

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Х.Файзиев, Ў. Хусанхўжаев, М.Боқиев, А. Янгиев

ГИДРОТЕХНИКАГА КИРИШ

ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА

ТОШКЕНТ – 2009

МУАЛЛИФЛАР: Х.Файзиев, Ў.Хусанхўжаев, М.Боқиев, А. Янгиев
Гидротехникага кириш. (Ўқув қўлланма Файзиев Х., Хусанхўжаев Ў.И.,
Боқиев М.Р., Янгиев А. ТАҚИ. 2009й. 160 бет.)

Ўқув қўлланма “Гидротехникага кириш” фани дастури асосида
ёзилган бўлиб, унда гидротехника қурилиши таълим йўналиши, сув хўжалиги
ва унинг тармоқлари, тўғонлар, гидроэлектростанциялар, инженерлик
мелиорацияси, сув йўллари ва портлари ва бошқа ҳар хил мақсадлардаги
гидротехника иншоотлари уларни типлари, конструкцияси қуриш усули
тўғрисида бошланғич маълумотлар келтирилган. Ўқув қўлланма
“Гидротехника қурилиши” бакалаврият таълим йўналиши талабаларига
мўлжалланган.

“Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар” кафедраси

чизма 108

жадвал 5

адабиёт 7

Тошкент архитектура қурилиш институти ўқув услубий кенгаши
тавсияси ҳамда олий ўқув юртлараро мувофиқлаштирувчи кенгаш қарорига
биноан нашр этилди.

Такризчилар:

ТИМИ “Гидромелиорация ишларини ташкил
этиш ва уларнинг технологияси”
кафедраси мудири т.ф.н. Давронов Ф.Т.

ТАҚИ “Гидротехника иншоотлари,
замин ва пойдеворлар” кафедраси доценти
т.ф.н. Сайфиддинов С.

Масъул муҳаррир: т.ф.н. доц. Юсупов Х. И.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
томонидан турдош олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия
қилинади.

Сўз боши

«Гидротехникага кириш» фани 5580700-Гидротехника қурилиши (дарё иншоотлари ва гидроэлектростанциялар қурилиши), 5580700 «Гидротехника қурилиши», йўналишидаги бакалавр тайёрлаш учун жуда муҳимдир. Гидротехника тушунчаси жуда кенг бўлиб, унга дарё ва каналлардаги, океан ва денгиздаги иншоотлар, ер ости гидротехника иншоотлари, суғориш ва зах қочириш иншоотлари ва бошқалар кирди.

Гидротехника бундан ташқари селга қарши курашиш ва дарё ва денгиз қирғоқларини сув тўлқинлари таъсирида ювилишини олдини олиш масалалари билан ҳам шуғулланади

Бу фанни ўқитишдан асосий мақсад талабаларга гидротехника фани тўғрисида тушунчалар пайдо бўлишини ўргатиш, бу мутахассисликнинг хўжаликдаги роли муҳимлигини тушунтиришдан иборат.

Фаннинг вазифаси – талабаларга гидротехника қурилиши, улардаги иншоотлар турлари ва конструкцияси тўғрисида, уларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш масалалари, бўйича умумий тасаввур ҳосил қилишдан иборат.

Бўлажак бакалаврлар Ўзбекистон шароити ва бутун дунёда гидротехника йўналишини муҳимлиги ва долзарблигини келажакдаги, гидротехника иншоотлари ва уларнинг вазифалари тўғрисида тушунчага эга бўлиши керак.

Ушбу ўқув қўлланма “Гидротехникага кириш” фани дастури асосида ёзилган бўлиб 5580700–Гидротехника қурилиши(дарё иншоотлари ва гидроэлектростанциялар қурилиши) ва 5580700-Гидротехника қурилиши бакалаврият таълим йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланма 6-бобдан иборат бўлиб 1-бобда Гидротехника йўналиши тўғрисида умумий маълумотлар Гидротехника қурилиши йўналишини характеристикаси. Бакалавр тайёргарлигига қўйиладиган касбий малакавий талаблар, сув ресурслари, Ўзбекистондаги сув ресурслари муаммоси ва уни келажакда бартараф этиш чора –тадбирлари, сув хўжалиги ва унинг тармоқлари тўғрисида маълумотлар баён қилинган

2-бобда Гидротехника иншоотлари тўғрисида умумий маълумотлар. Тўғонлар, сув ташловчи, сув чиқарувчи иншоотлар, гидротехника туннеллари каналлар ва улардаги гидротехника иншоотлари. гидротехника иншоотлари затворлари, дарёдан сув олиш иншоотлари тўғрисида умумий маълумотлар келтирилган

3-бобда. Гидроэлектростанциялар, турбиналар ва уларни турлари ва шунга тегишли масалалар баён этилган

4-бобда Сув йўлари ва портлари ва ундаги иншоотлар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

5-бобда Инженерлик мелиорацияси тўғрисида умумий маълумотлар уни тармоғи бўлган суғориш ва зах қочириш мелиорацияси бўйича асосий тушунчалар келтирилган.

6-бобда Гидротехника қурилишини ташкил этиш ва уни технологияси масалалари тўғрисида умумий маълумотлар ёритилган

1-боб Гидротехника йўналиши тўғрисида умумий маълумотлар

1.1. Гидротехника қурилиши йўналишини характеристикаси

5580700-Гидротехника қурилиши (дарё иншоотлари ва гидроэлектростанциялар қурилиши) таълим йўналиши Ўзбекистон узлуксиз таълим Давлат таълим стандартлари, олий таълимнинг Давлат таълим стандарти, олий таълим йўналишлари ва мутахассисликлари классификаторига киритилган.

5580700-Гидротехника қурилиши(дарё иншоотлари ва гидроэлектростанциялар қурилиши) – сув ресурсларидан халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланиш ва атроф муҳитни сувни зарарли таъсирларидан ҳимоя қилиш билан боғлиқ бўлган умумий масалаларни ҳал этишга қаратилган инсон фаолиятини ўз ичига олган фан ва техника соҳасини йўналиши.

Ушбу йўналиши бўйича бакалавр касбий фаолиятининг объектлари:- турли лойиҳа, лойиҳа-изланув ва лойиҳа смета ҳужжатларини тузиш, гидротехника иншоотларини барпо этиш, уларни таъмирлаш ва фойдаланиш билан боғлиқ.

5580700–Гидротехника қурилиши (дарё иншоотлари ва гидроэлектростанциялар қурилиши) йўналиши бўйича бакалавр фундаментал, умумкасбий ва махсус тайёргарлигига мувофиқ қуйидагиларни ўзлаштиради:

- *лойиҳавий-конструкторлик*: гидротехника иншоотлари бўғинлари ва уларни элементларини лойиҳалаш ва конструкциялаш, юқори самарали замонавий, техник ва иқтисодий такомиллашган иншоотларни барпо этиш, тиклаш мақсадида лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқиш;

- *ишлаб чиқариш-бошқарув*: қурилиш ва тиклаш ишларини бажаришни таъминлаш, уларни ташкил этишни бошқариш, қурилишни барча босқичларида сифат назоратини ўрнатиш;

- *илмий- тадқиқот*: гидротехника иншоотларини ўрганиш бўйича илмий-тадқиқот ишлар ўтказишда фаол иш каби касбий фаолият турларини бажариши.

Таълим олишни давом эттириш имкониятлари.

5580700 – Гидротехника қурилиши йўналиши бўйича бакалавр қуйидаги:

5A580701 – Гидротехника иншоотлари;

5A580702 – Гидроэлектростанция бинолари ва иншоотлари;

5A580703 – Насос станциялари қурилиши;

5A580704 – Гидравлика ва инженерлик гидрологияси;

5A580705 – Селга қарши ва ростлаш иншоотлари;

5A580706 – Ички сув йўллари ва портлар;

5A580707 - Касбий фанларни ўқитиш услуги

мутахассисликлар ҳамда таълимнинг ваколатли бошқарув органлари томонидан белгиланган, турдош таълим йўналишлари (мутахассисликлари) бўйича икки йилдан кам бўлмаган муддатда магистратурада таълимни давом эттириши мумкин

1.2 Бакалаврнинг касбий малакавий тайёргарлик даражасига қўйиладиган талаблар

Бакалавр:

иншоотларни лойиҳалаш соҳасида: гидротехника иншоотларини ҳамда уларнинг алоҳида элементларини лойиҳалай олиши;

технологиялар соҳасида: гидротехника иншоотлари қурилиш ва таъмирлаш ишлари технологияларини мукамал билиши;

илмий соҳада: гидротехника иншоотларини ўрганиш бўйича амалий илмий-тадқиқот ишларини бажара олиши;

қурилишни ташкил этиш ва бошқариш соҳасида: қурилиш ишларини ташкил қилиш ва бошқариш, қурилишнинг барча соҳаларида сифат назоратини ўрната олиши;

иқтисодий соҳада: муҳандислик ечимини техникавий-иқтисодий таҳлил қилишни, техникавий-иқтисодий кўрсаткичларни аниқлашни билиши;

таълим соҳасида: узлуксиз таълим муассасаларида ўқув жараёнини ташкил этиш ва ўтказилишига кўмаклашиш (ўқув персонали), тадқиқотларда иштирок этиш, маълумотларни тўплаш, умумлаштириш ва таҳлил этиш, умумий ўрта, ўрта махсус, касб-хунар таълим муассасаларида ўқув машғулотларини ўтказиш, замонавий педогогик ва ахборот технологияларни эгаллаш ва тадбиқ этишни билиши керак;

касбий маҳорат бўйича ўз билими ва кўникмасини эгаллаган лавозимида мустақил фаолият кўрсатиш талабларига ва профессионализмга жавоб бериши керак.

1.3 Олий таълимнинг давлат таълим стандарти

Таълимнинг бакалаврият муайян йўналиши ёки магистратура мутахассислигига қўйиладиган малака талаблари, таълим мазмуни, бакалавр ёки магистр тайёргарлигининг зарурий ва етарли даражасини, кадрлар тайёрлаш сифатини баҳолаш даражаларини белгилайдиган эталон даражаси

Олий таълим стандартлари қуйидаги тоифаларга бўлинади:

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан тасдиқланадиган олий таълим стандартлари:

- Олий таълимнинг давлат таълим стандарти. Асосий қоидалар;
- Олий таълим йўналишлари ва мутахассисликлари классификатори.

Олий таълимни бошқариш бўйича ваколатли давлат органи томонидан тасдиқланадиган олий таълим стандартлари:

- Бакалаврият йўналишлари давлат таълим стандартлари;

- Магистратура мутахассисликлари давлат таълим стандартлари.

Муайян бакалавриат йўналиши ёки магистратура мутахассислиги давлат таълим стандарти қуйидагиларни ўз ичига олиши лозим:

зарварақ (титул);

мундарижа;

бакалавриат йўналиши ёки магистратура мутахассислигининг умумий таснифи;

бакалавр ёки магистр тайёргарлик даражасига қўйиладиган талаблар;

таълим дастури мазмуни ва компонентлари;

кадрлар тайёрлаш сифатини баҳолаш.

Қуйидагилар олий таълимнинг меъёрий хужжатлари хисобланади:

Олий таълимни бошқариш буйича ваколатли давлат органи томонидан тасдиқланадиган бакалавриат йўналиши ёки магистратура мутахассислигининг ўқув режалари ва ўқув фанлари дастурлари;

Олий таълимни бошқариш буйича ваколатли давлат органи томонидан тасдиқ-ланадиган олий таълим муассасаларининг муайян иш фаолиятини тартибга солувчи норматив хужжатлар.

Бакалавриат бу-ўрта махсус, касб-хунар таълими негизида олий таълим йўналишларидан бири бўйича фундаментал билимлар берадиган, ўқиш муддати тўрт йилдан кам бўлмаган таянч олий таълим. Бакалавриат олий таълимнинг биринчи босқичида таълим дастурлари умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-хунар таълими билан узлуксизлик ва узвийлик таъминланишини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилиши ва талабанинг қуйидаги мажбурий фанлар блокларини ўзлаштиришини назарда тутиши зарур:

- гуманитар ва ижтимоий-иқтисодий;
- математик ва табиий-илмий;
- умумкасбий;
- ихтисослик;
- қўшимча.

Касб фаолияти кўникмаларини эгаллаш учун малака амалиётлари ўтилиши назарда тутилиши шарт.

Таълим дастурлари мажбурий ўқув фанлари билан бир қаторда талабалар танлаган фанларини ҳам ўз ичига олиши шарт.

Бакалавриат таълим дастурини ўзлаштиришда талабаларнинг ўқув фанларига оид бир қанча масалалар ва муаммолар бўйича мустақил билим олиши назарда тутилиши лозим.

Таълим дастурлари бакалавриат йўналишлари давлат таълим стандартларига мувофиқ равишда яқунловчи давлат аттестацияси билан тугалланиши шарт.

Магистратура бу-бакалавриат негизида ўқиш муддати камида икки йил бўлган аниқ мутахассислик буйича олий таълим;

Магистратура таълим дастурлари бакалавриат таълим дастурлари билан узлуксизлик ва узвийлик таъминланишини инобатга олган ҳолда

ишлаб чиқилиши ва талабалар томонидан қуйидаги мажбурий блоклар ўзлаштирилишини назарда тутиши зарур:

- умумметодологик фанлар;
- мутахассислик фанлари;
- илмий фаолият.

Таълим дастурлари мажбурий ўқув фанлари билан бир қаторда талабалар танлаган фанларни ҳам ўз ичига олиши лозим.

Талабаларнинг таълим дастурларини ўзлаштиришида ўқув фанларининг бир қанча масалалари ва муаммолари буйича мустақил билим олиши назарда тутилиши зарур.

Таълим дастурлари магистратура мутахассисликлари бўйича давлат таълим стандартларига мувофиқ равишда яқунловчи давлат аттестацияси билан тугалланиши шарт.

Ўқув режаси бу-Олий таълимнинг муайян йўналиши ёки мутахассислиги бўйича ўқув фаолияти турлари, ўқув фанлари ва курсларнинг таркиби, уларни ўрганишнинг изчиллиги ва соатлардаги ҳажмини белгилайдиган норматив хужжат

1.4. Сув ресурслари. Ўзбекистондаги сув ресурслари муаммоси ва уни келажакда бартараф этиш чора –тадбирлари

1.4.1.Сув ресурслари ва улардан фойдаланиш

Ўзбекистон Республикаси Евроосиё қитъасининг марказий қисми, Сирдарё ва Амударё дарёлари оралиғида жойлашган.

Республиканинг кенглик жойлашуви Испания, Греция ва Италия сингари Ўрта Ер денгизи давлатлари қаторига кирсада, табиий шарт-шароити денгизлардан жуда узокда бўлганлиги сабабли ушбу субтропик мамлакатларникидан анча фарқ қилади. Бундан ташқари, қуруқ ва совуқ ҳаво оқими тўсиқсиз кириб кела олиши, жанубдан нам ва илиқ ҳаво оқими кириб келишига баланд тоғлар қаршилиқ кўрсатиши, унинг иқлими субтропик кескин континентал бўлишини изоҳлайди.

Республиканинг шимолий-ғарбдан жануби-шарққа қараб чўзилиб кетган худудининг катта қисмини текислик дашт-чўллар, жануби-шарқини эса тоғ олди ва тоғ зоналари ташкил этади.

Атмосфера ёғинлари минтақадаги барча дарёларнинг ягона тўйиниши манбаи ҳисобланиб, сезиларли даражада табиий ландшафт қатори ундаги кишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг ҳам тавсифини белгилаб беради.

Ўзбекистон худуди бўйлаб ёғинлар тақсимланиши унинг жуғрофий жойлашганлиги, рельефнинг турлича эканлиги ва атмосфера циркуляциясининг ўзига хос хусусиятларига боғлиқдир. Бу ерда тушадиган атмосфера ёғинларининг асосий қисми Атлантика океанидан, шунингдек Ўрта Ер денгизи ва Форс қўлтиғидан ҳаво қатлами билан олиб келинади. Орол денгизининг намлантирувчи таъсири қирғоқ атрофидаги тор йўлак

билан чегараланади ва у ҳам денгизнинг юзаси қисқарган сари камайиб бормоқда.

Текисликларнинг катта қисми, айниқса ғарб томони қурғоқчил. Бир йилда бу ерда ўртача 80 мм дан 250 мм гача ёғин миқдори тушади, тоғ олди қисмида эса 100 мм дан 500 мм гача ўзгариб туради. Энг кўп атмосфера ёғинлари тоғ зонасида: Ғарбий Тянь-Шаннинг шамол йўналишидаги чўққиларида йиллик йиғиндиси 2000 мм дан ошади, Зарафшон тоғ тизмасининг шамол йўналишидаги чўққиларида (масалан, Омонқўтон станциясида-960 мм/йил) кўп миқдорда кузатилади.

Ёғинлар йиллик йиғиндиси вақт бўйича сезиларли ўзгариб туришини таъкидлаб ўтиш лозим.

Текисликда *ёгинли кунлар миқдори* бир йилда ўртача 35-60, тоғ олди ва тоғларда 70-90 кунни ташкил этади.

Ёғинларнинг энг муҳим тавсифи бўлиб, уларнинг йил давомида тақсимланиши ҳисобланади. Ўзбекистонда энг кўп атмосфера ёғинлари март-апрель ойларига, энг кам миқдори эса ёз ойларига тўғри келади. Ёзнинг қуруқ ва иссиқ бўлиши туфайли қишлоқ хўжалик экинларининг асосий қисми суғориладиган ерларда етиштирилади.

Республиканинг сув ресурслари ва улардан фойдаланиш. Ўзбекистоннинг сув ресурслари Орол денгизи ҳавзасидаги барча сув ресурслари билан узвий боғлиқ равишда қаралади. Орол денгизи ҳавзаси Евросиё марказида жойлашган бўлиб, чегараси Марказий Осиёники билан деярли устма-уст тушади.

Ҳавза Тожикистон, Ўзбекистон, Туркменистоннинг барча ҳудудини, Қирғизистон Республикасининг 4 та области (Ўш, Жалолобод, Норин, Боткен), Қозоғистоннинг жанубий қисми (икки области: Қизил-Ўрда ва Жанубий Қозоғистон) ҳамда Афғонистон, Эроннинг шимолий қисмларини қамраб олади.

Марказий Осиёда қишлоқ аҳолисининг асосий бандлик соҳаси бўлиб **қишлоқ хўжалиги** ҳисобланади, ҳозирги пайтда ундан аҳолининг 60% га яқини ишлайди ва шунга кўра, минтақадаги мамлакатлар ривожини учун аграр сектор самарадорлигини алоҳида ўрин тутаяди. Марказий Осиёнинг аграр минтақа сифатида гуллаб-яшнаши қадимдан ердан фойдаланиш билан узвий боғлиқ бўлиб келган.

Умумий **154,9 млн.** га ер майдонидан 59.1 млн. га ер ишлов беришга яроқли, шундан фақат 10 млн.га ердан фойдаланилади. Ишлов бериладиган ерларнинг ярми воҳаларда жойлашган (табиийки, улар зовурлаштирилган ва унумдор ҳисобланади). Ернинг қолган ярми эса улардан фойдаланишни йўлга қўйиш учун мураккаб ва қиммат мелиоратив тадбирлар (унинг таркибида зовур ётқизиш, текислаш ишларидан ташқари тупроқ структурасини яхшилаш ҳам бор) ўтказишни талаб қилади.

Орол денгизи ҳавзасида мавжуд сув ресурслари. ҳавзадаги сув ресурслари ер устидаги ва ер остидаги келиб чиқишига кўра табиий шунингдек антропоген келиб чиқишига эга қайтар сувлардан иборатдир. Барча сув ресурслари Сирдарё ва Амударё ҳавзаларига тегишли. Фақат

Қашқадарё, Зарафшон, Мурғоб ва Тежен дарёлари мустақил (бирор жойга кўйилмайдиган, Амударё дарёсига интиладиган) ҳавзаларни ҳосил қилиади.

Ер усти сув ресурслари. Гидрологик кузатувлар асосида Орол денгизи ҳавзасидаги дарёларнинг Амударё ва Сирдарё дарёлари ҳавзалари билан биргаликдаги умумий ресурслари баҳолаб чиқилган. Кузатувларнинг бутун даври (1911/1914-2000 йиллар) давомида оқим йиғиндиси ўртача арифметик қиймати Орол денгизи ҳавзаси бўйича бир йилда 116483 млн. м³ ни, шу жумладан бир йилда Амударё бўйича 79280 млн.м³ни ва Сирдарё 37203 млн. м³ ни ташкил этар экан.

Сув ресурсларининг йиллик қиймати серсувлиликнинг ўзгарувчанлиги билан боғлиқ равишда сув танқис йиллар (95% ли таъминланганлик) дан сув кўп йиллар (5% ли таъминланганлик) гача кўйидагича, яъни Амударё бўйича 58,6 км² дан 109,9 км³ гача, Сирдарё бўйича эса 23,6 км³ дан 51,1 км³ гача ўзгариб туради.

Қуйида келтирилган 1.1-жадвалдан кўриниб турибдики, Орол денгизи ҳавзасидаги умумий оқимнинг 25.1% Қирғизистонда, 52% Тожикистонда, 9,6% Ўзбекистонда, 2,1% Қозоғистонда, 1,2% Туркманистонда ва 10% эса Афғонистонда ва Эронда шаклланади.

Шундай қилиб, асосий дарёлар ва ирмоқларнинг ер усти сувлари (трансчегаравий ҳисобланади) бир неча мамлакатларнинг чегараларидан ўтади ва улар томонидан фойдаланилади, шу билан бир қаторда маҳаллий ирмоқларнинг катта қисми айниқса, Фарғона водийсида икки ва ундан ортиқ давлатларга хизмат қилади, Исфара, Шохимардон, Сўх, Келес каби дарёлар бунга мисол бўла олади.

Ер ости сувлари. Орол денгизи ҳавзасидаги ер ости сувларининг қайта тикланувчи ресурслари, келиб чиқишга кўра икки қисмга ва сув йиғиладиган ҳудудда тоғларда ва табиий ҳолда шаклланадиган ҳамда суғориладиган ҳудудларда шимилиш (филтрация) таъсирида шаклланадиган кўринишларга бўлиниши мумкин. ҳавза ҳудудида жами бўлиб ер ости сувларининг 339 та манбаси қидириб топилган ва фойдаланиш учун тасдиқланган, уларнинг умумий минтақавий захираси 31,17 км³ деб баҳоланади ва шундан 12,7 км³ Амударё ҳавзасига ва 16,4 км³ эса Сирдарё ҳавзасига тўғри келади.

Қидириб топилган кўпгина ер ости сувлари ер усти оқими билан кучли гидравликавий ўзаро боғлиқликка эга, бу боғлиқлик ер ости сувлари ҳаддан ташқари олина бошласа ер усти сувларининг камайиши орқали намоён бўлади.

Ер ости захираларидан ушбу ҳолатни ҳисобга олиб ва ҳар бир жиҳозланган қудуқлар қувватига кўра сув олиш учун рухсат берилди.

Захиранинг тасдиқланган умумий ҳажми 13,1 км³ ни ташкил этади (1.2-жадвал). Турли хил сувдан фойдаланувчилар учун ер ости сувларининг жами олинадиган миқдори бир йилда 10,0 км³ атрофида бўлиб, бу кўрсаткич 1990-йилларда 14,0 км³ дан кўпроқни ташкил этар эди.

Келгусида ер ости сувларидан фойдаланиш фақат тасдиқланган захиралар чегарасида амалга оширилади.

**1.1-жадвал Орол денгизи ҳавзасида табиий дарё оқими йиғиндиси
(ўртача кўп йиллик оқим, км³/йил)**

Давлат	Дарё ҳавзаси		Орол денгизи ҳавзаси	
	Сирдарё	Амударё	км ³	-%
1	2	3	4	5
Қозоғистон	2,426	-	2,426	2,1
Қирғизистон	27,605	1,604	29,209	25,1
Тожикистон	1,005	59,578	60,583	52,0
Туркменистон		1,549	1,549	1,2
Ўзбекистон	6,167	5,056	11,223	9,6
Афғонистон ва Эрон	.	11,593	11,593	10,0
Орол денгизи бўйича жами ҳавза	37,203	79,280	116,486	100

Ер ости сув ҳавзаларининг каттагина қисми икки давлат ҳудудида шаклланади ва трансчегаравий ҳисобланади, яъни иккаласининг ҳам чегараларини қамраб олади (масалан: Мирзачўл, Далварзин, Кофирнигон, Фарғона ва ш.к.). Улардан сув олиш ҳажми ортиб бориши ва сув танқислиги кўпайган сари ер ости сув ҳавзаларини ростлаш, назорат қилиш, тугаб қолмаслик ва ифлосланмаслигини олдини олиш учун халқаро лицензиялаш шунингдек, келгусида меъёрида сувдан фойдаланишни таъминлаш бўйича ҳамкорлик қилиш масалалари вужудга кела бошлайди.

Қайтар сувлар. Бу сувлар Орол денгизи ҳавзасида сувдан фойдаланиш учун қўшимча манба бўлиб хизмат қилади. Бироқ, уларнинг юқори даражада минераллашганлигини ҳисобга оладиган бўлсак, қайтар сувлар сув объектлари ва қолаверса бутун атроф-муҳитни ифлослантирувчи асосий манба бўлиб ҳам хизмат қилиш мумкин. Қайтар сувларнинг умумий ҳажмга нисбатан 95% ини суғориладиган далалардан чиқадиган коллектор-зовур сувлари, қолган қисмини эса саноат ва маиший корхоналаридан келадиган оқова сувлар ташкил этади.

Минтақада суғоришнинг ва коллектор-зовур тизими қурилишининг ривожланиши туфайли қайтар сувлар ҳажмининг доимий равишда ортиб бориши кузатилди ва бу кўрсаткич, айниқса, 1960-1990 йилларда жадал суръатларда ўсиб борди. 1990 йилларга келиб қайтар сувлар ҳажми у ёки бу даражада ўзгармас қийматга эга бўла бошлади ва ҳатто, суғориш ривожланиши ва зовурлар қурилиши тўхталиши, сувдан тажаб-тергаб фойдаланиш бўйича тадбирлар амалга оширила бошланганлиги сабабли бу ҳажм камая бошлади. Ўртача 1990-1992 йилларда қайтар сувларнинг ҳажми бир йилда 28,0 км³дан 33,5 км³ гача ўзгариб турди ва бу кўрсаткич Сирдарё бассейнида 13,5-15,5 км³, Амударё бассейнида эса 16-19 км³ ни ташкил этди (1.3-жадвал).

Оқимни сув омборлари билан ростлаш. Орол денгизи ҳавзасида ҳар бирининг фойдали сув ҳажми 10 млн. м³дан кўпроқ катта 60 дан ортиқ сув омборлари қуриб битказилган ва фойдаланишга топширилган. Сув омборларининг ҳажми тўла ҳажми 64,8 км³ ни, шундан фойдали ҳажми 46,8

км³ ни ташкил этади, шу жумладан Амударё ҳавзасида бу кўрсаткич 20,2 км³ ва Сирдарё ҳавзасида 26,6 км³ га тўғри келади.

1.2-жадвал Орол денгизи ҳавзасидаги давлатларда ер ости сувлари захираси ва улардан фойдаланиш (йилига млн.м³)

Давлатлар	Минтақавий захира бахоси	Фойдаланиш учун тасдиқ- ланган захира	1995 йилдаги ҳақиқий олинган сув ҳажми	Фойдаланиш мақсади					
				Ичимлик сув билан	Саноат	Суғориш	Тикзовур	Тажриба учун сув чиқариш	Бошқа мақсадлар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Қозоғистон	1846	1224	420	288	120	0	0	0	12
Қирғизистон	862	670	407	43	56	308	0	0	0
Тожикистон	6650	2200	990	335	91	550	0	0	14
Туркменистон	3360	1220	457	210	36	150	60	1	0.15
Ўзбекистон	18455	7796	7749	3369	715	2156	1349	120	40
Орол денгизи ҳавзаси бўйича жами	31173	13110	10023	4245	1018	3164	1409	121	66

Орол денгизи ҳавзасида умумий қуввати 34,5 гВт га эга 45 та гидроэлектростанция қурилган бўлиб, уларнинг ҳар бирининг қуввати 50 мВт дан 2700 мВт гача бўлган қийматга эга. Энг йирик гидроэлектростанцияларга мисол қилиб Нурек (Тожикистондаги Вахш дарёсида қурилган қуввати 2700 мВт) ва Токтагул (Қирғизистоннинг Норин дарёсида қурилган, қуввати 1200 мВт) ГЭС ларини келтириш мумкин. Улар томонидан ишлаб чиқариладиган электр энергияси Орол денгизи ҳавзасида ишлатиладиган электр энергиясининг 27,3% ини ташкил этади.

Қурилган сув омборлари туфайли оқимнинг ростланиш даражаси кафолатланган сув бориш Сирдарёда 0,94 ,Амударёда эса 0,78 га тенг бўлди.

Орол денгизи ҳавзасида сув ресурсларидан фойдаланиш. Марказий Осиёда сув ресурсларидан (асосан суғориш мақсадларида) фойдаланиш бир неча минг йил аввал бошланган эди. Сув ресурсларидан жадал суръатлар билан фойдаланиш, айниқса 1960 йилдан сўнг амалга оширила бошланди ва бу аҳолининг тез кўпайиши, саноатнинг кенг миқёсда ривожланиши ва биринчи навбатда, қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун кўп сув талаб қилиниши билан изоҳланади. Жами бўлиб, минтақада олинadиган барча сувнинг 90% дан кўпроғи суғорма дехқончилик учун сарфланади.

1.3-жадвал Орол денгизи ҳавзасида қайтар сувларнинг шаклланиши ва сув ташлаш (ўртача 1990-1999 йиллар учун), йилига км³

Мамлакатлар	Суғоришнинг коллектор-зовур сувлари	Саноат, маиший-хўжалик оқова сувлари	Жами шаклланган қайтар сувлар	Сув ташлаш ва сувни қайта ишлаш		
				Дарёларг а	Табиии пасткам жойларга	Суғориш учун қайта фойдаланиш
1	2	3	4	5	6	7
Қозоғистон	2,3	0,19	2,49	1,24	0,9	0,35
Қирғизистон	1,7	0,22	1,92	1,85	0	0,07
Тожикистон (жами)	3,5	0,25	3,75	3,45	0	0,3
Шу жумладан Сирдарё хавзаси	1,1	0,1	1,2	0,97	0	0,23
Амударё хавзаси	2,4	0,15	2,55	2,48	0	0,07
Туркменистон	3,8	0,25	4,05	0,91	3,1	0,04
Ўзбекистон (жами)	18,4	1,69	20,09	8,92	7,07	4,1
Шу жумладан Сирдарё хавзаси	7,6	0,89	8,49	5,55	0,84	2,1
Амударё хавзаси	10,8	0,8	11,6	3,37	6,23	2
Жами ҳавза бўйича	29,7	2,6	32,3	18,11	9,33	4,86
Шу жумладан Сирдарё хавзаси	12,7	1,4	14,1	9,61	1,74	2,75
Шу жумладан Амударё хавзаси	17	1,2	18,2	8,5	7,59	2,11

*Тик зовурлар қудуқлари чиқарадиган сувлар ҳам ҳисобга олинган.

Орол денгизи ҳавзаси бўйича жами олинадиган сув ҳажми 1960 йилда 60610 млн. м³ ни ташкил этган бўлса, 1990 йилга келиб бу кўрсаткич 116271 млн. м³ га тенг бўлди, яъни 1,8 марта ўсди. Ушбу давр ичида ҳудуддаги аҳоли сони эса 2,7 баробар, суғориладиган майдон 1,7 баробар, қишлоқ-хўжалик маҳсулотлари 3 баробар, ялпи миллий маҳсулот қарийб 6 баробарга кўпайди.

1991 йилда Совет Иттифоқи парчаланиб (тарқалиб) кетгандан сўнг, минтақадаги сувдан фойдаланиш миқдори камая бошлади, 1995 йилдан кейин эса Марказий Осиё давлатлари ўртасида ўзаро келишилган ҳолда сувдан тежаб-тергаб фойдаланиш сиёсати юритила бошлагач, умумий сув олиш миқдорини камайтириш мақсадли анъанага айланди. Умумий сув

олиш 1999 йилда 1990 йилдагига нисбатан 15,4 км³ га кам бўлди ва 100871 млн. м³ ни ташкил этди (1.4-жадвал).

1.4-жадвал Орол денгизи хавзасида ер-сув ресурслари ривожланишининг асосий кўрсаткичлари

т/р	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	1960	1970	1980	1990	1999
1	Аҳоли	млн.киши	14,1	20,0	26,8	33,6	39,9
2	Суғориладиган майдон	минг га	4510	5150	6920	7600	7890
3	Умумий сув олиш	1 йилда км ³	60,61	91,56	116,9 4	116,2 7	100,8 7
4	Шу жумладан суғориш учун	1 йилда км ³	56,15	86,84	106,7 9	106,4	90,3
5	1 га суғориш майдони учун солиштирама сув олиш	1 гектарга м ³	12450	16860	15430	14000	11445
6	Аҳоли жон бошига солиштирама сув олиш	1 йилда кишига м ³	4270	4578	4360	3460	2530
7	Ялпи маҳсулот	млрд. АҚШ долл.	16,1	32,4	48,1	74,0	54,0

1.5. Сув хўжалиги ва унинг тармоқлари

Сув хўжалиги-қишлоқ хўжалиги, аҳоли ва саноатни сув билан таъминлаш, гидроэнергетика, сув транспорти, балиқчилик каби халқ хўжалигининг барча соҳалари эҳтиёжини қондириш мақсадида сув ресурсларидан оқилона ва комплекс тарзда фойдаланишни таъминлайди. Сув хўжалигини ривожлантиришнинг муҳим йўналишларидан бўлиб, сувни муҳофаза қилиш чора-тадбирлари, дарё оқимини ростлаш ва қайта тақсимлаш, сувнинг (салбий) зарарли таъсири (сув тошқини, сел келиш, тупроқ эрозияси ва ҳ.к.) га қарши кураш, дам олиш зоналарини бунёд этиш ҳам ҳисобланади.

Дарёлардаги сув оқимини ва оқиш вақтини ростлаш, дарёни ювилиб кетишдан сақлаш, ер ости сувларини ростлаш ва ундан фойдаланиш усуллари, гидротехника иншоотлари конструкцияларини назарий ҳисоблаш, лойиҳалаш, қуриш ва ишлатиш усуллари гидротехника фани ўргатади.

Ҳозирги замон сув хўжалиги қуйидаги тармоқларни ўз ичига олади:

1.Мелиоратив гидротехника: 1) ирригация; 2) тошқин сувларнинг зарарли оқибатларига қарши кураш; 3) ботқоқланишга қарши кураш ва унинг олдини олиш; 4) жарликлар пайдо бўлишга қарши кураш ва шу кабилар бўйича иш олиб борилади.

2.Сув энергиясидан фойдаланиш гидротехникаси дарё, кўл, денгиз сувлари ҳаракатидан ҳосил бўлган энергияни механик ва электр энергиясига айлантириш билан шуғулланади.

3.Санитария гидротехникасида аҳолини ва ишлаб чиқариш корхоналарини сув билан таъминлаш; канализация; даволаш мақсадида шифобахш сувлардан фойдаланишини йўлга қўйиш кабилар бўйича ишлар амалга оширилади.

4.Сув транспорти гидротехникасининг вазифаси кўйидагилардан иборат: 1) сув ҳавзаларида кемалар юриши ва ёғоч оқизиш учун шарт-шароит яратиш; 2) кемалар юрадиган каналлар қуриш ва кемалар тўхтайдиган ва бошқа сув транспортларига оид иншоотлар барпо этиш.

5.Сув ости бойликларидан фойдаланиш гидротехникаси сувда яшовчи жонивор ва турли ўсимликлардан фойдаланиш билан шуғулланади.

6.Харбий гидротехника - харбий аҳамиятга эга бўлган гидротехника тадбирлар тизимини амалга оширади.

7.Тошқинга қарши кураш гидротехникаси сув ҳавзалари қирғоқларини ювилиб кетиш, сув тошишидан сақлаш сингари ишларни бажаради.

Сув хўжалигининг юқорида айтиб ўтилган тармоқлари ҳозирги пайтда такомиллашиб хар бири мустақил фанга айланган.

Сув хўжалигининг барча тармоқлари ҳам сув оқимини бошқаришга асосланади ва бунинг учун эса гидротехник иншоотнинг қандай шароитда ва табиатнинг қандай объектив қонунлари таъсири остида ишлашини яхши билиш лозим. Бу борада гидротехника фанини-гидрология, гидрогеология, гидравлика, гидромеханика, гидрометрия, қурилиш механикаси, гидротехникавий мелиорация ва бошқа фанларга асосланади деб ҳисоблаш керак.

Назорат саволлари

- 1.Гидротехникага кириш фани нимани ўргатади?
- 2.Гидротехника қурилиши йўналишини характеристикаси
- 3.Гидротехника қурилиши бакалаврият таълим йўналишини тугаллаган бакалаврлар қандай магистратура мутахассислиги бўйича ўқишни давом эттиришлари мумкин?
- 4.Бакалаврнинг касбий малакавий сифатларига қўйиладиган талаблар
- 5.Олий таълимнинг давлат стандарти деганда нимани тушинасиз?
- 6.Олий таълимнинг меъёрий хужжатларига нималар киради?
- 7.Бакалаврият нима?
- 8.Магистратура нима?
- 9.Ўқув режаси деганда нимани тушинасиз?
- 10.Ўзбекистон республикаси сув ресурслари ҳақида нималарни биласиз?
- 11.Орол денгизи ҳавзасида мавжуд сув ресурслари ҳақида маълумот беринг?
- 12.Сув хўжалиги деб нимага айтилади ?
- 13.Сув хўжалигини қандай тармоқларини биласиз?

2-боб Гидротехника иншоотлари

2.1. Гидротехника иншоотлари тўғрисида умумий маълумотлар

Гидротехника – бу фан ва техникани сув ресурсларни ва улардан халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланишни ва сувни атроф-мухитга келтирадиган зарарли таъсирларига қарши махсус иншоотлар, жихозлар ҳамда қурилмалар ёрдамида курашишни ўрганиш билан шуғулланадиган тармоғи. Сув хўжалиги тадбирларини бевосита амалга оширувчи ҳар хил иншоотлар *гидротехника иншоотлари* деб аталади.

Сув хўжалиги тадбирларини танлаш ва асослаш, ҳамда гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш, ундан фойдаланиш ва тадқиқот ишларини амалга ошириш ишлари гидротехникани мақсадига киради. Буларни амалга ошириш учун у фан ва техникани кўпгина бошқа тармоқлари билан яқин алоқада бўлади. Гидротехника биринчи навбатда гидрология фани билан боғлиқ, чунки табиий сув ресурсларидан тўғри фойдаланиш учун уларни режимини билиш, сув хўжалиги ҳисобларини бажариш оқимни бошқариш билан боғлиқ масалаларини ечиш, сув омбори ўлчамлари ва ундаги сув сатҳини аниқлаш керак бўлади. Гидротехника ер усти ва ер ости сувлари ҳаракат қонунларини ўрганадиган ва шу туфайли иншоот ва сув оқимини ўзаро таъсирини ўрганишга аниқлик киритадиган гидравлика фани билан ҳам бевосита алоқада бўлади.

Ундан ташқари гидротехника қатор қурилиш фанлари – геодезия, геология ва гидрогеология, материаллар қаршилиги, қурилиш механикаси, грунтлар механикаси, қурилиш ишларини ташкил қилиш ва бажариш каби фанлар билан ҳам боғлиқ. Ушбу фанлар ёрдамида иншоотни жойлашишини тўғри танлаш, конструкцияси материални танлаш тўғрисида маълумотлар олади, гидротехника иншоотларини мустаҳкамлиги ва турғунлигини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқади, қурилиш ишларини ташкил қилиш ва бажариш усулларини асослайди ва ҳоказо.

2. 2. Гидротехника иншоотларини таснифи

Сув хўжалигини ҳар хил тармоқлари гидротехника иншоотлари конструкциясига ўзини алоҳида талабларини қўяди. Табиий ва хўжалик шароитларини бир-бирига ўхшаш эмаслиги лойиҳачилардан уларни турли хил конструктив ечимларни ишлаб-чиқишни тақозо қилади. Шунинг учун бугунги кунда кўплаб ҳар хил гидротехника иншоотлари мавжуд. Уларни бир тартибга келтириш ва иншоотни ўрганишни енгиллаштириш мақсадида уларни ҳар хил белгиларга қараб гуруҳларга ажратилади.

Сув манбаини турига қараб – *дарё, кўл ва денгиз иншоотларига* бўлинади.

Сув хўжалигидаги вазифасига кўра ҳамма гидротехника иншоотлари *умумий* мақсад учун қурилган ва *махсус* иншоотларга бўлинади.

Умумий гидротехника иншоотлари сув хўжалигининг икки ва ундан кўп тармоқларида қўлланилади ва фойдаланилади.

Махсус гидротехника иншоотлари сув хўжалигини бир тармоғида фойдаланилади. Ўз навбатида умумий гидротехника иншоотлари ўзини мақсадли вазифаларига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

Сув димловчи, сувни тўсиб босим ҳосил қилувчи (тўғонлар, дамбалар ва бошқа сувни тўсувчи иншоотлар киради).

Ростловчи дарё сув оқимини ўзан билан ўзаро таъсирини бошқарувчи уни туби ва қирғоғини ювилишдан сақловчи (кўтарма, ҳимоя кўтармаси, тўсиқ, ярим тўсиқ, сув оқимини йўналтирувчи ва бурувчи қурилмалар, шахобчали тўсиқлар, грунтли иншоотлар) иншоотлар;

Сув ўтказувчи сувни бир манзилдан иккинчисига етказиб берувчи сунъий ўзанлар (каналлар, тунеллар, новлар, қувурлар);

Сув олувчи, сув оқимидан ва сув ҳавзасидан сув олиш учун хизмат қилувчи иншоотлар.

Сув ўтказувчи иншоотларга сув ҳавзасидан ва юқори бьефдан пастки бьефга сувни тўғондаги тешиқлар ёки тўғонни айланиб ўтувчи қирғоқдаги иншоотлар орқали тушириб юборувчи иншоотлар ҳам киради.

Махсус гидротехника иншоотлари сув хўжалигини тармоғи бўйича қуйидаги турларга бўлинади:

Гидроэнергетика – сув энергиясидан фойдаланиш учун хизмат қиладиган (ГЭС биноси, тенглаштирувчи резервуарлар босимли ҳовузлар, босимсиз ва босимли деривация иншоотлари) иншоотлар киради;

Сув транспорти – кема қатновчи (кема қатновчи шлюзлар ва каналлар, кемакўтаргичлар, портлар ва ҳ) ва ёғоч оқизувчи иншоотлар;

Мелиорация – ерларни суғориш, зах қочириш (сув олиш иншоотлари, насос станциялари, суғориш ва зах қочириш (қурилиш) каналлари ва улардаги иншоотлар ва бошқалар) иншоотлар;

Сув таъминоти ва канализация (сув олиш иншоотлари, насос станциялари, сув тозалаш иншоотлари ва бошқалар).

Балиқчилик хўжалиги (балиқ ўтказувчи, балиқ боқувчи ҳовузлар) иншоотлари;

Сув босишдан ва селдан ҳимоя қилувчи (ҳимоя дамбалари ва ҳ) иншоотлар;

Гидротехника иншооти фойдаланиши шароити бўйича ҚМҚ 2.06.01-**97га** кўра *доимий* ва *вақтинчалик* иншоотларга бўлинади. Доимий иншоотларга ундан доимо фойдаланиладиган иншоотлар киради.

Вақтинчалик иншоотлар жумласига фақат доимий иншоотларни қуриш ва таъмирлаш даврида фойдаланиладиган иншоотлар киради. Доимий гидротехника иншоотлари ўзларининг вазифаларига кўра *асосий* ва *иккинчи даражали* иншоотларга бўлинади. Асосий иншоотларга уларни бузилиши ёки шикаст етиши иншоотни бутунлай тўхтатишга ёки уни самарали ишлашини сезиларли даражада камайишига олиб келадиган гидротехника иншоотлари киради. Иккинчи даражали иншоотларга бузилиши ёки шикаст

етиши юқоридаги оқибатларга олиб келмайдиган гидротехника иншоотлари (таъмирлаш затворлари, хизмат кўприклари ва ҳ).

Гидротехника иншоотлари уларни бузилиши ёки улардан фойдаланишни издан чиқишига олиб келиши мумкин бўлган оқибатларга кўра тўртта синфга бўлинади. Унга кўра энг муҳим иншоотлар биринчи синфга киради. Иккинчи даражали иншоотларни синфи асосий иншоотга нисбатан бир даражага камроқ қабул қилинади. Вақтинчалик иншоотлар тўртинчи класс иншоотлари ҳисобланади.

Гидротехника иншоотлари узели (гидроузел) деб жойлашиши ва биргаликда ишлаш шароитлари бўйича бирлаштирилган гидротехника иншоотлари гуруҳига айтилади. Жойлашишга кўра дарёдаги, каналдаги, кўллардаги гидроузелларга бўлинади. Асосий вазифасига кўра гидроузеллар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: дарёдан сув олишни таъминлайдиган; гидроэнергетика; сув транспорти; балиқчилик; дарё оқимини бошқарувчи; суғориш.

Гидротехника комплекси ёки гидротизим деб бир-биридан узок масофада жойлашган, лекин умумий сув хўжалиги вазифаларини ечиш учун хизмат қиладиган бир неча гидроузелларни ўз ичига олган гидротехника иншоотлари комплексига айтилади. Гидроузеллар каби гидротизимлар ҳам махсус ва комплекс мақсадларда бўлади. Ўзбекистондаги йирик гидротизимларга Ўрта Чирчиқ ГЭСлар каскади, Андижон гидромелиорация тизими ва ҳоказо киритиш мумкин.

2.3 Тўғонлар

2.3.1. Тўғонлар тўғрисида умумий маълумотлар

Тўғон сув оқимини (дарё, жилға, жарлик) тўсиб уни сатҳини кўтарувчи ва босим ҳосил қилувчи иншоот ҳисобланади. Сув сатҳини бундай кўтарилишидан мақсад ҳар хил бўлиб сувни тўплаб сув омбори ҳосил қилиш электр энергияси ишлаб чиқариш учун керакли босимни яратиш, ва сув транспорти учун етарли чуқурликни оширишдан иборат.

Сув оқимини тўғондан юқори қисми, юқори бьеф, пастки қисми пастки бьеф дейилади. Сув сатҳларини фарқи эса босим дейилади. Тўғон ёрдамида юқори бьефда сув димланиши натижасида сув омбори ҳосил бўлади (1.1-расм).

Тўғон ёрдамида ҳосил қилинган сув омборида қуйидаги сатҳлар мавжуд:

Нормал димланган сатҳ (НДС) – сув омборидан нормал фойдаланилгандаги энг юқори сув сатҳи;

Максимал димланган сатҳ (МДС) – сув омборида тошқин сувларни ўтказиб юборишда вақтинчалик йўл қўйиладиган сув сатҳи;

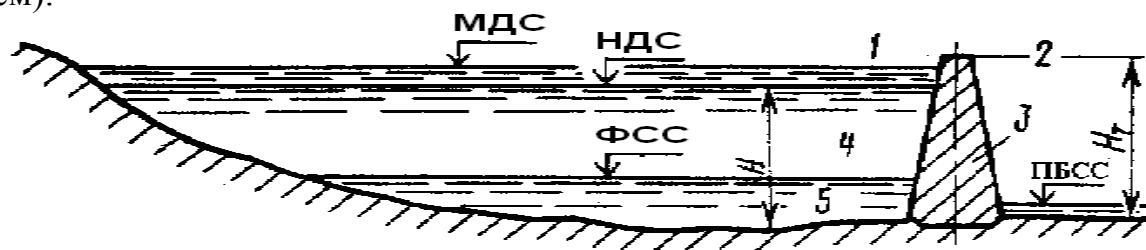
Фойдасиз сув сатҳи (ФСС) – омборни бўшатганда йўл қўйиладиган энг паст сув сатҳи;

Сув омборини характерли ҳажмлари қуйидагилар:

Тўла ҳажми – НДС билан сув омбори туби ораси;

Фойдали хажми – НДС ва ФСС ораси сув ҳўжалиги ҳисоблари бўйича белгиланади;

ФСС пастда жойлашгани – фойдаланилмайдиган хажм деб аталади (1.1-расм).



2.1-расм. Грунтли материаллардан барпо этиладиган тўғонли сув омбори гидроузели схемаси:

1 ва 2-юқори ва пастки бьефлар; 3-тўғон; 4 ва 5-сув омборидаги фойдали ва фойдаланилмайдиган хажмлар H -сув чуқурлиги; H_T -тўғон баландлиги.

Фойдаланилмайдиган хажми – сув омбори туби билан сув бўшатувчи иншоот остонасигача бўлган оралиқ – сув омборида минимал сув сатҳини сақлаб туриш учун керакли хажм. Бу хажм захира ҳисобланиб сув омбори аста секин лойқа чўкиндилар билан тўлиши ҳамда балиқлар қишлаши, нормал санитария ҳолатини таъминлаш, ёнғинни ўчириш ва бошқа мақсадларда фойдаланилади. Фойдаланилмайдиган хажмга кўра ФСС белгиланади.

Фойдали хажми- бу сув омборини сувни суғориш мақсадларида узатиш,сув кам даврларда пастки бьефдаги сув сарфи ва сатҳини ошириш каби хар хил мақсадларда фойдаланиладиган хажми ҳисобланади.

Тошқин даврларида нормал сатҳдан юқорида бўладиган сатҳга *максимал сатҳ* деб аталади. Сатҳни максималлиги гидрозел таркибидаги ростланмайдиган (автоматик) сув ташлаш мавжуд бўлган ҳолатлар учун зарур бўлади; у сув омборидаги тошқин гидрографини трансформация қилиш (шакллантириш) йўли орқали сув ташлаш иншоотларини асосий ва текшириш ҳисобларини камайтириш имконини беради.

Энг катта максимал сув сатҳи белгиси одатда (берилган тўғон синфи учун энг катта бўлган) текширувчи тошқин сув оқимини ўтказиш шарти бўйича, сув омбори атрофидаги ҳудудни вақтинчалик сув босишидан келадиган зарарни ҳисобга олган ҳолда, қабул қилинади.

Ишлатиладиган қурилиш материалини турига кўра тўғонлар:

Грунтли, тош – гурунтли, тошли, темир ва темир бетон, турли хил материалдан бўлади.

Ҳосил бўладиган босимни миқдорига кўра: босим миқдори 25м гача бўлса паст босимли; 25м – 75м гача ўрта босимли; 75м дан катта бўлса юқори босимли бўлади.

Тўғон устидаги сувни ўтказишига кўра: 1) *устидан сувни ўтказмайдиган*; 2) *устидан сувни ўтказувчи тўғонлар* ;

2.3.2. Грунтли ва бошқа маҳаллий материаллардан барпо этиладиган тўғонлар

Грунтли тўғонлар. Қурилиш жойида казиб олинадиган ва режали ташишни талаб қилмайдиган материаллар *маҳаллий* деб айтилади. Материалларнинг бу турига қурилиш материаллари сифатида иншоот қуриладиган (грунтли иншоотлар) ёки замин сифатида фойдаланиладиган грунтлар ҳам киради.

Грунт ер қобиғининг устки қисмида жойлашган ва тоғ жинсларининг кимёвий ҳамда физикавий таъсири остида емирилиш натижасида ҳосил бўлади. Грунтлар майдаланиш (дисперслик) хоссаси билан тавсифланади, уларнинг алоҳида зарралари мустаҳкам бирикмаган, агар бириккан бўлса, бу боғланишнинг мустаҳкамлиги зарраларнинг ўзини мустаҳкамлигидан бир неча бор кичик ҳисобланади. Бундай грунтлардан қурилган тўғонлар грунтли тўғонлар деб аталади. Ушбу тўғонларнинг эскича номи тупроқ тўғонлар деб юритилар эди. Бироқ, бундай ном улар бунёд этилган материалга мос келмайди. Чунки, тупроқ деганда қурилиш материали сифатида фойдаланилмайдиган ер юзасининг устки, тупроқли қатлами тушунилади.

Гидротехника қурилиши амалиётида сунъий майдалаш йўли билан олинадиган маҳаллий қурилиш материали - тош ҳам тўғон барпо этишда қўлланилмоқда. Тошдан барпо этилган тўғонлар “*тошли тўғонлар*” деб номланади ва бу атамадан кейинги вақтларда кенг фойдаланилмоқда.

Механик таркиби бўйича бир жинсли ёки ҳар хил жинсли грунтлардан барпо этиладиган сув димловчи иншоотларга *грунтли тўғонлар* деб аталади.

Грунтли материаллардан барпо этилган тўғонлар бизнинг эрамизгача ҳам мавжуд бўлган. Аммо, уларни лойиҳалашнинг назарий асослари янги фан соҳалари-грунтлар механикаси, фильтрация назарияси, қояли жинслар механикаси ва бошқалар базаси асосида ишлаб чиқилди. Транспорт воситаларининг ривожланиши ва тўғон қурилишда грунт ишларини механизациялаш грунтдан қурилаётган тўғонларнинг кенг тарқалишига сабаб бўлди. Бу иншоотларнинг ўлчамлари ҳам йириклашди: агар ўтган асрнинг бошида баландлиги 20...30 м гача бўлган тўғонлар қурилган бўлса, ҳозир эса улар 300 м ва ундан юқори қилиб қурилмоқда. Тўғонларни барпо этишда сунъий грунт қоришмасини ишлатиш имконияти мавжуд (грунтнинг донодорлик таркиби баъзи бир фракциялар билан бойитилади), бу ўз навбатида грунтли материаллардан қурилаётган тўғонлар сифатини анча яхшилаш имконини беради.

Грунтли тўғонлар сув димловчи иншоотларнинг энг кўп тарқалган турларидан биридир. Улар сув олувчи, энергетик, сув транспорти, сув омбори ва комплекс гидроузеллар таркибига киради.

Грунтли тўғонлар турли вазифаларни бажариш учун қурилади. Тўғонлар катта ёки кичик ҳажмли сув омборларини ташкил этиб, уларда маълум миқдордаги сув ҳажми йиғилади ва сув танқис бўлган пайтларда

халқ хўжалигининг турли тармоқларида ишлатилади. Шунингдек, грунтли тўғонлар тоғ олди зоналарида, сел келиш эҳтимоли бор жойларда қурилиб, улар аҳоли яшайдиган жойларни, қишлоқ хўжалик экин майдонларини ва халқ хўжалик объектлари ва бошқаларни сел талофатидан сақлайди.

Грунтли тўғонлар дарёдан сув оладиган иншоотлар таркибига киради, ҳамда дарё ўзанининг ортиқча қисмини беркитиш учун хизмат қилади. Баъзан дарё оқимини маълум томонга йўналтириш мақсадида ҳам шундай тўғонлар қурилади.

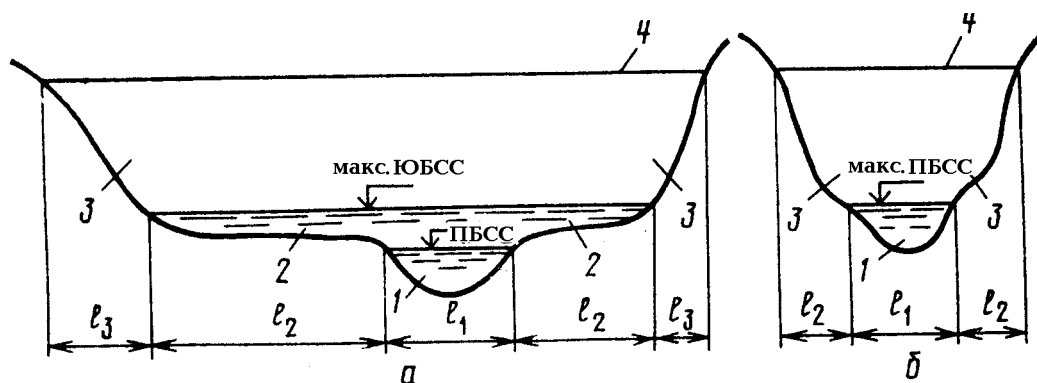
Грунтли тўғонларнинг асосий ва муҳим афзаллиги шундан иборатки, уларни барпо этишда маҳаллий қурилиш материали грунт ишлатилади. Бу материални қазиб чиқариш учун карьерлар юзаларини очиш ишларига маблағлар сарфланади ва бу маблағлар иншоот умумий баҳосининг бир қисминигина ташкил этади.

Қуйидаги афзалликлар бўйича грунтли тўғонлар кенг тарқалган: 1) ҳар қандай географик ҳудудларда қуриш мумкинлиги; 2) сейсмик ҳудудларда мустаҳкамлик ва турғунликни таъминлаш имконияти борлиги; 3) қурилиш ҳудудида мавжуд бўлган ҳар қандай грунтни ишлатиш имконияти мавжудлиги; 4) грунтни қайта кўмиш, кўчириш, ётқизиш ва зичлаштириш ишларини механизациялаштириш мумкинлиги; 5) вақт мобайнида грунт танасидаги грунтларнинг илгари хоссаларини йўқотмаслиги; 6) бошқа тўғонларга кўра арзонлиги; 7) ҳар қандай баландликдаги тўғонни барпо этиш мумкинлиги.

Шу билан бир қаторда грунтли тўғонлар қуйидаги камчиликларга эга; 1) тўғон устидан тошқин сувларини ўтказиб бўлмаслиги; 2) тўғон танаси орқали фильтрация сувларининг ўтиши, унинг танасини деформацияланишга шароит яратиб бериши; 3) баъзи бир грунтлар учун катта миқдордаги фильтрация сувларининг йўқолиши фильтрацияга қарши махсус қурилмаларни қуришни тақозо этади.

Грунтли тўғонларнинг лойиҳасини тузишда ва уларни қуришда қуйидаги асосий талабларни инобатга олишимиз керак: 1) тўғоннинг турли хил ишлаш шароитларида унинг ён қияликлари сирпаниб кетмаслиги, ҳамда унинг заминини мустаҳкам бўлишни назарда тутиб, унга тегишли кўндаланг кесим ўлчамлари берилиши; 2) тўғон танаси ва унинг қирғоқ билан туташган жойидан сизиб ўтадиган фильтрация сувлари дренаж қурилмаларига тутиб қолиниб, пастки бьефга тушириб юборишни таъминлаш; 3) тошқин сувлари тўғон устидан ошиб ўтмаслиги учун сув ташловчи иншоотлар максимал тошқин сувларини ўтказиб юборишни таъминлаш; 4) шамол таъсирида ҳосил бўладиган тўлқин ва атмосфера таъсирида тўғон қияликларини бузилишдан сақлаш мақсадида улар қопламлар билан мустаҳкамланиб қўйилиши зарур;

Грунтли материаллардан қуриладиган тўғонлар доимо устидан сув ўтказмайдиган бўлади: уларнинг устидан сув ўтказиш фақат баландлиги паст бўлган тўғонлар учун йўл қўйилади (мувофиқ чоралар кўрилганда).



2.2-расм. Грунтли тўғон узунлиги бўйича характерли участкалар:
a ва *б*-дарё водийсининг қайирли ва қайирсиз участкаси створларида; 1,2 ва 3-мос равишда тўғоннинг ўзанли, қайирли ва қирғоқли участкалари; 4-тўғон тепаси

Тўғонни лойиҳалашда дарё водийси шакли ҳисобга олинади, унда иккита характерли участка кузатилади (2.2, а -расм): ўзанли-асосий сув оқимлари ўзани чегарасида ёз чилласидаги сарф оқади; қайирли - тошқин пайтларида қайирнинг сув босиб кўмиладиган участкаси. Тоғ дарёлари, кичик ва вақтинчалик сув оқимлари ўзанларида қайирлар бўлмайди. Бундай ҳолда тўғон ўзан ва қирғоқ участкаларидан ташкил топади (2.2, б -расм). Бундай участкаларнинг ҳар бирида фильтрация оқими характери ҳар хил бўлади, шунинг учун тўғон танаси ва заминида фильтрацияга қарши ва дренаж қурилмаларни лойиҳалашда индивидуал ёндошиш лозим.

2.3.3. Грунтли материаллардан барпо этиладиган тўғонларнинг умумий таснифи

Грунтли материаллардан барпо этиладиган тўғонлар иншоот танаси барпо этиладиган материалга, баландлигига, қуриш усулига ва иншоот синфига кўра таснифга бўлинади.

Материаллар бўйича учта асосий тўғон турига бўлинади: *грунтли-асосан* қумли ва гилли грунтлардан; *тош-грунтли*, кўндаланг кесимнинг бир қисми йирик бўлакли, бошқа бир қисми – майда қумлардан ёки гилли грунтлардан бажарилади; *тош* - тўкма - фильтрацияга қарши қурилмалар грунтли материалдан бўлмаган йирик бўлакли грунтдан барпо этилади.

Баландлиги бўйича грунтли тўғонлар тўғон олдида сув сатҳи 15 м гача бўлса *паст босимли*, 15...50 м га *ўрта босимли* 50 м дан ортиқ *юқори босимли*; тош - грунтли ва тош - тўкма тўғонларда эса - 20 м гача бўлса *паст босимли*, 20...70 м гача *ўрта босимли*, 70...150 м гача *юқори босимли* турларга бўлинади.

Қуриш усули бўйича грунтли тўғонлар асосий учта гуруҳга бўлинади: 1) *кўтарма* (грунт қуруқ ҳолда тўкилиб механизмлар билан зичланади ёки сувга тўкилади); *ювма* (гидромеханизация воситалари билан); *тўкма* (баланддан йирик тошларни тўкиш ёки йўналтирилган портлатиш ёрдами билан).

Грунтли тўғонлар **синфи** баландлик ва заминдаги грунтга кўра аниқланади ва 2.1-жадвалдан қабул қилинади.

2.1-жадвал. Грунт материалли тўғон синфлари.

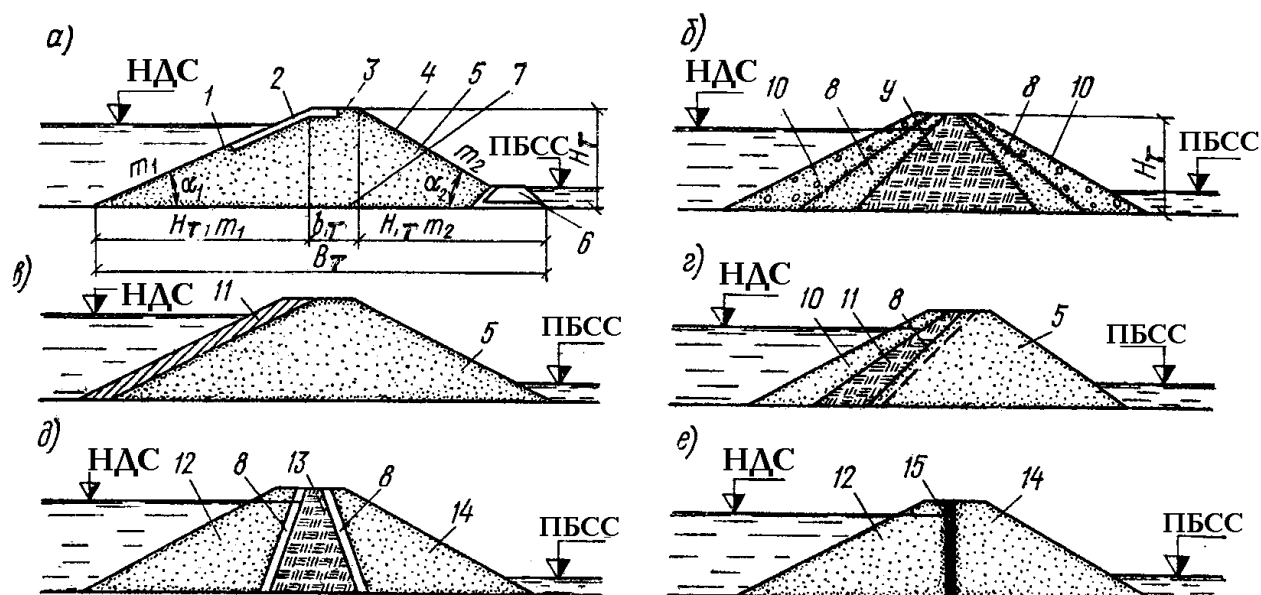
Тўғон заминдаги грунтлар	Иншоот синфлари			
	I	II	III	IV
	тўғон бандлиги, м			
Қояли	100 дан ортиқ	70 дан 100 гача	25 дан 70 гача	25 дан кичик
Қумли, йирик бўлакчи, қаттиқ ва ярим қаттиқ ҳолатдаги гилли	50 дан ортиқ	35 дан 75 гача	15 дан 35 гача	15 дан кичик
Гилли, сувга тўйинган пластик ҳолатда	50 дан юқори	25 дан 50 гача	15 дан 25 гача	15 дан кичик

Агар тўғон аварияси катострафик характердаги оқибатларни келтириб чиқарса, у ҳолда оқибатлар масштабига мувофиқ, тегишли асослашдан сўнг тўғон синфини оширишга йўл қўйилади.

2.3.4. Грунтли кўтарма тўғонлар уларнинг таснифи

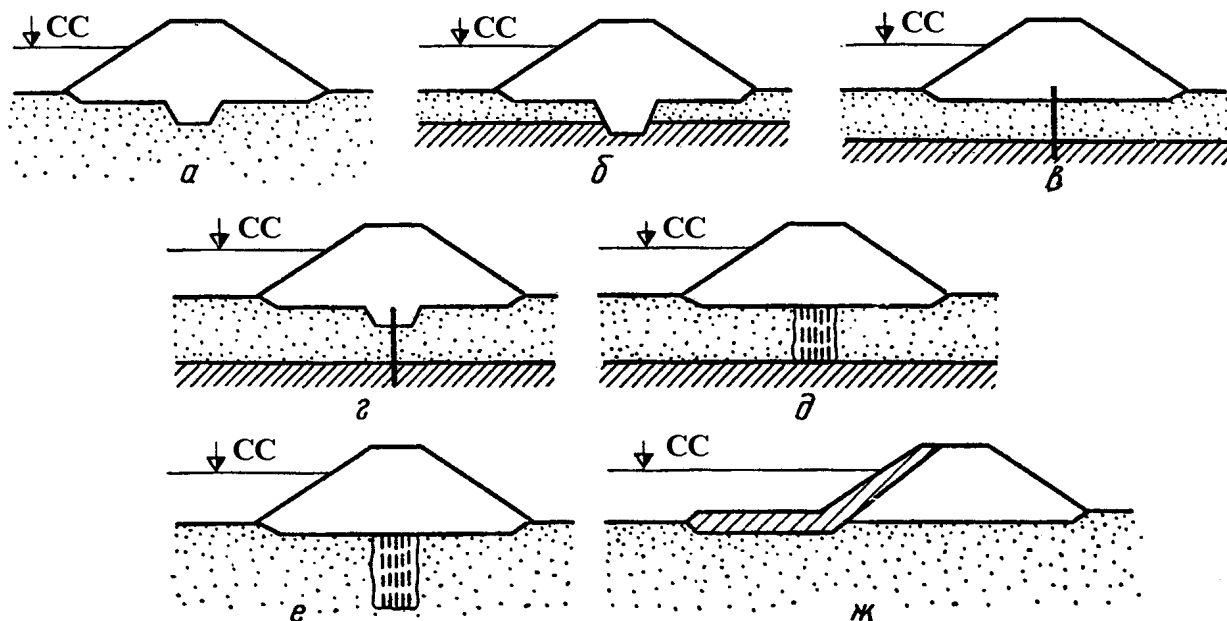
Умумий таснифдан ташқари грунтли кўтарма тўғонлар *кўндаланг кесими конструкцияси, заминдаги фильтрацияга қарши қурилмалар ва тўғон танасига грунтни ётқизиш усули бўйича* таснифга бўлинади.

Кўндаланг кесими конструкцияси бўйича грунтли кўтарма тўғонлар олти хил турга ажратилади: 1) *бир жинсли* – тўғон танаси бир хил жисндан ташкил топади (2.3, а-расм); 2) *ҳар хил жинсли* – тўғон танаси турли грунтдан ташкил топади; бунда грунтлар шундай жойлаштириладики, тўғоннинг сув ўтказувчанлиги юқори бьефдан пастки бьеф томонга ошиб боради (2.3, б - расм), баъзан сув ўтказмайдиган грунтни тўғон кесимининг марказий қисмига жойлаштирилади; 3) *грунтмас материалли экран билан* - асфальто-бетон, полимер плёнкалар ва бошқалардан (2.3, в -расм); 4) *грунтли экран билан* - тўғон танаси катта сув ўтказувчанликка эга бўлса, юқори қиялик бўйича жойлаштирилади (2.3, г -расм); 5) *грунтли ядро билан* - кўндаланг кесимини ўрта қисмига ёки юқори бьеф томонга силжитиб жойлаштирилади (2.3, д -расм); 6) *грунтмас материалли диафрагма билан* - бетон, полиэтилен плёнка, асфальтобетон, темир - бетон шу кабилардан бажарилади (2.3, е -расм).



2.3-расм. Грунтли кўтарма тўғон турлари:

a-бир жинсли грунтдан; *б*-ҳар хил жинсли грунтдан; *в*-грунтмас материалли экран билан; *д*-грунтли ядро билан; *е*-диафрагма билан; 1-юқори қиялик; 2-қиялик қопламаси; 3-тўғон тепаси; 4-пастки қиялик; 5-тўғон танаси; 6- дренаж банкети; 7-товон; 8-ўтиш зоналари; 9-марказий призма; 10-ҳимоя қатлами; 11-экрaн; 12-юқори призма; 13-ядро; 14-пастки призма; 15-диафрагма; b_T - тўғон тепаси кенглиги; B_T -тўғон пастки қисми кенглиги; H_T - тўғон баландлиги; $m_1 = \text{ctg}\alpha_1$; $m_2 = \text{ctg}\alpha_2$.



2.4-расм. Грунтли тўғонлар заминларидаги фильтрацияга қарши қурилмалар:

а-тиши; *б*-қулф; *в*-диафрагма (ипунтли девор); *г*-бирга қўшилган диафрагма ва тиши; *д*-сув ўтказмайдиган қатламгача етказилган инъекцияли тўсиқ парда; *е*-осилиб турувчи инъекцияли тўсиқ парда; *ж*-понур экрaн билан.

Заминдаги фильтрацияга қарши қурилмалар бўйича (2.4-расм) грунтли тўғонларнинг қуйидагилари мавжуд: 1) *тишли* - чиқиб турадиган грунтли, сув ўтказмайдиган қатламгача етмайди; 2) *қулфли* - чиқиб турадиган грунтли, заминдаги сув ўтказувчи грунт қатламини кесиб ўтади ва сув

ўтказмайдиган қатламга ўйиб киргизилади; 3) *диафрагмали* - деворли, заминдаги сув ўтказмайдиган грунт қатламини кесиб ўтади; 4) бирга қўшилган *тишли ва диафрагмали*, бунда заминдаги чуқур бўлган сув ўтказадиган қатламлар кесиб ўтилади; 5) *инъекцияли тўсиқ пардали* - фильтрацияга қарши деворли, заминдаги грунтга цемент ва бошқа боғловчи материални юбориш натижасида ҳосил бўлади; 6) *осилиб турувчи инъекцияли тўсиқ пардали* - сув ўтказмайдиган қатламгача етмаган тўсиқ парда; 7) *понури* - кам сув ўтказадиган горизонтал тўшак, одатда экран бирга қўлланилади.

Грунтни ётқизиш усули бўйича грунтли тўғонлар қуйидагиларга бўлинади: 1) *қуруқ ҳолда тўкилган грунтни қатламларга бўлиб механизмлар билан зичланади*; 2) *пионер усули билан барпо этиладиган - механизмлар билан зичланмаган грунт сувга тўкилади*.

2.3.5 Тош - тўкма (тош) тўғонлар

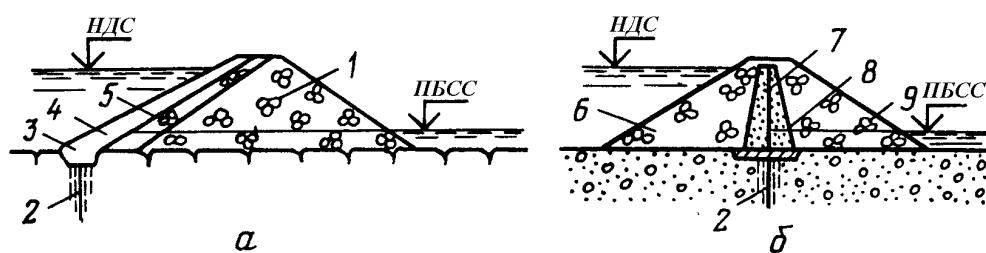
Ишлаб чиқариш усулига кўра ва тўғон конструкциясининг кўндаланг кесими профили бўйича қуйидаги турларга бўлинади: тош - тўкма; ярим тўкма; уларда тўғон танасининг бир қисми, пастки қиялик томонидан тўкилган тошдан, юқори қиялик томонидан эса-қоришмасиз ва қоришмали терилган тошдан бажарилади. Охириги иккита усул грунт материалли тўғон қурилишида кенг қўлланилади.

Филтрацияга қарши қурилмаларни жойлашувига кўра тош-тўкма тўғонларнинг иккита тури мавжуд-экранли ва диафрагмали тўғонлар (2.5-расм).

Экранли тўғонлар. Уларнинг хилма-хил конструкциялари мавжуд бўлиб, призма кўринишдаги тўкилган тошни ифодалайди. Уларнинг юқори қияликлари сув ўтказмайдиган бетон, темир - бетон, асфальтбетон, полимер материаллар, баъзида пўлат ёки ёғочдан бажарилган экран билан қопланади. Экран махсус тўшама қатлами экран остидаги тўшама устига ётқизилади.

Экран остидаги тўшама қоришмасиз терилган тош, бетон ёки яхши зичланган майда тош ва шебендан бажарилади. Тўшама қалинлиги экран материалига, тўшама материалининг йириклигига, тўғон баландлигига ва ишлаб чиқариш шароитларига боғлиқ. У ўзгарувчан қалинликда бўлади, тўғон тепасида 1 м дан кам бўлмаслик шарти асосида қабул қилинади, асоси эса 0,005...0,08 тўғон баландлигига тенг белгиланади.

Бикр экранларда бетон бевосита экран остидаги терилган тошга ётқизилади. Улар баландлиги унча катта бўлмаган қояли заминлардаги тўғонларда қўлланилади. Бикр экранлар ҳарорат чоклари билан 10...12 м ли панелларга бўлинган темир - бетон плитадан иборат. Плиталарга яқка ёки жуфт арматуралар ўрнатилади. Арматураларнинг миқдори 0,5 дан 1 % гача етади. Экран остидаги таянчдан ажралиб қолмаслиги учун арматурани ҳар 1,2...1,5 м масофада ўрнатилган анкерга боғлаб қўйилади. Плиталар экран ости таянчига ўрнатилган блокларга ўрнатилади.



2.5-расм. Тош-тўкма тўғон турлари:

а-грунтмас материалли экранли; б-диафрагмали; 1-тўғон танаси; 2-цементли тўсиқ парда; 3-бетонли тиш; 4-темир-бетонли экран; 5-экран остига терилган тош; 6-юқори призма; 7-диафрагма; 8-ўтиш қатламлари (зоналари); 9-пастки призма

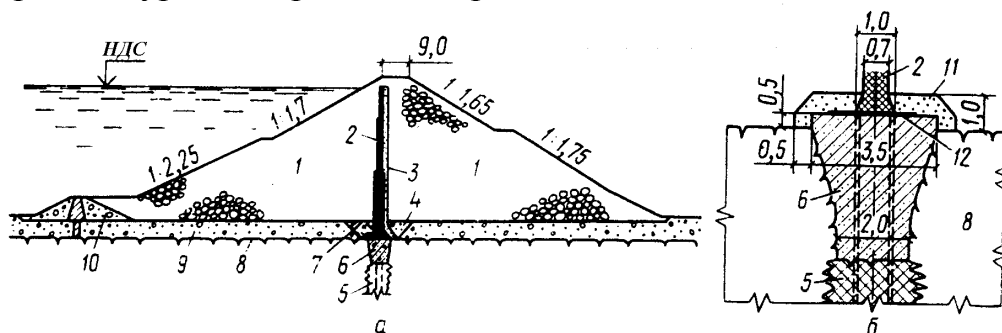
Металл ва ёғоч экранлар нисбатан кам қўлланилади. Улар бошқа экранларга нисбатан қатор афзалликларга эга - тўкилган тош чўкиши билан бирга осон деформацияланади, сув ўтказмайди, тез барпо этилади. Экранны экранни экран остига терилган тошга ўрнатилган анкерга бириктирилади.

Асфальтбетон экран чоксиз бажарилади. Улар бир ёки бир нечта қатламли асфальтбитумли монолит қоплама кўринишида бўлади, уларнинг қалинлиги 8...10 дан 30 см гача ўзгаради.

Полимер материалли экранлар кичик ва ўрта баландликдаги тўғонларда қўлланилади. Уларни қуриш учун полимер плёнкалар, алоҳида ҳолларда листли материаллар ишлатилади. Плёнкали экран рулонли ёки листли полимер материалларни пайвандлаш ёки елимлаш билан ҳосил бўладиган яхлит мато кўринишида бўлади.

Экранны полимер элементи қуёш нуридан тўлқин ва музларнинг механик таъсиларидан ҳимоя қилиш лозим. Бунинг учун экран плёнкасини ёки листли материални грунтли ҳимоя қатлам билан қопланади ёки уни монолит ёки йиғма-бетон плиталари орасига тўшалади.

Дифрагмали тўғонлар. Диафрагмалар асфальтбетон, полиэтилен плёнкалар ва баъзида темир - бетон ва бошқалардан қурилади (2.6-расм). Асфальтбетон ва плёнкали диафрагмалар кенг қўлланилади. Асфальтбетон диафрагмалар конструкциялари ва улар билан бирлаштириш грунтли тўғонлардаги қурилмалар билан бир хил.



2.6-расм. Асфальтбетон диафрагмали тўғон:

а-тўғон конструкцияси; б- диафрагмани тўғон замини билан бирлаштириши; 1-тўкилган тош; 2-асфальт диафрагма; 3-ўтувчи қатлам (фильтр); 4-гравийли призма; 5-цементли тўсиқ парда; 6-бетонли тиш; 7-гил; 8-қоя; 9-аллювий; 10-юқори қурилиш перемичкаси; 11-гравий-қумли фильтр; 12-иссиқ асфальтли мастика қатлами

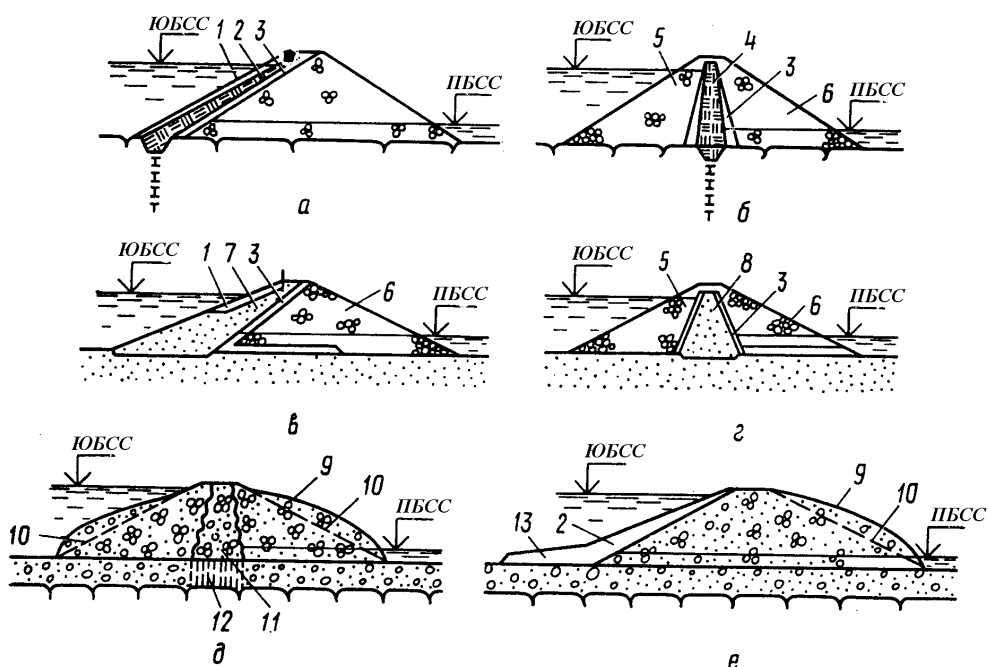
Плёнкали диафрагмалар вертикал тўғри ёки эгри-бугри чизиқли (зигзаг) қилиб бажарилади. Уларни қояли заминлардаги тиш билан махсус сиқадиган металл қурилмалар ёрдамида туташтирилади.

2.3.6. Тош - грунтли тўғонлар

Таснифи. Ишлаб чиқариш усулига кўра тош грунтли тўғонлар кўтарма, ташлама ва йўналтирилган портлатиш билан барпо этиладиганларга бўлинади.

Конструкцияси ва кўндаланг кесимида жойлашган ўрнига кўра тош грунтли тўғонлар қуйидаги турларга бўлинади: грунтли экранли, грунтли ядроли юқорида жойлашган грунтли призмали, марказда жойлашган призмали, инъекцияли ядроли ёки диафрагмали (2.7-расм).

Тош-грунтли тўғонларда грунтли фильтрацияга қарши элементлар ва тўғон танасидаги йирик бўлакланган материаллар орасига ўтувчи зоналар (қатламлар) ўрнатилиши зарур. Ўтувчи зоналарнинг алоҳида қатламларини донодорлик таркиби тескари фильтр қатламлариники каби танланади.



2.7-расм. Тош-грунтли тўғон турлари:

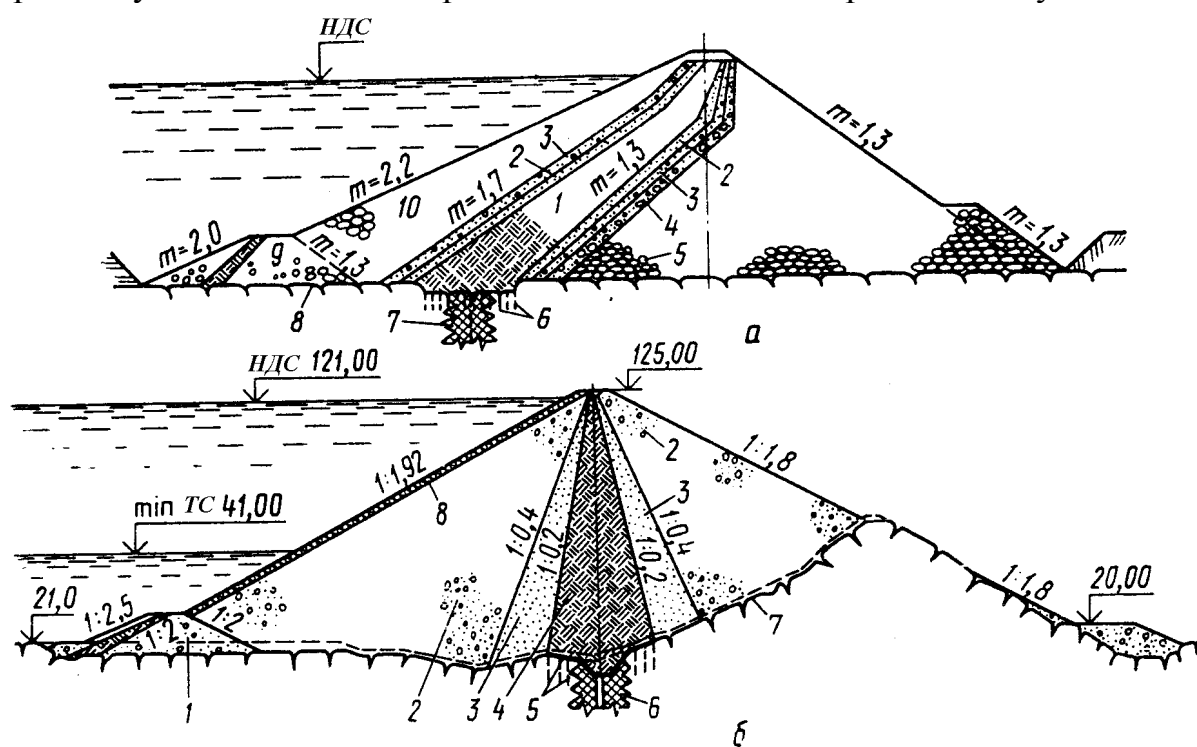
а-грунт экранли; б-грунт ядроли; в-юқорида жойлашган грунтли призмали; г-марказда жойлашган грунт призмали; д ва е –йўналтирилган портлатиш билан барпо этилган тош-грунтли тўғон, мос равишда инъекцияли грунт ядроли (диафрагмали) ва экранли; 1-қияликни мустаҳкамлаш; 2-грунтли экран; 3-ўтувчи қатламлар; 4-грунтли ядро; 5,6-юқори ва пастки призмалар; 7,8-юқори ва марказий грунтли фильтрацияга қарши призмалар; 9-портлатиб ташлаш контури; 10-ҳисобий контур профили; 11-инъекцияли ядро; 12- инъекцияли тўсиқ парда; 13-понур

Пастки бьеф томонидаги ўтувчи қатламларнинг вазифаси грунтли фильтрацияга қарши элементларни фильтрацион мустаҳкамлигини таъминлашдир. Юқори бьеф томонидаги ўтувчи қатламлар фильтрацияга қарши қурилмалардан ёриқларни контакт қатламдаги майда заррала кумлар билан тўлдириш (колматация) учун мўлжалланган. Бундан ташқари,

Ўтувчи қатламлар фильтрацияга қарши элементларга кучланишларни мувофиқ тарқалишини таъминлайди.

Ўтувчи зоналар учун кумли, кумли - гравийли ва гравийли-галечникли, ҳамда шебенли материаллар ишлатилади. Ўтувчи зоналар қалинликлари ишлаб чиқариш шароитлари бўйича белгиланади, аммо 3 м дан кам бўлмаслиги керак. Тўғон тепасининг кенглиги кичик бўлганлиги учун, тўғон юқори қисмидаги қатлам қалинлигини бироз камайтириш мумкин.

Грунт экранли тўғонлар. Бундай тўғонлар гравий-галечникли грунтлар ва тўкилган тош тўкиб ҳимоя қилинган, грунтли экран юқори қиялиги бўйича ётқизилган тошли призмадан ташкил топади (2.8, а -расм). Грунтли экран ва тўкилган тош орасига ўтувчи қатламлар ётқизилади. Қурилиш машиналари қатновини таъминлаш учун горизонтал бўйича ҳар бир қатлам кенглигини 3 м дан кам қабул қилинмайди. Экран ва экран устига тўкилган грунт қалинлигини грунтли тўғонлариники каби белгиланади. Экранли тўғонни йилнинг ҳар қандай вақтида ҳам барпо этиш мумкин.



2.8-расм. Тош-грунтли тўғонларнинг кўндаланг кесимлари:

а-экранны тўғон; 1-экранны; 2,3,4-ўтувчи зонанинг қатламлари; 5-тўкилган тош; 6-цементланган юза; 7-цементли тўсиқ парда; 8-қояли замин; 9-қурилиш перемичкаси; 10-экранны устига тўкилган грунт; б-ядроли тўғон; 1-қурилиш перемичкаси; 2-қум-гравийли тўкма; 3-ўтиш зоналари; 4- соғ тупроқли ядро; 5-бетонли плита ва цементланган юза; 6-цементли тўсиқ парда; 7-қоя; 8-қияликни тўкилган тош билан мустаҳкамлаш

Грунт ядроли тўғонлар. Бундай тўғонлар таркибий қисмларига тош-тўкмали ён томонлардаги призмалар (ёки кум гравийли тўкма) ва грунтли ядро киради (2.8, б -расм).

Ядро тўғон ўкига симметрик ёки юқори биеф томонга бир оз силжитилади, у вертикал ёки бироз қияроқ қилиб бажарилади. Ядро юқориси қалинлигини грунтни тўкишда қулай ишлаш шароити бўйича

белгиланади, лекин 3 м дан кам қабул қилинмайди. Пастки қисм калинлигини қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$\delta_n = \frac{\Delta H}{J_{i.k}}, \quad (2.1)$$

бунда ΔH -ядродан олдин ва ундан кейин сув сатҳи фарқи; $J_{i.k}$ -йўл қўйиладиган градиент.

Ядроли тўғонлар экранли тўғонларга нисбатан сиқилган кўндаланг профилга эга, шунинг учун уларнинг ҳажми 10...12% кам. Ядро қирғоқдаги қияликлар, ҳамда тўғонга туташган бетонли иншоотлар билан яхши туташади. Грунтли ядроларга тўғоннинг нотекис чўкишлари сезиларсиз тасир кўрсатади. Шунинг учун ядроли тўғонлар, экранли тўғонларга кўра кўп тарқалган.

Назорат саволлари

1. Гидротехника нима?
2. Гидротехникани мақсад ва вазифаларига нималар киради?
3. Гидротехника иншоотларини таснифи.
4. Умумий мақсадлардаги гидротехника иншоотларига қандай иншоотлар киради?
5. Доимий гидротехника иншоотларига қандай иншоотлар киради?
6. Вақтинчалик гидротехника иншоотларига қандай иншоотлар киради?
7. Асосий иншоотлар деб қандай иншоотларга айтилади?
8. Иккинчи даражали иншоотлар деб қандай иншоотларга айтилади?
9. Сув димловчи иншоотларга нималар киради?
11. Ростловчи иншоотларга нималар киради?
12. Сув ўтказувчи иншоотларига нималар киради?
13. Сув олувчи иншоотларга нималар киради?
14. Махсус гидротехника иншоотларига қандай иншоотлар киради?
15. Сув иншоотлари бўғини нима?
16. Гидротехника тизимлари нима?
17. Грунтли тўғонлар ҳақида умумий маълумот беринг.
18. Грунтли тўғонларни лойиҳасини тузишда ва уларни қуришда қанақа талаблар инобатга олинади?
19. Сув омборидаги мавжуд сув сатҳларини изоҳланг.
20. Грунтли материаллардан барпо этиладиган тўғонлар таснифини келтиринг.
21. Грунтли кўтарма тўғонлар таснифини келтиринг.
22. Кўнадаланг кесими конструкцияси бўйича грунтли кўтарма тўғонларнинг қанақа турларини биласиз?
23. Грунтли тўғонлар заминларидаги фильтрацияга қарши қурилмалари

- бўйича қанақа турларини биласиз?
- 24.Грунтли тўғонлар грунтни ётқизиш усули бўйича қандай турларга бўлинади?
- 25.Тош-тўкма ва тош-грунтли тўғонлар қачон қўлланилади?
- 26.Тош-тўкма тўғоннинг қанақа турларини биласиз?
- 27.Тош-грунтли тўғонлар таснифи келтиринг.
- 28.Грунт экранли ва грунт ядроли тўғонларнинг қўлланиш шартларини тушунтиринг.

2.4. Бетон ва темир- бетон тўғонлар

2.4.1 Бетонли ва темир-бетонли тўғонлар тўғрисида умумий маълумотлар.

Тўғоннинг асосий турлари ва уларнинг тавсифлари.Таснифи. ҚМҚ 2.06.06-98 га кўра бетонли ва темир - бетонли тўғонлар конструкцияси ва технологик вазифасига кўра қуйидаги асосий турларга бўлинади. **Конструкцияси** бўйича тўғонлар қуйидагиларга бўлинади:

1) *гравитацион* - массив (2.9, а -расм), кенгаювчи чоклар билан (2.9, б -расм), заминдаги бўйлама бўшлиқ билан (2.9, в -расм), босимли қиррадаги экран билан(2.9, г -расм) ва заминга анкерланган (2.9, д -расм);

2) *контрфорсли* - массив контрфорсли (2.9, е -расм), кўп аркали (2.9, ж -расм) ясси ёпмалар билан;

3) *аркали* - $\beta = b/h \leq 0,35$ бўлганда, бунда b - тўғоннинг товони бўйича кенлиги; h - тўғон баландлиги; қисилган товонлар билан (2.9, и -расм), пиреметрли чок билан (2.9, к -расм), уч шарнирли тасма билан (2.9, м -расм);

4) *аркали гравитацион* - $b/h > 0,35$ бўлганда, аркадагидек ўша турлар.

Кўпинча бўшлиқларга эга бўлган, грунт билан тўлдириладиган катаксимон тўғон (2.10, б; 2.11-расмлар). Улар ҳам гравитацион (2.10, б; 2.11, а-расмлар) ҳам контрфорсли (2.11, в-д -расм) бўлиши мумкин.

Бетонли ва темир - бетонли тўғонлар массив гравитацион тўғонлар билан конструкцияси бўйича фарқланади (2.9,а.; 2.10,а-расмлар), биринчисида бетон хажми кам, уларни кўпинча *енгилаштирилган* деб аталади.

Технологик вазифаси бўйича тўғонлар қуйидагиларга бўлинади:

1) *устидан сув ўтказмайдиган* (2.9, а,б,г,д,ж,з -расм), улар орқали сув пастки бьефга ташланмайди;

2) *сув ташлайдиган*, улар орқали сув пастки бьефга ташланади. Улар водосливли тирқиш билан (2.9. в,е; 2.10-расмлар), ва икки ярусли (2.10, в -расм) қилиб бажарилади.

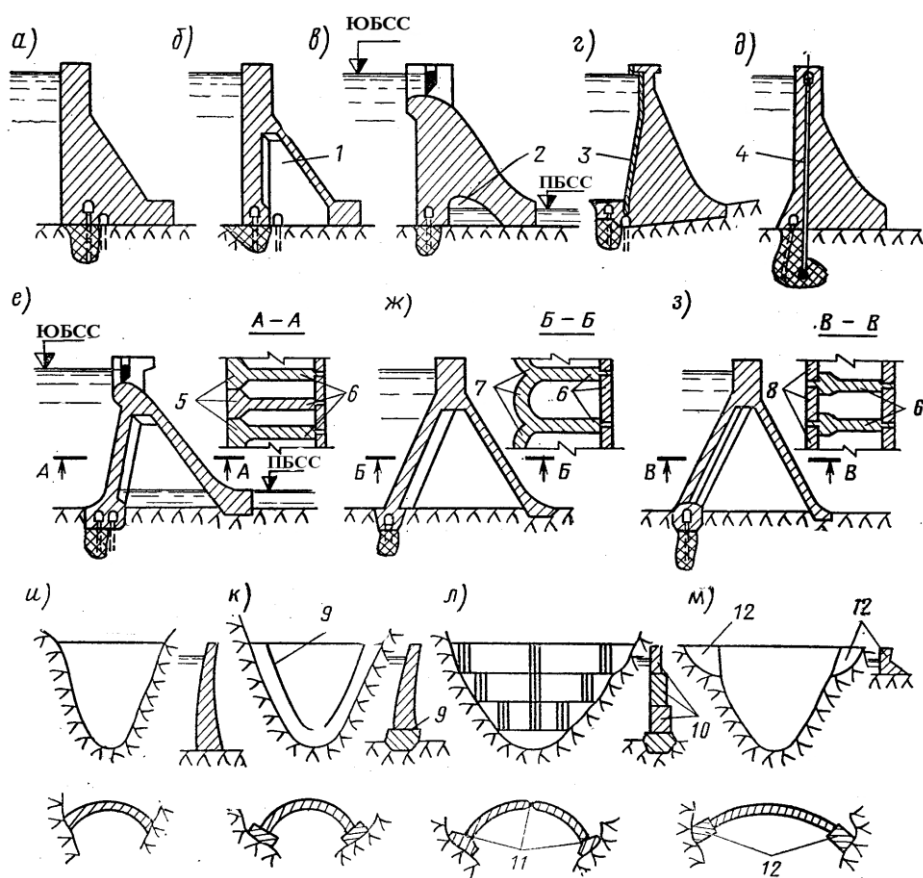
Тўғон асосий турларининг умумий тавсифлари. Бетонли ва темир - бетонли тўғонларни ҳар хил табиий шароитларда қояли, ярим қояли ва қоямас заминларда барпо этилади. Улардан гравитацион (устидан сув ўтказмайдиган) ва аркали тўғонлар фақат қояли заминларда, темир -

бетонли ва водосливли гравитацион тўғонлар эса ҳам қояли, ҳам қоямас заминларда қурилади.

Охирги йилларда грунтлар механикаси ва заминларни яхшилаш услубларининг муваффақиятли ривожланиши қоямас заминларда катта босимли бетонли ва темир - бетонли тўғонларни қўллашга имкон берди. Айниқса Свир ва Волга дарёларида йирик тўғонлар қурилди.

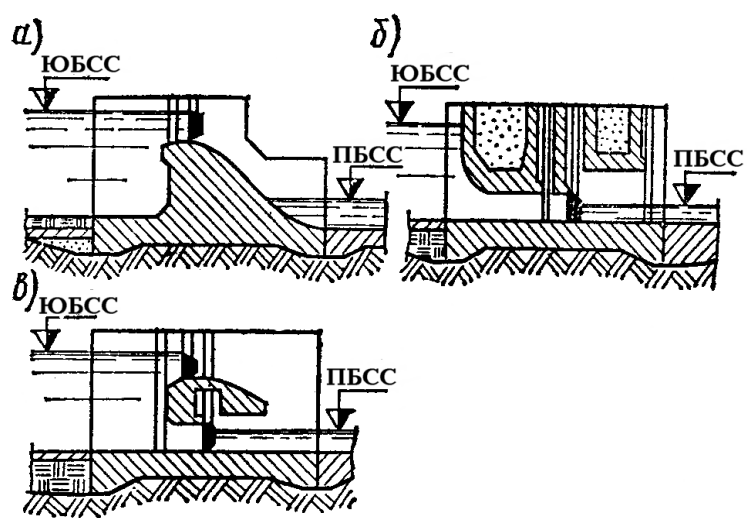
Бетонли тўғонлар ҳар қандай иқлим шароитларида, ҳамда юқори сейсмиклик худудларда жойлашган дарёларда мувоффақиятли қўлланиб келинмоқда.

Бундай турдаги тўғонларнинг камчиликлари - уларни барпо этиш учун

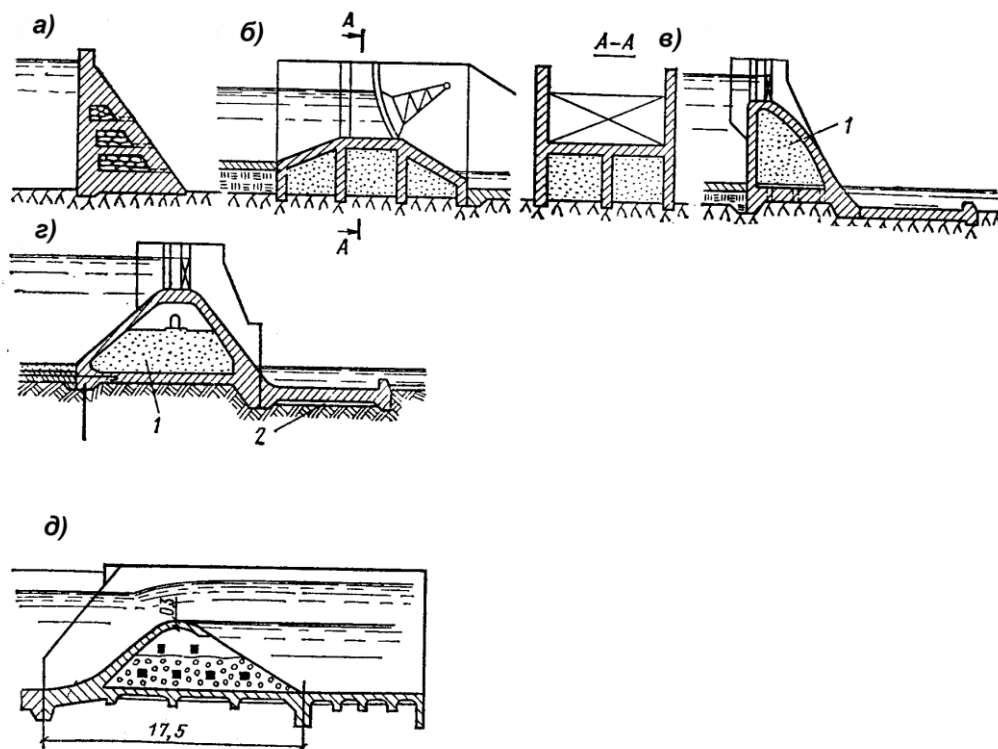


2.9-расм. Қояли заминлардаги тўғонларнинг асосий турлари:

Гравитацион: а-массив; б-кенгаювчи чоклар билан; в-замин яқинидаги бўйлама бўйлиқ билан; г-босимли қиррадаги экран билан; д-анкерланган замин билан; контрфорсли: е-массив контрфорсли; ж-кўп аркали; з-ясси ёпмалар билан; аркали: и-қисилган товонлар билан; к-периметрли чок билан; л-уч шарнирли тасма билан; м-гравитацион ён девор билан; 1-кенгайган чок ; 2-бўйлама бўйлиқ; 3-экрaн; 4-олдидан зўриқтирилган анкер; 5-массив қопламлар; 6-контрфорслар; 7-аркали ёпма; 8-ясси ёпма; 9-периметрли чок; 10-уч шарнирли чок; 11-шарнирлар; 12-гравитацион ён деворлар.



2.10-расм. Қоямас заминлардаги сув ташловчи тўғоннинг асосий турлари:
а-водосливли; б-чуқур жойлашган сув ташлагич билан; в-икки ярусли



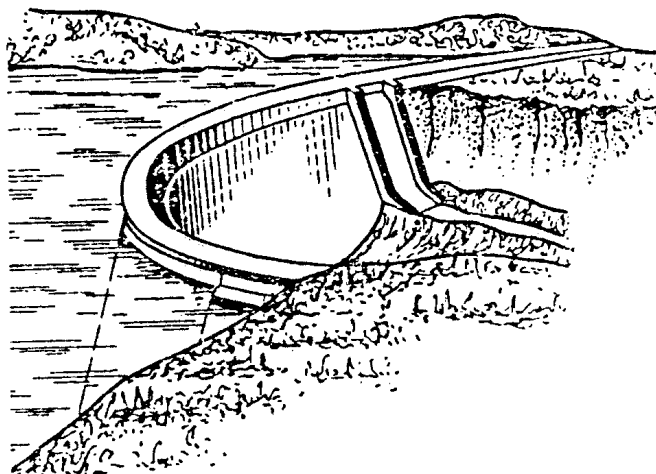
2.11-расм. Катаксимон тўғоннинг баъзи бир турлари:
а-қояли заминдаги бўшлиқларга эга бўлган, тош ёки гравий билан юклатилган гравитацион; б-А.М.Сенков таклиф этган тури; в,г-мос равишда қояли ва қоямас заминлардаги контрфорслар орасидаги бўшлиқ, балласт билан юкланган; д-реверсивли пойдевор плитали контрфорсли; 1-қум; 2-фильтр.

цементга ва металлга кетадиган харажатлар, уларни етказиб бериш учун транспорт харажатларни талаб қилади; бундан ташқари, бу материаллар баъзи бир шароитларда етишмаслиги ва нисбатан қиммат бўлиши мумкин.

2.4.2. Аркали тўғонлар

Аркали тўғонлар тўғрисида умумий маълумотлар ва уларнинг турлари. Горизонтал текисликда ёй шаклида бўлган ва сувнинг босимини бутунлай ёки қисман дара қирғоқларига (баъзан махсус қурилган устунларга) берадиган тўғонларга *аркали тўғонлар* дейилади.

Аркалар ёрдамида дара қирғоқларига бериладиган катта босим фақат мустаҳкам, қаттиқ қояли грунтларга бериши мумкин. Шунинг учун бу тўғонлар одатда тоғли ерларда, туби ва қирғоқлар сув ўтказмайдиган мустаҳкам грунтлардан ташкил топган дараларда қурилади (2.12-расм).



2.12-расм. Аркали тўғон

Тўғоннинг кесим юзаси унинг баландлиги ва қуриладиган жойга (даранинг шаклига) боғлиқ. Дара қанча кенг бўлса, арка радиуси шунча катта бўлади. Арка радиуси қанча катта бўлса, сувнинг босими қирғоқларга шунчалик кам берилиб, кўп қисми дара тубига узатилади. Дара тубига бериладиган босим ошган сари тўғонни оғирлигини ошириш ва унинг тубини кенгайтириш зарурати туғилади ва тўғон кесими вазмин тўғонлар кесимига ўхшаб кетади. Аксинча, тор дараларда қурилган тўғонлар орқали қабул қилинган босимларнинг хаммаси қирғоқларга берилади ва арканинг рухсат этилган кучланишларига асосланиб ҳисоблаб топилади, натижада арка жуда ҳам юпқа бўлади.

Аркали тўғонларнинг ҳажми гравитацион тўғонларникига нисбатан анча кичик бўлади. Бетондан қурилган аркали тўғонларнинг ҳажми гравитацион тўғонларникига нисбатан 40...50% кам бўлади.

Аркали тўғонларнинг конструкциялари эластик хусусиятга эга бўлганлиги учун улар сейсмик кучларга яхши қаршилиқ кўрсатади. Бундай тўғонлар кўпроқ бетондан, камдан-кам темир бетондан қурилади. Аркали тўғонлардаги бетонда кучланиш даражаси катта бўлганлиги учун улар юқори маркали бетондан қурилиши шарт. Гравитацион тўғонларда чўзувчи кучланиш ҳосил бўлишига йўл қўйилмайди, аркали тўғонларда эса, аксинча йўл қўйилади.

Бугунги кунда қурилган ва қурилаётган аркали тўғонларга баландлиги 271,5 м ли Ингури (Грузия), баландлиги 240 м ли Саяно-Шушенск (Россия),

баландлиги 236 м ли Чиркейск (Россия), баландлиги 200 м ли Кельнбрийн (Австрия), баландлиги 195,5 м ли Худони (Россия), баландлиги 91 м ли Стронция Спдингс (АҚШ), баландлиги 106 м ли Вектория (Шри Ланка), баландлиги 86 м ли Миайлинск тўғонлари мисол бўла олади.

Аркали тўғонлар куйидаги ютуқларга эга: 1) бетон ҳажми кам; 2) фильтрацияга қарши босим кучи аркали тўғонлар ишига таъсир қилмайди; 3) экзотермия ҳодисаси кам миқдорда бўлади, чунки бу ерда бетон массаси анча кам; 4) тўғон силжишга ишламайди, чунки сувнинг гидростатик босимини қабул қилувчи аркалар қирғоқларга таянади; 5) тўғонни исталган баландликда қуриш мумкин.

Ютуқлардан ташқари аркали тўғонлар куйидаги камчиликларга эга: 1) қолиплар тайёрлашнинг мураккаблиги; 2) ишларни бажаришнинг мураккаблиги; 3) фақат қояли грунтларда қўллаш мумкин; 4) тўғон қурилиши учун нисбатан тор даралар талаб қилинади.

Асосий турлари. Аркали тўғонлар тоғли худудли дунёнинг кўп мамлакатларида кенг тарқалган ва яхши эксплуатация қилиш билан ўзини кўрсатди. Одатда улар тежамли, чиройли, атрофдаги муҳитга яхши мослашади. Товонлари қисилган (2.9, и -расм), ҳамда периметрли чокли (2.9, к -расм) аркали тўғонлар энг кўп тарқалган; кўпинча ён деворли тўғонларда ҳам қурилади (2.9, м -расм). Ясси тизим сифатида ишлайдиган чоклар билан алоҳида аркаларга ажратилган (шунингдек уч шарнирли тасмалардан ташкил топган, 2.9, л -расм) тўғонларни қуриш мураккаброқ. Улар айрим ҳолларда унча катта бўлмаган баландликларда барпо этилади.

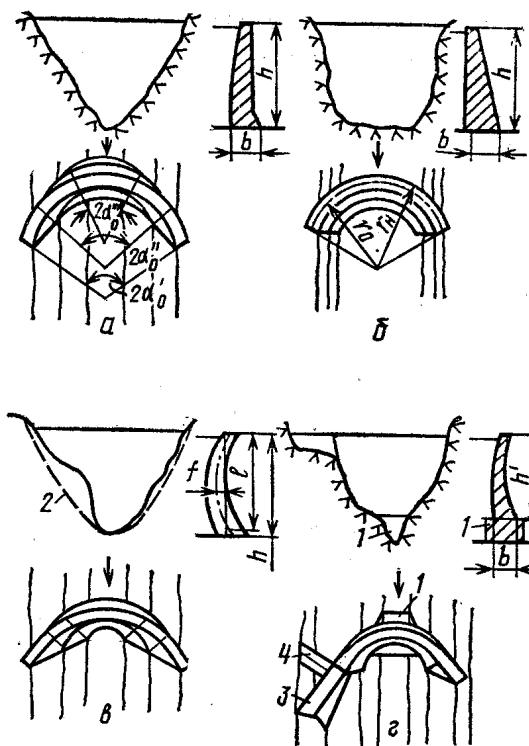
Шунингдек аркали тўғон-лар куйидаги турларга бўлинади.

Ихчамлик коэффициенти ёки нисбий қалинлик $\beta = b/h$ бўйича, бунда b - тўғон тубининг кенглиги, h - тўғон баландлиги (2.13-расм). Ихчамлик коэффициенти бўйича аркали тўғонлар уч турга бўлинади: юпка ($\beta < 0,2$); калин ($\beta = 0,2...0,35$); аркали - гравитацион ($\beta = 0,35...0,65$)

Кўриниши бўйича (унинг аркали қисми) - “доимий марказий бурчакли” $2\alpha_0$ (2.13, а -расм), “доимий радиусли” ёки “цилиндрик” (2.13, б -расм), ва икки хил эгилганлик ёки гумбазли (2.13, в -расм). Доимий марказий бурчакли тўғонлар (ёки унга яқин) учбурчакли даралар учун характерли. Ҳақиқатда улар учун марказий бурчак $2\alpha_0$ баландлик бўйича мутлақо доимий бўлмайди, одатда пастга қараб бир оз камаяди ($2\alpha'_0 \approx 2\alpha''_0 > 2\alpha'''_0$ 2.13, а -расм). Цилиндрик тўғонлар, ёки доимий r_H радиусли тўғонлар кўпроқ тўғри бурчакли ёки шакли бўйича унга яқин даралар учун характерлидир. Гумбазли тўғонлар даранинг шакли турли хил бўлганда қўлланилади.

Баландлиги бўйича аркали тўғонларни таснифга бўлиш ўрнатилмаган, аммо бу масала бўйича тахминлар бор: ҚМК бўйича 60 м дан катта ва кичик тўғонларга бир неча хил талаблар қўйилади.

Замин ва қирғоқлар билан туташтириш характери ва конструктив хусусиятлари бўйича таснифга бўлиш 2.4.1. бўлимда келтирилган (2.9, и-м -расм га қаранг).



2.13-расм. Аркали тўғонларнинг асосий турлари:

а-доимий марказий бурчакли; б-доимий радиусли (цилиндрик); в,г-икки хил эгилганлик (гумбазли); 1-ўйиб ўрнатиш чизиги; 2-тиқин; 3-чекка девор; 4-гравитацион арка билан қирғоқни туташтирувчи девор

Шакли ва даранинг нисбий кенглиги бўйича улар қуйидаги турларга бўлинади: 1) учбурчак ёки трапециал даралардаги аркалар (2.13, а,б - расм); 2) симметрик ва симметрик бўлмаган; 3) тор створларда ($l/h < 2$), ўртача кенликдаги $2 \leq l/h \leq 3$ ва кенг створларда ($l/h > 3$), бунда l -тўғон тепаси бўйича эгри чизикнинг икки нуктасини туташтирувчи тўғри чизик.

Сувни ўтказиши бўйича аркали тўғонлар устидан сув ўтказадиган, устидан сув ўтказмайдиган турларга бўлинади.

Қурилиш материаллари бўйича аркали тўғонлар ғиштли, бетонли ва темир-бетонли бўлиши мумкин.

2.4.3. Контрфорсли тўғонлар

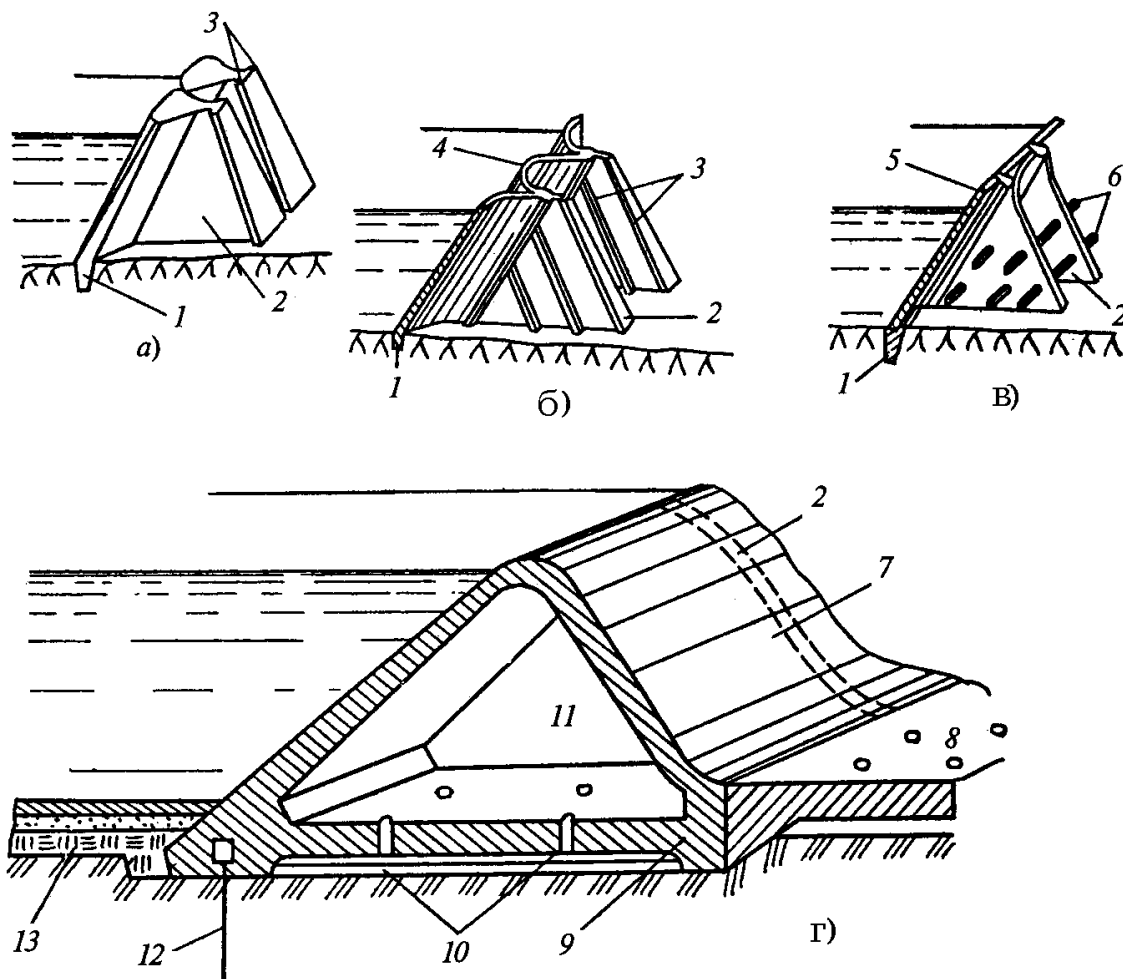
Контрфорсли тўғонлар тўғрисида умумий маълумотлар ва уларнинг таснифи.

Умумий маълумотлар. Сувнинг босими ёпмалар орқали қабул қилиниб, контрфорс деб аталадиган тик деворлар орқали заминга бериладиган тўғонлар *контрфорсли тўғонлар* дейилади. (2.14 –расм).

Контрфорсли тўғонларни қояли ва қоямас заминларда қуриш мумкин. Юқори бьеф томонидан ясси плита билан қопланган, 15...20 м сув босими остида бўлган тўғонларни кумоқ кумлоқ ва грунтларда қуриш мумкин. Тўғоннинг баландлиги ошган сари, унинг заминидаги грунтга қўйиладиган талаб ҳам ошиб боради. Баланд тўғонлар қояли заминларда қурилади.

Қояли заминдаги темир-бетонли контрфорсли тўғонлар, сув босими таъсири остида бўладиган плита ёки арксимон ёпма ҳамда учбурчак ёки трапеция шаклдаги вертикал таянч - контрфорсдан иборат бўлади. Тўғоннинг бикрлгини ошириш учун контрфорслар горизонтал темир - бетонли тўсинлар билан бирлаштирилади. Тўғон тубига фильтрацияни камайтириш мақсадида босим остида ишлайдиган плита билан контрфорснинг юқори бьеф томонини тиш орқали қояга бирлаштирилади ва цементланади. Қоямас грунтларда қуриладиган тўғонлардан заминга тушадиган оғирликни камайтириш мақсадида унинг заминидан темир - бетонли плиталардан яхлит пойдевор қурилади. Бу плита тўғоннинг ер ости контурини узайтиради ва фильтрация оқими тезлигини камайтиради. Темир - бетон плита билан контрфорсни, кўпинча юқори бьеф томонида тиш билан тўташтириб қўйилади.

Контрфорсли тўғонлар конструкциясининг мукамаллиги туфайли дунёда кенг тарқалган. Уларнинг ичида Андижон, Киров ва Зейск гидроузел тўғонларининг баландликлари мос равишда 115, 83 ва 111 м ни ташкил этади.



2.14-расм. Контрфорсли тўғон турлари:

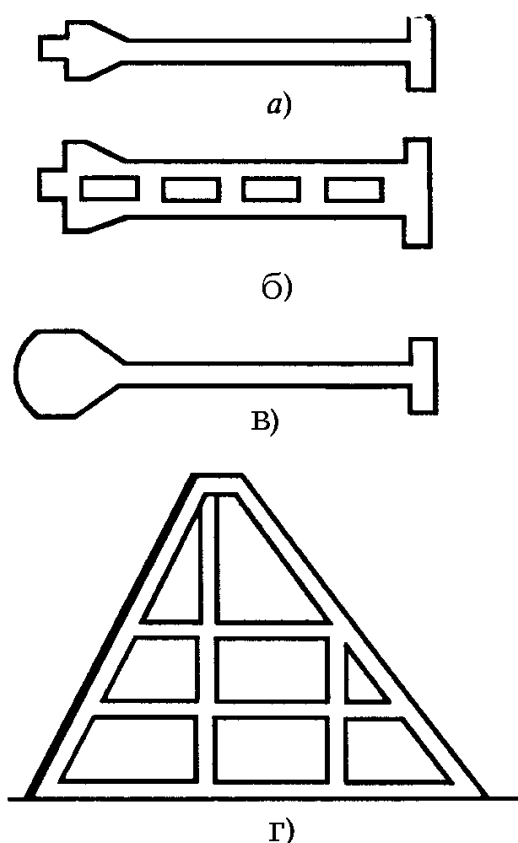
а, б, в-пойдевор плитасиз (а-массив контрфорсли; б-кўп аркали; в-ясси ёпмали); г-пойдевор плитали (ясси ёпмали, плитали водослив); 1-тиш; 2-контрфорслар; 3-бикр қирра; 4- аркалар; 5- босимли плиталар; 6- бикр тўсинлар; 7- водослив плитаси; 8- сув урилма; 9- пойдевор плитаси; 10- дренаж; 11- бўшлиқ; 12- шпунт; 13- понур.

Контрфорсли тўғонлар бошқа тўғонларга нисбатан бир қатор ютуқларга эга, кўпинча улар бетонли гравитацион тўғонлар билан таққосланади.

Контрфорсли тўғонлар кўйидаги ютуқларга эга: 1) фильтрацияга қарши босим сезиларли даражада камаяди, баъзи бир тўғонларда эса у умуман таъсир этмайди; 2) бетон сарфи камаяди, тўғон баландлиги қанча катта бўлса, тежаш сезиларли даражада бўлади; 3) бетон экзотермиясини камайишига қулай шарт-шароитлар яратилади ва ташқи ҳароратнинг ўзгариши тўғайли ҳосил бўладиган ҳарорат кучланиши камаяди; 4) тўғон ҳамма қисмларининг ҳолатини кузатиш имконияти бўлади; 5) кўп ҳолларда контрфорсли тўғон элементлари (ясси босимли плитадан ташқари) сиқилишга ишлашини ҳисобга олиб, бетоннинг мустаҳкамлик хоссаларидан фойдаланиш мумкин.

Шу билан бир қаторда контрфорсли тўғонлар баъзи бир камчиликларга эга: 1) қурилиш ишларининг мураккаблиги, асосан эгри чизиқли юзаларни бажаришда; 2) юпқа босимли ёпмалардан сувнинг сизиб ўтиши туфайли паст ҳароратларда (бўшлиқлардаги сув музлаганда) бузилишлар содир бўлиши; 3) контрфорсли тўғонларнинг асосий элементлари сиқилишига ишлашига қарамасдан, арматура қўллашга тўғри келади; 4) битумли таркибда бажарилган чоклар гидроизоляциясини етарли даражада ишончли бўлмаслиги; 5) баъзи бир босимли ёпмали водосливли тўғонлар қурилиш ишларини мураккаблиги, масалан кўп аркалида.

Контрфорсли тўғонларнинг таснифи. Улар бир қатор белгиларга кўра таснифга бўлинади: *босимли ёпмалар турига кўра*: массив каллакли ёки массив контрфорсли (2.14, а -расм); кўп аркали ёки аркали -контрфорсли (2.14, б -расм); ясси ёпмали (2.14, в,г -расм); *сув ўтказиш усулига кўра*: устидан сув ўтказмайдиган (2.14, а,б,в -расм); устидан сув ўтказмайдиган (2.14, г -расм); *контрфорс конструкциясига кўра*: яхлит контрфорслар (2.15, а -расм); ички бўш контрфорслар (2.15, б -расм); икки томони очик контрфорслар (2.15, г -расм); массив-контрфорслар (2.14, а -расм); *материалига кўра*: контрфорсли тўғонлар бетонли, темир-бетонли, пўлатли, ғиштдан терилган ва аралаш (комбинациялашган) бўлиши мумкин; *заминнинг характерига кўра*: контрфорсли тўғонлар қояли, ярим қояли ва қоямас заминларда бўлиши мумкин. Қояли заминларда тўғонлар пойдевор плитасиз ўрнатилади (2.14, а-в -расм), қоямас ва қоялида эса – пойдевор плитали (2.14, г -расм).



2.15-расм. Контрфорс конструкциялари:
а-яхлит; б-ичи бўш; в-массив; г-икки томони очиқ

Контрфорсли тўғонларни куриш уларнинг баландлиги ва конструкциясига боғлиқ бўлган бетон ва темир - бетон ишларининг ҳажми жиҳатдан гравитацион тўғонларникига нисбатан анча арзонга тушади. Лекин қалин ва темир - бетонли конструкцияларни тайёрлаш ҳисобига контрфорсли тўғон 1 м^3 нинг нархи гравитацион тўғонларга нисбатан 5...10% қиммат бўлади. Контрфорсли тўғонларни куриш учун темир - бетондан фойдаланиш бу турдаги тўғонларнинг тарқалишига кенг йўл очиб беради.

Назорат саволлари

1. Бетонли ва темир-бетонли тўғонлар тўғрисида умумий маълумот беринг?
2. Бетонли ва темир-бетонли тўғонларнинг конструкциясига кўра қанақа турлари бор?
3. Бетонли ва темир-бетонли тўғонларнинг технологик вазифасига кўра қанақа турлари бор?
4. Қоямас заминлардаги сув ташловчи тўғоннинг асосий турлари
5. Аркали тўғонлар ҳақида маълумот беринг?
6. Контрфорсли тўғонлар деганда нимани тушунасиш ва уларнинг қандай турларини биласиз?

2.5. Сув ўтказувчи иншоотлар

2.5.1. Сув ташловчи иншоотлар турлари ва уларни қўлланиш шартлари

Турли мақсадлар учун мўлжалланган ва ўзидан сув ўтказадиган гидротехника иншоотлари *сув ўтказувчи* иншоотлар деб аталади.

Устидан сув ўтказмайдиган грунт тўғонли гидроузеллар таркибида асосан икки турдаги сув ўтказувчи иншоотлар учрайди: *сув ташловчи*, *сув чиқарувчи* (сув бўшатувчи). Бу иншоотлар ўзининг вазифаси, планда ва баландлик бўйича жойлашуви ва конструкциясининг ўзига хослиги бўйича фарқланади.

Сув омбори гидроузеллари кўп ҳолларда сув йиғиш майдонига келадиган юза оқимларни сиғдира олмайди. Сув омбори НДС сатҳгача тўлганда ортиқча сув тўғон пастки бьефига ёки қулай шароит бўлганда гидрографик тармоққа (шахобчага) ташланади. Сувни ташлаш кўп ҳолларда сув омборидаги максимал сув сатҳида амалга оширилади, айрим ҳолларда у НДС да ҳам бажарилади.

Устидан сув ўтказмайдиган тўғонлардаги сув ташловчи иншоотлар деганда юқори бьефдан пастки бьефга ҳисобий максимал сув сарфларини қаршиликсиз ўтказувчи иншоотлар мажмуаси тушунилади. Сув омборидан ортиқча сувларни ташлаб юбориш йўли бўйлаб қурилган иншоотлар *сув ташлаш* тракти деб аталади.

Ўзани тўсиш ва устидан сув ўтказмайдиган тўғонга нисбатан сув ташловчи иншоот тўғон танаси ичида, тўғон танасидан чеккадаги қирғоқда, ёки қайирда жойлашган турларга бўлинади (2.16, а, б, в -расм). Сув ташлаш тури ҳар хил вариантларни техник-иқтисодий натижалари асосида танланади.

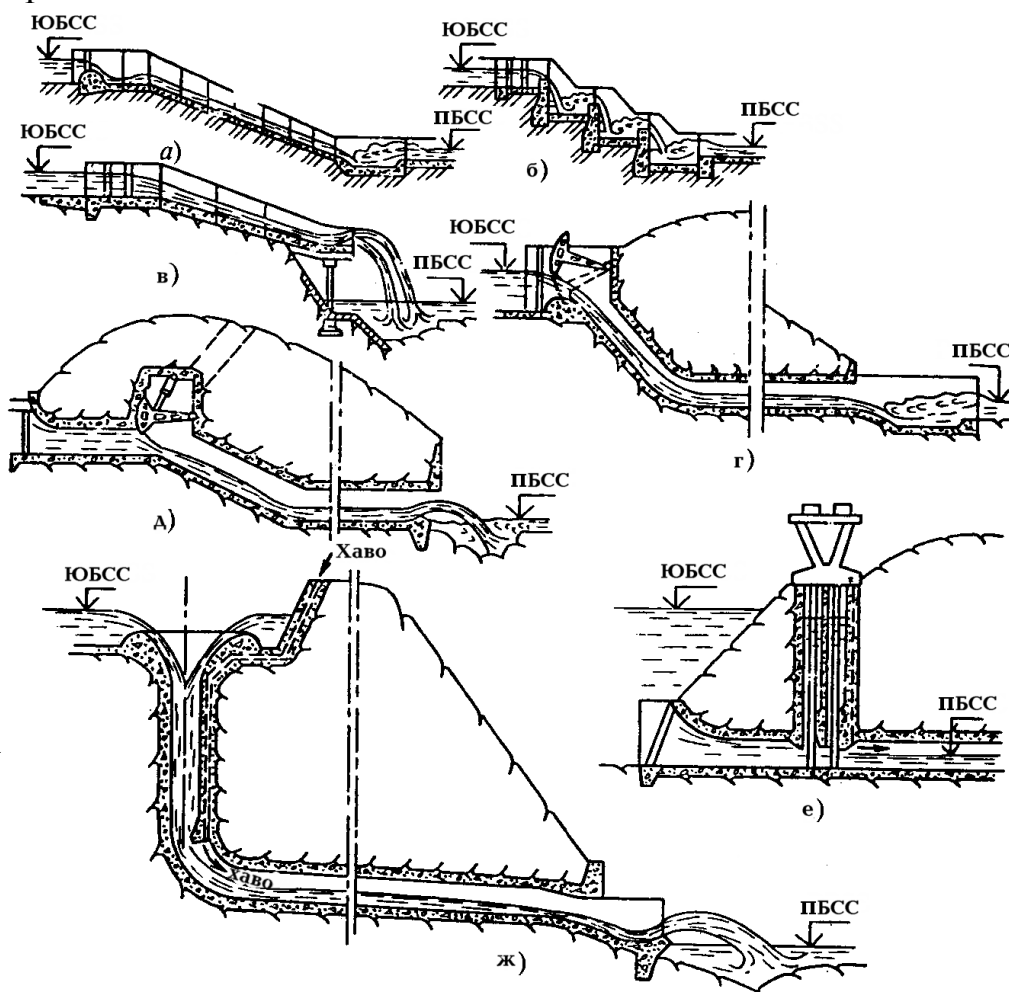
Улар **бош (кириш) қисмининг жойлашувига** кўра юза ва чуқур сув ташлагичлар бўлиши мумкин.

Кўндаланг кесимининг конструкцияси бўйича сув ташловчи иншоотлар *очиқ*, *ёпиқ* ва *комбинациялашган* (очиқ ва ёпиқ конструкцияларнинг бирикуви) кўринишида бўлади.

Агар кириш тирқиши юзада жойлашган бўлса, юза сув ташлагичлар деб аталади (2.16, а-в -расм). Чуқур сув ташлагичларда бу тирқиш сувнинг эркин сатҳидан пастда жойлашади (2.16, д,е -расм), сув ташлагичнинг ўтказувчи қисми кўп ҳолларда қувурли ёки туннелли кўринишида бўлади. Агар тирқиш бевосита тубда жойлашган бўлса, унда сув ташлагични тубдаги деб аталади (2.16, е -расм).

Очиқ сув ташлагичлар кўндаланг кесими туташмаган, ёпиқ эса туташган бўлади; комбинациялашган туташган ва туташмаган кесимли участкаларга эга, яъни очиқ ва ёпиқ конструкцияларнинг бирикувидир. Очиқ сув ташлагичлар сув ташловчи каналлар кўринишида бўлиб, уларнинг чегарасида бьефлар орасидаги сатҳлар фарқи тезоқар, кўп поғонали шаршара, консолли шаршара орқали туташтирилади (2.16, а-в -

расм). Ёпиқ сув ташлагичлар юза ва чуқур (шунингдек туб) иншоотлар кўринишида бўлади (2.16, г-ж -расм). Юза сув ташлагичларга қувурли, туннелли ва шахтали иншоотлар киради (2.16, ж -расм). Чуқур сув ташлагичлар босимли, босимсиз ва қувурли ва туннелли ярим босимли режимларда ишлайди.



2.16-расм. Қирғоқда жойлашган сув ташлагичлар:

а, б ва в-очиқ сув ташлагич, мос равишда тезоқар, кўп погонали шаршара ва консолли шаршара билан; г, д ва е-мос равишда юза, чуқур ва туб ҳамда затворлар билан бошқариладиган ёпиқ сув ташлагичлар; ж-босимсиз туннелли шахтали сув ташлагич

Кириш (бош) қисмининг конструкцияси бўйича очиқ сув ташлагичлар фронтал, хандакли (траншеяли), полигонал, елтигичсимон ва бошқалар; ёпиқ сув ташлагичлар эса - хандакли, шахтали, чўмичли ва бошқа кўринишларда бўлади.

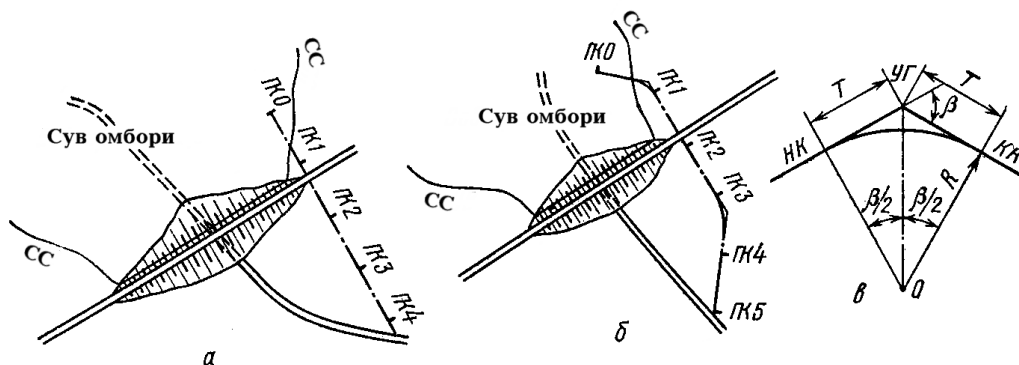
Бошқариш шароитлари бўйича сув ташлагичлар бошқариладиган (затворлар билан) ва бошқарилмайдиган (затворсиз, автоматик) турларга бўлинади.

Конструкцияси бўйича сув чиқаргичлар қувурли, туннелли ва комбинациялашган (қувурли ва туннелли белгилар бирикмаси) турларга бўлинади.

Ростловчи затворлар жойлашиши бўйича сув чиқаргичлар куйидагича фарқланади: 1) *сув чиқарувчи тракт бошланишидаги* затворлар билан (асосан қувурли сув чиқаргичлар учун), бу ҳолатда одатда куйи қисмида *затворлар камераси*, юқорисида эса туташтирувчи механизмли эстакадага эга затворларни *бошқарувчи минора* ўрнатилади; айрим ҳолларда минора ўрнида пастки бьеф томонидан ёки юқори қияликда (ёнбағирда) ётқизилган махсус нишаб галерея бўйлаб кириш мумкин бўлган алоҳида хона кўзда тутилади; 2) *сув ташлаш тарктининг ўрта қисмидаги* затворлар билан; затворларни бундай жойлаштириш бошқарадиган минора ўрнатиб ёки ўрнатмасдан қувурли ҳамда туннелли сув чиқаргичларда мумкин; 3) *сув чиқаргич тарктининг охирида* затвор билан; затворларни бундай жойлаштириш босимли режимда ишлайдиган сув чиқаргичлар учун, ҳамда галерея ичидаги босимли қувурли туннеллар ва қувурли сув чиқаргичлар учун характерлидир.

2.5. 2. Қирғоқда жойлашган очиқ сув ташловчи иншоотлар

Қирғоқда жойлашган очиқ сув ташлаш трактини тўғоннинг ён томонидаги қирғоқларда ва водийнинг ёнбағирларида жойлаштирилади. Шу сабабли улар қирғоқда жойлашган сув ташлагичлар деб ном олган (2.17, а -расм). Сув ташлаш трактдан сув гидроузелнинг пастки бьефга ташланади, қулай топографик шароитларда эса қўшни очиқ сув хавзасига ёки жойнинг паст участкаларига чиқариш мумкин. Очиқ сув ташлагичларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, уларнинг кириш қисмлари баланд сатҳларда жойлашади.

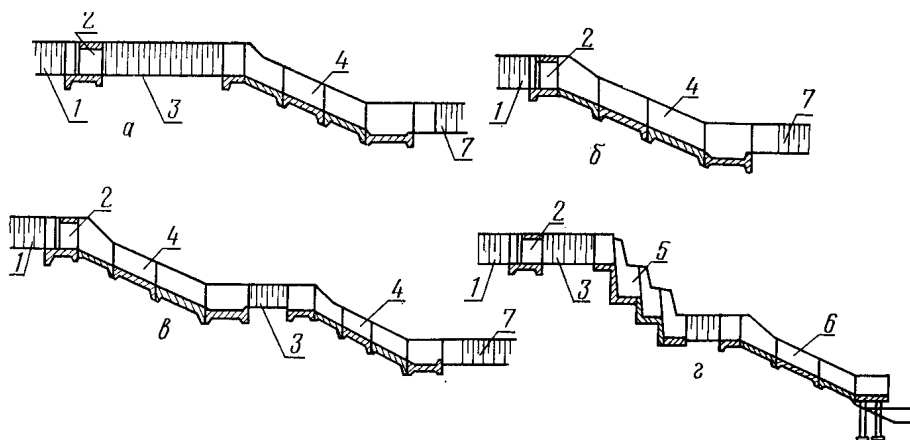


2.17-расм. Юза сув ташлаш трактининг трассаси:

а-тўғри чизиқли; б-бурилиш бурчаги билан; в-трассада эгри чизиқни планда белгилаш.

Сув ташлаш тракти таркибига куйидаги иншоотлар киради: келувчи канал, ростловчи иншоот, ташлама канал, туташтирувчи иншоот(тезоқар, шаршара, консолли шаршара), кетувчи канал. Аммо сув ташлаш тракти таркибидаги юқорида келтирилган иншоотларнинг ҳаммаси ҳам бўлмаслиги мумкин. Кўпинча каналлардан бири бўлмаслиги мумкин, масалан келувчи ёки ташлама канал, иккаласининг ҳам бўлмаслиги эҳтимоли бор.

Сув ташлаш трассаси деганда жойда ўтказилган унда пикетлар белгиланган иншоотнинг ўқ чизиғи тушунилади. У тўғри чизикли бўлиши ҳам (2.17, а -расм) ва бурилиш бурчаги билан (2.17, б -расм) бўлиши мумкин ва у тўғондан маълум узоқликда ўтади ёки унга қисман ўйиб киради.



2.18. Очик сув ташлаш трактида иншоотларни жойлаштириш мисоллари:

1-келувчи канал; 2-шлюз - ростлагич; 3-ташлама канал; 4-тезоқар; 5-шашара; 6-консолли шаршара; 7-кетувчи канал.

Агар сув ташлаш трактида иншоотларни бир жойга жойлаштириш қийин бўлса, уларни бўлиб – бўлиб жойлаштиришга йўл қўйилади, масалан битта туташтирувчи иншоот ўрнига иккита ва ундан кўп бажарилади (2.18-расм).

Фронтал сув ташлагичлар. Фронтал сув ташлагичлар сув оқизмаси планда келувчи канал ўқиға перпендикуляр жойлаштирилади ва сув иншоотга перпендикуляр кириб келади (2.19-расм). Бу ҳолда тўғон тепаси билан сув оқизма устини кўприк билан бирлаштирилади.

Сув ташлаш тракти ўқи (планда) ернинг топографияси ва геологиясини ҳисобга олган ҳолда белгиланади, у планда ва бўйлама кесимларда тўғон тепасидан ўтадиган йўл билан боғланган бўлиши керак. Келувчи канал бошланиши тўғон танасидан 75...100 м масофада жойлаштирилади, кетувчи каналнинг чиқиш қисми тўғон пастки қиялик охиридан камида 100...150 м масофада бўлиши керак.

Келувчи канал водосливга сувни раво келишини таъминлайди. Планда у эгри чизикли кўринишда ва узунлигибўйича ўзгарувчан кенгликка эгадир. Катта чуқурликларда канал туби горизонтал, кичик чуқурликларда эса сувнинг янада раво келишини таъминлаш учун канал туби тесқари нишабли қилиб ўрнатилади. Қояли грунтларда канал тубига ва қияликларига ҳимоя қопламалари ўрнатилмайди, қоямас грунтларда уларнинг водосливга кириш зоналарида қопламалар ўрнатилади. Келувчи канал кўндаланг кесими трапеция шаклида, қоямас грунтларда уларнинг қияликлари 1.2...2.5, қояли грунтларда 0,5 қабул қилинади.

Иншоот кириш қисми кенглиги гидравлик ҳисоблар асосида аниқланади.

Иншоот сув оқизмаси кенг остонали ёки амалий профилли бўлиши мумкин. Сув урилма сув оқизманинг ҳамма оралиқлари учун умумий қабул қилинади. Сув урилма чегарасида қудуқ ўрнатилади, унинг ўлчамлари гидравлик ҳисоб асосида қабул қилинади. Бундан ташқари сув урилма чегарасида бошқа сўндиргичларни ҳам ўрнатиш мумкин.

Ташлама канал туташтирувчи иншоотга сув оқимини бараварлаштириб келтириш учун хизмат қилади. Унинг узунлиги сув ташлаш тракти трассасининг топографик шароитларидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Канал кўндаланг кесим юзаси трапеция шаклида бўлиб, тубининг кенглиги иншоот кенглигига тенг қилиб олинади. Канал туби сатҳ белгиси сув оқизма остонаси сатҳ белгисидан пастда жойлаштирилади, чунки бу ҳолда сув оқизма кенг остонали сув оқизма сингари ишлайди. Канал туби ва қияликлари бетон қоплама билан мустаҳкамланади, унинг қалинлигини оқим тезлигига ва геологик шароитларга кўра қабул қилинади.

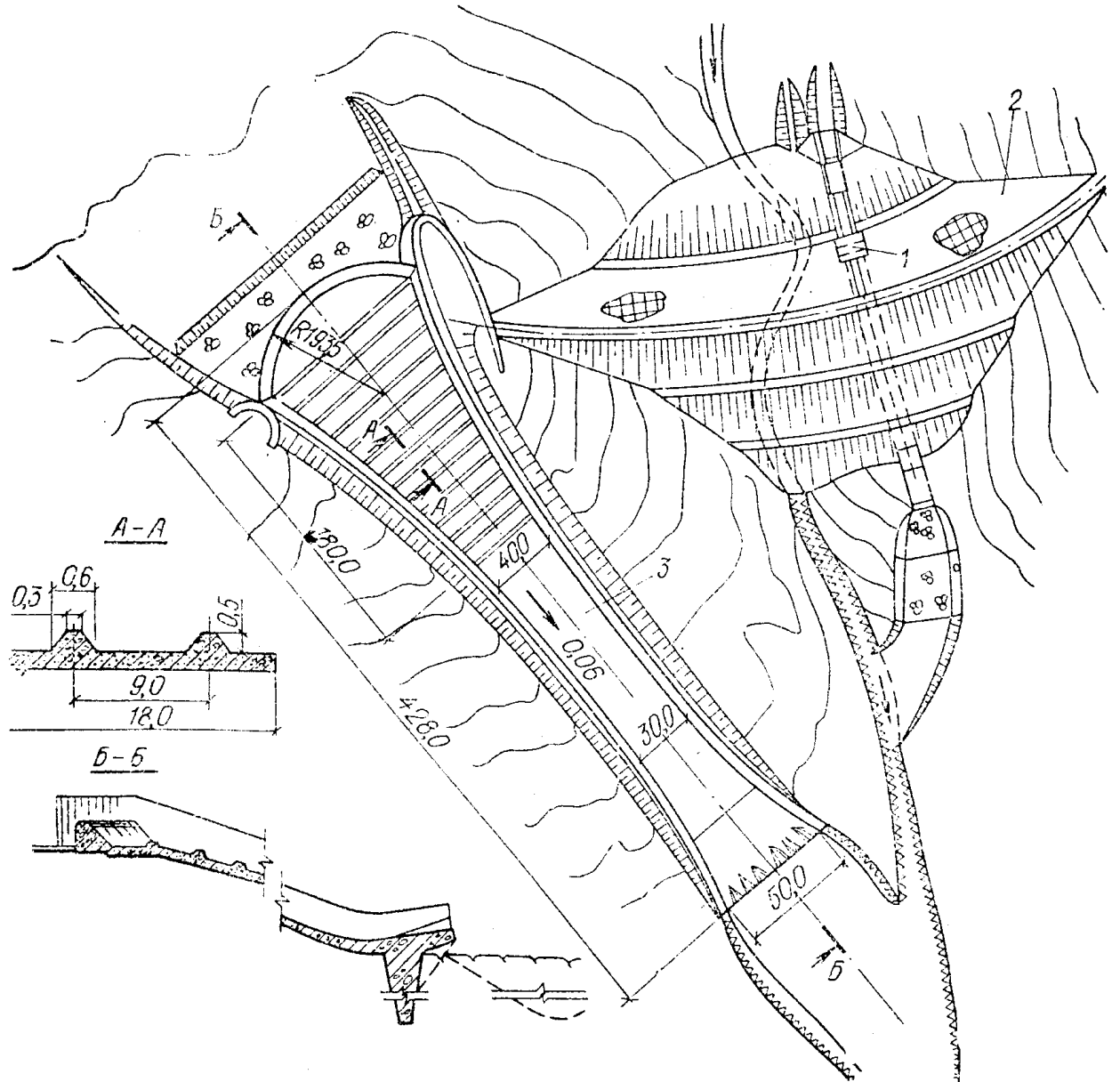
Туташтирувчи иншоотлар. Сув ташлагичлардаги туташтирувчи иншоотларга тезоқар шаршара ва консолли шаршара киради.

Тезоқар нишаблиги критик нишаблиқдан катта бўлган каналдир. Тезоқар нишаблиги 0,05...0,25 ва ундан катта бўлиши мумкин, масалан мустаҳкам қояли грунтларда. Тезоқар тубининг кенглиги доимий ёки узунлиги бўйича ўзгарувчан (пастки томонга қараб камаяди ёки кенгайди) бўлиши мумкин. Тезоқар кенглигини ўзгариши пастки бьефда энергия сўндириш шароитларидан келиб чиқади.

Тезоқарнинг характерли схемаси 2.21-расмда келтирилган. Конструктив жиҳатдан тезоқарлар кўндаланг кесими тўғри бурчакли, трапецияли ёки полигонал новлар кўринишида бўлади (2.21, а-г -расм). Уларни қуришда бетон ва темир-бетон ишлатилади. Нов чекка деворлар (тиргак девор) ва плитадан ташкил топади, чекка деворлар билан плиталар деформация чоклари билан ажратилади. Ўлчамлари кичик деворли новлар монолит конструкцияли қилиб бажарилади. Қоямас грунтларда плита қалинлиги 0,3...0,8 м оралиғида қабул қилинади. Нов узунлиги бўйича ҳар 20...25 м дан сўг деформация чоклари ўрнатилади. Мустаҳкам қояли жинсларда қоплама бажарилмайди. Кучсиз қояли ва ярим қояли жинсларда нов чекка деворлари тиклиги 1:0,3...1:0,5 қилиб бажарилади, унинг туби ва қияликлари қалинлиги 0,2...0,3 м ли анкерланган бетон қопламаси билан қопланади.

Тўғри чизикли тезоқарларда оқим оқим тезлигини камайтириш мақсадида нов узунлигининг бир қисмига сунъий ғадур будурлик ўрнатилади (2.19-расмга қаранг).

План



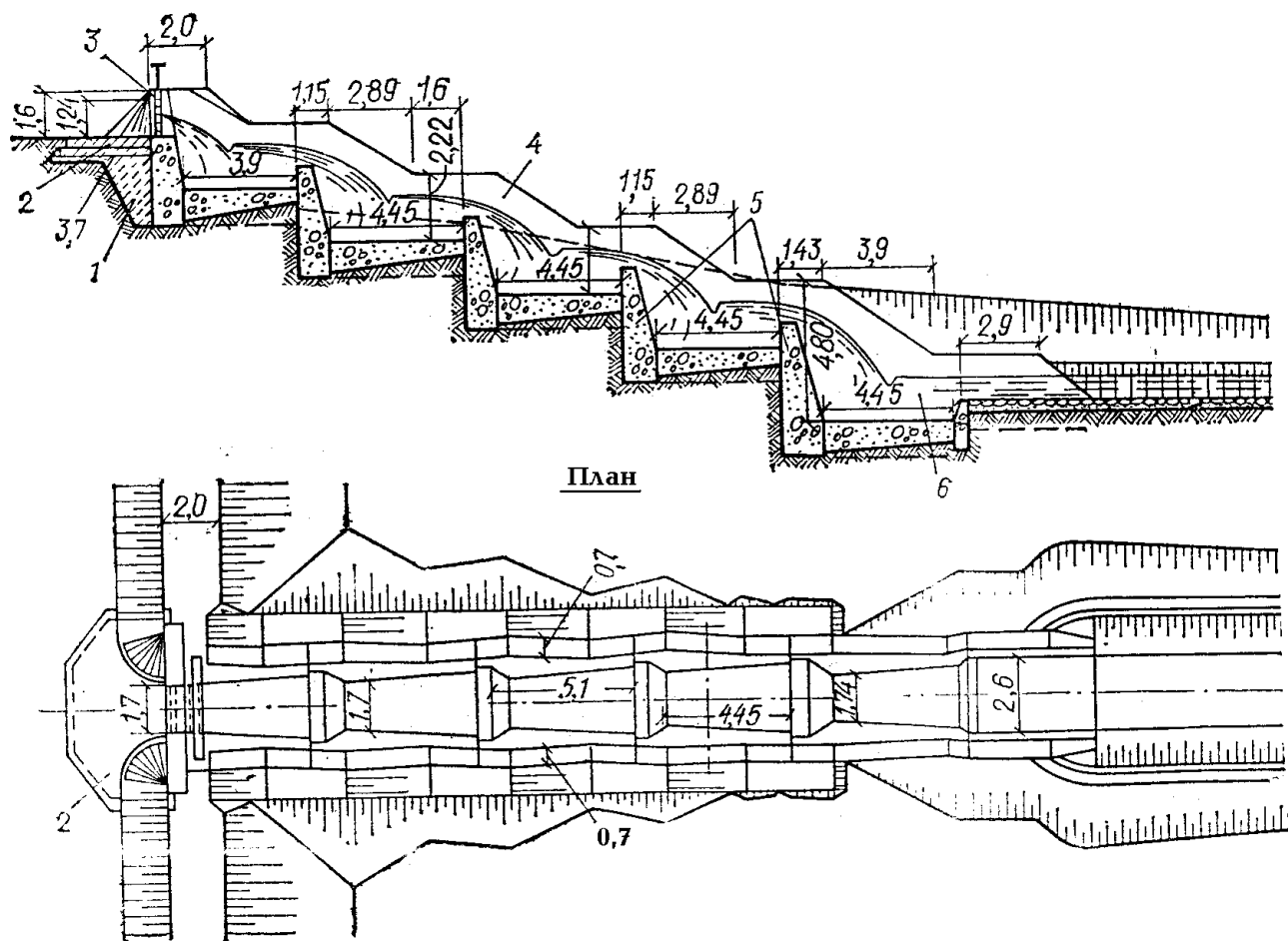
2.21-расм. Қирғоқда жойлашган Карлос Мануэл де Сеспендес сув ташлаш гидроузели (Куба, $Q = 3600\text{м}^3 / \text{с}$;)

1-сув чиқарувчи иншоот; 2-грунтли тўғон; 3-сув ташлаш иншоот

Тезоқар трассасида фильтрация оқими депрессия юзасининг юқори ҳолатида плита остида ва унинг деворлари оқасида дренаж ўрнатилади. Бу ерда кувурли дренаж ўрнатиш мақсадга мувофиқдир.

Қоямас грунтларда тезоқарни пастки бьеф билан сув урилма қудуқ ёки сув урилма девор ёрдамида туташтирилади. Қояли грунтларда оқимнинг юқори тезликларида тезоқар охирида оқимнинг бир ерга тўплайдиган трамплинлар ва камдан-кам оқимни тарқатиб юборадиган трамплинлар қўлланилади.

Кўп поғонали шаршаралар ер рельефи нишаблиги катта ($i > 0,25$) жойларда ва солиштирма сув сарфлари унча катта бўлмаганда ($15\text{ м}^3/\text{с}$ гача) қўлланилади. Кўп поғонали шаршара сув урилма кудуғининг ўлчамлари бир хил бўлган, кўндаланг ва бўйлама деворлар ҳосил қилган поғоналар шаклида бажарилади (2.22-расм). Кудуқ ўлчамлари ва унинг сув урилма девори баландлигини оқим энергияси тўлиқ сўндириш шароитидан келиб чиққан ҳолда гидравлик ҳисоб маълумотлари асосида қабул қилинади.



2.22-расм. Кўп поғонали шаршара:

1-гилли бетон; 2-понур; 3-ясси затвор; 4-бўйлама девор; 5-сув урилма девор; 6-сув урилма кудуқ

Поғоналар баландлиги 4...6 м оралиғида қабул қилинади. Поғона узунлигини ундаги сатҳлар фарқи баландлигини икки бараваридан кам қабул қилинмайди. Сув энергиясини тўлиқ сўндириш мақсадида сув урилма кудуғи тубига тескари нишаблик берилади. Кўп поғонали шаршарада сув оқим тезлиги тахминан 2...3 м/с ни ташкил этади.

Қоямас ва ярим қояли грунтларда бўйлама ва кўндаланг деворлар сув урилма плитадан вертикал чоклар билан ажратилади. Чоклар уларнинг алоҳида чўкишини таъминлайди. Ҳамма чокларда фильтрацияга қарши зичлагичлар ўрнатилади. Қояли грунтлардаги шаршаралар кудуқларида кўпинча сув урилма плиталар ўрнатилмайди.

Кетувчи канал кенглигини туташтирувчи иншоот кенглигига тенг қилиб олинади. Каналнинг қияликлари ва туби ташлама канал қопламаси сингари бетон қоплама билан мустаҳкамланади. Кетувчи канал туташтирувчи иншоот кенглигидан грунтни ювилишга йўл қўйиладиган тезликни аниқловчи кенгликкача ўзгарувчан кенгликда лойиҳаланади. Бу ҳолда биринчи участка бетонланади, иккинчиси эса мустаҳкамланмайдиган қилиб бажарилади.

Хандакли сув ташлагичлар. Бундай турдаги сув ташлагичлар водосливи фронтининг бош қисми гидроузел юқори бьефга чиқарилиб сув омбори ҳавзаси қирғоғи чизиғи бўйлаб жойлаштирилади.

Хандакли сув ташлагич таркибига қуйидаги иншоотлар киради (2.23-расм): 1) кенг остонали ёки амалий профилли сув оқизма кўринишидаги сув оқизма қисми; 2) хандак, водослив орқали ташланадиган сув унга тушади; 3) кетувчи канал ва мувофиқ энергия сўндирувчи қурилмали тезоқар, шаршара ёки трамплин кўринишидаги туташтирувчи иншоот.

Сув оқизма. Хандакли сув ташлагичлар сув оқизмаси бошқариладиган ва бошқарилмайдиган (автоматик) бўлиши мумкин. Бошқариладиган сув оқизмада затворлар ўрнатилиб юқори бьефдаги сув сатҳи НДС да ушлаб турилади, автоматик сув оқизма тепаси НДС да ўрнатилади.

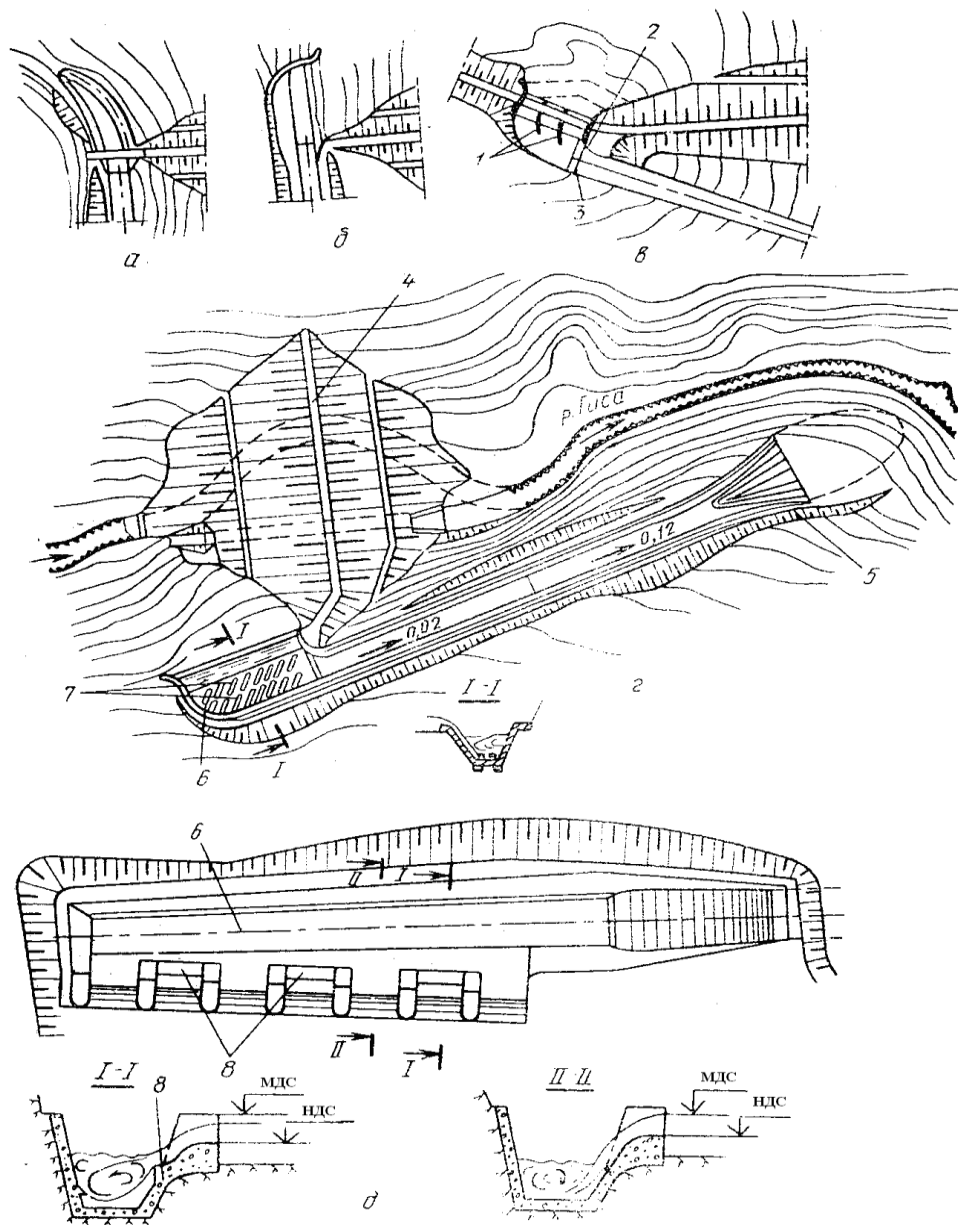
Хандак узунлиги бўйича туби ва чуқурлиги ўзгарувчи каналдир. Хандакли сув ташлагичлар асосан қирғоқлари тик бўлган қояли ва ярим қояли жинслардан ташкил топган, фронтал сув ташлагичларни жойлаштириш қийин бўлган створларда қўлланилади. Қояли грунтларда хандакнинг водослив томонидаги қиялиги эса 1:0,5 га тенг бўлади. Хандакка жўшқин оқимнинг динамик таъсирини ҳисобга олиб, мустаҳкам қояли жинсларда унинг туби ва қияликлари қояга қалинлиги 0,7...1,2 м ли плиталар анкерланиб қопланади. Хандакнинг бетон плитасидаги фильтрация босимини олиб ташлаш учун унинг остида қувурли дренаж ўрнатилади. Хандакда винтсимон ҳаракатга йўл қўймаслик учун ва кетувчи канал кенглиги бўйича сув сарфини текисроқ тарқалишини таъминлаш учун планда эгри чизиқли оралиқ деворлар (2.23, в -расм), планда траншея тубидаги қийшиқ остона (2.23, г -расм), оқимни қарма-қарши томонга оралиқ орқали ўтаётганда айланма ҳаракат берувчи ва ушбу ҳар бир оралиқ билан алмашинувчи сув оқизма трамплинлари (2.23, д -расм) ва бошқалар қўлланилади.

2.5.3. Қирғоқда жойлашган ёпиқ сув ташлагичлар

Ёпиқ сув ташлагичлар қояли сиқилган створларда барпо этиладиган ўрта ва юқори босимли гидроузелларнинг асосий иншоотлари таркибида жойлаштирилади. Ер ости қувурлари ёки тунеллари орқали қурилиш сувларини ўтказиш ҳисобига уларнинг қўлланилиш устидан сув ўтказмайдиган грунтли ёки бетонли тўғонларни қуришда ишларни кенг кўламда олиб боришга имкон беради, ҳамда бу шароитларда қиммат бўлган

очик қирғоққа жойлаштириладиган сув ташлагичлар ўрнига арзонроқ бўлган ёпиқ сув ташлагичларни қўллаш мумкин.

Қувурли -минорали сув ташлагичлар.Баъзи ҳолларда ёпиқ сув ташлагичларни бевосита устидан сув ўтказмайдиган грунтли тўғон танасида жойлаштириладиган қувурли-минорали қилиб бажарилади. Унга катта бўлган сув сарфларда ва босим бир неча метр бўлганда бундай сув ташлагичларнинг оддий конструкциялари қўлланилади. Бунда кўндаланг кесими доимий бўлган минора ва ўзгарувчан гидравлик режимда ишлашга рухсат этиладиган сув ташлагич киради



2.23-расм. Хандакли сув ташлагичлар:

а,б,в- кириш қисмини жойлаштириш вариантлари; г,д- хандакли мос равишда қийшиқ остонали ва алмашинувчи водосливлар уч қисми; 1-қуйруқ қисми эгри чизиқли оралиқ деворлар; 2-силлиқ шаклдаги девор;3-остона; 4-тўғон;5- трамплин; 6-хандакли сув ташлагич; 7-планда эгри чизиқли тубдаги остоналар.

(2.24, а -расм). Бундай сув ташлагичларнинг ҳар хил конструкциялари бир қатор мелиоратив гидроузелларда кенг қўлланилган. Катта босимларда катта сув сарфларини ўтказиш учун қурилган Мингечаур (Россия) ва Ирил Эмда (Жазоир)

гидроузеллар сув ташлагичлари киради (2.24, б, в -расм). Бу сув ташлагичлар босимсиз режимда ишлаш учун лойиҳаланган.

Қувурли-чўмичсимон сув ташлагичлар. Улар кириш қисми чўмич шаклида бўлган ёпиқ сув ташлагичларга киради. Бундай сув ташлагичларнинг ишлаш шароитлари хандакли сув ташлагичларга ўхшаш бўлади (2.25-расм). Бундай иншоотларнинг асосий қисмига кириш каллаги ва табиий грунтда ётқизилган қувур киради. Қувурдан сув оқими чиқиш жойида каллаги ўрнатилади, ундан кейин эса кинетик энергияни сўндириш учун сув урилма кудуқ ёки бошқа турдаги сўндиргич ўрнатилади.

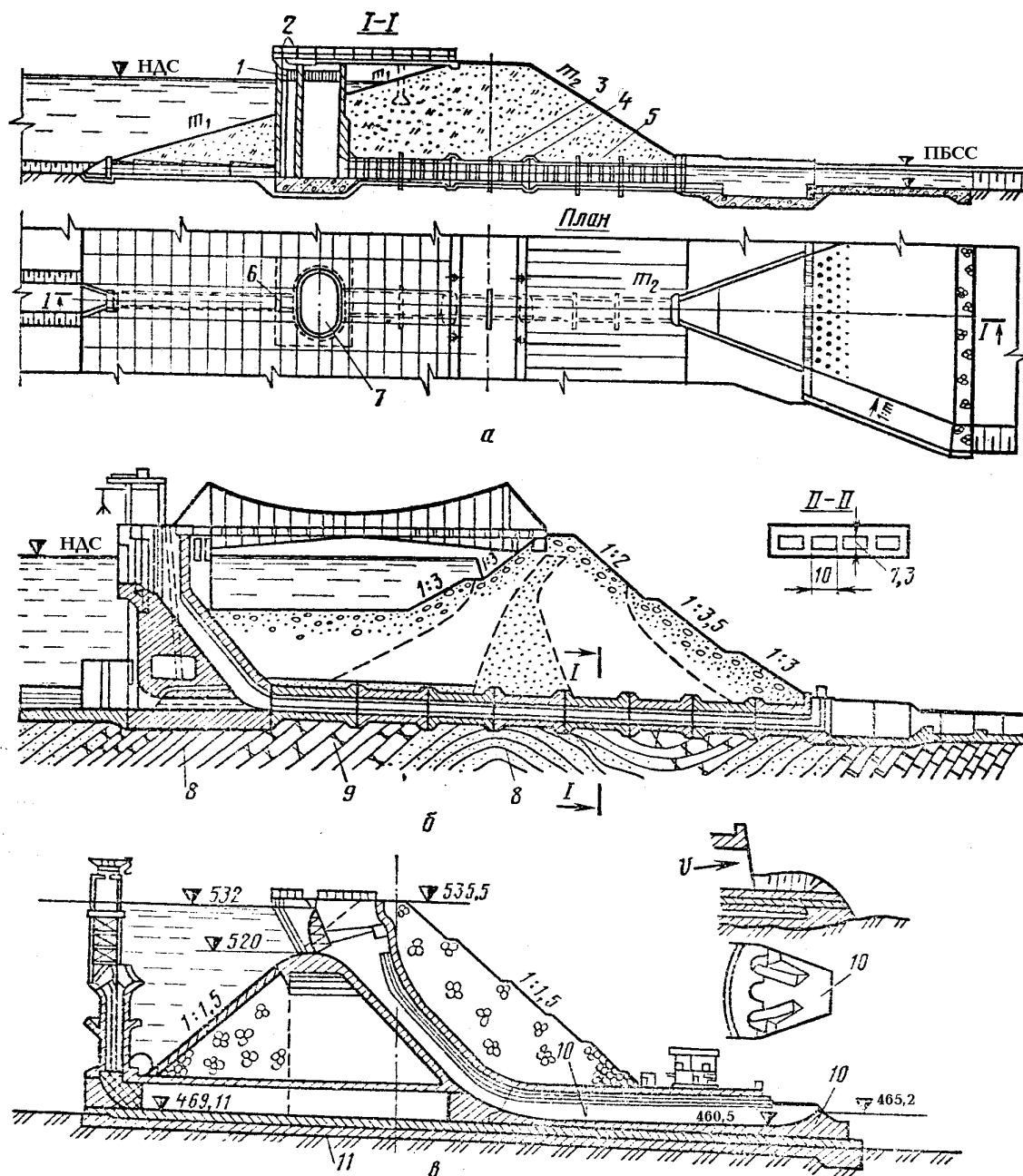
Кириш каллаги чўмич кўринишида бўлиб, унга сув уч томондан олинади. Кириш каллаги қувур билан ўтиш участкаси ёрдамида бирлаштирилади. Ўтиш участкаси кириш каллагининг тўғри бурчакли кесимидан қувурнинг доиравий кесим юзасига раван ўтишини таъминлайди. Заводда ишлаб чиқилган доиравий қувурлар қўлланилади. Қувур узунлиги бўйича фильтрацияга қарши диафрагмалар ўрнатилади. Каллаги вакуумли ва вакуумсиз бўлган босимсиз ва босимли режимда ишлайдиган чўмичсимон сув ташлагичлар мавжуд. Босимсиз чўмичсимон сув ташлагичларда чўмич қиррасини синиқ чизиқли бажарилиб узайтирилади, бу эса сув қўйилиш фронтини оширади.

Шахтали сув ташлагичлар. Қўлланиш шартлари Шахтали сув ташлагичлар тўғондан ташқарида, соҳилда қурилиб, юза жойлашган доиравий водосливдан, вертикал ёки бир оз ётиқроқ шахтадан ва туннел ёки галерея кўринишидаги сув ўтказувчи трактдан ташкил топади (2.26-расм). Сув ташлагич шахтаси кўндаланг кесими доиравий ва тўлиқ қазилган қояда жойлаштирилади. Баъзи бир алоҳида ҳолларда ноқулай топографик ва геологик шароитларда шахтани жойлаштиришда унинг юқори қисми минора кўринишида бажарилади. Сув ўтказувчи тракт сифатида қурилиш туннели ёки галереядан фойдаланилади, улар билан шахта туташтирилади. Одатда шахтали сув ташлагичларни қояли заминларда ўрта ва юқори босимли гидроузелларда барпо этилади. Бу турдаги ташлагичлар $5000 \text{ м}^3/\text{с}$ гача сарфни ташлаш мумкин.

Ишлаш шартлари бўйича шахтали сув ташлагичлар **бошқариладиган** (тепасида затвор билан) ва **автоматик терзда** ишлайдиган турларга бўлинади. Бошқариладиган шахтали сув ташлагичларда юқори бьефдаги НДС водослив узунлиги бўйича радиал жойлашган, оралик деворларга таянадиган затворлар ёрдамида ушлаб турилади. Автоматик ишлайдиган шахтали сув ташлагичларнинг водослив тепаси НДС да жойлаштирилади. Бундай сув ташлагичлар юқори бьефда сув сатҳи ўзгарувчан бўлганда ишлайди. Бошқариладиган сув ташлагичлар сарф $600\text{...}700 \text{ м}^3/\text{с}$ дан юқори бўлганда қўлланилади. Уларнинг сув оқизма тепасидаги босим $5\text{...}6 \text{ м}$ гача

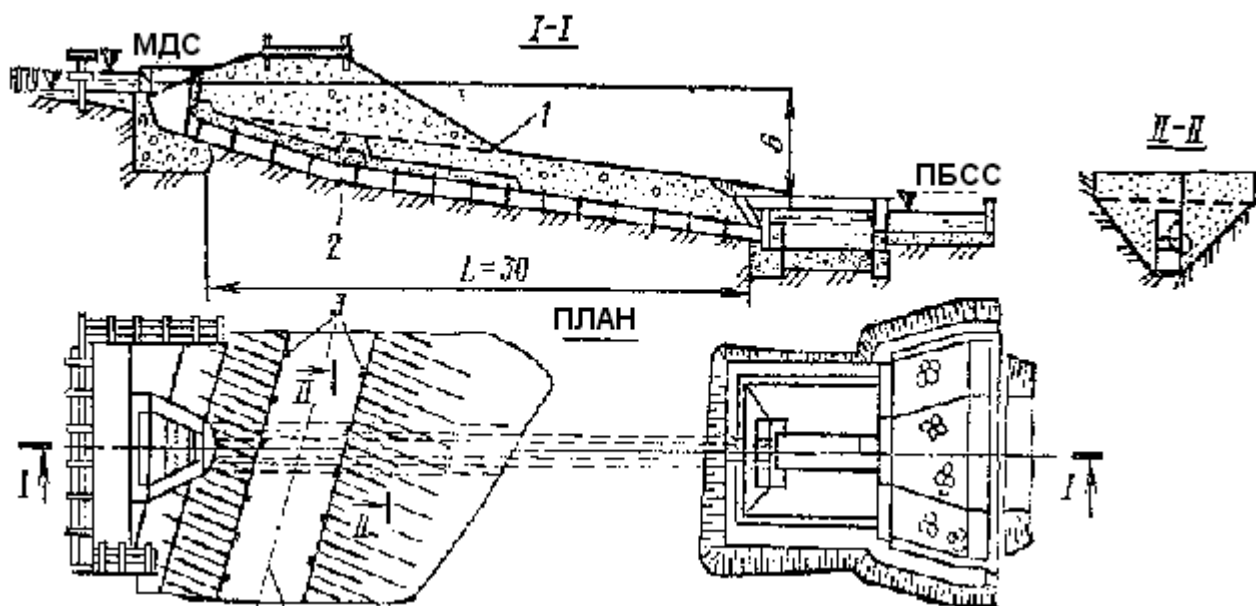
бўлганда йўл қўйилади. Автоматик ишлайдиган сув ташлагичлар босим 2 м дан катта бўлмаганда ва фақат кичик сафларни ташлашда қўлланилади.

Водослив тепаси кўриниши планда жойлашуви бўйича доиравий (2.26-расмга қаранг), тўлиқ бўлмаган доиравий (2.27-расм) ва гулбаргсимон (2.28-расм) турларга бўлинади. Конструктив тузилиши ва ишлаш шароити бўйича доиравий ва тўлиқ бўлмаган доиравий водосливлар воронканинг бир хил радиусларида водослив узунлиги бўйича фарқланади.

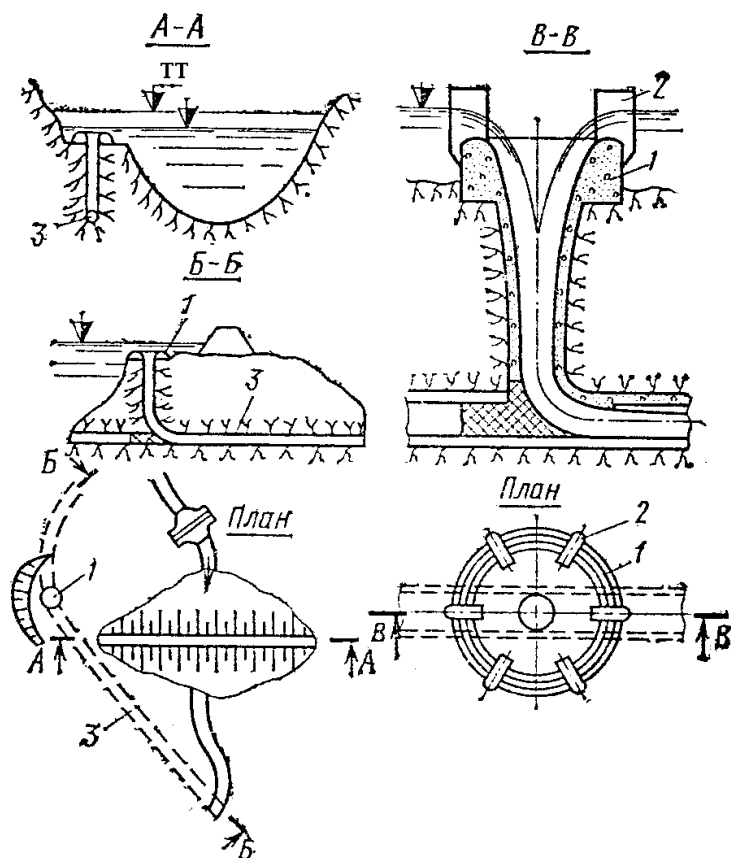


2.24-расм. Кувурли- минорали сув ташлагичлар:

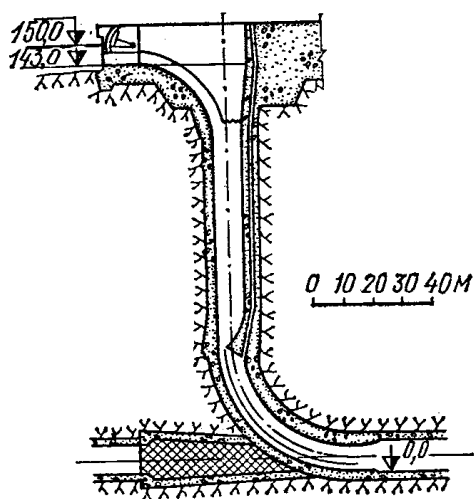
а-унча катта бўлмаган сарфлар ва босимлар учун (намунавий лойиҳа); б-Мингечаур гидроузели (Россия); в-Ирил Эмда гидроузели (Жазоир); 1-сувда оқиб келувчи жисмларни ушловчи панжара; 2-қўтаргич; 3-темир-бетонли диафрагма; 4-деформация чоки; 5-гидроизоляция; 6-затворлар камераси; 7-шахта; 8-гил; 9-қумтош; 10-трамплин; 11-кучсиз сланцлар.



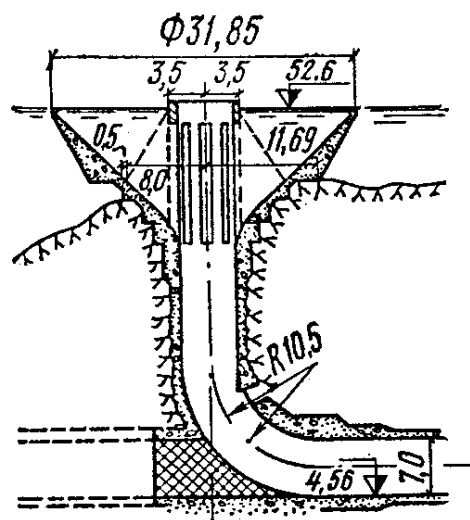
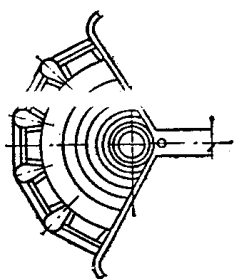
2.25-рasm. Қувурли чўмичсимон сув ташлагич:
 1-ер сатҳи; 2-темир-бетонли қувурлар; 3-йўл четидаги тўсиқлар; 4-тўғон ўқи.



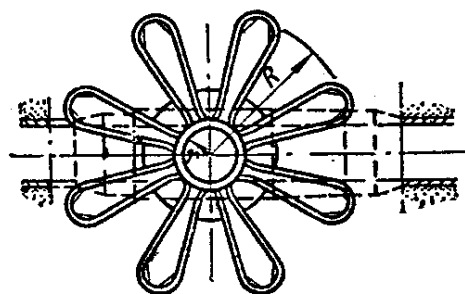
2.26-рasm. Доиравий водосливли шахтали сув ташлагич ва уни гидроузелда
 жойлаштириш:
 1-доиравий водослив; 2-оқимни йўналтирувчи оралиқ деворлар; 3-туннел



2.27-расм. Тўлиқ бўлмаган доиравий водосливли шахтали сув ташлагич



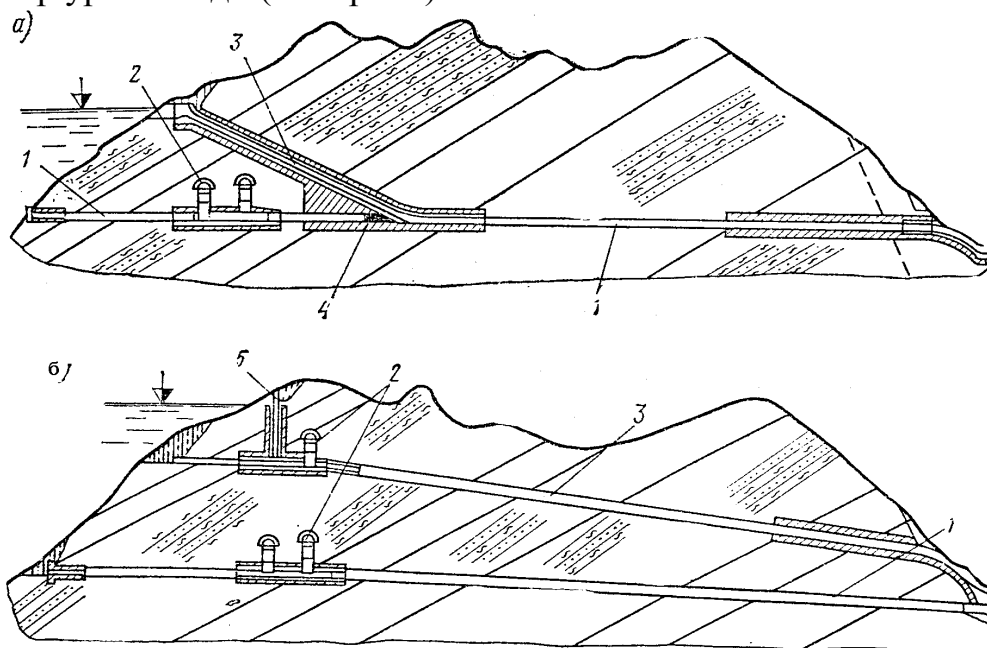
2.28-расм. Гулбаргсимон водосливли шахтали сув ташлагич



Доиравий водосливли шахтали сув ташлагичлар. Доиравий ва тўлиқ бўлмаган доиравий водосливлар одатда вакуумли ёки вакуумсиз кўринишда амалий профилли ёки кенг остонали қилиб бажарилади. Кенг остонали водосливларнинг тепаси текис горизонтал ёки $6...9^{\circ}$ бурчак остида воронкага йўналган конусли бўлади. Тепа қисм кенглиги водосливларнинг умумий ўлчамлари ва затвор турлари бўйича аниқланади. Тепанинг текис кенглиги $3,5H \leq B \leq (0,4...0,5)R$ оралиғида қабул қилинади, бунда H - водослилдаги босим; R - сув ташлагичнинг кириш воронкаси радиуси.

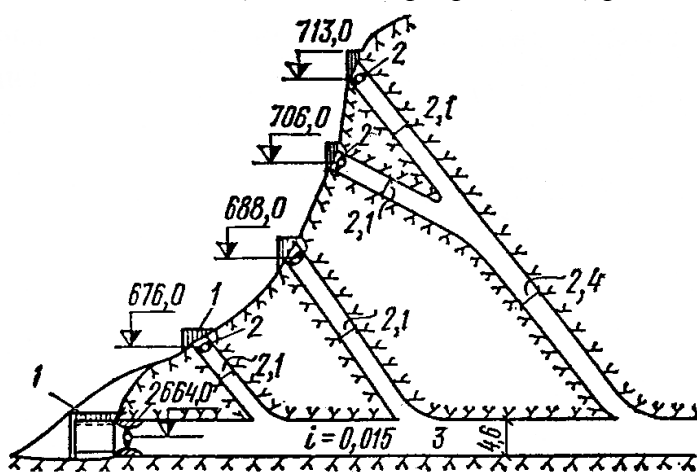
Туннелли сув ташлагичлар. Туннелли сув ташлагичлар сув қабул қилгич ва сув ўтказувчи тракт вазифасини бажарувчи туннелдан ташкил топади. Туннелли сув ташлагичлар қояли заминларда барпо этиладиган ўрта ва юқори босимли гидроузелларда қўлланилади. **Сув ташлагичини баландлик бўйича жойлашувига** кўра ташлагичлар икки гуруҳга бўлинади: *юза жойлашган сув қабул қилгичли сув ташлагичлар* (2.29, а - расм) ва *чуқур жойлашган сув қабул қилгичли сув ташлагичлар* (2.29, б - расм). Биринчиси фақат эксплуатация сарфларини ўтказиш, иккинчиси эса бар вақтнинг ўзида сув омборини сувдан бўшатиш ва пастки бьефга чиқариш ролини бажаради. Юқори бьеф сув сатҳидан пастда жойлашган чуқур жойлашган сув қабул қилгич тирқиши чуқурлиги затвор ҳаракат қилиши

мумкин бўлган, унга йўл қўйиладиган босим билан аниқланади. Катта босимларда яруслар бўйича жойлашган бир нечта чуқур жойлашган тирқишлар ўрнатилади (2.30-расм).



2.29-расм. Юқори босимли гидроузелнинг тунNELли сув ташлагичлари:

а-юзада жойлашган сув қабул қилгич билан; б- чуқур жойлашган сув қабул қилгич билан; 1-қурилиш сарфларини ўтказувчи туннел; 2-затворлар камераси; 3-сув ташлаш туннели; 4- бетонли тиқин; 5-затворларни бошқарадиган шахта.



2.30-расм. Бир нечта сув қабул қилгичли тунNELли сув ташлагич:

1-панжара; 2-ҳаво келувчи жой; 3-қурилиш туннели.

Юзадан сув олувчи тунNELли сув ташлагич сув қабул қилгичи кўп ҳолларда ясси ёки сегментли затворлар билан тўсиладиган амалий профилли ёки кенг остонали фронтал сув оқизма кўринишда бажарилади. Бундай сув оқизмада босим 20 м ва ундан ортиқни ташкил қилиши мумкин.

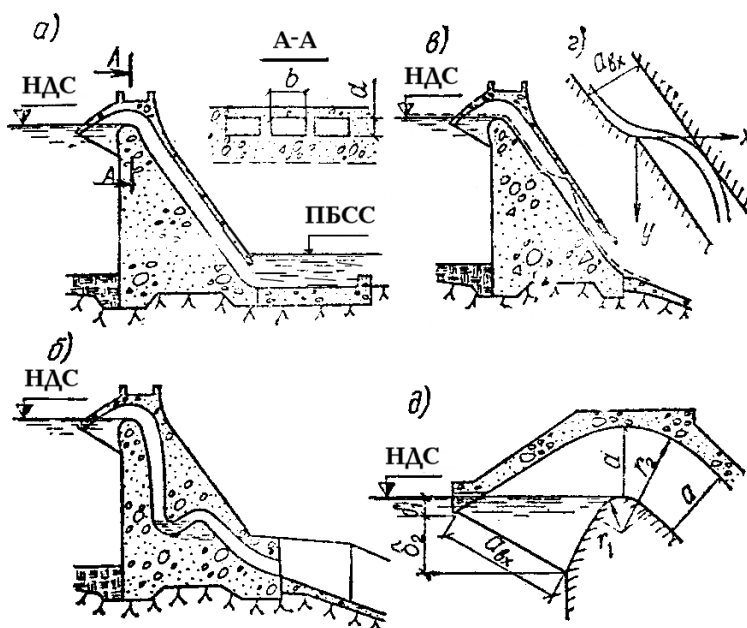
Юза жойлашган сув қабул қилгичли тунNELли сув ташлагичлар одатда сув ўтказувчи трактнинг умумий узунлиги бўйича босимсиз оқим режимида лойиҳаланади. Чуқур жойлашган сув қабул қилгичли сув ташлагичларда бошқарадиган затворларнинг жойлашувига боғлиқ ҳолда оқим режими босимли ва босимсиз бўлиши мумкин. Затворлар тунNELнинг бошида жойлаштирилганда затвор олдидаги тунNELнинг учта катта бўлмаган

узушлигида оқим босимли, узушлигининг қолган қисмида эса босимсиз режимда бўлади. Агар бошқарадиган затворлар туннелнинг охирида жойлаштирилганда, трассанинг умумий узушлиги бўйича оқим босимли бўлади.

Сифонли сув ташлагичлар. Сифонли сув ташлагичлар автоматик тарзда ишлайдиган қувурли сув ташлагичларнинг бир кўринишидир. Улардан сувни гидроузел юқори бьефдан пастки бьефга ташлаш учун фойдаланилади. Сифонлар конструктив жиҳатдан бетонли тўғон танаси ичига ётқизилган, вертикал текисликда букилган (қайирилган) тўғри бурчакли ўзгарувчан кесимли бир қатор қувурлар кўринишида бажарилади (2.31-расм). Уларнинг кириш қисмига тўғри чизикли конфузур кўриниш берилади. Конфузур кириш кесими баландлиги $a_{кир}$, сифон тепасидаги қувур баландлиги a дан 1,5...2 марта ортиқ (катта) бўлади.

Сифонли сув ташлагичлар тепаси НДС да жойлаштирилади. Юқори бьефдаги сув сатҳи 0,2...0,3 м кўтарилганда сифон тўлиқ кесим билан ишлай бошлайди. Сифон ичида вакуум ҳосил қилиш учун сифоннинг чиқиш тирқиши орқали ҳаво келишига йўл қўймаслик керак. Буни бир неча усуллар билан амалга ошириш мумкин: 1) қувур пастки қисми пастки бьеф сув остига туширилади (2.31, а -расм); 2) сифондан чиқишда букилган қувурларни қўллаб, сув тикинини (пробкасини) ҳосил қилиш (2.31, б -расм); 3) сув ўтказувчи пастки қисм юзасида трамплинни ўрнатиш, бунинг натижасида жилға ундан чиқишда қарама-қарши деворга отиб ташланади ва ҳаво ўтказмайдиган сув плёнкаси ҳосил бўлади (2.31, в,г -расм).

Сифон ишлашини тўхтатиш учун унинг ичига ҳаво юборилади, вакуум йўқолади ва сифон ишлаши тўхтади. Ҳавони юбориш сифон кириш қисмидаги НДС да жойлашган ҳаво қувурлари орқали амалга оширилади.



2.31-расм. Сифонли сув ташлагичлар:

а,б-кириш қисми кўмилган сифон; в-ҳаво тўсигини ҳосил қилувчи сифоннинг учи; г-оқимни бурадиган погона схемаси; д-сифонли сув ташлагич кириш қисми.

Сифонли сув ташлашгичлар қатор афзалликларга эга, булар жумласига куйидагиларни киритиш мумкин: 1) сифоннинг сув ўтказиш қобилияти бошқа водосливларникига кўра бир неча марта ортиқ; 2) сифоннинг сув ўтказиш қобилияти катта бўлишига карамай, унинг ичидаги сувнинг тезлиги сувнинг тезлиги сифон материалига йўл қўйиладиган тезликдан ошмайди; 3) юқори бьефда сув сатҳи унча катта кўтарилмаганда ҳам сифон автоматик тарзда ишлайди.

Сифонларнинг камчиликлари: 1) қиш даврида эксплуатация қилиш қийин; 2) алоҳида қисмларнинг титраши (вибрация); 3) сифонда оқим тезликларини катта бўлиш уларнинг бурилиш ерлари юзаларида босим ва вакуум юқори бўлади; 4) мураккаб қолипларни қўллаш ва деворларни кўп арматуралаш зарурлиги.

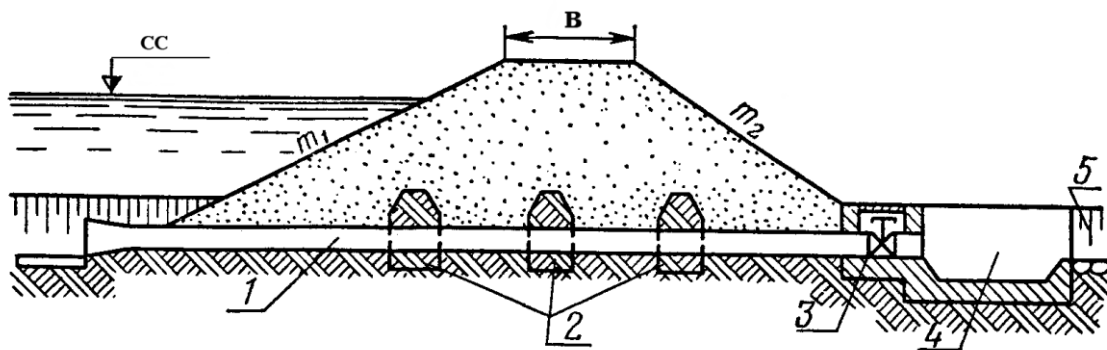
2.6. Сув чиқарувчи иншоотлар

2.6.1. Қувурли сув чиқаргичлар

Сув омборида тўпланадиган сув захираси суғориш, сув таъминоти, яйловларга сув чиқариш ва бошқа мақсадлар учун ишлатилади. Сув омборидан сувни улар ёрдамида олиб ва сув ўтказувчиларга узатиш (кўпрок каналлар) ва истемолчига етказиб бериш сув чиқарувчи иншоотлар ёрдамида амалга оширилади.

Суғоришга сув чиқариш баҳор - ёз ойларида ва қисман куз даврида амалга оширилади. Бошқа мақсадлар учун, масалан сув таъминоти ва гидроэнергетика учун сув йил давомида тўхтовсиз олинади. Истемолчига бериладиган сув миқдор вақт бўйича ўзгаради. Чиқариладиган сув сарфларининг ўзгариши сутка давомида ҳам рўй беради. Сув чиқариш иншоотида сарфларни ростлаш затворлар билан бошқарилади.

Чиқишда ўрнатилган затворли босимли қувур туридаги сув чиқаргич. Бундай турдаги сув чиқаргичлар унча катта бўлмаган сув омборларида (ҳавзалар) сарф $0,3...0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ катта бўлмаганда қўлланилади (2.32-расм).



2.32-расм. Чиқишда ўрнатилган затворли босимли қувур туридаги сув чиқаргич:

1-қувур; 2-диафрагмалар; 3-затвор; 4-сув урилма қудуқ; 5-кетувчи канал.

Сув чиқаргич заминдаги табиий грунтда тўғон танаси тагида ётқизилган қувурни ифодалайди. Кўпроқ заводда ишлаб чиқилган металл, темир-бетон, ҳамда абестоцемент қувурлар қўлланилади. Затвор туридаги задвижка қувурнинг чиқиш қисмида ўрнатилади.

Сув чиқаргич босимли режимда ишлайди, қувурнинг чиқиш кесимидан кейин, сув энергиясини сўндириш учун сув урилма девор ёки бошқа турдаги сўндиргич ўрнатилади. Грунт билан қувур туташган жойда фильтрация сувларига тўскинлик (қаршилиқ) қилиш учун, қувур узунлиги бўйича бир нечта диафрагмалар ўрнатилади.

Киришда ўрнатилган затворли босимсиз туридаги қувурли сув чиқаргич. Затворларни қувурнинг чиқиш қисмида ўрнатиш сув чиқариш эксплуатациясини яхшилайдди. Бунда гидравлик режим босимсиз белгиланади, бунинг натижасида белгиланган ФҲС да сув чиқаргичдан кейин каналда сув сатҳи кўтарилади, демак суғориладиган майдонлардаги ўзи оқар сув сатҳи ошади (2.33-расм).

Сув сарфлари затворлар билан бошқарилади, уларни сув чиқаргичнинг кириш каллагига жойлаштирилади. Затворлар бетон каллакка таянган кўтариб турувчи устунларга ўрнатилган хизмат кўпригидан бошқарилади. Бундай сув ташлагичлар босим 7 м гача бўлганда қўлланилади.

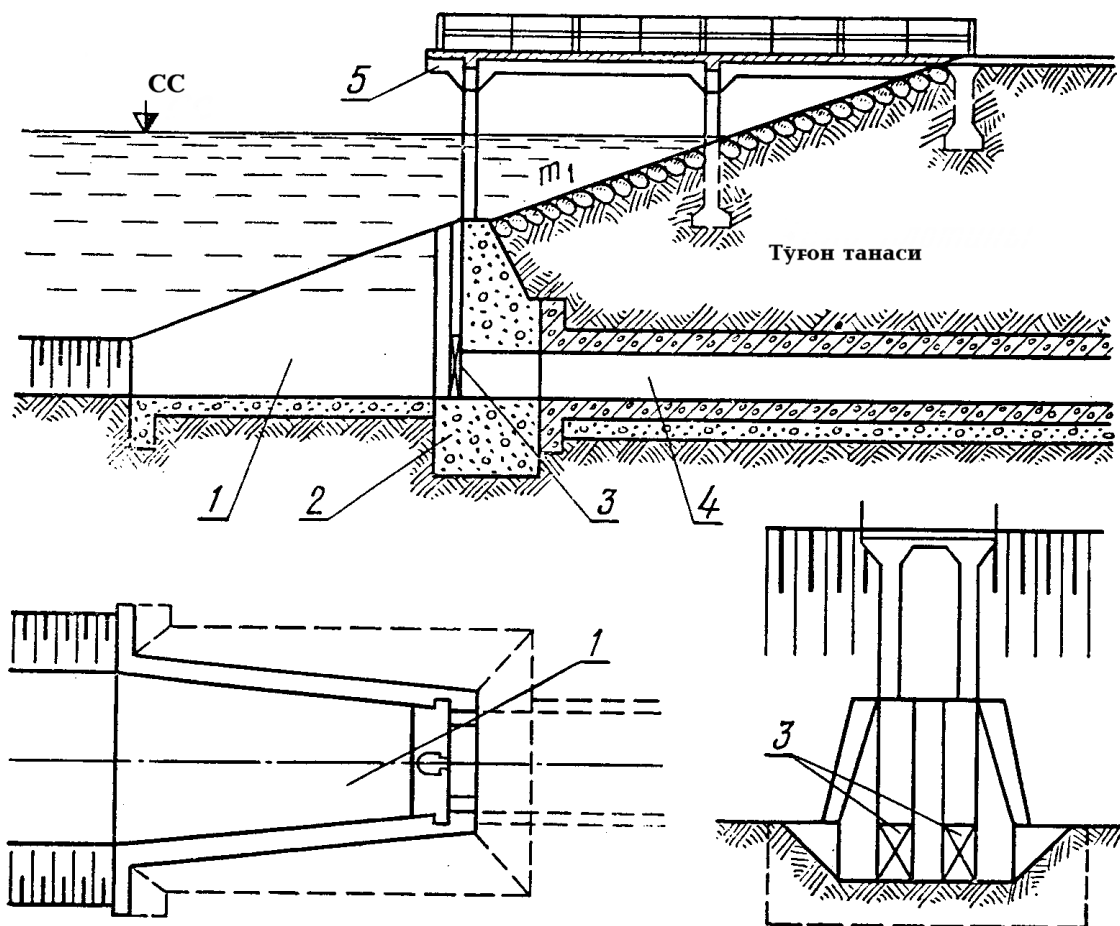
Сув чиқаргич қувурлари заминдаги табиий грунтда ётқизилади. Сув чиқариш сарфи ошганда кириш ва чиқиш шакллари умумий бўлган икки - уч қаторли қувурлар қўлланилади. Энергия чиқиш каллагига зич туташган сув урилма кудукда сўндирилади.

Минорали сув чиқаргичлар. Бундай турдаги иншоотлар III ва IV синфли грунтли тўғонларда кенг қўлланилади. Минорали сув чиқаргич қуйидаги асосий қисмларидан ташкил топади: босимли қувур ёки очик канал кўринишидаги келувчи участка; минора; кетувчи босимсиз қувур; энергия сўндиргичлар; хизмат кўприги; минора устидаги қурилган бино (2.34-расм).

Минора учта характерли ҳолатда бўлиши мумкин: юқори қиялик товони олдида; тахминан унинг ўртасида; тўғон тепаси чети олдида. Шу билан бирқаторда у учта асосийларга нисбатан ихтиёрий ораликдаги ҳолатда бўлиши мумкин. Минора затворларни бошқариш учун мўлжалланади. Унда иккита затвор ўрнатилади. Биринчиси келувчи участка тирқишини ёпади ва таъмирлаш ва кузатиш ҳолатларида минорани бекитиш учун мўлжалланади, иккинчиси эса миноранинг қарама - қарши деворига ўрнатилади кетувчи сув ўтказадиган тирқишни ёпади, у истемолчига узатиладиган сарфни ростлаш учун ишлатилади.

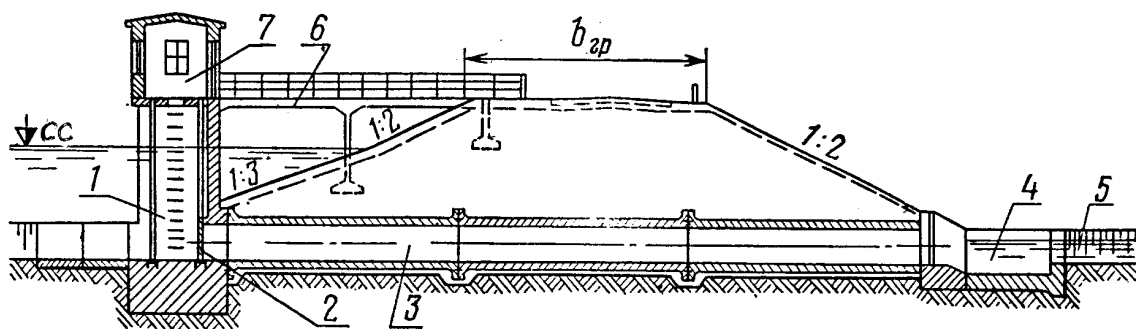
Минорали сув чиқаргичларда ясси затвор қўлланилади, уларнинг пазлари миноранинг ички томонида ўрнатилади. Затворларни очилиб - ёпилиши минорада жойлашган кўтариб - тушириш механизмлари орқали амалга оширилади. Затворнинг ҳаракатланувчи қисми шарнир ёрдамида металл штанга билан бирлаштирилади. У чиғир орқали затворни кўтариш ва туширишни таъминлайди.

Минора кесими доиравий, квадрат ва тўғри бурчакли бўлиши мумкин. Тўғон тепаси сатҳида минора плита билан ёпилади. Миноранинг планда ўлчамлари 3...4 м дан катта бўлса қовурғали ёпмалар қўлланилади. Минора устига плита юқорисига бино қурилади. Ундан хизмат қилиш хоналари сифатида фойдаланилади, унда затворларни бошқарадиган механизмлар жойлаштирилади. Ёпмада қопқоқли туйнук мўлжалланади,



2.33-расм. Босимсиз қувур туридаги сув чиқаргич:

1-келувчи участка; 2-бетонли каллак; 3-затвор; 4-босимсиз қувур; 5-хизмат кўприги.



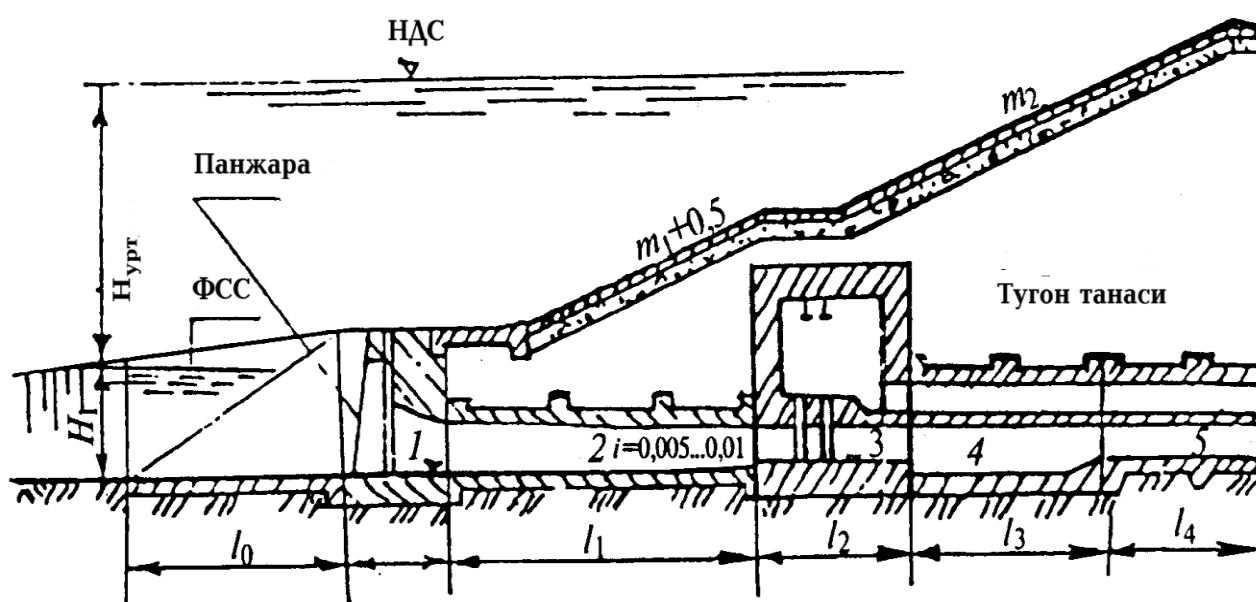
2.34-расм. Минорали сув чиқаргич:

1-минора; 2- минорадаги затворлар; 3-босимсиз қувур; 4-сув урилма қудуқ; 5-кетувчи канал; 6-хизмат кўприги; 7-минора устига қурилган бино.

затворларга тушиш учун минора деворлари бўйича туткичлар ўрнатилади. Хизмат қилиш хонаси тўғон тепаси ёки қирғоқ билан кўприк орқали бирлаштирилади.

Минорадан кетувчи водовод (сув ўтказувчи) кесими кўпинча тўғри бурчакли бўлган қувур кўринишида бажарилади. Сув омборидан катта сув сарфлари чиқарилганда қувурлар кўп кўзли қабул қилинади, шу билан бирга ҳар бир тирқиш минорага жойлашган мустақил затвор билан ёпилади. Кетувчи водоводда оқим режими босимсиз ва ундаги тезлик 2...4 м/с қабул қилинади. Эксплуатация шароитлари бўйича қувур баландлигини 1,5 м дан кам қабул қилинмайди. Қувур чиқиш кесимидан кейин энергияни сўндириш учун сув урилма кудуқ ўрнатилади.

Минорасиз сув чиқаргичлар. Бундай иншоотлар ўрта босимли грунт тўғонли гидроузелларда кенг қўлланилади ва уларни затвор камерали сув чиқаргичлар ҳам деб аталади (2.35-расм).



2.35-расм. Минорасиз сув чиқаргич:

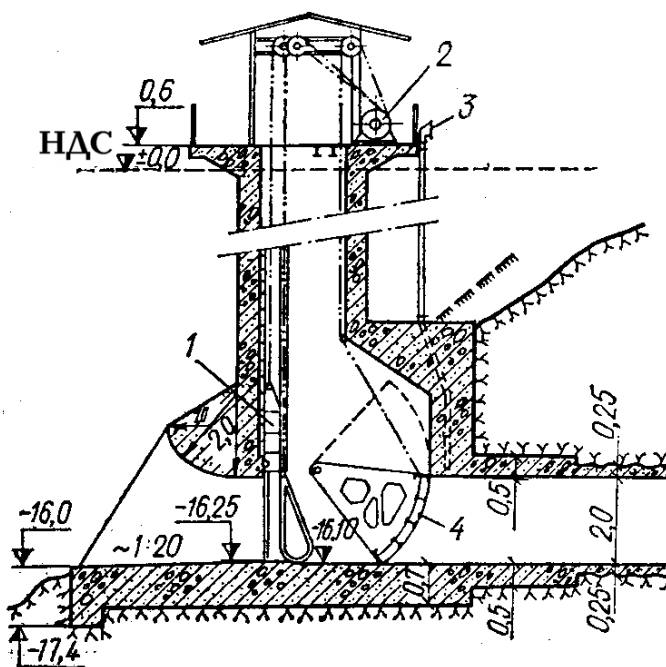
1-кириш каллаги; 2-босимли қувур; 3-затвор камераси; 4- туташтирувчи участка; 5- босимсиз қувур; 6-эксплуатация қилиш галереяси.

Ушбу иншоотлар ўрта босимли грунтли тўғонларда қўлланилади. Затвор камерасининг кенглиги затворлар сони ва уларнинг ўлчамларига боғлиқ. 2.35 - расмда затвор камераси тўғон танасида жойлашган. Бу ҳолатда сув чиқариш қувури икки участка - босимли узунлиги l_1 ва босимсиз узунлиги l_4 . Камера билан босимсиз қувур орасида туташтирувчи участка жойлаштирилади, унда сув энергияси сўндирилади. Сув чиқаргичнинг характерли узунлиги тўғон баландлигига, камера жойлашган ўрнига, кириш каллаги остонаси сатҳ белгисига боғлиқдир. Камеранинг баландлиги унда асосий затворларни кўтарилиб туриш ҳолати ва эксплуатация қилиш галереясининг баландлиги ва жойлашган ўрнига кўра қабул қилинади.

2.6.2. Туннелли сув чиқаргичлар

Туннел туридаги сув чиқаргичлар шакли ва ишлаш шароити бўйича қувурли сув чиқаргичларга ўхшаш. Кўпинча улар қурилиш ва эксплуатация қилиш сув ташлагичлари вазифаларини бажаради. Туннелли сув чиқаргичларнинг фарқи шундаки, уларни қирғоқлари мустаҳкам қояли грунтларда барпо этилади. Бунда галерея вазифасини қазилган туннел бажаради. Туннелда қувурларни ўрнатиб ва ўрнатмасдан туннелли сув чиқаргичларни бажариш мумкин. Туннел бўйича сувни ўтказишда сув чиқаргич босимли ҳам босимсиз режимда ишлаш мумкин, сувни қувурлардан ўтказишда фақат босимли режимда бўлади.

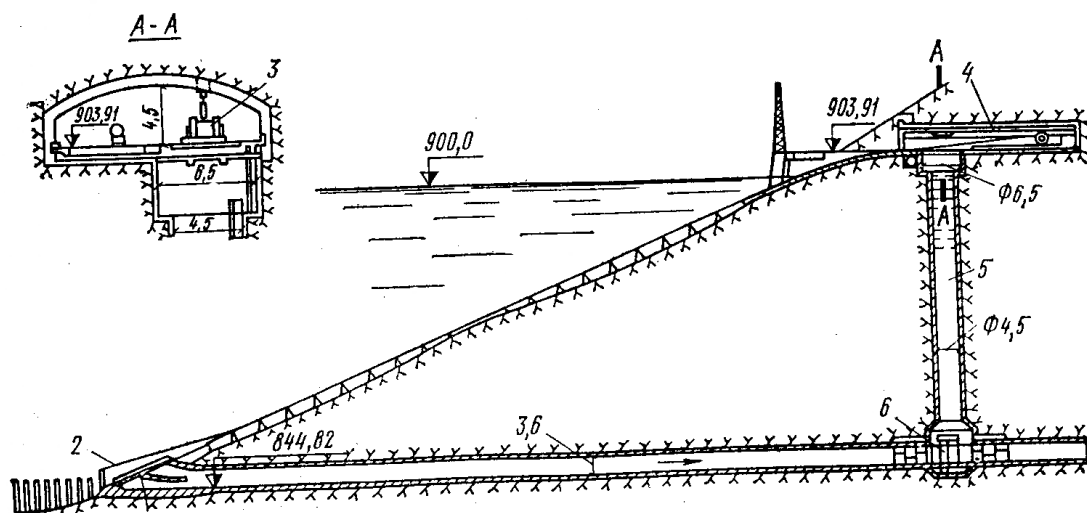
Сув чиқаргич затворлари туннел олдида жойлашган шахтадан (2.36-расм), ёки жинсни уйиб очилган вертикал шахтадан (2.37-расм), ёки туннелда ўрнатилган махсус камерадан бошқарилади.



2.36-расм. Туннелли минорали сув чиқаргич:

1-ясси затвор; 2-кўтариш механизми; 3-ҳаво юборувчи қурилма; 4-сегментли затвор

Туннелнинг шакли ва ўлчамлари эксплуатация талаблари ва уни барпо этишда ишларни бажариш, ускуналарни ўрнатиш ва таъмирлаш шароитлари бўйича қабул қилинади. Туннелнинг минимал баландлиги ва кенглиги 2,5 м.



2.37-рasm. Туннелли шахтали сув чиқаргич:

1-затвор; 2-панжара; 3-чигир; 4-кўтариши механизмлари учун хона; 5-шахта; 6- дросселли затвор.

Қопламани зарурлиги ва тури қоянинг характери ва оқимнинг тезлиги бўйича аниқланади. Қоплама кавитация эрозиясига қарши мустаҳкам бўлиши керак.

Туннелли сув чиқаргич трассаси кўпинча планда тўғри чизиқли балгиланади, айниқса улар босимсиз режимда ишласа.

Назорат саволлари

1. Сув ўтказувчи иншоотларга таъриф беринг?
2. Сув ташловчи ва сув чиқарувчи иншоотларнинг қанақа турлари мавжуд?
3. Сув чиқаргичлар ростловчи затворлар жойлашиши бўйича қандай таснифланади?
4. Қирғоқда жойлашган очиқ сув ташловчи иншоотлар таркибига нималар киради?
5. Фронтал сув ташлагичлар таркибига қандай иншоотлар киради?
6. Тезоқар қандай иншоот?
7. Кўп поғонали шаршаралар қандай ҳолларда қўлланилади?
8. Хандакли сув ташлагичлар таркибига нималар киради?
9. Қирғоқда жойлашган ёпиқ сув ташлагичларнинг қанақа турларини биласиз?
11. Шахтали сув ташлагичларни турларини айтинг?
10. Сув чиқаргичларни қандай турларини биласиз?

2.7. Гидротехника иншоотлари затворлари

Умумий маълумотлар. Сув сарфини ростлаш, сарфни бошқариб бориш, лойқа тушириб юбориш, муз ва сув юзасида сузиб келадиган хар хил жисм ва шлюзлардан кемаларни ўтказиб юбориш мақсадида гидротехник иншоотнинг тешигини беркитиш ва очишга хизмат қиладиган харакатланувчи конструкция затвор дейилади.

Затворлар бьефлардаги сув сатхига нисбатан тўсиладиган ораликнинг жойлашишига кўра *юзада* ва *чукурда* жойлашган бўлади.

Затворлар фойдаланиш вақтидаги вазифасига кўра: а) *ишчи (асосий)*-иншоотдан фойдаланишда доимо қўлланиладиган; б) *таъмирлаш*-асосий затворни таъмир қилишда ораликни вақтинчалик беркитиб қўйиш учун хизмат қиладиган; в) *авария*-иншоотда авария юз берганда унинг сув ўтказувчи иншоотларида сув оқимини тўхтатиш ёки босимини камайтириш учун мўлжалланган. г) *қурилиш*-иншоотни қуриш даврида унинг сув ўтказувчи тешикларни беркитиш учун хизмат қиладиган турларга бўлинади.

Затворлар металл, темир бетон, ёғочдан ясалади. Конструкциясига кўра затворлар ясси, сегмент, сектор шаклидаги ва бошқа турларига бўлинади. Затворлар асосан икки қисмга кўзгалар ва кўзгалмас қисмларга бўлинади. Затворнинг асосий (кўзгалар) қисми қаттиқ каркастан ва унга бириктирилган сув ўтказмас қопламадан иборат. Ясси затворни харакатга келтириш учун улар ғилдирак, ролик, арава ва бошқалар билан жихозланади. Булар девор устунлари бўйлаб затворлар учун қолдирилган пазларга ўрнатилган темир изларга таяниб харакат қилади. Мана шу қисмлар таянч излари деб аталади. Сувнинг затворга бўлган босими шу таянч орқали иншоотнинг устун ёки деворларига узатилади. Затворлар махсус кўтаргич (подёмник) ёрдамида харакатга келтирилади. Сегмент сектор ва бошқа типдаги баъзи затворлар горизонтал ўқ атрофида айланиб иншоот устунлари (бичоклари) орасида эркин харакат қилади. Затворлар эркин харакат қилиб туриши учун устунлар орасида эркин жой (азор) қолдирилади. Бу азорлар орқали сув ўтиб кетмаслиги учун унга зичлаш деталлари ўрнатилади. Устки бьефда сувнинг сатхини бир хил сақлаб туриш учун автомат затворлар қўлланилади.

Юзада жойлашган затворлар. Куйидаги 2.38–расмда юзада жойлашган затворларнинг энг куп қулланиладиган турлари схемаси келтирилган:

1) шандорлар, учларини пазларга киритиб, устма-уст девор шаклида териладиган горизонтал жойлашган бруслар (2.37, а-расм);

2) ясси затвор, ясси каркастан иборат ғилдирак ва ролик аравача ёрдамида унинг бик ва устунларига ўрнатилган пазларида харакат қилади ва сувнинг босимини иншоотнинг устун ёки деворларига узатади. Сув бунда затворнинг тагидан ўтказилади (2.37, б-расм);

3) сегментли, эгри чизиқли конструкциядан иборат бўлиб, унинг ригел ва устунлардан тузилган каркас таянчлари, оёқлари, металл лист, тахта ва брус қопламалар билан бирга доиравий цилиндрик юзни ташкил қилади. Қопламанинг ички пастки бьеф томонидаги ригеллар оёқларга, оёқлар эса

чап ва унғ томондаги устунларга ўрнатилган ўқларга таянади. Затворни шу ўқ атрофида , маълум бурчакка айлантириш натижасида у юқорига кўтарилади ва пастка туширилади. С.З лар билан 40-50 м гача бўлган ораликларни беркитишда фойдаланилади(2.37,с-расм);

4)валикли (цилиндрик)- металлдан ясалган ичи бўш цилиндрлардан иборат. Затвор тишли оғма рейкалар бўйлаб ғилдиратиб кўтарилади, ёки туширилади. Бу тишли рейкалар устун ёки девор (бичокларнинг) пазларига ўрнатилади. Цилиндрнинг иккала учига бандаж деб аталадиган тишли думалоқ ёй ўрнатилади. Кўтариб тушириш учун цилиндр учларига иккита занжир боғлаб қўйилади. Цилиндр учларига ўрнатилган занжирдан бири иш, иккинчиси эса салът занжири хисобланади. Тишли рейкалар горизонтга $65-70^{\circ}$ бурчак остида ўрнатилади. Ц.З ни эни 50 м ва ундан катта баландлиги 13 м гача булган ораликларни ёпишда ишлатилади(2.37,д-расм);

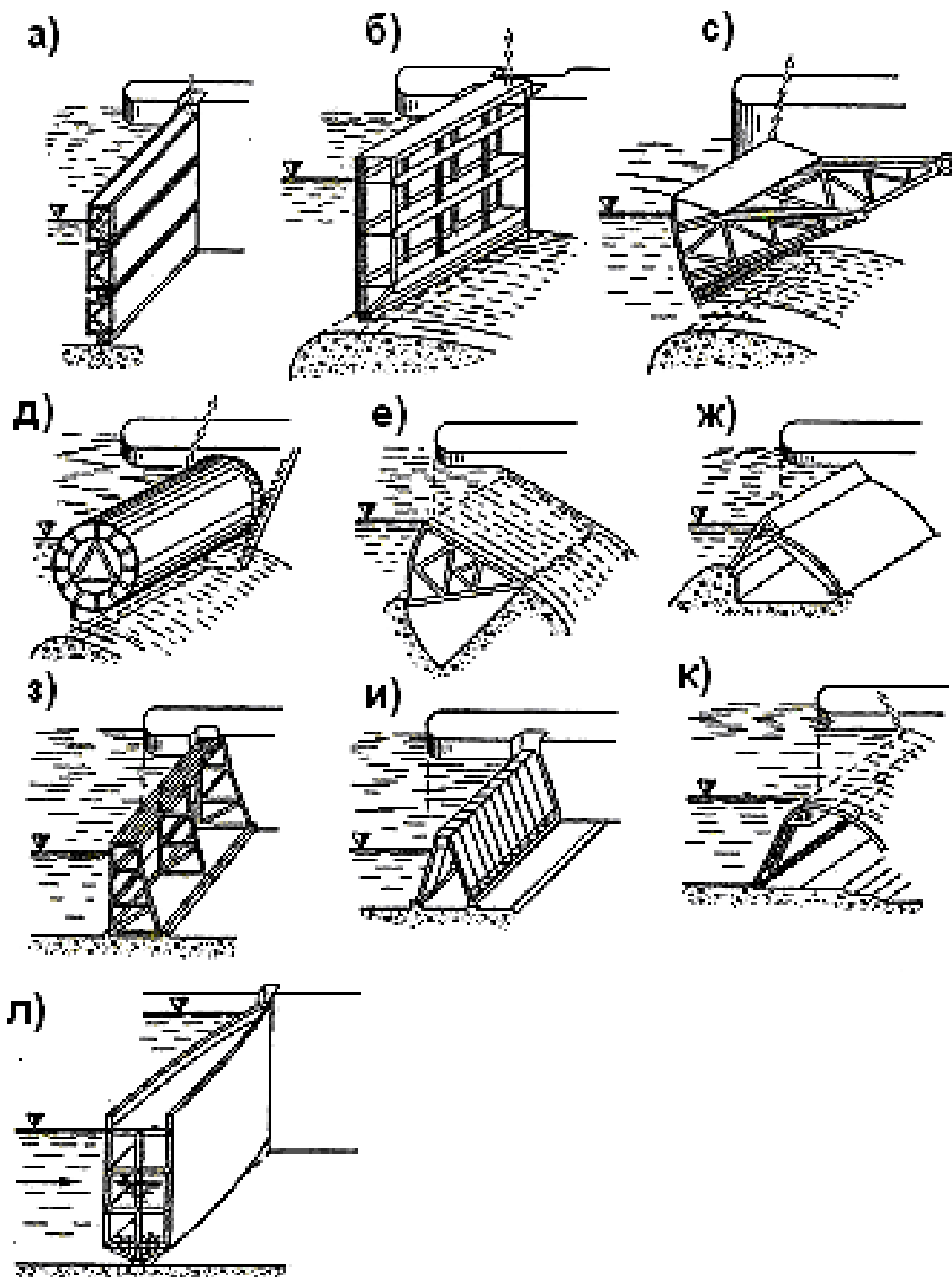
5)секторли, кўндаланг кесими сектор кўринишидаги затворлар. Уларнинг асосий қисми ўзаро паралелл жойлаштирилган ясси фермалардан иборат бўлиб, бу фермалар хар 1.5-3.0 м дан кейин ўрнатилади ва бир-бирлари билан ригеллар ёрдамида бирлаштирилади. Фермалар оралиғига эгри чизикли ёрдамчи устунлар ўрнатилади. Ригель ва устунлар устки томонидан металл қобик билан қопланади. Тўғон танасида затворни тушириб қўйиш учун камера ишлатилади. Бу камерага сув киритиш ёки чиқариб юбориш йўли билан затвор- кўтариб туширилиб туради. Секторли затвор баландлиги 5 м гача эни 6.0 м гача бўлган ораликларда ишлатилади (2.37, е- расм);

б) томсимон, иншоот остонасига махкамланган, горизонтал ук атрофида айланувчи иккита ясси табакадан ташкил топган (2.37, ж-расм);

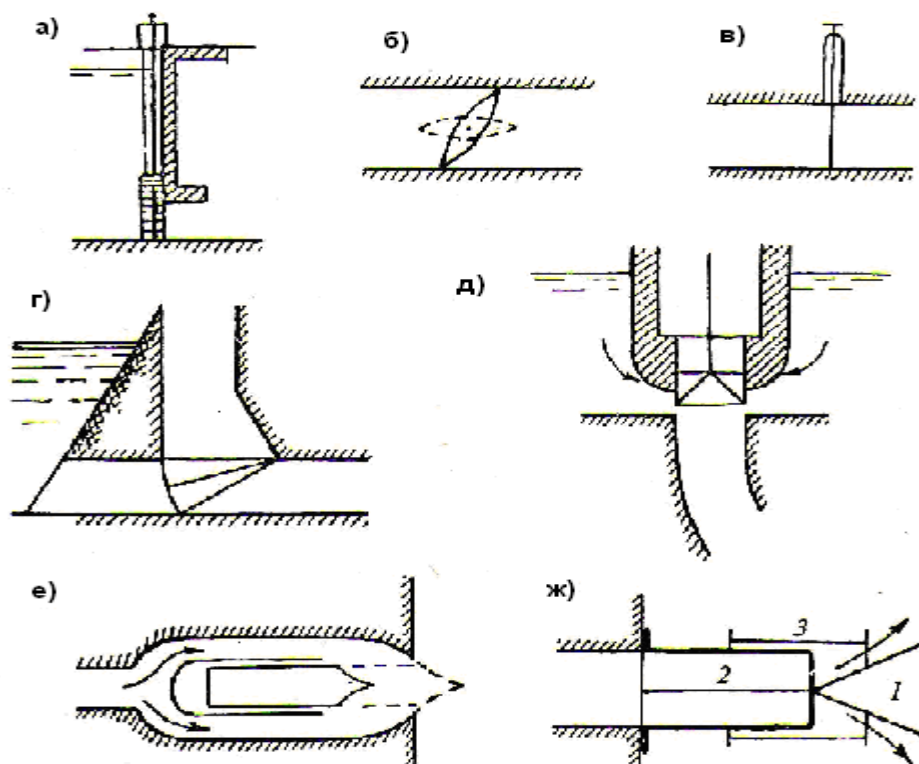
7) клапанли,асосий ясси затвордан ва унинг тепа томонига шарнир ёрдами билан ўрнатилган пастки бьеф томонига бурилиб туша оладиган кўшимча затвордан иборат бўлади. Клапан билан затворнинг бирлашган еридан сув ўтиб кетмаслиги учун тегишли чоралар кўрилади. К.З нинг клапанларини тушириб қўйиш йўли билан уларни тўла кўтариш мумкин (2.37, к-расм).

8) сузувчи, оддий сузиб юрувчи кемага ўхшаган конструкцияли (пўлат ёки темир бетондан) сув тўсадиган пролетга сувда оқизиб олиб келинадиган затвор. Ичига сув тўлдирилгандан кейин у оғирлиги билан сувга чўқади ва худди ясси затворлар каби сувни тўсади. С.З лардан тинч турган сувларда таъмирлаш (ремонт) ёки вақтинчалик қурилиш затвори сифатида фойдаланилади (2.37, л- расм);

Чуқурда жойлашган затворлар.Бундай затворлар сув остидаги тешиқларни беркитиш учун мўлжалланган.чуқурда жойлашган затворларни турлари 2.38 - расмда кўрсатилган. Чуқур жойлашган затворларни конструктив белгиларига кўра қўйидаги турлари мавжуд: ясси (2.38,а-расм), дискли (2.38,б-расм), задвишкалар (2.38,в- расм), сегментли (2.38, г- расм), вертикал цилиндрик (2.38, д-расм), учли нинасимон (2.38, е -расм), ва конусли (2.38, ж-расм).



2.37-расм. Юзада жойлашган асосий затвор турлари. а-шандорлар; б-ясси; с-сегментли; д-валикли; е-секторли; ж-томсимон; з-бурулувчи трапеция фермали; и-бурулувчи учбурчак рамали; к-клапанли; л-сузиб юрувчи.



2.38 – расм. Чуқур жойлашган затвор турлари: а- ясси; б- дискли; в – задвижка; г – сегментли; д – вертикал цилиндрлик; е – учли нинасимон; ж – конусли; 1 – конус; 2 – қўзғалмас қисм; 3 – қўзғалувчи цилиндр.

2.8. Гидротехника туннеллари

Ер қобиғида жойлашган, ёпиқ кўндаланг кесимли, қазиш ишлари ер остида олиб бориладиган сув элтувчи иншоот *гидротехника туннели* деб аталади.

Канал трассаси жуда баланд ва тик тўсиқларга дуч келган вақтда шу тўсиқни ёриб ўтиш мақсадга мувофиқ бўлмаса ёки техник ҳамда иқтисодий шароитларга кўра афзал бўлмаса, у ерни тешишга, яна тоннел қуришга тўғри келади. Оқимнинг гидравлик режими бўйича гидротехника тоннеллари босимли ва босимсиз бўлади.

Гидротехника тоннеллари вазифасига кўра: энергетик, ирригация ва яйловларга сув чиқариш, ичимлик суви билан таъминлаш, қурилиш тоннелларига бўлинади.

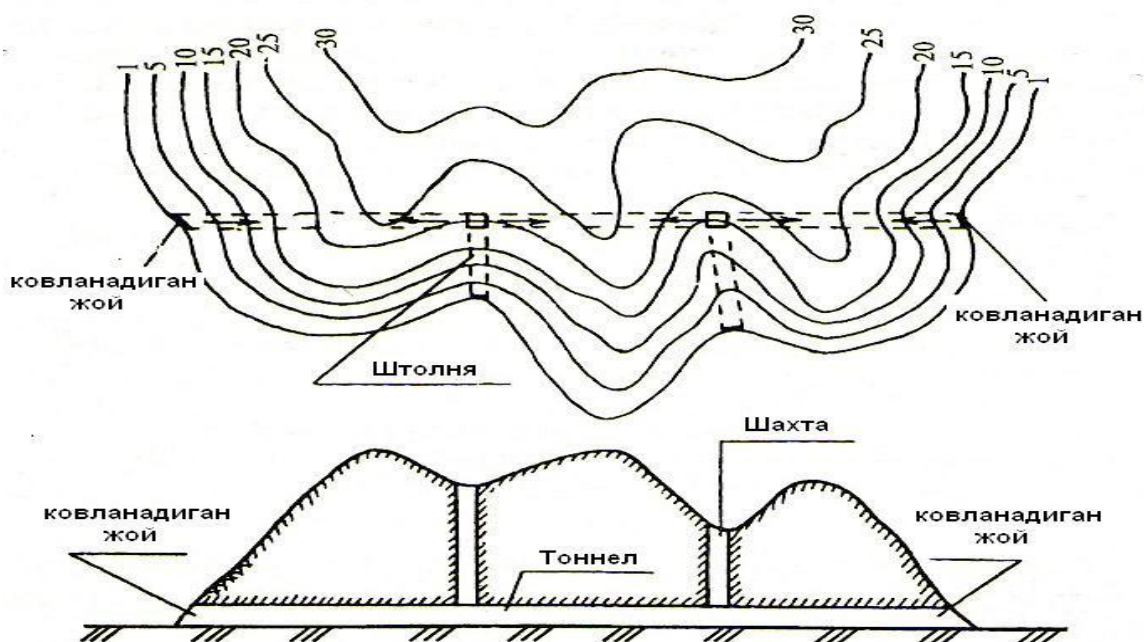
Ўқларнинг жойлашуви ва тоғ массасини ишлаб чиқаришга кўра гидротехника тоннелларининг қуйидаги турлари мавжуд: 1) ўқлари горизонтал ёки бироз қия жойлашган асосий тоннеллар; 2) унча катта бўлмаган ёрдамчи тоннеллар-штолналар; 3) қисқа тоннеллар, йўлаклар, асосий тоннелга бориш ва иш қуролларини ташиш учун хизмат қиладиган тоннеллар-шреклар; 4) ўқлари тик ёки бироз оғма тоннеллар-шахталар.

Чуқурлик бўйича жойлашувига кўра тоннеллар *майда* (100 м гача); *ўрта* (100-500 м) ва *чуқур* (500 м дан юқори) бўлади.

Узунлиги бўйича тоннеллар қисқа (1 км гача), ўрта (1-5 км) ва узун (5 км дан ортиқ) бўлади.

Тоннел тури ва конструкцияси муҳандис-геологик, қурилиш, фойдаланиш, гидрогеологик ва бошқа шароитларни ҳисобга олган ҳолда қабул қилинади. Иншоот қуриладиган ернинг геологияси, унинг трассасини танлашга, қурилиш иш шароити ва муддатига, тоннел қопламалари турини танлашга, унинг мустаҳкамлигига, иқтисодий жihatдан арзон ёки қиммат бўлишига таъсир қилади. Тоннел трассаси тоғ жинсларининг юмшоқ қатламларидан ёки йирик тектоник бузилган зоналардан ўтмаслиги керак. Тоннел трассасида жойлашган тоғ жинсларининг тури, характери ва уларнинг ҳолати, ер ости сувларининг интенсивлиги ва кимёвий таркиби, ер ости сувларининг харорати, зизила рўй бериш ходисаси ҳамда газ чиқиб, хавф туғдириш каби қатор масалаларни ҳал қилишга тўғри келади. Тоннел трассаси тўғри чизик бўйлаб, энг қисқа масофада ўтиши керак (2.39 - расм).

Геологик тузилиши ва ишлаш шароити ноқулай бўлган жойларда тоннел трассасини айлантириб ўтишга (қийшиқроқ ўтказишга) тўғри келади. Тоннелни қийшиқроқ ўтказишнинг мақсадга мувофиқлиги ҳам техник-иқтисодий ҳисоблар асосида асосланган бўлиши шарт.



2.39-расм. Гидротехника туннеллари

Маълумки турли чуқурликда жойлашган жинслар ўз устидаги қатлам оғирлиги таъсирида доимо зўриққан ҳолда бўлади. Тоннел ўтказилгандан кейин ундаги тоғ жинсларининг зўриқиш ҳолати ўзгаради, яъни таъсир кучлари бошқача тақсимланади. Мана шу ўзгариш натижасида тоннел

қопламасига ҳам маълум босим тўғри келади. Тоғ жинсларининг ана шу босими тоғ босими деб аталади.

Тоғ босимининг ўзгариш қонунларини ўрганиш ва ҳисоб қила билиш тоннел қуриш амалиётида муҳим аҳамиятга эга.

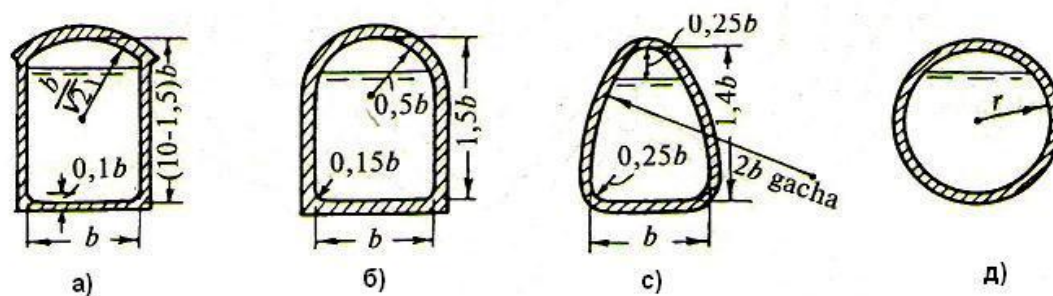
Тоғ босими уч хил бўлади: 1) юқоридан пастга йўналган вертикал босим; 2) горизонтга бурчак ҳосил қилиб йўналган кўндаланг босим; 3) тоннел ўқи бўйлаб йўналган бўйлама босим.

Юқоридан пастга йўналган вертикал босимнинг катта қиймага эга бўлиб, тоннелнинг тепаси шу кучга ҳисоб қилинади. Тоннелнинг ён деворларини ҳисоблашда ён томондан таъсир қилувчи куч инобатга олинади.

проф. М.М. Протодаконов тоғ жинслари айрим парчалардан иборат деб фараз қилиб, тоғ босимини ҳисоблашда эластик жинслар назариясидан фойдаланишни тавсия қилади.

Гидравлик режимга кўра тоннеллар босимли ва босимсиз бўлади. Агр тоннел кўндаланг кесими сувга тўлиб оқса, у-босимли, тўлмасдан оқса, босимсиз дейилади. Босимсиз тоннелларда сув чуқурлиги тоннел баландлигининг 0,85 қисмидан ортмаслиги шарт. Тоннелдаги сув сатҳи билан унинг тепаси орасидаги масофа 0,4 м кам бўлмаслиги керак. Тоннелда бажариладиган иш шароитлари тоннел баландлигининг 1,8 м ва энининг 1,5 м дан кам бўлмаслиги талаб қилинади. Босимсиз тоннелларда сувнинг тезлиги 1,5-2,5 м/с босимли тоннелларда эса 2-40 м/с қабул қилинади.

Босимсиз тоннел кўндаланг кесимлари 2.40 -расмда кўрсатилган.



2.40-расм. Босимсиз тоннел кўндаланг кесимлари:

а-тўғри бурчакли гумбазли; б-тўғри бурчакли радиал гумбазли; с- пастги томонга кенгайдиган; д-доиравий.

Тўғри бурчакли гумбазли тоннеллар мустаҳкам қоятош жинсларда қурилиб, унинг ўлчамлари унча катта бўлмайди. Уларнинг ички қопламасига тоғ босими катта таъсир қилмайди (2,40,а - расм).

Тўғри бурчакли радиал гумбазли тоннелларга унча катта бўлмаган тоғ босими таъсир қилади, ички қопламага эса ён томондан тоғ босими таъсир қилмайди (2.40,б-расм).

Пастги томонга кенгайган тоннеллар ички қопламасига катта тоғ босими ва ён томондан унча катта бўлмаган тоғ босими таъсир қилади. (2.40,с-расм).

Тоннеллар ички томондан мустаҳкамланиши зарур. Фақат тоннел барқарор ва сув ўтказмайдиган жинслардан ўтган вақтлардагина, у ички

томондан мустахкамланмайди. Одатда, ички қоплама тош, бетон ва темир-бетондан қилинади. Ундаги сувнинг босими, грунт таркиби ва мавжуд иш қуролларига қараб тоннелнинг ички юқорида айтилган материалларнинг бири билан қопланганида қоплама усти семент билан сувалади. Ўртача мустахкамликдаги грунтлардан ўтган тоннелнинг ички деворлари бетон билан мустахкамланади. Бундай вақтларда қушимча равишда бетонда махсус қурилган тешиқлар орқали, бетон билан тоғ жинсини яхши бирлаштириш мақсадида семент эритмаси инексия қилинади, бетон устидан яна юқори сифатли семент билан сувалади. Тоннелнинг ички қисимлари ишланаётган вақтда ундан сув ўтиб кетмаслигига алоҳида аҳамият бериш зарур. Тоннелнинг сув ўтказмаслик қобилиятини ошириш учун у махсус таркибдаги қоришмалар билан торкрет қилиб сувалади.

Босимли тоннеллар, асосан, доиравий кўндаланг кесимли қилиб лойиҳаланади. Тоғ жинсларининг мустахкамлигига кўра, босимли тоннеллар мустахкамловчи (юк тушмайдиган) ва юк кўтарувчи қопламаларга бўлинади.

Босимли тоннел кўндаланг кесимининг переметри бўйлаб мустахкамловчи (юк тушмайдиган) қоплама худди босимсиз тоннеллардагидек бажарилади. Юк кўтармайдиган қопламалар қалинлиги ҳисоб қилинмасдан қабул қилинади. Бу қопламалар учун бетон, сепилган бетон, торкрет материаллар ишлатилади.

Босимли тоннеллар юк кўтарувчи қопламалари бир қатламли, икки қатламли, баъзи бир ҳолларда уч қатламли қабул қилинади.

Бир қатламли юк кўтарувчи қопламалар учун бетон, сепилган бетон, темир-бетон ва торкрет материаллари ишлатилади. Бир қатламли монолит бетонли қопламалар (2.41, а - расм) сув ичи босими 60 м гача, тоғ жинсларидаги босими унча катта бўлмаганда қўлланилади.

Ички қоплама қалинлиги ҳисоблар асосида қабул қилинади. Бир қатламли монолит темир-бетон ички қопламалар катта тоғ босимли юмшоқ грунтларда ва ички сув босими 30 м дан катта бўлганда қўлланилади. Бундай қопламалар қалинлиги бетон қопламаларга нисбатан кам. Уларнинг қалинлиги бетонни чўзилишини ҳисобга олган ҳолда ҳисоблар асосида қабул қилинади. Бетон ва темир-бетон қопламалари сув ўтказмаслигини ошириш мақсадида уларнинг ички юзи металл тўр торкрет билан сувалади. Йиғма бир қатламли қопламалар учун тайёр алоҳида элементлардан фойдаланилади. Йиғма элементлар бетон, темир-бетон ва баъзи бир ҳолларда металлдан тайёрланади.

Юк кўтарувчи икки қатламли қопламалар сув босими юқори бўлганда қўлланилади. Улар бир-бирига бирлашган икки ташқи ва ички халқалардан ташкил топади (2.41,в-расм). Ташқи халқа қурилиш даврида ташқи босимни – тоғ босимини ўзига қабул қилади. У монолит бетондан барпо этилади. Ташқи халқага бир томонлама тоғ босими таъсир қилса ва ички сув босими 100м дан ортиқ бўлса, уни монолит темир-бетондан, ички халқа темир-бетондан тайёрланади.тоннеллар юмшоқ жинслардан ўтганда ва ички босим 100 м дан ортиқ бўлганда, ички қоплама пўлат лист билан қопланади.

Босимли тоннелларнинг ички босими 50 м дан ортиқ бўлса, олдиндан кучайтирилган қопламалар қўлланилади, бунда матариаллар тежалади ва ишлаш муддати камаяди. Босимли тоннеллар олдиндан кучайтирилган қопламаларини барпо этиш учта усул билан олиб борилади.

Биринчи усулда қопламаларни олдиндан сиқиш қалинлиги 3-5 см ли доиравий тирқишдан катта босим остида қоришма юборилади. Бу усул йиғма ва монолит қопламаларда қўлланилади (2.41, с,д - расм).

Иккинчи усул қопламаларни механик сиқишга асосланган. Сиқувчи кучланишлар пўлат арматуранинг чўзилишига олиб келади.

Ҳалқасимон звеноли кўринишдаги олдиндан кучайтирилган қоплама заводда тайёрланади. Сўнгра транспорт воситаларига юкланиб, қурилиш жойига олиб келинади ва ўрнатилади. Қоплама арматуралаш схемаси 2.41,е – расмда кўрсатилган.

Учинчи усулда олдиндан кучайтирилган қопламалар ҳосил қилишда камар(бандаж) қўлланилади. У бетон ҳалқанинг ташқи сиртида жойлаштирилади. Бондажни чўзишда тоннелда бетон қоплама ўрнатилгандан кейин бажарилади.

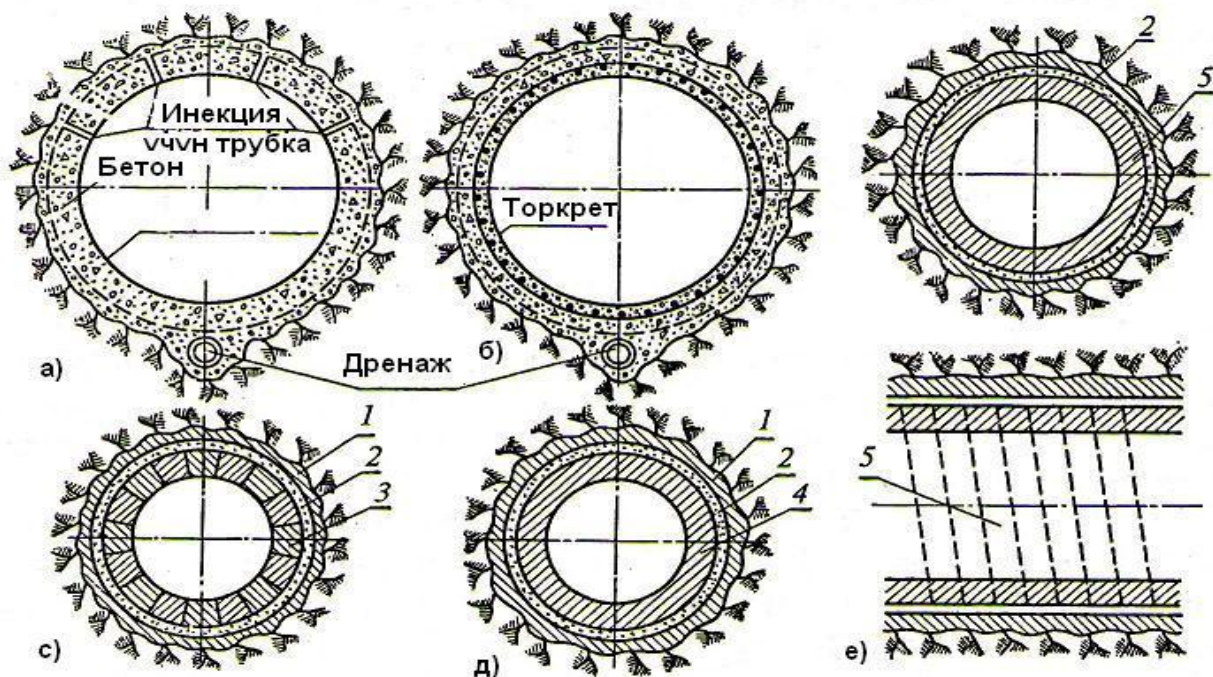
Қопламаларни монолит ҳолда келтириш учун ундаги бўшлиқларга ва тирқишларга катта босим остида семент эритмаси юборилади. Семент эритмаси қоплама қурилиш даврида қолдирилган қудуқлар ва қувурлар орқали юборилади.

Тоннелнинг кириш ва чиқиш қисмлари портал деб аталади. Тоннел ичидаги пардозлаш қатлами унинг охирига келиб порталга айланиб кетади. Порталнинг вазифаси сувнинг аста секин тоннелга кириб келиши ва ундан чиқиб, пастки биефдаги канал билан туташтиришни таъминлашдан иборатдир.

Портал девори тоғ жинслари таяниб турадиган девор вазифасини ҳам бажаради. Портал девори фақатгина ён томондан таъсир қиладиган тоғ босимига қаршилик кўрсатиши керак. Бунинг учун портал девори шу кучнинг таъсирига ҳам ҳисоб қилиниши зарур.

Портал девори каналга махсус шўнғувчи девор билан туташади. Порталнинг вазифаси сувнинг аста – секин тоннелга кириб келиши ва ундан ва ундан чиқиб пастки биефдаги сув элтувчи билан туташтиришни таъминлашдан, ортиқча энергияни сўндиришдан иборат. Портал девори тоғ жинслари таяниб турадиган девор вазифасини ҳам бажаради. Портал одотда, портал девори, туташтирувчи девор ва пастки плитадан ташкил топади. портал девори сув элтувчига туташтирувчи (шўнғувчи) девор билан бирлаштирилади. Ана шу участканинг пастки томонига ўрнатиладиган сўндиргичлар ёрдамида тоннелдан катта тезлик билан оқиб чиққан сув энергияси сўндирилади.

Баъзи ҳолларда тоннелга келадиган сув сарфини бошқариш мақсадида кириш порталида затворлар ўрнатилади.



2.41- расм. Босимли тоннеллар ички қопламалари.

а-бир қатламли; б-икки қатламли; с-олдидан кучайтирилган йиғма блокли; д-олдидан кучайтирилган монолит қоплама; е- олдидан кучайтирилган заводда тайёрланган ҳалқали звено; 1-юк кўтармайдиган қатлам; 2-қоришма юбориладиган доиравий тирқиш; 3-йиғма ички қоплама; 4-монолит ички қоплама; 5-олдидан кучайтирилган арматура звеноси.

2.9. Каналлар ва улардаги гидротехника иншоотлари

2.9.1. Каналлар

Каналларнинг вазифаси. Бир жойдан иккинчи жойга сув ўтказиш вазифасини бажарадиган тўғри кесимли очиқ сув ўзанлар канал деб аталади.

Вазифаси бўйича каналлар энергетик, кема ўтказувчи, ичимлик сувини ўтказувчи, суғориш, зах қочириш, яйловларга сув етказувчи, ёғоч оқизувчи ва комплекс вазифаларини бажаришга мўлжалланган турларга бўлинади.

Энергетик каналлар сув омборлари ёки дарёдан гидроэлектростанцияга сув етказиш вазифасини бажаради. Энергия йўқотилишини камайтириш мақсадида улар кўпинча анча кичик нишаблик билан лойihalанади. Уларнинг узунлиги, одатда 20-25км дан, сув ўтказиш сарфи эса $2000\text{м}^2/\text{с}$ дан ортмайди.

Кема ўтказувчи каналлар. Сув транспорти тизимлари такибига кира-диган кема ўтказувчан каналларнинг шакли ва кўндаланг кесим ўлчамлари ўтказиладиган кемаларнинг ўлчамларига ҳамда улар учун рухсат этиладиган оқим тезлигига боғлиқ равишда қабул қилинади.

Ичимлик сувини ўтказувчи каналлар. Йирикроқ аҳоли масканлари ва саноат корхоналарига сув етказиб бериш учун хизмат қилади. Улар юқори

ишончилиликка эга бўлиши ва йил давомида узлуксиз ишлай олиш имкониятини таъминлай олиши лозим.

Суғориш каналлари. Суғориш тизимларига сув келтириш учун мўлжалланади. Уларнинг жойлашуви ва сатҳ белгилари майдонларга кафолатланган сув етказиш имкониятини таъминлаш лозим.

Зах қочириш каналлари. Ботқоқликларни қуритиш, суғориш майдонларини иккиламчи шўрланишдан сақлаш ва дренаж сувларини чиқариб юбориш учун хизмат қилади. Улар рельефнинг паст жойларидан ўтказилади.

Яйловларга сув чиқарувчи каналлар. Сув билан таъминланмаган ёки кам таъминланган қишлоқ хўжалиги, жумладан чорвачиликка ихтисослашган ҳудудларга сув етказиш учун барпо этилади.

Балиқ ўтказувчи каналлар. Балиқлар уруғ қўядиган хавфзаларга сув келтириш ва балиқларни гидротехника иншоотларига киритмасдан ўтказиб юбориш учун хизмат қилади.

Ёғоч оқизувчи каналлар. Ёғочни қайта ишлаш ҳудудларига етказиб бериш учун мўлжалланади.

Комплекс каналлар. Бир вақтнинг ўзида турли вазифаларни бажаради ва улар табиий захиралардан комплекс фойдаланиш учун қўлланилади.

Сув ўтказиб бериш усулига кўра каналлар ўзи оқар ва машинали (сув манбасидан сув насослар ёрдамида каналга етказилади) турларга бўлинади.

Каналларнинг кўндаланг кесимлари. Каналларнинг кесимлари тўғри бурчакли, трапеция, полигонал, параболик шаклларда лойихаланади (2-42 расм). Каналларнинг кўндаланг кесимлари уларнинг вазифасига, қурилиш усулига, муҳандис-геологик ва трассаси бўйича топографик шароитларга ҳамда ишлаш режими, сув ўтказиш қобиляти қоплама билан қопланганлигига боғлиқ равишда, каналнинг сув ўтказиш қобиляти, қабул қилинган ҳисобий тезлик асосида, каналнинг минимал тезлиги лойқа йиғилмаслик шarti бўйича қабул қилинади. Энг катта тезлик қопламасиз каналлар учун фойдаланиш шароитларидан келиб чиққан ҳолда ювилиб кетиш тезлигидан катта бўлиб кетмаслиги керак.

Бош суғориш каналларида катта тезликлар суғориш майдонларига сув ўз оқими билан ўтказишини камайтиради, энергетик каналларда энергия йўқолишига олиб келади. Кема ўтказувчи каналлар оқим тезлиги кема катновига қаршилик қилмаслиги керак.

Ҳар-хил геологик ва топографик шароитларда канал трассаси бўйича ва унинг баъзи бир участкаларида ҳар-хил кўндаланг кесимлар қабул қилинади.

Қоямас грунтларда канал кўпинча трапетциодал ва полигонал кесимли ярим қазилма-ярим кўтарма кесимда ўтказилади (2.42, а,б - расм) Баъзи бир ҳолларда ишлаб чиқариш шароитларидан келиб чиққан ҳолда параболик кесимга яқин қилиб қабул қилинади(2.42,в - расм). Бу ҳолда дамба баландлигини камайтириш учун канал кенгроқ ва чуқурлиги камроқ қилиб лойихаланади.

Тўлиқ қазилмада ўтган канал участкаларига (2.42, г - расм) ҳар 5-8м дан кейин баландлиги бўйича кенглиги 1м дан кам бўлмаган бермалар ўтказилади. Одатда, ишлаб чиқаришдан келиб чиққан ҳолда берма кенглиги 3м гача қабул қилинади.

Баъзи бир ҳолларда каналлар тўлиқ кўтармада лойиҳаланади (2.42, д - расм). Бу ҳолда йиғилган тошқин сувларини ўтказиб юбориш учун қувурлар ўрнатишга тўғри келади.

Берма ёки дамба юқориси каналдаги максимал сув сатҳидан 0,2-2м баланд қилиб лойиҳаланади. Дамба юқорисининг кенглиги 4м гача қабул қилинади. Каналнинг иккинчи томонидан кенглиги 7м дан кам бўлмаган инспекторлик йўли лойиҳаланади. Чуқурлиги 5м дан юқори бўлган каналларнинг қияликлари устуворликка текширилади. Канал бўйича резервлар жойи дамба ташқи қиялиги устуворлигини таъминлаш асосида танланади.

Қия тоғ ёнбағирлари участкаларида жойлашаган каналларда тупрок ишлари ҳажмини камайтириш учун, одатда, уларда дамба барпо этилган ярим қазилма-ярим кўтармали трапетциодал қилиб кесимли қабул қилинади (2.42, ж - расм). Тик ёнбағирларда, одатда, каналнинг бир томонидан бетон девор ўрнатилади (2.42, з - расм).

Қояли ва ярим қояли жинсларда канал қияликларига етарлича тиклик берилади (2.42, и - расм), баъзи бир ҳолатларда улар вертикал қилиб лойиҳаланади. Қояли жинслардаги ёнбағирли қияликлар қиймати уларнинг мустаҳкамлигига, ёриқлар борлигига боғлиқ $m=1-0,25$ қабул қилинади.

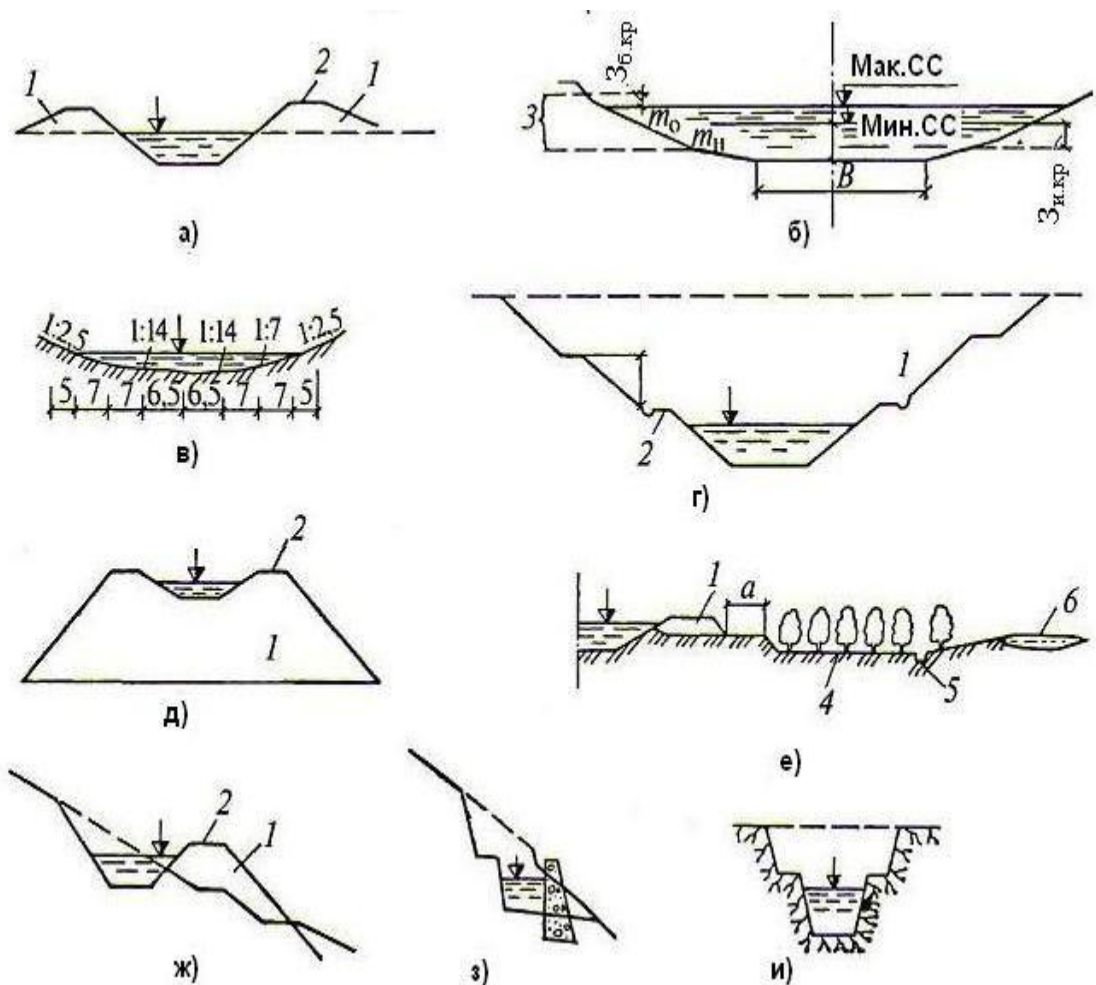
2.9.2 Каналлардаги сув ўтказувчи иншоотлар

Сув ўтказувчи иншоотларнинг вазифаси ва турлари. Истеъмолчига сув етказиб берувчи каналлар ва уларнинг трассаси бўйича учрайдиган табиий ва сунъий тўсиқлар билан кесишган жойларда куриладиган иншоотлар сув ўтказувчи иншоотлар деб аталади.

Канал трассаси бўйича учрайдиган табиий тўсиқларга сойлар, жарликлар, дарёлар, ариқлар, ҳар хил маҳаллий тепаликлар, адирлар, тоғлар кабилар киради. Сунъий тўсиқларга йўл, темирйўл, темирйўл кўтармалари, бошқа йўналишдаги каналлар ҳамда канал билан бир ёки ҳар хил текисликда жойлашган турли хил муҳандислик иншоотлари мисол бўла олади.

Гидромелиоратив тизимларда барпо этиладиган сув ўтказувчи иншоотлар қаторига акведуклар, дукерлар, тунеллар, каналлардаги ва уларнинг тагида жойлашган қувурлар, қия тоғ ёнбағирларида жойлашган каналларни санаб ўтиш мумкин.

Дукерлар, уларнинг қўлланилиши ва конструктив хусусиятлари. Гидро- техника иншоотлари ёрдамида канални сойлар, жарликлар, дарёлар, йўллар, каналлар ва бошқа тўсиқлардан ўтказишда дукерлар курилади. Каналларда барпо этиладиган босимли қувур кўринишидаги тўсиқлардан сув ўтказувчи иншоот *дукер* деб аталади. Дукерларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири шундаки, уларнинг қувурлари канал тубидан пастда жойлашганлиги сабабли, уларда ҳар доим сув оқими босимли режимда бўлади.



2.42-расм. Каналларнинг кўндаланг кесимлари:

а-ярим қазилма – ярим кўтармали трапетсиодал; б-полигонал; в-параболик; г-чуқур қазилмали; д-кўтармали; е-йўл ва резерв жойлаўтирилган; ж-қия тоғ ёнбағирли; з-тик ёнбағирларда; и- қояли грунтларда; 1-кўтарма; 2-берма; 3-қоплама чегараси; 4-дарахт экилган резерв; 5-сув олиб кетувчи ариқ; 6-инспекторлик йўли.

Дукерларни ер сатҳи юзига нисбатан икки хил турда жойлаштириш мумкин: 1-ёпиқ, канал, йўл, дарё ва ҳоказолар тагида жойлашган (2-43, а,б расм); 2-очик, қия ёнбағирларида ҳамда унча кенг бўлмаган ва чуқур сойликлар ер сатҳи юзида жойлашган (2-43,в расм). Конструктив хусусиятлари бўйича дукерлар ёпиқ қудуқли (шахтали) (2-43,а расм), ёпиқ эгри чизикли (2-43,б расм) ва очик эгри чизикли бўлади (2-43,в расм).

Дукерлар йиғма ва монолит темир-бетондан, пўлатдан, баъзи бир ҳолларда пластмасса ва асбет-цемент қувурлардан қурилади. Қувурларни тайёрлашда қайси материални ишлатиш ундаги ички босимга боғлиқ. Бетон дукерлар босим 30-50м бўлганда, темир-бетон (олдиндан кучайтирилган темир-бетон) эса босим 100м гача бўлганда қўлланилади. Пўлат дукерларда босим чегараланмайди, лекин улар қиммат ва уларнинг қўлланилиши асосланган бўлиши керак.

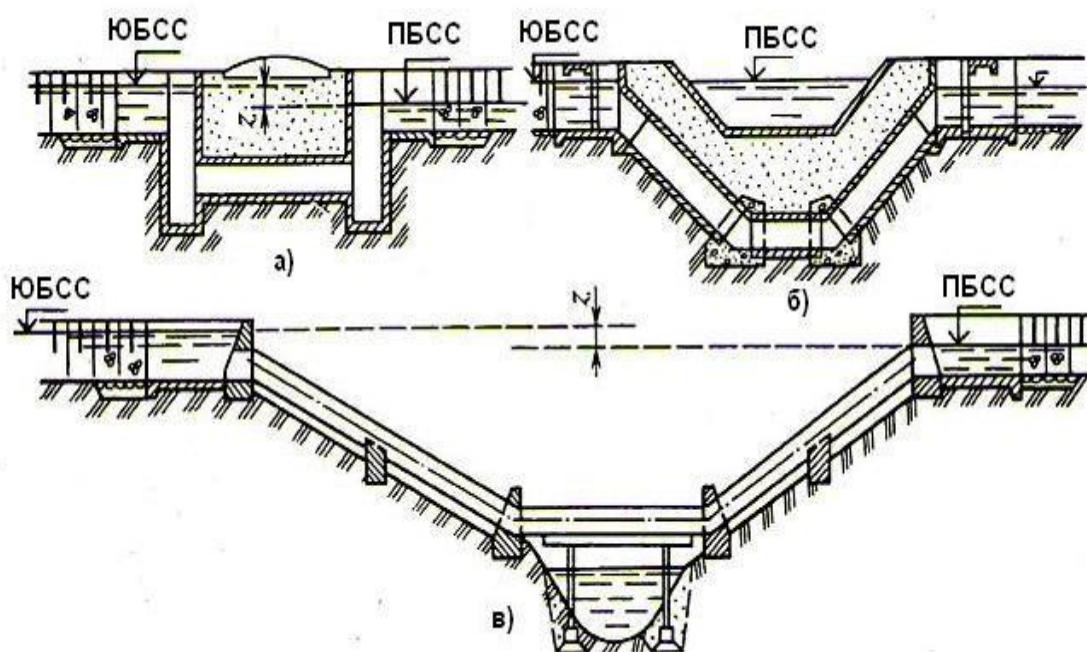
Дукер қуйидаги асосий конструктив элементлардан ташкил топган: кириш каллаги, босимли қувурлар, анкерлар ва оралиқ таянчлар; чиқиш каллаги; каналлар билан бирлаштирувчи участкалар. Дукернинг қўшимча

қисмларига кириш каллагидаги панжара, затворлар, хизмат кўприклари, дукерлар сувни бўшатувчи задвижкали сув чиқариш қурилмаси қиради (2-44 расм).

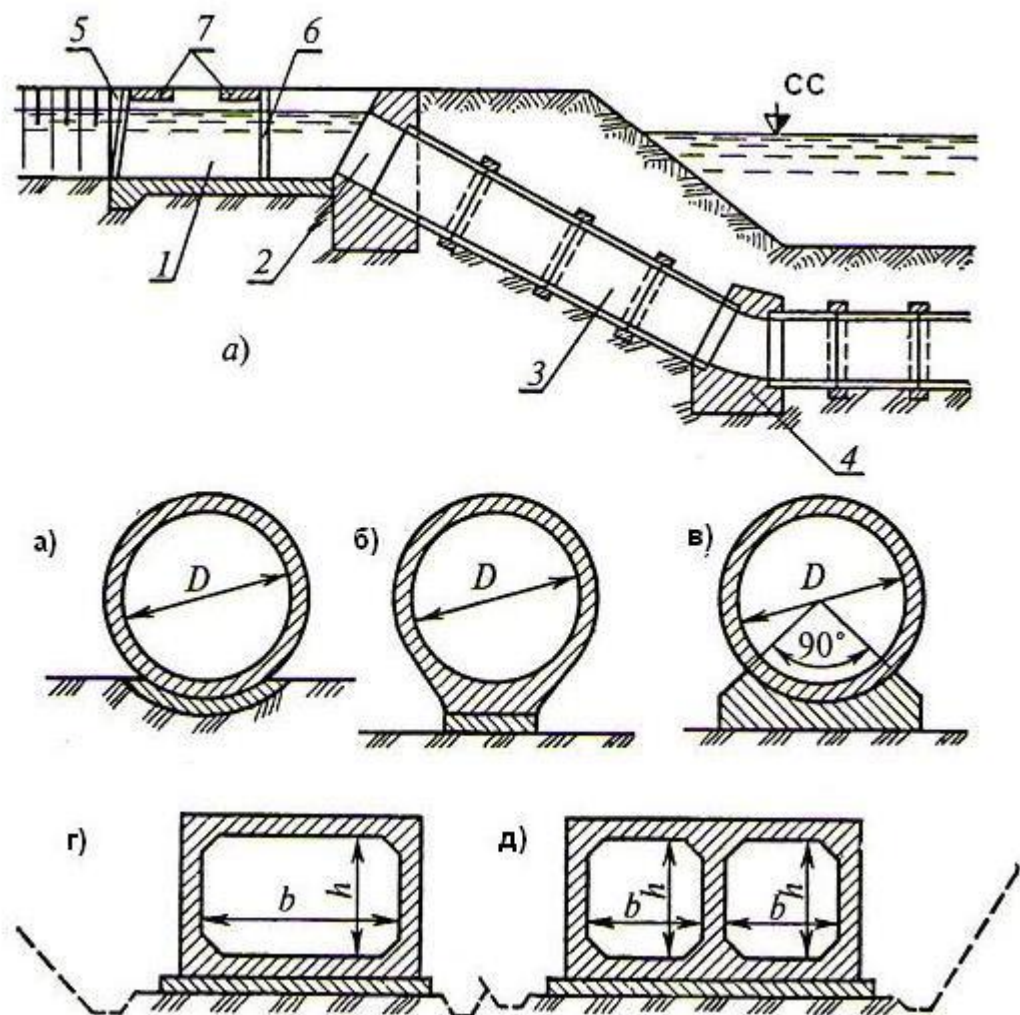
Маҳаллий шароитлардан келиб чиққан ҳолда ва дукерлардан ўтадиган сув сарфига кўра, юқорида келтирилган таркибий қисмдаги конструктив элементларнинг баъзи бирлари бўлмаслиги мумкин. Масалан, бир кўзли дукерларда затвор бўлмайди, унча сув сарфи катта бўлмаган канал дукерида анкерли таянчлар ўрнатилмайди.

Каналнинг сув сарфига кўра, дукерлар бир кўзли ёки кўп кўзли бўлиши мумкин. Кўп кўзли дукерлар узлуксиз ишлайдиган каналларда ҳам қурилади. Чунки дукерлар кўп кўзли бўлганида, уларни таъмирлашга имкон туғилади. Гидромелиоратив тизимлардаги дукер қурилишида доиравий ва тўғри бурчакли кесимли қувурлар ишлатилади.

Дукерлар ҳар қандай ҳисобий сув сарфини ўтказиш мумкин, лекин уларнинг кўндаланг кесим юзалари катта сув миқдорларида чегараланиб қолади. Шунинг учун бундай катта сув миқдорини ўтказиш учун кўп кўзли дукерлар қабул қилинади. Дукердаги тезлик 1,5-4м/с атрофида тайинланади. Бу ерда пастки чегара дукер қувурининг лойқа бўлиб қолмаслик асосида ва шу билан бирга бу тезлик каналдаги тезликдан кичик бўлмаслиги керак. Тезликнинг юқори чегараси дукердаги босимнинг йўқолиши билан боғлиқдир. Дукердаги тезликнинг ортиши қувурнинг кесим юзини камайтиришга ва бу ўз навбатида ҳаракатларни камайтиришга олиб келади. Лекин босим йўқолиши тезликнинг квадратига тўғри пропорционал равишда ортиб боради. Натижада, дукердан кейинги канални чуқур қазилмада лойихалашга тўғри келади.



2.43 –расм. Дукерларнинг асосий конструктив схемалари:
а-ётиқ қудуқли; б-ётиқ эгри чизиқли; в-очиқ сой билан кесишган жойда ўрнатилган.



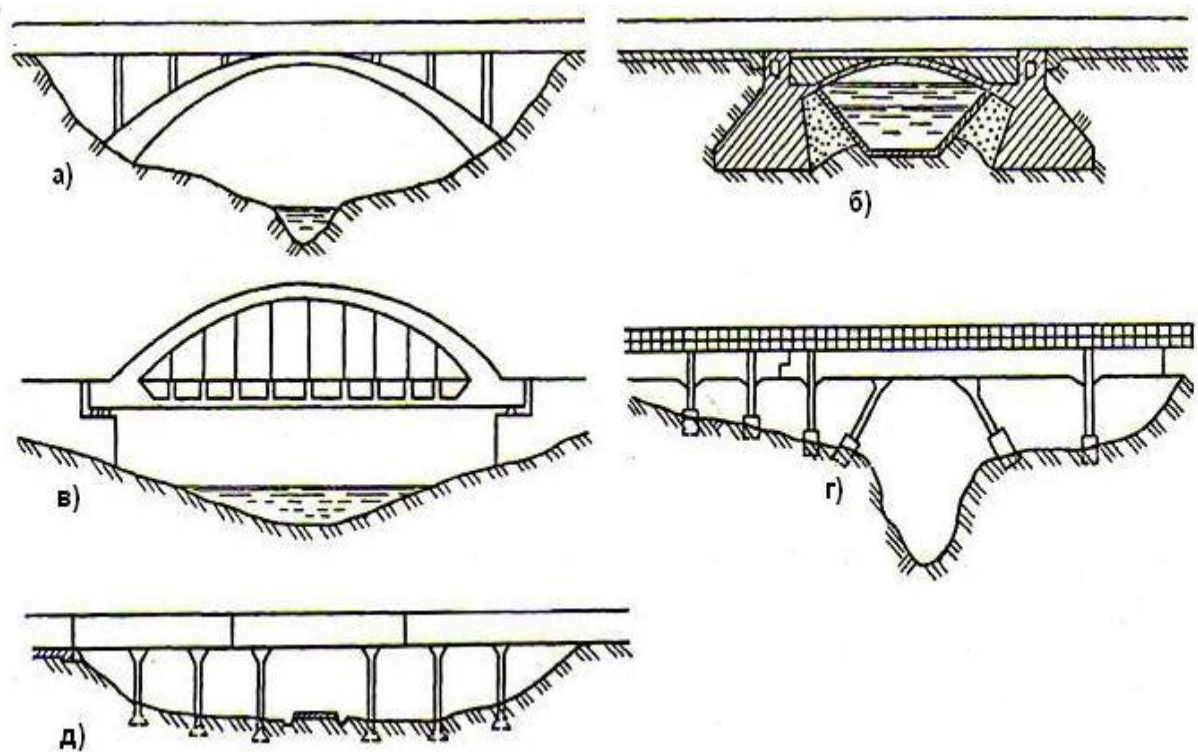
2.44 расм. Канал тагидан ўтказилган дюкер конструкцияси:
а-бўйлама қирқим; б,в,г-доиравий қувурлар; д,е-мос равишда бир ва кўп кўзли қувурлар; 1-кириш қисми; 2-кириш каллаги; 3-босимли қувур; 4-анкерли таянч; 5-панжара; 6-затвор; 7-хизмат кўприги.

Акведуклар, уларнинг қўлланилиши ва конструктив хусусиятлари. Паст рельефли жойлардан, пастликдаги табиий (сойлар, жарликлар, дарёлар) ёки сунъий (каналлар, йўллар) тўсиқлардан нов ёки қувурли кўприк кўринишидаги сув ўтказувчи иншоотлар *акведуклар* деб аталади.

Акведуклар темир-бетон, ёғоч ва металлдан қурилади. Ёғоч акведуклар-нинг ишлаш муддати қисқа бўлганлиги учун улар фақат паст синфли ёки вақтинчалик иншоотларда ишлатилади.

Тўсиқларнинг хилма-хиллиги акведукларнинг бир қанча турларидан фойдаланишни тақозо этади. 2.45- расмда амалда фойдаланилаётган акведукларнинг бир неча тури кўрсатилган.

Аркали конструкцияли акведуклар жуда тор ва чуқур мустаҳкам қоя асосли жойларда қурилади. Бунда нов арканинг устида жойлаштирилади (2.45,а-расм). Канал билан канал кесишган жойларда ва унча чуқур бўлмаган пастликлар устидан юмшоқ грунтли заминларда ҳам аркали конструкцияли акведуклардан фойдаланилади (2.45,б-расм). Аркали-осмали, аркали акведукларни дарё ва кема ўтказувчи каналлар устидан ўтказиш мақсадга



2.45-расм. Акведук турлари:

а-қоя асосли аркали; б-юмшоқ грунтлардаги аркали; в-аркали осмали; г-чуқур пастликлардан ўтувчи балкали; д-чуқур пастликлардан ўтувчи рамали.

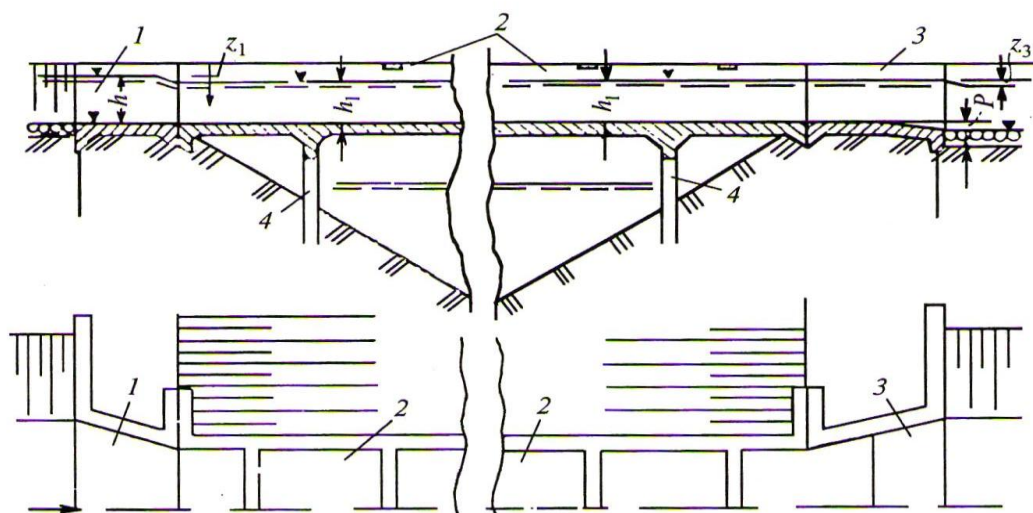
мувофиқдир (2.45, в-расм). Балкали ва рамали конструкцияли акведуклар жуда кенг ва чуқур пастликлардан ўтишда ишлатилади (2.45, г, д-расм).

Акведуклар ва канал участкаларининг унга туташ жойларидаги узунлиги, канал туби кенглигининг беш баробарига тенг қилиб олинади, улар тўғри чизик бўйича жойлаштирилади. Агар жойнинг топографик шароитига кўра, акведукни тўғри чизик бўйича жойлаштириб бўлмаса, унда уни планда эги чизик бўйича жойлаштирилади. Акведук оралиқ қурилмаларининг энг пастки қисми канал, дарёдаги максимал сув сатҳи юзидан 0,5м баландликда ўрнатилиши керак.

Акведуклар кириш, нов ва чиқиш қурилмаларидан иборат (2.46 -расм). Канал билан акведук нови кириш ва чиқишдаги туташтирувчи участкалар ёрдамида бирлаштирилади. Улар конструкцияси жиҳатдан кенгайдиган девор кўринишида бўлади. Кириш қисмининг бошида ва чиқиш қисмининг охирида каналдан пастликка томон сув сингиб кетмаслиги учун тиш ёки шпунтли девор ўрнатилади, иншоотнинг чиқиш қисмининг канал билан туташган жойида тош териб мустаҳкамланади.

Нов кўндаланг кесими тўғри бурчакли, трапеция, параболик ва ярим доиравий бўлиши мумкин. Нов баландлиги гидравлик ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Ён деворлар қалинлиги 0,2-0,3м чамасида қабул қилинади.

Нов тубининг қалинлиги девор қалинлигига тенг қилиб қабул қилинади. Нов кенглиги 3-4м оралиғида, зарур бўлган ҳолларда эса акведук



2.46 – расм. Акведук конструкцияси:
1-кириш; 2-нов; 3-чиқиш; 4-таянчлар.

кўп кўзли қабул қилинади. Новнинг тепа қисмидаги мустаҳкамлигини ошириш мақсадида кўндаланг қилиб ҳар 3-4м дан кейин тўсинлар ўрнатилади. Новдаги сув оқими тезлиги каналдаги тезликдан катта бўлади ва одатда 1,5-2,5м/с ни ташкил этади. Сувнинг кичик тезликларида нишабликни оширишга тўғри келади ва бу ўз навбатида акведук чиқиш жойида ортикча энергия ҳосил бўлишига олиб келади.

Назорат саволлари

1. Юзада жойлашган затворлар турлаини айтиб беринг?
2. Чуқурда жойлашган затворлар турлаини айтиб беринг?
3. Гидротехника тоннеллари ва уларнинг таснифини келтиринг.
4. Гидротехника тоннеллари турлари, вазифаси нимадан иборат?
5. Гидротехника тоннелларига қўйиладиган талабларни айтинг.
6. Босимли ва босимсиз тоннеллар, уларнинг кўндаланг кесимлари нима?
7. Қандай иншоотларга сув ўтказувчи иншоотлар деб айтилади?
8. Сув ўтказувчи иншоотларнинг вазифаси ва турларини айтиб беринг.
9. Дукерлар, уларнинг қўлланилиши ва конструктив хусусиятларини айтиб беринг.
10. Дукерларнинг асосий конструктив схемаларини келтиринг.
11. Акведук турлари ва конструкциясини айтиб беринг.

2.10. Дарёдан сув олиш иншоотлари

2.10.1. Сув олиш иншоотлари ҳақида умумий маълумотлар

Сув олиш иншоотларини қўлланиш шартлари ва таснифи. Хўжалик ва ичимлик мақсадларда фойдаланиладиган сув манбалари хилма-хилдир, буларга дарёлар, дарёлардаги ва сойлардаги сув омборлари, кўллар, ҳовузлар ва бошқалар киради. Ҳар бир манбадан сув олинганда сув олувчи иншоот қурилма ёки мослама билан жиҳозланади ва у сувни сув ўтказувчи иншоотга ёки бевосита истеъмолчига узатади.

Сув олиш гидроузелларининг таснифи. Паст босимли сув олиш гидроузелларни бир нечта асосий белгиларга кўра таснифга бўлиш мумкин: *сув олиш манбаининг турига кўра-дарё, кўл, денгиз, сизот сувлари; сув олиш иншоотдан сувни транспортлаш шароитига кўра-ўзи оқар ва сувнинг механикавий кўтариш (насослар орқали); дарё ўзанига нисбатан жойлашуви бўйича-ўзанда ва қирғоқда; чўкиндиларга қарши курашишда қўлланиладиган воситалар тури бўйича* – ювувчи йўлак билан, ювувчи галереялар билан, шағал ушловчи билан, икки қаватли, оралиқ ва ён деворлардаги тирқишлар, новлар ва шу кабилар билан.

Бир ва икки томонга сув олиш. Сув истеъмолчилари қирғоқнинг у ёки бу қирғоғида жойлашган бўлиши мумкин. Шунинг учун тўғонли гидроузеллардан бир томонга ва икки томонга сув олиш мўлжалланади. Икки томонга сув ўтказишни мустақил икки томонга жойлашган сув олиш иншооти ёрдамида амалга ошириш мумкин, улардан ҳар бири сувни фақат бир қирғоққа узатади. Ўз навбатида сувни икки томонга ўтказишни бир томонга сув олиш орқали амалга ошириш ҳам мумкин. Бу ҳолда сув сарфининг бир қисми сув ташлаш тўғонида қурилган дюкер ёрдамида амалга ошириш мумкин.

2.10.2. Сув олиш иншооти турини танлаш

Сув олиш иншооти тури маҳаллий шароитларнинг белгиларига кўра танланади, уларга қуйидагилар киради:

- 1) дарёдан фойдаланиш планининг қабул қилинган бош схемаси;
- 2) дарёдан келадиган сувнинг умумий миқдори, олинadиган сувнинг сарфи ва сувнинг сифатига қўйиладиган талаблар;
- 3) дарёнинг гидрогеологик ва ўзанининг ўзгариш тартиби, ҳамда улар билан боғлиқ бўлган чўкинди, муз-шовуш ва ҳоказоларга қарши кўриладиган чора-тадбирлар;
- 4) сув олинadиган жойдаги дарё участкасининг характери (баланд тоғли, тоғли, тоғолди, водий ва дельта участкалар).
- 5) иншоот қуриш мўлжалланган жойнинг гидрологик ва гидрогеологик шароитлари;
- 6) иншоотларни ишлатиш ва бошқа маҳаллий олимларни назарга олиб белгиланади.

Сув манбаларининг табиий режимини сувдан фойдаланиш плани билан боғлаш катта аҳамиятга эга, чунки дарёнинг сув режими билан сувдан фойдаланиш планида кўрсатилган сув сарфи вақт бўйича турлича ўзгариб туради. Агар йилнинг бирор мавсумида дарёдаги сув сарфи ва унинг сув сатҳи, иншоотга олинадиган сув сарфи ва сув сатҳидан ортиқ бўлса, дарёдан сувни тўғонсиз олиш мумкин.

Агар дарёдаги сув сатҳи бош каналга сув олишни таъминласа ҳамда топографик, гидрогеологик ва геологик шарт-шароитлари қулай бўлиб, дарёдан олинадиган сув сарфи ундаги мавжуд сув сарфидан ортиқ бўлса, тўғонсиз ён томонга сув олишга йўл қўйилади. Тўғонсиз фронтал сув олиш (шпорали) сув олиш коэффициенти катта (0,2 ва ундан юқори) бўлган ҳолларда, ҳамда дарёдаги сув сатҳи билан бош каналнинг бош қисмидаги сув сатҳи айирмаси фарқи етарли бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Тўғонсиз сув олинганда, албатта, бош иншоот қурилиши шарт. Дарёдаги сув истеъмолчи учун етарли бўлиб, унинг сув сатҳи бош каналдаги сув сатҳидан паст бўлса тўғонли сув олиш иншоотлар қўлланилади.

Сувни тўғонсиз олишга нисбатан тўғон ёрдамида сув олиш ишончлироқ бўлади, ҳамда у қўйидаги имкониятларни яратади:

1) сувдан фойдаланувчиларни турли шароитларда сув билан узлуксиз таъминлаб туришга имкон беради, ҳамда дарёдан сув олиш коэффициенти оширади;

2) атрофдаги суғориладиган ерларга нисбатан сув сатҳини анча юқорига кўтаради ва шу билан бирга бош каналнинг салт қисмини кискартиради;

3) бош каналга туб чўкинди, шовуш ва музларнинг киришига қарши кўриладиган тадбирларни ишончли равишда амалга ошириш учун замин яратиб беради;

4) дарёнинг бир жойидан икки томонга сув олишга имкон беради.

Чўкиндиларга бой дарёлардан тўғон ёрдамида сув олинганида туб чўкиндиларга қарши курашиш тадбирларига эътибор берилади. Тўғон олдида сувнинг тезлиги кичик бўлгани учун у ерда йирик чўкиндилар чўқади ва улар махсус иншоотлар орқали даврий ёки тўхтовсиз равишда пастки бьефга ўтказиб юборилади. Шу муносабат билан сув олиш иншоотларининг турли схемалари ҳамда бош иншоотнинг турли – хил конструкциялари вужудга келади. Бу схема ва конструкциялар бир-биридан чўкиндиларга қарши усуллари ва чўкиндиларни тутиб қоладиган иншоотларнинг конструкциялари билан фарқ қилади.

Сув олиш иншоотини яқуний танлаш, берилган табиий шароитдаги қурилишга мос равишда иншоотларни ишлатиш шароитини, ишлаб чиқариш усуллари ва халқ хўжалиги тармоқларини ривожлантиришни эътиборга олган ҳолда, вариантларни техник-иқтисодий йўли билан таққослаш асосида бажарилади.

2.10.3 Тўғонсиз сув олиш

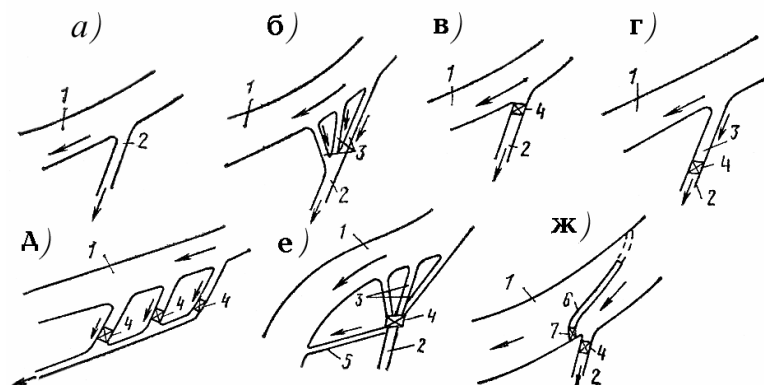
Тўғонсиз сув олиш иншоотларининг умумий ишлаш шароитлари.

Умумий маълумотлар. Тўғонсиз сув олиш иншооти деб шундай сув олиш гидроузелига айтиладики, бунда дарёдан сувни технологик олиш жараёни табиий сатҳларда амалга оширилади. Бундай сув олиш сувни каналга ўзи оқар ва машиналар(насослар) ёрдамида кўтариш орқали амалга оширилиши мумкин.

Бош каналга ўтадиган сув оқимини бошқариш шакли бўйича тўғонсиз сув олиш иншоотлари *бошқарилмайдиган* ва *бошқариладиган* турларга бўлинади. Бошқарилмайдиган сув олишда бош каналдаги сув сатҳи дарёдаги сув сатҳи ўзгаришига боғлиқ равишда ўзгаради. Дарёнинг минимал сув сатҳларида ҳам каналга ҳисобий сарф ўтиши лозим.

Бошқариладиган сув олишда шлюз-ростлагичлар қўлланилади, улар ёрдамида дарёдаги сув сатҳи ўзгаришидан қатъий назар бош каналга сув истеъмолчи графиги асосида ўзатилади.

Тўғонсиз сув олишнинг асосий турлари. Тўғонсиз сув олиш турлари қурилиш ва эксплуатация тажрибалари асосида ишлаб чиқилган схемалар бўйича қабул қилинади. Тўғонсиз сув олишнинг асосий турларига қўйидагилар киради: бир каллакли бошқарилмайдиган; кўп каллакли бошқарилмайдиган; бир каллакли бошқариладиган ва кўп каллакли марказлашган бошқарувли, шпорали (2,47-расм.).



2,47 – расм. Тўғонсиз сув олиш турлари.

а- бир каллакли бошқарилмайдиган; б- кўп каллакли бошқарилмайдиган; в-каналнинг бош қисмида жойлашган бир каллакли бошқарилмайдиган; г- канал бош қисмидан бир-оз узоқликда жойлашган бир каллакли бошқариладиган; д- канал бош қисмидан бир-оз узоқликда жойлашган кўп каллакли бошқариладиган; е – кўп каллакли марказлашган бошқарувли; ж – шпорали; 1-дарё; 2- бош канал; 3 – ирригация тиндиргичлари сифатида фойдаланиладиган каналлар; 4- шлюз-ростлагичлар; 5-ювувчи канал; 6-шпора; 7- чўкиндиларни ювувчи тирқизиш.

2.10.4. Дарёдан тўғонли сув олиш гидроузеллари

Умумий маълумотлар ва қўлланиш шартлари. Дарёдаги табиий сув сатҳлари истеъмолчиларга ўзи оқар сув сарфини узатиш учун етарли бўлмаган вақтларда тўғонли сув олиш гидроузеллари қўлланилади. Сув олиш

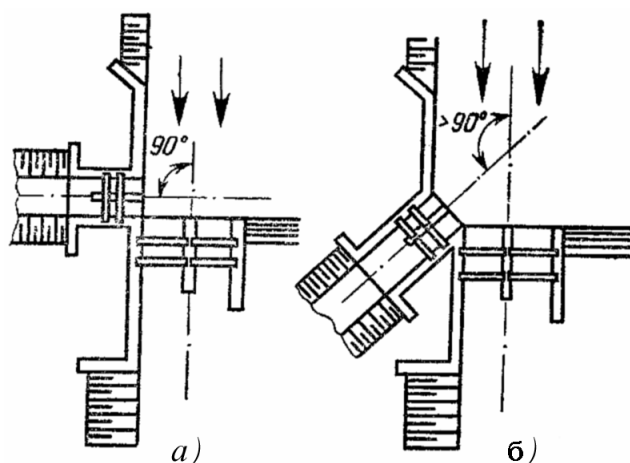
гидроузелларидаги тўғон дарёдаги сув оқимини тўсиб, юқори бьефдаги сув сатҳини кўтаради. Сув димлаш тўғонлари сув сатҳини ў қадар баланд кўтармасдан дарёдан кафолатланган сув олиш, суғориш шахобчаларига зарарли чўкиндиларни ўтказмаслик, сув энергиясидан фойдаланиш, сув транспорти катновини яхшилаш ҳамда суғориш далаларини сув билан таъминлаш учун курилади.

Тўғонли сув олиш қуйидаги ҳолларда қўлланилади: 1) ўзи оқар бош канал салт узунлигини қисқартириш иқтисодий жиҳатдан афзал бўлса; 2) сув олиш коэффиценти катта бўлганда иккала қирғоқдан икки томонга сув олишда; 3) бир томонга сув олишдан, масалан, кема қатнайдиған дарёлардан маълум миқдорда сув олинганда гидроузел ҳудудида кема катновини ёмонлаштириганда; 4) гидроузел жойлашган ердан юқорида муз парчалари ҳосил бўлишига ва оқим лойқалигини кўпайишига сабаб бўладиган дарёнинг тез оқадиган жойлари, бусағалар мавжуд бўлганда. Тўғонли сув олиш гидроузелини куриш олинадиган сув сифатини анча яхшилайти.

Ирригация, яйловларга сув чиқариш ва деривация гидроэлектростанциялари учун мўлжалланган сув олиш гидроузеллари таркибига сув олиш билан бир қаторда қуйидаги иншоотлар кирати: 1) сув ташлаш тўғони; 2) маҳаллий материаллардан барпо этиладиган устидан сув ўтказмайдиған тўғон; 3) сув оқимини иншоотга йўналтирувчи дамбалар ёки ҳар хил йўналтирувчи иншоотлар; 4) бош сув олувчи иншоот; 5) лойқа ювувчи курилмалар; 6) хизмат кўрсатиш кўприклари ва тиндиргичлар.

Сув ташловчи тўғонлар паст босимли қилиб бажарилади ва уларнинг сув қўйилиш фронти ўлчамлари оқимни йўналтирувчи дамбалар билан чеграланган турғун ўзан билан мувофиқлаштирилган бўлиши керак. Бу ўзани жойини ўзгартиришини олдини олиш ва тўғон олдида оролчаларнинг ҳосил бўлишига йўл қўймайти, ҳамда ундан максимал сув сарфларини ўтказишни таъминлайти.

Ён томонга сув олиш. Каналга ён томондан сув олишда сув олувчи иншоот сифтида очиқ ёки диафрагмали иншоотлар қўлланилади. Сув олувчи иншоотнинг ўқи гидроузелга келадиган асосий оқим ўқиға тўғри ёки ўтмас бурчак остида жойлаштирилади (2,48 -расм). Ён томонга сув олишда бурчак $130...140^{\circ}$ дан ошмаслиги керак. Чўкиндилар тўғондаги тирқиш орқали қирғоққа жойлашган тирқишлар ва курилмалар, оралиқ деворлардаги тирқишлар, тўғон танасидаги очиқ каналлар ва шу кабилар билан ювилади. Ён томонга сув олиш гидроузеллари дарёнинг тўғри ва эгри чизиқли участкаларида курилади.



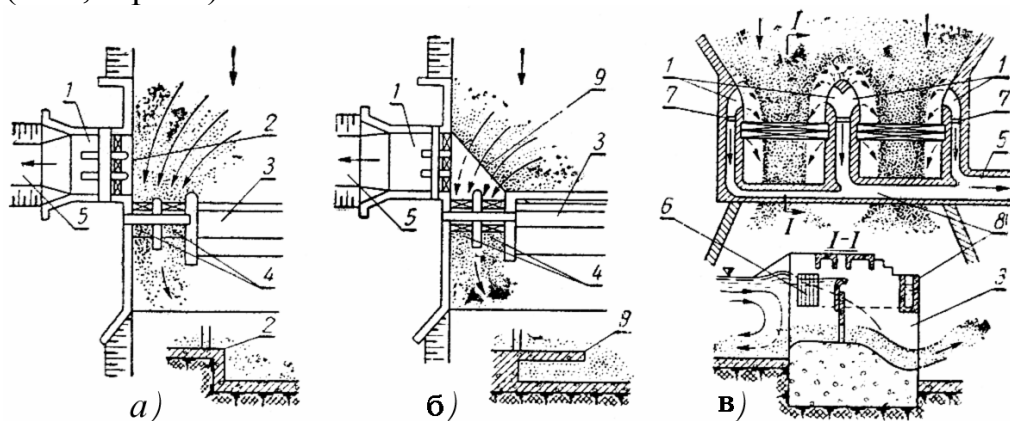
2.48-расм. Ён томонга сув олишни жойлашув схемалари:
а-тўғри бурчак остида; б-ўтмас бурчак остида.

Ён томонга тўғонли сув олишда чўкиндиларга қарши курашиш учун кўндаланг циркуляциядан фойдаланилади, уни лойқалатиш учун махсус конструкциялар қўлланилади: циркуляция ҳосил қилувчи тирқишлар орқали ювадиган остоналар (қийшиқ йўналтирилган, эгри чизиқли, узунлиги бўйича синиқ чизиқли поғоналар ва бошқалар); туб чўкиндиларни тутғич ювувчи галереялар; ювгичлар билан жиҳозланган оралиқ деворлар ва бошқалар.

Чўкиндиларни ювиш шароитлари бўйича ён томонга сув олиш гидроузеллари *фронтал* ва *ён томонга ювиш* билан фарқланади.

Чўкиндиларни тўғондаги тирқиш орқали фронтал ювиб ён томонга сув олиш (2,49 -расм). Юқори бьефда чўкиб қолган чўкиндиларни тўғоннинг бош иншоотга ёндошиб турган тирқишлар орқали ювиш конструктив жиҳатдан анча қулай ҳисобланади (2.49, а -расм).

Иншоотга йирик чўкиндиларнинг киришини камайтириш мақсадида А.В.Троицкий иншоот остонаси билан барабар қилиб горизонтал токча ўрнатишни тавсия қилинади. Бу токча сув оқимини икки қатламга ажратади, чўкиндилари оз устки қатлам иншоотга киради, чўкиндиларга бой пастки қатлам горизонтал токча остидаги тирқишлар орқали пастки бьефга ўтиб кетади (2.49,б -расм).

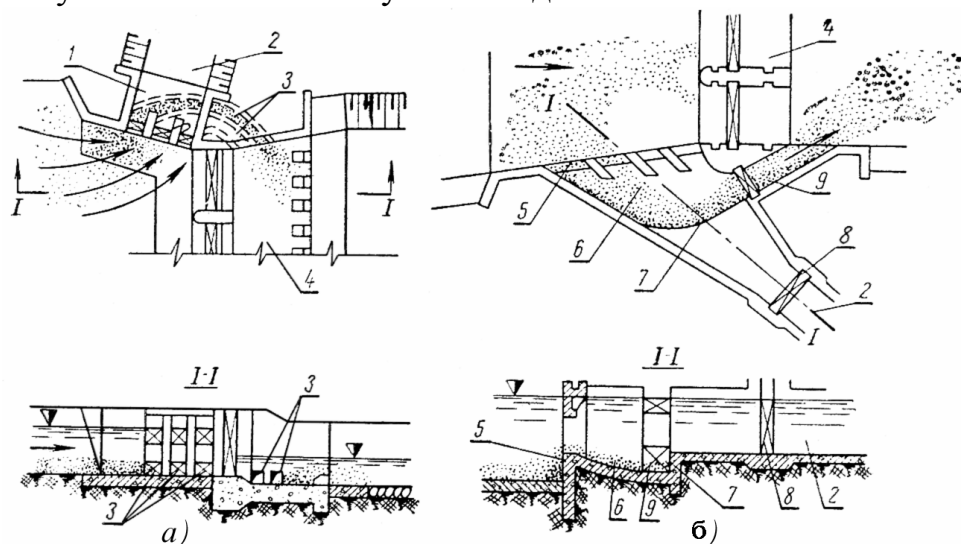


2.49 -расм. Чўкиндиларни фронтал ювиб ён томонга сув олиш:
1-бош иншоот; 2-кириш остонаси; 3-тўғон; 4-ювиш тирқишлари; 5-канал; 6-панжара; 7-сув қабул қилгич затворлари; 8-нов (акведук); 9-горизонтал токча.

Унча катта бўлмаган сув сарфлари учун проф В.Г.Айвазян оралик деворлар орқали сув олишни таклиф этди, унда сув олиш оралик ва ён деворларда вертикал ўрнатилган панжарали сув қабул қилгич орқали амалга оширилади (2.49,в-расм). Сўнгра махсус галереялар сувни қирғоққа чиқадиган новларга ўтказилади. Сув қабул қилувчи тирқишларни барча оралик ва ён деворларга ёки уларнинг бир қисмига жойлаштирилади.

Чўкиндиларни қирғоқдаги қурилмалар орқали ён томонга ювиб ён томонга сув олиш. Туб чўкиндиларнинг иншоотга киришига қарши курашиш мақсадида оқимнинг гидравлик структурасидан фойдаланишнинг турли вариантларига асосланиб кўпгина иншоотлар қурилган.

Бош иншоот остонаси ён томони тубининг бутун кенлиги бўйича жойлаштирилган ёки ювиш галереяли орқали ён томонга сув олиш иншоотлари кенг тарқалган (2.50,а-расм). Бундай иншоотларни мукамал деб бўлмайди, чунки сув оқими тўсиқни суйрилиб ўтиш даврида ҳосил бўладиган циркуляция оқимлари натижасида йирик чўкиндилар ён томондаги сув олиш иншоотига ўтиб кетади.



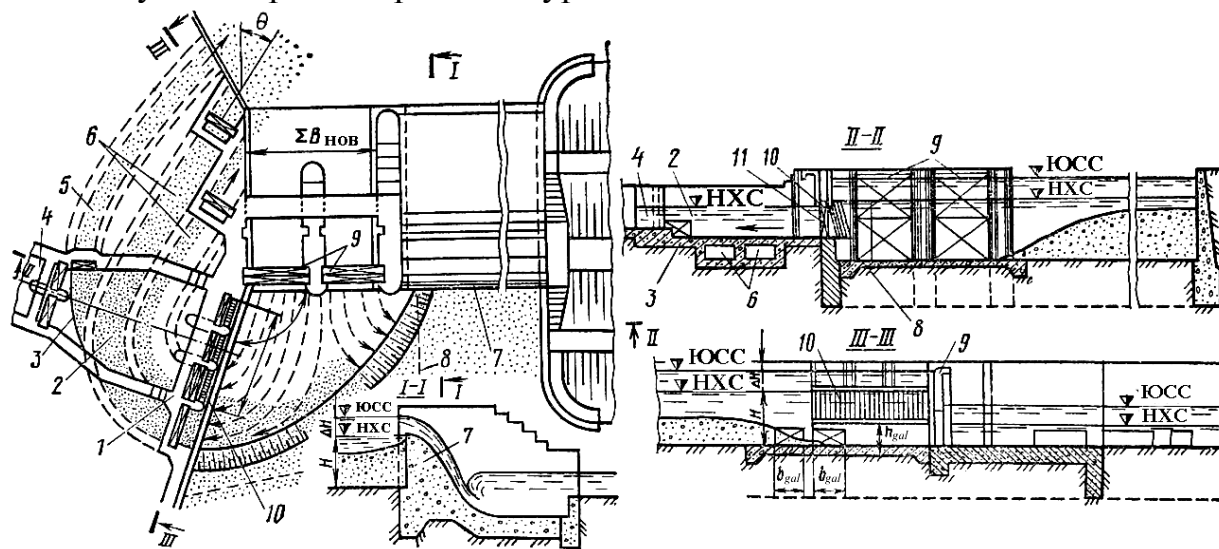
2.50-расм. Чўкиндиларни ён томонга ювиб ён томонга сув олиш:

1-бош иншоот; 2-канал; 3-тубдаги ювгичлар; 4-тўғон; 5-кириш остонаси; 6-аванкамера; 7-аванкамера остонаси; 8-сув қабул қилгич затвори; 9-ювгич.

Шағал тутиб қолиб ён томонга сув олишда (2.50,б-расм) тўғри чизиқли остона 5 ва шағал тутгичнинг охирида жойлаштирилган эгри чизиқли остона 7 бўлади. Кириш қисми остонаси олдида тўхтаб қоладиган йирик чўкиндилар тўғондаги ювиш тирқишлари орқали йирик чўкиндилар тўғондаги ювиш ораликлари орқали ўтиб шағал тутгичда чўкади, қолган чўкиндилар эса ювгич 9 орқали ювиб турилади. Бу схемада сув олинadиган сув оладиган аванкамера 6 да чўкиб қолган чўкиндиларни ҳаммасини ювгич 9 ювиб улгура олмайди.

Чўкиндиларни тутгич галереяли ён томонга сув олиш. Сув остида ва унга яқин қатламларда кўп миқдорда йирик чўкиндилар оқизиб келадиган дарёлардан сув оладиган бу иншоотнинг конструкциясини ва ишлаш

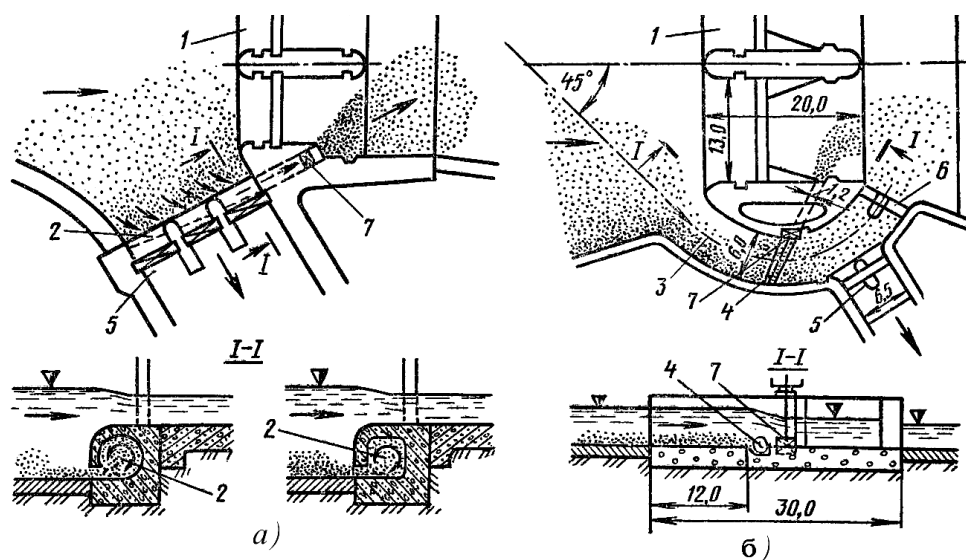
принципларини проф.Н.Ф.Данелия ўрганди. Юқоридаги тасвирланган (2.50,а-расм) сув олиш усулидан бу сув олиш усули кўндаланг циркуляция принциплари ҳамда тўсиқларни сўрилиб ўтиш ходисаларидан тўлароқ фойдаланиш принципига асосланганлиги билан фарқ қилади. Сув олиш иншоотларининг конструктив элементлари ва эксплуатацион тадбирлари билан сув оқимининг гидравлик структураси ўзгартирилиб ростлаб турилади. Бундай сув олиш иншоотларининг конструктив хусусиятлари ва асосий хисобий ўлчамлари 2.51-расмда кўрсатилган.



2.51-расм. Чўкиндиларни тутгич галереяли ён томонга сув олиш.

1-бош иншоот; 2-аванкамера; 3-эгри чизиқли остона; 4- канал; 5-аванкамеранинг ювгичи; 6- чўкинди тутгич галерея; 7-водослив ёки шпунтли тўгон; 8-понур; 9-сув ташлаш тўгонининг қўш затворлари; 10-бош иншоот панжараси; 11- бош иншоот затвори.

Ювувчи галереяли ён томонга сув олиш. Бундай иншоотларда сув винтсимон ҳаракат қилади (2.52,а-расм). Сув олиш иншооти остида конуссимон галерея 2 қурилади. Унинг паст томонидан чўкиндиларга бой бўлган сув оқими кириши учун бўйлама тирқиш ўрнатилади. Галерея ўқи бўйлаб йўналган оқимнинг илгариланма тезлиги ва галереяга киришда оқимнинг тирқишдан ўтишда ҳосил бўладиган тангенциал тезлиги кўшилиши натижасида сув винтсимон ҳаракат қилади. Сувнинг винтсимон ҳаракати унинг чўкиндиларни оқизиш қобилиятини оширади. Аммо сувда оқизиқлар ва йирик заррачали чўкиндилар бўлса, бундай иншоот эксплуатациясини қийинлаштиради.



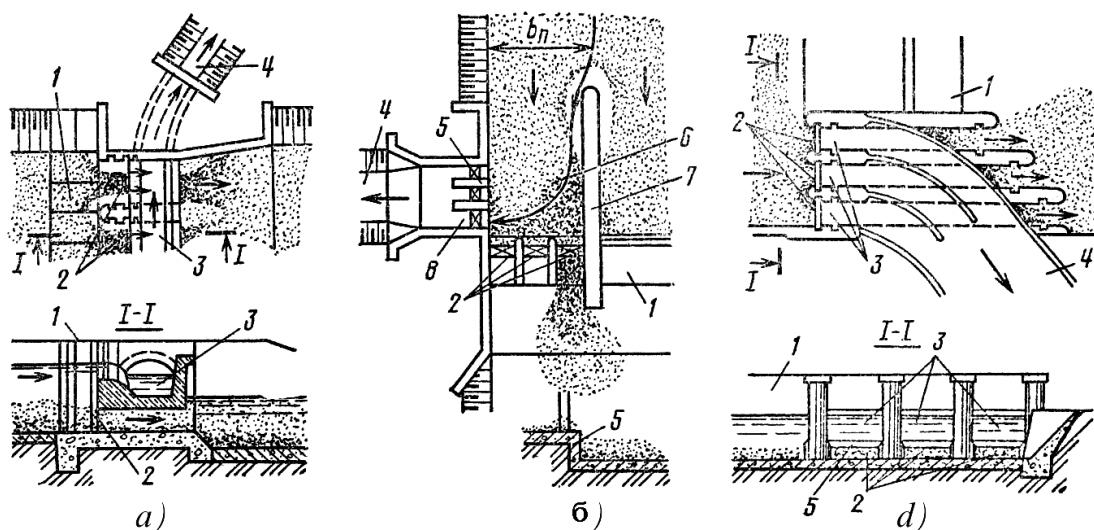
2.52-расм. Ювувчи галереяли ён томонга сув олиш:

а-тубдаги йўналтирувчи қурилмалар ёрдамида винтсимон ҳаракат ҳосил қилувчи; б-эгри чизиқли келувчи канал билан. 1- тўғон, 2- кириш қисми тирқишли конуссимон галерея; 3-эгри чизиқли келувчи канал; 4- тубдаги йўналтирувчи нов; 5- сув олиш иншооти; 6- ташлаш иншооти; 7-ювувчи галерея затвори.

Эгри чизиқли келувчи канал ён томонга сув олиш (2.52,б-расм). Бундай турдаги сув олиш Б.Е.Веденеев номли ВНИИГ томонидан ишлаб чиқилган. Унда туб чўкиндиларга қарши курашишда оқимнинг кўндаланг циркуляцияси қўлланилади ва у эгри чизиқли канал 3 ва чўкиндиларни ушлаб қолувчи нов 4 да ҳаракат қилиши туфайли ҳосил бўлади. Каналнинг пастки бьефга чиқиш қисмида канални ювишда ташланадиган сув сарфини ростлаш учун щит 6 ўрнатилади.

Фронтал сув олиш. Фронтал сув олишда сув сув олиш иншоотига фронтал ҳолда келади, яъни унинг йўналиши дарё оқими ҳаракатининг асосий йўналиши билан мос келади. Фронтал сув олинганда оқимнинг фақат чўкиндилари кам бўлган устки қатламидан сув олинади, туб чўкиндиларга бой пастки қатламдаги йирик чўкиндилар пастки бьефга ювиб юборилади.

Чўкиндиларни фронтал ювиб фронтал сув олиш. Нов орқали сув олиш (8.53,а - расм). Дарёнинг тоғ олди участкаларида олинандиган сув унча кўп бўлмаган ҳолларда бу усулдан фойдаланиш мумкин. Бу иншоот тошқин сувларини ўтказиб юбориш учун оралиқлари кенг бўлган сув димловчи тўғон 1 ва сув олинандиган икки ярусли бир нечта кичик оралиқлардан иборат бўлади.



2.53-расм. Чўкиндиларни фронтал ювиб фронтал сув олиш иншоотлари:
 1-тўғон; 2-ювиш тирқиши; 3-темир-бетонли нов; 4-канал; 5-кириш остонаси; 6-йўлак; 7-ажратувчи девор; 8-бош иншоот.

Юқоридаги иккинчи ярус орқали сув темир-бетон нов 3 га сув киради ва ундан қувур орқали бош канал 4 га ўтади, пастки ярус 2 орқали чўкиндиларга бой қатлами пастки бьефга ўтказиб юборилади. Сувнинг бўйлама тезлигини ҳосил қилиш учун нов туби нишаблиги ҳисобланади. Сувдаги муаллақ зарралар каналдаги тиндиргичларда ушлаб қолинади. Нов орқали сув олиш гидроузелларни сув олиш коэффицентлари кичик бўлган тоғ олди дарёларида қўлланилади.

Йўлак орқали сув олиш (2.53,б-расм). Ирригация амалиётида бу тартибда сув олиш кенг тарқалган. Бош иншоот 8 нинг олдидаги йўлак 6 дарёдан ажратувчи девор 7 билан ҳосил қилинади. Унда йирик чўкиндилар чўқади ва уларни тўғондаги махсус ювиш ораликлари 2 орқали кўп сув сарф қилиб катта тезлик билан пастки бьефда ювиб чиқариб юбориш учун қулай шароит туғилади. Бу схемада сув олинганида сув йўлакка фронтал ҳолда киради ва сувда оқиб келадиган чўкиндилар ажратувчи деворнинг таъсири остида бош иншоот томонга оғиб, бош каналга киради, бу эса ушбу конструкциянинг камчиликларидан ҳисобланади.

Эгри чизикли нов ва тубда ўрнатилган ювиш галереяли икки ярусли сув олиш (Эльсден тури); (2.53,в-расм). Дарёнинг тоғ олди ва текис қисмларининг тўғри чизикли ўзанларида қўлланилади.

Бундай гидроузелларнинг ишлаш принципи сув оқимининг вертикал қатламланишига асосланган. Бунда қатламлар бир-бири билан аралашиб кетади ва уларнинг чўкиндиларга бой бўлган пастки қатлами ювиш тирқишлари орқали пастки бьефга ташлаб юборилади, муаллақ чўкиндилари бўлган юқори қатлам эса эгри чизикли новлар орқали каналга ўтади ва водий қисмида ўзанда тўғоннинг ёнида қурилади.

Дарёдаги сув оқими тўғоннинг сув олиш frontiда, бош иншоот остонасига тенг баландликда, горизонтал девор 5 билан юқори ва пастки қатламга ажратилади. Юқори қатламдаги сув эгри чизикли новлар 3 орқали

канал 4 га оқиб ўтади, чўкиндиларга бой остки қатламдаги сув ювиш галереялари 2 орқали пастки бьефга ўтказиб юборилади.

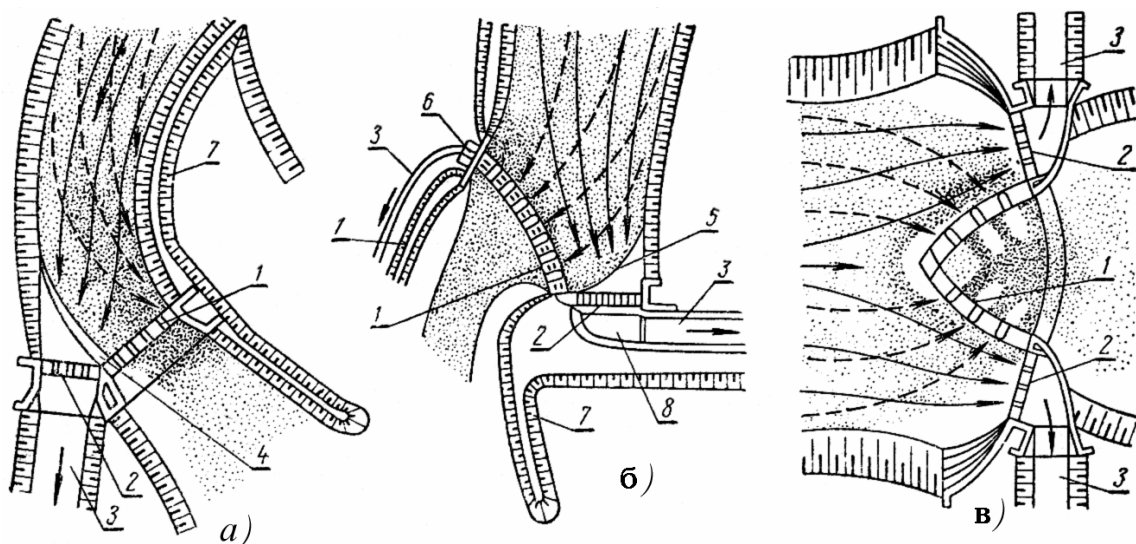
Туб чўкиндиларни ён томонга ювиб фронтал сув олиш. Бундай сув олишнинг хилма-хил схемалари таклиф этилган, улар алоҳида иншоотларнинг конструктив хусусиятлари, жойлашуви, оқимнинг гидравлик структураси ҳосил қилиш ва фойдаланиш принциплари асоси билан фарқланади.

Сув келувчи эгри чизиқли сунъий узан ҳосил қилиб сув олиш (2.54,а-расм). Бу схемада дарёларнинг тоғ олди учасикаларда катта миқдордаги сув олишда фойдаланиш тавсия этилади. Бу схемада сув олиш фарғона туридаги ёки фарғонача сув олиш деб ҳам аталади.

ботиқ қирғоқдан дюкер ёки бошқа сув ўтказувчи иншоот орқали бошқа қирғоққа узатилади.

Бундай турдаги сув олиш Ўрта Осиёнинг бир қатор дарёларида қурилган (Қорадарё, Сох, Чирчиқ, Зарафшон, Ангрен) ва бир неча йиллар давомида бош каналларга туб чўкиндилар ўтиб кетмаслиги таъминлаб самарали ишлаб келмоқда.

Фарғонача сув олишнинг асосий ютуқлари – уларнинг конструкцияси оддийлиги ва эксплуатацияси ишончлилигидир; тўғондан ташланадиган сув сарфи оқиб ўтилишининг гидравлик шароитлари ёмонлашуви ва дарёда нисбатан катта ҳажмдаги бошқарадиган (йўналитирувчи дамбалар қуриш, қирғоқларни қирқиш ва ҳоказолар) ишлар барпо этиш уларнинг камчиликларидан биридир.



2.54-расм. Чўкиндиларни ён томонга ювиб фронтал сув олиш:

1- тўғон; 2-бош иншоот; 3-канал; 4 – Г-шаклидаги эгри чизиқли остона; 5-оддий эгри чизиқли устидан сув ўтказиладиган остона; 6-дюкер; 7-йўналитирувчи дамбалар; 8-сув урилма қудуқ.

Эгри чизиқли тўғонни планда қийишқ жойлаштириб сув олиш (2.54,б-расм). Бу схемадан дарёнинг тор еридан кенг водийга чиқиш олдида сув олиш иншоотларини қуришда фойдаланиш мумкин. Тўғоннинг бош иншоот

2 га ёндошган иккита оралиғи сегментли затвор ўрнатилади. Бу затворларнинг тепаларига турли окизиндиларни ва муз парчаларини пастки бьефга ташлаб юбориш учун уркак ўрнатилади. Тўғон бош иншоотга нисбатан қийшиқ қилиб ўрнатилса, сув оқими ён томонга сув олиш схемасидек оқиб ўтади ва натижада юқори бьефда кўндаланг циркуляция ҳосил бўлиб сувдаги туб чўкиндилар тўғоннинг сув ташлаш оралиғига йўналтирилади. Бундан ташқари, баландлиги 1,5 м бўлган ўтказилмайдиган эгри чизикли остона 5 чўкиндиларни бош иншоотга ўтказмайди. Иккинчи томондаги қиғоққа сув тўғон флютбетига жойлаштирилган дрюкер 6 орқали ўтказилади. Сув дюкерга бош иншоотнинг ўнг томонидаги оралиқ орқали олинади.

Тўғонни стрелкасимон ўрнатиб икки томонга сув олиш (2.54,в-расм). Ишлаш принципига кўра юқорида баён қилинган сув олиш схемасидан фарқ қилмайди. Сув олишнинг охириги схемалари (2.54,б,в-расм) техник иқтисодий (тўғон узунлиги анча катта, конструкцияси ва уларни эксплуатация қилиш мураккаб) нуқтаи назаридан улар амалда кенг қўлланилмайди.

Назорат саволлари:

1. Дарёдан сув олиш иншоотлари ҳақида умумий маълумот беринг.
2. Сув олиш иншооти тури қандай танланади?
3. Сув олиш иншоотлари қанақа турларга бўлинади?
4. Дарёдан бир ва икки томонга сув олиш қандай бажарилади?
5. Сув олиш гидроузеллари қанақа таркибга эга?
6. Тўғон ёрдамида сув олиш қандай афзалликларга эга?
7. Тўғонсиз сув олиш иншоотлари деб нимага айтилади?
8. Тўғонсиз сув олиш иншоотларини қандай турларини биласиз?
9. Дарёдан тўғонли сув олиш гидроузеллари ҳақида умумий маълумот беринг.
10. Тўғонли сув олиш гидроузеллари қачон ва қандай шароитларда қўлланилади?
11. Ён томонга сув олиш гидроузелларини қанақа турларини биласиз?
12. Фронтал сув олиш иншоотларининг қанақа турлари бор?

3-боб. ГИДРОЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИ

3.1. Сув энергияси ва ундан фойдаланиш схемалари

3.1.1. Сув энергиясидан фойдаланиш схемалари

Гидроэлектр станцияларида сувнинг механик энергияси электр энергиясига айлантирилади. Сув оғирлик кучи таъсирида юқори бьефдан куйи бьефга оқиб келади ва электр токи генераторининг ротори ўзи билан бир валда жойлашган турбинанинг иш ғилдирагини айлантиради. Турбина ва генератор биргаликда агрегатни ташкил қилади. Турбинада гидравлик энергия унинг иш ғилдирагини генератор ротори билан бирга айлантириб механик энергия ҳосил қилади. Генераторда механик энергиянинг электр энергияга айланиш жараёни юз беради.

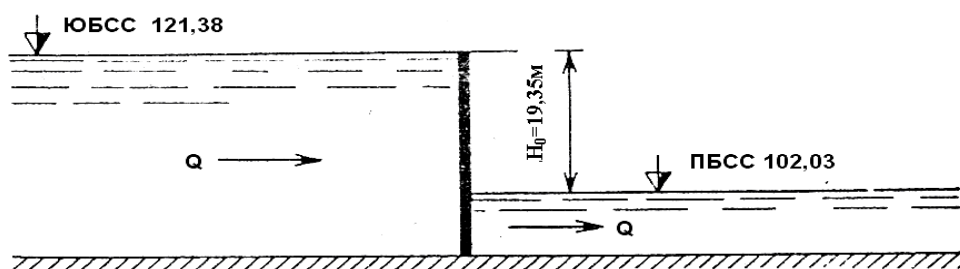
Гидроэлектростанция ишлаши учун сув сарфи ва сатҳлар фарқи, яъни босим талаб этилади. Текисликдаги дарёларда сатҳлар фарқи одатда тўғон ёрдамида дамланади. Статик босим H_0 ёки брутто босим юқори ва куйи бьеф сатҳлари белгиларининг фарқига тенг бўлади (3.1-расм). ГЭСнинг нетто босими сув сув олиш жойидан турбинага қадар ҳаракатланганида йўқолган босим айириб ташланган статик босимга тенг бўлади:

$$H_n = H_0 - h_u. \quad (3.1)$$

Генераторнинг ва, бинобарин, бутун агрегатнинг кВт ҳисобида ўлчанадиган электр қуввати

$$N_a = \rho g Q H \eta_m \eta_g = 9,81 Q H \eta_m \eta_g, \quad (3.2)$$

бу ерда ρ – сув зичлиги бўлиб, у 1000 кг/м^3 га тенг; g - эркин тушиш тезланиши, одатда $9,81 \text{ м/с}^2$ га тенг деб олинади ($\rho g = \gamma$ - сувнинг солиштирма оғирлиги бўлиб, у $9,81 \text{ кН/м}^3$ га тенг); Q – турбина орқали ўтувчи сув сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$; η_t , η_g - тегишли равишда турбина ва генераторнинг фойдали иш коэффициентлари (ФИК).



3.1-расм. Босимни ҳосил қилиш схемаси

ГЭСда ўрнатилган агрегатлар сони m бўлган ҳолда унинг белгиланган қуввати

$$N = m N_a. \quad (3.3)$$

Сув сарфи ва босим вақт ўтиши билан ўзгаргани боис, гидроэлектростанция истеъмолчиларга ўзгарувчан қувватли электр энергиясини беради. Электр энергиясини ишлаб чиқариш

$$\mathcal{E} = \sum N \Delta t, \quad (3.4)$$

бу ерда Δt – шундай бир вақт оралиқларики, уларнинг мобайнида N қувват ўзгармас деб ҳисобланиши мумкин. қувват ватт ҳисобида, вақт эса секундларда ўлчанса, ишлаб чиқарилган энергия миқдори жоулда олинади; қувват киловатт ҳисобида, вақт эса – соатларда ўлчанса, натижа киловатт-соатларда олинади ($1 \text{ кВт} \cdot \text{соат} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Ж}$).

Йиллик энергия ишлаб чиқаришни ҳисоблаш (кВт·соат ҳисобида) куйидаги формула ёрдамида амалга оширилиши мумкин:

$$\mathcal{E} = \rho g W \bar{H} \bar{\eta}_m \bar{\eta}_e = \frac{W \bar{H} \eta_m \eta_e}{367,2}, \quad (3.5)$$

бу ерда $W = \sum Q \Delta t$ – бир йилда ишлатиладиган сув ҳажми, м³; \bar{H} - ГЭСнинг ўртача босими; $\bar{\eta}_m, \bar{\eta}_e$ - ФИКнинг ўртача қийматлари.

ГЭС ишлаб чиқарувчи электр энергиясининг йиллик миқдори йилнинг серсувлик даражасига боғлиқ бўлади. Сув танқис йилда у ўртача йиллик миқдордан камроқ, серсув йилда эса – кўпроқ бўлади. ГЭС электр энергиясини ишлаб чиқариш ўртача йиллик миқдорининг гидроэлектростанциянинг белгиланган қувватига нисбати белгиланган қувватдан фойдаланиш соатлари сонини беради

$$T = \mathcal{E} / N. \quad (3.6)$$

T қиймати ГЭС электр энергиясини ишлаб чиқариш йиллик миқдорини бериш учун бир йилда тўла белгиланган қувват билан неча соат ишлаши лозимлигини кўрсатади.

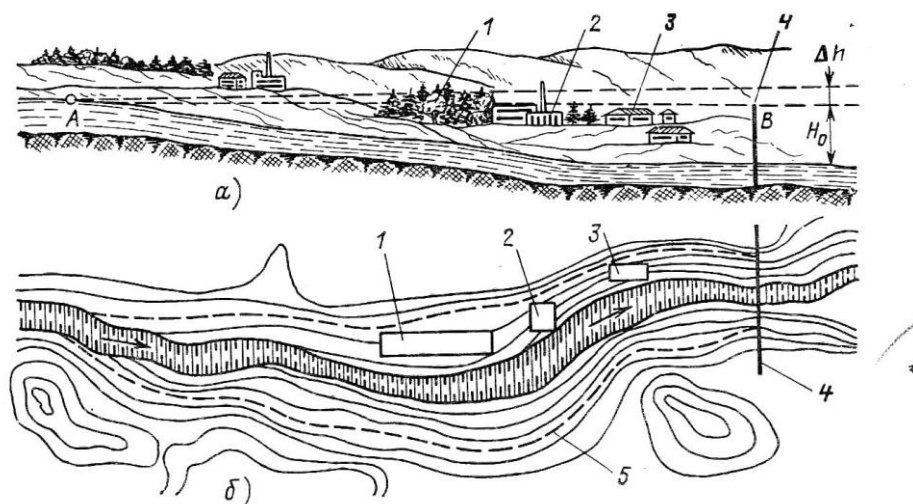
Сўнгги йилларда тикланадиган табиий ресурслар - қуёш, шамол энергиясини, авваламбор дарё, каналларнинг гидравлик энергиясини ўзлаштиришга жаҳоннинг кўпгина мамлакатларида, шу жумладан Ўзбекистонда ҳам қизиқиш кучайди. Бу ҳол иссиқлик станцияларида фойдаланиладиган қаттиқ органик ёнилғи қазиб олиш харажатлари тинимсиз ошиб бораётгани билан изоҳланади.

Ҳолбуки Ўзбекистонда кўп сонли суғориш каналлари, сув омборлари, кичик дарёлар мавжуд бўлиб, уларда кўп миқдорда капитал харажатларсиз кичик гидроэлектр станциялари қуриш мумкин. Дастлабки маълумотларга кўра республика ҳудудида кичик гидроэлектр станцияларининг гидроэнергетика ресурслари 7,3 млрд кВт·соатни ташкил этади, шу жумладан суғориш каналларидаги сатҳлар фарқига 2,2 млрд кВт·соат энергия тўғри келади. Республикада ўзлаштирилган гидроэнергетика имкониятлари 25% дан ошмайди.

Ўзбекистонда «Гидроэнергетикани ривожлантириш давлат дастури» ишлаб чиқилган ва Вазирлар Маҳкамасининг махсус қарори билан тасдиқланган. Бу дастурга биноан яқин йилларда сув хўжалиги объектлари ва кичик дарёларда жойлашган ҳар хил қувватли 14 ГЭСни ишга тушириш

мўлжалланган. Ҳозирги вақтгача сув омборлари, каналлар, кичик дарёларнинг гидроэнергетика ресурсларидан энергетика мақсадларида фойдаланиш схемалари тузилган. Бу материаллар асосида каналлар, сув омборлари, кичик ва ўрта дарёларда кичик ГЭСлар жойлашув ўринларининг харита-схемаси тузилган, биринчи навбатда қурилиши лозим бўлган кичик ГЭСлар схемаси белгиланган ва асослангандир. Сув энергиясидан фойдаланишнинг уч асосий схемаси мавжуд бўлиб, улар сатҳлар фарқи, яъни босимни дамлаш усуллари билан тавсифланади: 1) тўғонли схема – бунда босим тўғон ёрдамида дамланади; 2) деривацион схема – бунда босим асосан канал, туннель ёки қувур йўли тарзида амалга ошириладиган деривация воситасида дамланади; 3) тўғонли-деривацион схема – бунда босим тўғон ёрдамида ва деривация воситасида дамланади.

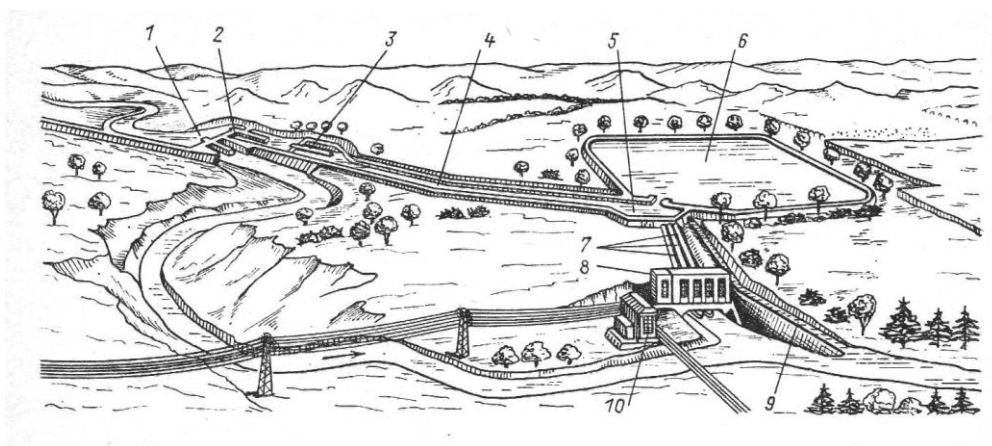
Босимни дамлашдан ташқари, сув сарфини ростлаш учун сув омборлари ташкил этиш лозим. Табиий шароитларда дарёларда энг кам сув сарфи одатда электр энергиясига эҳтиёж айниқса катта бўладиган қиш мавсумида кузатилади. Камсувлик даврида, айниқса қишда ГЭС кўпроқ қувватга эга бўлиши, ўрнатилган агрегатлардан тўлиқроқ фойдаланиши ва кўпроқ электр энергиясини ишлаб чиқариши учун дарёларда сув омборлари қурилади ва оқимни ростлаш амалга оширилади. Оқим йил мобайнида ростлангандиган сув омборларида баҳорги сувнинг бир қисми сақланади. Сақланаётган сувдан фойдаланиб, камсувлик даврида сув сарфини ошириш ва ГЭС ишлаб чиқарувчи электр энергияси миқдорини кўпайтириш мумкин. Оқим кўп йиллар мобайнида ростлангандиган сув омборлари серсув келган йилларда жамланган сув ҳисобига камсувли йилларда ГЭСнинг сув сарфини ва у ишлаб чиқарадиган электр энергияси миқдорини кўпайтириш имконини беради.



3.2-расм. Тўғонли гидроэлектростанция схемаси:

а – бўйлама кесим; б – дарё участкасининг режаси; 1, 2, 3 – сув босим зонасидан ўрин олган объектлар: ўрмон, завод, турар жой бинолари; 4 – тўғон; 5 – сув босим чегараси

Тўғонли схема (3.2-расм) асосан сув юзасининг қияликлари унча катта бўлмаган ва сув сарфи кўп бўлган дарёларда амалга оширилади. В пунктида қурилган тўғон ёрдамида дарёнинг юқори қисмига қараб А пунктига қадар амал қилувчи сув босими юзага келтирилади. А ва В пунктларидаги сатҳлар фарқи $H_0 = +\Delta h$ га тенг бўлади. Дарё умумий тушишининг Δh қисми сув юқори бьефда ҳаракатланганида ишқаланиш натижасида босимдаги йўқолишларни ифода этади. НДС ва ишлаш даражаси (ФСС) ўртасида сув омборининг фойдали ҳажми жойлашади. Фойдали ҳажмга қараб ундан сув сарфини кўп йиллик, йиллик ёки суткалик ростлаш учун фойдаланилиши мумкин.

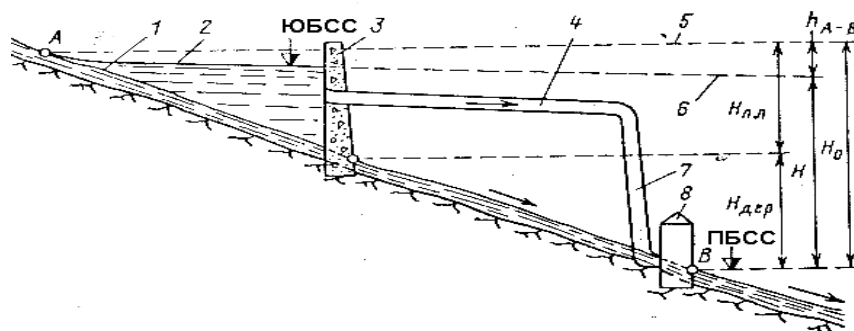


3.3-расм. Деривацион каналли гидроэлектростанция схемаси:

1 – тўғон; 2 – сув қабул қилгич; 3 – тиндиргич; 4 – деривацион канал; 5 – босимли ҳовуз; 6 – суткалик ростлаш ҳовузи; 7 – турбинали қувур йўли; 8 – ГЭС биноси; 9 – салт сув ташлагич; 10 – тақсимловчи қурилма биноси

Деривацион схемада тўғон баландлиги унча катта бўлмай, деривацияга сув олишни таъминлаши мумкин. Дамланган босим дарёдаги ва деривациядаги сув нишабликлари фарқи ҳисобига олинади. Деривацион схемада иншоотларнинг бош бўғини, деривация ва иншоотларнинг станция бўғини фарқланади. 3.3-расмда деривацион каналли ГЭС схемаси кўрсатилган. Бош бўғинда унча баланд бўлмаган тўғон ёрдамида дамланган бьефдан сув деривация каналига ва сўнг босимли ҳовузга тушади, бу ердан у қувур йўллари орқали ГЭС биносига узатилади. Турбиналардан сув дарёга ёки навбатдаги ГЭС деривациясига чиқарилади.

Тўғонли-деривацион схема тегишли топографик ва муҳандислик-геологик шароитларда мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин. Масалан, тоғ дарёсида дарё тушишининг бир қисми фойдаланиш ва сув сарфларини ростлаш учун сув омбори ташкил этиш имконини берувчи нисбатан баланд тўғон қурилиши мумкин. Шундан сўнг юқори бьефдан сув тўғондан пастроқда дарёнинг тушишидан фойдаланиш имконини берувчи деривацияга чиқарилиши мумкин. Натижада босимни дамлашда тўғон ва деривация биргаликда иштирок этади (3.4-расм).



3.4-расм. Тўғонли-деривацион гидроэлектростанция схемаси:

1 – сувнинг табиий юзаси; 2 – сув омбори; 3 – тўғон; 4 – деривацион туннель; 5 – гидростатик сатҳ; 6 – ГЭС ишлаётган пайтда пьезометрик сатҳ; 7 – турбинали сув ўтказгич; 8 – ГЭС биноси

3.1.2. ГЭС ва сув омборлари каскадлари

Бир гидроэлектростанцияда бутун дарё энергиясидан фойдаланиш мумкин эмас, чунки топографик, муҳандислик-геологик ва иқтисодий шароитлар жуда баланд тўғонлар қуриш имконини бермайди. Ҳаддан ташқари катта майдонларни сув босиши айниқса текисликдаги дарёларда баланд тўғонлар қуришга монелик қилувчи асосий омиллардан бири ҳисобланади. Шу сабабли йирик, ўрта дарёлар ва каналларда одатда каскад ташкил этувчи бир неча ГЭС қурилади. Масалан, Ўзбекистонда Чирчиқ-Бўзсув сув-энергетика тракти, Дарғом-Толигулон сув-энергетика тракти ва бошқа ГЭС каскадлари мавжуд.

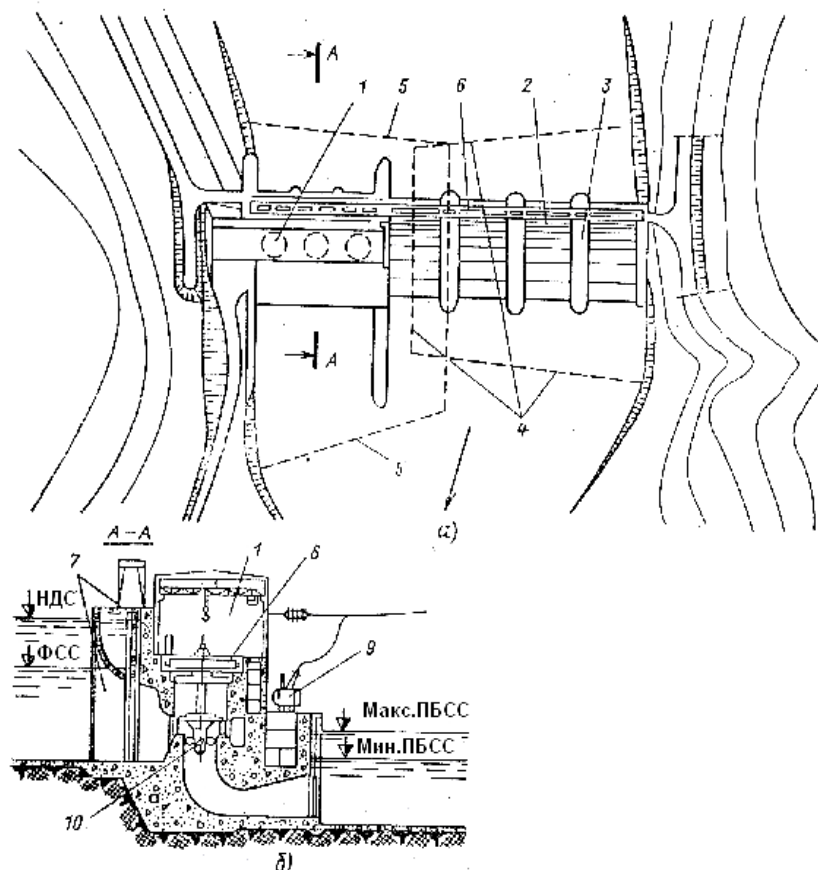
3.2. Гидроэлектростанциялар

Гидроэлектростанцияларнинг жойлашуви. Ўзан паст босимли гидроэлектростанциясининг биноси тўғон ёнида қурилади, босим fronti таркибига киради ва бетон тўғон каби, юқори бьефнинг сув босими таъсирида силжишга қарши чидамлилиққа ҳисобланиши лозим. Бетон тўғонли паст босимли гидротехника иншоотлари бўғинининг жойлашуви 3.7-расмда кўрсатилган.

Ўрта ва катта босимларда ГЭС биноси тўғон ортида қурилади. Бундай гидроэлектростанция тўғон қошидаги ГЭС деб аталади. Тўғон қошидаги ГЭС биноси гидротехника иншоотлари бўғинининг босим frontига қирмайди, у тўғон ортида жойлашади. Бетон тўғонли тўғон қошидаги ГЭС схемаси 3.8, а-расмда келтирилган. ГЭС турбиналарига сув бетон тўғон станция қисмининг танасида ёки сиртда, унинг пастки қирраси бўйлаб ётқизилган қувурлар орқали келади.

Агар тўғон грунт материаллардан қурилган бўлса, ГЭС биносига сув тўғон остида ётқизилган қувурлар, қирғоқдаги туннель ёки канал орқали

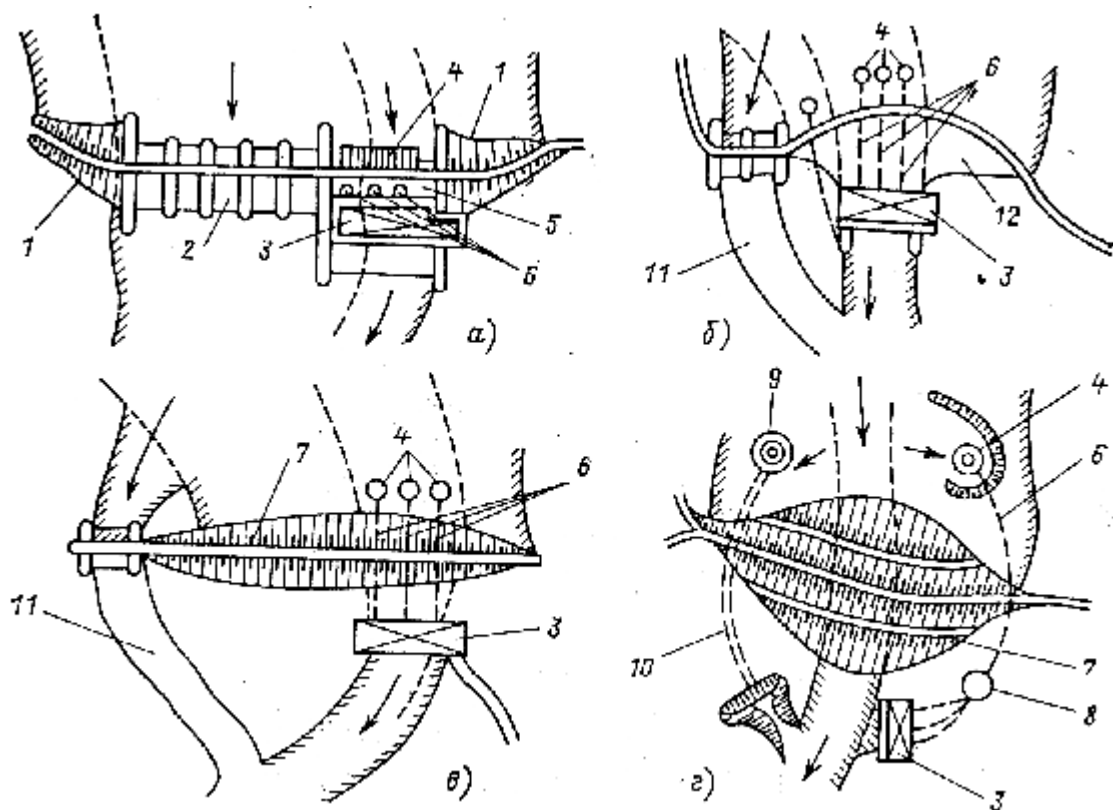
келтирилади. Бу қурилмалардан сув ГЭС турбиналарига сув элтувчи турбина ўтказгичларига тушади.



3.7-расм. Паст босимли ўзан гидроэлектростанциясининг жойлашуви:

a – иншоот тархи; б – ГЭС биноти бўйича AA кесим; 1 – ГЭС биноти; 2 – сув туширувчи тўғон; 3 – оралик; 4 – I навбат тўғон контури; 5 – II навбат тўғон контури; 6 – сув ўтказувчи тирқишларнинг затворлари; 7 – ГЭС сув қабул қилгичи; 8 – генератор; 9 – трансформатор; 10 – турбина

Тўғон қошидаги ГЭСли гидротехника иншоотлари бўғинлари қўлланиладиган жойлашувларининг схемалари 3.8-расмда кўрсатилган. Агар ГЭСни каналда қуриш мўлжалланаётган бўлса, гидроэлектростанциянинг жойлашуви 3.9-расмда келтирилган кўринишга эга бўлиши ҳам мумкин. Деривация ГЭСи станция бўғинининг жойлашуви деривация типига боғлиқ бўлади. Агар деривация босимсиз, канал ёки босимсиз туннель кўринишида бўлса, унинг охирида сув олиш иншоотили босимли ҳовуз қурилади. Бу иншоотнинг вазифаси – турбина сув ўтказгичларига сув олинишини таъминлаш. Мазкур сув ўтказгичлар орқали сув ГЭС турбиналарига тушади. Бу иншоотда затворлар ва ҳас-чўпни ушлаб қолувчи панжаралар ўрнатилди. Босимли ҳовузда зарур ҳолда ортиқча сувни ташлаш, шовушни чиқариб ташлаш ва оқиндиларни ювиш учун мўлжалланган қурилмалар назарда тутилади. Агар деривация жуда узун бўлса, босимли ҳовуз яқинида ёки деривация трассасида ГЭС сув сарфлари ва қувватларини суткалик ростлаш

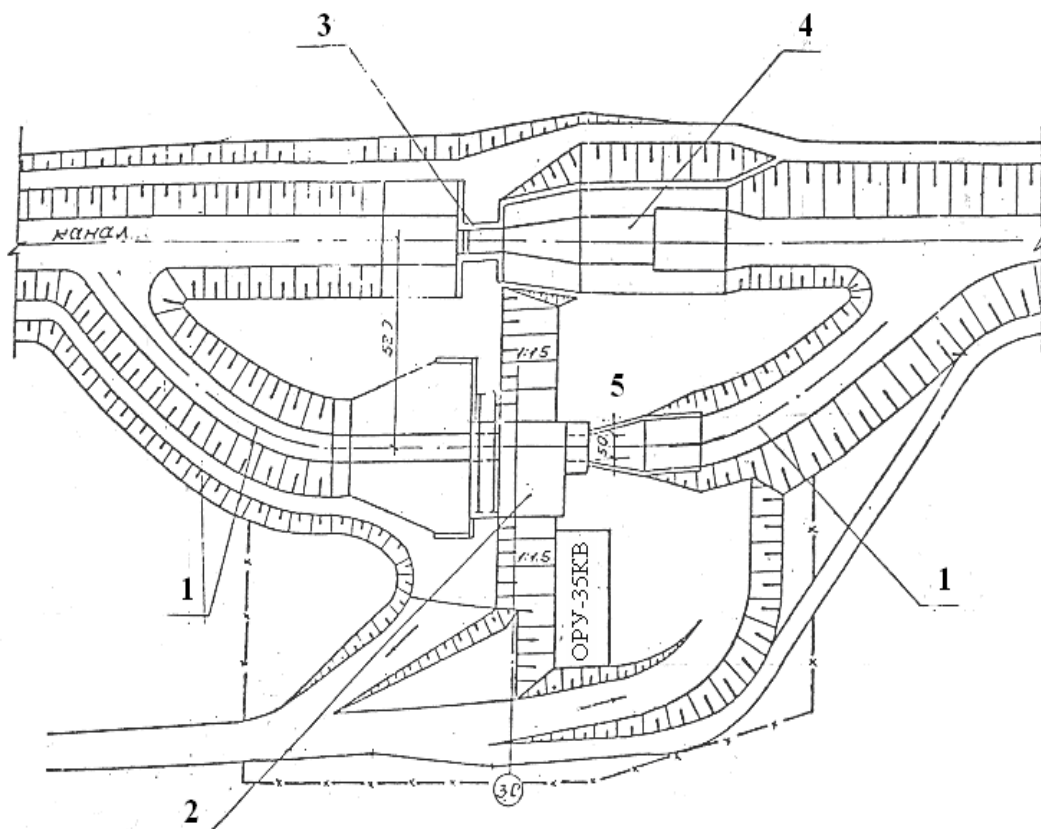


3.8-расм. Тўгон қошидаги гидроэлектростанциялар жойлашуви:

а – гравитацион тўгонли; б – арксимон тўгонли; в – тупроқ тўгонли ва сув қувурлар орқали келтириладиган; г – тупроқ тўгонли ва сув туннель орқали келтириладиган; 1 – тўгоннинг қиргоқдаги тупроқ қисмлари; 2 – тўгоннинг сув туширгич қисми; 3 – ГЭС бинноси; 4 – сув қабул қилгич; 5 – тўгоннинг станция қисми; 6 – турбина сув ўтказгичлари; 7 – тупроқ тўгон; 8 – тенглаштирувчи резервуар; 9 – шахтали сув ташлагич; 10 – сув ташлагичнинг сув четлатиш туннели; 11 - қиргоқ юзасидаги сув ташлагич; 12 – арксимон тўгон

ховузли қурилади. Босимли ҳовуз ва суткалик ростлаш ҳовузидининг схемаси 3.10-расмда кўрсатилган.

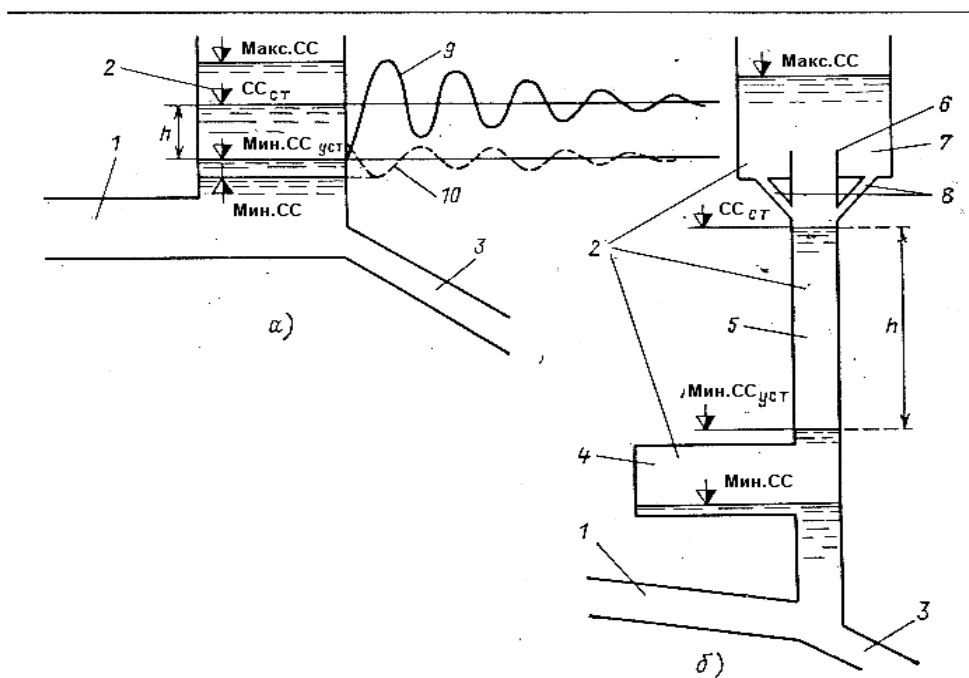
Агар деривация узун ва босимли, туннель ёки қувурлар кўринишида бўлса, деривация охирида тенглаштирувчи резервуар ўрнатилади. Резервуарнинг вазифаси – туннель ёки қувурларни гидравлик зарба – босимнинг ошишидан асраш. Босимнинг бундай ошиши сув оқими кескин камайиши натижасида ГЭС агрегатлари тез тўхтаганида юз беради. Тенглаштирувчи резервуар мавжуд бўлган ҳолда туннель ёки қувурлардан сув мазкур резервуарга қуйилади ва максимал сатҳгача кўтарилади, бунда босимли сув ўтказгичларда босим гидравлик зарба ҳолатидагидан анча оз кўтарилади. Тенглаштирувчи резервуар қояда ўйилган шахта ёки ер юзасига қурилган минора кўринишида бўлиши мумкин (3.10-расм, а). Сув сатҳининг ўзгарувчанлик даражаси катта бўлган ҳолда баланд резервуар талаб этилади. Бунда ишлар ҳажми ва қийматини камайтириш учун резервуар кичик диаметрли шахта билан бирлаштириладиган сув туширгичли устки камера ва пастки камера кўринишида қурилади (3.10, б -расм). Тенглаштирувчи резервуар баландлиги 150 метрдан ошиши мумкин (масалан, Грузиядаги



3.9-расм. Каналда қурилган кичик ГЭС иншоотларининг намунавий схемаси:
 1 – сув четлатувчи канал; 2 – ГЭС биноси; 3 – шаршара-сув ташлагич; 4 – сув урилма қудуқ

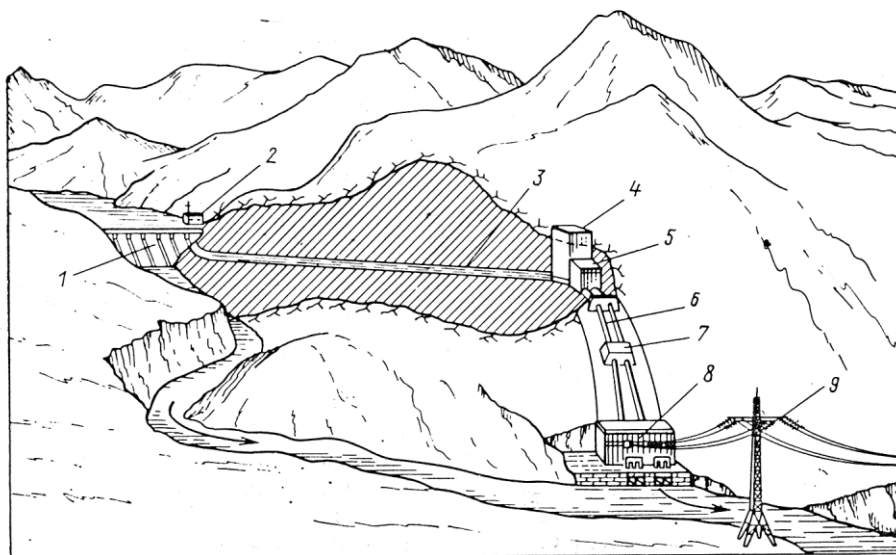
Ингурия ГЭСи).

Тенглаштирувчи резервуар ортида туннель турбина сув ўтказгичларига ажралади. Бу сув ўтказгичлар бошида махсус бинода затворлар ўрнатилади. Босимли туннелдан иборат ГЭСнинг деривация схемаси 3.11-расмда кўрсатилган. Айрим ҳолларда туннель шаклидаги турбина сув ўтказгичлари қуриш мақсадга мувофиқ бўлади. Деривацион каналли ГЭСда босимлар ўртача ва сув сарфи катта бўлган ҳолда темир-бетон турбина сув ўтказгичлари қурилса, мақсадга мувофиқ бўлади.



3.10-расм. Тенглаштирувчи резервуарларнинг схемалари:

а – цилиндрсимон резервуар; *б* – сув туширгичли икки камерали резервуар; 1 – босимли деривация туннели; 2 – тенглаштирувчи резервуар; 3 – турбина сув ўтказгичлари; 4 – пастки камера; 5 – бирлаштирувчи шахта; 6 – сув туширгич; 7 – устки камера; 8 – камерани бўшатиш учун тирқишлар; 9 – кучланиш ташиланганида резервуардаги сув сатҳи ўзгаришлари; 10 – кучланиш ишига солинганида резервуардаги сув сатҳи ўзгаришлари



3.11-расм. Деривацион туннелли гидроэлектростанция:

1 – тўгон; 2 – сув қабул қилгич; 3 – босимли туннель; 4 – тенглаштирувчи резервуар; 5 – затворлар ўрнатилган бино; 6 – турбина сув ўтказгичлари; 7 – зулфинли таянч; 8 – ГЭС биноси; 9 – электр узатиш тармоғи

Деривация ГЭСи биносининг жойлашган ўрни топографик ва муҳандислик-геологик шароитларга боғлиқ бўлади ва пировард натижада техник-иқтисодий ҳисоб-китоблар ҳамда вариантларни таққослаш натижасида аниқланади.

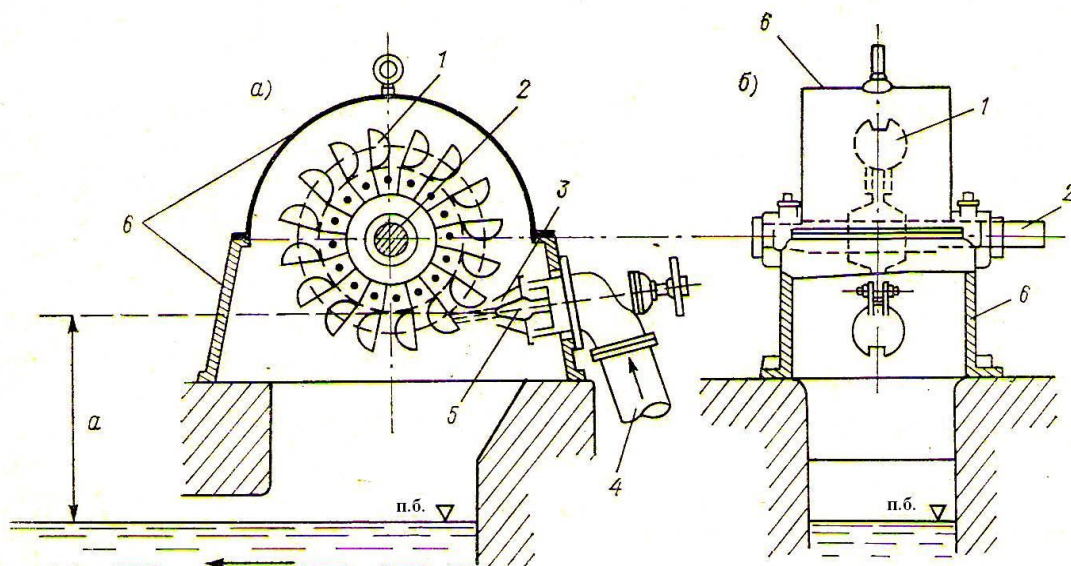
3.3. Турбиналар ва уларни ГЭС биноларида ўрнатиш

Харакатланаётган сув энергиясини механик энергияга айлантирувчи двигатель сув турбинаси деб аталади. Иш принципига кўра сув турбиналарининг икки асосий типи – актив ва реактив сув турбиналари фарқланади.

3.3.1. Актив турбиналар

Актив турбинанинг умумий схемаси 3.12-расмда келтирилган. Горизонтал валга айлананинг бутун узунлиги бўйлаб жойлаштирилган куракли ғилдирак кийдирилган; у ишчи ғилдирак деб аталади. Кураклар чўмич шаклида ясалган. Юқори бьефдан сув ишчи ғилдиракка кийдирма – сопло билан тугайдиган қувур йўли ёрдамида келтирилади. Босим H кийдирма қаршисида тўлалигича оқимнинг жонли кучига айланади ва сув соплодан атмосферага катта тезликда оқиб чиқади. Соплодан чиққан оқим ўз йўлида ишчи ғилдирак куракларига дуч келиб, уларнинг бирортасига тушади ва ғилдиракни айлантириб, айна вақтда ишни бажаради. Оқим бир куракни туртиб узоқлаштирганидан кейин сув зарбаси бошқа куракка тушади, яъни ғилдиракнинг айланиш жараёни узлуксиз юз беради.

Бу ерда оқим энергиясидан фойдаланиш жараёни атмосфера босими шароитида юз беради, энергия ишлаб чиқариш эса фақат сувнинг кинетик энергияси ҳисобига амалга оширилади. 3.12-расмдан кўриш мумкинки, айна ҳолда юқори ва қуйи бьефлардаги сув сатҳларининг фарқи H эмас, балки $(H - a)$ катталиқ, яъни юқори бьеф ва сопло сатҳларининг фарқи фойдаланилувчи босим бўлади. Бу ерда a – босимнинг бой берилган қисми. Актив турбиналарда сув оқимини ишчи ғилдиракка йўналтирувчи ва сув миқдорини ростловчи, яъни қувватни ўзгартирувчи аппарат функцияларини игнасимон затворли кийдирма бажаради. Бу кийдирма ёрдамида турбинанинг ишчи ғилдирагига сув узатишни тўхтатиш мумкин. Ҳозирги айрим актив турбиналарда, агар сув ғилдиракка икки кийдирма орқали келтирилган бўлса, вақтнинг ҳар бир лаҳзасида бир эмас, балки икки курак сув оқими таъсири остида бўлади. 3.12-расмда тасвирланган актив турбина (унинг ишчи ғилдираги куракларининг шаклига кўра) оқимли-чўмичли деб аталади; у юқори босимли гидроэлектростанцияларда ўрнатилади.



3.12-расм. Актив (оқимли-чўмичли) турбина:

a – бўйлама кесими; *б* – кўндаланг кесими; 1 – ишчи ғилдирак; 2 – ишчи ғилдирак вали; 3 – кийдирма (сопло); 4 – сувни турбинага келтирувчи босимли (турбинали) қувур йўли; 5 – игнасимон затвор; 6 – қоплама

3.3.2. Реактив турбиналар

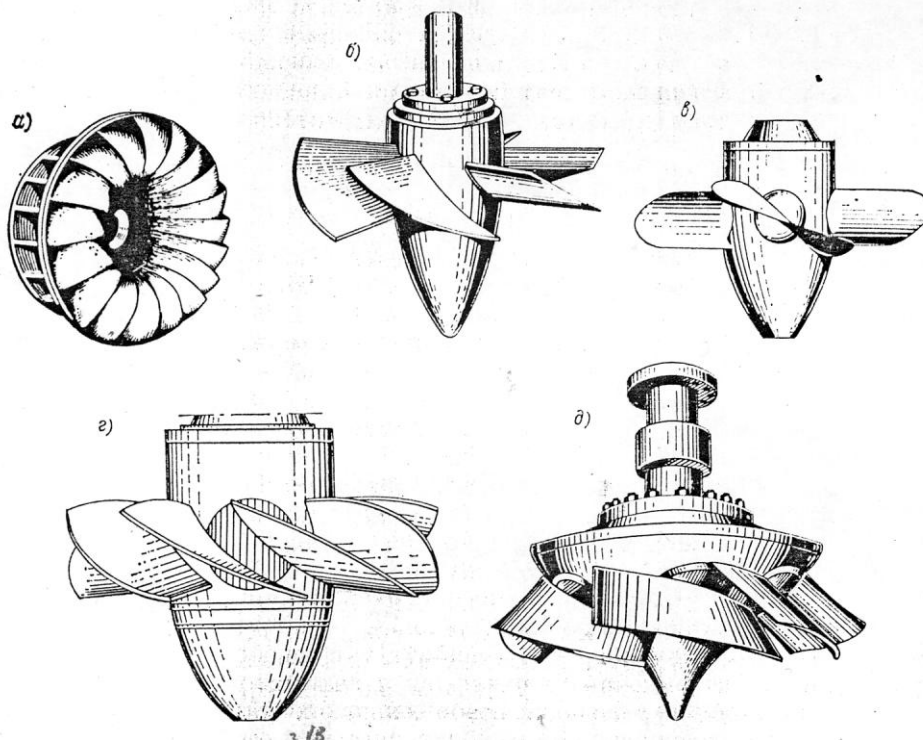
Ишчи ғилдирак бутунлай босим остидаги сув оқимида турувчи ва унинг букилган кураклари ўртасидан оқиб ўтувчи сувнинг реактив босими таъсирида ҳаракатга келувчи турбиналар *реактив турбиналар* деб аталади; бунда кўрсатилган босим барча куракларга бирваракай узатилади. Ишчи ғилдирак, қоида тарикасида, вертикал валга кийдирилади ва мазкур вал орқали электр генератор ҳаракатга келтирилади.

Радиал-ўқли турбиналар ва бурилма-парракли турбиналар энг кенг тарқалган реактив турбиналар ҳисобланади. Пропеллерли турбиналар нисбатан камроқ қўлланилади (3.13-расм). Радиал-ўқли турбиналарда ишчи ғилдирак парракли тўғинга ҳаракатланмайдиган қилиб қотирилган бўлади, пропеллерли турбиналарда эса улар втулкада ўрнатилади. Бурилма-парракли турбиналарда парраklar цапфаларда айланиши ва босим билан сув сарфи миқдорига қараб турбинанинг энг катта фойдали иш коэффициентини таъминловчи ҳолатни эгаллаши мумкин. Бурилма-парракли турбинанинг қуйидаги турлари мавжуд: бир цапфага икки паррак маҳкамланган икки парракли турбина (3.13, г -расм); диагонал бурилма-парракли турбина (3.13, д -расм).

Реактив турбинали гидротурбина қурилмаси (3.14-расм) қуйидаги асосий элементлардан ташкил топади: ишчи ғилдирак, йўналтирувчи аппарат, турбина камераси ва сўрувчи қувур.

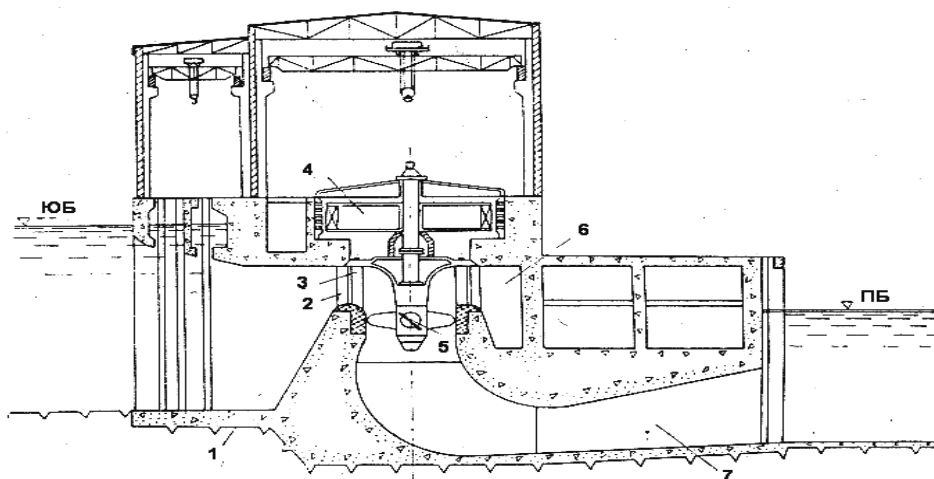
Йўналтирувчи аппарат турбина қувватини ростлаш ва унинг айланишлари сонини ўзгармас ҳолатда сақлаш учун ишчи ғилдиракка

тушувчи сув сарфини ўзгартиришга хизмат қилади. Бу функция генератор айланиш тезлигининг барқарорлигини таъминлаш зарурати билан белгиланади. Ишлаб чиқариладиган электр токи частотаси генераторнинг



3.13-расм. Реактив турбиналарнинг ишчи ғилдираклари:

a – радиал-ўқли; б – пропеллерли; в - бурилма-парракли; г – икки парракли бурилма-парракли; д – диагонал бурилма-парракли



3.14-расм. Реактив турбинали гидротурбина қурилмаси:

1 – сув қабул қилгич камераси; 2 – турбина статори; 3 – йўналтирувчи аппарат; 4 – генератор; 5 – турбинанинг ишчи ғилдираги; 6 – турбинали (спиралли) камера; 7 – сўрувчи қувур.

айланиш тезлигига боғлиқ бўлади (Ўзбекистонда қабул қилинган ўзгарувчан ток частотаси секундига 50 даврни ташкил қилади). Шу сабабли турбинанинг бир минутдаги айланишлари сони эркин бўлмайди, балки генератор конструкциясига кўра танланади. Заводларда бир минутдаги айланишлари сони қуйидагича бўлган гидроагрегатлар ишлаб чиқарилади: 300, 250, 214, 187,5, ..., 88,3, 75, 60, 50 ва б. Турбина айланишларининг меъёрий сонидан у ёки бу томонга оғишлар амалда 5-6% дан ортиқ бўлиши мумкин эмас. Бу шартни бажариш учун вақтнинг ҳар лаҳзасида турбина орқали ўтувчи сув сарфи генератор берувчи қувватга мос бўлиши лозим. Бу мувофиқлик бузилган ва генератор кучланиши камайган тақдирда турбина, ортиқча қувватга эга бўлган ҳолда, тезлана бошлайди; генераторга тушувчи юк кўпайган тақдирда турбина қувватнинг камлиги туфайли генераторга айланишларнинг меъёрий сонини таъминлай олмайди, натижада генератор меъёрий кучланиш ва зарур қувватни бермайди.

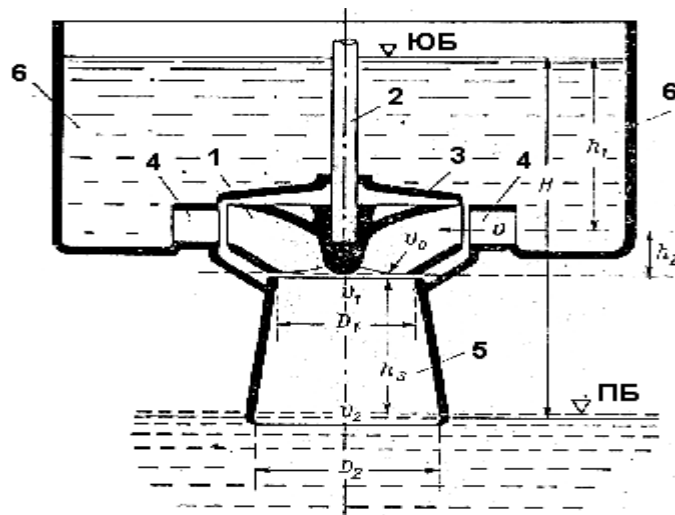
Йўналтирувчи аппарат тузилиш жиҳатидан турбинанинг ишчи ғилдираги атрофига ўрнатилган кураклар системасидан ташкил топади. Ҳар бир курак вертикал ўққа маҳкамланган бўлиб, унда айланиши мумкин, бироқ айланиш шундай амалга оширилиши лозимки, барча кураклар бир вақтда айна бир бурчакка бурилсин. Турбинага сув фақат кураклар ўртасидаги тирқишлар орқали тушиши мумкин, агар йўналтирувчи аппарат кўшни кураклар бири-бири билан туташувчи ҳолатга келтирилса, ишчи ғилдиракка сув тушмай кўяди ва турбина тўхтаб қолар. Турбинанинг тўла очилиш ёки ёпилиш вақти автоматик ростлагич мойли сервомоторининг қувватига қараб 3-8 соат атрофида бўлади.

Турбинали камера турбина ГЭС биносига бевосита ўрнатиладиган жой ҳисобланади. Айна шу камера орқали сув йўналтирувчи аппаратга ва сўнгра турбинанинг ишчи ғилдирагига тушади. Очик ва ёпиқ турбинали камералар фарқланади.

Очик турбинали камералар (3.15-расм) одатда босимлар 6-8 м дан ошмайдиган шароитда ва ишчи ғилдиракларнинг диаметрлари унча катта бўлмаган ҳолда қўлланилади. Очик камера шифти, қоида тариқасида, камерадаги сувнинг эркин юзасидан баландроқда жойлашади. Тархда бундай камералар тўғри тўртбурчак, квадрат ва эгри чизикли шаклларга эга бўлади.

Ўртача ва катта қувватли турбиналар сув йўналтирувчи аппаратнинг бутун айланаси бўйлаб бир текис узатилишини таъминловчи спиралли ёпиқ камераларга ўрнатилди (3.14-расмга қаранг). Шу мақсадда спиралли камеранинг кесими аста-секин камайтиради, масалан, 3.16-расмда кўрсатилган тарзда. Босимлар 25 м гача бўлган ҳолда спиралли камералар темир-бетондан ясалади, юқори босимли ГЭСларда эса улар темирдан шиллиқурт кўринишида ясалади (3.17-расм).

Сўрувчи қувур реактив турбинадан сувни четлатиш учун хизмат қилади. Бундай қувурга эҳтиёж қуйидаги ҳолатлар билан белгиланади. Реактив сув турбинаси одатда қуйи бьефдаги сув сатҳидан юқорироқда, ундан айрим минимал баландликда (h_s) жойлашади (3.15-расмга қаранг). Бунда ГЭС мазкур баландликка (h_s) тенг миқдорда босимни йўқотмаслиги ва турбина



3.15-расм. Очқ турбинали камерадан иборат реактив сув турбинанинг схемаси:
 1 – ишчи ғилдирак; 2 – ишчи ғилдирак ваги; 3 – турбина қопқоғи; 4 – йўналтирувчи аппарат; 5 – конуссимон сўрувчи қувур; 6 – очқ турбинали камера

ишчи ғилдиракларининг паррақларидан тушувчи оқимнинг кинетик энергиясидан ҳеч бўлмаса қисман фойдаланиш учун турбинали камеранинг чиқиш тешигига нариги учи қуйи бьефнинг сув сатҳи остига қараб кетган махсус қувур бириктирилади. Шу тариқа сув реактив турбинанинг ишчи ғилдирагидан чиқиб атмосферага тушмайди, балки сўрувчи қувур орқали, уни бутунлай тўлдирган ҳолда қуйи бьефга ўтади. Турбинада босим h_s дан фойдаланилиши шу билан белгиланадики, сўрувчи қувурда, у зич берклиги ва қуйи бьефдаги сув сатҳи остига киритилгани боис, сийракланиш (бўшлиқ) доимо мавжуд бўлади. Сўрувчи қувурлар шакл жиҳатидан *тўғри ўқли* (3.15-расм) ва *букилган* (3.14-расм) бўлади. Муайян ГЭС учун қувур шакли босимга, шунингдек турбина типи, ўлчамлари ва тез юриш даражасига қараб танланади.

3.3.3. Турбиналарнинг кўрсаткичлари

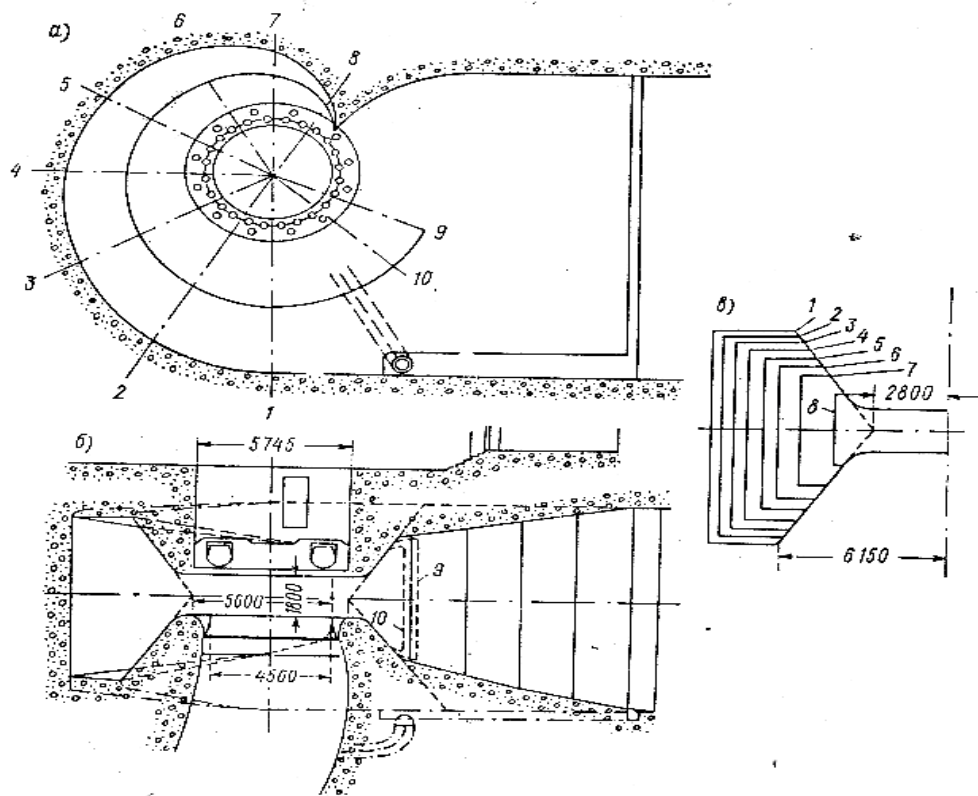
Турбинанинг асосий кўрсаткичи унинг тез юриш даражаси ҳисобланади. Ҳар қандай турбинанинг тез юриш даражаси илдамлик коэффиценти билан, яъни 1 м га тенг босимда 0,73 кВт қувватни ривожлантирувчи унга геометрик жиҳатдан ўхшаш модель-турбина берувчи айланишлар сони билан тавсифланади (бундай турбиналар айни бир шаклга ва кураклар сонига эга бўлади ва фақат ўлчамлари билан фарқ қилади).

Гидравлик двигателлар назариясида турбинанинг илдамлик коэффиценти учун қуйидаги ифода таклиф қилинган:

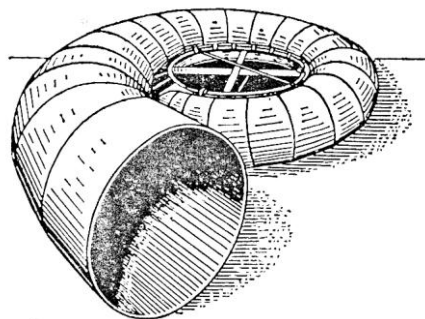
$$n_s = n\sqrt{N} / H^4\sqrt{H}, \quad (3.7)$$

бу ерда n_s – илдамлик коэффиценти; n - турбинанинг бир минутдаги айланишлари сони; N - қувват; H - босим, м.

(3.7) формуладан кўришиб турганидек, турбинанинг айланишлари сони берилган босим ва қувватда илдамлик коэффицентига тўғри пропорционал:



3.16-расм. Арматураланган бетондан ясалган спиралли турбина камераси:
a – тархи; *б* – бўйлама кесими; *в* – кўндаланг кесимлари (1, 2, 3, ..., 8)



3.17-расм. Темирдан ясалган спиралли турбина камераси

$$n = n_s H^4 \sqrt{H} / \sqrt{N}. \quad (3.8)$$

Шундай қилиб, айти бир босимда кўпроқ айланишлар сонини олиш учун илдамроқ турбиналардан фойдаланиш лозим. (3.7) формуладан тағин шу нарса кўринадикки, берилган айланишлар сони ва қувватда босим кўпайиши билан илдамлик коэффиценти пасаяди. Бинобарин, ўз тез юриш даражаси билан ажралиб турадиган турбиналарнинг ҳар бир типини фақат муайян босимларда қўлланилиши мумкин.

Турбиналарнинг асосий типлари қуйидаги илдамлик коэффициентлари билан тавсифланади:

Чўмичли турбиналар	4-24
Радиал-ўқли турбиналар	
секин юривчи	50-150
нормал юривчи	150-250
тезюар	250-450
Пропеллерли ва бурилма- парракли турбиналар	300-1000

Тез юриш даражаси ошиши билан турбиналарнинг ўлчамлари кичраяди. Бироқ турбиналарни танлаш фақат илдамлик белгисига кўра амалга оширилмайди; босим H ва илдамлик коэффициенти n_s ни боғловчи қўшимча шартлар, масалан кавитация мавжуд.

Кавитация – турбиналарнинг парраklarини катта тезликдаги сув оқими айлантирганида юзага келувчи, металл коррозияси, унинг толиқиши ва емирилишига олиб келадиган маҳаллий гидравлик зарбаларга сабаб бўлувчи парраklarнинг пульсациялари билан бирга кузатилувчи мураккаб физик ҳодиса. Кавитация ҳодисаларини ҳисобга олган ҳолда пропеллерли ва бурилма-парракли турбиналардан 25-30 м ва пастроқ босимларда фойдаланилиши мумкин, бунда $n_s=700\div 800$ бўлган турбиналар босим 6-7 м дан паст бўлган ҳолда қўлланилади. Радиал-ўқли турбиналар босим 25-300 м бўлган ҳолларда ўрнатилади; босим ортиши билан илдамлик кўрсаткичи пастроқ бўлган ишчи ғилдираклар қўлланилади. Босим 300-350 м дан ортиқ бўлган ҳолда фақат чўмичли турбиналар ўрнатилади.

Турбинанинг фойдаланиш кўрсаткичларига ГЭСдаги босим ва сув сарфи ўзгаришининг бутун доирасида турбинанинг фойдали иш коэффициенти кийматига кўра баҳо берилади.

Ҳар хил типдаги турбиналарда ГЭСдаги босим ва сув сарфи ўзгаришига қараб фойдали иш коэффициенти ҳар хил ўзгаради. Турбинанинг фойдали иш коэффициенти қандай ўзгариши ҳақида ҳукм чиқариш учун турбиналарнинг моделлари лаборатория шароитида синовдан ўтказилади. Турбина модели ҳақиқий турбинанинг кичрайтирилган аниқ нусхасидан иборат бўлади. Модель қурилмада турбиналарнинг ҳар хил кўрсаткичлари аниқланади.

Назорат саволлари

1. ГЭС қуввати, у ишлаб чиқарадиган электр энергия миқдори қандай аниқланади?
2. ГЭСларнинг асосий принципал схемаларини чизинг.
3. ГЭС қайси қурилмалардан ташкил топади?
4. Актив турбинанинг иш принципини схемада кўрсатинг.
5. Реактив турбинанинг иш принципини схемада кўрсатинг.
6. Гидротурбина қурилмасининг асосий элементлари (ишчи ғилдирак, турбина камераси, сўрувчи қувур) ҳақида гапириб беринг.
7. Турбинанинг тез юриш даражаси нима ва у қандай аниқланади?
8. Турбина универсал кўрсаткичларига кўра қандай танланади?
9. ГЭС гидротехника иншоотлари бўғини таркибини чизиб кўрсатинг.
10. ГЭС жойлашувининг қандай асосий схемалари мавжуд?

4-боб Сув йўллари ва портлари

4.1. Сув йўллари тўғрисида умумий маълумотлар

Сув транспортининг аҳамияти. Транспорт мамлакат иқтисодиётини ривожлантиришда катта аҳамиятга эга. У материал база яратмасдан хом ашёни ишлаб чиқарувчиларга ва тайёр маҳсулотни истимолчига етказиб бериб ишлаб чиқаришни ривожланишига ёрдам беради.

Ҳозирги пайитда кенг тарқалган транспорт турларига автомобил, темир йўл, сув, ҳаво ва қувир транспорти киради. Транспортнинг мана шу турлари бир-бирини тўлдириб мамлакатни бир бутун транспорт системасини ташкил қилади.

Сув транспорти денгиз ва дарё транспортига бўлинади. Сув транспорти деганда кенг манода сув йўли, флот, порт, кемаларни таъмирлаш ва қурилиш корхоналаридан иборат мажмуа тушинилади.

Денгиз ва океанлар ер шари юзасини 70 % дан кўпини эгаллайди ва қулай ва арзон алоқа йўли ҳисобланади. Денгиз транспорти халқаро транспорт алоқаларини тامينлашда катта рол ўйнайди.

Дунё денгиз транспортини юк ташишнинг умумий ҳажмига қўшган хиссаси 65 % ни ташкил қилади.

Сув транспортининг асосий хусусиятлари, бу юк ташишнинг арзонлиги яний, баъзи ҳолларда сув орқали юк ташиш темир йўл орқали юк ташишга нисбатан 2-3 марта арзон ва автомобил транспортига нисбатан 10-15 марта арзондир.

Сув транспортда юк ташишнинг арзонлиги қуйидаги қатор омиллар билан ифодаланилади:

1) сувда кемалар ҳаракат қилганда кам қаршиликка учрашидир. Бирлик юкни ташиш учун сарф қилинадиган энергияни камлиги шунга боғлиқ. Кемалар ҳаракати унча катта бўлмаган тезликда ҳаракат қилганда (25 км/соат гача) 1 т юкни сувда ташиш учун темир йўлдагидан кам энергия сарф қилинади. Кемаларни сувдаги солиштирма қаршилиги темир йўл вагонларининг рельсда учрайдиган қаршилигидан бирнеча марта кам

2) бу юкларни катта юк ташувчи кемалар ёрдамида узок масофаларга ташиш. Бу темир йўл траспортига нисбатан юк ташувчи идишларни нарҳини анча қисқартиради;

3) кема қатновини йўлга қўйишни ташкил қилишдаги сарф харажатларни йўл қуришга нисбатан анча камлиги ва кемаларни хизмат муддатини темир йўл вагонларига нисбатан кўплиги.

Айтиб ўтилган хусусиятлар дарё транспортининг ролини ва унда ташийдиган юкларни турини белгилайди. Сув йўллари орқали асосан тез етказиб бориши шарт бўлмаган (бузилмайдиган) ва катта ҳажмдаги, катта идишлардаги юклар ташилади. Буларга: ёғоч, нефть, буғдой, руда, кўмир, қурилиш материаллари, кимёвий ўғитлар, туз киради. Сув орқали яна баъзи бир жуда катта ўлчамли юклар ҳам ташилади. Масалан, Саяно-Шушенский

ва Асуан ГЭС ларини турбиналарини ишчи парраги Ленинграддан сув йўли орқали олиб борилган.

4.2. Сув йўллари ва портларининг асосий турлари

Сув транспорти сув йўллари орқали портлар орасида юк ва йўловчиларни ташишни бажаради. Юкларни асосий қисми ва йўловчилар сув йўлида ҳар-хил кемалар ёрдамида ташилади. Фақат айрим ўрмон юклари, етарли оқиш хусусиятига эга бўлган, сув йўллари орқали оқизиб олиб келтирилади.

Сув йўллари - деб ундан юк ва йўловчилар ташиш учун фодаланиладиган сув майдони (океанлар, денгизлар, кўллар ҳамда дарё сув иншоотлари орқали ҳосил қилинадиган сув омборлари) ва сув оқимларига (дарё унинг ирмоқлари ва каналлар) айтилади.

Портлар – деб юкларни тушириш, юклаш ва бошқа иш жараёнларини бажариш учун махсус жихозланган гидротехника ва қирғоқ иншоотлари мажмуасига айтилади.

Сув йўллари ташқи ва ички йўлларга портлар эса-денгиз ва дарё портларига бўлинади.

Ташқи сув йўллари-денгиз ва океанлар - чуқур бўлганлиги учун асосан табиий ҳолда ишлатилади фақат қирғоқда порт атрофларида сувнинг чуқурлиги кема юриши учун етарли бўлмаган саёз жойларда сунъий сув йўллари денгиз каналлари қурилади. Масалан, бунга Фин кўлтиғидан Санкт-Петербург портига киришда қурилган денгиз канали. Волга Каспий канали (Волга дарёсини каспий денгизига қуйилишида жойлашган). Сунъий ташқи сув йўлларига яна, денгиз ва океанларни бир - бирига боғловчи каналлар ҳам киради. Масалан, Атлантика ва Тинч океанини боғловчи Панама канали, Ўрта ер денгизини қизил денгиз билан боғловчи Суэц канали.

Ташқи сув йўлларидаги юк ташиш чет элга ташқи савдога хизмат қиладиган (экспорт, импорт) ва каботаж (ички) битта мамлакат ичидаги портлар орасида бажарилаладиган юк ташишига киради.

Ички сув йўллари табиий ва сунъий йўлларга бўлинади.

Табиий сув йўлларига денгиз ва дарёлар киради. Табиий сув йўллари кема қатновчи ва ёғоч оқизувчи бўлиши мумкин. Оқизувчи дарёларнинг узунлиги кема қатнаш учун мўлжалланган, сув йўлларига нисбатан бир неча марта узун бўлади.

4.3. Сунъий сув йўллари

Табиий ҳолатдаги дарёлар ва уларнинг ирмоқларида кафолатланган кема юриш чуқурлиги оқим бўйича юқорига камаяди. Юк айланишини шакилланишини ташкил қилувчи йирик саноат марказлари ва иқтисодий ҳудудларга дарёлар юқори қисми ёки ирмоқлари тўғри келади, у ерларда кема юриш чуқурлигини тубни чуқурлаштириш ва ўзани тўғрилаш чегараланган.

Шундай қилиб, кўп ҳолларда табиий ҳолатдаги дарё тармоғи, хатто уларда кема юриш шароитларини яхшилаган ҳолда ҳам ҳар хил иқтисодий районлар орасида юкларни арзон ташишни таъминламайди. Булар ҳаммаси сунъий сув йўллари бунёд қилишни тақозо қилади.

Сунъий сув йўллари вазифаси ва характери бўйича қуйидагиларга бўлинади: а) дарёларни шлюзлаш; б) айланиб ўтувчи (обходные) ва тўғри (подходные) кема юривчи каналлар в) ҳавзаларо сув транспорти туташувлари.

Дарёларни шлюзлаш деб унда қатор гидроузеллар қуриб кема юриш чуқурлигини оширишга, яъни навигация даврида сув сатҳини кўтаришга айтилади. Бунда сатҳлар фарқида кемаларни ўтказиш учун гидроузеллар таркибида кема ўтказувчи иншоотлар қурилади: - кема юривчи шлюзлар ёки кема кўтаргичлар.

4.3.1. Кема юрадиган шлюзлар

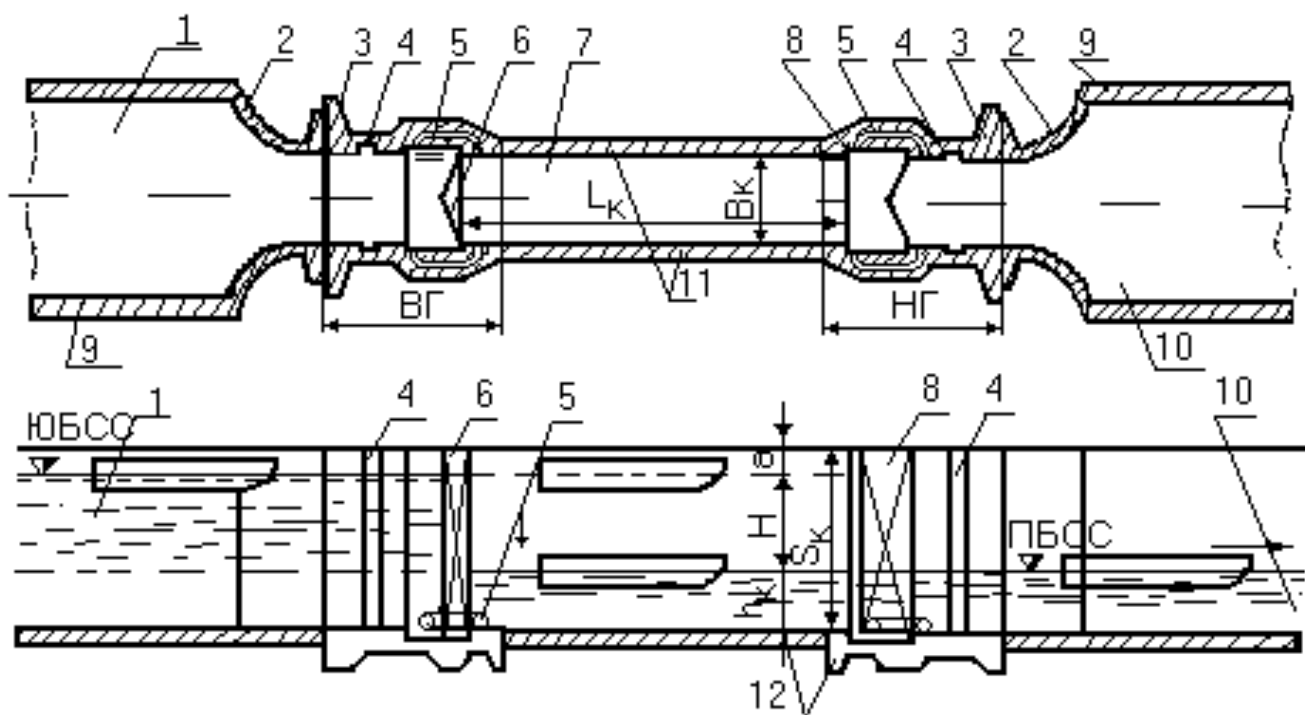
Шлюзларнинг турлари.Кемаларни ёки кема составини маълум бир босимда бир бьефдан иккинчи бьефга ўтказиш учун мўлжалланган гидротехника иншооти *кема юривчи (қатнайдигаи) шлюз* дейилади.

Кема юривчи шлюзлар унинг ўртасига жойлашган камера, юқори ва қуйи бош қисмдан иборат. Шлюзнинг бош қисмида шлюз дарвозаси жойлашади. У камерани юқори ёки пастки бьефдан ажратиб туради ва сувни тўсиб юқори ёки пастки бьеф билан камера ўртасида сув сатҳини фарқини сақлаб туради. Шлюзни бош қисмида ундан ташқари камерани сув билан тўлдириш ва бўшатиш учун мўлжалланган қурилмалари ҳам жойлашади. Шлюз боши билан кема кирувчи канал уланади, у шлюз билан йўналтирувчи девор - (паллар) орқали туташади. Кема кирувчи канални бир тамонидаги йўналтирувчи деворига шлюзга киришни кутаётган кемаларни боғловчи қурилмалар (причальные устройства) жойлаштирилади (4.1- расм).

Кема ўтаётган босимнинг қиймати, юкнинг характери ва ташилаётган юклар йўналиши, жойнинг геологик шарт- шароити ҳамда фойдаланиш мулоҳазаларига кўра камералар сони ва жойлашиши, камера конструкцияси водопровод галереяси ва ишлатилаётган асосий қурилиш материали турига қараб фарқланадиган ҳар - хил типдаги шлюзлар қурилади. Камералар сонига кўра шлюзлар *бир камерли ва кўп камерли* бўлади.

Бир камерли шлюзларда кемалар бирданига юқори бьефдан пастки бьефгача бўлган тушиш ёки чиқиш баландлигини босиб ўтади (4.2, а- расм). Кўп камерли шлюзларда бу баландлик камералар орасида бўлинган (4.2, б- расм). Кемалар бу баландликни ҳар бир камерада алоҳида босиб ўтади. Кўп камерли шлюзларни геологик. сув хўжалиги ёки бошқа шарт шароитларга кўра камерага таъсир қилаётган босимни камайтиришга тўғри келганда қурилади. Кўп: камерли шлюзлар қурилганда ер қазииш ишлари хажми, шлюзлаш учун сув сарфи камаяди, конструкцияси енгиллашади, йиғма (умумий) элементлар ва умумий (типовой) қурилмаларни ишлатиш мумкин.

Лекин бундай шлюзларни кема ўтказиш қобилияти кам ва улардан фойдаланиш қийин.



4.1 - расм. Бир камерали шлюз схемаси:

а - тарх: б - бўйлама қирқим; 1 - юқори қириш канали; 2 - йўналтирувчи девор; 3 - тесқари девор; 4 - тузатиш затвори; 5 - водопровод галереялари; 6 – юқори дарвоза (ёпик); 7 – шлюз камераси; 8 – пастки дарвоза (очик); 9 - кема боғловчи девор; 10 - пастки қириш канали; 11 - камера девори; 12 - камера туби; ВГ- юқори бош қисми; НГ - пастки бош қисми.

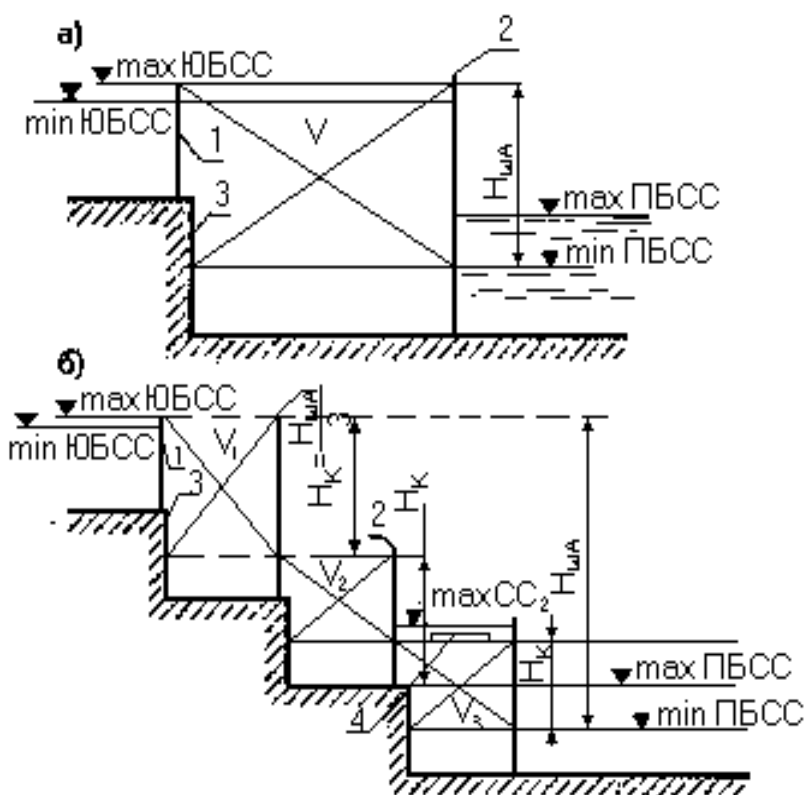
Хозирги пайтда бир камерали шлюзлар қоямас грунтли заминларда 23 м гача бўлган ва қоя грунтли заминларда 42 м гача бўлган босим таъсирида яхши натижа бераяпти.

Юқори босимда бир камерали шлюзларда сув билан таъминлаш системалари жуда мураккаб, галереяларда суз оқимини тезлиги ортади, вакуум ошади ва затворларда кавитация хосил бўлади, камера деворлари баланд ва катта (оғир). Шлюзлаш учун сув сарфи ва сув тушириш призмаси хажми ошиб кетади, бундан ташқари қурилиш ва фойдаланиш даврида қатор қийинчиликларга дуч келинади.

Кўп камерали шлюзларни қўллаш юқорида айtilган камчиликларни камайтиради ёки тугатади.

Камерани жойлашишига кўра шлюзлар *бир йўлли* ва *кўп йўлли* (жуфт) бўлиши мумкин.

Жуфт шлюзлар агар битта шлюзни юк ўтказиш қобилияти етарли бўлмаганда ёки ёғоч оқизиш керак бўлганда қурилади. Бунда камера деворлари қурилиш материаллари хажмини камайтиришга эришиш, кема ҳаракати йўналиши бўйича уни йўлини иқтисослаштириш (маълум бир - мақсадга йўналтириш) мумкин (масалан биттаси ёғоч оқизишга иккинчиси



4.2 - расм. Шлюзнинг бўйлама қирқимлари: а – бир камерали; б – уч камерали; 1 – юқори дарвоза; 2 – қуйи ва ўрта дарвоза; 3 – тушиш девори; 4 – ён оқова.

кема қатнаши учун ва ҳ.)

Камерасининг турига (тузилишига) кўра шлюзлар *тик деворли* ва *қия деворли* бўлади.

Қия деворли шлюзлар кўпинча паст босимли кичик дарёларда қурилади. Уларни камчилиги сув тўпланиш призмасини ҳажми (камера ҳажми) тик деворли шлюзларга нисбатан катта ва шлюзлаш пайтида кемалар уни қияликларига тегиб қолиши мумкин.

Шлюз бош қисмини турига кўра сув тушувчи деворли ва деворсиз бўлиши мумкин (4.3 – расм).

Тушиш деворсиз шлюзлар. Бундай шлюзлар кўпинча кичик босимларда қўлланилади. Бунда қуриш осон бўлиши учун шлюзнинг юқори ва пастки боши остонаси бир хил нишонга ўрнатилади. Бу ҳолда *шлюзни* юқори боши остонасидаги сувни чуқурлиги пастки бошида қабул қилинган. Сувни керакли чуқурлигидан анча юқори ва шу туфайли юқори бошини ва кема кирувчи канални қуриш ишлари ҳажми юқори бўлади (4.3, а - расм).

Тушиш деворли шлюзлар. Бундай шлюзларда юқори боши остонаси нишони юқори бьефда етарли кема қатнови чуқурлигини тامينлайдиган қилиб белгиланади. Шлюзни юқори боши уни камераси билан тушиш девори орқали туташади, унинг баландлиги шлюздаги сувни босимиغا деярли тенг бўлади. Бундай девор юқори дарвоза баландлигини ва шлюз юқори бошини ва кириш канали қуриш ишлари ҳажмини камайтиради (4.3, б - расм).

Кўшимча (оралиқ) бошли шлюзлар. Баъзида узун бир камерали шлюзларда унинг камерасида кўшимча бош ўрнатилади. Бунинг натижасида камера иккита бир - бирига тенг бўлмаган қисмга бўлинади. Шлюзни кўшимча боши, шлюзни ярим камерасини юқори ёки пастки боши вазифасини бажаради ва шу туфайли кемаларни. узунлиги бўйича уч хил ўлчамда шлюзлаш имкониятига эга бўлади, камера сув ҳажмини камайтиради ва шлюзлаш вақтини камайтиради (4.3, в - расм).

Сурилган бошли шлюзлар. Бундай шлюзлар калта ва кенг камерага эга. Шлюзланадиган кемалар камерага киритиб ёнма - ён жойлаштирилади, бу шлюзлаш вақтини оширади ва ундан фойдаланиш шартини ёмонлаштиради. Шунинг учун бундай шлюзлаш тапографик ёки геологик шарт - шароит бўйича жой тор бўлганда қурилади (4.3, г - расм).

Шахтали шлюзлар. Юқори босимда бир камерали ва лойихаланаётган кеманинг ўлчамлари унча катта бўлмаганда қўлланилади. Улар жуда чуқур камерага эга ва сув тушиш призмасининг ҳажми катта бўлади. Пастки дарвозани ўлчамлари ва оғирлигини камайтириш учун тўсиш девори (забральная стенка) қурилади, бу эса сув ости кема қатнови габаритларини торайтиради. Бу эса бундай шлюзларни асосий камчиликларига киради (4.3, г- расм).

Тўпловчи (жамғарувчи) ҳовузли шлюзлар. Бундай шлюзлар шлюзлаш вақтида сув сарфини камайтириш учун қўлланилади (4.3, е - расм). Бу шлюзланган каналлар табиий сув манбайига эга бўлмаган сув айиргичга жойлашганда жуда муҳим. Тўпловчи ҳовузлар (бассейнлар) камерани ёнига жойлаштирилади ва бир - бири билан затворлар билан беркитиладиган галереялар орқали боғланган. Камерани бўшатганда сув шу ҳовузларга қуйилади, камерани сув билан тўлдиришда сув ҳовуздан камерага қуйилади, фақат етишмаётган сув миқдори юқори бьефдан олиб тўлдирилади. Йиғилган сув ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади:

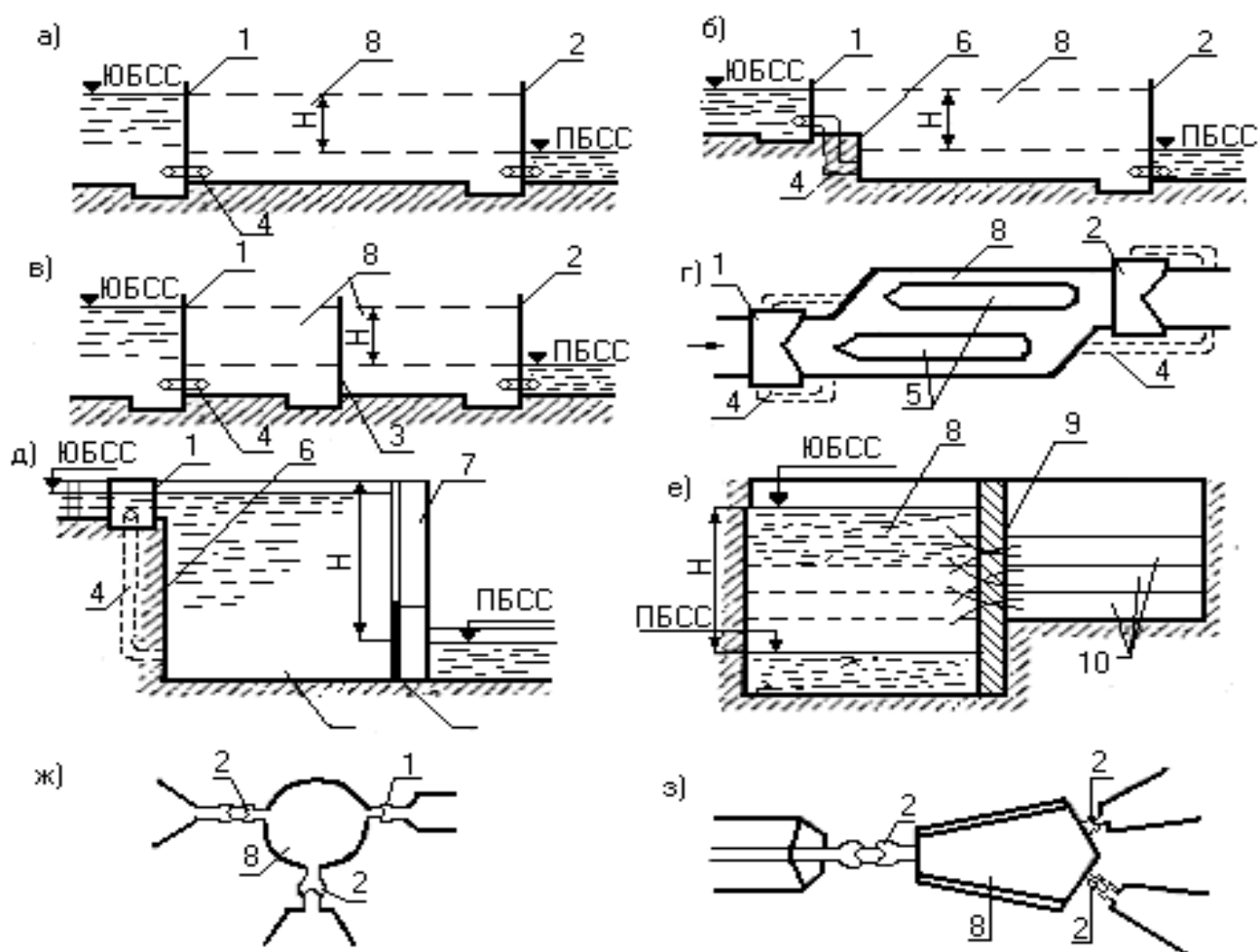
$$V_{об} = \frac{K}{K + 2} H\Omega \quad (4.1)$$

бунда: K – тўпловчи бассейнлар сони;

H – шлюздаги босм;

Ω - ҳовузлар майдони камера майдонига тенг қилиб қабул қилинади.

Бурулувчи (стрелкали) шлюзлар. Бундай шлюзлар бир неча сув йўли бир жойда кесишганда ишлатилади. Уларни камералари планда хар - хил кўринишда бўлади. Камерани ўлчамлари кемаларни бир сув йўлидан иккинчи сув йўлига ўтиш учун бурилиш имкониятини ҳисобга олиб белгиланади (4.3, з - расм).



4.3 - расм. Шлюзларнинг камера турлари бўйича турлари:

а - тушиши деворсиз шлюз; б - тушиши деворли; в - оралиқ бошли; г - сурилган бошли; д - шахтали; е - жамгарувчи ҳовузли; ж - айланма; з — стрелкали; 1 - юқори дарвоза; 2 - пастки дарвоза; 3 - оралиқ дарвоза; 4 - водопровод галереяси; 5 - шлюзланаётган кема; 6 - тушиши девори; 7 - тўсувчи девор; 8 - камера; 9 - бўлувчи девор; 10 - жамгарувчи ҳовуз.

4.3.2. Кема кўтаргичлар

Катта босимларни енгиб ўтиш учун баъзида зинапояли шлюзлар ўрнига кема кўтаргични ўрнатиш тежамлироқ бўлади. Кема кўтаргич сув билан тўлдирилган камерани ифодалайди, у кема билан бирга кўтарилади ва туширилади.

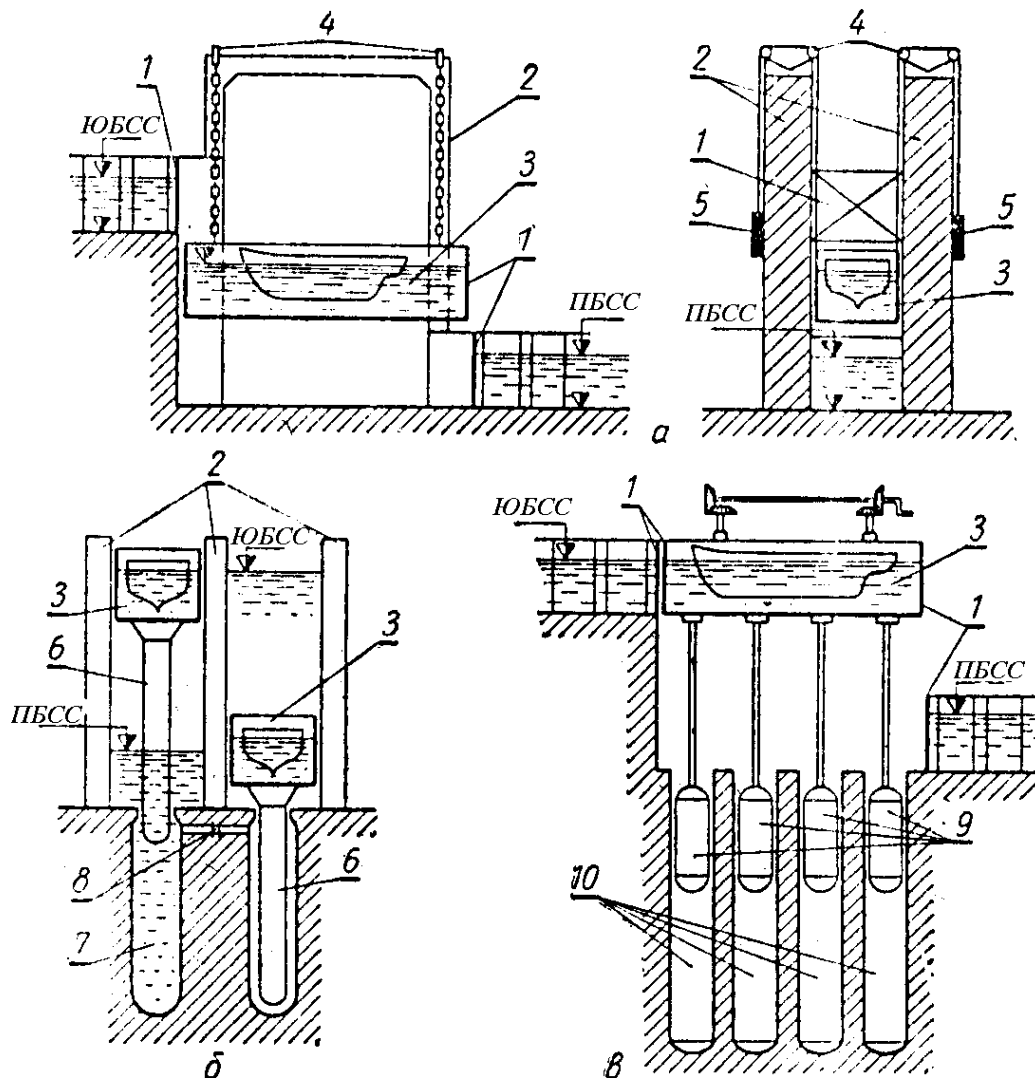
Кема кўтаргичлар ҳаракати йўналиши бўйича кемани вертикал йўналиш бўйича бошқа жойга кўтарувчи *вертикал* ва кемани қия текислик бўйича бошқа жойга кўтарувчи *қия* турларга бўлинади.

Кема кўтаргич камерасининг иккала томонидан ён деворлар ўрнига дарвозалар ўрнатилади. Кема кўтаргичга туташган каналларда ҳам худди шундай дарвозалар бўлади.

Камерани сув билан бирга оғирлиги доимо ўзгармас бўлади, чунки камерага кема киришда ўзининг оғирлигига тенг бўлган сувни ундан сиқиб чиқаради, чиқишда эса шу сув ҳажми яна қайтиб келади. Бу шарт

турли қурилмали камера оғирлигини етарлича аниқликда мувозанатлаш ва камерани силжитувчи зўриқишларни минимумга келтириш имкониятларини беради.

Кема кўтаргич корпуси темир - бетонли ёки металл конструкцияли бўлиши мумкин.



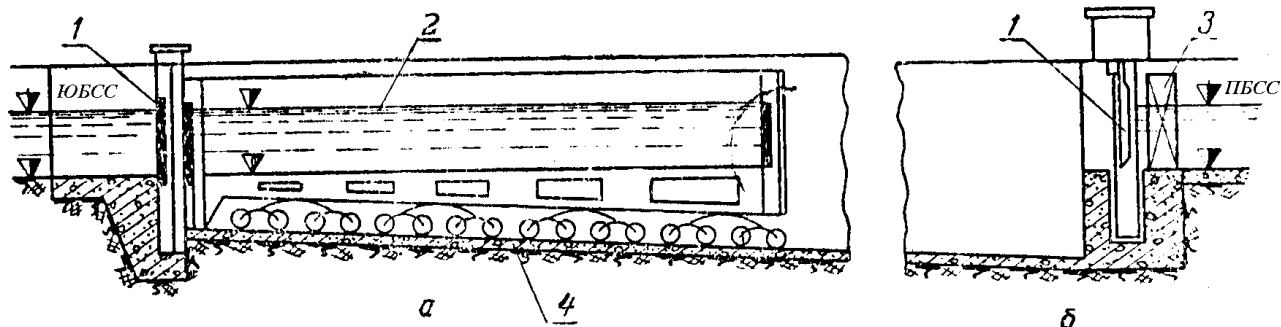
4.4-расм. Вертикал кема кўтаргичлар схемалари:

а-бир камерали посонга билан; б-кўп камерали гидравлик пресс билан; в-бир камерали пўкак билан; 1-дарвозалар; 2-таянч ва йўналтирувчи дарвозалар ёки устунлар; 3-камера; 4-блоклар; 5-посонгилар; 6- гидравлик пресснинг плунжерлари; 7-цилиндр; 8-задвижка; 9-пўкаклар; 10-пўкаклар учун шахталар.

Камерани сув билан бирга оғирлигини тенглаштириш усули бўйича вертикал кема кўтаргичлар *механик* (4.4,а - расм), *гидравлик* (4.4,б - расм) ва *пукакли* (4.4,в - расм) турларга бўлинади.

Қурилган вертикал кема кўтаргичларнинг баландлиги 36 м, юк кўтариш қобиляти 1000 т ли кемалар бошқа жойга кўчирилади, ҳаракатланувчи қисмларнинг оғирлиги 5400 т гача етади, кемаларни ўтказиш вақти 20...30 мин. чегарасида ўзгаради.

Қия кема кўтаргичлар камерани бошқа жойга кўчириш учун қия (1:10...1:20) йўл қурилмасига эга (4.5-расм). Камера ёки посонгилар ёки жуфт иккинчи камера билан тенглаштирилади.



4.5-расм. Қия кема кўтаргич схемаси:

а-юқори ярим шлюз; б-пастки ярим шлюз; 1-тушириладиган ясси затвор; 2-кема ташийдиган камера; 3-икки тавақали дарвоза; 4-кема ташийдиган йўллар

Кемани бошқа жойга кўчириш ҳолатига кўра қия кема кўтаргичлар бўйлама ва кўндаланг бўлиши мумкин.

Кема камерада сув устида ва сувсиз қуруқ ҳолатда бўлиши мумкин. Камераларни кейинги ҳолатга ўтказиш уларнинг корпус мустаҳкамлигига ёмон таъсир қилади. Камерани гравитация усулида яъни уни сув тўлдириш ёки камайтириш йўли билан шунингдек, механик қурилмалар билан силжитиш мумкин.

Катта босимларда кема кўтаргичлар одатдаги шлюзларга қараганда бир қатор афзалликларга эга, чунки кемаларни ўтказишда сув сарфини минимумгача камайтиришга имкон яратилади, ўтказиш вақти деярли икки марта қисқаради ва шу билан бирга кема йўлининг ўтказиш қобилияти ошади.

Катта гидроузеллар қурилиш муносабати билан кема ўтказувчи иншоот турини танлаш синчиклаб ўрганилади. Бажарилган техник - иқтисодий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қараб чиқилган ҳамма турдаги кема ўтказувчи иншоотлардан капитал қуйилмалар, эксплуатация харажатлари ва юк айланиш бўйича энг тежамлиси қия кема кўтаргич ҳисобланади.

4.3.3.Кема юрадиган каналлар

Кема юрадиган каналлар турлари. Каналлар туркумланиши ва кўндаланг кесимлари. Сув йўллари сифатида фойдаланиладиган каналлар кема юрадиган каналлар дейилади, агарда уларда ёғоч оқизиладиган бўлса ёғоч оқизиладиган каналлар дейилади.

Кема юрадиган каналлар қадимдан қурилган. Эрамиздан 1450 йил олдин Аристотель Мисрда қурилган Нил дарёси ва Қизил денгизни туташтирган канал тўғрисида ёзган. Эрамиздан 1160 йил олдин Хитойда кемалар қатнови учун каналлар қурилган. 600 км узунликдаги кема юрадиган канал эрамиздан олдинги VI асрда Вавилондан Евфрат дарёсигача қурилган. Россияда кема

юрадиган каналлар қурилиши XVII аср охирига Улуғ Пётр даврига тўғри келади. 1697 йилда Волга ва Дон дарёларини тутуштиришга дастлабки қарашлар бўлган. 1703 йилда Петербург шахрини ташкил қилиниши билан бир пайтда Волга ва Нева ҳавзаларини туташтириш бўйича ишлар бошланган, Ценой ва Тварцой дарёларини туташтириш йўли билан.

Кема юрадиган каналлар қурилиши хусусан XVIII аср охири ва XIX аср бошларида кенг миқёсда ривожланади. Кейинчалик, темир йўллар қурилиши ривожланиши билан, кема юрадиган каналлар қурилиши озгина сусайди ва XX асрда эса бу пайтда тупроқ қазадиган механизмларнинг пайдо бўлиши уларнинг қурилиши ривожланишига олиб келди.

Кема юрадиган каналлар айланиб ўтувчи, келтирувчи ва туташтирувчи бўлади.

Кеманинг кўндаланг кесими унинг асосий характеристикасидир. Кема юрадиган каналлар учун унинг кўндаланг кесими унда сузадиган кемаларнинг энг максимал ўлчамлари бўйича танланади. Кўп ҳолларда ҳисоб тесқари ҳаракатни ҳам эътиборга олиб бажарилади. Кам ҳолларда канал бир томонлама ҳаракатга ҳисобланади. Бундай ҳолларда канал узунлиги бўйича камалар учрашадиган жойларда канал кенгайтирилиб ўтиш жойи (разъезд) қурилади.

Канал кўндаланг қирқими камайтирганда кема ҳаракати қаршилиги ошади, шунинг учун ҳам унинг кўндаланг қирқимини кўп камайтирмаслик керак. Одатда куйидаги шарт кўйилади:

$$n = \frac{\Omega}{X} \geq 4 \quad (4.2)$$

бунда Ω - канал жами кесими юзаси;

X – энг максимал кесим атрофи (мидел).

Канал кўндаланг кесимининг энг оддий шакли – трапециясимон. Канал қияликлари нишабликлари гурунт характерига боғлиқ. Қумоқ ва гил грунлар учун қияликлар 2:2 дан 1:4 оралиғида қурилади. Каналнинг максимал ҳисобий кема чўкиши сатҳидаги кенглиги куйидаги шартни бажариши керак.

$$v > 2V + 3d \quad (4.3)$$

карама-қарши кемалар орасидаги ва кема ҳамда канал қиялиги орасидаги масофа d 2 метрдан 3 метргача қабул қилинади.

1912 йилдаги XII Халқаро кема юриш конгресси кўрсатмалари бўйича $v = 2,6V$.

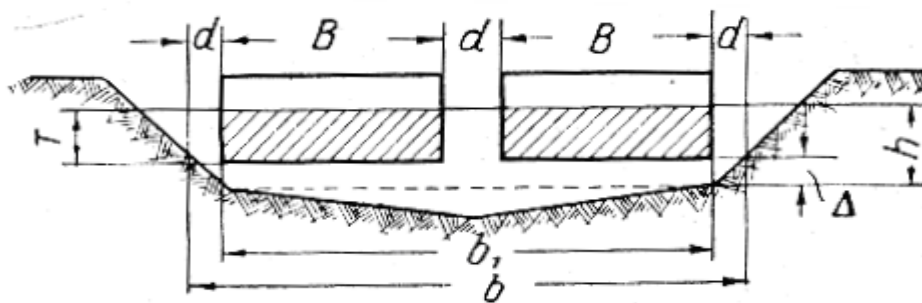
Канал сув сатҳи энг паст бўлгандаги чуқурлиги

$$h = T + \Delta$$

$$h = \alpha T.$$

Кема остидаги Δ захира кема тури ва ўлчовлари ҳаракат тезлиги ва канал туби грунтга қараб белгиланади. $\Delta=0,5\dots 1,5\text{м}$, кўп ҳолларда $\Delta=0,5T$ ёки $\alpha=1,5T$.

Кема тубида кам захира бўлганда, хусусан канал хўлланган периметри бўйича фильтрацияга қарши гилли экран ўрнатилганда. Кема канал ўртасида ҳаракатлангани туфайли, ювилиш канал туби ўртасида содир бўлади. Шунинг учун ҳам канал туби бир мунча нишабли қилинади. (1:25...1:50. Шундай қилиб, канал ўқи бўйича кема туби остида бир мунча захира ҳосил бўлади. (4.6 - расм).



4.6 – Расм. Канал кўндаланг кесими

Канал усти отметкаси (бровка) максимал сув сатҳидан қазилма каналларда 1,0..1,5м; кўтариш каналларда 2,0...3,0 метргача ошади. Канал бровкасида эни 3 дан 4 метргача бўлган канал бўйича уни таъмирлаш ва кузатиш учун бермалар ўрнатилади. Агарда кемаларни тортиш қирғоқдан бўладиган бўлса, бровка бўйича электровоз, транспорт учун йўл ўрнатилади., мос равишда унинг эни танланади.

Канал қачонки унинг туби табиий гурунт сатҳидан пастда, каналдаги сув сатҳи эса баланд бўлганда дамбалар билан чегараланади. Агарда канал туби табиий гурунт сатҳидан юқори бўлса нафақат дамба туб остидан майдонча ҳам қилинади. бунда кўп ҳолларда каналдан сув йўқолишини камайтириш учун махсус фильтрацияга қарши элементлар ўрнатилади.

Каналларни трассалаганда иложи борича уни тўғри трассалаш керак, бурилиш участкаси тўғри келганда у катта радиусда бўлиши керак. Одатдаги шароитда минимал бурилиш радиуси (ўқ линиясига нисбатан) $R=6L$ бу ерда L -максимал катта кема узунлиги. Айрим ҳолларда истисно тариқасида, $R\geq 3L$ қабул қилинади.

4.4 Дарё портлари

4.4.1 Дарё портлари турлари ва элементлари

Портлар ҳақида умумий маълумотлар ва уларни классификацияси. Портларга қўйиладиган талаблар. *Дарё портлари* деб кемалардан юкларни ва йўловчиларни тушириш ва аксинча юклаш ва бошқа иш жараёнларини бажариш учун махсус жиҳозланган гидротехника ва қирғоқ иншоотлари мажмуасига айтилади.

Дарё портлари таркибига юк тушириш ва юклаш каби механизмлар ва транспорт воситалари билан жиҳозланган гидротехника ва қирғоқдаги ишлаб-чиқариш иншоотлари киради. Бу иншоотлар юкларни тушириш йўловчиларни қирғоқдаги транспорт воситаларидан кемага ўтқизиш ёки аксинча ишларни бажариш, флотларга техник хизмат кўрсатиш каби вазифаларни бажаришга мўлжалланган. Портларда юкларни бир кемадан иккинчисига юклаш, юкларни қабул қилиш, сақлаш ва кема қатнаш даври оралиғида тарқатиш каби бошқа иш жараёнлари ҳам бажарилади.

Йиллик юк айланмаси унча катта бўлмаган (50 минг тоннадан кам) портлар *пристанлар* деб аталади. Портлар қатор белгиларга кўра классификацияланади. Бажариладиган иш жараёнига кўра портлар ва пристанлар юк туширувчи ва жўнатувчига бўлинади. Кўпгина портлар ва пристанлар бир вақтни ўзида юклар ва йўловчилар билан шуғулланади. Кўпгина юк қабул қилувчи ва жўнатувчи портлар фақат бир хил турдаги юкларни қабул қилиш ва жўнатишга мослашади (кўмир, руда, ёғоч, балиқ ва х.) ва ушбу юклар номи билан аталади.

Ташиладиган юк ва йўловчи миқдорига кўра дарё портлари тўртта тоифага бўлинади.

4.1. жадвал

порт (пристан) тоифаси	суткадаги ташиладиган юк миқдори (тоннада)	ўртача юк (шартли)	суткадаги ўртача йўловчи миқдори (шартли йўловчи)
I	15000 дан кўп		2000 дан кўп
II	3501-15000		501-2000
III	751-3500		201-500
IV	750-ва ундан кам		200 ва ундан кам

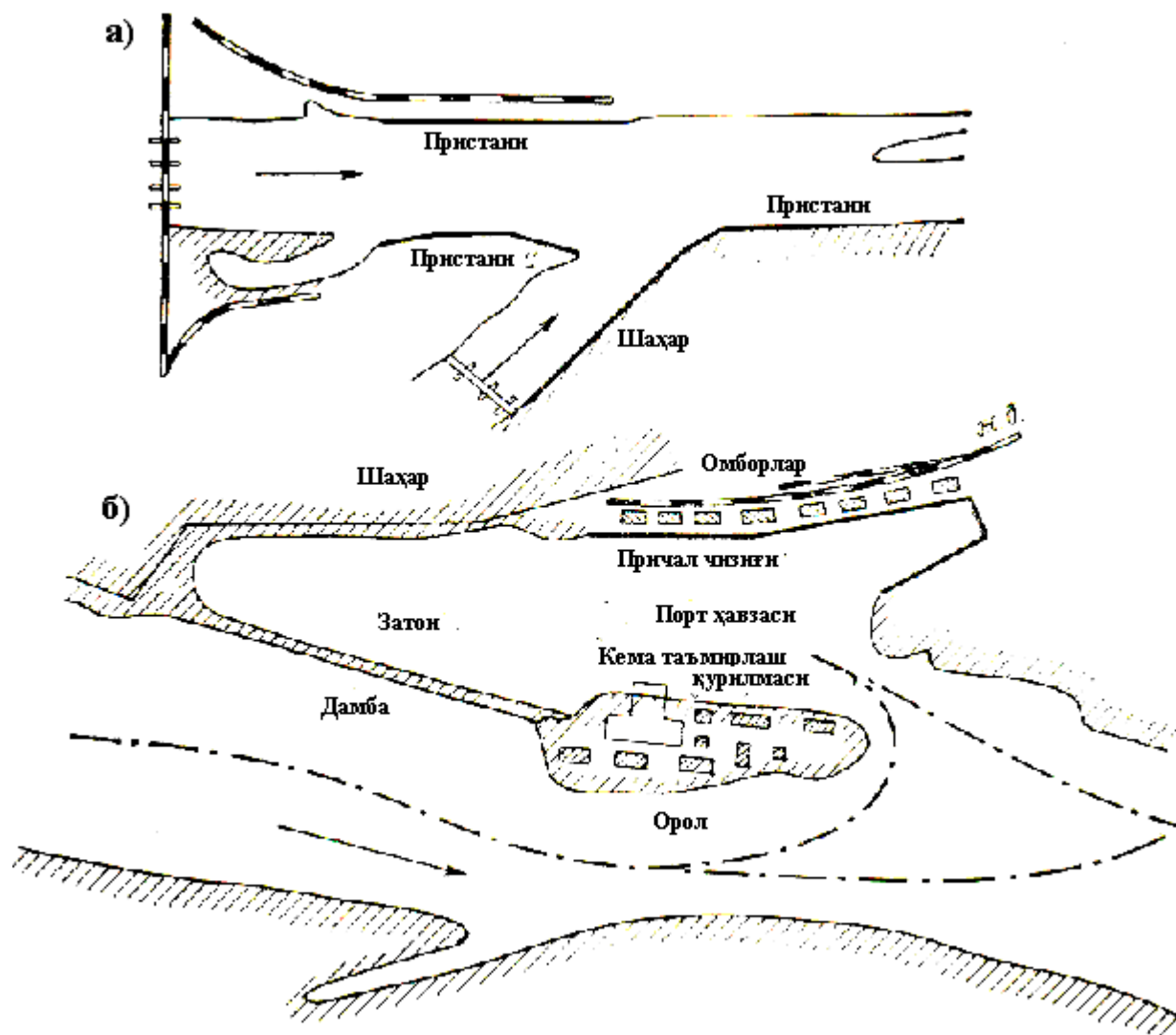
Портлардаги ҳар хил юкларни миқдорини аниқлашда шартли тонна деган тушунча киритилади. Юк ташиш айланмасини шартли тоннага келтириш

учун, ушбу юклар массасини мос равишдаги коэффициентига кўпайтирилади, ушбу коэффициент миқдори ҳар хил уюмдаги юклар учун 0,6-1,3 ва махсус қутиларга жойлаштирилган дона юклар учун 3,1-4,5 оралиғида қабул қилинади.

Йўловчилар учун мўлжалланган порт ва пристанларни лойиҳалашда ҳам худди шундай йўл тугилади. Бунда йўловчи ташиш миқдорини шартли миқдорга (шартли йўловчи) келтириш учун суткадаги йўловчи миқдорини келтириш коэффициентига кўпайтирилади. Ушбу коэффициент миқдори ҳар хил тоифадаги йўловчиларга хизмат кўрсатиш учун сарф қилинадиган вақт ва меҳнатга қараб қуйидагича қабул қилинади: шаҳар атрофидаги йўловчилар учун – 0,15 гача; маҳаллий йўловчилар учун – 1,0 гача; транзит йўловчилар учун – 2,5 гача;

Дарё порти жойлашган сув йўлига кўра портлар: табиий сув йўлларидаги – эркин дарёлар ва кўллардаги; сунъий сув йўлларидаги - кема қатновчи каналлардаги, шлюзланган дарёлар ва сув омборларидаги портларга бўлинади. Эркин дарёлардаги ва транспорт мақсадларидаги гидроузел бьефларидаги портларни алоҳида хусусиятлари, дарёни гидрологик режимига боғлиқ бўлган кема қатновчи сув сатҳини ўзгариб туриши ҳисобланади. Ушбу ўзгариш айрим дарёларда 10-12м гача баъзан ундан ҳам кўпроқ миқдорга етади, бу эса ўз навбатида портни жойлашиши ва типига сезиларли даражада таъсир қилади. Кема қатновчи каналлар ва ҳавзалараро боғланган гидроузел бьефларида сув сатҳини ўзгариши кўпинча сезиларсиз, лекин бунда портларни жойлашиши канални кўндаланг кесим юзасига ва гидроузеллар ҳосил қилган бьефлар ўлчамларига кўпроқ боғлиқ бўлади. Кўлларда гидрологик режимга боғлиқ бўлган сувни сатҳини ўзгариши унча кўп эмас. Комплекс мақсадларда ҳосил қилинган гидроузеллардаги сунъий сув омборларида дарё оқимини бошқариш туфайли ҳосил бўладиган сув сатҳини ўзгариш миқдори катта бўлиши ва у гидроузелдаги босим миқдорини 20-30% гача етиши мумкин.

Дарёда жойлашишига кўра портлар ўзандаги - дарё ўзанида қирғоғи бўйлаб жойлашади (4.7,а-расм), ўзандан ташқаридаги – дарё ўзанидан ташқаридаги табиий ёки сунъий ҳавзаларда жойлашади (4.7,б-расм), ва аралаш портларга бўлинади.



4.7 -расм. Дарё портлари:

а-ўзанда жойлашган; б-ўзандан ташқарида жойлашган

Аралаш портларда иншоотларни бир қисми дарё ўзанида қолган қисми эса ўзандан ташқаридаги ҳавзаларда жойлашади. Юқорида айтилганлардан ташқари ҳеч қандай юк ва йўловчи тушириш ва юклаш ишларини бажармайдиган махсус портлар ҳам мавжуд буларга *аванпортлар* ва *порт-панагоҳлар* киради.

Ўзандаги портларда кема боғлаш қурилмалари (причал чизиқлари) бевосита дарё ўзанига уни қирғоғи бўйлаб жойлашади. Ўзандан ташқаридаги портларда кема боғлаш қурилмалари асосий ўзан билан ирмоқ ёки канал орқали боғланган табиий кўрфаз ва қўлтиқларда жойлашади.

Аванпортлар гидроузел (сув омбори) юқори бьефида тўлқин кучи катта бўлган довуллар юз бериши эҳтимоли мавжуд бўлган ҳолларда кемаларни химоя қилиши учун такомиллаштирилади. Бундай аванпортларга кемалар кириб шамол тўлқинлари тугагунга қадар кутиб туради. Худди шундай мақ-

садда йирик сув омборлари қирғоқларида тўлқиндан ҳимояланган порт-па-нагоҳлар қилинади.

Дарё портларига қуйидаги талаблар қўйилади:

- дарё кенглиги кема тўхташ жойида турган ва унга яқинлашиб келаётган кемаларни жойлашиши учун етарли бўлиши керак;
- портга кириш ва кема тўхташ жойларидаги сув чуқурлиги кемани ҳисобий чўкиш чуқурлигига мос келиши керак;
- оқим тезлигини миқдори 1-1,2м/с дан катта бўлмаслиги керак;
- кема боғлаш жойидаги дарё қирғоғи турғун характерга эга бўлиши керак.

Кема боғлаш чизиғи бўйлаб сув юзасини кенглиги $7V_c$ га тенг бўлиши керак, бунда V_c кемани максимал кенглиги.

Ҳар қандай замонавий порт таркибига ўзининг асосий вазифаси бўлган юклар ёки пассажирларни бир транспорт воситасидан иккинчисига узатиш учун қуйидаги элементлар киради:-акватория ва территория. Портларни самарали ишлаши учун уларни асосий элементларини ўлчамлари ва юк қабул қилиш ва жўнатиш қобилияти бир-бирига ўзаро мос келиши керак.

Акватория – бу портга келган кемаларни кириши, тўхтаб туриши ва таркибини қайта шакллантириш учун фойдаланиладиган, керакли ҳолларда шамол тўлқинлари ва оқимлар таъсиридан иншоотлар ёрдамида ҳимоя қилинган сув майдони. Акватория майдонида рейдлар ва причаллар жойлашади.

Рейдлар – бу портларда бир хил операцияларни бажариш жараёнида маълум бир кемалар состави жойлашадиган акватория майдони. Рейдлар кириш, жўнатиш ва юк ортиш рейдларига бўлинади. Кемалар кириш рейдларида ўзи юрмас кемалар составини қайта шакллантириш ва юкларни тушириш учун кутиш ишлари бажарилади. Жўнатиш рейдида ўзи юрмас кемалардаги юкларни тушириб ёки ортиб бўлгандан сўнг уларни жўнатиш учун қайта шакллантириш ишлари бажарилади. Янгидан юк ортиш рейдларида кемалар ўртасида бевосита бир-бирига юк ортиш ишлари бажарилади.

Кема тўхташ жойи иншоотлари – кема тўхташ жойи фронтини ташкил қилади. Ушбу фронт бир ёки бир неча кема тўхташ жойларидан ташкил топган бўлиши мумкин. **Кема тўхташ жойи** деб битта ҳисобий кемани боғлаб қўйиш, уни бўшатиш ёки юклашни таъминлайдиган порт майдонига айтилади.Кема тўхташ жойини акваториядан ажралиб турадиган чизиғи ёки кардон чизиғи майдонида омбор бинолари, очик майдонлар, маъмурий ва ёрдамчи бинолар, транспорт коммуникациялари ва юк тушириш ва ортиши механизмлари жойлашган. Кемалар тўхташ жойи фронтини хавфли қисмлари тўлқинлар, оқимлар ёки музликлар таъсиридан сақловчи қирғоқни ҳимоя қилиш иншоотлари билан мустаҳкамланган. Зарурият бўлганда дарёларда қишки мавсумда кемалар туриши ва таъминланиши учун муз таъсиридан

химоя қилинган алоҳида акваторий ҳудудлар ажратилади, булар затонлар деб аталади. Мазкур, затонларда ёки бевосита (тўғридан-тўғри) портда кема кўтаргич иншоотларининг турли хил турлари (слиплар, эллинглар, кема кўтаргичлар сузувчи ва қуруқ доклар) бўлган кема таъмирлаш корхоналари жойлаштирилиши мумкин. Улар таъмир пайтида кемалар корпусини сув ости қисмини қуритиш учун мўлжалланган.

Назорат саволлари

1. Сув транспорти деб нимага айтилади?
2. Сув йўллари турларини айтинг?
3. Ташқи сув йўллари нимага киради?
4. Ички сув йўллари қандай турлари мавжуд?
5. Портлар деб нимага айтилади?
6. Шлюз деб қандай иншоотга айтилади?
7. Кема юривчи шлюзларни қандай турларини биласиз?
8. Қандай ҳолларда кўп камерали шлюзлар қурилади?
9. Кема кўтаргичларни қандай типларини биласиз?
10. Кема юрадиган каналларни қандай турларини биласиз?
11. Дарё портларини қандай типлари мавжуд?
12. Дарё портлари таркибига нимага киради?
13. Дарё портлари нечта тоифага бўлинади?
14. Аванпорт нима ?
15. Порт-панагоҳлар деб нимага айтилади?
16. Дарё портларига қўйиладиган талаблар?
17. Акватория нима?
18. Рейдлар нима?

5-боб. ИНЖЕНЕРЛИК МЕЛИОРАЦИЯСИ

5.1. Мелиорациянинг вазифалари ва турлари

Мелиорация деганда фойдаланилаётган ерларнинг ноқулай табиий шароитларини тубдан яхшилашга қаратилган техникавий тадбирлар тизими тушунилади.

Мелиорациянинг уч асосий вазифаси фарқланади:

а) ноқулай сув режими шароитидаги, хусусан намлик керагидан ортиқ бўлган ёки у ҳудуддан хўжалик мақсадларида самарали фойдаланиш учун зарур деб ҳисобланган миқдордан кам бўлган шароитлардаги ерларни яхшилаш;

б) тупроғи ноқулай физик ва кимёвий хоссаларга эга бўлган (оғир лойли ва балчиксимон, тупроғининг нордонлик даражаси юқори бўлган) ерларни яхшилаш;

в) зарарли механик таъсир, яъни сув ва шамол эрозияси таъсири остида бўлган ер майдонларини яхшилаш.

Муайян вазифага қараб мелиорациянинг ҳар хил турлари қўлланилади. Ҳудуддан ортиқча сувни четлатишга қаратилган мелиорация *зах қочириш мелиорацияси* деб аталади. У қишлоқ хўжалигидан ташқари коммунал, саноат ва йўл қурилишида, ботқоқланган ерларда соғломлаштириш тадбирларини ўтказишда ва ерларни ўзлаштиришнинг бошқа турларида қўлланилади.

Қишлоқ хўжалик майдонлари тупроғида сув тақчиллигига барҳам беришга қаратилган мелиорация *суғориш мелиорацияси* деб аталади.

Сув ва шамол эрозияси таъсири остидаги ерлар мелиорацияси одатда оқувчи юзаки сувлар миқдори ва тезлигини камайтиришга, тупроқнинг ювилиш ва сочилишларга қаршилигини оширишга қаратилган тадбирларни ўз ичига олади. Бу тадбирлар ўрмон экинлари, агротехника ва гидротехника воситаларининг кенг мажмуидан фойдаланишга асосланади.

Ҳозирги давр шароитида мелиорация ишлари олиб бориладиган ҳудудларнинг аксариятида одатда юқорида кўриб чиқилган мелиорация турларининг биттаси эмас, балки, табиий ва хўжалик шароитлари уйғунлигига қараб, бир нечтаси амалга оширилади. Масалан, ҳудудни суғориш билан бир вақтда унда ўрмон минтақалари яратилади, суғориладиган майдонларда экин-тикин қилинади, ўғитлардан фойдаланилади, шўрланган ер майдонларида шўр ювиш ишлари амалга оширилади.

Мелиорация ишларининг юқорида қайд этилган ҳар хил турларидан уларнинг кўпчилиги гидротехника ваколатлари доирасига кирмаслиги кўринади. Масалан, уларнинг орасида ўрмон мелиорацияси, қишлоқ хўжалик мелиорацияси ва ҳоказолар бор. Шу сабабли қуйида фақат сув мелиорацияси турлари: суғориш, зах қочириш ва сув эрозиясига қарши кураш масалаларини кўриб чиқамиз.

5.2. Қишлоқ хўжалик ерларини суғориш

5.2.1. Суғориш турлари ва усуллари

Суғориш – тупроқни сунъий йўл билан намиқтириш. У тупроқнинг ёгин-сочинлар билан табиий намланиши қишлоқ хўжалик экинзорларида муттасил юқори ҳосил олиш учун етарли бўлмаган жойларда қўлланилади. Суғориш тупроқнинг ўсимликлар учун энг қулай сув режимини ва у билан боғлиқ бўлган озикланиш, ҳаво, иссиқлик, туз ва микробиологик режимларини таъминлайди.

Суғориладиган ер майдонларида тупроқнинг зарур сув режими суғориш системаси, яъни ерларни суғориш учун мўлжалланган гидротехника иншоотлари ва бошқа қурилмалар мажмуи билан яратилади ва тартибга солинади. Қуйидагилар бу иншоотлар мажмуининг асосий вазибалари ҳисобланади: суғориш манбаини ростлаш ва ундан сифат жиҳатидан қониқарли сувни керакли миқдорда олиш; сувни сув олиш жойидан далаларга етказиш, далаларда сувни жамланган сув оқими ҳолатидан тупроқдаги намлик ҳолатига ўтказиш; ортиқча юзаки ва сизот сувларни суғориладиган ҳудуд ташқарисига четлатиш.

Далаларга сув вегетация даври мобайнида узлуксиз ёки бир неча марта узатилса, бундай суғориш мунтазам бўлади. Далаларга сув йилда бир марта – баҳорги ёки ёзги тошқинлар вақтида узатилса, бундай суғориш бир марта суғориб қолиш деб аталади (тошқин сувлар билан суғориш ёки лиманли суғориш). Мамлакатимиз шароитлари учун мунтазам суғориш муҳимроқ аҳамият касб этади.

Мунтазам суғоришда далалардаги тупроқни намиқтириш ва ўсимликларни сув билан таъминлаш ҳар хил усуллар билан амалга оширилади. Бу усулларга қараб ўз оқими билан тупроқ устидан суғориш, ёмғирлатиб суғориш, тупроқ остидан (ичидан) суғориш ва томчилатиб суғориш фарқланади.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда ўз оқими билан тупроқ устидан суғориш усули айниқса кенг тарқалган (жами экинзорларнинг 80% шу усулда суғорилади). Бироқ ёмғирлатиб суғориш усули мукамалроқ ва самаралироқ ҳисобланади. Мамлакатимизда ёмғирлатиб суғориладиган майдонлар улуши йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Тупроқ остидан суғориш ва томчилатиб суғориш усуллари камдан-кам ҳолда ва унча катта бўлмаган майдонлардагина қўлланилади.

Суғориладиган деҳқончиликда фойдаланиладиган сув миқдори ўз махсус ўлчов бирликлари билан тавсифланади. Булар: мавсумий суғориш меъёри M , суғориш меъёри m ва гидромодуль q .

Берилган ҳосилни олиш учун мазкур экин экилган суғориладиган ер майдонининг ҳар 1 гектарига бутун суғориш даври мобайнида узатилиши лозим бўлган сув миқдори *мавсумий суғориш меъёри* деб аталади.

Ер майдонини вақти-вақти билан намиқтиришда мавсумий суғориш меъёри суғориш меъёри деб аталувчи алоҳида қисмларга бўлинади. Бинобарин, суғориш меъёри деганда мазкур экин экилган суғориладиган ер майдонининг ҳар 1 гектарига бир суғоришда узатиладиган сув миқдори тушунилади. Суғориш меъёри м³/га билан ўлчанади.

Суғориш меъёри суғориладиган майдонга бир лаҳзада эмас, балки маълум вақт мобайнида узатилади. Бу вақт суғоришнинг давомийлиги Т деб аталади. У маҳаллий шароитларга қараб бир неча суткадан 30 кунгача чўзилиши мумкин.

Суғориш системаларини лойиҳалашда қишлоқ хўжалик экинзорларига узатилувчи секундлик сув сарфларини ҳам билиш лозим. Бу сарфлар гидромодулар орқали ифодаланади. Масалан, умумий суғориладиган майдон F нинг n₁ қисмига экин А экилган бўлсин ва бу экин учун м₃/га ҳисобида ўлчанадиган мавсумий суғориш меъёри M_A T_A кун мобайнида узлуксиз узатилсин. Бунда бир гектар ер майдонини суғориш учун талаб этилувчи литрларда ўлчанадиган ва гидромодуль деб аталадиган секундлик сув сарфи қуйидагича аниқланади (л/с·га):

$$q_A = (M_A 1000) / (T_A \cdot 24 \cdot 3600) = M_A / 86,4 T_A. \quad (5.1)$$

Умумий суғориладиган майдон F нинг n₂ қисмига экилган В экин учун гидромодулга шу йўл билан қуйидаги ифодани оламиз:

$$q_B = M_B / 86,4 T_B \quad (5.2)$$

ва ҳ.к.

Бир суғориш системаси доирасида турли экинларни суғориш бир вақтда амалга ошириладиган кунларда гидромодуларнинг қийматлари қўшилади. Гидромодуль ёрдамида системанинг сувдан фойдаланишига қиёсий баҳо беришни амалга ошириш қулайдир.

Бутун суғориладиган майдон учун жами сув сарфи Q л/с ни барча экинлар учун (5.1) ва (5.2) ифодаларни олдин тегишли суғориш майдонларига кўпайтириб, сўнг эса уларни қўшиб оламиз:

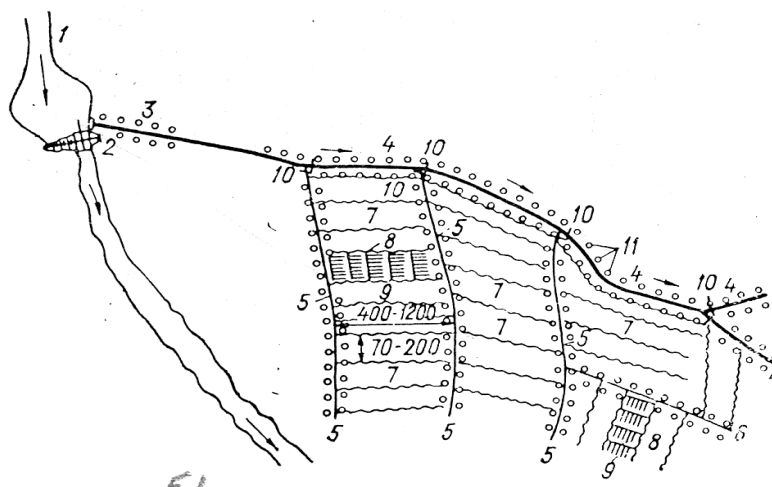
$$Q = (M_A n_1 F) / 86,4 T_A + (M_B n_2 F) / 86,4 T_B + \dots \quad (5.3)$$

Экиннинг суғориш меъёри аксарият ҳолларда ҳатто бир мавсум мобайнида ҳам ўзгармас бўлиб қолмайди, балки суғоришдан-суғоришга ўзгариб боради. Бу q ва Q қийматлар ўзгариши сабабларидан бири ҳисобланади. Жами сув сарфининг минимал ва максимал қийматлари хусусан лойиҳалаш мақсадлари учун диққатга сазовордир; бу катталиклардан каналларни ва суғориш системасининг бошқа гидротехника иншоотларини ҳисоблашда фойдаланилади.

5.2.2. Ўз оқими билан тупроқ устидан суғориш

Тупроқ устидан суғориш системаси (5.1-расм) қуйидаги қисмлардан иборат: а) суғориш манбаи; б) асосий сув олиш жойи; в) суғориш тармоғи

каналлари; г) сув йиғиш-сувни чиқариб юбориш каналлари ва зовурлар тармоғи; д) каналлардаги гидротехника иншоотлари. Бундай системани лойиҳалаш «Мелиорация системалари иншоотлари. Лойиҳалаш меъёрлари» ҚМҚ тавсияларига мувофиқ амалга оширилади.



5.1-расм. Тупроқ устидан суғориш схемаси:

1 – суғориш манбаи; 2 – асосий бўғин; 3 – магистрал каналнинг салт қисми; 4 – магистрал каналнинг ишчи қисми; 5 – биринчи тартибли тақсимлагич; 6 – иккинчи тартибли тақсимлагич; 7 – вақтинчалик суғорғич; 8 – ўқ ариқ; 9 – суғориш ариқлари; 10 – ростлагичлар; 11 – иҳота дарахтлари

Суғориш учун фойдаланиладиган сув манбаи бўлиб дарё хизмат қилса (бу ҳол тупроқ устидан суғоришда айниқса кўп учрайди), суғориш системасига сув узатиш учун дарёда сув олиш иншоотлари типларидан бири қурилади. Бу ўз оқими билан тўғонсиз ёки тўғонли сув олиш ёки машинали сув олиш, яъни насос станцияси бўлиши мумкин.

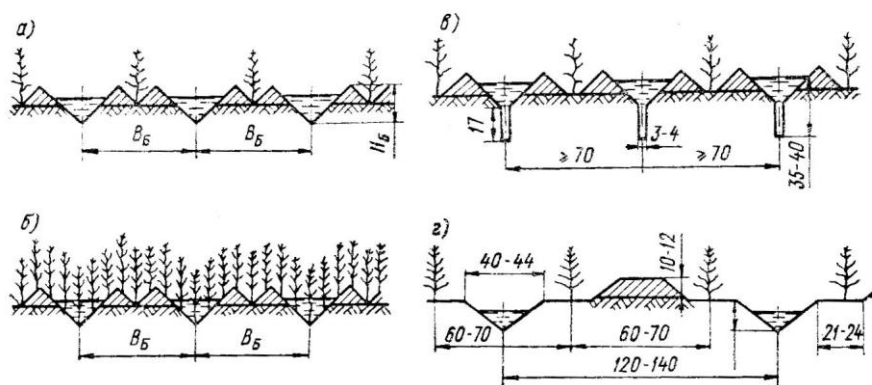
Дарё сувини оқиндилардан тозалаш талаб этилса, сув олиш жойи ортида тиндиригич ўрнатилади. Бу ердан тиндирилган сув суғориш тармоғига узатилади.

Суғориш тармоғи каналлар системасидан ташкил топади. Каналлар доимий ва муваққат бўлади. Доимий каналлар таркибига магистрал канал ва унинг тармоқлари, хўжаликлараро каналлар ва хўжалик доирасидаги биринчи, иккинчи, учинчи ва ҳоказо (юқорироқ) тартибли тақсимлагичлар киради. Муваққат каналлар системаси суғорғичлар ва ўқ ариқлардан ташкил топади. Бу гидротехника иншоотлари ҳар йили (баъзан йилда бир неча марта) қазилади ва текисланади.

Магистрал канал суғориладиган майдондаги каналлар системасининг биринчи бўғини ҳисобланади. У кўпинча икки қисм — салт ва ишчи қисмлардан ташкил топади (5.1-расмга қаранг). Каналнинг бу қисмлари ўртасида биринчи тақсимлагичнинг қўшилиш нуқтаси чегара бўлиб хизмат қилади. Магистрал каналнинг ишчи қисми бутун суғориладиган майдон бўйлаб ҳукм суриши ва суғориш тармоғининг қолган барча каналларини сув билан таъминлаши лозим.

Суғориладиган хўжаликни яхшироқ ташкил этиш мақсадида суғориладиган майдон суғориладиган участкаларга ажратилади. Бундай участкалар рельефнинг мураккаблик даражаси ва етиштирилаётган экин турига қараб фарқланади. Суғориладиган участкаларга сув хўжаликлари тармоғи системаси ёрдамида келтирилади, участкалар ҳудудига эса сув вақтинчалик суғориш тармоғи орқали келади.

Суғориладиган участка майдонидаги тупроқ бир текис намунаси учун суғориш пайтида сув майдон юзаси бўйлаб ўқ ариқлардан (5.2-расм) ёки суғориш тахталаридан (5.3-расм) оқизилади. Тахталарга бўлиб суғоришда сув уватлар орқали бир-биридан ажратилган тахта (пол)ларга оқиб боради. Тахталар устидан бир текисда аста-секин оқиб бораётган сув шу тахта охирига етгунча тупроққа синга боради, ҳар қайси пол ўқ ариқдан ёки бевосита муваққат ариқдан сув олади. Тахталарнинг нишаблиги 0,002-0,02 дан ошмаслиги керак. Ўқ ариқлар ҳам, тахталар ҳам экиндан олдин ёки у билан бир вақтда махсус машиналар ёрдамида олинади.



5.2-расм. Ўқ ариқлар:

а – чопиқталаб экинларни суғоришда; б – кўп йиллик экинларни суғоришда; в – тирқийи-ўқ ариқлар. (ўлчамлар сантиметрда берилган).

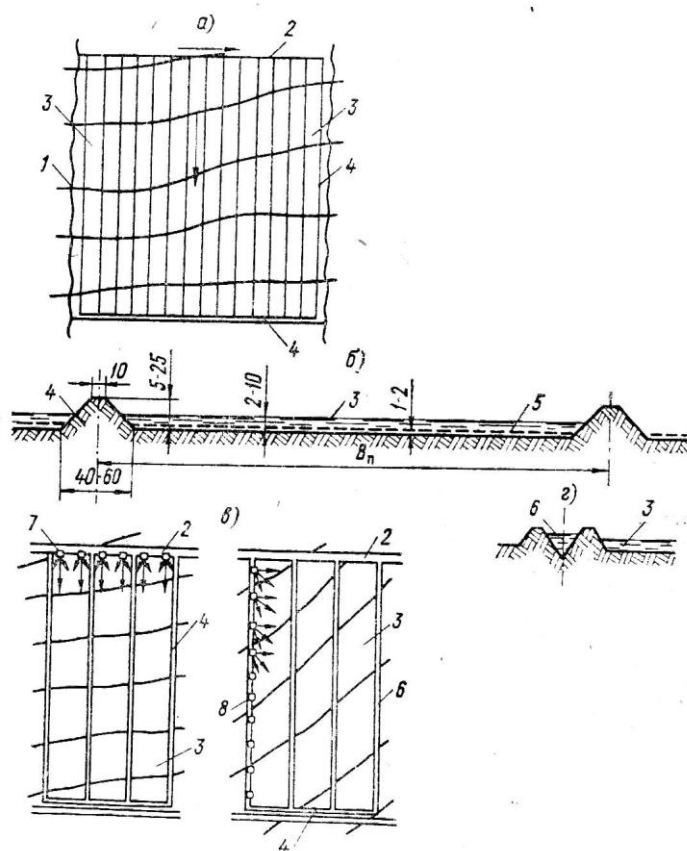
Шоли етиштирилганида суғориладиган участка деярли бутун ўсиш даври мобайнида тахминан 15 см қалинликдаги сув қатлами остига чўктирилиши лозим, шу сабабли шопипояларда далалар одатда 6-45 гектаргача катталиқдаги кўмилиш майдонларига ажратилади.

Суғориш тармоғи доимий каналларининг кўндаланг кесими шакли уларнинг ўлчамлари, замин грунтлари хусусияти ва ишларни бажариш усулига қараб танланади.

Магистрал канал ва қолган барча кичик каналларнинг ишчи қисмини қуришда уларни ярим ўйиқ-ярим кўтармада ёки хатто кўтарма устида қозиш устун қўйилади, чунки бунда суғориладиган майдонларга сув узатиш сезиларли даражада осонлашади

Асосий ҳисобий сув сарфи – меъёрий сарф. Каналнинг барча гидравлик элементлари унга қараб танланади. Тезлаштирилган сув сарфига кўра дамбалар сиртининг белгилари ва бермаларнинг белгилари топилади,

минимал сув сарфига кўра эса сув дамлаш иншоотларининг ўрни аниқланади.



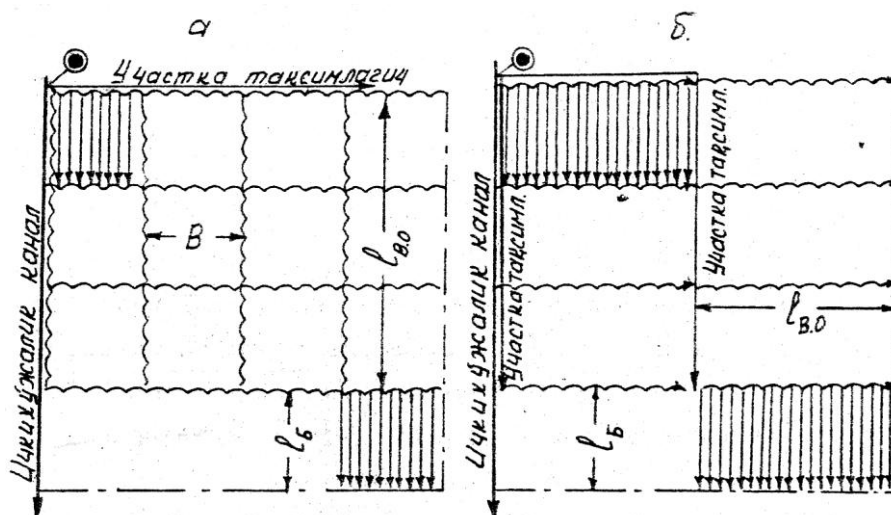
5.3-расм. Тахталар бўйлаб суғориш схемалари:

a – тахталарнинг жойлашуви; *б* – тахтанинг кўндаланг кесими; *в* – тахталарга сув узатиш схемалари; *г* – сув тақсимловчи ариқнинг кўндаланг кесими; 1 – муваққат суғоргич; 2 – ўқ ариқ; 3 – тахта; 4 – уват; 5 – ер юзаси; 6 – сув тақсимловчи ариқ; 7 – асосий сув узатиш жойлари; 8 – ёндан сув узатиш жойлари. (Ўлчамлар сантиметрда берилган.)

Каналларнинг кўндаланг кесими ўлчамлари, оқим тезлигини аниқлаш ва каналлардаги сув исрофига қарши кураш принципларида баён этилган. Бунга қўшимча қилиб шуни айтиш мумкинки, оқим тезлигини тўғри танлаш жуда муҳим аҳамият касб этади, зеро унга нафақат канал кесимининг ўлчамлари, бинобарин, уни қуриш қиймати, балки каналнинг лойқаланиш ва ўт босиш ҳолати, бинобарин, канални ишчи ҳолатда сақлаш учун фойдаланиш харажатлари ҳам боғлиқ бўлади.

Суғориш каналларида оқиндилар чўкишини камайтириш мақсадида уларда сув оқимининг минимал тезликларини камида 0,3 м/с катталиқда қабул қилиш тавсия этилади ва сув омборидан тиндирилган сувни олиш пайтидагина улар 0,2 м/с гача пасайтирилиши мумкин.

Каналларни сувга ўч ўсимликлар босишига бир қанча омиллар таъсир кўрсатади. Оқим тезлиги қуйидагича намоён бўлади: $v < 0,45$ м/с бўлган ҳолда



5.4-расм. ўзани ўқ ариқлар бўйлаб суғориш схемалари

а – бўйлама схема; б – кўндаланг схема

сув ўсимликлари жуда тез, $v=0,45\div 0,6$ м/с бўлса – ўртача тезликда ва $v>0,6$ м/с бўлса – жуда секин ривожланади. Сув чуқурлиги 0,8-0,9 м дан ортиқ бўлган ҳолда сув ўсимликларининг аксарияти ривожланмайди. Каналларни ўт босиши сувнинг лойқалик даражаси ρ га ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, Амударё суғориш системаларида $\rho<0,6-0,7$ кг/м³ бўлган ҳолда жуда кўп, $\rho>1-1,5$ кг/м³ бўлса, жуда кам ўт босади. Каналларни ўт босиши ўсимликларнинг қалинлиги, баландлиги ва турига қараб каналларнинг сув ўтказиш қобилиятини 2-4 баравар пасайтиради.

Сув йиғиш-сувни чиқариб юбориш тармоғи ортиқча юзаки сувларни йиғиш ва четлатиш ҳамда суғориш каналларидан сувни чиқариб юбориш учун мўлжалланади. У қуйидаги гидротехника иншоотларидан ташкил топади:

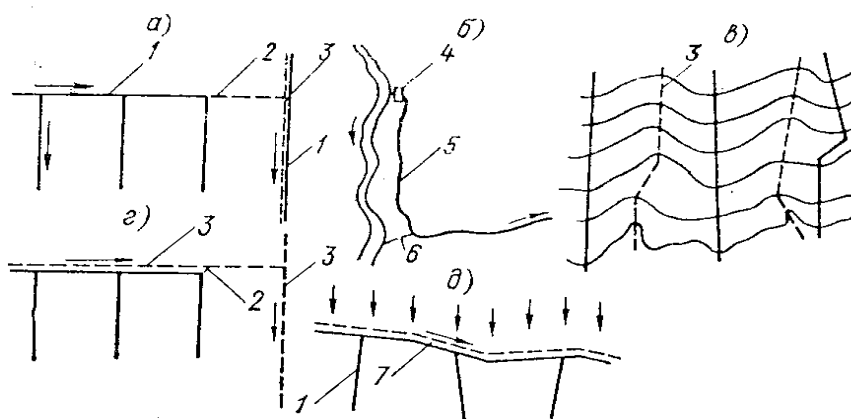
- суғориш каналларидан ортиқча сувни ташлаш, шунингдек суғориш каналларини оқиндилардан ювиш учун эҳтиёт шарт (авария ҳолатида фойдаланиш учун мўлжалланган) чиқармалар ва пойновлардан;
- ҳар хил тартибли сув йиғиш каналларидан. Улар чиқарма каналлардан сувни ва суғориладиган ерлардан юзаки сув оқимларини қабул қилиб олади ва бу сувларни сув қабул қилгичларга ташлайди;
- суғориладиган ерларни уларга юқорирокда жойлашган сув йиғгичдан юзаки сувлар келишидан сақловчи тоғ каналларидан.

Пойновлар сув сарфи $Q\geq 0,25$ м³/с бўлган барча доимий суғориш каналларининг этагида қурилади. Ҳар бир суғориш канали ундан охириги кичик суғориш канали чиқувчи нуқтада сув чиқарма каналга ўтади (5.,а – расм).

Эҳтиёт шарт (авария ҳолатида фойдаланиш учун мўлжалланган) чиқармалар ўта муҳим иншоотлар ёки канал участкалари олдида, иншоотларнинг йирик бўғинларида ва имкониятга қараб жойнинг табиий пастликлари яқинида жойлаштирилади. Аксарият ҳолларда биринчи эҳтиёт шарт чиқарма магистрал каналнинг салт қисми этагида қурилади (5.5, б -

расм). Асосий сув йиғувчи каналлар одатда жойнинг табиий пастиклари: тальвеглар, жарликлар, чуқурликлар бўйлаб жойлаштирилади. Кичик тартибли сув йиғувчи каналлар ҳам, қоида тариқасида, пастиклар бўйлаб ўтади, бироқ уларнинг трассасини белгилашда суғориш ва сув чиқариш каналларининг жойлашуви ҳисобга олинади, чунки улар сувни сув чиқариш каналларидан қабул қилиб олади. Агар суғориш каналлари бир томонлама бошқариладиган бўлса, сув йиғиш каналлари суғориш каналлари ёнидан ва улардан юқорирокда ўтади (5.5, а, г -расм).

Тоғ каналлари суғориладиган ҳудуднинг энг юқори белгилари бўйлаб, одатда суғориш каналларидан юқорирокдан ўтади (5.5, д -расм).



5.5-расм. Сув чиқариш ва сув йиғиш каналларининг жойлашуви (а-д):

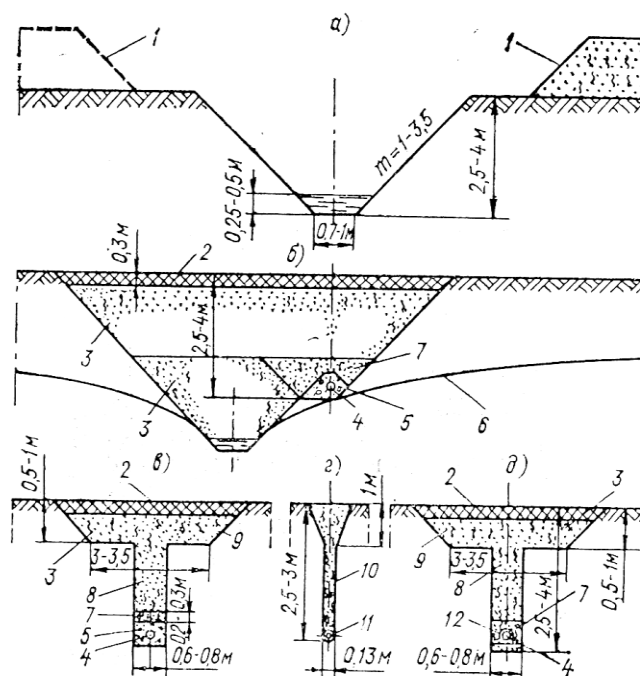
1 – суғориш канали; 2 – пойнов; 3 – сув чиқариш канали; 4 – бош унишот; 5 – магистрал канал; б – эҳтиёт шарт (авария ҳолатида фойдаланиш учун мўлжалланган) чиқарма; 7 – тоғ каналли

Зовур тармоқлари суғориш системаси ҳудудидан ортиқча сизот сувларни четлатиш учун хизмат қилади. Зовур тармоқлари қуриш зарурияти куйидаги ҳолатлар билан белгиланади. Қурғоқчил ҳудудларда тупроқ таркибида эрийдиган сувлар кўп миқдорда мавжуд бўлади. Бундай ҳудудлар суғорилганида тупроқнинг юқори қатламларидан тузлар аввалига суғориш сувлари билан ювилади ва бу сувнинг ўсимликлар фойдаланмаган қисмлари сизот сувларга қўшилиб, уларнинг сатҳи аста-секин кўтарилишига сабаб бўлади. Вақт ўтиши билан минераллашган сизот сувларнинг капилляр минтақаси ер юзасига жуда яқин келиб қолади ва бу ҳол сувнинг фаол буғланишига замин яратади, сув таркибида мавжуд тузлар эса тупроқда йиғилиб, қишлоқ хўжалик экинларига салбий таъсир кўрсатувчи иккиламчи шўрланишни юзга келтиради. Тупроқнинг фаол шўрланиши бошлангандиган минераллашган сизот сувлар жойлашган чуқурликни критик чуқурлик деб ҳисоблаш одат тусини олган. У тупроқ ва грунтлар хусусиятига ҳамда сизот сувларнинг минераллашув даражасига боғлиқ бўлади; мамлакатимизнинг суғориш системаларида бу чуқурлик тахминан 1-4 м ни ташкил этади.

Тупроқнинг шўрланишига қарши кураш – суғориладиган деҳқончиликнинг асосий муаммоларидан бири. Сизот сувлар сатҳининг кўтарилишини секинлаштириш ва тупроқнинг ўсимликлар илдизи

жойлашган қатламига туз чиқишини камайтириш имконини берувчи бир канча усуллар мавжуд.

Суғориладиган ерларда дренаж – бу сизот сувлар сатҳини пасайтириш ва уларни суғориладиган ҳудуд ташқарисига четлатиш имконини берувчи гидротехника иншоотлари (кувурлар, каналлар, кудуклар, насос станциялари ва б.) мажмуи. Дренажнинг икки асосий тури: горизонтал ва вертикал дренаж мавжуд. Горизонтал дренажнинг очик ва ёпик шакллари фарқланади. Горизонтал дренаж ариқлар кўринишидаги зовурлар системасидан (очик зовурлар) ёки сопол, асбоцемент, пластмасса ва бошқа кувурлардан иборат ер ости кувур йўллари (ёпик зовурлар) ҳамда ҳар хил тартибли коллекторлардан ташкил топади. Бу иншоотлар орқали зовур сувлари сув қабул қилгичларга тушади. Вертикал дренаж – бу мустаҳкамланган кудуклар гуруҳи бўлиб, улардан мунтазам равишда ёки вақти-вақти билан сув насослар ёрдамида тартиб олинади.



5.6-расм. Зовурларнинг кўндаланг кесимлари:

а – очик зовурнинг кўндаланг кесими; б – «токча» методи бўйича қазилган ёпик зовурнинг кўндаланг кесими; в - қум-шагалли филтрдан иборат ёпик зовурнинг кўндаланг кесими; г – ҳандақсиз пластмасса зовурнинг кўндаланг кесими; 1 – кавальер; 2 – тупроқнинг унумли қатлами билан қўмиш; 3 – механизмлар ёрдамида қўмиш; 4 – диаметри 100-200 мм бўлган сопол, асбоцемент ёки пластмасса қувур; 5 - қум-шагалли филтър; 6 – зовурни қазииш пайтидаги депрессия эгри чизиги; 7 - қўлда қўмиш; 8 – ҳандақлар; 9 – тоғора; 10 – тешик; 11 – шиша матодан ясалган филтърли диаметри 80-100 мм бўлган пластмасса қувур; 12 – шиша бўз

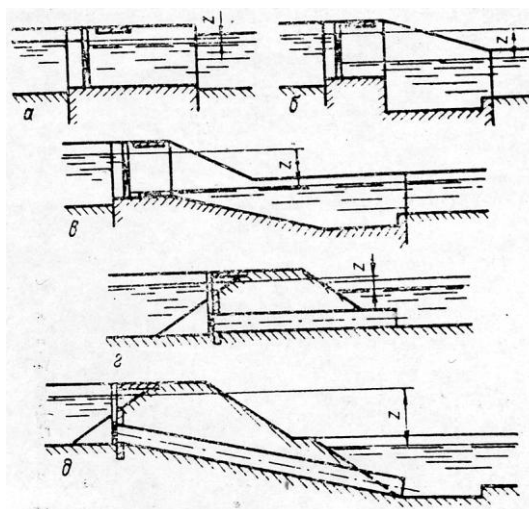
Ҳозирги вақтда горизонтал дренаж айниқса кенг қўлланилади. Очик ва ёпик зовурларнинг схемалари 5.6-расмда келтирилган. Зовурлар чуқурлиги Нзов ва кўшни зовурлар ўртасидаги масофа В ни шундай шартдан келиб чиқиб тайинлаш лозимки, зовурлар ўртасида жойлашган сизот сувлар сатҳи

энг фаол буғланиш даврида критик чуқурликка тенг ёки ундан каттарок чуқурликда бўлсин.

Вертикал дренажда қудуқлар ўртасидаги масофани фақат сувни насослар ёрдамида тортиб олиш ва сизот сувлар сатҳининг ўзгаришини кузатиш йўли билан аниқлаш мумкин. Сўнгги йилларда лойиҳаланган ва қурилган айрим системаларга кўра бир қудуқ билан зах қочириш майдони 24-128 гектарни (депрессион ўрама радиуси 275-640 м), қудуқлар чуқурлиги 32-100 м, дебит эса 25-120 л/с ни ташкил этади.

Каналлардаги иншоотлар. Ҳар бир суғориш системаси каналлардан ва юқорида қайд этилган асосий сув олиш иншоотларидан ташқари, асосан суғориш, сув йиғиш-сувни чиқариб юбориш ва зовур тармоқларида жойлашган бошқа кўп сонли гидротехника иншоотларига эга бўлади. Бу иншоотлар сув ўтказувчи иншоотлар (новлар, акведуклар, дюкерлар), туташтирувчи иншоотлар (тезоқарлар, шаршараклар)дир. қуйида суғориш системаси каналларига хос бўлган айрим иншоотлар, хусусан сув бўшаткичлар (ростлагичлар) ва сув дамлаш (тўсиш) иншоотларини кўриб чиқамиз.

Сув бўшаткичлар ўтказгич билан ва ўтказгичсиз қурилади. Каналларнинг трассаларида нишабликлар катта бўлган ҳолда улар кўпинча шаршара ва тезоқарлар билан туташтирилади. Сув бўшаткичлар ясси ёки сегментли ишчи затворлар билан жиҳозланади. қувурсимон сув бўшаткичлар тўғри тўртбурчак ёки доиравий кесимга эга бўлиши мумкин. Сув бўшаткичларнинг схемалари 5.7-расмда кўрсатилган.



5.7-расм. Сув бўшаткичларнинг схемалари:

а – очик сув бўшаткич; б – шаршарали очик сув бўшаткич; в – тезоқарли очик сув бўшаткич; г - қувурсимон сув бўшаткич; д – шаршара билан туташтирилган қувурсимон сув бўшаткич

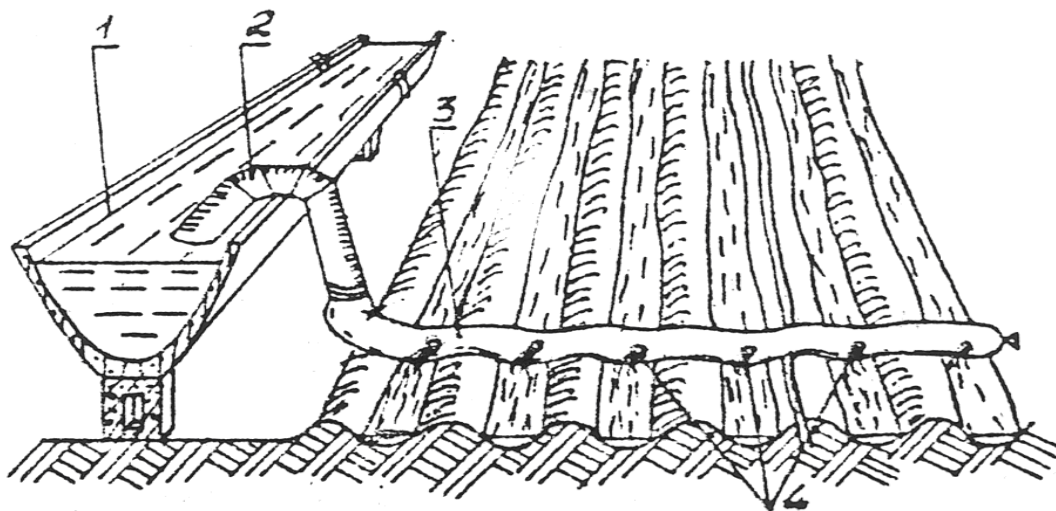
Ораликлар сони ва ўлчамлари ёки қувурлар сони сув сарфига ва сатҳлар фарқининг қийматиغا қараб (у аксарият ҳолларда 0,05-0,5 м ни ташкил этади) гидравлик ва техник-иқтисодий ҳисоб-китобларга мувофиқ танланади.

Сув дамлаш иншоотлари суғориш тармоғининг доимий каналларида уларда зарур сатхларни сақлаш учун қурилади. Тузилиш жиҳатидан сув дамлаш иншоотлари сув бўшаткичлар билан деярли бир хил кўринишда бажарилади.

5.3. Суғориладиган ерларни суғориш техникаси ва усулларига кўра такомиллаштириш

5.3.1. Ер устидан сув бериш

Эгилувчан ва қаттиқ қувурлар орқали эгатларга сув тақсимлаш. Сув бериш қувурлари юмшоқ ёки қаттиқ материаллардан тайёрланиб, кўчма бўлади. Уларга сув асосан шохариқ вазифасини бажарувчи новлардан олинади.



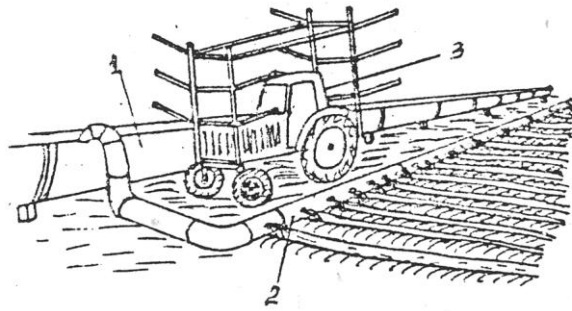
5.8-расм. Бетонли новдан сифон ва эгилувчан кўчма қувур орқали далани суғориш схемаси:

1 – бетон нов; 2 – сифон; 3 – эгилувчан кўчма қувур; 4 – сув тақсимловчи тешикчалар

А) ТП-120 – сув бериш учун мўлжалланган эгилувчан қувурлар. Кўндаланг кесим юзалари 160, 300 ва 350 мм бўлиб, мелиоратив матодан тайёрланади. Улар ҳар 0,6 ёки 0,9 м масофада бошқариладиган сув тақсимловчи тешиклар билан жиҳозланади. Буларга сувни гидрантлардан ёки махсус мосламалар (сифон ёки сув чиқаргич) ёрдамида новлардан олиш назарда тутилади (5.8-расм).

Б) КОП-200 – сув бериш комплекти, яъни кўчма паст босимли полиэтилен эгилувчан қувурлар ва уни ўрайдиган ғалтак ҳамда ўзи ишлайдиган сифонлар йиғиндисидан иборат мослама. Сув эгатларга ундаги тешиклар орқали тақсимланади. Сувни қувурлардан гидрантлар ёрдамида ҳам олса бўлади.

В) ТАП-150 (ТАП-200) – алюминдан ясалган қаттиқ йиғма сув бериш қувурларидан иборат бўлиб, эгатларга сув тақсимловчи махсус тешиклари бор. Улар сувни новлардан ёки ёпиқ қувурлардан олиши мумкин (5.9-расм).



5.9-расм. Бетон новдан алюмин кўчма қувур орқали далани суғориш схемаси:
1 – бетон нов; 2 – алюмин кўчма қувур; 3 - қувурларни олиб юривчи трактор

5.3.1.2. Автоматлаштирилган новлардан сув бериш

Уларнинг кўринишлари турлича бўлиб, суғориш новлари асосан шохарик вазифасини бажаради. Эгат, полга сув тўғридан-тўғри жиҳозланган шохарикдан (суғорувчи новдан) берилади (5.10-расм).

Суғориш нови сувни асосан бир томонлама, маълум узунликда ажралган бўлагидан бир йўла узатади. Бу бўлакнинг узунлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$L_{a.n.}^c = \frac{Q \cdot \alpha_э}{q_э}, \quad (5.5)$$

бу ерда Q – суғориш новига бериладиган сув сарфи, л/с; $\alpha_э$ – эгатлар ўртасидаги масофа, м; $q_э$ - ҳар бир эгатга бериладиган сув миқдори, л/с.

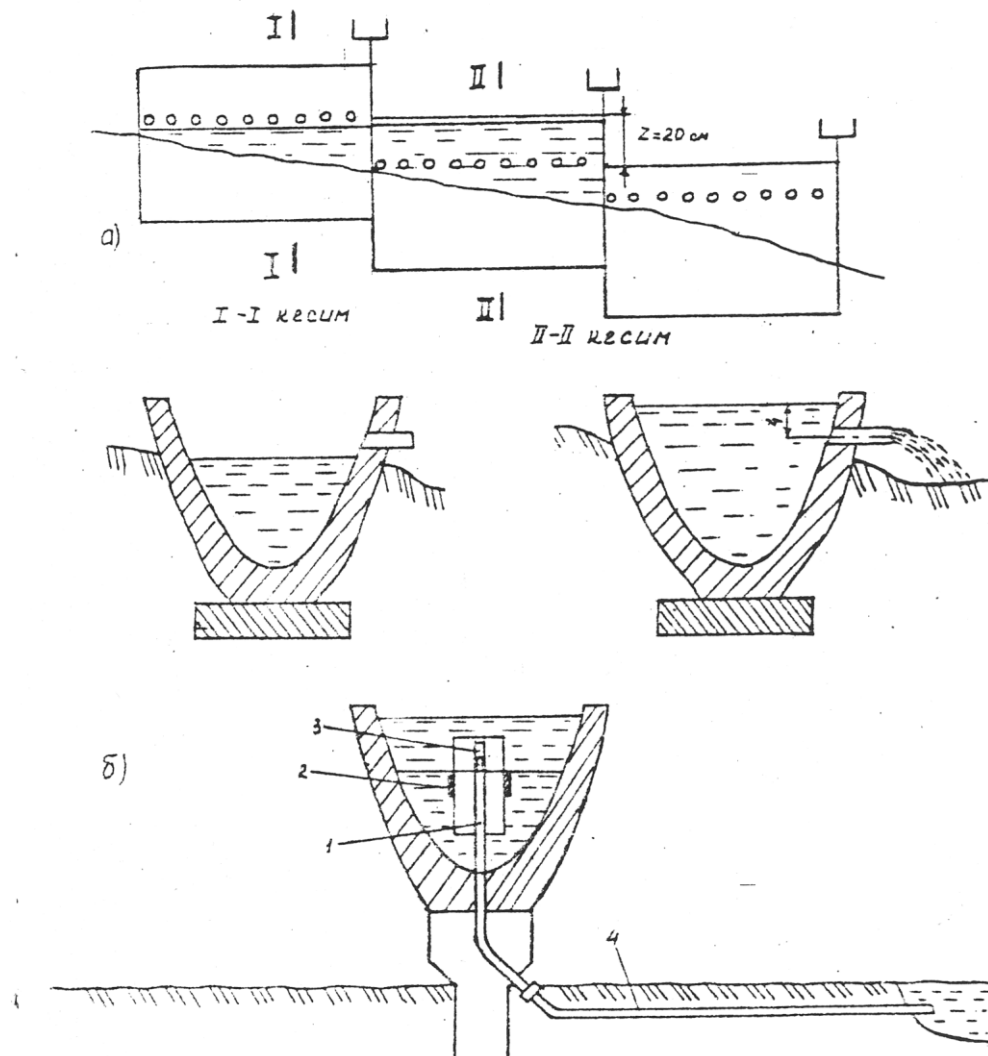
Суғориш новининг узунлиги унинг бўлаги узунлигига қолдиқсиз бўлиниши шарт.

Суғориш новидаги сув эгатларга ўзи ишлайдиган сифонлар, нов ёнидан ҳар бир эгат ёки полга тўғри келадиган махсус ўрнатилган кийдирма ёки нов тубидан ўрнатилган махсус тешикчалардан чиқадиган қувурлар ёрдамида узатилади.

5.3.2. Ўз босими билан ишлайдиган ёпик системалар

Бу суғориш тармоғидаги босим ҳам табиий босим ҳисобига бўлади. қувурлари қаттиқ материал (пластмасса, асбестоцемент, бетон)дан ясалган ва сув чиқариш учун махсус тешиклар билан жиҳозланган. Суғориш қузури ёпик суғориш тармоғи сингари ҳайдалма қатлам остида бўлади (5.11-расм). Бу суғориш тизими академик И.А.Шаров томонидан тавсия этилган бўлиб, унда суғориш қузури эгатларга кўндаланг жойлаштирилади. Сув ер устига суғориш қузуридаги 3-8 мм ўлчамли тешикчалардан ҳар бир эгатнинг бошида булоқ сувидек чиқади ва нишаблик бўйлаб оқиб, суғоришни амалга оширади. Сув суғориш қузури бўйлаб бир текис тақсимланиши учун суғориш қузурининг узунлиги 150-200 м дан ошмаслиги керак. Сув тарқатувчи қувурлардан суғориш қувурларига бериладиган босим 4-6 м ни

ташқил этиши лозим. Баъзи ҳолларда суғориш қувурлари махсус тик сув чиқаргичлар билан ҳам жиҳозланади.



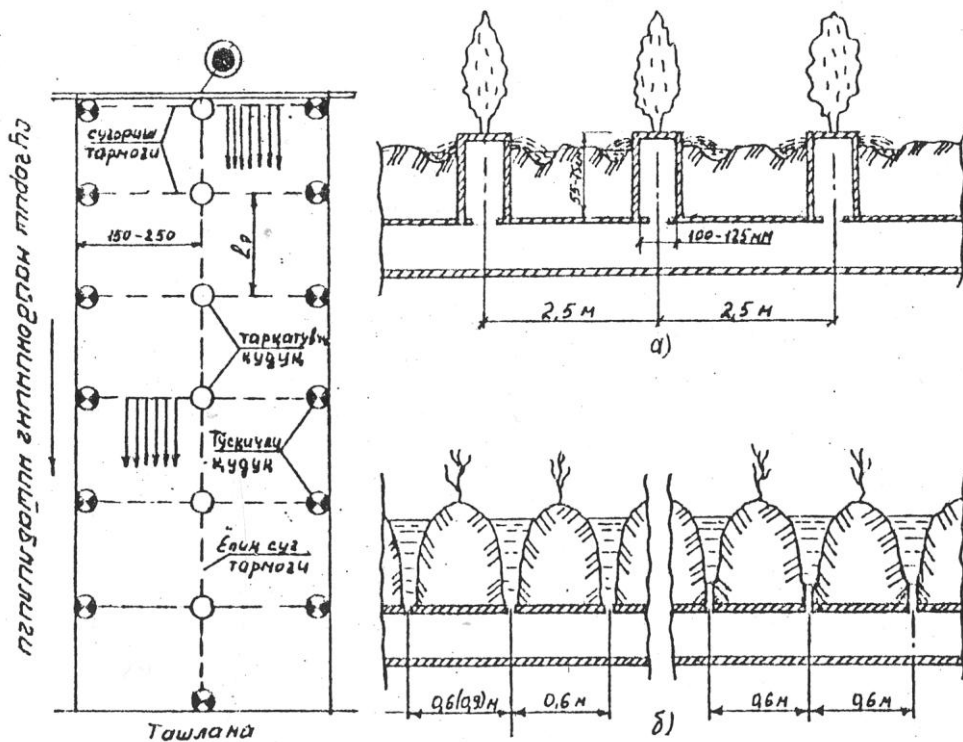
5.10-расм. Автоматлаштирилган суғориш новлари:

а – кийдирмали (калта учликли); б – калта қувурли; 1 – сув чиқаргич; 2 – сув сарфини бошқарувчи мослама; 3 – пўкак; 4 – калта полиэтилен қувур

5.3.3. Ёмғирлатиб суғориш

Бу суғориш усулининг ўзига хос хусусияти шундаки, у иш унумини сезиларли даражада ошириш имконини беради, суғориш механизациялаштирилади ва ер жуда текис бўлиши талаб этилмайди. Тупроқ таркибини бузмай, ҳосилдор устки қатламни сақлаб қолишга имконият яратади (5.12-расм).

Ёмғирлатиб суғориш усулини қўллашнинг асосий шarti: $R_{up} < V_{ш}$, яъни сунъий ёмғирнинг жадаллиги (R_{up}) тупроқнинг сув шимувчанлик тезлиги ($V_{ш}$)дан кичкина бўлиши керак.

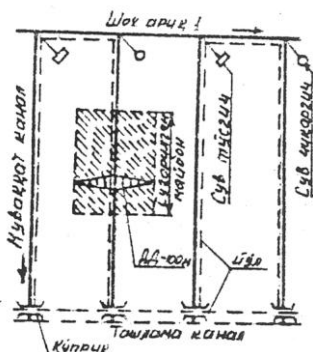


5.11-расм. Ёпиқ суғориш тармоғидан тешикли кўзгалмас қувурлар ёрдамида суғориш схемаси:

а – кўп йиллик экинлар учун; б – бир йиллик экинлар учун

Ёмғир сифати сунъий ёмғир томчиларининг катта-кичиклигига боғлиқ бўлади. Ўсимлик ва тупроқ учун энг қулай ёмғир томчисининг катталиги 0,4-0,9 мм ҳисобланишини назарда тутиш лозим.

ДДА-100 МА – икки қанотли ёмғирлатиб суғориш агрегати. Бу суғориш техникаси ДТ-75 М-ХС 4 тракторига соябон тарзида ўрнатилган икки қанотли ферма кўринишида бўлиб, сув фермага тракторга маҳкамланган ва суғориш техникасининг таркибига кирувчи марказдан қочма 8Х-14 насоси орқали очик муваққат ариқлардан ёки 350-420 мм ли юмшоқ эгилувчан



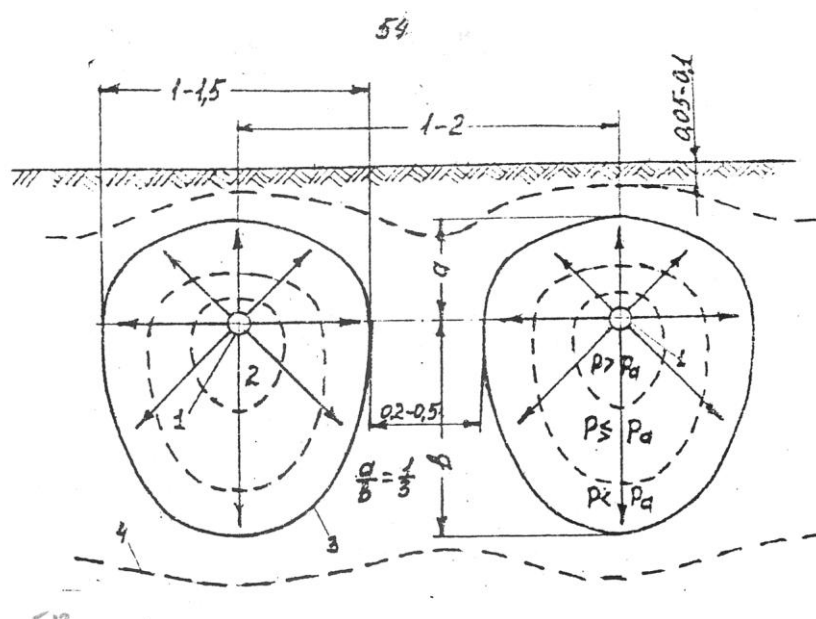
5.12-расм. ДДА-100 агрегатидан суғорадиган очик сув тармоғи

қувурлардан узатилади. Трапеция шаклидаги очик муваққат тармоқнинг кўндаланг кесим юзаси элементлари $v=0,6$ м, $h=0,6$ м, $m=1,0$ м бўлиши шарт.

ДДА-100 МА ни суғориш майдони нишабликлари 0,001-0006 бўлган ҳолда қўллаш тавсия этилади. Суғориладиган майдонларнинг ўлчамлари ДДА-100 МА ўлчамлари билан боғланиши шарт.

5.3.4. Тупроқ ичидан суғориш

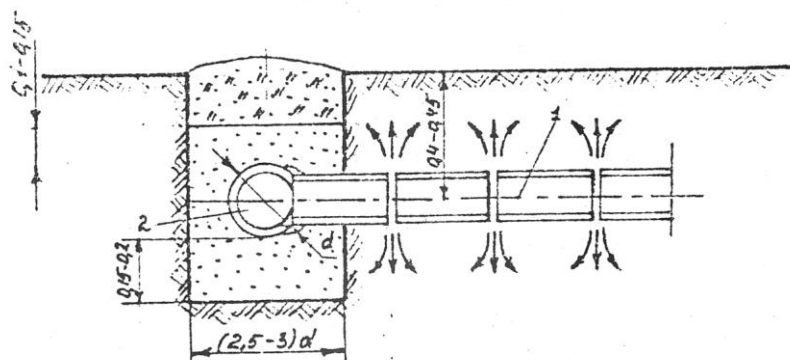
Бу усул сувни тупроқ остига 0,4...0,6 м чуқурликда, махсус ўрнатилган намлагичлар ёрдамида, тупроқнинг каппиляр кучи ҳисобига унинг фаол қатламига беришга асосланган бўлиб, унинг асосий қисми намлатгич ҳисобланади (5.13, 5.14-расмлар). Ҳозирги кунда намлатгичларнинг турли кўринишлари мавжуд. Шулардан амалда қўлланилаётганлари кротини шаклидаги намлатгичлар ва полиэтилен матодан ясалган қувур шаклидаги намлатгичлардир.



5.13-расм. Тупроқ ичидан суғориш схемаси:

1 – намлатгич; 2 – тупроқнинг тўла нам сизим зонаси; 3 – тупроқ намлиги чегараси (суғорилгандан сўнг); 4 – тупроқ намлиги чегараси (1-2 суткадан сўнг)

Тупроқнинг фаол қатламига сувнинг сингишига кўра тупроқ ичидан суғориш босимли, босимсиз ва вакуумли бўлиши мумкин. Биринчи усулда сув босими намлатгичлар жойлашган чуқурликдан юқори $H=(0,6...2)$ м, иккинчи усулда сув босими $H=0,1...0,4$ м ни ташкил қилади, учинчи усулда эса, тупроқнинг сув сўриш кучи орқали намланади. Бу усулни қўллашда ер рельефи текис бўлиши лозим.



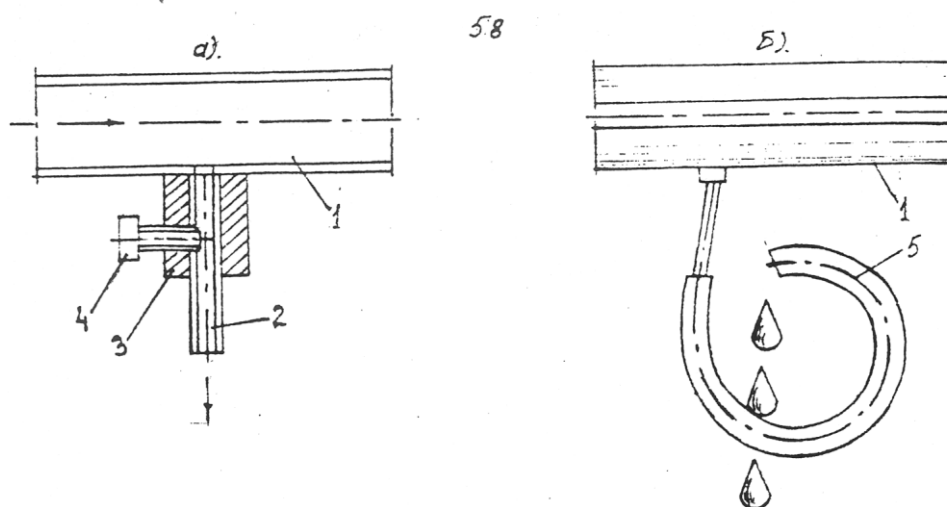
5.14-расм. Намлатгичлардан сув олиш схемаси:

1 – намлатгич; 2 – сугорувчи қувур

Тупроқ ичидан суғориш ёпиқ тармоқлар ёрдамида амалга оширилганда сув намлатгичларга суғориш қувури орқали узатилади, унга эса шоҳ қувурдан махсус сув бўлувчи қудукдан берилди. Суғориш қувурининг нишаблиги 0,001 дан, узунлиги эса 100-150 м дан ошмаслиги керак, акс ҳолда тупроқ фаол қатламнинг намланиш сифатида бузилиши мумкин. Сув тарқатувчи ва сув ўтказувчи қувурлар асбестоцемент ёки полиэтилен қувурлардан лойihalанади.

5.3.5. Томчилатиб суғориш

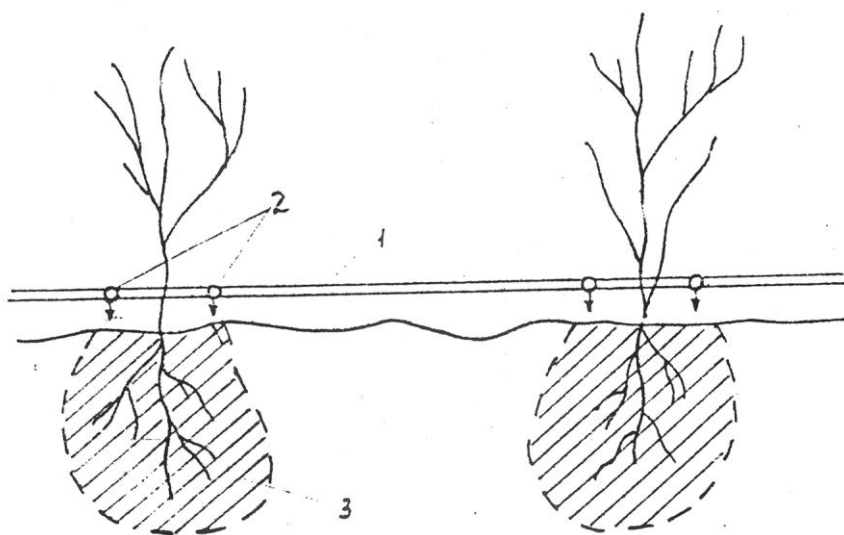
Бу суғориш усулида сув махсус томчилатгичлар ёрдамида кичик суғориш меъёрлари билан ўсимликнинг илдиз қатламига томчи ёки узлуксиз томчи кўринишида узатилади. Томчилатиб суғориш усулида сув билан бирга эритма шаклидаги озуқалар ўсимликка узлуксиз берилиши мумкин (5.15, 5.16, 5.17-расмлар).



5.15-расм. Томчилатгич конструкциялари:

а – бурамали томчилатгич; б – «Диамонд» томчилатгичи; 1 – сугориш найи; 2 – найча; 3 – пўкак; 4 – беркитгич; 5 – томизги

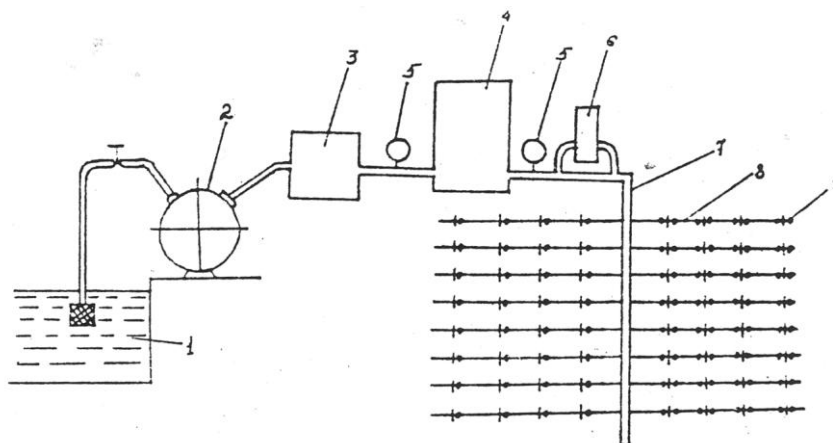
Томчилатиб суғориш усулини сув захиралари кам бўлган ҳудудларда, рельефи ўта ноқулай жойларда (бошқа суғориш усулини қўллаш қийин ёки мумкин бўлмаган ҳолда), шўрланмаган енгил тупроқларда, суғориш сувининг таркибида туз миқдори жуда оз бўлганида қўллаш тавсия этилади. Томчилатиб суғориш тармоқларини қуриш қимматга тушади, шу боис улардан кўп йиллик ва серҳосил экинлар (токзор ва боғлар)ни суғориш усун фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.



5.16-расм. Томчилатиб суғориш схемаси:

1 – суғориш найи; 2 – томизгичлар; 3 – намланган зона

Томчилатиб суғориш тармоғининг умумий тузилиши [11]да кўрсатилган бўлиб, ҳозирги лойиҳаларда 5.17-расмда келтирилган модуль майдони кўринишидаги суғориш системалари қўлланилмоқда. Махсус тозалагичлардан ўтган сув шоҳ қувур орқали тарқатувчи қувурларга, улардан дала қувурларига, дала қувурларидан махсус томчилатгичлар билан жиҳозланган суғориш найчаларига, томчилатгичлардан эса ўсимликнинг илдиз қатлами тарқаладиган юзага узатилади. Суғориш найчаларидан ташқари барча қувурларнинг ерга кўмилиши мақсадга мувофиқ саналади. Томчилатиб суғориш тармоқларида асосий бўғин томчилатгич ҳисобланади. Мембранали томчилатгичлар тиник, пўкакдилари эса лойқа сув билан суғориш учун мўлжалланган. Томчилатиб суғориш тармоқлари 0,05...0,3 нишабликларда қўлланилиб, босим табиий бўлганда иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади.



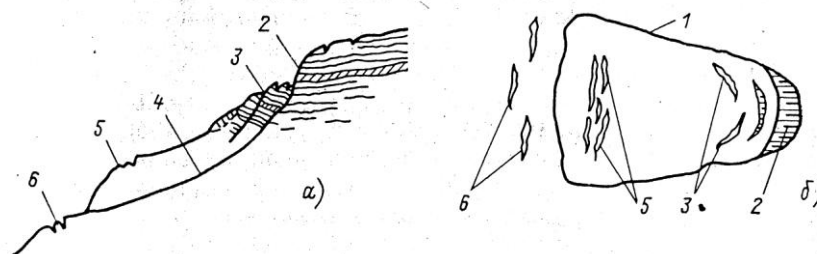
5.17-расм. Далаларни томчилатиб суғориш схемаси:

1 – сув олиш манбаи; 2 – насос; 3 – автоматлаштирилган суғориш блоки; 4 – сизгич; 5 – сув ўлчагич; 6 – ўғит билан сувни аралаштирувчи мослама; 7, 8 – ётиқ қувур системаси; 9 – томизгичлар

5.4. Кўчкларга қарши кураш ва қирғоқларни муҳофаза қилиш

Тупроқ массалари ўз оғирлиги таъсирида аниқ ифодаланган сирпаниш юзаси бўйлаб кўчиши кўчклар деб аталади (5.18-расм). Кўчкларга қарши курашиш зарурияти жойнинг ўта намланган йирик қияликлари мавжуд бўлган ҳолда юзага келади. Кўчкига қарши тадбирлар гидротехника иншоотлари, турар жой ва саноат бинолари, транспорт иншоотларининг турғунлигини таъминлаш учун зарур.

Кўчклар табиий қияликларда ёки чуқурлар ва кўтармаларнинг сунъий нишабликларида юзага келиши мумкин. Тупроқ массалари мувозанатининг бузилиши кўчклардан фарқ қиладиган бошқа шаклларда, хусусан ўпирилиш ва тўкилишларда ҳам кузатилади. Ўпирилишларда жинсларнинг кўчиши анча тез юз беради ва одатда ағдарилиши ва майдаланиши билан бирга кечади. Тўкилиш деб боғланишсиз сочилувчан грунтнинг қиялик бўйлаб ҳаракатланишига айтилади.



5.18-расм. Кўчки схемаси:

а – кесими; б – тархи; 1 – ажраллиш қирраси; 2 – ажраллиш девори; 3 – кўчки погоналари; 4 – сирпаниш юзаси; 5 – кўпчиши тирқшиллари; 6 – замин деформациялари

Кўчкиларга қарши курашиш муҳандислик тадбирлари ҳам уларни юзага келтирувчи сабаблар каби ранг-барангдир. Кўчиш хавфи бўлган қияликларни мустаҳкамлаш ва грунт массаларини мувозанат ҳолатида механик йўл билан сақлашга қияликни текислаш, унинг устки қисмини олиш ва кўчки остига бостириш (бу грунт массаларининг сирпанишига қарши тиргак бўлиб хизмат қилади) билан эришилади. Бунда кўчки танасига ўтган сизот сувлар ушланиб қолмаслиги учун тўкилган тиргак массивда ишончли дренаж қуриш мажбурий шарт ҳисобланади. Грунт массаларини мувозанат ҳолатида сақлаш учун тирговуч деворлардан ва қияликларни анкерлашдан ҳам фойдаланилади.

Юзаки сувларни четлатиш кўчиш хавфи бўлган қияликларни бу сувлар уларнинг грунтга ўтишидан сақлаш учун қўлланилади. Юзаки сувлар бу ерда ёмғир ёғиши ва баҳорги қор эриши натижасида пайдо бўлади. Юзаки сувларни четлатиш учун сув чиқариш тармоғи системасидан фойдаланилади: шаҳарларда у ёпиқ, бўш ҳудуд кўп бўлган қишлоқларда эса у очик бўлади. Кўчкиларга қарши курашиш учун сизот сувларни четлатиш дренажлар ёрдамида амалга оширилади. Юзаки сувларни четлатиш учун кичик дренажлардан, ер юзасидан катта чуқурликда жойлашган сизот сувларни четлатиш учун эса чуқур дренажлардан фойдаланилади.

Кўчиш хавфи бўлган қиялик захини чуқурлиги 2,5-3 м бўлган дренаж новлари ўрнатиш йўли билан қочириш мумкин. +ияликка сув чиқса, қиялик дренажлари қурилади. Улар қияликда кўндалангига жойлашган ва филтрловчи материал билан тўлдирилган унча чуқур бўлмаган хандақлардан ташкил топади. Қиялик дренажлари кўчиш хавфи бўлган юзадан пастроқда ва улар қишда ҳам ишлаши учун музлаш чуқурлигидан пастроқда қурилади.

Дарёларнинг қирғоқларини ювилишдан ва емирилишдан сақлаш учун улар ҳар хил қопламалар ва ростлаш иншоотлари (оқимни йўналтирувчи бўйлама дамбалар ва қирғоқ чизиғига нисбатан нормал ёки катта бурчак остида жойлашган кўндаланг иншоотлар) билан мустаҳкамланади.

Назорат саволлари

1. Мелиорациянинг асосий вазифалари ва турларини айтинг.
2. Ерларни суғоришнинг асосий турлари ва усуллари ҳақида гапириб беринг.
3. Суғориш тармоғи қайси элементлардан ташкил топади?
4. Суғориш тармоғи каналларидаги сув сарфи қандай аниқланади?
5. Сув йиғиш-сувни чиқариб юбориш каналларининг вазифаси ва жойлашуви қандай?
6. Зовурлар тармоғининг вазифаси, жойлашуви ва конструкцияси ҳақида гапириб беринг.
7. Ёмғирлатиб суғориш ва бунда қўлланиладиган машиналар ва механизмлар.
8. Тупроқ остидан суғориш, унинг вазифаси, жойлашуви ва конструкциялари.
9. Ерларни томчилатиб суғориш ҳақида гапириб беринг. сув келтириш ва сув четлатиш каналлари

6-боб. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШINI ТАШКИЛ ЭТИШ ВА УНИНГ ТЕХНОЛОГИЯСИ

6.1. Қурилишни ташкил этиш

Қурилишни ташкил этишнинг умумий схемаси. Гидротехника қурилиши қуйидаги махсус турларга ажратилиши мумкин: гидроэнергетика қурилиши, сув-транспорт қурилиши, гидромелиорация қурилиши, сув таъминоти. Гидротехника объектларини қуришда кўпгина вазирликлар ва идоралар иштирок этади. Бу вазирликларнинг ҳар бири қурилиш бош бошқармалари ёки бирлашмаларига эга бўлади ва уларнинг таркибида гидротехника иншоотлари бўғинлари қуришни бевосита амалга оширувчи умумий ва махсус қурилиш трестлари ва бошқармалари иш олиб боради.

Қурилишни муваффақиятли амалга ошириш ва қурилган объектдан самарали фойдаланиш учун олдиндан, қурилиш бошлангунга қадар, қабул қилинадиган қарорларни асослаш мақсадида изланув ва илмий-тадқиқот ишлари мажмуини бажариш, лойиҳа ва смета тузиш лозим. Лойиҳа тузиш жараёнида икки босқични фарқлаш мумкин: биринчи босқич – лойиҳалашдан олдинги ишловлар, иккинчи босқич – лойиҳани тузиш.

Биринчи босқичда оқар сувлар ва сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш схемалари, қишлоқ хўжалик майдонларини суғориш ва қуриштириш системаларини ривожлантириш схемалари, кичик ГЭСларни ривожлантириш схемалари тузилади. Схемаларни тузиш чоғида энг муҳим объектлар аниқланади ва сўнгра уларнинг лойиҳалари тузилади.

Иккинчи босқичда муайян объектлар лойиҳаланади. Лойиҳалаш жараёни икки ёки бир босқичда амалга оширилади. Икки босқичли лойиҳалашда аввал объектни қуриш ва ундан фойдаланишнинг барча масалалари бўйича барча асосий жойлаштириш, конструктив ва технологик ечимларни ўз ичига олган лойиҳа ҳамда смета тузилади. Сўнгра иккинчи босқичда объектни қуриш иш ҳужжатлари (иш чизмалари) муфассал ишлаб чиқилади.

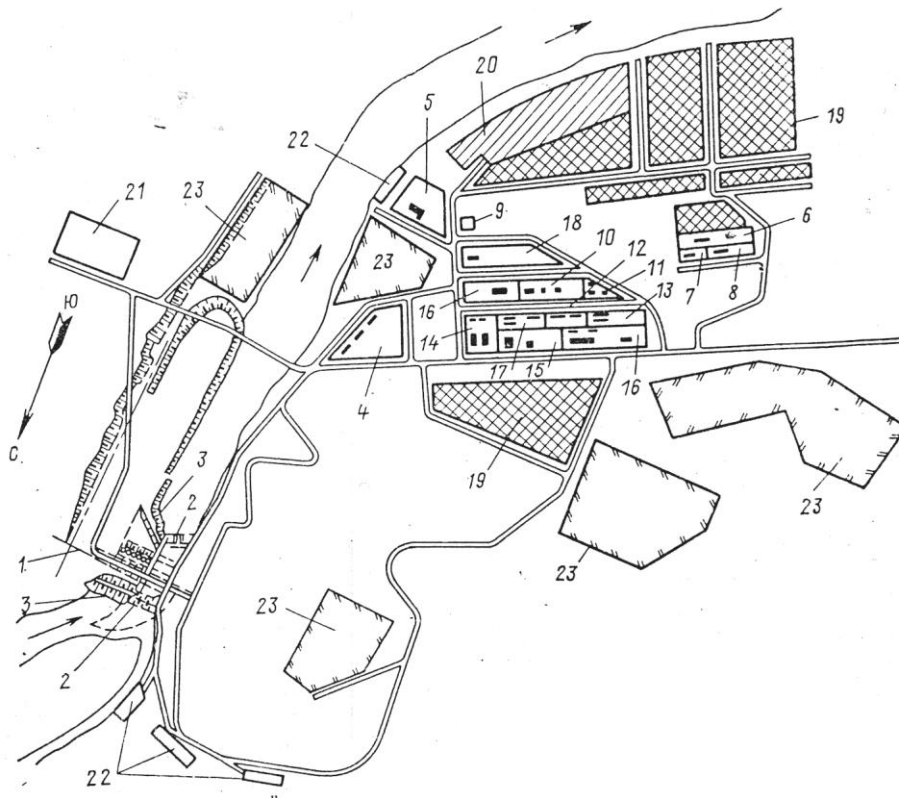
Бир босқичли лойиҳалашда (кичик объектлар учун) лойиҳа бир марта тузилади ва унда умумий жойлашув, конструктив ва технологик масалалар ҳам, муфассал чизмалар ва сметалар ҳам ишлаб чиқилади.

Лойиҳалар лойиҳаловчи ташкилотлар томонидан буюртмачидан олинувчи лойиҳалаш топшириғига биноан тузилади. Лойиҳаловчи ташкилот, бундан ташқари, қурилиш жараёнида лойиҳа талабларига риоя этилишини назорат қилиб бориши шарт, шу сабабли қурилиш даврида у жойларда муаллиф назоратини олиб борувчи ва асосий маълумотларга аниқлик киритилиши муносабати билан тегишли тузатишлар киритувчи ишчи лойиҳалаш гуруҳлари ёки бўлимлари ташкил этади.

қурилиши лозим бўлган иншоотлар икки гуруҳга ажратилади: келажакда объектнинг асосий маҳсулотини ишлаб чиқариш учун зарур бўлган доимий иншоотлар (масалан, тўғон, ГЭС биноти, канал, шлюз) ва фақат мазкур объектни қуриш учун зарур бўлган муваққат иншоотлар (масалан, бетон

заводи, автобазалар, қурилиш машиналарини таъмирлаш устахоналари ва х.к.).

Барча доимий ва муваққат иншоотларни жойлаштириш шундай амалга оширилиши лозимки, улар иншоотларни қуриш оптимал технологиясини таъминлаш шартларига кўра бир-бирига мумкин қадар яқинроқ ва қулай жойлашсин. Иншоотларнинг жойлашувини боғлаш учун қурилишнинг бош режаси тузилади.



6.1-расм. Гидроэлектростанция қурилишининг бош режаси

Гидроэлектростанция қурилишининг бош режаси схема тарзида 6.1-расмда кўрсатилган. қурилиш майдончасида барча объектларнинг жойлашуви асосий иншоотларни қуриш технологияси талаблари ва жой рельефини ҳисобга олган ҳолда бажарилган. Ишлаб чиқариш базаси объектлари гидротехника иншоотлари бўғинининг створига (1) мумкин қадар яқинлаштирилган. Биринчи (2) ва иккинчи (3) навбат тўғонлар бўғиннинг асосий иншоотлари бутун қурилиш даври мобайнида сувсиз шароитларда барпо этилишини таъминлайди.

Режада кўриниб турганидек, бетон ва бойитиш хўжалиги (4), ёғоч заводи (5), йиғма темир-бетон полигони (6), ихтисослашган ташкилотлар базалари (7-13), автохўжалик (14), таъмирлаш-механика хўжалиги (15), саноат қурилиши базалари (16), моддий-техника омборлари (17), кўмир омбори (18) қурилиш майдончаси марказида жойлашган. қурувчилар шаҳарчаси (19) мавжуд шаҳарча (20) яқинида жойлашган. Жой рельефи туфайли шаҳарчанинг бир қисми бошқа майдончада жойлаштирилган. Участка хўжалиги (21) асосий

иншоотлар котловани олдида, причал (22) яқинида жойлашган. Карьерлар (23) ўрни яроқли қурилиш материаллари мавжудлиги билан белгиланган.

6.2. Инженерлик изланувлари

Гидротехника иншоотларини лойиҳалашдан олдин қурилиш ҳудуди ва майдони инженерлик изланувлари ўтказиш йўли билан синчиклаб ва ҳар томонлама текширилади ва ўрганилади. Инженерлик изланувлари вазифасига бинолар ва иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш асосий масалаларининг техник жиҳатдан тўғри ва иқтисодий жиҳатдан самарали ечимларини танлаш учун зарур қурилишнинг маҳаллий табиий шароитларини тавсифловчи маълумотлар олиш киради. Изланувларнинг материалларидан лойиҳалаш жараёнида унинг барча босқичларида фойдаланилади.

Инженерлик изланувлари ўз хусусиятига кўра уч хил: инженерлик-техникавий, техник-иқтисодий ва экологик бўлади. Инженерлик -техникавий изланувлар предметини қурилиш ҳудудининг табиий шароитларини комплекс ўрганиш ташкил этади. Бундан лойиҳани тузиш чоғида уларни тўғри ҳисобга олиш ва улардан фойдаланиш мақсади кўзланади. Улар гидротехника иншоотлари бўғини створи, қурилиш майдони, иншоотлар ўрнини танлаш, шунингдек қурилишни ташкил этиш жараёнини лойиҳалаш учун асос бўлиб хизмат қилади. Бу ечимлар асосан техник-иқтисодий асослангириш босқичида қабул қилинади, шу боис мазкур босқичда изланувлар тўла ҳажмда ўтказилиши лозим. Муҳандислик-техникавий изланувлар таркибига қуйидаги турлар киради: топографик, иқлим, геологик, гидрологик, тупроқ ва санитария-гигиена изланувлари.

Техник-иқтисодий изланувлар предметини қурилиш ҳудудининг иқтисодий шароитларини, унинг ривожланиш истиқболларини комплекс ўрганиш, қурилишни хом ашё, қурилиш материаллари, электр энергия, ёнилғи, сув ва бошқа моддий ресурслар ҳамда меҳнат ресурслари билан таъминлаш имкониятларини аниқлаш ташкил этади.

Экологик изланувлар ва тадқиқотлар сув оқимининг қурилиш ҳудуди экологик тизими билан ўзаро алоқасини ўрганиш, юзага келиши мумкин бўлган салбий оқибатларнинг олдини олувчи зарур табиатни муҳофаза қилиш тадбирларини аниқлашни назарда тутди. Изланувларнинг барча турлари гидротехника иншоотлари бўғини параметрларини белгилаш, қурилиш майдони, автомобиль йўллари ва электр узатиш тармоқлари трассаларини танлашда биринчи даражали аҳамият касб этади.

Изланув ишларини одатда етакчи лойиҳалаш ташкилоти бажаради. Изланув ишларини бажариш учун тегишли бўлинмалар – экспедициялар, партиялар, отрядлар ва бригадалар тузилади. Изланув экспедициялари ва партиялари ўз хусусиятига кўра ихтисослашган ва комплекс бўлиши мумкин: ихтисослашган экспедициялар ва партиялар изланувларнинг муайян бир турини, комплекс экспедициялар ва партиялар эса – бир неча турини бажаради. Изланув ишларининг бутун ҳажмига дастур тузилади. Дастурда

дала ишларини бошлаш ва тугаллаш, оралиқ ва якунловчи ҳисобот материаллари тақдим этиш муддатлари ҳам кўрсатилади.

Изланув ишларини бажаришга киришишдан олдин ва уларни амалга ошириш жараёнида у ёки бу қарорларни тегишли ташкилотлар билан мувофиқлаштиришга тўғри келади. Масалан, водопровод ва канализация иншоотлари учун изланувлар бўйича – Давлат санитария назорати органлари билан, гидрологик ва метеорологик изланувлар бўйича – Гидрометеорология хизмати бошқармасининг маҳаллий органлари билан ва ш.к.

Мувофиқлаштириш, лойиҳалаш ва қурилиш чоғида изланувларнинг материалларидан фойдаланишда қулайлик яратиш учун ўтказилган муҳандислик изланувларига мувофиқ олинган айрим техник ва юридик ҳужжатлар ҳамда буюртмачининг маълумотларидан иборат қурилиш участкаси паспортини тузиш тавсия этилади.

6.3. Гидротехника иншоотлари бўғинларини қуриш даврида дарё сув сарфларини ўтказишни ташкил этиш схемалари

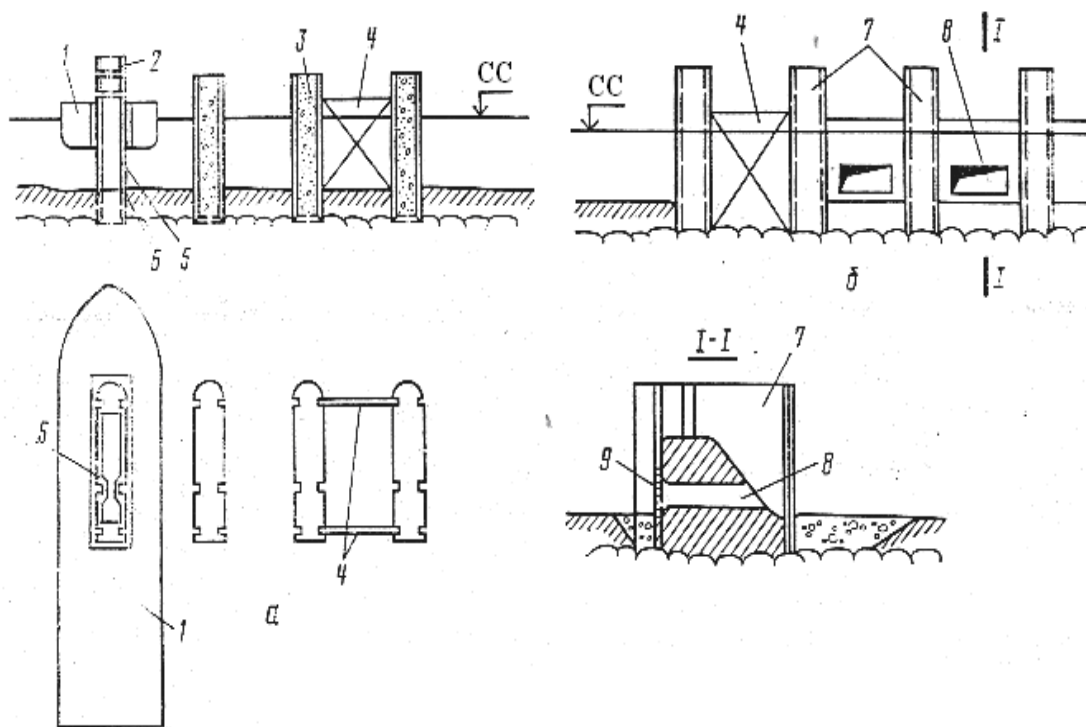
Жойлашув ечими замирида кўпинча қурилиш даврида дарё сув сарфларини ўтказиш ётади.

Гидротехника амалиётида қурилишнинг икки асосий схемаси мавжуд: дарё ўзанидан сувни четлатмасдан ва унинг қурилиш майдони жойлашган қисмидан сувни четлатган ҳолда.

6.3.1. Ўзандан сувни четлатмасдан иншоотлар барпо этиш

Бу схемани амалга оширишда қурилишнинг икки методи – тўсиқсиз метод ва секцион тўсиқлар методи қўлланилиши мумкин.

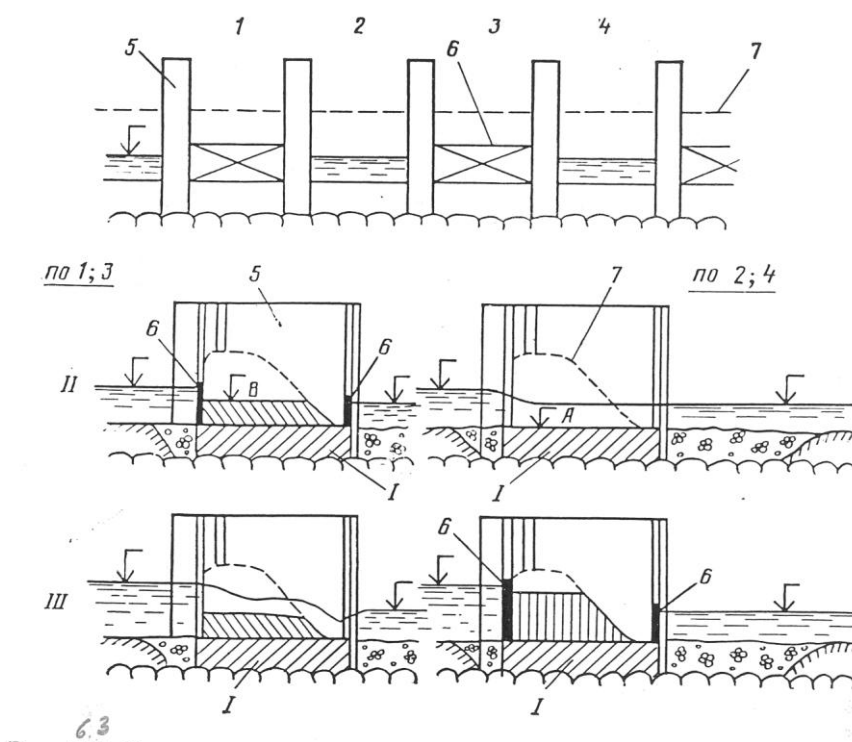
Тўсиқсиз метод. Бундай метод схемаларидан бири 6.2-расмда келтирилган. Махсус понтон-кемадан (1) дарё тубига тархда тўғон устунни шаклидаги тепаси ва пасти очиқ ингичка деворли қобик (5) (пастлашувчи қудуқ) туширилади. қобикнинг қуйи қисми учли қилиб бажарилган ва темир «кескич» (6) билан жиҳозланган. Заминга у грунт қазиб олиниси ва ички бўшлиқдан чиқарилишига қараб ўз оғирлиги остида киради; бунда қобик юқоридан қўшимча секциялар (2) билан ўстирилади. Пастлашувчи қудуқ лойиҳада белгиланган ҳолатда ўрнатилганидан сўнг унинг ички бўшлиғи бетон билан тўлдирилади (3) ва шу тариқа тўғоннинг тайёр устунли олинади. қўшни устунларнинг пазларига тўсиқлар (4) киритилгач, уларнинг оралиғидаги жойдан сув тортиб олинади ва сув ташлагич тўғон ёки бошқа иншоот танаси бетонланади. Бу даврда дарё сувининг сарфлари бошқа устунлар оралиғидаги тўсилмаган жойлардан ўтади. Тўсиқлар ортидаги оралиқларда босим фронтини тўлиқ беркитиш учун затворлар (9) билан жиҳозланган туб тешиклари (8) ўрнатилади ва улардан дарёнинг сув сарфлари ўтказилади. Бу тешиклардан эксплуатация даврида фойдаланиш ёки уларни асосий сув ўтказиш иншоотлари ишга туширилганидан сўнг бетонлаб ташлаш мумкин.



6.2-расм. Бетон тўғон устунлари (а) ва сув тушувчи ораликлари (б)ни устунсиз метод билан барпо этиш схемаси:

1 – монтаж понтони; 2 - қўшимча секцияларни монтаж қилиш; 3 – бетон билан тўлдириш; 4 – устунларнинг пазларидаги тўсиқлар; 5 – пастлашувчи қудуқ; 6 - қудуқнинг кескич қисми; 7 – устунлар; 8 – туб тешиклари; 9 – туб тешикларининг затворлари

Босим фронтининг бошқа схемаси ҳам мавжуд бўлиб, у 6.3-расмда келтирилган. Биринчи босқичда турли ораликларга тўсиқ-затворлар (б) олдинма-кетин ўрнатилиб, бетон иншоотларнинг бутун узунлиги бўйлаб пойдевор плитаси бетонланади. Иккинчи босқичда ҳар иккинчи (ёки учинчи ва ҳ.к.) оралик пазларига затворлар ўрнатилиб, уларнинг ҳимояси остида тарнов остонаси оралик В белгигача кенгайтирилади, бунда қурилиш сарфлари пойдевор плитаси устидаги А белги сатҳидаги ёндош ораликлар орқали ўтказилади. Учинчи босқичда баландроқ затворлар ҳимояси остида сув ташлагич танаси 2, 4 ораликларда бетонланиб, дарё сувининг сарфлари бўсағаси В белгида жойлашган 1, 3 ораликлар орқали ўтказилади. Бу босқич якунлангач, затворлар 1, 3 ораликларга қайта жойлаштирилади ва ишлар то қурилиш ниҳоясига етгунга қадар шу тартибда давом эттирилади. Тўғонни барпо этишнинг бу усули тароқ усули деб аталади ва у юқорида тавсифланган туб тешиклари усули билан бир қаторда гидротехника қурилиши амалиётида кенг қўлланилади.

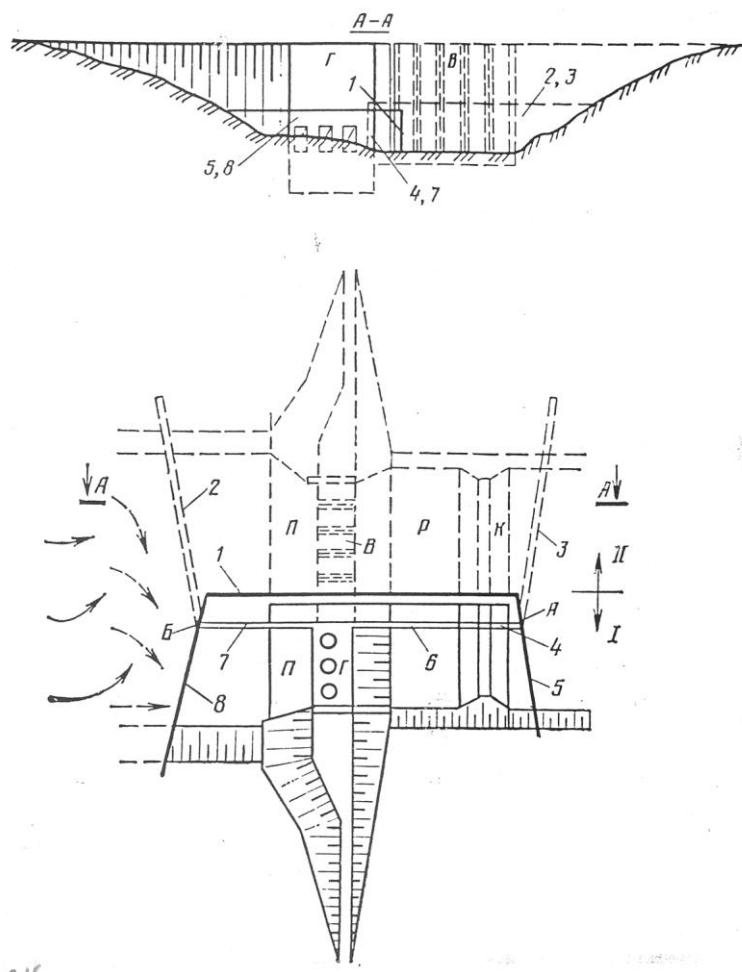


6.3-расм. Сув ташлагич ораликларни тароқ усули билан барпо этиш схемаси:
 I...III - қурилиш босқичлари; 1...4 – тўғон ораликлари; 5 – устун; 6 – затвор; 7 – сув ташлагичнинг лойиҳадаги кесими

Пастлашувчи кудукдан фойдаланишга асосланган тўсиқсиз метод қурилишни тезлаштириш имконини беради, бироқ у паст босимли иншоотларни барпо этишдагина қўлланилиши мумкин.

Секцион тўсиқлар методи. Бу метод схемаси 6.4-расмда келтирилган. Бетон иншоотлар икки ёки ундан ортиқ навбатда барпо этилади. Аввал дарёнинг сув сарфлари торайтирилган ўзан орқали ўтказилиб, биринчи навбат қурилиш майдони бўйлама (1) ва (5, 8) кўндаланг тўсиқлар билан тўсилади. Тўсиқлар оралиғидан сув тортиб олиниб, гидротехника иншоотлари бўғинининг биринчи навбати қуруқ шароитларда барпо этилади (6.4-расмда бу ГЭС биноси ва сув ташлагич тўғоннинг бир оралиғи), тўғонда туб тешиклари ёки пасайтирилган остона ўрнатилади. қурилишнинг навбатдаги босқичида котлованда иккинчи навбат бўйлама тўсиғи (4, 7) қурилади, у бетон конструкциялар, масалан тўғон (В) ва ГЭС (Г) ўртасидаги ажратувчи девор (6) билан туташтирилиб, кўндаланг тўсиқлар (5, 8) олиб ташланади, котлован сув билан кўмилиб, устки кўндаланг тўсиқ (2) сувга туширилади ва бўйлама тўсиқ билан бириктирилади. 2 тўсиқ ўсиб боришига қараб иншоот қаршисидаги сув сатҳи кўтарилади ва қурилиш сарфлари биринчи навбат иншоотларидаги тешиклардан ўтказилади. Сўнгра пастки тўсиқ (3) сувга туширилади, котлован қурилади ва қуруқ шароитларда иккинчи навбат иншоотлари гидротехника иншоотлари бўғини қаршисидаги сув сатҳидан ортиқ белгиларгача барпо этилади. Навбатдаги босқичда иккинчи навбат устунлари ажратиб олиниб, тўғон ва ГЭС қурилиши тароқ ёки туб тешиклари усулида ниҳоясига етказилади.

Секцион тўсиқлар методи серсув дарёларда ўртача ва юқори босимли гидротехника иншоотлари бўғинларини қуришда қўлланилади.



6.4-расм. Гидротехника иншоотлари бўғинини секцион тўсиқлар усулида барпо этиш схемаси:

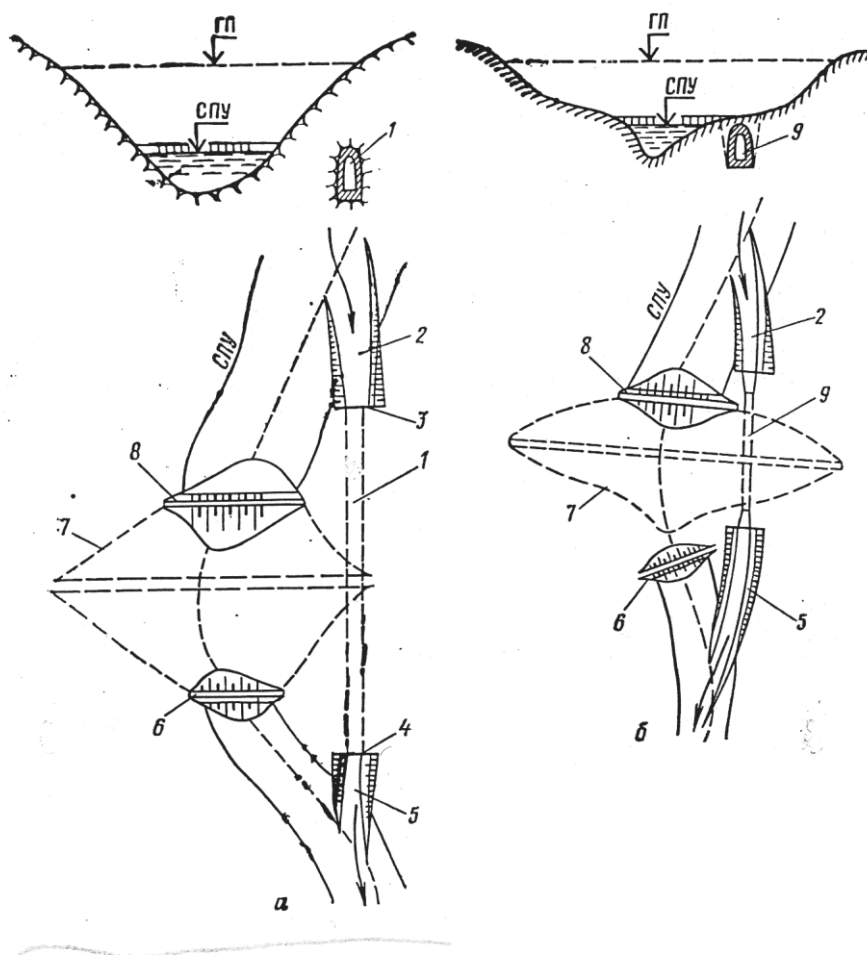
I, II - қурилиш навбатлари; В – тўғон; Г – ГЭС биноси; П – понур; Р – рисберма; К – чўмич; 1, 5, 8 – I навбат тўсиқлари; 6 – ажратувчи девор; 2, 3, 4, 7 – II навбат тўсиқлари

6.3.2. Ўзандан сувни четлатиш йўли билан иншоотлар барпо этиш

Бу схема секцион тўсиқлар методидан фойдаланиш мумкин бўлмаган тор створларда, шунингдек кенг қайирли серсув дарёларда ҳар қандай босимли гидротехника иншоотлари бўғинларини барпо этишда кенг қўлланилади. Биринчи ҳолда ўзандан сув туннеллар (1) (6.5-расм), галерея (қувур) (9) орқали, қирғоқ массивида тўғон остидан ўтказилган нов ёки айланма канал ёрдамида, иккинчи ҳолда - қайирдан ўтказилган канал орқали четлатилади. Сувни туннель ёки галерея орқали четлатиш йўли билан иншоотлар барпо этиш схемаси 6.5-расмда келтирилган. Дарёнинг сув сарфларини четлатиш учун қирғоқлардан бирининг (баъзан иккаласининг) қоятош массивида порталлари қурилиш котловани чегарасидан ташқарида жойлашган туннель

(1), кириш (3) ва чиқиш (4) туннеллари ўтказилади. Галерея (9) (кўпинча қоямас заминларда) ўзандан ташқарида, ҳандакда қурилиб, унга сув канал (2) орқали келтирилади.

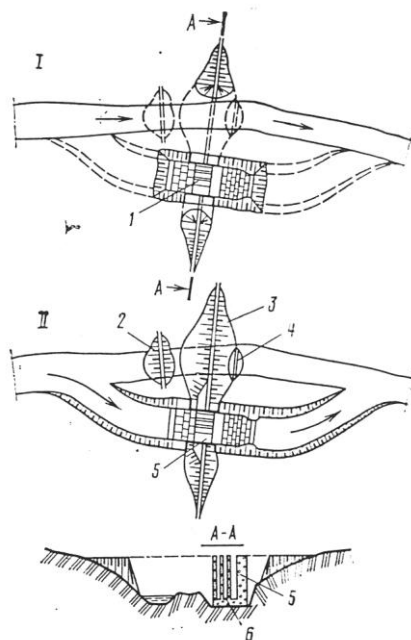
Дарёнинг сув сарфлари туннель ёки қувурга камсувлик даврида, ўзанга унинг бутун эни бўйлаб (кўприкдан ёки сузувчи воситалардан) ёки қирғоқлардан туриб 6, 8 тўсиқлардан бирининг створида тошлардан банкет тўкиш йўли билан ўтказилади. Банкет ўсишига қараб унинг қаршисидаги сув сатҳи кўтарилиб боради ва сув сарфлари қурилишнинг муваққат сув ташлагичи (туннель, галерея)га тушади. Тўсиқ банкет чўққиси сувдан чиққанидан кейин, деярли бутун сув сарфи (банкет танаси орқали фильтрация сарфидан ташқари) ўзандан ташқарида ўтувчи жойда яқунланади. Сўнгра тиниб оқаётган сувга иккинчи тўсиқ тўкилади ва уларнинг баландлиги аста-секин оширилиб, қурилиш сув ташлагичи орқали ҳисобий тошқин сувлар сарфини ўтказиш учун етарли босим яратилади.



6.5-расм. Ўзандан сувни четлатиш йўли билан гидротехника иншоотлари бўғинини барпо этиш схемаси:

1 – туннель; 2, 5 – сув келтириш ва сув четлатиш каналлари; 3, 4 – устки ва пастки порталлар; 6, 8 – устки ва пастки тўсиқлар; 7 – тўғон контури; 9 – галерея

қайирда қурилиш қилиш методи ўзандан сувни четлатиш йўли билан иншоотлар барпо этиш сеҳмасининг бир тури ҳисобланади (6.6-расм). Гидротехника иншоотлари бўғинининг бетон иншоотлари дарёнинг паст ва кенг қайирида жойлаштирилади. Тошқин пайтида қайир сув билан кўмилган ҳолда қурилиш дамбалар билан тўсилган котлованда олиб борилади. Бетон тўғон (6) ва ГЭС биноси (5) қисман ёки бор бўйи қурилади, бунда қурилишнинг иккинчи навбатида сув сарфларини ўтказиш учун туб тешиклари ёки қуриб битказилмаган сув ташлагич ораликлар қолдирилади. Бетон усти ҳисобий белгилар даражасига кўтарилгач, сув келтириш ва сув четлатиш каналларининг дарё билан туташувчи қисмлари муваққат сув ташлагич тешикларга сув йўлини очган ҳолда қазилади. Ўзан 2, 4 тўсиқлар билан тўсилгач, дарё сувининг сарфлари каналга ўтказилади, қуриган ўзанда эса тупроқ тўғон барпо этилади. Унинг ўсишига қараб бетон иншоотлар қурилиши тароқ ёки туб тешиклари усулида ниҳоясига етказилади.



6.6-расм. Гидротехника иншоотлари бўғинини қайирда қуриш схемаси:
Х, ХХ - қурилиш навбатлари; 1 – бетон тўғон; 2, 4 – устки ва пастки тўсиқлар; 3 – тупроқ тўғон; 5 – ГЭС биноси; 6 – тўғон «тароғи»

қайирда қурилиш қилиш методи текислик бўйлаб ўтувчи дарёларда ўртача босимли гидротехника иншоотлари бўғинларини қуришда кенг тарқалган.

6.4. Қурилиш-монтаж ишларини олиб бориш усуллари

Бирон-бир иншоот ёки иншоотлар мажмуини барпо этиш ишларини икки турга - қурилиш ишлари ва монтаж ишларига ажратиш одат тусини олган; монтаж ишларига асосан технологик қурилмаларни йиғиш ва ўрнатиш киради. қолган ишлар: тупроқ, бетон, тош ишлари ва ҳоказолар қурилиш

ишлари қаторига киради. Объектда бажарилиши лозим бўлган барча ишлар қурилиш-монтаж ишлари (ҚМИ) деб аталади

Бирон-бир объектни қуриш учун маълум технологик кетма-кетлик билан ўзаро боғланган ишлар мажмуини бажариш талаб этилади. қурилишни бошлашдан олдин объектни қуриш режаси тузилиши лозим. Бундай режани тузиш чоғида қурилиш муддати қандай, айрим ишлар қайси календарь муддатларда бажарилади, қурилиш учун қанча моддий, меҳнат ва пул ресурслари талаб этилади, деган ва бошқа шунга ўхшаш кўп сонли саволларга жавоб бериш даркор. Улар қурилишни ташкил этишни белгиловчи асосий хужжатлардан бири саналган календарь режа тузиш йўли билан ечилади.

Ҳозирги вақтда календарь режалар тузишда тармоқ графиклари ва тасмасимон диаграммалар айниқса кенг қўлланилади.

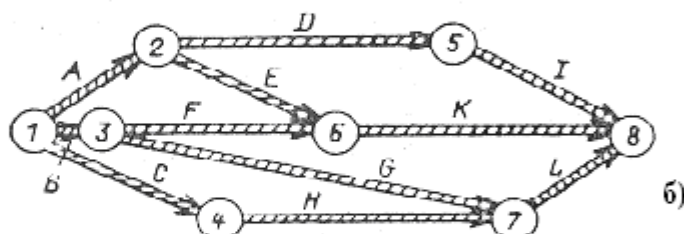
Тасмасимон диаграммалар тармоқ графикларидан олдинроқ пайдо бўлган ва узоқ вақтгача календарь режалар тузишнинг бирдан-бир воситаси ҳисобланган. 6.7-расмда қурилишнинг 11 ишлар туридан иборат календарь режаси ифодаланган. Ҳар бир иш тасма кўринишида тасвирланган («тасмасимон диаграмма» номи шундан келиб чиққан). Бундай диаграммани тузиб, юқорида санаб ўтилган саволларнинг деярли барчасига жавоб бериш мумкин. Диаграмманинг афзаллиги унинг соддалигида. Бироқ ҳозирги қурилиш объектлари ўнлаб эмас, балки юзлаб иш турларини ўз ичига олади ва уларнинг ўртасидаги барча алоқаларни фақат тасмасимон диаграмма ёрдамида ҳисобга олиш мумкин эмас, шу сабабли режалашда хатоларга йўл қўйилиши муқаррардир. Бундан ташқари, календарь режа айти вақтда қурилишни оператив бошқариш воситаси бўлиб ҳам хизмат қилади, бундай бошқариш учун эса қурилишнинг давомийлиги қайси ишлар бажарилишига боғлиқ бўлиши ва қайси ишлар бу давомийликка таъсир кўрсатмаслиги ҳақида қўшимча ахборотга эга бўлиш лозим. Бу билим раҳбариятга мавжуд ресурсларни самарали бошқариш ва объектларни фойдаланишга топширишнинг белгиланган муддатларига риоя этилишини таъминлашга ёрдам беради. Тасмасимон диаграмма (6.7-расм, а) бу саволларга жавоб бермайди.

Шу сабабли айти шу қурилишнинг 6.7-расм (б)да тасвирланган тармоқ графикда кўпроқ ахборот ифодаланади. Бу ерда иш мил кўринишида тасвирланган, воқеа – бир ишнинг якунланиши ва бошқа ишнинг бошланиши доира билан кўрсатилган. Тармоқ график барча ишларнинг ўзаро алоқаси ҳақида аниқ тасаввур беради. Хусусан, К иш бошланиши учун Е ва F ишлар якунланиши талаб этилади, улар эса, ўз навбатида, тегишли равишда А ва В ишлар якунланмагунча бошланиши мумкин эмас. қурилишнинг давомийлиги В, G ва L ишларни бажариш муддати билан белгиланади. Бу ишлардан ҳар бирининг давомийлиги, айтилик, Δt га қўпайиши бутун қурилишни айти шу муддатга узайтиради. Уларни критик ишлар деб номлаш одат тусини олган. F ишнинг давомийлиги Δt га қўпайиши эса, аксинча, қурилиш муддатида акс этмайди, бироқ К иш кечроқ бошланишига сабаб бўлади. Бундай ахборотга эга бўлган раҳбар G критик ишда бирон-бир

узилиш юз берган холда ресурсларнинг бир қисмини (одамлар ва техникани) F ишдан критик ишга ташлаши ва шу тариқа бу ишда юз берган узилиш оқибатларини бартараф этиши мумкин.



a)



b)



в)

6.7-расм. қурилишнинг чизиқли ва тармоқ графиклари схемалари

Тармоқ графиги мавжуд бўлган холда тасмасимон диаграммага қайтиш (6.7-расм, в) ва унга қўшимча ахборот киритиш: критик ишларни алоҳида штрихлаш йўли билан ажратиш ва календарь режада критик йўлни ифодалаш мумкин – бу йўл раҳбарнинг доимий назорати остида бўлиши лозим; критик йўлда ётмаган ишлар учун улар эга бўлган вақт захиралари, яъни қурилиш муддатини кўпайтирмасдан ишларни бажариш муддатларини узайтириш мумкин бўлган вақт кўрсатилиши даркор (захиралар штрихланмаган тасма билан белгиланган).

Тармоқ графиги ва тасмасимон диаграмма бир-бирига зид эмас, балки бир-бирини тўлдиради; режалаштиришнинг айрим масалаларини тасмасимон

диаграмма ёрдамида, айрим масалаларини эса – тармоқ графиги ёрдамида ечиш кулайдир.

Тармоқ графиги қурилишни ташкил этишнинг тармоқ модели ҳисобланади ва ҳар қандай модель билан бўлганидек, у билан ҳам экспериментлар ўтказилиши мумкин. Бундай экспериментлар натижасида айрим ишларнинг давомийлиги бутун қурилиш муддатига қандай таъсир кўрсатишига баҳо берилади, қурилишнинг минимал муддатини таъминловчи ишларнинг давомийлиги ҳисоблаб топилади ва ҳ.к. Бундай экспериментлар замонавий ЭҲМда бажарилади.

6.5. Иншоотларни барпо этиш технологияси

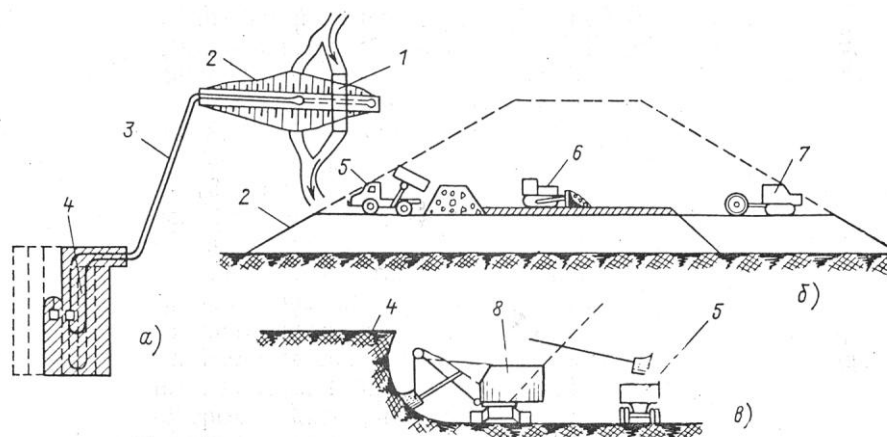
6.5.1. Грунтли иншоотлар барпо этиш

Гидротехника иншоотлари қурилишида уни арзонлаштириш мақсадида маҳаллий қурилиш материалларидан кенг фойдаланилади. Барча турдаги грунтлар шундай материаллар жумласидан. Грунтлардан тўғонлар, дамбалар, йўл кўтармалари ва ҳоказолар барпо этилади.

Грунтли иншоотлар нафақат грунт тўкиш, балки грунтни ўйиш йўли билан ҳам қурилади. Бундай иншоотлар қаторига бетон иншоотларнинг котлованлари, каналлар, ҳандақлар, карьерлар, туннеллар ва ҳоказолар киради. Грунтли иншоотлар қуриш ҳар хил грунтларнинг катта-катта оқимларидан ташкил топади, уларни бир жойдан бошқа жойга кўчириш кўп энергия сарфини талаб қилади. Масалан, йирик тупроқ тўғонлар қурилишида грунт оқимлари соатига бир неча минг куб метрга етади, бундай тўғонларнинг ҳажмлари эса ўнлаб миллион куб метрлар билан ўлчанади. Тупроқ тўғонларнинг баландлиги ҳам анча катта бўлади. Энг баланд . грунтли тўғонлар қаторига Нурек (300 м) ва Чорвоқ (168 м) тўғонлари киради. Бундай тўғонлар ўз қаршисида улкан сув массаларини ушлаб туради ва шу сабабли ўта муҳим иншоотлар ҳисобланади.

Залворли грунтли иншоот қуриш учун аввало грунт табиий массивдан ажратилиши, сўнгра қурилиш жойига транспортда ташилиши ва ниҳоят, кўтармага, иншоотга ётқизилиши лозим. Бунинг учун ҳар хил, баъзан анча мураккаб технологиялар яратилган.

Грунтли иншоотлар барпо этишнинг соддалаштирилган умумий схемаси 6.8-расмда келтирилган. Мазкур технологияга мувофиқ кўтарма учун грунт карьерлардан қазиб чиқарилади ёки фойдали ўйиқлар (котлованлар)дан кудратли ер қазиб машиналари – экскаваторлар ёрдамида олинади. Айни ҳолда экскаватор чўмич билан жиҳозланади. Грунт шу чўмич ёрдамида қатламдан ажратилади (қирқиб олинади), қирқилган грунт чўмичда жамланади ва сўнгра автоағдаргичлар кузовига бевосита туширилади.



6.8-расм. Грунтли тўғонни ер қазиш машиналари билан барпо этиш схемаси:

а – план; б – грунтни кўтармага ётқизиш технологияси; в – карьерни қазиш; 1 - қурилиш сув ташлагичи; 2 – тўғон; 3 – автомобиль йўли; 4 – карьер; 5 – автоағдаргич; 6 – бульдозер; 7 - галтак машина; 8 – экскаватор

Тўғри куракли экскаваторлар чўмичларининг геометрик сиғими 30 м³ га этиши мумкин, бироқ гидротехника қурилишида чўмичининг сиғими 4,6 м³ бўлган ЭКГ-4,6 русумли экскаваторлар айниқса кенг тарқалган. Турли шароитларда грунт қазиш учун ҳар хил мосламалар билан жиҳозланган экскаваторлар, шу жумладан одимловчи юриш қурилмасига ўрнатилган қудратли драглайн-экскаваторлар (одимловчи экскаваторлар) қўлланилади. Бундай экскаваторлар чўмичларининг геометрик сиғими 160 м³ га, хартумининг узунлиги эса – 125 м га етади. Драглайнлардан, одатда, йирик узун иншоотлар, масалан, каналлардан грунт қазишда фойдаланилади. қазиб олинган грунт канал ёқалаб уюмларга тўкилади. Умумий ҳолда эса қазиб олинган грунт автотранспортга юкланиб, ётқизиш жойига ташилади. Бунда автоағдаргичлар сиғими экскаватор чўмичининг сиғимига мос бўлиши лозим.

Тўқиш жойига етказилган грунт туширилади, бульдозерлар ёрдамида муайян қалинликдаги горизонтал қатламлар билан текисланади ва турли машиналар ёрдамида шиббаланади. қатламлар қалинлиги турли грунтларнинг юмшалувчанлик ва зичланувчанлик кўрсаткичларига қараб белгиланади.

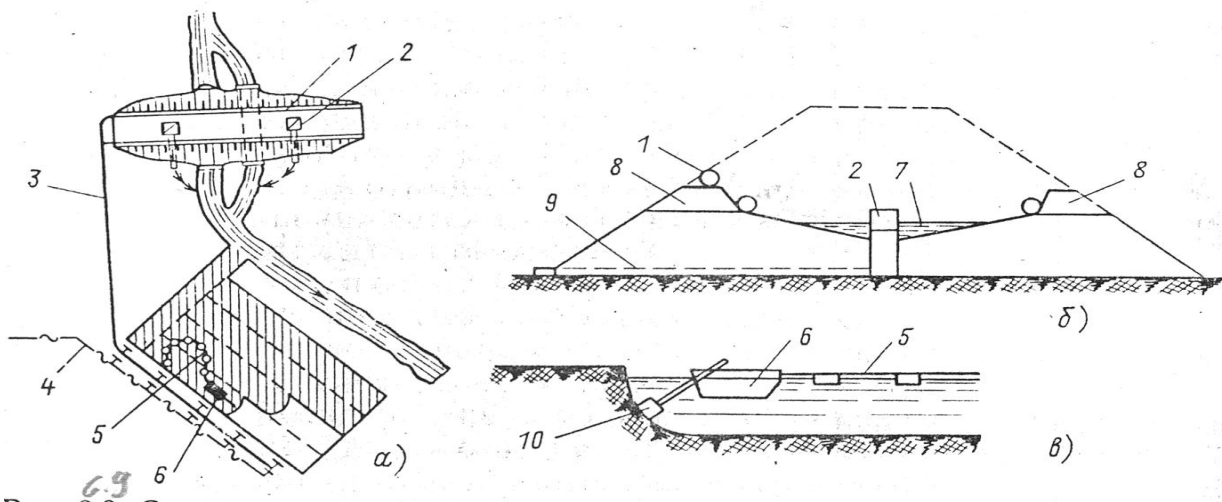
Табиий шароитларда грунтлар массивда, одатда, узоқ давр мобайнида ҳар хил ташқи табиий омиллар, хусусан ўз оғирлиги таъсирида шаклланган зич ҳолатда бўлади. қазиш натижасида грунтлар зарралар ўртасидаги боғланишни қисман йўқотади ва юмшаб, ҳажман катталашади. Ётқизиш жойида бу грунтни берилган вақт мобайнида сунъий йўл билан, иншоотнинг вазифасига қараб зарур даражада зичлаш талаб этилади. Турли (қум, шағал каби боғланишсиз ва лой каби боғланишли) грунтларнинг юмшалувчанлик даражаси ва зичланиш қобилияти ҳар хил бўлади. Шу сабабли турли грунтларни зичлаш учун текислашда пайтида қатламларнинг ҳар хил қалинликлари тайинланади ва ҳар хил зичловчи механизмлар, хусусан галтак машиналар қўлланилади. Ҳозирги вақтда грунтларни зичлаш учун

мўлжалланган ғалтак машиналарнинг турлари жуда кўп: силлик ва кулачокли, тишли ва қовурғали, қаттиқ ва эгилувчан, монолит ва тўрсимон, титрама ва гравитацион, юмалоқ ва квадрат, айланувчи ва сакровчи, грунтни шиббаловчи ва ҳ.к.

Босимли иншоотлар – тўғонларга тўкиладиган грунтлар айниқса астойдил зичланади. Сув яхши зичланмаган грунтлар орасига кириб, тўғон танасидаги зичлашнинг ҳар қандай қусурларини топади, уларни ювади ва кенгайтирадики, бу тўғоннинг бузилишига олиб келиши мумкин. Бироқ ғалтак машина билан яхши зичланмайдиган грунтлар, масалан яхши намланмаган кумоқсимон лойлар ёки бошқа грунтлар мавжуд бўлиб, уларнинг зичлигини сезиларли даражада ошириш талаб этилади. Бундай ҳолларда зичлашнинг зарбдор усули қўлланилади. Бунда кран оғирлиги 50 т гача бўлган бетон плитани кўтариб, грунт сиртига 25 м гача баландликдан ташлайди. Айни ҳолда тупроқ иншоот сирти 1-2 м га пасаяди, лойли грунт эса қарийб тошнинг зичлик даражасигача прессланади.

Грунтли иншоотлар барпо этишда гидромеханизация воситалари билан ишлаш технологиясининг схемаси 6.9-расмда ифодаланган. Бу технология кўпинча грунтларни сув остидан қазиб олишда қўлланилади. Сув остидан тупроқ қурилиш материалларини карьерлардаги каби чўмич ёрдамида олиш мумкин. Бунга тупроқни ботириб олгич снарядлар хизмат қилади. Бироқ сув остидан грунтни олишнинг самаралироқ усули яратилган бўлиб, у грунтни махсус насослар ёрдамида сув билан бирга сўриш принципига асосланади. Бунда сузувчи лойқа сургич дарё ёки бошқа сув хавзаси тубига насоснинг сўрувчи қувурини туширади, сув аралаш грунтни сўради, уни қувурлар бўйлаб (бир неча километрга) тортади ва тўғон бўйлаб тақсимлайди; тўғон қуришнинг бундай усули ювиш деб аталади. Сув аралаш грунт қуйилганида оқаётган сувда йириклик даражаси ҳар хил бўлган грунт зарраларининг ажралиши юз беради. кумли ва кум-шағалли грунтларни қазиб олиш ва ювиш учун гидромеханизациядан фойдаланиш айниқса яхши самара беради.

Гидромеханизация сувдан ташқарида грунтларни қазиб олиш учун ҳам қўлланилиши мумкин. Бунинг учун катта брандспойтларга ўхшаш қурилмалар – гидромониторлардан фойдаланилади. Уларнинг стволидан кучли босим остида отилиб чикувчи сув грунтни юмшатиб ювади ва уни сув чиқариш қудуқларига қадар элтади, бу қудуқлардан сув аралаш грунт махсус насослар билан тортиб олинади ва қувурлар орқали иншоотга узатилади. Грунтни юмшатиш учун гидромониторлардан сув остида ҳам фойдаланилади. Замонавий гидромониторлар ҳатто қоятош грунтларни ҳам бузиш имконини беради. Гидромониторлардан нафақат грунтларни бузиш, балки уларни зичлаш учун ҳам фойдаланилади. Масалан, тош тўкмадан барпо этилувчи тўғон кўтармалари гидромониторлар ёрдамида зичланади. Гидромеханизация воситаларидан фойдаланишга асосланган технологияларнинг афзаллиги шундаки, улар иш унумдорлигини ошириш имконини беради. Камчилиги – кўп электр энергия ва қувур йўлларига темир сарфини талаб қилади.



6.9-расм. Гидромеханизация воситалари билан грунтли тўғон барпо этиш схемаси:
а – план; б – грунтни тўкмага ювиш технологияси; в – карьерда грунтни сув остидан қазиб олиш; 1 – тақсимловчи қуйқа ўтказгич; 2 – сув чиқариш қудуқлари; 3 – магистрал қуйқа ўтказгич; 4 – электр узатиш тармоқлари; 5 – сузувчи қуйқа ўтказгич; 6 – лойқа сургич; 7 – ҳовуз; 8 – кўтармалар; 9 – сув чиқариш қувури; 10 – сўргич-юмшатгич

Юқорида кўрсатилган технологиялар грунтларни қазиб олиш, бир жойдан бошқа жойга кўчириш ва ётқизишнинг оддий физик усулларига асосланади. Гидротехника қурилиши амалиётида иншоотлар барпо этишнинг мураккаброқ усуллари ҳам қўлланилади. Уларнинг қаторига аввало портлатиш усули киради. Бу методнинг ўзига хос хусусияти шундаки, у узок тайёргарлик - қудуқлар қазиб олиш, портловчи моддаларни ўрнатишдан кейин яхши самара беради. Йўналтирилган портлаш ёрдамида тўғон кўтариш, дарёни тўсиш, канал қазиб олиш мумкин. Портлаш мустаҳкам қоялардан туннеллар ўтказиб олиш, гидроэлектростанцияларнинг ер ости заллари учун ўйиқлар очиш имконини беради. Бундан ташқари, портлаш муайян шароитда ер остидаги боғланишсиз грунтни ҳам, сув остидаги боғланишсиз грунтни ҳам зичлаши мумкин.

6.5.2. Бетон иншоотлар барпо этиш

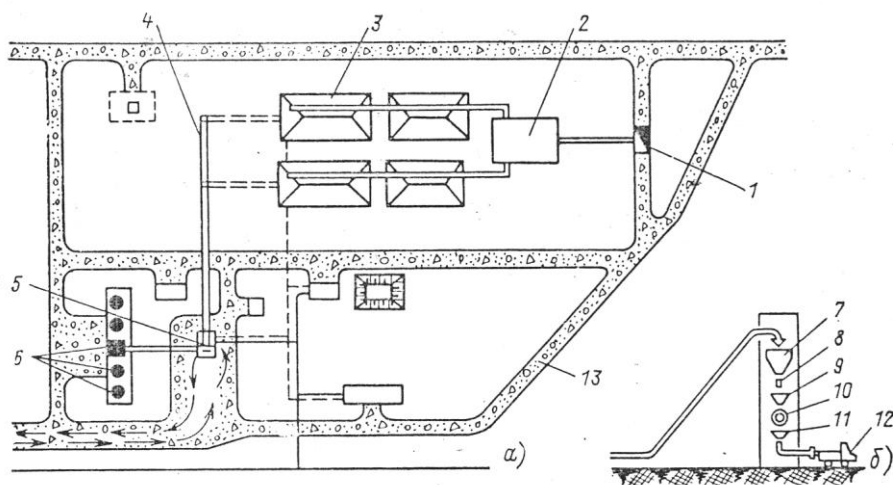
Деярли барча гидротехника иншоотлари бўғинларида тўлиқ ёки қисман бетон ва темир-бетондан қуриладиган иншоотлар мавжуд. Йирик қурилишларда ётқизилладиган бетон ҳажми бир неча миллион куб метрга етади.

Гидротехника иншоотлари бетони ўзига хос хусусиятларга эга бўлади. Унга муттасил ёки вақти-вақти билан сув, температура ўзгаришлари таъсир кўрсатади. Шу сабабли унга, одатдаги мустаҳкамлик талабларидан ташқари, сув ўтказмаслик, совуқбардошлик, оқиндилар таъсирида едирилишга ва оқимнинг катта тезликлари таъсирига чидамлилик, ёрилишга чидамлилик каби махсус талаблар ҳам қўйилади.

Бу талабларга риоя этиш бетон учун материаллар, уларнинг миқдори ва сифатини махсус танлаш ҳамда бетонни тайёрлаш ва уни иншоотга ётқизишнинг муайян технологияси билан таъминланади.

Бетонлар қуйидаги асосий элементлардан таркиб топади: цемент, йирик тўлдиргич (гравий ёки шағал), майда тўлдиргич (қум) ва сув. Бетоннинг эластиклиги ва ётқизиш учун қулайлик даражасини ошириш, сув ва цемент сарфини камайтириш учун бетонга ҳар хил юмшатовчи қўшилмалар қўшилади. Цемент ва қўшилмалар каби материаллар заводда ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар ҳисобланади ва қурилишга сиртдан келтирилади. Шағал, гравий, қум каби материаллар эса маҳаллий қурилиш материаллари қаторига киради ва одатда қурилиш яқинида ёки яқинроқда жойлашган конларда тайёрланади.

Бетон сифати, унинг зичлиги ва бир жинслилигини таъминлаш, цемент сарфини камайтириш учун тўлдиргичлар йирик даражаси ҳар хил бўлган фракцияларга сараланади ва шағал саралаш ёки майдалаш-саралаш заводларида ювилади. Сўнгра материаллар омборларга ва бу ердан эҳтиёжга қараб бетон заводига тушади (6.10-расм). Бетон қоришмасини тайёрлаш (материалларнинг барча элементларини қориштириш) бетон заводида бетон қорғичларда амалга оширилади. Барча материаллар, шу жумладан цемент ва сув, улар аралаштирилгунга қадар, бетоннинг лойиҳавий таркибига мувофиқ аниқ дозланади (тарозида ўлчанади).

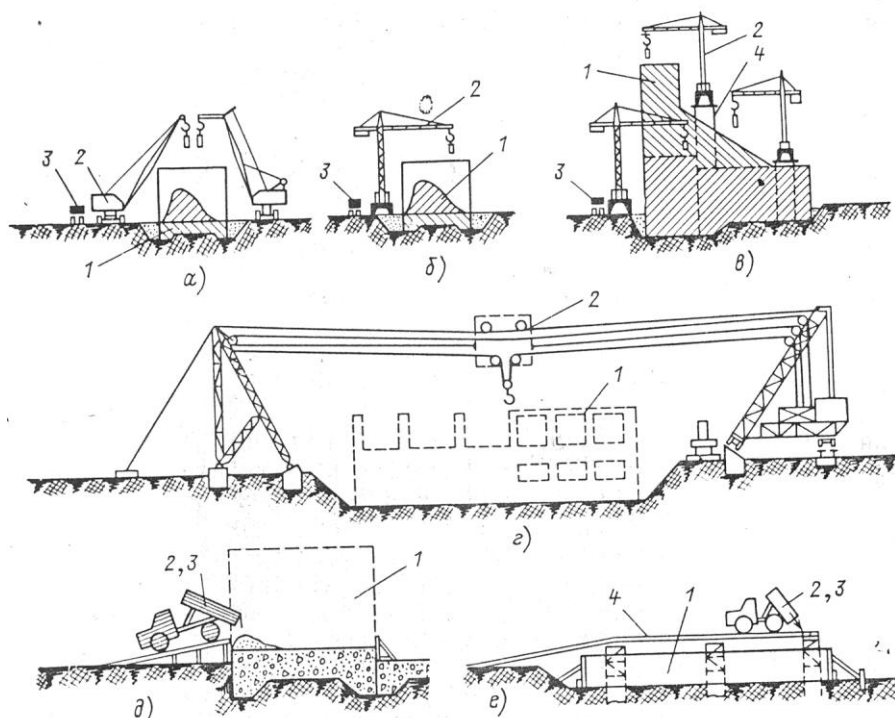


6.10-расм. Бетон ҳўжалиги схемаси:

а – план; б – вертикал бетон қориш қурилмасининг схемаси; 1 – тўлдиргичларни қабул қилиш бункери; 2 – шағал саралаш қурилмаси; 3 – тўлдиргичлар омборлари; 4 – транспортёрлар; 5 – бетон заводи; 6 – цемент омборлари; 7 – тўлдиргичлар ва цемент бункерлари; 8 – дозаторлар; 9 – йиғма воронка; 10 - қорғич; 11 – тайёр қоришма бункери; 12 – транспорт воситаси; 13 – йўллар

Бетон қорғичлар одатда деворларига паррақлар ўрнатилган айланувчи барабан ёки ичида паррақлар айланувчи жом кўринишида бўлади. Барабан ёки паррақларнинг айланиши ҳисобига қоришманинг барча таркибий қисмлари бир жинсли масса олингунга қадар аралаштирилиши юз беради.

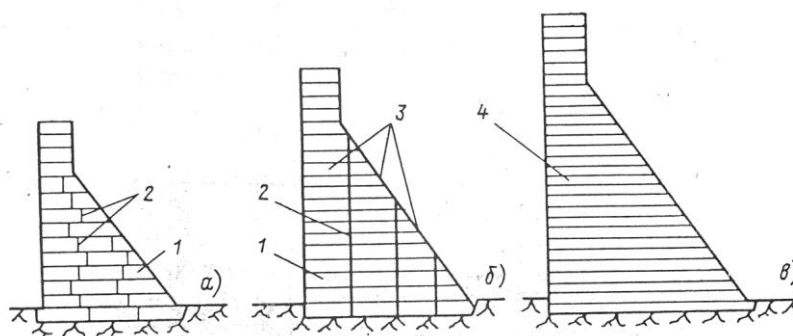
Тайёрланган бетон қоришма иншоотларга горизонтал транспортнинг ҳар хил турлари (автоағдаргичлар, бетон ташгичлар, бетон қорғичлар, транспортёрлар) ёрдамида етказилади. Бетон қоришмасини баланд жойларга узатиш учун ҳар хил кранлар – автокранлар, занжир ғилдиракли кранлар, минорали ва бошқа кранлар қўлланилади (6.11-расм). Бу ҳолда қоришма аввал автоағдаргичлардан қовғаларга ўтказилади, сўнгра бетонли қовғалар ётқизиш жойига узатилади. Йирик қурилишларда КБГС-450, КБГС-1000 бетон ётқизувчи махсус минорали кранлари, юк кўтариш қобилияти 10-25 т бўлган кабель-кранлар қўлланилади.



6.11-расм. Бетонни блокка узатиш схемалари:

а – занжир ғилдиракли кранлар ва автокранлар билан; б – минорали кранлар билан; в – минорали кранлар билан эстакададан; г – кабель-кранлар билан; д – автоағдаргичлар билан; е - автоағдаргичлар билан эстакададан; 1 – бетонланувчи иншоот; 2 – бетон ётқизувчи механизм; 3 – транспорт воситаси; 4 – эстакада

Бетон қоришма иншоотга ётқизилгач, у текисланади, сўнгра титраткичлар ёрдамида зичланади. Ётқизилган бетон ҳажми унча катта бўлмаган ҳолда зичлаш қўл титраткичлари билан, бетон ҳажми кўп бўлган тақдирда эса ҳар хил машиналар билан титраткичлар пакетлари ёрдамида амалга оширилади. Бетон қоришмани титратиш ундан кириб қолган ҳаво пуфакчаларини чиқариш ва шу тариқа бетоннинг зичлигини ошириш мақсадида амалга оширилади. Бетон қоришмани ётқизиш якунлангач, бетон берилган даражада қотгунга қадар ёзда у қуёш нурлари таъсиридан сақланади ва устидан сув қуйилади, қишда эса музлашдан сақланади. Гидротехника иншоотлари одатда катта ўлчамларга эга бўлади ва уларни бир мартада узлуксиз барпо этиш мумкин эмас. Шу сабабли узунлик жиҳатидан катта иншоотлар секцияларга ажратилади, ҳар бир секция эса қисмларга бўлиб, уни бетонлаш блокларига ажратиш йўли билан барпо этилади.



6.12-расм. Тўғонни бетонлаш блокларига ажратиш схемалари:

а – чокларни боғлаш йўли билан; б – устунсимон; в – узун блоклар; 1 – бетонлаш блоклари; 2 – блоклар ўртасидаги чоклар; 3 – устунлар; 4 – узун блоклар

Баландлиги 50 м гача бўлган иншоотларда «чокларни боғлаш» усулида ажратиш ғишт териш принципига кўра қўлланилади (6.12-расм, а). Баландлиги 50 м дан ортиқ тўғонларда блокларга устунсимон ажратиш қўлланилади (6.12-расм, б) ёки секциялар узун блоклар билан бетонланади (6.12-расм, в), баъзан эса тўғон бутун кенглик ва узунликда қатламма-қатлам бетонланади.

Бетонлаш блоклари системаси ва блокларнинг ўлчамлари шундай танланиши лозимки, мазкур иқлим ва қурилиш шароитларида блокларда дарзлар пайдо бўлмасин. Дастлабки даврда бетоннинг қотиши ва мустаҳкамланиши иссиқлик ажралиши (экзотермик қизиш) билан бирга юз беради ва агар чоралар кўрилмаса, блокдаги бетон баланд температураларгача (50-60°C) қизиб кетиши мумкин. Сўнгра иншоотнинг ташқи қисмларидаги бетон сиртдаги ҳаво температураси таъсирида фойдаланиш температурасигача совийди. қотган бетон температурасининг бундай пасайиши чўзувчи зўриқишларга сабаб бўлиши, улар эса дарзлар ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Дарзлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун бетон заводида бетон қоришмаси температурасини ростлаш (тўлдиргичлар, сувни иситиш ёки совитиш) ва блокдаги бетон температурасини ростлаш (қувур орқали сув юбориб совитиш, йилнинг иссиқ даврида сув билан юзаки совитиш ва қишда иситиш) қўлланилади.

Тўғонни бетонлаш блокларига устунсимон ажратишда устунлар қиздирилганидан ва улар совиганидан кейин устунлар оралиғидаги чоклар очилади ва босим остида цемент қоришмаси билан тўлдирилиб, шу тариқа конструкциянинг яхлитлиги таъминланади. Бошқа ажратиш системаларида цементлаш талаб этилмайди.

Иншоотни бетонлашда бетон махсус шакл - қолипга ётқизилади. қолип деворлари тўсиқлардан ясалади. қолип ажраладиган ва ажралмас бўлиши мумкин. Ажраладиган қолип бетон ташқи мустаҳкамлик даражасига етгач ажратиб олинади, ажралмас қолип эса бетон сиртида қолади ва иншоот қурилмасининг бир қисми ҳисобланади. Шу сабабли ажраладиган қолип

одатда ёғоч ва металлдан (ёғоч, ёғоч-металл, металл қолиплар), ажралмас қолип эса – темир-бетондан ясалади.

қолип махсус корхоналарда ёки қурилиш ишлаб чиқариш базасининг цехларида (ёғоч заводлари, темир-бетон маҳсулотлар заводларида) алоҳида тўсиклар кўринишида ясалади. Блок қолипи одатда бетон узатувчи кранлар билан ўрнатилади. Баъзан алоҳида механизмлар қўлланилади.

Блокка темир-бетон қурилмаларнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун зарур арматура ҳам ўрнатилади. Арматура ҳажми унча катта бўлмаган ҳолда у донабай тайёрланади ва блокка қўлда ўрнатилади, катта ҳажмларда эса тўрлар ёки арматурали қурилмалар қурилишнинг ёрдамчи хўжаликларида олдиндан тайёрланади, сўнгра улар блокда ўрнатилади ва пайвандланади.

6.5.3. Гидротехника ишларининг бошқа турлари

Гидротехника иншоотлари қурилишида кўп учрайдиган тупроқ ва бетон ишларидан ташқари, мазкур шароитлар ёки иншоот типига хос бўлган бошқа ишлар ҳам бажарилади. Масалан, гидроэлектростанциялар қуришда турбиналар, генераторлар ва бошқа ускуналарни, шунингдек затворлар ва юк кўтариш кранларини монтаж қилиш ишларнинг каттагина ҳажмини ташкил этади. Масалан, Саян-Шуша ГЭСи қурилишида бажарилган монтаж ишлари ҳажми 120 минг т ни ташкил қилади. Турбина ишчи ғилдирагининг оғирлиги 156 т ни ташкил этади, ускунанинг энг катта элементи – генератор роторининг оғирлиги эса 935 т га етади. Уни монтаж қилиш учун ҳар бирининг юк кўтариш қобилияти 500 т бўлган иккита кран назарда тутилган. Ер ости иншоотлари (туннеллар, ер ости ГЭСлари, шахталар) қуришда ер остидаги қазилар ва қоплаш ишлари анча катта ҳажмни ташкил этади. Туннелларни қазилар кон ёки қалқон усулида бажарилади ва зарур ҳолда деворлар бетон ёки темир-бетон билан қопланади.

Кон усулларида қазиларда қояда портлашлар, қалқон усулида қазиларда эса - қазиларни ҳам, жинсларни мустаҳкамлашни ҳам таъминловчи махсус қалқонлар қўлланилади.

Иншоотлар заминларининг бўш грунтларини мустаҳкамлаш ва уларнинг сув ўтказувчанлигини камайтириш учун махсус ишлар, масалан, цементлаш ишлари бажарилади. Грунтда қудуқлар қазилиб, улардан босим остида цемент қоришмаси пуркалади. Бу қоришма грунтда мавжуд ғоваклар ва ёриқларни тўлдириб, уни мустаҳкамлайди ва грунтнинг сув ўтказувчанлигини камайтиради.

Шахарчалар ва бошқа ноҳарбий иншоотлар қуришда йиғма темир-бетон элементлар ва металл қурилмаларни монтаж қилиш катта ўрин эгаллайди.

Назорат саволлари

1. Гидротехника қурилишини ташкил этишнинг умумий схемаси ҳақида гапириб беринг.
2. қурилиш бош плани нима? Унинг асосий вазифасини айтинг.

3. қурилиш-монтаж ишлари олиб боришнинг қандай асосий усулларини биласиз?
4. Календарь режа қандай тузилади?
5. Тармоқ графиги қандай тузилади? Унинг қўлланилиши ҳақида гапириб беринг.
6. қурилиш даврида дарё сув сарфларини ўтказишни ташкил этиш схемаси қандай амалга оширилади?
7. Тупроқ гидротехника иншоотлари барпо этиш технологияси қандай амалга оширилиши ҳақида гапириб беринг.
8. Бетон гидротехника иншоотлари барпо этиш технологияси қандай амалга оширилади?
9. Гидротехника ишларининг бошқа турлари ҳақида гапириб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Можевитинов А.Л. и др. Введение в гидротехнику, М., 1984 г.
2. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения, в 2 частях М. : Стройиздат, 1996.
3. Субботин А.С. Основы гидротехники и гидрометрических сооружений. Л. Гидрометеиздат, 1991.
4. Bakiyev M., Nosirov B., Xo'jaqulov R. Gidrotexnika inshootlari. T., "Talqin", 2007.
5. Baiyev M., Majidov X., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Rahmatov M. Gidrotexnika inshootlari. T., "Vangi asr avlodi", 2008.
6. Файзиев Х. Гидротехника иншоотлари . Ўқув қўлланма, 3-қисм. ТАҚИ 2003й
7. Файзиев Х., Хусанхўжаев Ў.И. Гидротехника иншоотлари. Ўқув қўлланма, 1-қисм. ТАҚИ 2007й.

Мундарижа

	Сўз боши.....	3
1-боб	Гидротехника йўналиши тўғрисида умумий маълумотлар	4
1.1.	Гидротехника қурилиши йўналишини характеристикаси.....	4
1.2	Бакалаврнинг касбий малакавий тайёргарлик даражасига қўйиладиган талаблар.....	5
1.3	Олий таълимнинг давлат таълим стандарти.....	5
1.4	Сув ресурслари. Ўзбекистондаги сув ресурслари муаммоси ва уни келажакда бартараф этиш чора –тадбирлари.....	7
1.5.	Сув хўжалиги ва унинг тармоқлари.....	13
2-боб	Гидротехника иншоотлари.....	15
2.1.	Гидротехника иншоотлари тўғрисида умумий маълумотлар.....	15
2.2	Гидротехника иншоотларини таснифи.....	15
2.3	Тўғонлар.....	17
2.4.	Бетон ва темир бетон тўғонлар.....	29
2.5.	Сув ўтказувчи иншоотлар.....	38
2.6.	Сув чиқарувчи иншоотлар.....	54
2.7.	Гидротехника иншоотлари затворлари.....	60
2.8.	Гидротехника туннеллари.....	63
2.9.	Каналлар ва улардаги гидротехника иншоотлари.....	68
2.10.	Дарёдан сув олиш иншоотлари.....	76
3-боб	Гидроэлектростанциялар.....	87
3.1.	Сув энергияси ва ундан фойдаланиш схемалари.....	87
3.2.	Гидроэлектростанциялар	91
3.3.	Турбиналар ва уларни ГЭС биноларида ўрнатиш.....	96
4-боб	Сув йўллари ва портлари.....	104
4.1.	Сув йўллари тўғрисида умумий маълумотлар.....	104
4.2.	Сув йўллари ва портларининг асосий турлари.....	105
4.3.	Сунъий сув йўллари.....	105
4.4.	Дарё портлари.....	115
5-боб.	Инженерлик мелиорацияси.....	120
5.1.	Мелиорациянинг вазифалари ва турлари.....	120
5.2.	Қишлоқ хўжалик ерларини суғориш.....	121
5.3.	Суғориладиган ерларни суғориш техникаси ва усулларига кўра такомиллаштириш.....	130
5.4.	Кўчкларга қарши кураш ва қирғоқларни муҳофаза қилиш.....	137
6-боб	Гидротехника қурилишини ташкил этиш ва уни технологияси.....	139
6.1.	Қурилишни ташкил этиш.....	139
6.2.	Инженерлик изланувлари.....	141
6.3.	Гидротехника иншоотлари бўғинларини қуриш даврида дарё сув сарфларини ўтказишни ташкил этиш схемалари.....	142
6.4.	Қурилиш-монтаж ишларини олиб бориш усуллари.....	147
6.5.	Иншоотларни барпо этиш технологияси.....	150
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	159