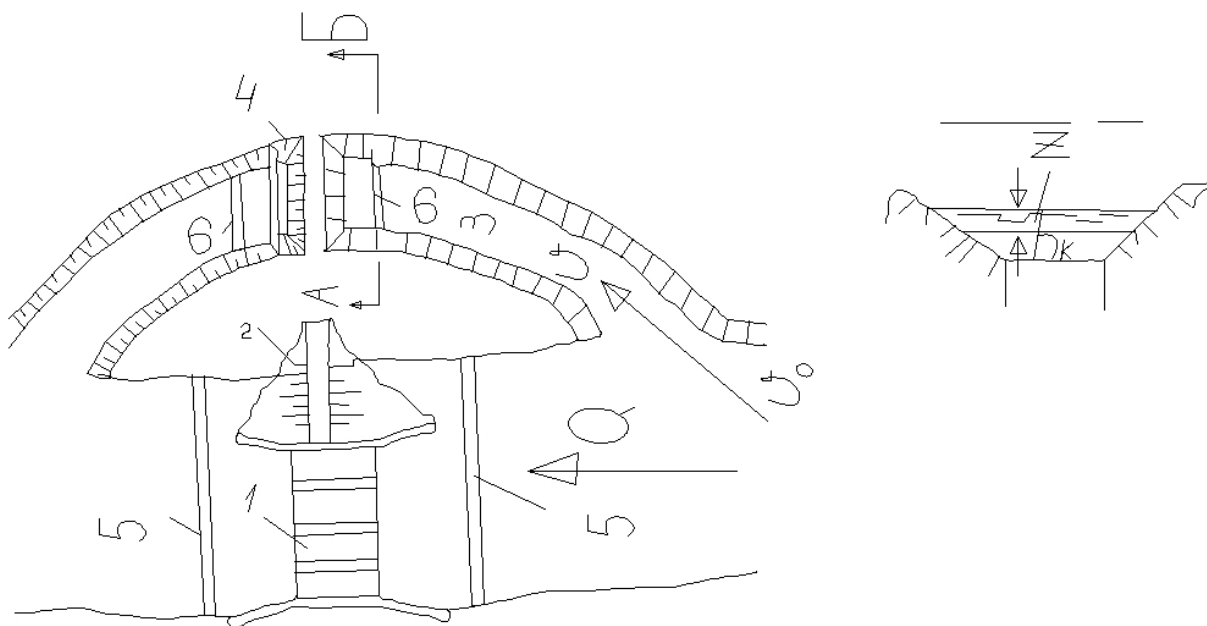
Қурилишни бу усулда олиб боришнинг қатор афзалликлари бор: бетон тўғон қурилишига ўзан жараёнлари таъсир қилмайди (оқизиклар, чўкиндилар, музларнинг ўтиши) кўтарма қуришга кетадиган вақт қисқаради, бу эса ўз навбатида қурилиш муддатини қисқартиради.

8.2. Дарё ўзанини бошқа томонга буриб, қурилишни олиб бориш

Ўзани тор дарёларда иншоотлар бўғинини қуришда бу усул қўлланилади. Бунда қурилиш сув сарфи махсус қуриладиган айланма канал орқали ўтказиб турилади. Биринчи навбатда кўтарма билан дарё ўзани тўсилади (8.3-чизма).

Қуриладиган канал берилган грунт учун ювилмайдиган тезликка қараб лойихаланади. Ювилмайдиган тезликнинг қийматини 1-иловадан қабул қилиш мумкин.

Сув сатҳининг кўтарилишини (8.1) формула билан ҳисобланади. Бунда айланма каналдаги тезлик $V_C=V_k$ деб олинади.



8.3-чизма. Дарё ўзанини буриб, қурилиш сарфини ўтказиш схемаси

Юқори бўефда биринчи навбатда кўтарманинг баландлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$h_1^{no} = \Delta h + h_k + Z + a \quad (8.7)$$

Бунда: h - лойиҳаланаётган канал ва дарё тубларининг фарқи; h_k - каналдаги сувнинг чуқурлиги, м; a - захира, унинг кийматини 0,5 м га тенг қилиб қабул қилинади.

Қуйи бўефдаги кўтарма баландлигини (8.4) формула билан ҳисобланади.

Ҳамма бетонлаш ишлари тугагандан сўнг ва биринчи навбатдаги кўтарма олинганидан сўнг канални оқар сувга грунт ташлаш усули билан ёки 8.1.1 да келтирилган усул билан беркитиш ишлари олиб борилади. Канални беркитишни сув кам пайтда олиб бориш қурилиш муддатини қисқартиришга имкон беради.

РЕСПУБЛИКАМИЗДА ҚУРИЛГАН СУВ ОЛИШ ИНШОТЛАРИ

УЧҚЎРҒОН СУВ ОЛИШ БЎҒИНИ 1964-1966 йилларда Шнмолий Фарғона канали (ШФК) ва Катта Фарғона каналларини ҳамда Катта Андижон каналини сув билан таъминлаш мақсадида қурилган.

Сув ташлаш тўғони 12 та стандарт ораликдан иборат бўлиб, ҳар бирининг кенглиги 10 м, устуннинг қалинлиги 2 м, икки ярусли ғалдиракли затвор билан жиҳозланган. Тўғоннинг сув ўтказиш қобилияти 2720 м³/с (0,5% таъминланганликда). Максимал ҳисобий босим 5,35 м, ишчи босим 3,1 м.

ШФКнинг бош иншооти 110 м³/с сув ўтказишга мўлжалланган бўлиб, у ҳар бирининг кенглиги 4 м дан иборат 6 та ораликқа бўлинган. Бош иншоот тўғондан 200 м юқорида жойлашган. Ясси затвор билан жиҳозланган. ШФК Норин дарёсининг ўнг томонидан жойлашган.

Чап томонидаги сув олиш иншооти $360 \text{ м}^3/\text{с}$ олишга мўлжалланган бўлиб, кенглиги 2,5 м дан 8 та ораликқа бўлинган. У кам ясси затвор билан жиҳозланган. Затворларни ҳаракатга келтириш стационар кўтаргичлар билан, шандорларни эса 10 т юк кўтаришга мўлжалланган портал кранлар билан амалга оширилади.

СЎХ ДАРЁСИДАГИ САРИҚЎРҒОН СУВ ОЛИШ БЎҒИНИдаги сув ташлаш тўғони $300 \text{ м}^3/\text{с}$ га мўлжалланган бўлиб, ҳар бирининг кенглиги 5 м дан 6 та ораликқа бўлинган. Бош иншоот дарёнинг ўнг томонида жойлашган, 5 м дан 5 та оралик, шунинг 3 тасидан ўнг томондаги каналга $60 \text{ м}^3/\text{с}$ сув олинади, чап томонда жойлашган каналга $38 \text{ м}^3/\text{с}$ сувни икки кўзли дюкер орқали икки ораликдан етказиб берилади. Йирик чўкинди ва оқизикларни каналга киритмаслик мақсадида бош иншоот олдида эгри чизикли остона қурилган. Эгри остона дарё тубидан 2 м баланд қилиб қурилган. Ҳамма II та ораликқа ясси затвор ўрнатилган.

ЧИРЧИҚ ДАРЁСИДАГИ ҒАЗАЛКЕНТ СУВ ОЛИШ БЎҒИНИ. Сув ташлаш тўғони ҳар бирининг кенглиги 14 м дан 5 та ораликдан иборат бўлиб, $2800 \text{ м}^3/\text{с}$ сувни ўтказишга мўлжалланган.

Сув олиш иншооти дарёнинг ўнг томонида жойлашган. Тўғоннинг кенглиги 94 м бўлиб, унинг устидан автомобил ва темир йўли ўтказилган. Грунт тўғон 450 м узунликда. Сув олиш иншооти, ўлчамлари $125,8 \times 130$ м ли 6 та тиндиргич, тубда жойлашган ювиш галереяси, у тўғон ўқига перпендикуляр жойлашган ва оқимни йўналтирувчи шпоралар сув олиш бўғини таркибига киради.

Сув олиш иншооти $260 \text{ м}^3/\text{с}$ га мўлжалланган бўлиб, бунда галереядаги сувнинг тезлиги 7-9 м/с, галереянинг ҳисобий сарфи $280 \text{ м}^3/\text{с}$. Галерея туби ва деворлари 1,2 м баландликкача чўян плиталар билан қопланган.

Тиндиргичда муаллақ чўкиндилар диаметри 0,4 мм ва оқим тезлиги 0,4-0,5 м/с да чўқади деб ҳисобланади.

ОҲАНГАРОН ДАРЁСИДАГИ ШАРХИЯ СУВ ОЛИШ ИНШООТЛАРИ БЎҒИНИ. Иншоотлар бўғинининг максимал сув сарфи $480 \text{ м}^3/\text{с}$. Сув келтирувчи ўзан эгри чизикли қилиб қурилган. Иншоотга киришда кўндаланг циркуляция кучайтирилади. Ростланган ўзан кенглиги тор жойда 66 м, узунлиги 350 м. Оқимни йўналтирувчи дамба устининг эни 6 м бўлиб, ички қиялигига арматура солиб бетонланган. Бетон тўғон тўғри қилиб қурилган, икки қисмдан иборат: устидан сув оқиб тушадиган ва ҳар бирининг кенглиги 6 м ли 2 та затвор билан тўсилган ораликдан иборат. Устидан сув оқиб тушадиган қисмининг кенглиги 80 м. Бетон тўғон танасидаги ўлчами 2×2 м ли бир кўзли дюкер билан ўнг қирғоқда жойлашган Хужабаланд каналига сув етказиб берилади.

Чап қирғоқда Шархия ва Жумак каналларига сув олиш иншоотлари жойлашган. Шархия канали бош иншооти 2 та ораликдан иборат ($3 \times 2,5$ м), сув ўтказиш қобилияти $25,0 \text{ м}^3/\text{с}$, Хужабаланд каналининг сув сарфи $12 \text{ м}^3/\text{с}$, Жумак канали битта ораликли, сув сарфи $5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Оқизиклар киришини камайтириш учун бош иншоот олдида г-симон

эгри остона курилган, унинг баландлиги 1,5 м сувни олиб кетувчи ўзан кенглиги 66 м, узунлиги 150 м бўлиб, у икки томондан оқимни йўналтирувчи дамбалар ёрдамида ҳосил қилинган.

ОҲАНГАРОН ДАРЁСИДАГИ ОҚҚЎРҒОН СУВ ОЛИШ ИНШООТЛАРИ БЎҒИНИ. Сув олиш иншоотлари бўғинидан Чақмоқ, Шамалак ва Киров номли каналларга сув олинади.

Сув олиш бўғини Фарғонача турга мансуб бўлиб, дарёнинг ўнг қирғоғида жойлаштирилган, таркибида қуйидаги иншоотлар бор: ўнг ва чап қирғоқ дамбалар, оқимни йўналтирувчи дамба, сув ташлаш тўғони бир жойда жойлашган. 3 та канал учун бош иншоот, сувни олиб келувчи эгри ўзан ва сувни олиб кетувчи тўғри ўзан. Чап қирғоқ дамба 600 м, ўнг қирғоқ дамба эса 6,6 км узунликда.

Сув ташлаш тўғони ҳар бирининг кенглиги 6 м дан 8 та ораликқа бўлинган. Устун қалинлиги 1,0 м. Ораликларга баландлиги 2,5 м бўлган ясси затворлар ўрнатилган. Тўққизинчи ораликдан туб оқизиклар ва шовушлар ташлаб юборилади. Ювиш галереяси ўлчами 3x0,5 м ли, шовуш ташлагичники эса 2,5x2,5 м.

Чақмоқ канали сувни ўлчамлари 2x2,5 м ли 2 та ораликдан, Шамалак каналига диаметри 1,25 м ли 2 та тешиқдан, Киров каналига эса диаметри 1,25 м ли 1 та ораликдан сув олинади.

Сув олиш иншооти олдига баландлиги 1,3 м ли Г-симон остона курилган.

Сувни олиб кетувчи ўзан узунлиги 120 м, кенглиги 60 м.

ФҲЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Алтунин С.Т. Водозаборные узлы и водохранилища. М.: Колос. 1964.
2. Алтунин С.Т. Регулирование русел. М.: Сельхозиздат, 1962.
3. Алтунин С.Т., Бузунов И.А. Защитные сооружения на реках. М.: Сельхозиздат. 1953.
4. Артахоноз К.Ф. Регулировочные сооружения при водозаборе на реках в предгорных районах. Фрунзе: АН Кирг. 1963.
5. Бакиев М.Р. Совершенствование конструкций, методов расчета и проектирования регуляционных сооружений // Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. д.т.н. М., 1992.
6. Васильева И.А. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Стройиздат. 1978.
7. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федечкин И.К. Гидротехнические сооружения. М.: Колос, 1968.
8. Вошин А.Б., Гришин М.М. и др. Проектирование речных гидроузлов на скальных основаниях. М.: Энергия, 1967.
9. Визго М.С. Эксплуатационные мероприятия, прогнозы и способы уменьшения местных размывов за гидротехническими сооружениями. Ташкент: Наука, 1966.
10. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика Под ред. В.П.Недрига. М. Стройиздат, 1983.
11. Гришин М.М. Гидротехнические сооружения. М.: Госстройиздат, 1962
12. Гришин М.М. Пропуск строительных расходов и ограждение котлованов при строительстве гидроузлов. М.: Госэнергоиздат, 1950.
13. Данелия Н.Ф. Водозаборные сооружения на реках с обильным содержанием докных наносов М Колос. 1964.
14. Замарин Е.А., Фандеев В В Гидротехнические сооружения. М.: Колос, 1965.
15. Ирригация Узбекистана. Том II Современное состояние и перспективы развития ирригации в бассейне реки Сирдарья. Ташкент: Фан, 1975.
16. Ирригация Узбекистана. Том III. Современное состояние и перспективы развития ирригации в бассейне реки Амударья. Ташкент: Фан, 1979.
17. Ишаев Ф.Ш. Методические указания по проектированию рациональных конструкций защитно-регуляционных сооружений на реках предгорной зоны Средней Азии Ташкент. 1974.
18. Корюкин С.Н Регулирование русел рек в мелиоративных целях. М Колос. 1972.
19. Леви И.И. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических сооружений М Энергия. 1955.
20. Леви И.И. Водоприемники гидроэлектростанций. М.: Госэнергоиздат, 1960.

21. Мелиоративные системы и сооружения, речные плотинные водозаборы (Пособие и СНиП 2.06.03-85 состав. Н.П.Пушишев). М.:Союзводопроект, 1987.
22. Павлова Е.И., Бакиев М.Р. Учебное пособие по проектированию плотинных низконапорных водозаборных узлов. Ташкент: ТИИИМСХ, 1988.
23. Полонский Г.А. Механическое оборудование гидротехнических сооружений, М.: Энергоиздат, 1982.
24. Розанов Н.П., Бочкарев Я.В., Лапшенков В.С. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Агропромиздат, 1985.
25. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. М.: Стройиздат, 1987.
26. СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения. М.: Стройиздат, 1986.
27. СНиП 2.06.03-85 Плотины бетонные и железобетонные. М.: Стройиздат, 1986.
28. СНиП 2.06.04-82 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). М.: Стройиздат, 1983.
29. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1985.
30. СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений. М.: Стройиздат, 1986.
31. СНиП П-7-85 Строительства в сейсмических районах. М.: Стройиздат, 1982.
32. Соболий Г.В. Гидротехнические сооружения на горно-предгорных участках рек и каналов Киргизии.
33. Справочник по гидравлическим расчетам. Под ред. П.Г.Киселова. М.: Энергия, 1974.
34. Тимирова Р.В. Методические указания по проектированию водозаборных узлов Ферганского типа Ташкент: САНИИРИ, 1980.
35. Труды САНИИРИ. Вып. 117. Ташкент: САНИИРИ, 1967.
36. Тузов В.Е., Ирмухамедов Х.А. Рекомендации по регулированию русла траверсными дамбами для условия рек с мелкопесчаными и гравелистыми руслами. Ташкент: САНИИРИ, 1983.
37. Ушаков А.П., Шолохов В.Н., Якштас И.А. Низконапорные водозаборные узлы Ферганского типа. Ташкент: АН Узбекистана, 1962.
38. Чертоусов М.Д. Гидравлика. Специальный курс. М.: Госэнергоиздат, 1987.
39. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Водосливные плотины. М.: Агропромиздат, 1985.
40. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Л.: Энергия, 1982
41. Техникавий шартлар. Қўйма бетон ва темир-бетон конструкцияларни қўтариш учун мўлжалланган йиғма-қўчма майда тўсиқли инвентар қолип. Ташкент.
42. Техник шартлар. Суғориш системаларининг темир-бетон кулоқ-новлари. Тошкент.
43. ҚМҚ 3.07.01-96. Гидротехника иншоотлари, Тошкент, 1996.

44. ҚМҚ 3.07.02-96. Дарё ва сув омборларидаги гидротехника транспорти иншоотлари. Тошкент, 1996.
45. ҚМҚ 3.06.06-98. Темир йўллар, автомобил йўллари ва гидротехника туннеллари. Метрополитенлар. Ишларни бажириш ва қабул қилиш. Тошкент, 1998.
46. ҚМҚ 2.01.83-96. Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. Тошкент, 1997.
47. ҚМҚ 2.36.01-97. Гидротехника иншоотлари лойиҳалаштиришнинг асосий низомлари. Тошкент, 1997.
48. ҚМҚ 2.06.02-96. Гидротехника туннеллари. Тошкент, 1998.
49. ҚМҚ 2.2.02-98. Гидротехник иншоотларнинг заминлари. Тошкент, 1998.
50. ҚМҚ 2.06.04-97. Гидротехника иншоотларига бўладиган юкланиш ва таъсирлар (тўлқин, муз ва кемалар орқали). Тошкент, 1998.
51. ҚМҚ 2.06.08-97. Гидротехника иншоотлари бетон ва темир-бетон тузилмалари. Тошкент. 1996.
52. ҚМҚ 2.09.10-96. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва уларга ишлов бериш учун бинолар ва хоналар. Тошкент, 1996.
53. Ирмухамедов Х.А. Рекомендации по регулированию русла реки и твердого стока. Т., 1985, с. 72.
54. Разработка план-схемы двухстороннего регулирования русла реки Амударья от Туямуюна до мика Кипчак. Отчет САНИИРИ №5522. Т., 1981 г.
55. Қуйи Амадарё дамбалари бошқармасининг 1999 йилдаги “Эксплуатация – техник ҳисоботи”. Беруний, 1999 й.
56. Бакиев М.Р., Алтунин С.Т., Турсунов Т.Н., Чориев Ж.М. Ўзани ростлаш. Дарслик, Т., 2008 й., 262 б.
57. Бакиев М.Р., Леви И.И., Қодиров О., Янгиев А.А. Ўзан оқими динамикаси. Т., 2008 й., 263 б.
58. “Қирғоқларни ҳимоялаш дамбалар ва ўзанларни тартибга солиш иншоотлари бошқармаси” иш режалари ва ҳисоботлари. Беруний, 2011-2017 йй.
59. Қуйи Амударё ИТХБ га қарашли “Кармази-Қиличбай” ИТБ таркибидаги ҳимоя дамбалари бўлими иш режалари ва ҳисоботлари. Гурлан, 2011-2017 йй.
60. Бакиев М.Р., Кавешников А.Т., Турсунов Т.Н. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Тошкент, 2011 й., 412 б.
61. Бакиев М.Р., Каххаров У.А. Закономерности растекания потока за двухсторонними пойменными поперечными дамбами. Узбекский журнал «Проблемы механики», №3, 2017, с. 17-21.

Ёпишқоқ бўлмаган грунтлар учун ювилмайдиган тезликлар

| Грунтлар ва уларнинг характеристикаси | | Грунт заррач аси ўлчам и (мм) | Оқимни ўртача чуқурлиги, м | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 5,0 |
| Номи | Таркиби | 3 | $V_{ю}$ оқимни ўртача тезлиги, м/с | | | | |
| 1 | 2 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Йирик қум | Шағал аралаш йирик қум; Гил аралаш ўрта қум | 1,00- 2,50 | 0,50- 0,65 | 0,60- 0,75 | 0,70- 0,80 | 0,75- 0,90 | 0,86- 1,00 |
| Майда шағал | Майда шағал Ўрта шағал аралаш | 2,5-5,0 | 0,65- 0,80 | 0,75- 0,85 | 0,80- 1,00 | 0,90- 1,10 | 1,10- 1,20 |
| Ўртача шағал | Йирик қумли шағал ва майда шағал | 5,0- 10,0 | 0,80- 0,90 | 0,85- 1,05 | 1,00- 1,15 | 1,10- 1,30 | 1,20- 1,45 |
| Йирик шағал | Майда қумли тош ва шағал | 10,0- 15,0 | 0,90- 1,10 | 1,05- 1,20 | 1,15- 1,35 | 1,30- 1,50 | 1,45- 1,65 |
| Майда тош | Ўрта қумли тош ва шағал | 15,0- 25,0 | 1,10- 1,25 | 1,20- 1,45 | 1,35- 1,65 | 1,50- 1,85 | 1,65- 2,00 |
| Ўрта тош | Йирик шағал аралаш тош | 25,0- 40,0 | 1,25- 1,50 | 1,45- 1,85 | 1,65- 2,10 | 1,85- 2,30 | 2,00- 2,45 |
| Йирик тош | Шағал ва майда тош аралаш ҳарсанг тош | 40,0- 75,0 | 1,80- 2,00 | 1,85- 2,20 | 2,00- 2,40 | 2,10- 2,60 | 2,20- 2,70 |
| Майда ҳарсанг тош | Тош аралаш ўрта ҳарсанг тош | 75,0- 100,0 | 2,00- 2,30 | 2,20- 2,50 | 2,40- 2,80 | 2,60- 3,00 | 2,70- 3,20 |

Юк кўтариш қобилияти коэффициентлари

| | Коэффициентлар | δ' учун φ^0 дан | | | |
|----|----------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
| | | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 |
| 14 | N_v | 1,0903 | 0,9227 | 0,7274 | 0,5182 |
| | | 13,921 | 12,930 | 11,831 | 10,571 |
| | | 3,4708 | 3,2240 | 2,9500 | 2,2316 |
| 18 | N_v | 1,9527 | 1,5809 | 1,1867 | 0,7971 |
| | N_g | 15,471 | 13,985 | 12,938 | 10,660 |
| | N_s | 5,0269 | 4,544 | 4,0285 | 3,4635 |
| 22 | N_v | 3,4188 | 2,6395 | 1,8779 | 1,1826 |
| | N_g | 18,250 | 15,998 | 13,693 | 11,287 |
| | N_s | 7,3733 | 6,4634 | 5,5325 | 4,5602 |
| 26 | N_v | 5,9786 | 4,3808 | 2,9368 | 1,7224 |
| | N_g | 22,548 | 19,090 | 15,709 | 12,362 |
| | N_s | 10,998 | 9,3107 | 7,6621 | 6,0296 |
| 30 | N_v | 10,608 | 7,3255 | 4,5958 | 2,4911 |
| | N_g | 29,027 | 23,619 | 18,596 | 13,900 |
| | N_s | 16,759 | 13,637 | 10,738 | 8,0253 |
| 36 | N_v | 26,507 | 16,492 | 9,2122 | 4,3588 |
| | N_g | 45,776 | 34,706 | 25,281 | 17,290 |
| | N_s | 33,258 | 25,215 | 18,367 | 12,562 |
| 40 | N_v | 51,714 | 29,605 | 15,093 | 6,4272 |
| | N_g | 65,611 | 47,007 | 32,200 | 20,552 |
| | N_s | 55,054 | 39,444 | 27,019 | 17,245 |

МУНДАРИЖА

| | | |
|-------|--|----|
| | Сўз боши | 3 |
| 1 | Сув олиш иншоотлари бўғини ҳақида умумий маълумотлар | 5 |
| 1.1 | Дарёдан сув олиш иншоотлари бўғинининг вазифаси ва уларга қўйиладиган талаблар | 5 |
| 1.2 | Сув олиш иншоотлари бўғини, таркиби ва уларнинг туркумланиши | 6 |
| 1.2.1 | Ён томонга сув олиш | 7 |
| 1.2.2 | Фронтал (қаватларга бўлиб) сув олиш | 9 |
| 1.2.3 | Дарё оқими структурасига актив таъсир кўрсатиб сув олиш | 11 |
| 1.2.4 | Сув олиш бўғинлари турларини қабул қилиш бўйича тавсиялар | 11 |
| 1.3 | Лойиҳалаш учун дастлабки маълумотлар | 14 |
| 1.3.1 | Иншоотлар бўғинининг синфларга бўлиниши | 14 |
| 1.3.2 | Қидирув ва тадқиқотлар | 16 |
| 1.3.3 | Иншоотлар бўғинининг ҳисобий сув сарфлари ва сатҳларини аниқлаш | 17 |
| 2 | Тўғонли сув олишда дарё ўзанини ростлаш | 18 |
| 2.1 | Ростланган ўзанининг гидравлик элементларини танлаш | 18 |
| 2.2 | Тўғон оқоваси кенглигини танлаш | 20 |
| 2.3 | Ростланган ўзан планини куриш | 22 |
| 2.3.1 | Тўғри ўзан | 22 |
| 2.3.2 | Эгри ўзан | 23 |
| 3 | Амударёнинг Туябўйиндан Қипчоқгача бўлган 185 км масафада ўзани икки томондан ростлаш план схемаси таҳлили | 24 |
| 3.1 | Амударёда ўзан жараёнларининг ўзига хос хусусиятлари | 24 |
| 3.2 | Амударё шароитида қўлланилган ўзан ростлаш ва қирғоқни ҳимояловчи иншоотлар | 28 |
| 3.3 | Амударёнинг Амударё тумани ҳудудидаги дамба ва шпораларнинг ҳолати тўғрисида маълумотлар | 31 |
| 3.4 | Амударёнинг Туябўйин-Қипчоқ ҳудудидаги муаммоларни аниқлаш бўйича дала кузатувлари натижалари | 33 |
| 3.5 | Амударёнинг Туябўйин-Қипчоқ ҳудудидаги қирғоқларини ювилишдан ҳимоя қилиш ва Шихжамол насос станцияси, Қипчоқ-арна канали сув таъминотини яхшилаш бўйича тавсиялар | 40 |
| 3.6 | Ростлаш иншоотлари конструкцияси | 41 |
| 3.6.1 | Бўйлама дамбалар | 42 |
| 3.6.2 | Кўндаланг дамбалар | 44 |
| 3.7 | Тавсия қилинаётган кўндаланг дамбалар ҳисоби | 47 |
| 3.7.1 | Кўндаланг дамбалар билан икки томонлама симметрик сиқилган поймадаги оқимлар ҳисоби | 47 |
| 3.7.2 | Ўзанларни тартибга солувчи уйғунлашган дамбалар ҳисоби | 49 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.8 | Қозиклардан иборат сув ўтказувчи шпоранинг гидравлик ҳисоби | 55 |
| 3.9 | Сув ўтказмайдиган шпоранинг гидравлик ҳисоби | 59 |
| 4 | Ён томонга сув олиш | 65 |
| 4.1 | Сув олиш иншооти конструкцияси | 65 |
| 4.1.1 | Очиқ турдаги сув олиш иншооти | 65 |
| 4.1.2 | Ёпиқ турдаги сув олиш иншооти конструкцияси | 71 |
| 4.2 | Сув олиш иншоотлари элементларининг гидравлик ҳисоби | 74 |
| 4.2.1 | Очиқ турдаги сув олиш иншоот кириш қисми ҳисоби | 74 |
| 4.2.2 | Ёпиқ турдаги иншоот кириш қисми ҳисоби | 76 |
| 4.2.3 | Қуйи бўёфнинг ҳисоби | 77 |
| 4.2.4 | Чўкиндиларни тутиб қолувчи галереянинг ҳисоби | 79 |
| 4.2.5 | Йўлак тиндиргичнинг ҳисоби | 80 |
| 4.2.6 | Г.В.Соболиннинг тубдаги циркуляцион чўкинди тутқичи | 83 |
| 5 | Фронтал сув олиш | 85 |
| 5.1 | Сув олиш иншооти конструкцияси | 85 |
| 5.1.1 | Остонада жойлашган ювиш галереяли сув олиш иншооти | 85 |
| 5.2 | Гидравлик ҳисоб | 89 |
| 5.2.1 | Кириш қисмининг ҳисоби | 89 |
| 5.2.2 | Пастки бўёфнинг ҳисоби | 90 |
| 5.2.3 | Ўзгармас сарфли ювиш галереясининг ҳисоби | 90 |
| 5.2.4 | Ўзгарувчан сарфли босимли ювиш галереяси ҳисоби | 90 |
| 5.2.5 | Босимсиз ювиш галереяси ҳисоби | 91 |
| 5.2.6 | Секцияли йўлак тиндиргич ҳисоби | 92 |
| 5.2.7 | Новли сув олиш иншооти ҳисоби | 94 |
| 6 | Оқим структурасига актив таъсир кўрсатиб сув олиш | 95 |
| 6.1 | Сув олиш иншооти конструкцияси | 95 |
| 6.1.1 | Дарёнинг эгри қисмидан сув олиш | 95 |
| 6.1.2 | Дарёнинг тўғри қисмидан сув олиш | 99 |
| 6.2 | Гидравлик ҳисоблар | 100 |
| 6.2.1 | Очиқ сув олиш иншооти ҳисоби | 100 |
| 6.2.2 | Дюкерли сув олиш иншооти ҳисоби | 102 |
| 6.2.3 | Пастки бўёф ҳисоби | 103 |
| 7 | Сув ташлаш тўғони | 103 |
| 7.1 | Сув ташлаш тўғони компоновкаси ва оралиқлар остонасининг белгилари | 103 |
| 7.2 | Сув ташлаш тўғони конструктив элементлари | 107 |
| 7.2.1 | Горизонтал қўзғалмас элементлари | 107 |
| 7.2.2 | Тўғоннинг вертикал қўзғалмас элементлари | 116 |
| 7.2.3 | Тўғоннинг ҳаракатланувчи элементлари | 120 |
| 7.3 | Сув ташлаш тўғонининг гидравлик ҳисоби | 123 |
| 7.3.1 | ∇ НДСда сув ўтказиш қобилиятини текшириш | 123 |
| 7.3.2 | Максимал димланишдаги сув сатҳи (∇ НДС) ни аниқлаш | 125 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.3.3 | Пастки бѣф ҳисоби | 126 |
| 7.4 | Сув ташлаш тўғонининг статик ҳисоби | 129 |
| 7.4.1 | Ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар | 129 |
| 7.4.2 | Асосий юкланиш учун таъсир қилувчи куч ва унинг моментини ҳисоблаш | 120 |
| 7.4.3 | Асоснинг кўтариш қобилиятини текшириш | 134 |
| 7.4.4 | Тўғоннинг силжишга турғунлигини текшириш | 135 |
| 7.4.5 | Махсус юкланиш учун | 135 |
| 7.4.6 | Асос грунтининг фильтрацияга турғунлигини текшириш | 136 |
| 8 | Қурилиш сарфини ўтказиш | 137 |
| 8.1 | Дарёни бошқа томонга бурмасдан гидротехника иншоотлари бўғинини қуриш | 138 |
| 8.1.1 | Дарё ўзанини тўсиб, қурилиш сарфини ўтказиш | 138 |
| 8.1.2 | Дарё ўзанини тўсмасдан қурилиш сарфини ўтказиш | 140 |
| 8.2 | Дарё ўзанини бошқа томонга буриб, қурилишни олиб бориш | 141 |
| | Республикамизда қурилган сув олиш иншоотлари | 142 |
| | Фойдаланилган адабиётлар рўйхати | 145 |
| | Иловалар | 148 |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-------|--|----|
| | Предисловие | 3 |
| 1 | Общие сведения о водозаборных гидроузлов | 5 |
| 1.1 | Назначение водозаборных гидроузлов и предъявляемые к ним требования | 5 |
| 1.2 | Состав гидроузлов и их классификация | 6 |
| 1.2.1 | Боковой водозабор | 7 |
| 1.2.2 | Фронтальный (послойной) водозабор | 9 |
| 1.2.3 | Водозабор с активным воздействием на структуру речного потока | 11 |
| 1.2.4 | Рекомендации по применению различных типов водозаборного гидроузла | 11 |
| 1.3 | Исходные данные для проектирования | 14 |
| 1.3.1 | Назначение класса капитальности гидроузла | 14 |
| 1.3.2 | Изыскания и исследования | 16 |
| 1.3.3 | Определение расчетные расходы и отметки | 17 |
| 2 | Регулирование русел рек при плотинных водозаборных гидроузлах | 18 |
| 2.1 | Ростланган ўзаннинг Гидравлические элементы зарегулированных русел | 18 |
| 2.2 | Выбор ширины водосливного фронта плотины | 20 |
| 2.3 | Построение зарегулированных русел в плане | 22 |
| 2.3.1 | Руслу прямолинейные | 22 |
| 2.3.2 | Руслу криволинейные | 23 |
| 3 | Анализ план схемы построение двустороннего регулирование русла реки Амударьи в протяженности 185 км от денинг Туямуюна до Кипчака | 24 |
| 3.1 | Особенности русловых процессов реки Амударьи | 24 |
| 3.2 | Русловые и берегозащитные сооружения применяемые при регулировании реки Амударьи | 28 |
| 3.3 | Сведения о положении дамб и шпоры в реки Амударьи на территории в районе Амударьи | 31 |
| 3.4 | Результаты полевых исследований по определению проблемы на территории участка Туямуюн-Кипчак реки Амударьи | 33 |
| 3.5 | Рекомендации по улучшению водоснабжению Шихжамолский насосных станции, канала Кипчак-арна и защита берегов от размыва участка Туямуюн-Кипчак реки Амударьи | 40 |
| 3.6 | Конструкция регуляционных сооружений | 41 |
| 3.6.1 | Продольные дамбы | 42 |
| 3.6.2 | Поперечные дамбы | 44 |
| 3.7 | Гидравлический расчет рекомендуемые дамбы | 47 |
| 3.7.1 | Расчет потока в пойме в двустороннего симметричного | |

| | | |
|-------|--|-----|
| | стеснение в поперечными дамбами | 47 |
| 3.7.2 | Расчет комбинированных руслорегулирующих дамб | 49 |
| 3.8 | Гидравлический расчет сквозных шпор из свай | 55 |
| 3.9 | Гидравлический расчет глухих шпор и дамб | 59 |
| 4 | Боковой водозабор | 65 |
| 4.1 | Конструкция водозаборных сооружений | 65 |
| 4.1.1 | Водозаборные сооружения открытого типа | 65 |
| 4.1.2 | Водозаборные сооружения закрытого типа | 71 |
| 4.2 | Гидравлический расчет элементов водозаборного сооружения | 74 |
| 4.2.1 | Расчет входа сооружения открытого типа | 74 |
| 4.2.2 | Расчет входа сооружения закрытого типа | 76 |
| 4.2.3 | Расчет нижнего бьефа | 77 |
| 4.2.4 | Расчет наносоперехватывающих галерей | 79 |
| 4.2.5 | Расчет кармана отстойника | 80 |
| 4.2.6 | Донный циркуляционный наносоуловитель Г.В.Соболина | 83 |
| 5 | Фронтальный водозабор | 85 |
| 5.1 | Конструкция водозаборных сооружений | 85 |
| 5.1.1 | Водозаборное сооружение с промывными галереями в пороге | 85 |
| 5.2 | Гидравлический расчет | 89 |
| 5.2.1 | Расчет входа сооружения | 89 |
| 5.2.2 | Расчет нижнего бьефа | 90 |
| 5.2.3 | Расчет промывных напорных галерей с постоянным расходом | 90 |
| 5.2.4 | Расчет промывных напорных галерей с переменным расходом | 90 |
| 5.2.5 | Расчет безнапорных промывных галерей | 91 |
| 5.2.6 | Расчет секционного кармана отстойника | 92 |
| 5.2.7 | Расчет водозаборного сооружения лотковой конструкции | 94 |
| 6 | Водозабор с активным воздействием на структуру потока | 95 |
| 6.1 | Конструкция водозаборных сооружений | 95 |
| 6.1.1 | Водозабор на криволинейном участке реки | 95 |
| 6.1.2 | Водозабор на прямолинейном участке реки | 99 |
| 6.2 | Гидравлические расчеты | 100 |
| 6.2.1 | Расчет открытого водозаборного сооружения | 100 |
| 6.2.2 | Расчет дюкерного сооружения | 102 |
| 6.2.3 | Расчет нижнего бьефа | 103 |
| 7 | Водосбросная плотина | 103 |
| 7.1 | Компановка и отметки порогов водосбросной плотины | 103 |
| 7.2 | Конструктивные элементы водосбросной плотины | 107 |
| 7.2.1 | Неподвижные горизонтальные элементы | 107 |
| 7.2.2 | Неподвижные вертикальные элементы | 116 |
| 7.2.3 | Подвижные элементы водосбросной плотины | 120 |
| 7.3 | Гидравлический расчет водосбросной плотины | 123 |
| 7.3.1 | Проверка пропускной способности при НПУ | 123 |
| 7.3.2 | Определение отметки форсированного подпорного уровня | 125 |

| | | |
|-------|--|-----|
| | (∇ ФПУ) | |
| 7.3.3 | Расчет нижнего бьефа | 126 |
| 7.4 | Статический расчет водосбросной плотины | 129 |
| 7.4.1 | Исходные данные для расчета | 129 |
| 7.4.2 | Действующие силы, их моменты при основном сочетании нагрузок | 120 |
| 7.4.3 | Несущая способность основания | 134 |
| 7.4.4 | Проверка устойчивости плотины на сдвиг | 135 |
| 7.4.5 | Расчет при особом сочетании нагрузок | 135 |
| 7.4.6 | Проверка фильтрационной прочности грунта основания | 136 |
| 8 | Пропуск строительных расходов | 137 |
| 8.1 | Строительства гидроузла без отвода | 138 |
| 8.1.1 | Пропуск строительных расходов через стеснения русла реки | 138 |
| 8.1.2 | Пропуск строительных расходов через русла реки без его стеснения | 140 |
| 8.2 | Строительства гидроузла с отводом реки | 141 |
| | Водозаборных гидроузлов построенных в Республике | 142 |
| | Библиографические описание | 145 |
| | Приложение | 148 |

CONTENTS

| | | |
|-------|---|----|
| | Foreword | 3 |
| 1 | Basic information on water intake structures | 5 |
| 1.1 | The goal of river water intake structures and the requirements put for them | 5 |
| 1.2 | Water intake structures, their composition and classification | 6 |
| 1.2.1 | Lateral water intake | 7 |
| 1.2.2 | Front (layered) water intake | 9 |
| 1.2.3 | Water intake by active action to river flow pattern | 11 |
| 1.2.4 | Recommendations on selecting the type of water intake structures | 11 |
| 1.3 | Preliminary data for design | 14 |
| 1.3.1 | Classification of the system of structures | 14 |
| 1.3.2 | Survey and research | 16 |
| 1.3.3 | Determining the design discharges and water levels | 17 |
| 2 | River channel control for dam water intake | 18 |
| 2.1 | Selecting hydraulic elements of controlled channel | 18 |
| 2.2 | Selecting the width for dam spillway | 20 |
| 2.3 | Developing the plan for controlled channel | 22 |
| 2.3.1 | Straight channel | 22 |
| 2.3.2 | Curved channel | 23 |
| 3 | The analysis of control scheme plan on 185 km distance of Amudarya river from Tuyabuyin till Qipchoq | 24 |
| 3.1 | Distinctive features of channel processes in Amudarya | 24 |
| 3.2 | Channel control and riverbank protection structures used in Amudayra | 28 |
| 3.3 | Information on the condition of dams and dikes within Amudarya region of Amudarya river | 31 |
| 3.4 | Results of field observation on determining problems within Tuyabuyin-Qipchoq span of Amudarya river | 33 |
| 3.5 | Recommendations on riverbank protection within Tuyabuyin-Qipchoq span of Amudarya river, improvement of Shihjamol pump station and Qipchoq-arna canal water supply. | 40 |
| 3.6 | Design of control structures | 41 |
| 3.6.1 | Longitudinal dams | 42 |
| 3.6.2 | Transverse dams | 44 |
| 3.7 | Design of recommended transverse dams | 47 |
| 3.7.1 | Design of flow symmetrically constrained by bilateral transverse dams | 47 |
| 3.7.2 | Design of channel control dams | 49 |
| 3.8 | Hydraulic design of flow though dikes, consisting of piles | 55 |
| 3.9 | Hydraulic design of blind dikes | 59 |
| 4 | Lateral water intake | 65 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.1 | Design of a water intake structure | 65 |
| 4.1.1 | Free water intake structure | 65 |
| 4.1.2 | Subsurface water intake structure | 71 |
| 4.2 | Hydraulic design of water intake structure elements | 74 |
| 4.2.1 | Design of free water intake structure inlet | 74 |
| 4.2.2 | Design of subsurface water intake structures inlet | 76 |
| 4.2.3 | Design of tail race | 77 |
| 4.2.4 | Design of sediment intercepting gallery | 79 |
| 4.2.5 | Design of lined settling | 80 |
| 4.2.6 | G.V. Sobolin's bed circulation sediment interceptor | 83 |
| 5 | Front water intake | 85 |
| 5.1 | Design of the water intake structure | 85 |
| 5.1.1 | Water intake structure with flushing gallery, located at the threshold | 85 |
| 5.2 | Hydraulic design | 89 |
| 5.2.1 | Design of the inlet | 89 |
| 5.2.2 | Design of the tail race | 90 |
| 5.2.3 | Design of the flushing gallery with constant discharge | 90 |
| 5.2.4 | Design of flushing pressure gallery with variable discharge | 90 |
| 5.2.5 | Design of free flow flushing gallery | 91 |
| 5.2.6 | Design of sectioned line settling | 92 |
| 5.2.7 | Design of flume type water intake structure | 94 |
| 6 | Water intake with active action to flow pattern | 95 |
| 6.1 | Design of the water intake structure | 95 |
| 6.1.1 | Water intake from curved section of the river | 95 |
| 6.1.2 | Water intake from straight section of the river | 99 |
| 6.2 | Hydraulic design | 100 |
| 6.2.1 | Design of free water intake structure | 100 |
| 6.2.2 | Design of water intake with dive culvert | 102 |
| 6.2.3 | Design of the tail race | 103 |
| 7 | Outlet dams | 103 |
| 7.1 | Arrangement of outlet dams and threshold levels | 103 |
| 7.2 | Structural elements of outlet dams | 107 |
| 7.2.1 | Horizontal fixed elements | 107 |
| 7.2.2 | Vertical fixed elements of the dam | 116 |
| 7.2.3 | Moving elements of the dam | 120 |
| 7.3 | Hydraulic design of outlet dam | 123 |
| 7.3.1 | Checking the carrying capacity at Normal Operating Level | 123 |
| 7.3.2 | Determining the Maximum Operating Level | 125 |
| 7.3.3 | Design of the tail race | 126 |
| 7.4 | Static design of outlet dam | 129 |
| 7.4.1 | Preliminary design data | 129 |
| 7.4.2 | Main load and determining its momentum | 120 |
| 7.4.3 | Checking the carrying capacity of the base | 134 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.4.4 | Checking dam's shear strength | 135 |
| 7.4.5 | Special loads | 135 |
| 7.4.6 | Checking filtration stability of the base | 136 |
| 8 | Passing the construction discharge | 137 |
| 8.1 | Construction of hydraulic structures without changing the river course | 138 |
| 8.1.1 | Passing the construction discharge by river channel shut off | 138 |
| 8.1.2 | Passing the construction discharge without river channel shut off | 140 |
| 8.2 | Carrying out construction work by changing the river course | 141 |
| | Water intake structures built in our Republic | 142 |
| | References | 145 |
| | Appendix | 148 |

“Гидротехнические сооружения” Ташкент, 2020. - 158 с.

Настоящая учебное пособие составлено с целью оказания помощи студентам в глубоком освоении теоретических основ, полученных ими при изучении дисциплины «Гидротехнические сооружения» и других смежных с ней дисциплин, а также с целью применения этих знаний к самостоятельному решению конкретных задач по проектированию водозаборных гидроузлов.

Учебное пособие предназначено студентам по направлению бакалавриата 5340700 – «Гидротехническое строительство (в водном хозяйстве)», 5450400 – «Эксплуатации гидротехнические сооружения и насосных станции», 5450600 – «Гидроэнергетические объекты в ирригационных систем» и 5450200 – «Водное хозяйство и мелиорация» а также специальности по магистратуры 5A340701 – «Гидротехнические сооружения (в водном хозяйстве)», 5A450401 – «Эксплуатация гидротехнических сооружений, их надежности и безопасности» выполняющим курсовые и дипломное проектирование по дисциплины «Гидротехнические сооружения», а также может быть полезным специалистам занимающимся проектированием водозаборных гидроузлов.

"Hydraulic engineering structures" Tashkent, 2020. - 158 p.

The study guide is developed to help students to profoundly get familiar with theoretical knowledge on “Hydraulic structures” and related subjects and use this knowledge to independently solve specific problems in design of water intake structures.

The study guide is intended for the use by bachelor students in 5340700 – “Hydraulic construction (in water management)”, 5450400 – “Operation of hydraulic structures and pump stations”, 5450600 – “Hydropower facilities in irrigation systems” and masters students in 5A340701 – “Hydraulic structures (in water management)”, 5A450401 – “Operation of hydraulic structures, their safety and reliability” to do course works in “Hydraulic structures” course, graduation thesis and masters dissertations , as well as for specialists, dealing with designing water intake structures.