

627.15/629

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ

М.Бакиев, С.Алтунин, Т.Турсунов, Ж.Чарив.

ЎЗАННИ РОСТЛАШ

Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги олий ўқув юртлараро илмий-услубий бирлашмаси фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгаш томонидан дарслик сифатида тавсия этилган.

2024089

626.8(075)

б-25 ОЎМТВНИНГ 28.02.2008 й., №51 сонли буйругига асосан чоп этишга тавсия этилган.

УДК.631.6. А 52.

Такризчилар:

Х.Файзиев, Тошкент архитектура қурилиш институти
«Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар»
кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент

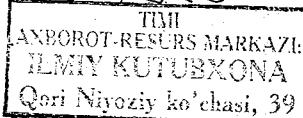
Ғ.Давронов, Тошкент ирригация ва мелиорация институти «Гидромелиоратив ишларни ташкил этиш ва уларнинг технологияси» кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент

Мазкур дарсликда ўзандаги табий жараёнлар, оқизиклар ҳаракати, ўзан ростлаш иншоотлари конструкциялари ва уларни лойихалаш, ҳисоблаш усууллари, дарёдан сув олиш иншоотлари яқинида ўзанни ростлаш ва ўзанни қайта шаклланиши, ўзанларни тұғирлаш, дарё тошкниң қарши кураш усууллари, ўзан ростлаш иншоотлари эксплуатацияси, уларни моделлаштириш ва тадқиқоти хакида батағсил маълумотлар көлтирилган.

Дарслик амалдаги дастурлар асосида ёзилган бўлиб, олий тъзим муассасаларининг «Гидротехника қурилиши» бакалавриат йўналиши, «Гидротехника иншоотлари», «Селга қарши ва ўзан ростлаш иншоотлари», «Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш» мутахассисликлари учун мўлжалланган.

Дарсликдан турдош бакалавр йўналишлари талабалари ва магистратура мутахассисликлари магистрантлари, соҳа лойихачилари, мухандис техниклари, ўрта маҳсус кассб-хунар таълими муассасалари ўқитувчилари ва талабалари, кишлөк ва сув хўжалиги мутахассислари, аспирантлар ҳам фойдаланишлари мумкин.

637 628



Бакиев М.Р., Алтунин С., Турсунов Т., Чарiev Ж.

ЎЗАННИ РОСТЛАШ, ДАРСЛИК, Т-2008й, 2636.

© ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ 2008й.

Кириш

Ўзанин ростлашнинг мақсади ва вазифалари. Дарё оқими табиий шароитда доимо ўзан билан ўзаро таъсирда бўлади, уни ўзгартиради ва мос равища шакллантиради. Кўпчилик ҳолатларда ўзанинг бундай шаклланиши халқ хўжалиги учун нокулай бўлиб, дарёнинг табиий тартибини бузишга тўғри келади, яъни ўзан ростлаш ишлари олиб борилади.

Ўзанин ростлашда оқим структураси ўзгариб кетади ва аксинча ўзан ростлаш иншоотларининг курилиши ҳамда уларнинг оқим гидравлик тузилишига таъсири оқибатида ўзан шакли ўзгарида. Шулардан келиб чиккан ҳолда ўзан ростлашнинг асосий вазифаси ўзан ва оқимнинг ўзаро рационал муносабатини ташкил топтиришдан иборат бўлиши керак. Ўзанин ростлаш фани, дарё гидротехникаси фанининг бир тармоги бўлиб, у дарё ўзанини сунъий равища ростлаш усусларини ўрганади ва сув хўжалиги курилиши учун хизмат қиласди. Шу мақсадлар учун куриладиган гидротехника иншоатлари ўзанин ростлаш иншоотлари дейилади.

Дарё ўзанини ростлашдан мақсади: 1) дарё кирғокларини ва кирғоқ орти ерларини, у ерда қурилган биноларни ювилишдан саклаш. 2) кирғокларни, кўприк устунларини, кирғоқда қурилган гидротехника иншоатлари, дюкер ва акведукларни ювилишдан саклаш. 3) каналларга керакли микдордаги ва керакли сифатдаги сувни етказиб бериш ва каналга йирик туб оқизиклар (чўқинидилар) киришига йўл қўймаслик. 4) дарёдан сув олиш иншоатлари (бош иншоатлар) нинг кириш кисмини сув айлануб ўтиши ва ювиб кетишидан саклаш. 5) ўзанинг сув ўтказиш қобилияини ошириш ва дарё сув сатҳи белгисини пасайтириш йўли билан кирғоқ орти ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш. 6) дарёда кема катнови учун юриши йўлларини тартибга келтириш. 7) дарё кирғогидаги ерларни, саноат корхоналарини, яхоли яшаш жойларини сув босищдан саклаш. 8) сел оқимидағи қаттиқ ва суюқ кисмларини ростлаш ва бошқалар.

Юкорида келтирилган вазифалардан кўриниб турибдики, ўзанин ростлаш бу комплекс тадбирлар йигиндицидир.

Ўзанларни ростлаш бўйича гидротехника курилиши тарихи. Гидротехника – техника фанларининг бир соҳаси бўлиб, сув ресурслари (дарё, кўл, дengiz, океан, ер ости ва атмосфера сувлари) дан халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланиш ва сув келтирирадиган зарарларга қарши курашиб ҳамда шу мақсадлар учун ишлатиладиган гидротехника иншоатларини лойиҳалаш ва куриш масалалари билан шуғулланадиган фан.

Гидротехника курилиши билан қамраб олинган халқ хўжалигининг тармоқлари кўп сонли ва кенгdir. Шу жумладан – заҳ кочириш, суғориш, сув таъминоти, сув транспорти, сув энергиясидан фойдаланиш (гидроэнергетика), балиқчилик, сув тошқини ва кирғокларни ҳимоя қилиш, мудофаа иншоатлари ва бошқалар киради. Сув ресурсларининг умумий ҳажми ер юзида 1,3 млрд. km^3 ни ташкил қиласди, шундан 97,2% ичишга яроксиз шўр сувдир, 2,15% музликлардани сувлар ва факат 0,65% нигина чучук сув ташкил қиласди.

Ўрта Осиё ва Шимолий Қозогистон дарёларидан йил давомида оқиб ўтган сувнинг ўртача миқдори 127 km^3 га тенгdir, шу жумладан Амударёда $79,5 \text{ km}^3$, Сирдарёда $37,2 \text{ km}^3$. Булардан кўриниб турибдик сув ресурсларининг ҳудудлар ва вакт бўйича тақсимланиши бир текис эмас ва улардан фойдаланиш маълум гидротехник тадбиrlарни бажариши тақозо этади.

Мисрда сугориш каналлари милодда 4400 йил олдин, Голландияда милоддан 2 минг йил олдан тошкинга қарши дамбалар, Хоразмда милоддан олдин VI-III асрларда дарёдан сув олиш иншоатлари, сугориш тармоқлари, тўғонлар қурилгани маълум. Зарафшон водийсида VIII асрда сугориш каналлари, ҳозирги Биринчи май сув олиш иншооти ўрнида эса тўғон қурилганилиги араб тарихчиси Ибн-Хаукал асарларида келтирилган. Фаргона канали Самарқандни, Шохруд канали Бухорони сув билан таъминлаган. Шош юртида (Тошкент атрофи) 50 дан ортиқ аҳоли яшайдиган жойларда катта каналлар мавжудлиги грек тарихчилари томонидан ёзиб қолдирилган. Фаргона водийсида XVI-XVII асрларда катта сугориш каналлари қурилган. XIX аср бошларида факат Амударёнинг пастки қисмида сувни баландликка кўтариб берувчи 60000 дан ортиқ чиғирлар мавжуд бўлган. Бизнинг вақтимизгача сакланниб келган Зах, Искандар, Бўзсув, Салар, Хон, Полвон, Шовот, Фазавот, Даргом, Норпай ва Шуманай каналлари, Хон ва Абдуллахон тўғонлари, Ўзбекистон ҳудудида 1,6-1,8 млн. гектар сугориладиган экин майдонлари мавжудлиги ўтган тарихимизда гидротехника қурилишининг кенг кўламига ёрқин мисолдир.

Шарқнинг улуғ алломаси Ахмад ал-Фарғоний Нил дарёсининг сувини ўлчайдиган Янги астрономик асбоб «Миқёс жадид» ни яратди. Ҳозирда Қоҳирадаги музейда сакланмокда. 861 или ал-Фарғоний Нил дарёсининг Сайёлат ул-Род деган ирмогида Мисрнинг Ал-Маял тумани Ар-Род мавзеида сув сатхини ўлчайдиган гидротехнико иншоотини курган ва ҳозирга кадар ишчи ҳолатда сакланниб келади.

Ўрта Осиёнинг Қоратегин қишлоғида туғилган Мухаммад Латиф ўғли Ҳасан (1702-1865) 100 йил давомида гидротехника қурилиши ишлари билан шуғулланган. Самарқандда Чўпон ота рўпарасида Оби-раҳмат аригини қаздирган ва атрофдаги ерларни ўзлаштириш катта боғлар барпо килган. Зарафшонга кўйилувчи Мингдона аригининг гарб томонида янги ариқ қаздиради ва 445 га ерга сув чиқаради. Ҳасан 134 ёшида Fусар даштида сув чиқариш режасини тузади, 390 сажен узунликда кориз қазиб, 800 таноб Янги ерларни ўзлаштиради.

Чор Россияси томонидан Ўрта Осиёни кўшиб олиниши (1865) ва уни хом ашё базасига (асосан пахтачилик) айлантирилиши гидротехника соҳасини ривожлантиришни талаб киларди, чунки асосий ҳосил суворма дехкончиликдан олинарди. Шу сабабли Ўрта Осиёга ўз таркибида гидротехниклар бўлган кўп сонли экспедициялар уюштирилди. Бу экспедициялар натижаси сифатида Амударё сувини Каспий денгизига кўйдириш, Мирзачўлини ва Қарши чўлини сугориш, Фаргона, Зарафшон ва Чуй водий-

ларини сугориш, каналлар, сув олиш иншоотлари, сув омбораларини куриш лойихалари юзага келди.

Амударё қирғокларини «дейгиши» (тегиб ўтиш) дан ҳимоя қилиш ишлари узоқ тарихга эга. Амударёда ўзан ростлаш иншоотларининг 45 дан ортиқ турни курилган ва синааб кўрилган.

Амударёда Туябўйин гидроузели ишга туширилиши туфайли пастки бъефда 185 км масофада, дунё тарихида биринчи марта дарё ўзанини икки томонлама ростлаш иншоотлари курилиши амалга оширилди.

1920 йил Тошкентта Туркистон Давлат Университет ва унинг таркибида 1923 йили инженер-мелиоратив факультетининг, 1934 йил 1 декабрда ТИҚХМИИ (ТИМИ) нинг ташкил қилиниши гидротехника курилиши учун зарур бўлган инженер-гидротехниклар тайёрлашни ҳамда гидротехника фанининг Ўзбекистонда ривожланишига асос бўлди.

Гидротехника курилиши учун зарур бўлган лойиха қидирав ишлари Тошсуввойиха, Суввойиха, Ўзмелиосуввойиха, Ўздавсуввойиха институтларида, гидротехника Фани бўйича илмий изланишлар Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Сув муаммолари институтида, САНИИРИ ишлаб чиқариш бирлашмасида, ТИҚХМИИ (ТИМИ) да олиб борилмоқда. Мустақил республикамизнинг «Кадрлар тайёрлаш миллий дастурини амалга ошириш жараёнида ТИҚХМИИ (ТИМИ) да «Гидротехника курилиши», «Сув хўжалиги ва мелиорация» бакалавриат йўналишлари бўйича бакалаврлар ва «Селга қарши ва ўзан ростлаш иншоотлари» мутасислиги бўйича биринчи марта магистрлар тайёрлаш йўлга кўйилди.

Ўзанини ростлаш ва атроф мухит ҳимояси. Сув – ҳаёт манбаи бўлганлиги сабабли ота-боболаримиз қадимдан дарёлар ва бошқа сув манбалари атрофида ўтрок ҳолда ҳаёт кечиришган, шахар ва қишлоқлар барпо қилганлар, дехқончилик билан шуғулланганлар. Аммо дарёлар тошган пайтида катта зарар ҳам келтириши мумкин. Дарё сув оқими тезлиги ошганда янги ўзанлар пайдо бўлади, эскилари ювилиб кетади, дарё кенглиги 1-5 км ташкил қиласи. Ҳолбуки секундига 3000-5000 м³ сувни ўтказиши учун 650-800 метр дарё кенглиги зарур. Шу кенгликда дарё ўзанига ростловчи дмбалар куриш мақсадга мувофиқидир. Аммо ростлаш иншоотлари дарё оқимини ва гидравлик тартиботини кескин ўзгартиради. Шу сабабли ростлаш иншоотларини лойихалаштираётганда дарё оқимида бўладиган ўзгаришларни албатта инобатга олиш мухимdir.

Кейинги йилларда Тошкент ирригация ва мелиорация институтининг «Гидротехника иншоотлари» кафедрасида бу муаммо ечимига бағишлиланган кенг кўламдаги илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу изланишлар, асосан қуидаги йўналишларда олиб борилмоқда:

- ростлаш иншоотларининг янги конструкцияларини ишлаб чиқиш, эски конструкцияларни такомиллаштириш;
- кўндаланг жойлашган дамбаларнинг вертикал кўринишини танлаш ва булар ёрдамида ўзандаги жараёнларни оптималь бошқариш;
- ўзидан сув ўтказмайдиган ва ўтказадиган, уйғунлашган дамбаларни лойихалаш услубларини ишлаб чиқиш;

- оқимни, симметрик ва носимметрик сиқувчи дамбаларни ҳисоблаш ва лойихалаштириш;
- қайирда жойлашган кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш ва лойихалаш;
- дамбалар оралигидаги ерларни ўзлаштириш ва унинг дарёда кечадиган жараёнларга таъсирини ҳисобга олиш;
- ростлаш иншоотлари олдидағи ювилиб кетиш қатлами чукурлигини чамалаш.

Кўндаланг дамбаларнинг тўртта янги конструкцияси ишлаб чиқилди ва Амударёнинг Гурлан участкасида 149 дамба, Қизилқум массивида 2 та дамба курилди. Тўртта тавсиянома ишлаб чиқилди ва улар Оҳангарон дарёсини ростлашда, Амударёнинг Қарши магистрал каналига сув олиш кисмини ростлашда кўлланилди.

Назарий жиҳатдан турбулент оқимлар назариясини ростлаш иншоотлари учун кўллаш мумкинлиги биринчи марта исбот қилинди. Ўзанда ва қайирда оқаётган оқимларнинг ўзаро таъсир зонасидаги тезлик майдонининг универсаллиги исботланди, қайирда жойлашган дамбанинг гидравлик ҳисоблаш усуслари ишлаб чиқилди. Ўзанда сув ўтказадиган, яrim кўмилган, уйғунлашган дамбаларни ҳисоблаш ва лойихалаш усуслари ишлаб чиқилди ҳамда ишлаб чиқаришга жорий қилинди. Махаллий ювилиш чукурлигини аниқлаш формулалари амалиётга жорий қилинди. Бунинг натижасида куйидаги экологик ютукларга эришилди:

- а) дарё қайирида жойлашган хосилдор ерлар ҳимоя қилинади;
- б) дамбалар оралигидаги ерлар ўзлаштирилиб дарахтлар экилиши, ўрмонлар, чакалакзорлар пайдо қилиниши мумкин, бу эса махаллий фаунани тикишга олиб келади;
- в) дамбалар оралигидаги эски ўзанларда балиқчилик ҳовузларини ташкил қилиш фаунани, йўқолиб кетаётган ҳайвонлар ва кушлар турларини тикишга ёрдам беради;
- г) сув майдонининг камайиши натижасида сувнинг буғланиш миқдори камаяди ва Орол денгизи учун кўшимча сув ҳосил бўлади;
- д) сунъий ўзанда сув сатхининг умумий пасайишига эришилади, бу эса кирғок атрофии ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилашга олиб келади;
- е) сунъий ўзанда сувни Орол денгизигача етказиш, ўзаннинг сув ўтказиш қобилиятини ошириш масаласи ечилади.

Булардан ташқари Амударёга ташланаётган зовур сувларининг, чуҷук дарё суви билан аралашмасдан кирғок бўйлаб оқиши натижасида ичимлик ва сугориш сувлари олинаётган зоналарда сув сифатининг ёмонлашиб кетиш ҳоллари мавжуд. Икки томонлама ростланган сунъий ўзанда тезликнинг ошиши ва кўндаланг дамбаларни оқимнинг айланниб ўтиш қонуниятлари асосида сув аралашувининг тезлашиши сув сифатининг яхшилашишига олиб келади. Изланишлар натижалари дарсликда ўз аксими топди.

I-боб. ДАРЁ ЎЗАНИДАГИ ТАБИЙ ЖАРАЁНЛАР

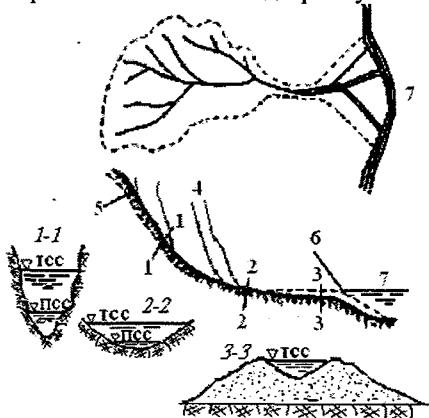
1.1. ДАРЁЛАР РЕЖИМИ

Узок вакт шаклланиши натижасида ўзаннинг ўзига хос эни, эгрилиги, чукурлиги ҳосил бўлади ҳамда чўкиндиларнинг аник тақсимланиши содир бўлади ва бу ҳолат дарёнинг тегишли гидравлик элементлари, яъни сарф, тезлик, нишаблик, турбулентлик ҳамда оқимнинг судраш кучи билан чамбарчас боғлик.

Табиий оқиб ўтадиган дарёда ўзаннинг шаклланиш жараёни бир қатор сабабларга кўра ҳеч қачон мувозанат ҳолатига келмайди. Бу сабаблардан энг муҳимлари куйидагилар: оқимнинг мавсумий ва кўп йиллик ўзгарувчалиги, ҳавза сатҳининг ювилиши ва чўкиндиларнинг дарё куйи оқимидағи чиқиш конусида тўпланиши (1.1-расм), дарё бўйлаб чўкинди оқими ва таркиби ўзгариши.

Сарф ва у билан боғлик бўлган сув сатҳининг мавсумий ўзгариши вақтида оқимнинг гидравлик элементлари ҳам ўзгариши ва ўзан шаклланиши учун шароит яратади.

Турли йилларда сарф катталиги, тошқин ўтиши хусусияти каттиқ ўзгариши. Серсув йилларда сув кам йилларга нисбатан ўзан жараёнлари шиддатлироқ ўтади. Ўзаннинг энг жадал қайта шаклланиши кичик тошқин даврининг катта тошқин даврига ўтишининг биринчи йилида кузатилади.



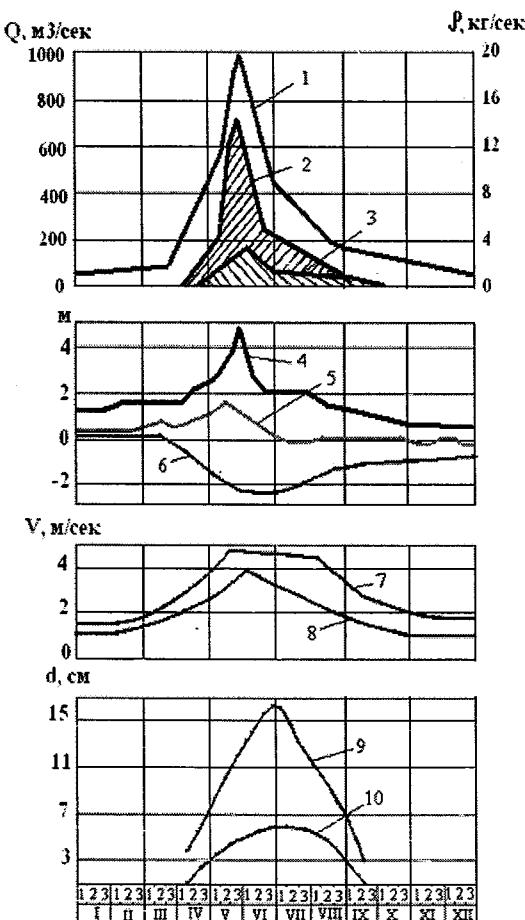
1.1-расм. Дарё плани, бўйлама ва кўндаланг профиллари. 1-1 тоғли ва юкори тоғли участкалар, 2-2 ўрта оқим, 3-3 куйи оқим ва дельта, 4- ирмоклар, 5-ювилиш зонаси, 6-лойка чўкин зонаси, 7-денгиз.

Туб чўкиндиларининг солиштирма таркиби ўзан жараёнлари жадаллигига катта таъсир кўрсатади.

Суви чўкиндига бой дарёларда, чўкиндиси кам бўлган дарёларга нисбатан саёзлик ўркачлари ўсиши ва ирмокларнинг тошқинга ўтиши, прорезь (дарёнинг иккита плёс участкасини бирлаштирувчи сунъий канал) ва каналларнинг деформацияси шиддатлироқ кечади. Тог ва тог олди дарёлари одатда текисликдаги дарёлардан кўпроқ микдорда чўкинди олиб юради, чунки оқимнинг катта тезлиги сабабли қирғок ва дарё тубини кучлироқ ювади.

Музлик режими ҳам ўзанни қайта шакллантириши шиддатига катта таъсир кўрсатади. Бахорги муз оқими ниҳоятда катта аҳамиятга эга, чунки бу вактда дарё муюлишларида ҳамда тармокларга ажралиш жойларида муз

тирбандлари ҳосил бўлади ва дарё ўзига янги ўзан шакллайди. Ўзан қисқа вакт давом этувчи тошқин даврида шаклланади. 1.2-расмда дарёнинг тог олди қисмидаги сув сарфи ҳамда муаллақ ва туб чўкиндилар сарфлари графиклари ўзаро таққосланган; шу ерда яна сув сатҳи, сув тубининг ўрта ва паст нуқталари ўзгаришлари ҳамда оқимнинг ўртacha тезликлари ва сув ости чўкиндиларининг ўртacha диаметлари кўрсатилган.



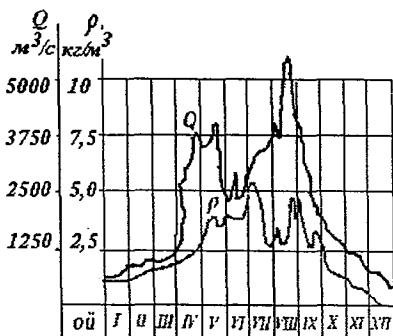
1.2-расм. Тог олди участкасида дарёнинг гидравлик элементлари. 1 – сув сарфи; 2 – муаллақ оқизиклар; 3 – туб оқизиклар; 4 – сув сатҳи; 5 – ўртacha туб отмектаси; 6 – энг паст туб отмектаси; 7 – сатҳдаги максимал тезлик; 8 – ўртacha тезлик; 9 – сув юргизадиган энг йирик тошлар диаметри; 10 – оқизикларнинг ўртacha диаметри.

Гидрографда кўриниб турибдики, тошқин апрел ойининг бошидан август ойи охиригача (150 кун) давом этади, чунки дарё тоғдаги қор ва муз эриши ҳисобидан озиқланади. Камсув йилларда тошқин даври 90-100 кун давом этади. Дарёнинг тог ва тог олди қисмларида майда тош ва шағал туб чўкиндилари тошқин даврида силжиди, кам сув (межен) даврида эса факат кичик кум чўкиндилари силжиди.

Кум ўзанли дарёларнинг текисликдаги қисмида тошқин даврида чўкиндиларнинг асосий массаси ҳаракат-ланади, кам сув даврида уларнинг оқими умумий йиллик оқим-нинг 5-10% дан ошмайди.

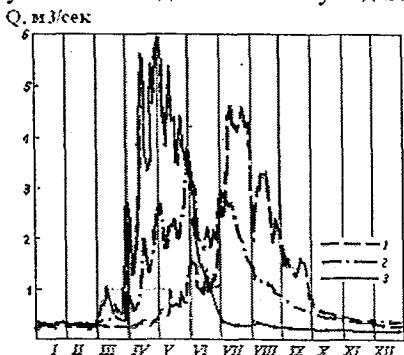
Текисликдаги дарёларда тошқинлар апрел-май ойларида бўлиб ўтади, ва бу дарёларининг қор ва ёмғир билан озиқланиши билан тушунтирилади.

1.3-расмда Амударёнинг сув сарфи ва лойқалиги ўзгаришлари графиклари келтирилган.



1.3 – расм. Амударёда сув сарфи ва ўртача лойқалик графиклари.

Аксарият Ўрта Осиё дарёлари ўз юкори тоғ чўққиларидағи музлик ва қорларнинг эришидан ёки бевосита сув йиғиши майдонига келиб тушадиган атмосфера ёғинларидан олади.



1.4-расм. Дарё гидрографлари.
1-Соҳ, 2-Чирчик, 3-Охангарон.

Озиклананиш турига караб дарёлар куйидаги турларга бўлинади (1.1-жадвал).

Ёмғирдан озикланадиган дарёлар иссик вилоятлардаги дарёлардир. Кордан озикланадиган дарёлар эса совуқ минтакага хос. Музликлардан озикланадиганлари юкори тоғ чўққилари ва музликлар жойлашган кутб мамлакатларига тааллукли.

Ер ости сувларидан озикланадиган дарёлар озми-кўпми хар ерда таркалган.

Шуни қайд қилиб ўтиш зарурки, лойқалик чўққиси тошкін чўққиси вақтидан тахминан 45 кун илгари бўлган. Сув сарфлари 700 дан 5000 $m^3/сек$ гача ўзгарган.

Ёмғирдан озикланадиган кичик дарёлarda тошкін даври бир неча кун ва ҳаттоқи бир неча соат давом ётади.

Дарёларнинг сув режими уларнинг озиклананиш турига боғлиқ; ёмғирдан, кордан, музлиқдан ва эр ости сувларидан озиклананиш турлари мавжуд.

Сувини ер усти оқимидан, яъни сувини ёки давомида ўзгаришини көрсатади. Бундай сувлардан озикланадиган дарёлар сув сарфининг доимийлиги билан ажралиб туради. Кўпчилик дарёлар суви йил давомида ўзгариб туриши билан характерланади. Ўрта Осиё дарёлари сувнинг нотекис тақсимланиши билан ажралиб туради (1.4-расм). Кузгикишкни (меженъ) даврда сув сарфи кескин камаяди, баҳор- ёз (тошкін)ги даврда эса сув сарфи кескин ортади, айрим коллафда 40 ва ундан кўнг марта ортади.

Грунт сувлари одатда умузий оқим (сток) нинг кам кисмини ташкил қиласди. Бундай сувлардан озикланадиган дарёлар сув сарфининг доимийлиги билан ажралиб туради. Кўпчилик дарёлар суви йил давомида ўзгариб туриши билан характерланади. Ўрта Осиё дарёлари сувнинг нотекис тақсимланиши билан ажралиб туради (1.4-расм). Кузгикишкни (меженъ) даврда сув сарфи кескин камаяди, баҳор- ёз (тошкін)ги даврда эса сув сарфи кескин ортади, айрим коллафда 40 ва ундан кўнг марта ортади.

Текисликдаги дарёларга нисбатан төгөлдөрдөн дарёларда сув сарфининг ўзгариши нисбатан кескин бўлиб, унга хаво хароратининг ўзгариши ва ёнингарчилик миқдори сабаб бўлади.

Дарёларнинг төгөлдөрдөн дарёларда сув оқизиклар асосан тош ва шағалдан иборат, ўзаннинг шаклланиши тошкін даврида бўлади, сув кам пайтда майда кумдан иборат оқизиклар харакатланади. Текисликдаги дарёларда оқизиклар харакати йил бўйи давом этади, бироқ оқизикларнинг асосий қисми тошкін даврида оқиб ўтади. Дарё кирғоқларининг жадал ювилиши тошкіннинг пасайиши пайтида кузатилади, у ўз навбатида ўзандаги оқим йўналишининг кескин ўзгариши натижасида содир бўлади. Шунинг учун кирғоқни қимоя килувчи ва ўзанни ростловчи иншоотларни лойихалаштириш ўзанни шакллантирувчи сарфга боғлик. Захираларни хисоблаш ва иншоотни мустаккамликка текшириш халокатли сув сарфи орқали олиб борилади.

Дарё ўзанини ростлашда дарёдаги чўқиндишларнинг режимини хисобга олиш керак бўлади.

Куйидаги жадвалда Ўрга Осиё дарёларининг озиқланиш турига қараб тавсифи келтирилган.

1.1-жадвал

Ўрга Осиё дарёларининг озиқланиш турига қараб таснифи (Шульц В.Л).

Озиқланиш тури	Сув тўплаш майдонининг ўртча баландлиги. V, м	Вари- ация коэф- фици- енти. C _v	Йил ичидаги таксимланиш кўрсаткичлари		Максимал сув оқимлилик ойлар
			δ	%	
1.Муз-кор (Амударё, Панж, Вахш, Соҳ, Чу, Исфара, Зарафшон)	>3200	0,1-0,18	>1.0	>38	VII-VIII
2.Қор-муз (Сирдарё, Қашқадарё, Чирчик, Сурхон, Коғирниғон, Талас)	3200-2500	0,16-0,25	0,99-0,27	40-17	Y-YI
3.Қорлик (Қашқадарё, Қорадарё, Фузордарё, Уғам)	2500-1500	0,24-0,46-	0,27-0,18	16-12	IY-Y
4.Қор-ёмагир (Охангарон, Келес, Мурғоб, Таджик, Атрек)	<1500	0,3-0,6	0,17-0,0	13-0	III-Y

Юкоридаги жадвалдан кўриниб турибдики дарёларнинг озиқланиш тури сув тўплаш майдонининг баландлигига, дарё гидрографининг фазалари хамда давомийлигига ва серсувлигига боғлик экан. Дарёларнинг озиқланиш турини аниқлаш учун В.Л. Шульц куйидаги кўрсаткичларни тақлиф этган:

$$\delta = W_{III-IX} / W_{III-II}$$

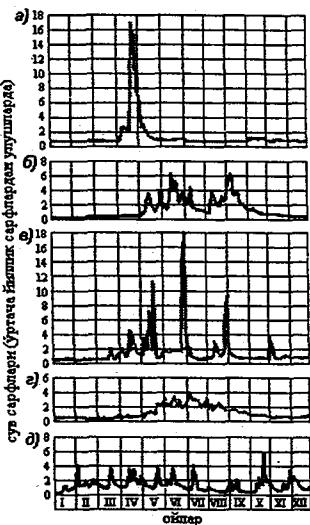
бу ерда W_{III-IX} ва W_{III-II} июль- сентябрь ва март-июнь ойларидағи дарё сувининг миқдори, m^3 .

Бу күрсаткични күйидагича хисоблаш мүмкін:

$$\delta = D_1 V_{yp}^{3.3}; W_{III-IX} = D_2 V_{yp}^{2.19}$$

бу ерда $D_1=0,032$ ўртача киймати (жануб ва марказ учун 0,0265 ва шимолда 0,0414); $D_2=3,8$ ўртача (3,4 хамда 4,28).

V_{yp} - сув йигиш майдонининг ўртача баландлиги, км.



1.5-расм. Дарё гидрографлари.
а – Волга, б – Зея, в – Камбалеевка,
г – Вахш, д – Сочи.

Баҳорги чўққилар корлар эриши хисобига, ёзги ва кузги чўққилар эса ёмғирлар хисобига шаклланган. Камбалеевка дарёсида (1.5, в - расм). Энг кўп давом этган тошқин катта тогли ўрта Осиё дарёси Вахшда бўлиб ўтган (1.5, г - расм). Бу ерда оқим корлар, музликлар ва тоғ чўққисидаги корлар эриши хисобидан шаклланган ва тоғ олди районларидаги ёмғирлар кўшимча бўлган.

Қора денгиз соҳилларидаги дарёларда (1.5, д - расм) йил давомида тез-тез ёмғир ёғиши хисобига ўнтадан ортиқ тошқин ўтиши мумкин.

Йил давомида оқимнинг белгилаб ўтилган шаклланиш ва тақсимланиш хусусиятлари дарёлардаги ўзан жараёнлари учун ва ўзани ростлаш иншоотларини куриш ишлари учун муҳим аҳамиятга эга. Масалан, маълумки, қисқа муддатли тошқин даврида ўзан тезроқ шаклланади ва шунинг учун иншоот оқимнинг кутилмаган таъсирларига дучор бўлади, текисликдаги дарёларда бу жараён секинроқ ўтади.

Ўзан шаклланишини тўғри баҳолашни фақаттинга ўзан жараёнлари бутун маҳмуасини пухта ўрганиб чикиш асосида амалга ошириш мумкин.

Ўзан жараёнлари деганда ўзанни ташкил этувчи оқим ва грунтнинг бир бирига таъсири тушунилади. Дарёларни бошқаришда ва дарё гидроузеллари курилишида қуидаги ўзан жараёнлари тез-тез учраб туради.

1. Табий шароитларда ўзан деформацияси:

- Дарё майдонлари ювилиши ва оқизикларнинг дарёнинг куий оқимида тўпланиши (ўзанларнинг дарё узунлиги бўйлаб деформацияси)
- Тошқин кўтарилиши вактида плеслар ювилиши ва перекатларнинг тўлиши
в) Қирғокларнинг ювилиши ва оқизикларнинг ўзанда тўпланиши ҳамда отмеллар (оролчалар) шаклланиши
- Г) Зажор (шовуш) ва затор (музларнинг тикилиб қолиши) даврида ўзаннинг ювилиши ва тўлиши (затор вактида аллувиял ўзан чукурлашади)

2. Оқимни ростгламасдан дарёни тўғрилашда бўладиган деформация:

- бошқарилаётган майдон худудида ўзан ўнқир-чўнқири ва ювилиши
- киргокни химояловчи дамба ва шпоралар ёнидаги ўзаннинг маҳаллий ювилиши

3. Тўғонли сув олувчи иншоотлар, сув омборлари курилишидан кейин ўзаннинг қайта шаклланиши. Бундай бўғин бъефларида ўзан қайта шаклланиши жараёнлари деган умумий ном билан аталган ўзан жараёнлари содир бўлади ва буларга қуидагилар киради:

а) Лойка босиш, ва тўғон сабаб бўлувчи, сув оқими тезликларининг камайиши натижасида юкори бъефнинг туб ва муаллақ оқизиклар билан тўлиши.

б) Биринчи даврда, дарёнинг дёярли барча қаттиқ оқими юкори бъефда тўпланади, тиндирилган сув билан куий бъефда туб ва қирғокларнинг ювилиши юз беради. Иккинчи даврда оқизиклар пастки бъефга ўта бошлайди ва дарё туби пастки бъефда кутарилади.

Паст босимли тўғонларда бъефлар асосан туб оқизиклар билан тўлади, муаллақ оқизиклар бу ерда кам миқдорда чўкади ва ҳисоб-китобларда кўшилмайди.

Сув омборларида, аксинча, туб оқизиклари билан тўлиш жараёни кам миқдорда бўлади (чунки туб оқизиклари муаллақ оқизикларнинг 1-10% ни ташкил киласди) ва сув омборининг муаллақ оқизиклар билан тўлиши устувор ҳисобланади, бунинг устига куий бъефда тиник сув билан туб ювилиш даври жуда узун бўлиши мумкин.

1.2. ДАРЁЛАРНИНГ БЎЙЛАМА ВА КЎНДАЛАНГ КЕСИМЛАРИ

Дарё водийсининг бўйлама кесими умуман олганда пастга караб бўртиб чиккан силлик эгри чизик кўринишига эга (1.6-расм). Бўйлама кесимининг силликлиги кўпинча остона ва шаршаралар хосил килувчи ювилмайдиган жинслар билан бузилади. Манбадан дарё этагигача оқим бўйлаб водий нишаблиги камайиб боради, дарёнинг ўртacha сув сарфи кўпаяди, ўртacha тезлик эса камаяди; шу билан биргэ дарё оқизиб ўтадиган туб оқизикларнинг ўртacha диаметри ҳам камайиб боради. Оқизикларнинг

Үлчами уларнинг ишқаланиши натижасида камайиб боради ва оқизик заррачалари айлана шаклга эга бўлиб боради. Заррачалар оғирлиги йуқолишини (Штеренберг формуласига асосан) унинг оғирлиги ва босиб ўтган масофасига пропорционал деб хисоблаш, яъни $dP=aPdL$ деб қабул қилиш мумкин. Бу ифодани интеграллаб, оғирликнинг йуқолиши учун қуидаги формулати келтириб чихариш мумкин:

$$P=P_0e^{-aL} \quad (1.1)$$

бу ерда P – дарёнинг кўриб чиқиладиган створидаги оқизик заррачалири оғирлиги, кг; P_0 - ўша заррачанинг кўриб чиқилётган майдон бошидаги оғирлиги, кг; e – натуран логарифмлар асоси; L – заррача босиб ўтган йўл, км; a – едирилиш коэффиценти, унинг киймати турли тадқиқотчиларнинг ўртача маълумотига асосан қуидагича қабул қилиниши мумкин.

1.2-жадвал

Тоғ жинсларининг едирилиш коэффициентлари

Тоғ жинси	Мергел	Оҳактош	Доломит	Кварц	Амфиболит
Едирилиш коэффициенти (1 км / 1 кг)	0,017	0,010	0,008	0,003	0,002

Дарёларда нафакат ҳаракатланувчи оқизиклар, балки сув тагида ётган оқизиклар ҳам емирилади. Заррачанинг оғирлиги икки марта камайиши учун юриб ўтиши керак бўлган йўл L турли жинслар учун қуидагичадир: мергелли оҳактош – 30 км, оҳактош – 50, доломит – 60, гранит – 100 дан 150 гача, кварц – 140, амфиболит – 200-250 км.

Вакт ўтиши билан, 1.1-расмда узук чизиклар билан кўрсатилганидек, дарё текислиги профили кўриниши ўзгариб боради; юкори кисмларида ювилиш жараёни устунрок бўлади (эрозия зонаси), куйи кисмларида эса чўкиш жараёнлари устувор бўлади (аккумуляция зонаси).

Дарёнинг кўндаланг кесими юкори тогли кисмida дара (каньон) шаклида бўлади, ўрта кисмida яхши ривожланган пойма (кайир) ва унга кўшиладиган қадимий терассали бўлади; куйи кисмida кўп дарёлар ўзларининг оқизиклари конусларида оқади ва текисликнинг умумий сатҳидан баландроқда бўлади (1.1-расм, 3-3 кесим).

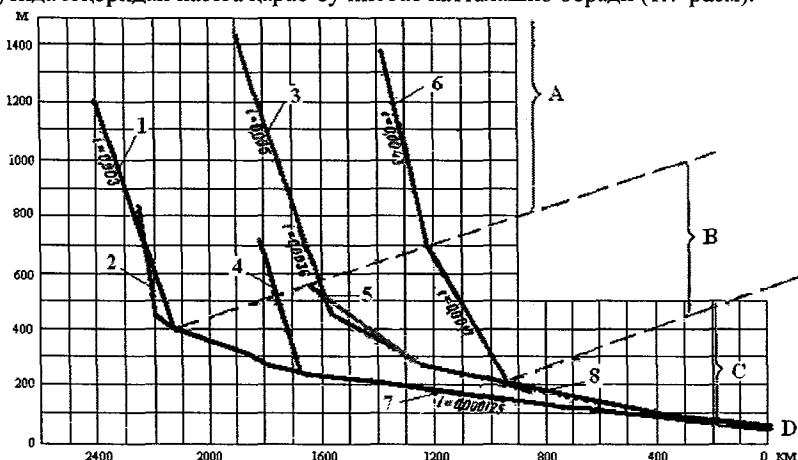
Межен ўзанидаги кўндаланг кесимнинг шаклланиши дарёнинг тўғри ва кайирилган кисмларида кескин фарқланади. Тўғри қисмда бир жинсли грунтларда дарё умуман олганда тахминан параболик шаклдаги ва чўққиси симметрия ўқида бўлган симметрик ўзан шакллантиради. Боғланган, яъни масалан, торфли ва лойли грунтларда дарё қирғоклари тикроқ, деярли вертикал қиялилка эга бўлиши мумкин; бу ерда кўндаланг кесим шакли эллиптик шаклга яқин бўлади. Межен даврида ўзаннинг кўндаланг кесими қирғокларигача тўлган вактда гидрологик йил давомида оқим ўзанни деформациялашда энг кўп ишни бажаради. Каттароқ сарфлар вактида дарё табиий ўзан ташқарисига чикади ва пойма (кайир)ни сув босади.

Дарёнинг табиий ҳолдаги ёки ўзанни бошқарилгандаги ўзан кенглигининг унинг ўртача чуқурлигига нисбати $B:H$ амалий жихатдан энг катта

аҳамиятга эга. Одатда бу нисбатни камайтиришга интилишга түғри келади, яни ўзан чукурлигини унинг кенглиги ҳисобига кўпайтириш зарур. Аммо таҳриба шуни кўрсатадики, бу нарса фақатгина айрим чекланган мухитда амалга оширилиши мумкин ва дарёнинг ҳар бир қисми учун маълум бир $B:H$ нисбат мавжудки, ундан дарёни чекинтириш, айниқса у нисбатни камайтириш жуда қийин. Буни шу ҳол билан тушунтиrsa бўладики, оқим чукурлигини кўпайтирган сари сув оқимининг ўртача тезлиги ўзгармаган ҳолда тезликнинг чукурлик бўйича камайиши содир бўлади ва сув тубидаги тезлик туб оқизикларини ҳаракатлантириш учун етарсиз бўлади, бунинг натижасида эса туб тўлиб боради ҳамда шу вактнинг ўзида ўзан кенглик бўйича шаклланиб боради.

Дарё учун энг катта нисбат $B:H$, шубхасиз, кўп омилларга боғлиқ: дарёда оқиб ўтадиган сув сарфларининг абсолют катталиги ва режими, дарё нишаблиги, унинг туби хусусияти ва тепадан олиб келинадиган оқизиклар.

Аллювий ўзанли дарёларнинг пландаги мустахкам қисмларида $B:H$ нисбат барча дарёлар учун ўзгармас катталик эмасдир; кичик дарёлар ва сойларда бу нисбат катта дарёларникига нисбатан кичик. Бир дарёнинг ўзида юқоридан пастга қараб бу нисбат катталашиб боради (1.7-расм).

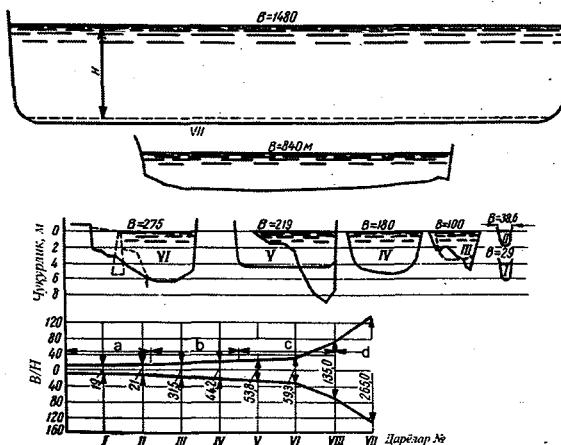


1.6-расм. Ўрта Осиё дарёларининг бўйлами профиллари. 1-Норин, 2-Корадарё, 3-Вахш, 4-Чирчик, 5-Панж, 6-Зарафшон, 7-Сирдарё, 8-Амударё, А-юкори тоғли ва тоғли участкалар, В-тоғ олди участкалари, С-ўрта ва куйи оқим, D-Орол денгизи.

Сув горизонти бўйлаб дарё кенглиги B ва ўртача чукурлик H ўртасида ўзан шаклланирувчи сарфлар пайтида куйидаги кўринишдаги алоқа мавжуд (В.Г.Глушков маълумотига асосан $m=0,5$ бўлганда):

$$\frac{B''}{H} = K \quad (1.2)$$

бу ерда K – ўзгарувчан катталик: аллювийли ва планда мустаҳкам ўзанлар учун K 8 дан 12 гача ўзгаради (ўртacha 10 га тенг); ювилмайдиган ва кам ювиладиган кирғокли дарё майдонларида K катталик 3 дан 4 гача камаяди; осон ювиладиган кирғокли дарёларда K 16-20 га кўпаяди; m – ўзан шакллантирувчи сарф учун ўзгарувчан даража кўрсаткичи, у 1 дан 0,50 гача ўзгаради; m нинг энг катта қиймати дарёнинг тог қисмига, энг кичиги эса текислик қисмига тааллукли.



1.7-расм. Тошкін вакытда дарёнинг тог, тог олди ва текислик қисмларидаги кўйнаданг профиллари. I – Соҳ, II – Соҳ, III – Корадарё, IV – Сирдарё ўрта оқими, V – Сирдарё куйи оқими, VI – Дунай, VII – Амударё, VIII – Волга.

ш кўрсаткичининг қийматини И.Я.Орлов формуласи ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$m = \left(\frac{S_0}{S_1} \right)^{0.1} = 0,72 \left[\frac{d(\sigma - 1)}{HI} \right]^{0.1} \quad (1.3)$$

бу ерда S_0 – бошлангич судраш кучи; S_1 – оқимнинг судраш кучи, kg/m^3 ; σ – оқизикларнинг солиширима оғирлиги; I – сув сатхининг бўйлама нишаблиги; d – оқизиклар аралашмаси заррачаларининг ўртacha диаметри, м. d катталикни куйидаги формула орқали топиш мумкин:

$$d = \frac{\sum d_i P_i}{100}, \quad (1.4)$$

бу ерда P_i – фракциялар таркиби фоизи; d_i – алоҳида (оралик) фракциянинг ўртacha диаметри.

Формуладан келиб чиқсан ҳолда, (2)-формулани $m=0,50$ да куйидаги кўринишда тақдим этиш мумкин:

$$\frac{(Bd)^{0.5}}{H} = K_0, \quad (1.5)$$

(2)-формулада ўлчамликка түғрилик киритиш тә даражаси күрсаткичига киради.

(2) ва (3)-формулалар дарёларни классификациялашда, $B:H$ нисбатни аниклашда ва ювиладиган ўзанларни моделлаштиришда ишлатилади.

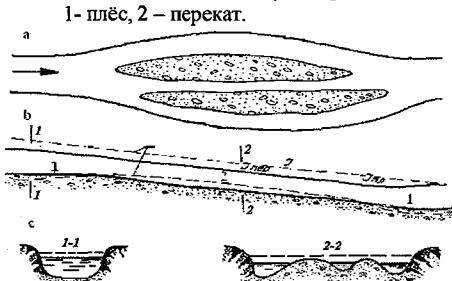
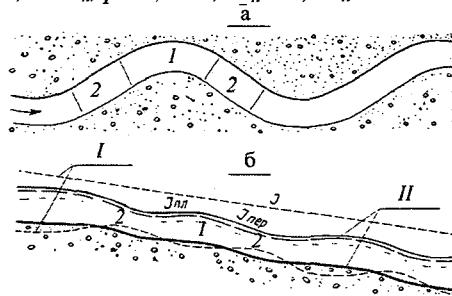
Ўзанинг морфометрик хусусиятлари бевосита кинематик хусусиятлар билан боғлиқ, ва бу оқим ҳамда ўзанинг ўзаро тасьири натижасидир. Дарё оқими учун күрсатилган бөгликтік Г.В.Железняков қуйидаги күренишида тавсия қылган:

$$v = \frac{(1 + k\psi C)v_{sat} - (2 - \alpha_h)^p v_{max}}{1 + k\psi C - (2 - \alpha_h)^p},$$

бу ерда v , v_{sat} , v_{max} – ўртача, ўртача сатхадаги, ва энг катта оқим тезликлари; C – Шези формуласининг тезлик күпайтирувчиси;

$$\alpha_h = \frac{h_{on}}{h_{max}},$$

бу ерда h_{on} – кесимдаги ўртача чукурлик; h_{max} – энг катта чукурлик; $k \approx 0,54$; $\psi \approx 0,78 - \alpha_h$; $p \approx 1,1 - 1,3 \alpha_h + 0,2 \alpha_h^3$



Эгри чизиқли ўзанда фарватер чизиги ботик киргоқдан харама қарши киргоққа ўтади (1.8-расм). Худди шу каби туб оқизиклар оқими қавариқ киргоқдан харама қарши киргоқка тасма күренишида ўтади. Оқизиклар оқими билан фарватер кесишган жойда кемалар юриши ва оқизиб ўтишга қаршилик қиладиган энг кичик чукурликлар мавжуд бўлади.

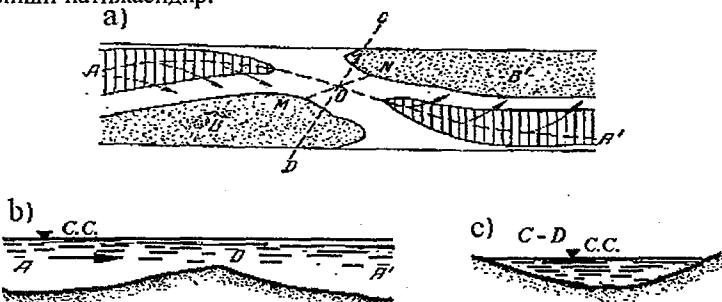
Ўзгарувчан, тармоқларга ажралувчи ўзан 1.9-расмда күрсатилган.

Ўзанинг пландаги ва кесимдаги одатдаги күрениши 1.10-расмда күрсатилған.

Ўзанинг асосий элментлари қуйидагилар:

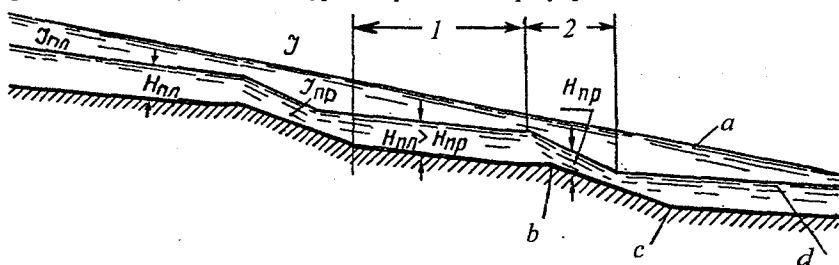
- 1) юқори A ва куий A' плеслар;
- 2) қавариқ киргоқларга туташувчи саёзликлар (тиллар): юқори B ва куий B' ;
- 3) икки саёзликни бирлаштирувчи MN створдаги перекатлар (саёзликлар) девори ёки ўркачи.

1.10-расмда катта миқдордаги қум йиғилиши натижасида хосил бұлған сув ости ўркачи күрсатылған. Булар оқим бүйлаб юқоридан пастга харакатланады ва шахмат күришида жойлашады, ва бу оқимнинг кайрилиши натижасидир.



1.10-расм. Дарёдаги перекат. а – план; б – бўйлама профил; с – кўндаланг профил.

Табиятда межен даврида кема қатновини қийинлаштирувчи перекатларнинг бошка, бундан ҳам мураккаброқ шакллари учрайди.

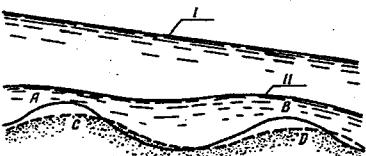


1.11-расм. Дарё бўйлама профили. 1 – плёс; 2 – перекат. а – тошкін давридаги сув сатхі, б – перекат чўккиси, с – перекат туби, д – камсув давридаги сув сатхі.

Дарё ўзанининг бўйлама кесимидаги чукурликлари ва нишабликлари турлича: меженда нисбатан узун бўлған чукурликлар H ва кичик нишабликлар I (плеслар) майдонлари кискарот бўлған кичик чукурликлар ва катта нишабликлар майдонлари (перекатлар) билан ўзаро туташади, ва бунинг натижасида туб профили погонали хусусиятга эга (1.11-расм). Бу ердан кўриниб турибдики, дарёнинг пастланиши асосан перекатларда содир бўлади. Плесларда нишабликлар камрок, ва бу куйида жойлашган перекатлар хосил киладиган сув сатхининг кўтарилиши билан тушунтирилади. Тошкіннинг ўсиши сари сув сатхі нишаблиги текисланиб боради, тубнинг погоналиги эса плеслар чукурлашуви ва перекатлар ўсиши натижасида кўпайиб боради. Шу тарика, меженнинг тошкінга ўтиши дарёнинг бўйлама кесими шаклланишида жiddий ўзгаришлар келтириб чиқаради.

Меженда перекатлардаги тезликлар плеслардаги тезликлардан анча юкори бўлади, шу сабабли перекатлар межен даврида ювилади, ювилади

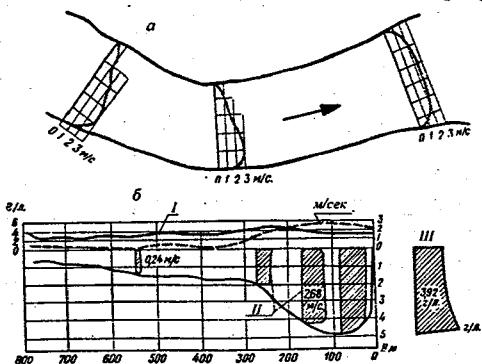
максулотлари эса плесларда чўқади; натижада перекатларда туб пасайди, плесларда эса кўтарилиб боради. Тошқин даврида плеслардаги ва



1.12-расм. Сатҳ ўзгаришига қараб ўзан нишаблиги ва тубининг ўзгариши. I – тошқин даврида, II – камсув даврида.

перекатлардаги нишабликлар нисбатан текисланади; плеслардаги тезликлар кўтарилади ва шу билан бирга плеслардаги оқизикларнинг ювилиши ва уларнинг перекатларга олиб чиқилиши кучайиб боради, бунинг натижасида эса перекатлар яна ўсиб боради (CD чизикдан AB чизиккача, 1.12-расм).

Перекатларнинг ювилиш ва ўсиш кўрсаткичи турли йилларда сув озкўплигига қараб турлича бўлади; айрим Волга перекатларида отметкалар ўзгариши йиллик амплитудаси 1-1,5м га, Сирдарёда эса 4-6м га етади.



1.13-расм. Планда (а) ва кўндаланг профилда (б) тезлик ва лойқаликнинг таралиши. I – лойқалик, II – тезлик, III – чукурлик бўйича лойқалик.

Чукурлик ювилишидан ташқари, плесларда тошқин камайиши даврида шиддатлироқ кечадиган ботик кирғоклар ювилиши ҳам кузатилади, бу оқимнинг перекатдан плесга ўтиши дебномланувчи ҳолатга ва, бинобарин, дарё стержени йўналиши ботик кирғоқка қараб ўзгариши билан боғлиқ.

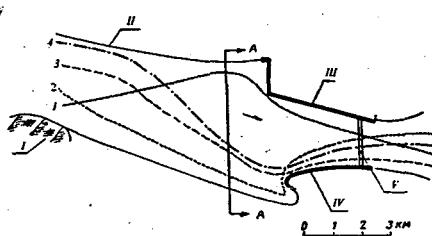
Дарёнинг текисликдаги кисми учун плес ва перекатларда тезлик ва чукурликлар таксимланиши 1.13-расмда кўрсатилган. Ўнг томондаги ботик кирғоқда қавариқ кирғоқдаги тўғри чизикили майдонга нисбатан тезлик ва чукурликлар каттароқдир. Оқимдан пастда кейинги қайрилишида чап кирғоқ ботик бўлади.

1.3 ЎЗАННИНГ ТУРГУНЛИГИГА ҚАРАБ ДАРЁЛАР ТАСНИФИ.

Ўзаннинг тургунлигига қараб дарёларни уч гурухга бўлиш мумкин.

Биринчи гуруҳ – дайдиб оқадиган дарёлар ўзаниннинг энг кўп ўзгарувчанлиги билан ажralиб туради. Бу ерда пландаги ўзан кўриниши узлуксиз ўзгариб туради, плес ва перекатлардаги чукурликлар эса даврий равишда ўзгариб туради. Перекат ва плесларнинг оқим бўйлаб пастга ҳар

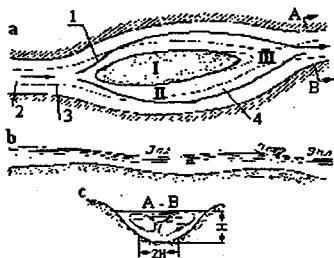
йилги силжиши 200-1000м га етади. Ўрта Осиё, Шимолий Кавказ ва Кавказ ортининг текислик кисмидаги дарёлари худди шунакадир.



1.14-расм. Турли йилларда Амударёдаги Чоржўй кўпрги олдида ўзан динамик ўкининг ўзгариши. I – тоб, II – дайдиш чегараси, III – IV – маҳкамлаш, V – кўпприк.

1.14-расмда оқим стерженинг ўзгариши, 1.15-расмда эса Амударёнинг кўндаланғ кесими кўриниши ва кирғокларининг ювилиши кўрсатилган.

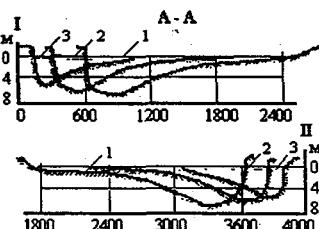
Иккинчи гурух – ўзгарувчан дарёлар, ўзани кам ўзгарувчандир. Бу ерда кирғоқ ювилиши ва ўсиши нисбатан суст амалга ошади. Тошқин вактида одатда



1.16-расм. Оқимнинг бўлинниши ва кўшилишида туб ва юза оқим кисмларининг харакати. а – план, б – бўйлама профиль, с – кўндаланг профиль, 1 – асосий ўзан, 2 – сатҳлаги оқим, 3 – тубдаги оқим, 4 – проток, I – оролча, II – ювилиш, III – лойка чўкиш.

Орол ортида эса туб оқимлари йигилади ва оқизиклар йигилиши учун кулай шароитлар яратилади (Н-ирмоклар бирлашадиган жойдаги дараженинг энг катта чукурлиги). Шундай қилиб, кўндаланг оқимлар орол боши ювилиши ва орти ўсишига кўмаклашади.

Учинчи гурух – тургун дарёлар нисбатан ювилмайдиган грунтларда ўзига хос бўлган тезликларда оқиб ўтади ва жуда кам микдорда оқизиклар олиб юради. Бундай дарёларга, Нева, Волхов, Енисей дарёлари киради.



1.15-расм. А-А кесимда кўндаланғ профилинг ўзгариши. 1 – тошқин чўқисидаги сатҳ, 2 – тошқин пасайганданаги сатҳ, камсув давридаги сатҳ, I – чап кирғоқ, II – ўнг кирғоқ.

перекатлар ўсади ва плеслар чукурлашади; межен даврида қарама карши ходиса содир бўлади. Булар каторига, масалан, Волга, Дон, Висла ва Днепр дарёлар куй оқимлари киради.

Ороллар, ўртадаги саёзликлар (отмел) ва ён томондаги саёзликлар бош кисми ювилиши ва паст кисми ўсиши хисобига силжайди.

1.16-расмда орол олдидағи туб ва сатҳдаги оқимлар жойлашуви кўрсатилган. Орол бошида (оқим томонидан) ювилиш учун қулай шароитлар яратилади, чунки дарё тубига оқизиклар билан кам микдорда тўйдирилган сув қатламлари тушади.

Ўзаннинг турғунлик даражаси оқизик заррачалари каршилигининг оқимнинг судраш кучига нисбатига боғлиқ. Қаршиликни тахминан заррача оғирлигига, яъни d^2 катталигига (d -зарранинг ўртача диаметри), судраш кучини эса заррага гудродинамик босим катталигига, яъни $v^2 d^2$ кўпайтмасига пропорционал деб қабул қилиш мумкин. v^2 бошқа тенг шароитларда нишаблик I га пропорционал бўлгани сабабли заррага босим $d^2 I$ га пропорционал бўлади, шунинг учун инженер В.М.Лохтин ўзан турғунлиги критерияси сифатидаги кўйидаги муносабатни таклиф қилган:

$$f = \frac{d^3}{d^2 I} = \frac{d}{I}, \quad (1.6)$$

В.М.Лохтин типик дарёлар учун кўйидаги турғунлик коэффициентларини хисоблаб чиқсан (бу ерда d мм да, I м да 1 км дарё узунлигига):

I-гурух	
Сирдарё	2 – 2,5
Амударё	1,0
II-гурух	
Волга ўрта оқимда	12
Дон кўйи оқимда	5-6
III-гурух	
Днепр Сорок ёнида	80
Гарбий Двина Витебск ёнида	50
Гарбий Двина Двинск ёнида	30

Туб оқизиклари заррачалари қанча йирик бўлса ёки дарё нишаблиги қанча кам бўлса, ўзан шунча кам харакатчан бўлади.

Турғунлик коэффициенти 15-20 бўлган дарёларда оқизикларнинг туб бўйлаб доимий судралиши бўлмайди; туб оқизиклари харакатланиши даврийлиги билан ажralиб туради; улар асосан тошқин даврида харакатланади; межен даврида оқизиклар харакати деярли бўлмайди. Турғунлик коэффициенти 5 дан кам бўлган дарёларда туб оқизикларнинг доимий судралиши бутун йил мобайннда, аммо межен даврида у анча суствлашади.

Биринчи гуруҳдаги дарёлар айрим майдонларда тармокларга бўлинади, бошқаларида эса меандралар хосил қиласи (1.8-расм). Иккинчи гуруҳдаги дарёлар анча турғунрок меандраларга эга ва учинчи гуруҳдаги дарёлар ўзанинг турғунлиги билан ажralиб туради.

Ўзанинг бўйлама ва кўндаланг кесимларининг дарёларнинг турли кисмларидаги ўзгариши 1.6 ва 1.7 – расмларда яхши кўриниб турибди. Бу расмларда Амударё ва Сирдарёнинг (биринчи гурух) бўйлама ва кўндаланг кесимлари кўрсатилган. Таккослаш учун шу расмнинг ўзида иккинчи гурухга харашли Волга дарёсининг Камишин ёнидаги ва Дунай дарёсининг Вена ёнидаги кўндаланг кесимлари кўрсатилган. 1.7-расмда кўндаланг кесимлар кенгликинг ўртача чукурликка нисбати В:Н камайиши тартиби билан чизиб чиқилган. Расмни кўриб чиқиб шу холосага келамизки, тоғли участкаларда дарёлар кирғоклари одатда осон ювиладиган

грунтдан таркиб топган оқизиклар конусидан (үрта ва күйи оқим кисмлари) оқадиган дарёларга караганда нисбатан торроқ бўлган ўзанда оқади.

f коэффициенти (1.6) – формулада фақатгина ўзанинг дарё узунлиги бўйлаб умумий турғунилигини таърифлайди ва ўзанини бошқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлган ўзанинг пландаги ва кенглик бўйича (кесимда) турғунилигини акс эттирамайди. Шу сабабли С.Т.Алтунин томонидан кўндаланг турғунилиги мезони тушунчаси киритилади:

$$A = \frac{B I^{0.2}}{Q^{0.5}} \quad \text{ёки} \quad B_T = A \frac{Q^{0.5}}{I^{0.2}}, \quad (1.7)$$

Бу ерда B_T – дарёнинг пландаги турғун участкаси кенглиги, м; Q – ўзан шакллантирувчи сарф, $\text{m}^3/\text{сек}$; I – дарё сув сатхининг бўйлами нишаблиги; A – ўзанинг кўндаланг кесимини тавсифловчи параметр; A нинг қиймати 1.3-жадвалда келтирилган.

A параметр қийматини v_ϕ қийматнинг квадрат илдизига тескари пропорционал деб кабул қилиш мумкин:

$$A = \frac{K_A}{\sqrt{v_\phi}}, \quad (1.8)$$

Бу ерда K_A – бирга яқин бўлган кандайдир коэффициент; v_ϕ – ўзанини ташкил қилувчи грунтнинг энг катта заррачалари силжиган пайтда ўзан шакллантирувчи сарфдаги энг катта тезлик.

Ўртача сарфларда ўртача катталикдаги заррачалар ҳаракатланишини бошлайди.

(1.8)-формуладан шу келиб чиқадики, ўзани йирик кумли материалдан ташкил топган ва, бинобарин, катта v_ϕ тезликларда шаклланган тог ва тог олди дарёлари учун A қиймат, бўш, осон ювиладиган ўзан ва кичик шакллантирувчи тезликларга эга ўрта ва күйи оқим участкаларга нисбатан кичик бўлади.

(1.7)-боғликллик Шези формуласидан келтириб чиқарилган. У дарё ўзани учун куйидаги кўринишга эга:

$$Q = CBH\sqrt{HI}, \quad (1.9)$$

C коэффициентини аниқлаш учун Н.Н.Павловский формуласини кўллаймиз:

$$C = \frac{1}{n} H^y. \quad (1.10)$$

у кўрсаткич қиймати $I/5$ дан $I/7$ гача ўзгаради. Ўртача $y=I/6$ (Маннинг).

Шунда $Q = \frac{1}{n} H^{1/6} BH\sqrt{HI} = \frac{1}{n} BH^{5/3}\sqrt{I};$

Кейинчалик (1.2)-ифодадан куйидагини хосил киласиз:

$$H = \frac{B^n}{K}.$$

Топилиган H қийматни (1.9)-ифодага кўйиб қуйидагини оламиз:

$$Q = \frac{1}{n} B \frac{\frac{5m}{3}}{K^{5/3}} \sqrt{I} = \frac{1}{n} \cdot \frac{B^{1+\frac{5m}{3}}}{K^{5/3}} \sqrt{I}, \quad (1.11)$$

бундан

$$B = \left(\frac{Q n K^{5/3}}{\sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{3+5m}}, \quad (1.12)$$

агар

$$(n K^{5/3})^{\frac{3}{3+5m}} = A, \quad (1.13)$$

деб фараз килсак

$$B = A \frac{Q^{\frac{3}{3+5m}}}{I^{\frac{3}{6+10m}}}, \quad (1.14)$$

ни хосил қиласмыз

$m = 0,5$ да

$$B_1 = A \frac{Q^{0,55}}{I^{0,275}}; \quad (1.15)$$

$m = 0,6$ да

$$B_2 = A \frac{Q^{0,5}}{I^{0,25}}; \quad (1.16)$$

$m = 0,8$ да

$$B_3 = A \frac{Q^{0,43}}{I^{0,21}}; \quad (1.17)$$

Шундай килиб, (1.7)-формулада Q ва I ларда даражажа күрсаткычлари чегаралари нисбатан кенг бўлиб чиқапти. Амалиётда кўллаш учун ўртача шароитларга жавоб берадиган (1.7)-формула С.Т.Алтунин томондан тавсия этган. (1.7)-формуланинг тўғрилиги табиий кузатишлардан олинган маълумотлар билан тасдиқланади.

Хар бир катта дарёда бешта участкани ажратиш мумкин: юкори тоғ, тоғ, тоғ олди, ўрта ва куйи оқимлар. Шу бешта участкадан хар бири учун A параметрнинг аник бир кийматини кўрсатиш мумкин.

A ва m кийматлари 1.3-жадвалда ўзан шакллантирувчи сарф учун келтирилган; (1.2)-формуладаги m даражаси кўрсаткичи киймати табиий кузатишлардан олинган маълумотлардан кабул килинган. B ва H боғликлиги хусусияти 1.17-расмда кўрсатилган (логарифмик координаталарда).

Бундан ташқари, дарё участкалари кинетиклик коэффициенти Fr (Фруд сони) билан таърифланади. Бу куйидаги формула орқали аникланади:

$$Fr = \alpha \frac{v^2}{gH}; \quad (1.18)$$

Бу ерда v – ўртача тезлик ва H – сувнинг максимал сарфидаги чукурлик; g – оғирлик кучи тезланиши; α – кесим бўйича тезликлар бир текис таксимланиш коэффициенти, $1,1$ га тенг.

Дарёнинг юкори тоғ ва тоғ кисмлари учун дарё оқими тезликлари критик кийматдан юкори бўлади. Бундай оқим жўшқин деб аталади. Бошка

майдонларда дарё нишаблиги ва оқим тезлиги критик қийматлардан паст бўлади, яъни оқим сокин оқади.

Шундай қилиб, дарёнинг ҳар бир участкаси тўрт кўрсаткич билан характерланади: оқим ҳарактери, ўзанинг бўйлама кесими мустахкамлик коэффициенти f , бальзан оқимнинг энергетик хусусияти деб аталадиган кинетик коэффициенти Fr , ва кўндаланг кесим мустахкамлик параметри A билан. Дарёнинг бир участкасида тургун ўзанинг икки кўндаланг кесими тури мавжуд бўлиши мумкин: ювиладиган туб ва ювилмайдиган кирғокларда (1.18-расм,а) ҳамда ювилмайдиган туб ва ювиладиган кирғокларда (1.18-расм,б).

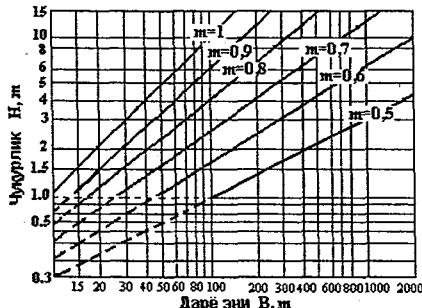
Ҳар бир кўрсатилган дарё турлари учун ўзининг A қиймати берилади. Ювилмайдиган ёки мустахкамланган кирғоклар учун ювиладиганларига нисбатан A қиймати 1,1-1,3 марта кичикрек.

С.Т.Алтунин таклиф килган таснифда кирғокнинг таъсири хисобга олинмаган. Дарёдан сув олишда кирғокнинг таъсири муҳим ақамиятга эга. Шуни инобатга олиб дарёдан сув олишда Н.Ф. Данелия дарёнинг сув олиш участкасидаги тургунилик бўйича таснифини таклиф килган. Бунда Лохтин сони кирғок (L_k) ва ўзан (L) учун алоҳида хисобланади.

1.3-жадвал

3÷10% таъминланганинг ўзан шакллантирувчи сарф учун дарёнинг тургун участкаларининг гидротехник классификацияси

Дарё кисми ва оқим шароитлари	Лохтин коэффициенти f	Фруд раками Fr	(1.7)-формуладаги ўзан параметри A		К=10да даража кўрсаткичи m	
			Кесим		Кесим	
			а	б	а	б
Дарёнинг юкори төғ кисми. Ўзан қоя бўлаклари ва чакиртошлардан иборат....	>10	>1.0	0,5	0,75	-	1
Дарёнинг төғ кисми. Ўзан йирик тош, шагалдан тузилган; тезликлар ва нишабликлар критик қийматларга якин	>7	1.0-0.50	0,75	0,90	1	0,8
Дарёнинг төғ олди кисми, дарёнинг тоғдан текисликка чикиш жойи. Ўзан шагал, гравий ва кумдан иборат. Оқим сокин кечади.....	>6	0,5-0,2	0,9	1	0,8	0,75
Дарёнинг ўрта (текислик) кисми. Ўзан йирик, ўрта ва майдада кумдан ташкил топган. Оқим сокин кечади.....	>5	0,2-0,04	1	1,1	0,75	0,7
Дарёнинг куйи оқими. Ўзан майда кумдан иборат: a) Волга, Дунай ва Сирдарё учун b) Амударё учун ...	>2 >1	0,2-0,02 0,3-0,2	1,1 1,3	1,3 1,7	0,75 0,6	0,7 0,5



1.17-расм. Түргун түгри чизикли майдонларда кесим бүйічі дарё кенглигі B ва чукурлиғы H ўртасидаги бөглиқлик.

1. Түргун ўзан-бунда дарёнинг табиий кенглигі $B=B_T$, Лохтин коэффициенті киргок үзан учун $L_k=L>15$, бу холда дарёдан сув олишда ростлаш иншоотларини куриш талаб қилинмайды.

2. Түргунлиги нисбатан камроқ ўзанлар $B/B_T = 1-1,5$; $L \geq 3$; $L_k \geq 5-10$ бунда киргокларни мустахкамлаш талаб қилинади.

3. Табиий егри-бугри (илон изи) (меандрилик) ўзан, $B/B_T = 1,5-3; 0; L \geq 5$; $L_k \geq 10$; бунда ўзанни кисман тартибга келтириш-ростлаш керак.

4. Дайдіб жорувчи ўзан $B/B_T = 5-50$; $L \geq 5$; $L_k \geq 1-2$.

Сув олишда ўзанни тұла тартибга келтириш талаб қилинади.

IV.4 ДАРЁЛАРДА ОҚИЗИҚЛАР ҲАРАКАТИ.

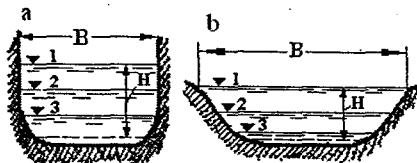
Умумий маълумотлар. Кияликлардаги тупрокнинг ювилиши, тог жинслари бузилиши, емирилиши ва дарё ўзанлари ювилиши натижасыда сув оқимлари табиатда деярлы хар доим у ёки бу микдорда турли шакл, оғирлик ва ўлчамдаги қаттың жынс бўллакларини кўчириб юради.

Сув массалари билан биргаликда ҳаракатланадиган оқизиклар кисмiga муаллақ оқизиклар деб номланади; сув массасининг ҳаммаси билан ҳаракатланмайдиган оқизикларнинг бошқа қисми туб оқизиклар деб номланади. Бир хил бўллакларнинг ўзи сув оқимининг турли жойларида ва турли вактларда муаллақ ҳолда ёки туб оқизиклари ҳолида ҳаракатланиши мумкин. Бу оқим ҳаракати шароити ҳамда ушбу бўллаклар оғирлиги, ўлчами ва шаклларига бөглиқлариди.

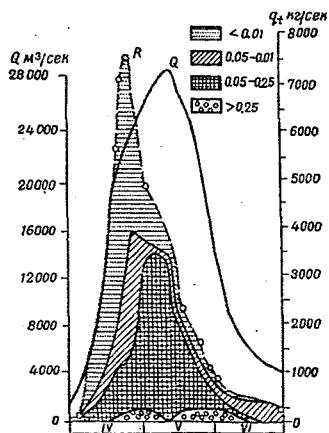
Оқимдаги муаллақ ва туб оқизиклар микдори турли усууллар билан аникланади.

Оқимдаги муаллақ оқизиклар таркиби сув хавзасидаги грунт хусусияти ва дарё ўзаны, сув оқими нотекислиги ва катталиги, оқим тезлигі ва заррачалар йириклигига бөғлиқ.

Оқизиклар оқимининг кўп қисми тошқиннинг биринчи даврида ўтади. Бунда лойкалик чўққиси тошқин чўққисидан олдинрок ўтади.

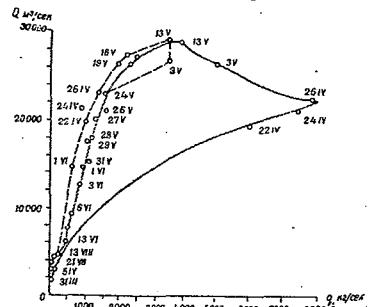


1.18-расм. Аллювий ўзанларда кўндаланг профиллар. Сув сатхлари: 1-энг юкори, 2- ўртача тошқин, 3-межең.



1.19-расм. Волга дарёсигдагы сув ва муаллақ оқизиклар сарфи.

Графикдан (1.20-расм) шу хулоса келиб чиқады, тошқын күтарилиш даврида тушиш даврига нисбатан оқизиклар сарфи күпроқдир. Шу билан бирға оқизиклар сарфи максимуми (26 апрел) сув сарфи максимудан (13-май) илгариламоқда.



1.20-расм. Сув ва оқизиклар сарфи ўртасидаги ўзаро боғлиқтік (Волга).

Тошқын күтарилишида майда оқизиклар миқдори хавза майдонидан юилиш хисобига күпаяди, оқизикларнинг йириклишви тошқын пасайиши даврида дарё туби ва кирғоклари юилиши хисобига амалга ошади.

Оқизикларнинг дарё чукурлик бўйича таксимланиши нотекис: туб якинидаги лойқалик оқимнинг ўртача лойқалигидан баландроқ. Оқизиклар канча катта бўлса чукурлик бўйича лойқалик таксимланиши шунча нотекис.

Текисликдаги дарёларга кичик лойқалик ва нисбатан кичик оқизиклар хос, тог дарёларида эса лойқалик каттароқ, оқизиклар йирикроқ ва тубга караб улар миқдори кўпайиб боради.

Лойқалик чўқкиси билан тошқын чўқкисининг бир вақтда ўтиши факат кичик тог дарёларида, яъни кичик сув йиғиш хавзалар ва катта нишабли дарёларда кузатилади.

Г.И.Шамов маълумотига кўра (1.19)-расмда сув сарфи ва муаллақ оқизиклар сарфи ўзгариши эгри чизиги кўрсатилган. Бу ерда оқизиклар сарфи Волга дарёсининг баҳорги тошқын даври учун қисмларга бўлинган. (1.20)-расмда эса оқизиклар сарфи $q_t = f(Q)$ ва улар йириклигининг сув сарфига боғлиқлиги кўрсатилган. Йириклиги 0,01 мм дан кичик бўлган заррачалар сарфига қарашли боғлиқлар узук чизик билан кўрсатилган.

Q_t дан Q_{max} га ўтиш графикда ботик чизик билан тавсифланади. Узук чизик билан кўрсатилганидек, тошқын тушишида оқизиклар таркибида 0,01мм дан кичик бўлган заррачалар устуворлик килади. Тошқын күтарилиши билан оқизиклар сарфи оқизикларнинг энг катта сарфи вактида миқдори максимумга етадиган 0,01мм дан кичик бўлган заррачалар хисобига кўпаяди.

Муаллак оқизиклар сарфи. Муаллак оқизиклар бевосита ўлчашшардан олинган маълумотларга асосланиб ҳисобланади.

Дарё олиб ўтадиган муаллак оқизиклар микдори хақида дастлабки тушунчани Г.В.Лопатин формуласидан олиш мумкин. Ушбу формула дарёниг $\rho_{o,r}$ (g/m^3) умумий лойкалигини унинг гидравлик элементлари билан боғлади:

$$\rho_{o,r} = \frac{4H^{0.5}I}{n^2 \bar{W}} = \frac{4vI^{0.5}}{n\bar{W}H^{0.17}} ; \quad (1.19)$$

бу ерда H – дарёning ўртача чукурлиги, м; v – сув оқимининг ўртача тезлиги, м/сек; I – сув сатҳи нишаблиги; n – ғадир-будурлик коэффициенти; \bar{W} – муаллак оқизикларнинг ўртача гидравлик катталиги, мм/сек.

Оқизиклар каналлар хисоб-китоби учун энг кўп ўрганилган. Каналлар учун ишлаб чиқилган формулалардан дарёларни ростлашда ҳам тез-тез фойдаланишга тўғри келади (бойка босмайдиган тезлик формулалари ва оқимнинг оқизишга қодирлиги).

Лойка босмайдиган тезлик деганда ўртача оқим тезлигининг шундай қиймати тушунилади, бу қийматда оқизиклар муаллак ҳолда ушланиб туради.

Лойка босмайдиган тезлик учун С.А.Гришкин формуласи тавсия килиши мумкин:

$$v = A_1 Q^{0.2} , \quad (1.20)$$

бу ерда A_1 – рақамли коэффициент. У оқизикларнинг ўртача гидравлик катталигига \bar{W} боғлиқ, яъни $\bar{W} < 1,5$ мм/сек да $A = 0,33$ да; $\bar{W} = 1,5 - 3,5$ мм/сек да $A = 0,44$; $\bar{W} > 3,5$ мм/сек да $A = 0,55$.

Муаллак оқизикларга нисбатан оқимнинг оқизишга қодирлиги деганда оқим эга бўла оладиган энг баланд (критик) лойкалик ρ_{kr} тушунилади. Бу лойкаликни аниқлаш учун жуда кўп формулалар тавсия килинган, аммо бу формулаларнинг барчаси маҳаллий хусусиятга эга, яни улар ўзлари ишлаб чиқарилган шароитлар учун ҳақиқийдир.

Е.А.Замарин Ўрта Осиё, Кавказ орти ва бошқа жойлардаги изланишлардан олинган маълумотларнинг таҳлили асосида оқимнинг оқизишга қодирлиги формуласи сифатида куйидагини тавсия қилди:

$$\rho = 0,022 \left(\frac{v}{\bar{W}} \right)^{3/2} \sqrt{RI} , \quad (1.21)$$

бу ерда v – ўртача тезлик, м/сек;

Формула $0,022 \leq \bar{W} \leq 0,008$ м/сек учун берилган.

Майдароқ оқизиклар учун тавсия килинган формула қуйидаги билан алмаштирилади:

$$\rho = 11v \sqrt{\frac{RIv}{\bar{W}}} , \quad (1.22)$$

$0,0004 \leq \bar{W} \leq 0,002$ м/сек да А.Н.Гостунский формуласини ҳам ишлатиш мумкин:

$$\rho = 3300 \frac{H^{0.5} I^{1.5}}{\bar{W}} , \quad (1.23)$$

Амударё каналлари учун А.Г.Хачатрян қуйидаги формулани тавсия килди:

$$\rho_{kr} = 0,69 \frac{v^{3/2}}{(RW)^{1/3}}, \quad (1.24)$$

бу ерда ρ_{kr} – энг баланд лойқалик, кг/м3; R – оқимнинг гидравлик радиуси, м.

С.Х.Абаяниң каналлардаги критик лойқаликни аниклаш учун қуйидаги боғлиқликни тавсия килади:

$$\bar{\rho}_{kr} = D_k \frac{v^{3/2}}{RW} = 0,018 \frac{v^3}{RW}, \quad (1.25)$$

Бу формула шу ҳолга тегишлики, унда оқизиқнинг ўртача гидравлик катталиги $\bar{W} \leq 0,003 v$ шартига мос келиши керак.

Кичик гидравлик катталиқда, хусусан $\bar{W} \geq 0,00020$ м/сек бўлганда, 1.25-формула катта хатоликлар келтириб чиқаради, шу сабабдан ушбу шартлар билан чекланган. Тубга тушадиган заррачаларнинг ҳаракатчанлиги тўхтагандаги оқимнинг энг паст тезлиги такрибий формула орқали аникланади:

$$v_0 = 0,3R^{1/4} \text{ м/сек}, \quad (1.26)$$

Канал кўндаланг кесимининг турғун шаклини ва бинобарин, унинг кенглигини чукурлигига нисбатини аниклаш учун каналнинг оқизишига кодирлиги нуқтаи назаридан, С.Х.Хачатрян, 1.25-формулага Шези формуласидан ўртача тезликни қўйиб ва академик Павловский ва Маннинг таклиф килган боғлиқликларни кўллаб

$$\rho_{kr} = \frac{D}{\bar{W}n^3} R^{0.5+3y} I^{1.5}, \quad (1.27)$$

$$\rho_{kr} = \frac{D}{\bar{W}n^3} RI^{1.5}, \quad (1.28)$$

ишлаб чиқди.

Грунтли каналларнинг такрибий хисоб-китоби учун $D = 0,02$, у ҳолда

$$\rho_{kr} = \frac{0,02}{\bar{W}n^3} RI^{1.5}, \quad (1.29)$$

25, 26 ва 27-формулаларда D ва D_k – йигма коэффициентлардир.

Бу формулаларнинг барчасида оқизикларнинг ўртача гидравлик катталиги \bar{W} мухим аҳамиятга эга ва у қуйидаги формула орқали аникланади:

$$\bar{W} = \sum_{i=1}^{in} \rho_i W_i, \quad (1.30)$$

бу ерда n – фракциялар сони; ρ_i - фракцияларнинг солиштирма таркиби $\left(\sum_i \rho_i = 1 \right)$; \bar{W} – бу фракцияларнинг ўртача гидравлик катталиги.

\bar{W} киймат турли формулалар орқали аникланади. Е.А.Замарин уни қуйидаги формула орқали хисоблашни тавсия этади:

$$\bar{W} = \frac{W_i + W_{i+1} + \sqrt{W_i W_{i+1}}}{3}, \quad (1.31)$$

А.Н.Гостунский эса күйидаги формулани күллашни таклиф қиласы:

$$\bar{W} = \frac{3W_i + W_{i+1}}{4}, \quad (1.32)$$

бу ерда W_i – берилган фракцияга киругучи заррачаларнинг энг кичик, W_{i+1} – энг катта гидравлик катталағы.

А.Г.Хачатрян энг йирик катталағы W_i ва W_{n+1} оқизиклар заррачаларнинг түлиқ таркиби учун ўртаса \bar{W} гидравлик катталағын аниклашда күйидаги формулани күллашни тавсия қиласы:

$$\bar{W} = \frac{0,5(W_{n+1} - W_1)^2}{W_{n+1}(\ln \frac{W_{n+1}}{W_1} - 1) + W}, \quad (1.33)$$

бу ерда W_{n+1} – максимал, W_1 – минимал гидравлик катталақ.

Шундай қилиб, оқизикларнинг берилган таркиби учун энг йирик катталағлар орқали оқизикларни фракцияларга ажратмасдан унинг ўртаса гидравлик катталағын аниклаш мумкин.

Шу сабабли 1.33-формула 1.31 ва 1.32-формулаларга нисбатан аниқроқ маълумот беради, чунки бу 1.31 ва 1.32-формулалардан аникланадиган катталақ аралашмани фракцияларга бўлиш сонига асослашади.

Тақрибий хисоб-китоблардан $t=15^\circ$ ҳарорат учун гидравлик катталақ 1.4-жадвалдан олиниши мумкин.

1.4-жадвал

$t=15^\circ$ ҳарорат учун гидравлик катталағлар

d , мм	0,50	0,25	0,10	0,05	0,02	0,01
W , мм/сек	53,0	27,0	8,0	2,9	0,6	0,15

Агар оқимга таркибиде $\rho > \rho_{kr}$ оқизиклар кўшиладиган бўлса, у ҳолда ортиқча лойқалик ($\rho - \rho_{kr}$) дарё бўйлаб тубига чўқади ва тубнинг маълум даражадаги кўтарилишига олиб келади (войка босиш); агар кўшиладиган сув лойқалиги $\rho \leq \rho_{kr}$ бўлса, дарё туби эса гидравлик катталағы W бўйлган оқизиклардан ташкил топган бўлса, у ҳолда бу оқизикларни оқим музаллак ҳолга келтиради, дарё туби чукурлашади, оқимнинг лойқалиги эса ρ_{kr} даражагача кўтарилиб боради. Оқим гидрологик режимининг мавсумий ўзгаришлари даврида (тошқин ва межен) оқизикларнинг бунақа музаллак ҳолатга ўтиши ва қайтиб чўкиши дарё тубининг ювилиши ва лойқаланишига сабаб бўлади.

А.В.Ефремов оқимнинг Ўрта Осиё ирригацион тизимлари каналларидаги оқизишга кодирлигини узок ўрганиш асосида юқорида айтиб ўтилган формулаларни текшириб кўрди.

А.В.Ефремов маълумотларига кўра табиийга энг яқин келадиган ўхашашликни А.Н.Гостунский формуласи орқали олиш мумкин: тафовутлар $\pm 5 \div \pm 12\%$ дан ошмайди. Иккинчи ўринга $\pm 7 \div \pm 27\%$ тавофт берувчи Е.А.Замарин формуласи кўйилади.

Оқимнинг оқизишга қодирлиги оқимнинг муаллақ оқизиклар билан юкланиши деб қабул қилиш тұғрироқ бўлади:

$$\lambda = \delta \rho W \frac{\kappa^2}{m^3} \frac{m}{сек}, \quad (1.34)$$

бу ерда ρ – оқимнинг ўртача лойқалиги, кг/м³; W – муаллақ оқизиклар гидравлик катталигининг ўртача киймати, м/сек; δ – сувда оқизикларнинг оғирлик камайиши коэффициенти:

$$\delta = \frac{\gamma_H - \gamma}{\gamma_H};$$

бу ерда γ_o – оқизикларнинг хажмий оғирлиги (зич жисмда), кг/м³; γ – сувнинг хажмий оғирлиги, кг/м³.

Туб оқизиклар сарфи. Туб оқизиклари тоб дарёларида алохида заррачалар күринишида харакатланади, текисликдаги дарёларда эса грязда ёки рифеллар күринишида харакатланади (1.21-расм). Бундай грязданинг ҳар бирининг ортида уюрма шаклланади.



1.21-расм. Кум оқизикларининг грязда туридаги харакати.

Алохида заррачалар грязданинг қия юкориги киялигига ювилади, ундан думалаб киради, кейин эса пастки кияликка думалаб тушади. Шу сабабли ҳар бир грязда астасекин оқим бўйлаб пастга қараб харакатланади.

Кумли гряздалар баландлыги, улар орасидаги масофа ва харакатланниш тезлиги оқим чукурлиги ва тезлиги ҳамда оқизиклар хусусиятига боғлиқ.

Е.М.Минский лаборатория тажрибалиридан келиб чиқкан ҳолда кумли гряздалар харакати тезлиги W_j куйидаги боғлиқликдан аникланади:

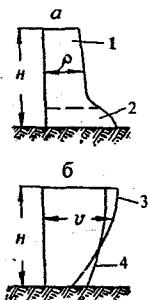
$$W_j = 0,22(u - 0,25)^{9/4} см/мин. \quad (1.35)$$

В.Ф.Пушкарёв кумли гряздалар харакати тезлигини аниклаш учун, ўлчамсиз катталиклар ёрдамида ишлаб чиқилган лаборатория тажрибалиридан келиб чиқкан ҳолда куйидаги формулани тавсия этади:

$$\frac{W_j}{u} = 0,019 \frac{u^2}{gH} - 0,029 \frac{gD}{u^2}, \quad (1.36)$$

бу ерда u – оқим тезлиги; H – чукурлик, м; D – кумнинг ўртача диаметри, м.

Бу формулаларни тақрибий хисоб-китобларда кўллаш тавсия этилади.



1.22-расм. Лойқалик ва тезликнинг дарё чукурлиги бўйича таралиши.

1- муаллақ оқизиклар, 2- туб оқизиклар, 3-оқизиклар билан, 4- оқизикларсиз.

Дарёнинг юкори қисмларидан туб оқизиклари келиб тушиши тугаси билан (бу тўғонларнинг куйи бъефларида уларнинг курилиши якунланиши билан ва подпор яратилишидан кейин содир бўлади) кайд қилиб ўтилган кумли грядалар аста-секин йўқолиб боради, дарё чукурлиги бўйлаб лойқалик ва тезлик эпюраси ўзгаради (1.22,б-расм). Натижада туб тезликлари ошади, ва бу туб ювилиши (чукурлашиши) сабабларидан бири хисобланади.

Кумли грядалар, ёки рифеллар, одатда оқим йўналишига нисбатан перпендикуляр жойлашади; кичик оқимларда улар баъзан ўзига хос тангачасимон шаклга киради.

Дарёларда юкори киялиги кия ва пастки тик киялиги бўлган кумли ёки шағалли чўкиндилар тез-тез хосил бўлади, ва булар, юкорида айтиб ўтилганидек, аста-секин оқим бўйлаб пастга караб ҳаракатланиб боради.

У ёки бу дарё иншотига (сув кабул килувчи иншоот, канал, прорез) этиб келгач, бу холат иншоотни умуман ишдан чихариши мумкин. шунинг учун дарё иншотларини лойихалашда иншоот атрофида шу каби кумли-шағали чўкиндилар ҳаракати мавжудлиги ва хусусиятини хисобга олиш лозим.

Туб оқизикларининг сараланиши ўзан шаклланишида катта рол ўйнайди. Сараланиш оқизикларнинг дарё узунлиги бўйлаб ҳаракатланиши даврида содир бўлади. Туб ювилишида биринчи ўринда оқизикларнинг майдароқ заррачалари ювилади ва олиб кетилади. Чўкиш даврида эса, аксинча, биринчи бўлиб йирик зарралар (шағал), кейин эса майда (шагал, кум) чўқади. Бунда майда зарралар йирик зарралар оралигини тўлдиради, натижада эса ювилиши қийин бўлган зич оқизиклар аралашмаси хосил бўлади.

Оқим тезлиги катталашгани сари алоҳида кум заррачалари гряда тепасига етгач сув уюрмаси томонидан кўтарилиб кейинги гряданинг турли нукталарига ёки хатто бир неча гряда нарига ташланиши мумкин. Бунинг натижасида грядаларнинг тўгри кўриниши бузилади ва тўлкинлар аста-секин йўқолиб боради. Алоҳида кум заррачалари гоҳида дарё тубида думалайди, гоҳида туб яқинидаги уюрма билан кўтарилиб муаллақ ҳолда бир қанча масофага бориб тушади оқимнинг туб яқинидаги қатлами бундай заррачаларга тўла ("ярим муаллақ оқизиклар") ва вертикал бўйича лойқалик тақсимланишининг одатдаги кўриниши шу билан тушунтирилади (1.22,а-расм).

Туб оқизиклари сарфини аниклаш учун кўп формулалар мавжуд. В.Н.Гончаровнинг формуласи назарий жихатдан энг тўла асосланган ҳисобланади ва у қўйидаги кўринишга эга:

$$g_t = \frac{1+\varphi}{500} v_b d \left(\frac{v^3}{v_b^3} - 1 \right) \text{кг/м·сек}, \quad (1.37)$$

бу ерда

g_t – оқизикларнинг солишиштирма сарфи, кг/м · сек; v – оқимнинг ўртача тезлиги; v_b – оқизик заррачаларини харакатланишини бошловчи тезлик;

$$\varphi \approx 1,25 \frac{v_0}{\omega};$$

d – оқизик заррачаларининг ўртача диаметри; v_0 – тубдаги махаллий бўйлами тезлик, м/сек; ω – укорма тезлиги, м/сек.

Ўтра Осиё дарёларининг шағал – тош котишмали (галечникли) оқизиклари сарфини аниклаш учун И.А.Бузунов томонидан кўриниши ўзгартирилган В.Н.Гончаров формуласи кўлланилади.

Формула қўйидаги кўринишга эга:

$$q_t = 2 \cdot 0,8 v_H d \left(\frac{d}{H} \right)^{\alpha} \cdot \Gamma \left(\frac{v}{v_H} \right) \text{кг/м·сек}, \quad (1.38)$$

бу ерда $v_H = v_f \left(\frac{H}{D} \right)^{\alpha}$ – фракцион таркибнинг бир текис эмаслигини ҳисобга олган холда харакатланиш бошланиши тезлиги; v_f – чукурлик $H = 1$ м бўлгандаги ўртача d диаметрли зарраларнинг харакатланиши бошланиши тезлиги; D – зарраларнинг энг катта диаметри; $\alpha = \frac{1}{2+H}$;

$\Gamma \left(\frac{v}{v_H} \right) = \left(\frac{v}{v_H} \right)^3 \cdot \left(\frac{v}{v_H} - 1 \right)$. 1.38-формула бўйича кўплаб ҳисоб-китоблар бошка формулаларга нисбатан табиий маълумотларга якироқ бўлган на-тижалар берди.

Туб оқизиклар сарфи бутун ўзан учун қўйидаги формула билан аниқланиши мумкин:

$$G = KBg_t, \quad (1.39)$$

бу ерда

g_t – 1.37-1.38-формулалардан ҳисобланган оқизикларнинг солишиштирма сарфи;

B – сув сатхи бўйича дарё кенглиги, м;

K – туб оқизикларининг ҳаракат тасмаси коэффициенти, кузатувлар натижасига кўра у 0,80 га тенг (турғун кенгликка эга ўзан учун).

1.5 ДАРЁНИНГ ТЎГРИ ВА ЭГРИ УЧАСТКАЛАРИДА ЎЗАННИНГ ШАКЛЛАНИШИ

Ҳар бир кесим чуқурлиги ва кенглиги бўйлаб тезликнинг нотекис таксимланиши, кўндаланг циркуляция, ўзан кенгайиши ва торайиши кисмларида оқимнинг ёилиши ва тўпланиши, ҳамда турбулент араласиши дарё тузилишини аниқлаб берувчи ички оқимларининг асосий шакллари ҳисобланади. Буларнинг барчаси дарёлардаги ўзан жараёнларига катта таъсир кўрсатади.

Дарё оқимининг илгариловчи ҳаракати билан бирга унинг тирик кесим текислигига айланиши ҳам кузатилади. Ҳаракатнинг бу турини оқимнинг кўндаланг цикуляцияси деб номланади ва бу ҳаракатланувчи суюклик заррачалари йўналиши горизонтал текисликда оқимнинг илгариловчи ҳаракати йўналишига нормал бўлган тезланишга эга бўладиган жойда содир бўлади. Дарёлarda циркуляция, биринчидан ўзан бурилишидаги марказдан кочма кучлар таъсирида хосил бўлади: сатҳдаги қатламларда сув ботик кирғоққа қараб, туб яқинида эса қаварик кирғоққа қараб ҳаракатланади; иккинчидан, Эр шарининг ўз ўқи атрофида айланиши натижаси бўлган Кориолис тезланиши таъсирида хосил бўлади.

Дарёning тўгри кисмида ўзан кўндаланг кесими оқизиқлар ҳаракати шароитига ва қияликлар мустаҳкамлигига қараб шаклланади.

Аллювиал грунтларда ўзан туб оқизиқлари ҳисобига шаклланади.

Дарёning кўндаланг профиллари 1.1 ва 1.18-расмларда кўрсатилган.

Дарёning бурилиш кисмида ўзан шаклланиши оқим тузилиши ва туб оқизиқлари ҳаракатига ҳам боғлиқ. Эгилиш жойида суюклик заррачаларига таъсири этувчи кучларга эгилиш радиуси йўналиши бўйлаб, яъни тирик кесим текисликларида таъсири килувчи марказдан кочма кучлар кўшилади. Улар куйидагига teng:

$$f = \frac{mv^2}{r}, \quad (1.40)$$

Бу ерда v – заррачанинг траекторияси бўйича бўйлама тезлиги; r – траектория эгрилиги радиуси.

Бу кучлар таъсирида сув эркин сатхининг кўндаланг кесимидағи кесишуви содир бўлади. Сатҳдаги қиялик бурчаги φ куйидаги нисбатдан аникланади (1.23-расм):

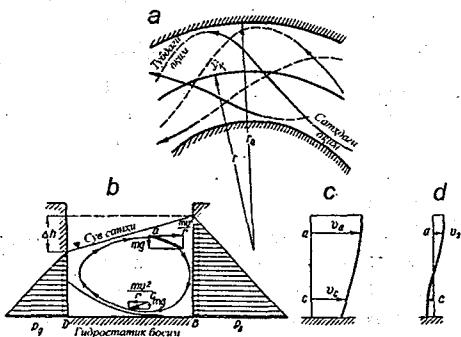
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{f}{p} = \frac{mv^2}{r} : mg = \frac{v^2}{rg}, \quad (1.41)$$

Бу формулага вертикал бўйича тезликларнинг нотекис таксимланишини ҳисобга олувчи α коэффициент киритилади ва қуйидаги формула хосил бўлади:

$$\operatorname{tg} \varphi = \alpha \frac{v^2}{rg}, \quad (1.42)$$

Масалан, агар $v = 2$ м/сек ва $r = 100$ м бўлса, унда $\operatorname{tg} \varphi = 0,004$ бўлади; дарё кенглиги 50 м бўлганда сув горизонти ботик (ташки)

кирғоқда қаварик қирғоққа нисбатан $\Delta h = 50 \cdot 0,004 = 0,2$ м га баландроқ бўлади.

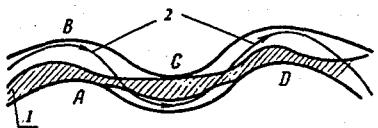


1.23-расм. Дарёнинг эгри участкасида оқим схемаси. а – план, б - кўндаланг профиль, с – бўйлама тезлиқ эпюраси, д – кўндаланг тезлиқ эпюраси.

Чуқурлик ошган сари оқимнинг бўйлама тезлиги камайиб бориши сабабли (1.23-расмда $v_a > v_b$) марказдан кочма кучлар ҳам камаяди. Кўндаланг кесим текислигига марказдан қочирма кучлар схемаси 1.23-расмда кўрсатилган. Бу кучлар тизими таъсирида суюклик кўндаланг кесимда мувозанатини саклаб қолмайди ва ҳаракатга тушади: катта марказдан қочирма кучларга дуч келадиган сувнинг устки катлами улар таъсири йўналишида ҳаракатланади ва кичик марказдан қочма кучларга эга бўлган сувнинг пастки қатламларини сикиб чиқаради. Оқимда кўндаланг циркуляция хосил бўлади; кўндаланг тезликларнинг чуқурлик бўйича эпюраси 1.23-расмда кўрсатилган. Дарёларда кўндаланг ташкил килувчи тезликлар бўйлама тезликлардан ўнлаб маротаба кичик. Натижада оқимнинг кўндаланг кесимларида спиралсимон оқим (циркуляция) содир бўлади. Сувнинг алоҳида заррачалири бу кўндаланг оқимда ва бир вактнинг ўзида бўйлама оқимда катнашиб мураккаб винтсимон траекториялардан ҳаракатланади.

Сув сатҳидаги қатлам оқимнинг умумий йўналишидан киясига ботик қирғоқ томон бурилади, дайди оқим деб аталувчи ходиса содир бўлади, унинг таъсирида муз, ёғоч ва бошқа жисмларнинг, кема ва плотларнинг ботик қирғоққа чиқиши кузатилади.

Сув тубидаги қатлам ботик қирғоқдан қаварик қирғоққа бурилади, туб оқими деб аталадиган ходиса содир бўлади, унинг таъсирида туб оқизиклари ўзанинг кайирилган қисмларида киясига ботик қирғоқдан қаварик қирғоқ томон ҳаракатланади.



1.24-расм. Дарё эгри участкасида туб оқизиклар харакати. 1-туб оқизиклар харакати, 2-оким ўғы.

Шу сабабли *A* ва *D* зоналарда (қаварик кирғоклар ёнида) бўйлама туб тезликлари оқимнинг ўртача тезлигидан кичикроқ бўлади, шу сабабли ботик кирғокларда ювилиш содир бўлади, қаварик кирғокларда эса оқизиклар чўкиши содир бўлади. Ботик кирғок ёнидан ювилган ва тепадан келадиган оқизиклар заррачалари, туб оқими орқали қаварик кирғокқа элтилади, ботик кирғок ёнидаги сув туби эса очилиб қолади ва кейинги ювилишга дучор бўлади. Шу сабабларга кўра қайирилган жойда сув туби хеч қачон симметрик бўлмайди, аксинча ботик кирғок ёнида катта чукурликларга эга бўлган шаклга киради, қаварик кирғокда эса саёз бўлади (1.24-расм).

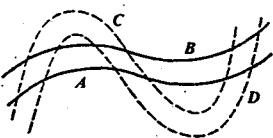
Дарёнинг эгри чизикли қисмидаги туб оқизикларининг актив харакат тасмаси 1.24-расмда кўрсатилган. Тубда харакатланувчи оқизиклар ўзан кенглиги бўйича нотекис таҳсимланади; ботик кирғок ёнида туб оқизиклари харакатланмайди.

Ботик кирғок ёнидаги ўзан ювилишини кузатиш шуни кўрсатадики, энг кўп ювилиш эгри чизиқ чўққисидан пастрокда содир бўлади ва кирғокнинг ҳар бир янги ювилиши натижасида илмок оқим бўйлаб паствга караб харакатланади.

Ўзанинг кўндаланг кесими тури шаклда бўлиши мумкин. Тўғри чизикли (перекатли) майдонда у параболик ёки деярли тўғри бурчакли шаклга эга бўлади. Бурилишда (плесда) ўзанинг кўндаланг кесими кўпроқ ўтмас бурчакли учбурчакка тўғри келади. Ботик эгри чизиқ чўққисида ва пастрокда (одатда энг катта маҳаллий чукурликлар хосил бўладиган жойда) ювилмайдиган ва кам ювиладиган кирғоқда ҳамда ювилмайдиган тубда кўндаланг кесим тўғри бурчакли учбурчак шаклига эга.

Ўзанинг эгри чизикли қисмлари, тўғри чизикли қисмларига нисбатан мустаҳкамроқ. Бу қаварик кирғоқ якинроғида тор тасма шаклида чўқадиган туб бўйлаб харакатланувчи оқизикларининг нотекис таҳсимланганлиги билан тушунтирилади. Ботик кирғоқдан қаварик кирғоққа йўналтирилган туб кўндаланг циркуляция таъсири натижасида оқимнинг эгри чизикли қисмларидаги ювшига қодирлиги, тўғри чизикли қисмларидагидан кўпроқдир.

Туб оқимлари зонасида, яни ботик кирғоқ ёнида (1.24-расмдаги *B* зона), тубдаги бўйлама тезликлар кесимдаги ўртача тезликларга нисбатан каттароқ бўлади, чунки бу ерга илгари сатҳда бўлган ва катта бўйлама тезликка эга бўлган заррачалар етиб келади.



1.25-расм. Меандралар күчиш схемаси. күпайб борган.

Илмок чўққилари оқим бўйлаб пастга харакатланади, ва натижада улар ўзига хос S-симон шаклига киради. Меандрлар тизими аста-секин дарё бўйлаб пастга харакатланаб боради. Улар этарли даражада ривожланганидан кейин дарё нишаблиги шунчалик даражада камаядики, ботик қирғоқлар ювилиши ва меандрлар хосил бўлиши деярли тўхтайди ва дарё турғунлашади. Акс ҳолда ҳар замонда икки кўшни илмок бирлашади (1.26-расмда С), дарё ўз йўлини тўғрилайди ва нишабликни оширади, натижада ўзан шакланиш жараёнлари яна кучга киради; дарёга туташиб турган эски илмокнинг учлари тўлиб қолади, у дарёдан узоклашиб боради ва эски ўзан хосил бўлади. Бу нарса текисликдаги дарёлар қайрида тез-тез кузатилади.



1.26-расм. Ёйсимон кўл хосил бўлиши.

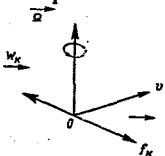
тезликдаги оқим кўшимча (Кориолис) тезланишга дуч келади. Бу тезланишнинг катталиги ва йўналиши назарий механикадан маълум бўлган вектор формуласидан аникланади:

$$\vec{W} = 2[\vec{\Omega}\vec{v}] \quad (1.43).$$

Бу тезланишнинг мавжудлиги натижасида моддий нуктага таъсир этувчи кучлар сонига инерцион куч, яъни тескари йўналишда таъсир этувчи куч (28-расм) кўшилади. 1.43-формуладан шу келиб чиқадики, агар сув зарраси ўзанда v тезлик билан меридиан йўналишда харакатланса, Кориолис кучининг горизонтал тўлдирувчиси кўйидагига teng бўлади:

$$f_k = 2\Omega \sin \phi, \quad (1.44)$$

бу ерда ϕ - майдон кенглиги; шимолий ярим шарида оқим бўйлаб караганда тўғри бурчак остида ўнга, жанубий ярим шарда эса чапга йўналтирилган.



1.27-расм. Таъсир ки-
лувчи кучлар схемаси.

Маълумки, кутбдан турлича узоклашган ер юзаси нукталари Ер айланганида турли тезликлар билан харакатланади. Экватор зонасидаги нукталар энг катта тезлик билан харакатланади. Масалан, экватордорда жойлашган нукта бир суткада 40 минг км (экватор узунлиги) масофа ўтади. Бинобарин, у Ернинг айланма харакатида $40000 \cdot 1000 / 86400 = 463 \text{ м/сек}$ га teng кўчма тезликка эга.

Ер юзасидаги 60° кенгликда жойлашган нуктанинг бир сутка ичida ўтадиган йўли икки баробар кам, ва кўчма тезлик мос равишида 231 м/сек га

тeng. Кутбда жойлашган нүкта, шубҳасиз, Ер айланганда харакатсиз қолади, ва унинг кўчма тезлиги нолга teng. Шундай қилиб, шимолий ярим шарда ер юзасида шимолдан жанубга қараб юрувчи ва ўзининг нисбий тезлигини ўзгармас сакловчи жисм ҳар доим ер ўқи атрофида кичик тезликларда айланиш зонасидан катта айланиш тезликлари зонасига ўтиб турди.

Оким тезлигининг нотекис тақсимланиши сабабли Кориолос кучлари оким кесими бўйича шундай нотекис тақсимланади ва шу сабабдан дарё-нинг тўғри чизикили кисмида циркуляцион окимни келтириб чикаради.

А.И.Чеботарёвнинг йирик дарёда табиий шароитларда циркуляцион окимларни ўлчашлари натижасида 1.5-жадвалда кўрсатилган окимнинг кўндаланг тезликлари аниқланган.

1.5-жадвал

Дарё окимининг бўйлама ва кўндаланг тезликлари

Нукта рақами	Чукурлик, м	Бўйлама тезлик, м/сек	Кўндаланг тезлик, м/сек
1	1,0	0,74	0,0394
2	3,10	0,73	0,0328
3	5,20	0,72	0,0136
4	7,30	0,64	0,0242
5	9,40	0,51	0,0616
Дарё туби	10,30	-	-

Эгри чизикили майдонларда бу циркуляция алгебраик равища марказдан кочма кучлар томонидан келиб чиқадиган циркуляция билан кўшилади, ва шу сабабли бу кучларни гоҳида кучайтиради, гоҳида камайтиради. Кориолис циркуляцияси марказдан кочма кучлардан келиб чиқадиган циркуляцияга нисбатан интенсивлиги анча кам бўлгани боис, кичик дарёларда ўзан шакланиш жараённида деярли аҳамияти йўқ, йирик дарёларда эса минг йиллар давомида тўхтовсиз таъсир этган холда у каттароқ аҳамиятга эга.

1.6 ДАРЁ ЎЗАНЛАРИНИ ҲИСОБЛАШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН АСОСИЙ ФОРМУЛАЛАР

Ўзанлар, уларнинг гидроузеллар ва кўприкли ўтиш жойлари ёнидаги киритувчи ва чиқарувчи қисмларини лойихалашда, кирғокларни ювилишдан химоя килишда, дарё бурилган жойларини тўғрилашда, прорезларни лойихалашда ва дарё ўзанларини ростлаш билан боғлиқ бўлган бошқа бир катор муаммоларни эчишда ҳисоб-китоб қилинади. Ўзан жараёнларининг муроаккаблиги ва уларнинг кам ўрганилганлиги сабабли ҳисоб-китоб методикаси хали ҳам етарлича баркамоллашмаган.

Турғун ўзанлар ҳисоб-китоби методикаси С.Т.Алтунин ва И.А.Бузунов ишларида тўла-тўқис баён қилинган; бу ерда эса факат асосий ҳисоб-китоб боғлиқларни кўриб чиқамиз.

Тавсия қилинадиган дарёлар ўзининг ростлаш ишлари билан боғлиқ ҳисоб-китоблар методикаси асосига кўндаланг кесимдаги ўзининг

тургунлиги шароитлари кўйилган. Улар қуидаги талабларга жавоб беришни лозим:

1) оқим ўрта тезликлари ва дарё ўртача чуқурликлари ўртасидаги маълум боғланишларга риоя қилиш лозим, чунки уларсиз ўзаннинг на ювилиши на чўқиндилар билан тўлиши содир бўлади;

2) сув кесими бўйича дарё кенглиги шудай бўлиши лозимки, ўзанда саёзликлар ва оролчалар хосил бўлмаслиги ва оқимнинг тармоқ ва шахобчаларга бўлинишига йўл кўйилмаслиги лозим.

Биринчи шарт (ўзаннинг чуқурлик бўйича тургунлиги шарти) қуидаги боғликлик билан ифодаланади:

$$v = av_f H^\alpha, \quad (1.45)$$

бу ерда v – оқимнинг ўртача тезлиги; H – оқимнинг ўртача чуқурлиги; a – оқизиклар таъсирини хисобга олучви коэффициент; тоғ ва тоғ олди дарёлари учун $a = 1.0$, текисликдаги дарёлар учун $a = 1.1 - 1.5$; α – грунт чуқурлиги ва таркибига боғлик бўлган даражада кўрсаткичи; $H = 3\text{ м}$ да ўзан шаклланувчи сарф учун $\alpha = 1/5$; $H = 2\text{ м}$ да туб оқизикларининг интенсив харакати даври мобайнидаги ўртача тезлик учун $\alpha = 1/4$; $H = 1\text{ м}$ да суви ўртача бўлган йилда ўртача йиллик сарф учун $\alpha = 1/3$; v_f – чуқурлик бирлигига келтирилган ўзанни ювмайдиган энг катта тезлик.

Шубҳасиз, v_f катталик шундай болиши лозимки, ювилишига йўл кўйилмаслик ва шу билан бирга юкоридан келадиган туб оқизикларининг тўлиқ транзити таъминланиши керак. Шундан келиб чиқадики, v_f катталик факаттина ўзаннинг кўриб чиқилдиган қисмидаги грунтнинг тузилиш хусусияти ва фракцион таркиби билангина аниқланмасдан, маълум даражада дарёнинг юкори қисмларидан келадиган туб оқизикларининг хусусияти ва таркиби, яъни ўзан шаклланиш шароитига боғлик. Шунинг учун v_f катталик шаклланишнинг бирлик тезлиги ёки шаклланиш тезлиги деб номланади.

Дарё ўзанлари сувнинг турли сарфларида шаклланади, ва бу ҳисоблашларда назарда тутилиши керак. Масалан, асосий ўзан тошкін даврида оқимнинг катта тезликларида каттароқ заррачалар хисобига шаклланади; тошкін учун шаклланиш тезликлари энг катта диаметрли заррачалар кўзгалиш тезликларига якинлашади. Межен давридаги сарфларда, аксинча, шаклланиш тезлиги энг кичик туб оқизиклари заррачаларнинг кўзгалиш тезликларига якин бўлади. 1.45-формулани қўллаш учун 1.6-жадвалда бирикмаган грунтлар учун рухсат этиладиган (ювилишига олиб келмайдиган) ўртача оқим тезликлари меъёрлари келтирилган.

Иккинчи шарт (кенглик бўйича ўзан тургунлиги учун) 1.7-формула орқали ифодаланади; 1.3-жадвалда 3-10% таъминланганликдаги ўзан шакллантирувчи сарфлар учун А кийматлар келтирилган.

Ўзанни ва қайта шакллантириш жараёнларини ҳисоблашни камида уч сув сарфлари учун амалга ошириш тавсия этилади: 3-10% таъминланганликдаги ўзан шакллантирувчи Q , туб оқизикларининг интенсив харакати давридаги ўртача тошкін Q_o ва ўртача межен Q_o . Ўзаннинг жуда катта сарфлардаги сув ўтказиш қобилияти берилган таъминланганлик учун текширилади.

1.6-жадвал.

Биринмаган (сочилувчан) грунтлар учун мейерий (ювмайдиган) уртача тезликлар.

Грунтлар ва улар характеристикалары	Заррачалар ўччамлари, мм	Оким ўртача чукурлиги, м					
		0,4	1,0	2,0	3,0	5,0	10,0 ва ундан катта
Чанг ва лой	0,005-0,05	0,15-0,20	0,20-0,30	0,25-0,40	0,30-0,45	0,45-0,55	0,45-0,65
Күм майда ўртга йирик	0,05-0,25 0,25-1,00 1,00-2,50	0,20-0,35 0,35-0,50 0,50-0,65	0,30-0,45 0,45-0,60 0,60-0,75	0,40-0,55 0,55-0,70 0,70-0,80	0,45-0,60 0,60-0,75 0,75-0,90	0,55-0,70 0,70-0,85 0,85-1,00	0,65-0,80 0,80-0,95 0,95-1,20
Шагал майда ўртга йирик	2,50-5,00 5,00-10,00 10,00-15,0	0,65-0,80 0,80-0,90 0,90-1,10	0,75-0,85 0,85-1,05 1,05-1,20	0,80-1,00 1,00-1,15 1,15-1,35	0,90-1,10 1,10-1,30 1,30-1,50	1,00-1,20 1,20-1,45 1,45-1,65	1,20-1,50 1,50-1,75 1,75-2,00
Йириктош майда ўртга йирик	15,0-25,0 25,0-40,0 40,0-75,0	1,10-1,25 1,25-1,50 1,50-2,00	1,20-1,45 1,45-1,85 1,85-2,40	1,35-1,65 1,65-2,10 2,10-2,75	1,50-1,85 1,85-2,30 2,30-3,10	1,65-2,00 2,00-2,45 2,45-3,30	2,00-2,30 2,30-2,70 2,70-3,60
Чагиртош майда (бульжник) ўртга йирик	75,0-100 100-150 150-200	2,00-2,45 2,45-3,00 3,00-3,50	2,40-2,80 2,80-3,35 3,35-3,80	2,75-3,20 3,20-3,75 3,75-4,30	3,10-3,50 3,50-4,10 4,10-4,65	3,30-3,80 3,80-4,40 4,40-5,00	3,60-4,20 4,20-4,50 4,50-5,40
Харсангтош майда ўртга йирик	200-300 300-400 400-500 ва катта	3,50-3,85 -	3,80-4,35 4,35-4,75 -	4,30-4,70 4,70-4,95 4,95-5,35	4,65-4,90 4,90-5,30 5,30-5,50	5,00-5,50 5,50-5,60 5,60-6,00	5,40-5,90 5,90-6,00 6,00-6,20

Ўзан шакллантирувчи тошкун сарфлари учун A параметр киймати энг катта оқизик заррачаларининг шаклланиш тезлиги бўйича олинади; ўртача тошкун сарфлари учун – ўртача d диаметрли заррачаларнинг ёппасига харакатга келиш тезлиги бўйича олинади; межен даври учун – ўзанни қопловчи энг кичик оқизик заррачаларининг шаклланиш тезлиги бўйича олинади.

Дарёдаги ўртача тезликни куйидагича ҳам аниқлаш мумкин:

$$v = KH^z I^x, \quad (1.46)$$

бу ерда K – ўзан гадир будурлигига боғлик бўлган коэффициент; I – бўйлама нишаблик; z ва x – даражанинг айрим кўрсаткичлари.

1.45 ва 1.46-формулалардан v ўртача оким тезликларини чиқариб, дарёнинг турғун кисмидаги ўртача чукурликни аниқлаш учун ифодани оламиз:

$$H = \left(\frac{av_f}{kl^x} \right)^{\frac{1}{z-\alpha}} \quad (1.47)$$

1.47-формула шуни кўрсатадики, ўзандаги сув чукурлигининг шу формула бўйича аниқланган хисобланган кийматга карши ўзгариши мос равишда тезлик, гадир-будирлик ва нишаблик ўзгаришига олиб келади. Дафё окими вакт бўйича сарф ва горизонтларнинг ўзгарувчалигига билан характерланади: харакат ўзгарувчан чукурликлар билан содир бўлади, шу сабабли реал ўзанлардаги шаклланиш тезликлари тўхтовсиз ўзгариб туради. Тошкун даврида, сув чукурлиги катта бўлганида, v_f кийматлар ҳам ўртача шароитлардагига нисбатан ва айниқса межен давридагига нисбатан каттароқ бўлади.

Үртача тезлик ва H үртача чукурликни аниклаш учун 1.46 ва 1.47-формулаларни кўлласак, үртача сарф кийматини чиқарамиз:

$$q = vH = \left[\frac{a^{1+z} v_f^{1+z}}{k^{1+\alpha} I^{z+\alpha}} \right]^{\frac{1}{z-\alpha}}. \quad (1.48)$$

45, 47 ва 48-ифодалар шуни кўрсатадики, турғун, ювилмайдиган ва чўкинди босмайдиган ўзандаги үртача чукурлик, үртача тезлик ва сарф шаклланиш тезлиги, ғадир-будирлик ва бўйлама нишаблик қийматлари билан аникланади.

Ўзаннинг чукурлик бўйича турғунлик шартини кенглик бўйича турғунлик шарти билан боғлаш учун 7-ифодани ўзгартирамиз; бу ифоданинг чап ва ўнг қисмларининг квадратини чихарив уларни B га бўлсан, кўйидагини хосил қиласиз:

$$B = A^2 \frac{q}{I^{0.4}}. \quad (1.49)$$

Сарф q 48-формула орқали тўлик аникланishi боис, маълумки, ушбу сарф кийматларига $Q = B_q$ турғун ўзаннинг маълум кенглик қийматлари мос келади. Маълум ўзан нишаблиги, ғадир-будирлиги ва шаклланиш тезлигига бир ўзанда ўзгармас ҳолда оқиб ўта оладиган бу сарф, турғун ирмок (рукава) сарфи Q_y , деб номланади. Унинг кийматини аниклаш учун кўйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$Q_y = \left(A^{2(z-\alpha)} v_f^{2(1+z)} \frac{a^{2(1+z)}}{k^{2(1+\alpha)} I^{\eta}} \right)^{\frac{1}{z-\alpha}}, \quad (1.50)$$

бу ерда

$$\eta = 2x(1+\alpha) + 0.4(z-\alpha). \quad (1.51)$$

Шубҳасиз, шаклланиш тезлиги v_f қанча катта бўлса, турғун ирмок сарфи киймати шунчак катта бўлади, ва дарёнинг бўйлама нишаблиги қанча катта бўлса, у шунчак кичик бўлади. Агар дарёдаги сув сарфи Q 1.50-ифода билан аникланадиган Q_y турғун тармок сарфидан катта бўлса, унда сув оқимининг икки шакли юзага келиши мумкин: ёки оқим сарф кийматлари ёй кийматга якинлашиб борадиган бир катор тармокларга бўлинади, ёки сув v_f хисоб кийматидан катта бўлган шаклланиш тезликларида оқиб ўтади. Иккинчи ҳолатда ўзан ювилиши ва мос равишда нишаблик камайиши кутилиши мумкин. нишаблик камайиши эса 1.50-ифода орқали аникланадиган турғун тармок сарфининг назарий кийматини кўпайтиради, ва бу нарса ходисанинг ўз - ўзидан тўхталишига олиб келади.

Ўзан ювилиши натижасида хосил бўладиган бўйлама нишаблик кийматини 1.50 – тенгламани I_y га нисбатан ечиб аниклаш мумкин, яъни:

$$I_y = \left(A^{2(z-\alpha)} v_f^{2(1+z)} \frac{a^{2(1+z)}}{k^{2(1+\alpha)} Q_x^{z-\alpha}} \right)^{\frac{1}{\eta}}. \quad (1.52)$$

Бўйлама нишаблик I_y ни турғун оқим нишаблиги деб номланади. Бу нишабликда берилган Q_x сарф, ғадир-будирлик ва v_f кийматда бир ўзан бўлиб турғун оқим содир бўлиши мумкин. Дарё I нишаблиги Q_n сарф учун турғун оқим нишаблиги бўлгани учун, Q_x сарф учун нишабликни

аниклашда қуйидаги оддийрөк ифодадан фойдаланиш мүмкін:

$$I = I \left(\frac{Q_y}{Q_x} \right)^{\frac{2+\alpha}{\eta}}. \quad (1.53)$$

Агар турғун ўзан хисоби берилған сарфта түгри келадиган шаклала-ниш шароитларда аникланған бұлғанда сұнгги ифода үрніли бўлади.

Дарё бўйлама нишаблигининг турғун оқим нишаблигигача камайиши оқибат натижада меандрлаништага олиб келувчи плес ва перекатлар хосил қилиш хисобига амалга оширилиши мүмкін. Перекатлар катта нишабликларга эгалиги сабабли, улардаги сарфлар уларга туташган ва нишабликлари кичикрөк бўлған плеслардагига нисбатан кичикрөк бўлади ва бинобарин, кенглиги каттарок бўлади. Ўзаннинг перекатлардаги катта кенглиги перекатлар тепасининг дарёнинг асосий йўналишига нисбатан эгри жойлашганилиги хисобига хосил бўлади. Бу ҳол оқим стерженининг кийшиклаништага олиб келади ва меандрлар хосил бўлиши сабабларидан бири хисобланади. Дарёларнинг кенг қайир бўйлаб, айниқса, чиқиши ко-нусларida дайдиб оқишини турғун мувозанат атрофидаги ўзига хос тебра-нишлар сифатида кўриш лозим. Алоҳида турғун тармоқлар кўшилиб, бир ўзандаги дарё сув сарфини кўпайтиради ва унинг оқиш турғунлигини камайтиради.

Шундай қилиб, дарёларнинг ирмокларга бўлиниши, перекатлар хосил бўлиши ва меандрланишларга табиий ҳол деб қарашиб лозим, чунки улар дарёнинг ўзан шакллантирувчи сарф учун турғун оқим нишаблигидан юкори бўлған нишабликларда дарёнинг турғун оқишини таъминлайди. Бу ҳол ўзаннинг турғун шаклларининг узоқ вакт мавжуд бўлиши мумкинлиги ва турғун бўлмаганлари тез деформацияга дуч келиши билан асосланади.

Келтирилган боғлиқликларни тоғ дарёлари ўзанларини хисоблашда кўллаш мақсадида 1.47, 1.48, 1.50, 1.52 ва 1.53-формулаларга $K=11$, $z=1/2$, $x=1/3$ ўзгармас кийматларни, 1.45-формулага эса Е.А.Замарин формуласи-га оид бўлған ва $H=1$; 2 ва 3 м чукурликларга жавоб берадиган $\alpha = 1/(2+H)$ кийматни кўямиз.

Бунинг натижасида 1.6-жадвалда келтирилган хисоб формулалари тизимини келтириб чиқарамиз. Булар дарёларнинг шагал ва чакиктош ўзанга эга дарёларнинг тоғ олди кисмидаги ўзан элементларини хисоблашда тавсия этилади. Дарёнинг бундай кисмидаги муаллақ (кумли) заррачалар ўзан шаклланишида кўринарли таъсир кўрсатмайди.

Кумли ўзанларни хисоблашда (дарёнинг куйи оқим ва дельта кисмлари) гидравлика формулаларидан ҳамда оқимнинг оқизишига кодирлигини хисобга олувчи формулалардан фойдаланиш тавсия этилади.

Текисликдаги дарёлар учун Шези-Маннинг формуласи куйидаги кўринишига эга:

$$\nu = \frac{1}{n} H^{2/3} I^{1/2}. \quad (1.54)$$

Шези-Маннинг формуласини, турғун ўзан формуласини (1.7), ва оқимнинг муаллақ оқизикларга юкландырылған Г.В.Лопатин ва Е.А.Замарин формулаларини кўллаган холда, энг оддий

үзгартыришларни амалга ошириш натижасида 1.7-жадвалдаги формула-ларға үхашаш бўлган ҳисоб формулалар тизимини чиқарамиз (1.8-жадвал).

Тавсия қилинган формулаларни ўзанни ҳисоблашда амалда кўллаётганимизда шуни назарда тутишимиз керакки, улар оқимнинг тургун режими учун ишлаб чиқилган.

1.7-жадвал

**Шагалли ва шагалли грунтлардаги ўзанларни ҳисоблаш учун
тавсия қилинадиган формулалар**

Ҳисоб-китоб элементлари	$\alpha = 1/5$	$\alpha = 1/4$	$\alpha = 1/3$
Ўртача чукурлик $H =$	$0.732v_f^{10/3}$ $(1000I)^{10/9}$	$0.685v_{fc}^4$ $(1000I)^{4/3}$	$0.565v_{fo}^6$ $(1000I)^2$
Ўртача тезлик $v =$	$0.939v_f^{5/3}$ $(1000I)^{2/9}$	$0.909v_{fc}^2$ $(1000I)^{1/3}$	$0.835v_{fo}^3$ $(1000I)^{2/9}$
Солиштирма сув сарфи $q = vH$	$0.686v_f^5$ $(1000I)^{4/3}$	$0.686v_{fc}^6$ $(1000I)^{5/3}$	$0.471v_{fo}^9$ $(1000I)^{8/3}$
Тургун тармоқдаги сув сарфи $Q_y =$	$7.46A^2v_f^{10}$ $(1000I)^{3/07}$	$6.20A^2v_{fc}^{12}$ $(1000I)^{3.73}$	$0.350Av_{fo}^{18}$ $(1000I)^{5.73}$
Тургун оқим нишаблиги $I_y =$	$0.00192 \frac{A^{0.653}v_f^{3.26}}{Q^{0.326}}$	$0.00163 \frac{A^{0.563}v_{fc}^{3.21}}{Q^{0.268}}$	$0.00123 \frac{A^{0.31}v_{fo}^{3.15}}{Q_0^{0.154}}$
Сувнинг ўзан шакллантирувчи сарфи $v_{sh} =$	$6.85 \frac{Q^{0.10}I^{0.307}}{A^{0.20}}$	$7.4 \frac{Q_c^{0.083}I^{0.312}}{A^{0.175}}$	$8.45 \frac{Q^{0.049}I^{0.317}}{A^{0.10}}$
Шартли белгилар	$v_f - H = 1m$ ва Q да энг катта зарра- ларнинг силжиши тезлиги	$v_{fc} - H = 1m$ ва Q да барча зарралар- нинг силжиши тез- лиги	$v_{fo} - H = 1m$ ва Q да майда зарралар- нинг силжиши тез- лиги

1.8-жадвал

**Кумли ва кумлок грунтлардаги ўзанларни ҳисоблаш учун тавсия қилинадиган
формулалар**

Ҳисоб-китоб элементлари	Бошлангич формула автори	
	Г.Лопатин	Е.А.Замарин
Оқимга кўйилган юқ $pW =$	$0.04 \frac{H^{0.5}I}{n^2}$	$0.022v^{1.5} \sqrt{\frac{RJ}{W}}$
Ўртача чукурлик $H =$	$0.523 \frac{Q^{0.33}n^{0.264}}{(\rho W)^{0.2} A^{0.66}}$	$0.496 \frac{Q^{0.382}n^{0.49}}{A^{0.765}W^{0.277}\rho^{0.183}}$
Бўйлама нишаблик $I =$	$25 \frac{\rho W n^2}{H^{1/2}}$	$21.2 \frac{\rho^{0.8}(nW)^{1.2}}{H^{1.2}}$
Оқимга бўлган критик юқ $pW =$	$0.04Q^{0.15}I^{0.91}$ $n^{1.70} A^{0.6}$	$0.022 \frac{Q^{0.45}n^{0.38}I^{0.98}}{A^{0.9}W^{0.5}}$

Дарё сувининг тўхтосиз ва анча-мунча тебранишлари натижасида кўп ҳолларда ўзгармас режим тўхталишга улгура олмаслиги сабабли, хисоблаб аникланадиган чукурликлар энг катта чукурликлар сифатида кўрилиши лозим. Бу чукурликларга оким берилган сарф билан узок вақт окиши мумкин, масалан, узок вақт давом этган тошқин даврида.

Тавсия килинаётган формулаларнинг ишлатилишини ёрқинрок ифодалаш учун дарёнинг тоғ ва тог олди қисмларидаги ўзаннинг гидравлик элементлари хисоби кетма-кетлигининг мумкин бўлган учта масала шаклида келтириш мумкин:

1-Масала. Берилган I, V_f, A ; Хисоблаш лозим H, V, q, B_y, Q_y .

Одатда кўп тармоқли ўзанларни хисоблашда кўлланилади ҳамда бита тармоқнинг эҳтимоллик элементлари, тармоқлар сони $N = Q/Q_y$ аникланади.

2- Масала. Берилган Q, V_f, A ; Хисоблаш лозим I_y, B_y, q, H, V .

бир нечта тармоқнинг қўшилиши натижасида шаклланадиган ўзан нишаблиги ва элементларини ҳамда меандра шаклидаги ўзан аникланади.

3- Масала. Берилган Q, I, A ; Хисоблаш лозим V_f, B_y, q, H, V .

Берилган сув сарфи ва нишаблик асосида ўзан элементлари ва оқизиклар режими аникланади.

Биринчи ва иккинчи масалаларни ечишда v_f киймат 1.9-жадвалдан $H=I_m$ бўлганда ҳаракатланувчи заррачалар диаметрига қараб аникланади.

Тошқин шароитида v_f кийматлар оқизикларнинг энг катта D диаметри бўйича қабул килинади. Ўртача сув сарфлари учун v_{sh} кийматлар оқизикларнинг ўртача d диаметри бўйича қабул килинади, лекин оқизиклар ёппасига ҳаракатдаги холатини хисобга олувчи $K=1,34$ тўғриловчи коэффициент ҳам киритилади.

1.9-жадвал

Ҳаракатланувчи оқизиклар диаметрига қараб ўзан шакллантирувчи тезлик v_f киймати

Ҳаракатланувчи оқизиклар диаметри $d, \text{мм}$	v_f киймати, м/сек	Ҳаракатланувчи оқизиклар диаметри $d, \text{мм}$	v_f киймати, м/сек
10	0.83	52	1.54
15	0.86	54	1.56
20	0.90	56	1.59
25	0.98	58	1.62
30	1.04	60	1.65
32	1.11	65	1.69
34	1.17	70	1.73
36	1.24	75	1.76
38	1.29	80	1.80
40	1.35	85	1.84
42	1.38	90	1.88
44	1.41	95	1.91
46	1.44	100	1.95
48	1.47	150	2.40
50	1.50	200	2.60

Межен даври учун v_f тезлик (бунда ўртача диаметр d бўйича қабул килинади) оқизиклар таркибининг бир жинсли эмаслигини хисобга олувчи $(d/D)^{1/3}$ тўғрилаш киритилади. 1.6-жадвал формулалари бўйича ҳисобкитоб қилинганда қуидагилар олдиндан қабул килинади: тошқин вакти учун $H = 2,5m$ ($\alpha = 1/5$); ўртача сарфлар учун $2,5 > H > 1,5m$ ($\alpha = 1/4$); межен даври учун $H < 1,5m$ ($\alpha = 1/3$). Агар ҳисоблаш жараёнида олинган Н кийматлар белгиланган чегаралардан чиқса, ҳисобларни олинган кийматларга жавоб берувчи бошқа формулалар гурухи бўйича олиб бориш зарур.

Шуни назарда тутиш лозимки, 1.5-жадвал формулалари оқим гидравлик элементларининг ўртача эктимолий кийматларини беради. Бу кийматлар атрофида ўзгармас сув сарфи таъсири давомийлиги, оқизикларнинг ҳақиқий ҳаракати, ғадир-будирликнинг қабул қилинган кийматидан фарқи ва х.к.ларга боғлиқ бўлган ҳақиқий кийматлар атрофида ўзгариб туради.

Шу сабабдан, ҳисоб натижаларини ҳақиқий ўлчов материаллари билан таққослаш, ва ҳисобланган кийматлар энг катта чукурлик кийматлари ва энг тор ўзан кийматларини беришини ҳисобга олган холда уларни тўғрилаш мақсадга мувоғик бўлади.

Аллювиал дарё ўзанларини ҳисоблашда сарф ва туб оқизикларининг йиллик оқимини (сток) аниглаш жуда муҳим элемент ҳисобланади. Ҳисобланган сарфларнинг ҳақиқий ўлчанган сарфларга етарлича мос келгандагина, қўлланган ҳисоб формулаларининг, ҳамда қабул қилинган бошлангич кийматлар ва, аввалим бор, шу кийматнинг тўғрилигини тасдиқлаш мумкин бўлади. Бироқ оқизикларнинг ҳар бир аниқ сарфларининг ҳусусий натижаларига таъсир қилувчи ҳамма омилларни тўғри ҳисобга олишнинг мумкин эмаслиги сабабли алоҳида сарфларни эмас, балки у ёки бу давр учун аникланган ҳисобий ва ҳақиқий оқизиклар оқимини, ва аввалим бор бутун йиллик туб оқизиклар оқимини таққослашга йўл-кўйиш мумкин деб ҳисоблаш мумкин. Шу билан бирга туб оқизикларининг йиллик ҳисобий оқимини оқизикларнинг интенсив ҳаракатининг бутун даври учун ўртача бўлган бирон ўзгармас сарфи ўтиши шароитларидан келиб чиқсан холда аниглаш мумкин.

Каналларнинг ушбу ўзгармас сарфи куйидаги формула оркали аникланиши мумкин:

$$Q_o = \frac{\sum p g}{\sum g} \times \frac{12 Q_0}{100}, \quad (1.55)$$

бу ерда p – ойлик сув оқимларининг йиллик оқимдан %; g – ойлик оқизиклар оқимининг йиллик оқимдан %; Q_0 – ўртача йиллик сув сарфи.

Σpg ва Σg туб оқизикларининг интенсив ҳаракати даврӣ учун олинади. Бу давр мобайнида йиллик оқимнинг 75-85% ўтади.

Тоғ дарёлари учун А.Н.Гостунский қуидаги формулалы тавсия қилади:

$$B = 1,5 \frac{Q^{0.56}}{I^{0.16}}. \quad (1.56)$$

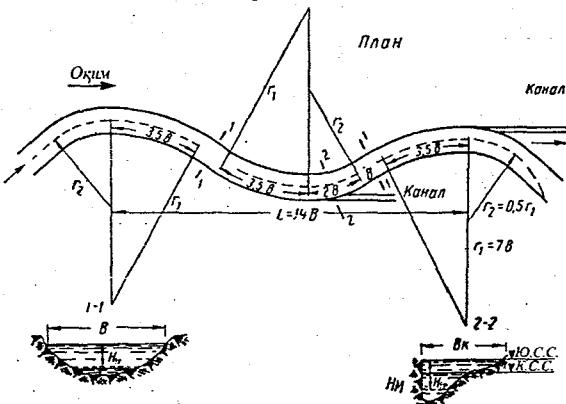
Планда эгри чизикли бўлган ўзанларда шу кузатиладики, улар катта турғунликка эга. Бундай ўзанлар учун меандрлар узунлигини дарёнинг тўғри B кисмидаги сув юзаси бўйича кенглик орқали қуидаги боғлиқлик билан ифодалаш мумкин:

$$L = (12 \div 14)B. \quad (1.57)$$

Боғлиқликнинг юкори чегараси дарёларнинг тоғ ёнидаги қисмларига, пастигиси эса текисликдаги қисмларига тегишили.

Ўзан эгрилиги қанча кичик бўлса, яъни эгрилик радиуси қанча катта бўлса, меандр узунлиги, бу дегани, плес ва перекатнинг ҳам узунлиги шунчак катта бўлади. Тахминан ботик кирғокдаги дарё қайирилиш узунлиги эгрилик радиуси узунлигига тенг деб хисоблаш мумкин. Масалан, агар эгрилик радиуси $r_1 = 3,5B$ бўлса, l эгри чизик узунлиги ҳам $3,5B$ га тенг бўлади. Агар $r = 5B$ бўлса, эгри чизик узунлиги ёки плес узунлиги ҳам $l = 5B$ бўлади. Шундай килиб, айрим шароитларда плес узунлиги эгрилик радиусига тенг деб кабул қилиш мумкин. Эгрилик радиуси жуда катта бўлганда плес турғун бўлмай қолади, яъни дарё ботик кирғокдан четлашади ва у ерда саёзлик (отмел) хосил бўлади.

Турғун ўзан эгрилиги планда шундай бўлиши керакки, турғун оқим чуқурлиги, нишаблиги ва сарфи юкорида қайд килиб ўтилган формулаларни қаноатлантириши лозим. 1.28-расмда меандрнинг бир қадами тасвирланган. Меандр узунлиги, яъни қуидаги холда иккита плес ва иккита перекат $14B$ га тенг, шу билан бирга плес майдонининг узунлиги $3,5B$ га тенг ва перекат узунлиги дарё B кенглигига тенг. 1-1 кесим ўзаннинг тўғри кисмига тегишили, 2-2 кесим эса эгри қисмига тегишили.



1.28-расм. Турғун эгри ўзан трассасини куриш схемаси.

Турғун ўзанлар эгрилиги планда икки-уч радиусли айланаларнинг туташган ёйи бўйича чизиш мумкин:

$$r_1 = (7 \div 8)B; r_2 = (5 \div 6)B; r_3 = 3,5B, \quad (1.58)$$

бу ерда B – дарёнинг тўғри қисмидаги сув ойнаси бўйича кенглиги.

Бошқа муаллифлар эгри чизикнинг энг кичик радиусини аниқлаш учун қуидаги боғликларни тавсия қиласди:

Н.Б.Разин:

$$r = \frac{100\sqrt{Q}}{\varphi^2}; \quad (1.59)$$

Н.И.Маккавеев:

$$r = \frac{0.004}{I} \sqrt{Q}; \quad (1.60)$$

Риплей:

$$r = 40\sqrt{\omega}, \quad (1.61)$$

бу ерда

φ – бурилиш бурчаги, радианларда;

ω – тирик кесим майдони, m^2 .

Қавариқ эгри чизиклар (радиуси $3,5B$ дан кичик бўлган) бўлмаслиги керак, чунки улар ботик қирғок ёнида оқим сикилиши, сув гирдоби хосил бўлиши ва маҳаллий чукурликларнинг кескин катталашувига олиб келади.

Ёғоч оқизиши, ва кема юриши учун кулай бўлган текислиқдаги дарёларда, айникса тошқин вақти муз оқиши вақти билан тўғри келганда, қавариқ қирғок эгри чизигининг минимал радиуси $5B$ дан кичик бўлмаслиги лозим.

Актив ўзаннинг сув юзаси бўйича B_e эгри ўзандаги кенглиги тўғри жойдаги B кенгликдан кичик ва қуидагини ташкил қиласди:

$$B_e = (0,75 \div 0,5)B \quad (1.62)$$

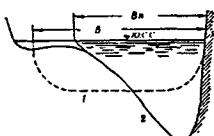
0,75 коэффициентни аллювиал ўзанларнинг киялиги кам бўлган бурилиш жойлари учун оқим узулиб оқиши шароитларида кўлланилиши лозим, 0,50 эса ювилмайдиган (турғунланган) қирғокларда киялиги баланд бўлган бурилишларда, дарё ўз йўналишини 45 дан 90° гача ўзгартирганда кўлланилиши керак. Шуни белгилаб ўтиш лозимки, эгри дарё саёзлик жойи (отмел) хисобга олинмаган холда, яъни ўзаннинг актив қисми олинади (1.29-расм).

Турғун бурилишдаги ўзаннинг ўртача чукурлигини қуидаги формула оркали аниқлаш мумкин:

$$H_k = H(1 + \tau \sqrt{\frac{B}{r}}), \quad (1.63)$$

ёки

$$H_k = K_r H, \quad (1.64)$$



1.29-расм. (1) дарёнинг тўғри ва (2) дарёнинг эгри кисмларидаги кўндаланг кесимлар.

Ботик қирғоқ ёнидаги максимал чукурликни куйидаги формула орқали аникланаш мумкин:

$$H_{max} = \varepsilon H, \quad (1.65)$$

бу ерда

H_k – дарё эгри кисмидаги ўртача чукурлик, м;

H – дарё тўғри кисмидаги ўртача чукурлик, м;

H_{max} – дарё эгри кисмидаги максимал чукурлик, м;

τ, K_b, ε – тажрибалардан аникланган коэффициентлар, уларнинг кийматлари В кенгликтинг эгри чизик радиусига нисбати 0,16 дан 0,7 гача бўлган шароит учун 1.10-жадвалда келтирилган.

Ўзанларнинг эгри кисмлари учун эгрилик радиуси $4B > r > 3B$ бўлганда, 74-формуладаги ε коэффициент ботик қирғоқ кияликлари учун куйидаги кийматларга эга бўлади.

Кирғоқ киялик коэффициенти τ	0-0,5	0,75-1,0	1,25-50	1,75-2,00
коэффициент ε	2,50	2,10	1,75	1,50

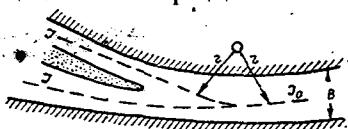
Бинобарин, киялик чўкиндилари катталаниши билан қирғоқ якинидаги маҳаллий чукурлик кичиклашади.

1.10-жадвал

τ, K_b, ε коэффициентларнинг В/т нисбатга караб кийматлари

В/т	0	0,16	0,20	0,25	0,33	0,50	0,70	1,0
τ	0	0,60	0,60	0,65	0,75	0,85	2,0	-
K_b	1,00	1,24	1,27	1,33	1,43	1,60	2,69	3,0
ε	1,27	1,48	1,84	2,20	2,57	3,00	-	-

Шу сабабли қирғоқ якинда жойлашган ҳимоя иншоотлари кияликлари ва қирғоқнинг ўзини мустаҳкамлаш ишлари хажми кўпайса хам асоснинг ювилишга мустаҳкамлигини ошириш учун иложи борича кияликни каттароқ килиш лозим.



1.30-расм. Иккита оқимнинг кўшилиши.

Оқизик чўкиши содир бўлади. Бинобарин, бу холда иккайоссий ходиса содир бўлади – планда оқим кайирилиши, оқимнинг катта тезликлари ва юкори қатламлардан тубга сув массаларининг оқизиксиз келиши.

Икки ирмок кўшилганда кўшили қиррасида пастга қаратилган (1.16 ва 1.30 расмлар) ва қирғоқларда тепага қаратилган оқимли кўндаланг циркуляцияни келтиричикарувчи оқим хосил бўлади ва бунинг нтижасида пастга қаратилган оқим зонаси ювилиш, тепага қаратилган оқим зонасида

Окимлар қўшиладиган жойдаги сув сатҳи нишаблиги I_o эгри чизикли ўзан учун мўлжалланган нисбий формула орқали аникланиши мумкин:

$$I_o = \frac{I}{1 + \tau \sqrt{\frac{B}{r}}} = \frac{I}{K_r}, \quad (1.66)$$

бу ерда

I – ирмоклардаги сув сатҳининг ўртача нишаблиги;

τ – қўшилиш жойидаги оким қайрилиш кескинлигига бўлган коэффициент (1.11 – жадвал).

Тоғ дарёларида окимларнинг табиятда қўшилишини кузатиш шуни кўрсатадики, қўшилиш жойидаги минимал қайрилиш бурчаги, тахминан асосий ўзан кенглигига тенг бўлиши мумкин, яъни $\approx B$. Бундай қайрилишда коэффициент $\tau = 2$ ва нишабликлар нисбати қўйидаги тенглагмага тўғри келади:

$$I_o = 0,33I. \quad (1.67)$$

Бундай нишабликлар окимлар қўшилиши жойида тахминан $4B$ узунликда кузатилади. Текширувлар шуни кўрсатадики, дарёнинг энг катта чуқурлиги окимлар қўшилиши жойида куйидагига тенг деб қабул килиниши мумкин:

$$H_p \approx 3H. \quad (1.68)$$

Назорат саволлари

1. Ўзанни ростлаш фани максади ва вазифалари нималардан иборат?
2. Ўзбекистонда гидротехника курилишининг қисқача тарихини айтиб беринг.
3. Ўзан шаклланиш жараёни қачон мувозанатга келади?
4. Дарё участкалари бўйича бўйлама ва кўндаланг профилларни чизиб беринг.
5. Тог олди участкалари дарёнинг гидравлик элементлари йил давомида қандай ўзгаради?
6. Текисликдаги дарёларда сув сарфи ва лойқалик орасида қандай боғлиқлик мавжуд?
7. Ёмғир ёки ғрунт сувлари балн озиқланадиган дарёлар нимаси билан ажралиб туради?
8. Ўрта Осиё дарёларининг озиқланиш турига қараб тарифини айтиб беринг?
9. Ўзан жараёни (табиий ва гидроузеллар таъсирида) деганда нимани тушунасиз?
- 10.Дарё кенглиги ва чукурлиги ўртасида қандай боғлиқлик мавжуд?
- 11.Дарёнинг перекат ва плёс участкаларини таърифлаб беринг.
- 12.Ўзаннинг турғулигига қараб учта гурухга бўлинишини тушунтириб беринг.
- 13.Б.М.Лохтиннинг бўйлама турғуликни билдирувчи формуласини ёзинг ва таърифлаб беринг.
- 14.Кўндаланг турғуликни билдирувчи С.Т.Алтунин формуласини тушунтириб беринг.
- 15.С.Т.Алтунин таклиф килган дарёнинг турғун участкаларининг гидротехника классификациясини айтиб беринг.
- 16.Қирғоқ турғулигини хисобга олувчи Н.Ф.Данелия таклиф килган дарёлар классификациясини таърифлаб беринг.
- 17.Текисликдаги дарёлар учун Г.И.Шамов графигини чизиб ва тушунтириб беринг.
- 18.Муаллак оқизиклар сарфини аникловчи формулаларга мисоллар келтиринг?
- 19.Туб оқизиклар сарфи деганда нимани тушунасиз?
- 20.Лойқалик ва тезликнинг дарё чукурлиги бўйича таралишини кўрсатиб беринг.
- 21.Дарёнинг эгри участкасида оқимга қандай кучлар таъсир килади?
- 22.Кўндаланг циркуляция нима?
- 23.Меандранинг шаклланиш жараёнини тушунтириб беринг.
- 24.Ўзаннинг чукурлик бўйича турғулик шарти формуласини ёзib беринг.
- 25.Дарёдаги ўртacha тезликни аниклаш формуласини келтиринг.
- 26.Дарёдаги солиштирма сув сарфи қандай аникланади.
- 27.С.Т.Алтунин таклиф килган меандралик турғун планини чизиб беринг.

IV-боб. ЎЗАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИ

2.1. ИНШООТЛАРНИНГ ТАСНИФИ ВА РОСТЛАШ ТРАССАСИНИ ЛОЙИХАЛАШ.

2.1.1. ИНШООТЛАРНИНГ ТАСНИФИ

Ўзанни ростлаш деганда иншоотларни ва экин ерларини сув оқимлари томонидан ювилишдан ва сув босишидан химоя қилиш, сув олиш даврида сув оқими ва оқизикларни йўналтириш, зарарли оқизикларнинг каналларга тушишини олдини олиш, кема қатнови учун кулай шароит яратиш учун ва бошқа сув хўжалиги мақсадларида дарёлар режимини тартибга солиш бўйича гидротехник тадбирлар мажмуаси тушунилади.

Бинобарин, ўзанларни ростлаш бўйича қилинадиган ишлар инсоннинг хўжалик фаолиятидан келиб чиқсан ҳолда дарё режимини сунъий ўзгартириш учун гидротехник тадбирлар мажмуасини ўз ичига олади.

Ўзанларни бошқаришда турли хил иншоотлар қўлланилади, улар ишлатилиши мақсадига кўра куйидагиларга бўлинади:

тўғриловчи - ўзанларни ростлаш, кема қатновини, сув олишни, ёғоч оқизишни, куритишни, сув таъминотини яхшилаш ва кўприклардан тошқинларни ўтказиш учун;

химоя қилувчи - экин ерларини, аҳоли истиқомат қилувчи жойларни ва саноат корхоналарини ювилишдан ва тошқиндан химоя қилиш учун;

ростловчи - сув оқимларини бошқариш, сув кам бўлган даврда (межен даврида) каналларга сув олишни таъминлаш, каналга йирик туб оқизикларининг тушишини олдини олиш, қиши вақтида шовул ва музга карши кураш учун.

Ростловчи, химоя қилувчи ва тўғриловчи иншоотларнинг функциялари кўп холларда бирга қўшилиб кетади. Масалан, дарё кирғокларини ювилишдан химоя қилиш факат сув ва туб оқизиклар оқимини бошқариш йўли билан ўзанни кетма-кет ростлагандагина самара бериши мумкин.

Ўзанларни ростлаш бўйича иншоотларнинг асосий конструктив шакллари куйидагилар.

Бўйлама дамбалар оқим бўйлаб ёки оқимга кичик бурчак остида жойлаштирилади ва дарё ўзани кенглигини чеклайди.

Оқимни йўналтирувчи дамбалар (тўғри чизиқли ёки эгри чизиқли) оқимни кўпприк, тўғон, сув қабул қилувчи иншоот туйнукига йўналтириш ва иншоот ювилишини олдини олишга мўлжалланади.

Запрудалар ўзанни кирғокдан кирғоккача тўсади; улар межен даврида сув оқимини тармоқ ва ирмоклар бўйлаб тўлиқ ёки қисман ёпища қўлланилади; муз оқими ва тошқин даврларида тўсикларни сув босади, баъзан эса муз портлаши вақтида бузилади.

Полузапрудалар - кўндаланг тўғриловчи иншоотлар, улар бир томони билан кирғокка, иккинчи томони билан эса ўзанга нормал ҳолда ёки оқимга бурчак остида чиқади. Тошқин даврида ва муз оқими вақтида полу-

запрудаларни сув босади; улар одатда оқимга қарши кия қилиб ўрнатилади ва оқимларни қатламларга ажралиши принципи бўйича ишлайди, яъни юқоридаги оқимни асосий ўзанга, туб оқимларни эса кирғокка йўналтиради.

Шпоралар - кисқа, сув босмайдиган ярим тўсиклар, улар оқимга бурчак остида ўрнатилади.

Кирғокни мустаҳкамлаш кирғокни оқим ва тўлкинлар билан ювилиш ва бузилишдан химоялайди; кўп ҳолларда бундай истехкомлар кирғоқ химояловчи ёки химояловчи деб юритилади.

Марза дамбалари - бу тупрокли дўнгликлардир, улар қайирни сув тошқинларидан химоялайди; бундай иншоотлар баъзан ўровчи тупроқ девор деб номланади.

Оқим йўналтирувчи тизимлар оқимни сунъий қатламланишини келтириб чиқаради ва циркуляцион оқимлар ҳосил қиласди, бу оқимлар туб оқизикларини керакли йўналишга қараб буради.

Танасидан сув ўтказувчи - сўв сарфини ўзан кенглиги бўйича қайта тақсимлаш ва кирғоқ ёнида секинлаштирилган (ювмайдиган) оқим тезликларини ҳосил қилиш йўли билан оқизиклар тўпланишини бошқариш мақсадида курилади.

Прорезь - дарёнинг чукур кисмларини бирлаштирувчи дарё тубидаги канал.

Прокоп - дарё бурилишини тўғриловчи траншея-канал.

Оқимга таъсир этиш хусусиятига кўра тўғриловчи, химояловчи ва бошқарувчи иншоотларни кўйидаги икки гўрухга ажратиш мумкин: 1) пасив таъсирли иншоотлар ва 2) актив таъсирли иншоотлар. Биринчи гурух иншоотларининг мақсади дарё оқимининг зарарли таъсирини оқим йўналишини ўзгартиргмаган холда йўқотишдан иборат; бу иш бўйлама дамбалар ёки махкамловчи мосламалар ёрдамида амалга оширилади, улар оқимни кирғокнинг ювиладиган кисмларидан охиста четлатади ва гирдротехник иншоотлар ва кўприклар якинида оқимни параллел оқиши учун шароит яратади. Иккинчи гурухдаги иншоотлар оқимга актив таъсир кўрсатади ва оқим структурасини керакли йўналишга қараб ўзгартиради.

Тузилиши ва курилиш материалларига қараб иншоотлар доимий ва мувакқат иншоотларга бўлинади.

Доимий иншоотлар - бу кўп йиллик инженерлик конструкцияларидир, улар мустаҳкам материаллар: тош, бетон, темир, арматурали бетон, темир бетон, бетон плиталари ёки темир бетон массивлар, габион тахламлар ва х.к.лардан курилади.

Мувакқат иншоотлар содир бўлиши мумкин бўлган аварияга қарши кураш учун иложи борича тезрок курилади ва бунда кўпинча кўл остидаги ва узок чидамайдиган материаллар: шох-шабба, қозиклар, тош ва шох-шаббали, қамишли ва поҳол тахламлар, чим ва х.к. кўлланилади. Тузилиши бўйича улар кўндаланг тўсиклар (дамбалар, ярим тўсиклар ва шпоралар) тизими кўринишида таёргланади, улар бутун оқимни ёки унинг бир

кисмини ювиладиган қирғокдан нарига буради; кейинги вазиятда иншоотлар ўртасидаги бўшлиқни лойка босиш учун шароит ҳосил бўлади.

Пассив ва актив таъсир этувчи иншоотларнинг оқимга таъсиригининг турли ҳиллиги уларнинг турли иш шароитини белгилайди.

Пассив таъсир этувчи иншоотлар (бўйлама иншоотлар) оқимга ўзиниг бутун узунлиги бўйлаб бош кисмидан охиригача деярла бир текис таъсир этади. Актив таъсир этувчи (кўндаланг иншоотлар), аксинча, оғдириладиган оқимга нотекис таъсир қиласди: иншоотнинг кирғокка бирикадиган бош кисми, яъни ўзак, кичик тезликли оқимнинг оз кисмини оғдиради, оқим ичидаги иншоотнинг охири, яъни иншоот боши, оқимнинг асосий зарбини қабул қиласди. Иншоот ўзаги (тўғри жойлаштирилганда) йирик ювилишларга учрамайди, бошда эса воронка шаклига эга бўлган йирик махаллий ювилишлар содир бўлади.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, кўндаланг шпоралар боши ёнидаги ювилиш воронкаси чукурлиги бўйлама иншоотлар ёнида ҳосил бўладиган ювилиш чукурлигидан катта бўлади. Бироқ, ювилиш воронкаларининг катта чукурликлари кичик узунликларда ва муаян жойларда тўпланади, бу ерларда уларни олдиндан билиб зарапли таъсирини махаллийлаштириш бўйича чораларни кўриш мумкин. Шу сабабдан, керакли бўлган махкамлаш қатталиги бўйича кўндаланг иншоотлар кўпинча бўйлама иншоотлардан кўра афзалроқ бўлиб чиқади.

Кўндаланг иншоотлар таъсирининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, у иншоотдан анча бўлган масофага тарқалади, яъни таъсир масофаси иншоот узунлигидан 4-6 марта катта бўлади. Шу сабабли, кўндаланг иншоотларнинг жойлашиш фронти (дарёнинг химоя килинадиган кисми) бўйлаб умумий узунлиги бўйлама иншоотнинг (унинг узунлиги фронт узунлигига тенг) узунлигидан кичик бўлади. Кирғокни химоя килиш ишларида фронт узунлигига катта бўлганда бу жуда муҳим аҳамиятга эга.

Бўйлама иншоотларнинг афзалиги шундан иборатки уларга оқим силликроқ тегади (шу сабабдан ювилиш чукурлиги кам бўлади), ва оқим тезликлари сувни қабул қилувчи иншоотлар ва кўприкларга яқинлашганда текисланади.

Қайси курилиш материалларини ишлатиш асосан иншоотнинг белгиланган мақсади, махаллий шароитлар, дарё ўзанини қоплаган грунтлар характеристи ва ишларни бажариш шароитларига боғлик.

Иш олиб бориладиган жойдан узоқ бўлмаган масофада чағритош карьерини очиш мумкин бўлса ва ўзан шағал ва катта тошлардан ҳосил бўлган тоғли зоналарда иншоотлар тош тахламларидан (коришма билан ёки куруқ килиб), синиқ тош тўкилмасидан, габион тахлама, тошли ва шоҳ шаббали тахламадан таёrlанади ва одатда уларда ёғочли ёки темир бетонли каркас кўлланилади.

Ўзани йирик кум-шағал ёки тош котишмадан (галечник) ҳосил бўлган ва тоғ этагидаги рельеф шароитларида оқадиган дарёларда иншоотлар махаллий шағалли ва тош котишмали (галечник) грунтдан (сиртки қопламаси бетон ёки темир бетон плиталардан бўлади), бетонитлардан ёки

тош ва шох шаббали тахламдан, габион тахламдан, чағритош, фашина, карабур ва ҳ.к.лар билан тўлдирилган шох шаббали саватлардан қурилади; шунингдек турли хилдаги тюфяклар ва шох шаббали тўшаклар қўлланилади. Сўнгти йилларда бундай дарёларда қурилма қисмларини ишлаб чиқаришни саноатлаштиришга ва уларни ўрнатишни механизациялашга йўл кўя оладиган йиғма темир бетон конструкциялар қўлланилмоқда. Хусусан, арматурали бетон плиталардан таёrlанган икки томони тешик ряжалар, тетраэдрлар ва тюфякли темир бетон тўсили конструкциялар ишлаб чиқарилмоқда.

Дарёларнинг текисликдаги қисмида (куйи оким ва делта) ёғочли ва темир бетонли икки томони тешик иншоотлар (свая, қозик тетраздр ва шох шаббали тўсиклар) қўлланилади, қиялик юзалари бетон ва асфалт бетон тюфяклар, арматурали тош ва шох шаббали сеткалар, фашина ва карабурли тўшаклар билан ёпилади.

Тўсикли иншоотлар (марза дамбалари) маҳаллий грунтдан кўтарилади ва окимли ёки тўлқинли жойларда қиялик мустахкамланади. Кулай шароитларда грунт сувлари юкори бўлган қияликлар тол ва бошқа дараҳтларни экиш билан мустахкамланади, ва уларнинг илдизлари қияликни мустахкам тутади.

2.1.2. Ростлаш иншоотларини лойихалаш учун дастлабки материаллар

Фойдаланиш шароитлари бўйича гидротехника иншоотлари амалдаги Курилиш меъёрлари ва қоидаюари (ҚМҚ) га кўра: доимий ва мувакқат иншоотлар; доимий гидротехника иншоотлари эса *асосий* ва иккинчи даражали иншоотларга бўлинади. Доимий асосий гидротехника иншоотларини таъмирлашда ёки уларда авария содир бўлганда бутун тизим ўз ишини тўхтатади ёки гидроэлектростанциялар нормал ишлашини бузилишига, сугориш тармокларида сувнинг тўхташи ёки камайиши, кема қатнови тўхтатилиши ёки камайиши ва ҳ.к. га сабаб бўлади. Иккинчи даражали иншоотлар таъмирланганда ёки авария содир бўлганда, улар ўз ишини тўхтатиши натижасида катта талофтлар содир бўлмайди.

Асосий гидротехника иншоотларига: тўғонлар, дамбалар, сув олувчи иншоотлар, кема ўтказувчи иншоотлар, сув ташловчи иншоотлар, деривация, бош ва сугориш каналлари, туннеллар, сув ўтказувчи кувурлар, коллекторлар, турли хил ҳавзалар, тенгглаштирувчи резервуарлар, бошқарувчи (тўғриловчи) иншоотлар, гидроэлектростанция бинолари, насос станциялари, кема кўтаргичлар, механизациялашган юк bogловчи жойлар, иссиклик ва атом электростанцияларининг гидротехника иншоотлари ва балиқ ўтказувчи иншоотлар киради.

Иккинчи даражали иншоотларга: киргокни мустахкамлаш иншоотлари, таъмирлаш затворлари, хизмат кўприклари, вактингчалик кема bogловчи жойлар, сув тўсгичлар ва бошқалар киради.

Капиталлиги бўйича барча доимий иншоотлар тўрт синфга бўлинади. Синф иншоотнинг халқ хўжалиги учун тутган ўрни, бузилиш

содир бўлганда ёки уларни фойдаланиш даври қоидаларига риоя килмаслик оқибатларидан келадиган заарни хисобга олган ҳолда КМК бўйича қабул қилинади. Сув димловчи иншоотлар учун синф уларнинг баландлиги, замин тури ва авария оқибатларига кўра 2.1-жадвалдан ва фойдаланиш даври қоидаларига риоя килмаслик оқибатларига кўра 2.2-жадвалдан қабул қилинади. Асосан сув ҳимояловчи иншоотларнинг синфи 2.1 ва 2.2-жадваллардаги энг катта қиймати қабул қилинади.

Сув хўжалиги мажмуасидаги бир нечта қатнашувчилар (масалан, мелиорация, энергетика ва сув транспорти) талабларини таъминлайдиган мажмуа гидроузелдаги асосий гидротехника иншоотлари синфи қатнашувчилардан бирининг кўрсаткичи энг юкори синфга мос келиши билан белгиланади.

Агар қуввати 1,5 млн кВт дан кичик бўлган гидравлик ёки иссиқлик электр станциялари тизимдан ажратиб кўйилганда ва ийрик ахоли пунктлари ёки саноат корхоналари, транспорт ва шу кабиларга хизмат кўрсатишда электр энергияси билан таъминлашдаги узилишлар оқибатлари микёсини хисобга олиш мумкин бўлса, электр станцияси таркибидаги 2.2-жадвал билан аниқланадиган асосий гидротехника иншоотларини синфини кўтариш мумкин.

Асосий гидротехника иншоотлари синфини (IV синфдан ташқари) куйидаги холларда бир бирликка камайтириш мумкин: 1) босимли фронт хосил килишда иштирок этмайдиган (ГЭС биноси, босимли деривация ва турбина кувурлари ва тенгглаштирувчи камералардан ташқари) I ва II синф иншоотлари; 2) эксплуатация шароитлари энергетик, кема ўтказувчи ва мелиоратив иншоотларни таъмирлашда гидроузел ишлашига имкон яратувчи; 3) мелиоратив тизимлардаги иншоотлар хизмат килиш муддати чегараланган ва 10 йилдан ошмайдиган (бу иншоот эса тизими эксплуатация килиш даврида бошқаси билан алмаштирилади).

Асосланиши керак бўладиган вақтингчалик иншоотларни агар бу иншоотлар бузилиши курилиш майдони, ахоли пунктлари ва корхоналарига катастрофик характердаги талофатларга олиб келса ёки I, II, III синфларнинг иншоотларини секинлашишига (тўхташига) сабаб бўлса, IV синфга киритиш мумкин.

2.1-жадвал.

Асосий доимий гидротехника иншоотларининг баландликлари ва асос тупроклари турига баглик синфи

№	Иншоотлар	Асос тупроклари учун	Иншоотлар синфи бўйича баландлиги			
			I	II	III	IV
1	Тупроқ материаларидан бўлган тўғонлар	A Б В	>100 >75 >50	70...100 35...75 25...50	25...70 15...35 15...25	<25 <15 <15
2	Бетон ва темирбетон тўғонлар, электростанциялар бинолари сув ости курилмалари ва босим жабхаси хосил бўлишида катнашувчи бошқа иншоотлар	A Б В	>100 >50 >25	60...100 25...50 20...25	25...60 10...25 10...20	<25 <10 <10
3	Тиргак деворлар	A Б В	>40 >30 >25	25...40 20...30 18...25	15...25 12...20 10...18	<15 <12 <10
4	Дарё, кема тўхташ жойи иншоотлари	A, Б, В	>25	20...25	<25	-
5	Суст химояли дарё портлари, кирғок махкамлашлар, оқим йўналтирувчи ва чўкинди ушлаб колувчи дамбалар ва болшкалар	A, Б, В	-	>25	<15	-

Эслатма: 1. Тупроклар А – кояли; Б – кумли; йирик бўлинувчи ва тупрокли каттиқ ва ярим каттиқ холатда; В – тупрокли сувга тўйинган кайишкок холатда.

2. Гидротехника иншооти баландлиги ва унинг асосининг баҳоланишини гидротехника иншоотлари ва асослари айрим кўринишларини лойихалаштириш бўйича КМКга мувофик аниланади.

3. Ушбу жадвалнинг 4 бандида иншоот баландлиги ўрнига иншоот олдидаги чукурлик кабул килинган.

2. 2-жадвал.

Асосий доимий гидротехника иншоотларининг улардан фойдаланиш издан чиқиши оқибатларига боғлиқ синфи (ижтимоий-иктисодий маъсулнот)

№	Гидротехника курилиши объекллари	Иншоот синфи
1	Гидравлик, гидроаккумуляцияловчи ва иссилик электростанциялар гидротехник иншоотлари, куввати, млн. квт: <1,5 >1,5	I II-III
2	Ички сув йўлларидаги гидротехника ва кема катнови каналлари (да-рё портлари иншоотларидан ташқари) ўта бош йўналиши* бош йўналиш ва маҳаллий ахамиятга молик (к.жадвалнинг 1 – эслатмаси)	I III
3	Мелиорация маҳмудлари гидротехника иншоотлари, иншоотлар хизмат кўрсатишлари бўйича сугориш ва кутитиш майдонлари, минг га: >300 100...300 50...100 <50	I II III IV
4	Мелиорация маҳсадларидаги сув омборлари тиргак иншоотла-ри, хажми млн. м ³ : >1000 200...1000 50...200 <50	I II III IV
5	Ўйгунашган сув хўжалиги маҳсадларидаги каналлар ва уларга бўлган иншоотлар. Сув истеъмолчилари ялпи маҳсулоти жами йил-лик таннархи (1984 йил нархларida): 1 млрд. сўм 500 млн...1 млрд. сўм 100 млн...500 млн. сўм <100 млн. сўм	I II III IV
6	Дарё портларини чегараловчи иншоотлари	III

*Эслатма: Ўта бош йўналиши деб, ГОСТ 265775-85 га тегишли I ва II синфга оид сув йўллари; бош йўналиши деб – III ва IV синфга оид; маҳаллий ахамиятга молик сув йўллари – колган барча ички сув йўлларига айтилади.

Асосланиши керак бўлган сув тўсгичлар (перемичкалар) ва курилиш туннелларини III синфга киритишга йўл қўйилади.

Химоя иншоотлари синфи 2.3-жадвал бўйича белгиланади.

2.3-жадвал

Химоя иншоотлари синфи

№	Химояланувчи худудлар	Химояланувчи иншоот синфидаги сув босими иншоотига максимал хисобланган босим, м			
		I	II	III	IV
1	Маиший худудлар. Туар жой райони худудининг туар жой фонди зичлиги, м ² 1 га га:				
	>2500	x)	5 гача	3 гача	-
	2100...2500	-	8 гача	5 гача	2
	1800...2100	-	10 гача	8 гача	5
	1800 гача	-	>10	105 гача	8
2	Даволаш-рекреацион ва санитар химоялаш мақсадлари	-	-	>10	10
3	Саноат худудлари: йиллик ишлаб чиқариш ҳажми млн. сўм бўлган саноат корхоналари, (1984 йил нархида)				
	>500	x)	5 гача	3 гача	-
	100...500	-	8 гача	5 гача	2
	100 гача	-	>8	8 гача	5
4	Коммунал омбор худудлари: Умумشاҳар мақсадларидаги коммунал-омбор корхонаси Бошқа коммунал-омбор корхоналари	-	8 гача	5 гача	2
5	Маданият ва табият ёдгорликлари	-	3 гача	-	-

х) Мувоғик равишда асосланганда химоя иншоотлари 1 синфга киритишга йўл қўйилади, агар химояланувчи йирик шаҳарлар ва саноат корхоналари учун, авария ха-локат тавсияли оқибатларни чиқариши мумкин бўлса.

Иншоот синфига кўра, амалдаги меъёрий ҳужжатлар асосида кидирув ва лойиха ишларининг таркиби ва лойиха топширигининг ҳажми аникланади, мустаҳкамлик ва устиворлик хисобларидаги захира коэффициентлари қабул қилинади, хисобий сув сарфлари белгиланади, курилишда ишлатиладиган материалларнинг тури ва сифати аникланади.

Изланиш ва текширишлар. Бир неча йиллик (камида 10-12 йил) ўртacha ойлик ва максимал кузатилган сарфлар, дарё оқимининг умумий характеристикалари (озикланиш, суюқ ва каттиқ оқим ва шовул-муз режими), оқизиклар сарфи ва фракцион таркиби, сатҳ режими, дарё нишабликлари.

Хисобий дарё сарфлари деб ўртacha йил сарфидан йиллик ошиш эҳтимоли ирригация учун 75% ва энергетика учун 50% бўлган реал йил сарфлари қабул қилинади. Шуларга мос бўлган ошиш эҳтимолли сарфлар

(ўртача йиллик ва максимал) гидрологик ҳисоблар билан аникланади. Агар сув олиш иншоотидан юкорида сув омбори бўлса, унда унинг дарё оқимига аккумуляция таъсирини ҳисобга олиш керак.

Максимал сарфларнинг ҳисобий йиллик ошиш эҳтимоли 2.4-жадвалдан аникланади.

Ўзанни шакллантирувчи сарф максимал сарфларнинг ҳисобий йиллик ошиш эҳтимолидан дарёнинг озиқланиш характеристига боғлиқ ҳолда аникланади.

С.Т.Алтуниннинг тавсияларига асосан Ўрта Осиё шароитлари учун ўзанни шакллантирувчи сарфлар куйидаги қабул қилинади: музлик ва корли озиқланишда -3%, корли-музлик озиқланишда - 5%, корли ва қорёмири озиқланишда - 10%.

2.4-жадвал

Максимал сарфларнинг ҳисобий йиллик ошиш эҳтимоллари

Ҳисобий холатлар	Р, %			
	Иншоот синфи			
	I	II	III	IV
Асосий Текши- рувчи	0.1 0.01	1.0 0.1	3.0 0.5	5.0 1.0

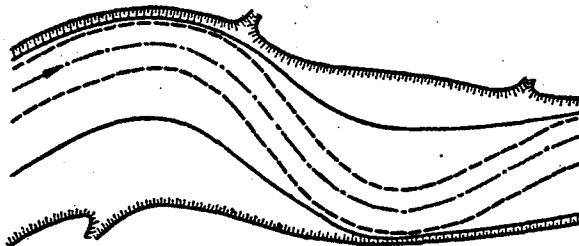
Топографик - ростловчи иншоотлар ва гидроузелларни жойлаштириш участкасида дарёнинг плани, бўйлама ва кўндаланг профиллари, ўзаннинг 1:5000 масштабдаги планли съёмкалари ёки аэрофотосъёмка материалы.

Инженер-геологик ва қурилиш - ўзан ва кирғоқ литологик таркиби, мумкин бўлған максимал маҳаллий ва умумий ўлчамлардаги чукурликларгача, оқизикларнинг гранулометрик таркиби, район сейсмик ҳолати, маҳаллий материаллар мавжудлиги ва ишларни амалга ошириш усуллари.

Гидрогеологик - жойлашиш чукурлиги, ер ости сувлари режими ва дебити, бетонга нисбатан агрессивлиги.

2.1.3. Ростлаш трассасини лойихалаш

Дарёларни бошқаришда мавжуд ўзан кўриниши (пландаги жойлашиши, кенглиги, чукурлиги, сув сатхлари, оқим тезликлари жихатидан) янгиланади, чунки у маълум бир хўжалик талабларига жавоб бериши ва шу билан бирга мустаҳкам бўлиши керак, яъни унга берилган шаклни ва ўлчамларни узоқ вакт давомида минимал эксплуатацион харажатларни талаб қилган ҳолда саклаши лозим.

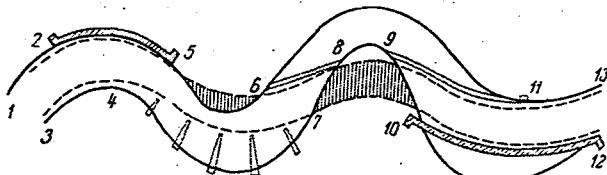


— Кема йүли
— Кема йүли чегараси
— Түгирлаш трассаси чегараси

2.1-расм. Ростловчи ва кема қатновчи трассанинг плани.

Чап ва ўнг қирғокларнинг пландаги икки лойиҳа чизиклари билан чегараланган ўзан тасмаси ростловчи трасса деб аталади. Межен даврида перекатда чукурликнинг кўпайтиришга мўлжалланган ростловчи трассаларни жойлашишига мисоллар 2.1 ва 2.2-расмларда кўрсатилган; уларда кема қатнови чизиклари ва ҳаракат чегаралари ҳам кўрсатилган (2.1-расм). 2.2-расмда куйидагиларни кўриш мумкин:

- киргонинг мавжуд ёки салгина тартибга келтирилган 1-2, 3-4 ва 11-13 кисмлари;
- киргок камарлари билан мустахкамланган мавжуд кирғонинг 2-5 кисми;
- янги кирғокларни хосил қилувчи бўйлама ва кўндаланг ўзан ростловчи иншоотлар; бўйлама иншоотларга 6-8, 9-11 ва 10-12 дамбалар (биринчи иккитаси запруд деб ҳам аталади), кўндаланг иншоотларга эса 4-7 кисмдаги шпоралар ёки ярим запрудлар киради;
- ўзанин бир томонлама ёки икки томонлама кенгайтириш учун кесилган кирғонинг 5-6 кисми;
- янги ўзан хосил килиш учун ўтқазиладиган сув ҳавзасини чукурлаштирадиган прорез 7-8-9-10.



2.2-расм. Ростлаш трассаси

Ростловчи иншоотларнинг тузилиши масаласини кўришга ўтишдан олдин, кисқача тарзда ростловчи трассаларни лойихалаш коидаларига тўхталиб ўтамиз. Лойихалаш вазифаси мавжуд ўзан планида трасса ўкини, трасса эни ва чукурлигини белгилаш ва ўзанинг кўндаланг кесимларини

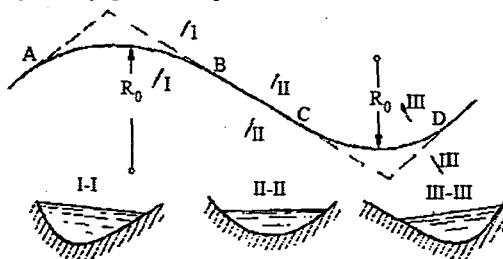
ўрнатишдан иборат; бу иш лойиҳалаштирилган ўзаннинг тургунлигини текшириш билан яkulланади.

Шу ўринда, ўзаннинг турғунлик даражасига боғлиқ ҳолда уч ҳолатни ахратиши мумкин.

1. *Турғунмас ($I_T < I$)*. Бунда дарё ирмокларга бўлинниб оқади. Бу ҳолда ўзанда билинарли даражада силжишлар ҳосил килмаган ҳолда химоя иншоотларини мавжуд бўлган қирғоклар бўйлаб жойлаштириш керак, яъни кўп ирмоклик ва катта нишаблик сакланган ҳолда ҳар бир қирғокнинг химоя трассасини бир-биридан мустакил ҳолда лойиҳалаш мумкин.

2. *Ўртача мустаҳкам ўзанлар ($I_T = I$)*. Химоя ва ростловчи иншоотлар трассаларини табий шароитларга жавоб берадиган эгри чизиклар кўринишида лойиҳалаш керак.

3. *Ўзан турғунлиги ортиқча ($I_T > I$)* бўлганда ростловчи иншоотлар ва ишлар унинг нишаблигини мустаҳкамлигини ошишини таъминлаши лозим. Бунинг учун ирмокларни бирлаштириш, ўзанларни торайтириш ва бурилиш жойларини тўғрилаш керак.



2.3-расм. Ростланган трасса ўқи ва ўзаннинг кўндаланіг кесими.

Ростловчи ва химояловчи трассаларни лойиҳалашда мавжуд асосий ўзанин энг кўп даражада ишлатиш, уни мустаҳкам бўлгунча торайтириш, ортиқча ирмокларни ёпиш ва кескин бурилишларни ростлаш тавсия этилади.

Трассани лойиҳалаб бўлгач, ишларни ташкиллаштириш ва механизациялаш масалалари кўзда тутилган ҳолда, ростловчи ва химоя иншоотларини жойлашуви ва ўлчамлари белгиланади, уларнинг конструкциялари, ҳажми ва нархлари аникланади.

Профессор М.В. Потапов ростловчи трасса ўқини орасида киска тўғри чизикли ва бир бири билан силлик бирлашиб кетувчи эгри чизиклар билан ўтказишни тавсия этади (2.3-расм). Окимнинг кўндаланг кесимлари I-I (биринчи эгри чизик чўккисида) ва II-II (BC тўғри чизикда) бир-бирлари билан аста-секин ва силлик кўшилиши учун, трасса ўқини чўккисида минимал R_0 дан эгри чизик боши ва охирида $R \rightarrow \infty$ гача ўзгарадиган ўзгарувчан радиус билан чизиб ўтиш керак, яъни A, B, C ва D нукталар эгри чизик букилиш нукталари бўлиши керак. Масалан, синусоида ёки эгилувчан эгри чизик (упругая кривая) мана шундай хусусиятга эга. A, D эгри чизикни

синусоид бўйлаб трассаласак куйидагиларни ҳосил киламиз:

$$x_0 = \frac{\pi}{2} k R_0, \quad y_0 = k^2 R_0, \quad k = \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}. \quad (2.1)$$

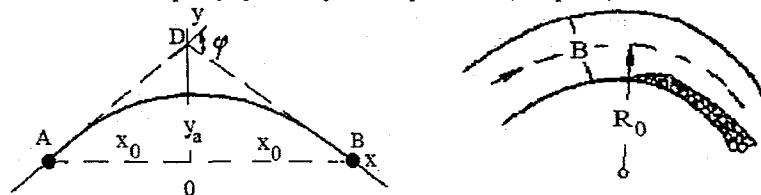
Эгри чизик куйидаги тенглама нуқталари билан тузилади:

$$y = y_0 \cos \frac{\pi x}{2x_0}. \quad (2.2)$$

Эгилувчан эгри чизик ясашда эластик чизгични *A*, *B*, *C* шпилкалар орасида кисиши керак (2.3-расм). Шпилкалар шундай ўрнатилган бўлиши керакки, куйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$x_0 = 2kR_0; \quad y_0 = \frac{4}{3}k^2 R_0. \quad (2.3)$$

Синусоида ва эгилувчан эгри чизик тенгламаларини солиштиргани мизда кўриниб турибдики, *ADB* бир ҳил жойлаштирилганда эгилувчан эгри чизик учун y_0 каттарорк эгрилик радиуси эса чўққида камрок. Табиий оқим эгилишлари кўпроқ синусоидларга яқин (2.4-расм).



2.4-расм. *ADB* эгри чизикини синусоида 2.5-расм. Кичик эгрилик радиуси оқимнинг сиқилиши.

R_0 катталик оқим ўлчамлари ва эксплуатацион талабларга қараб белгиланади. Энг кичик киймат $R_0=4B$ ($R_0=5B$ яна яхшироқ). Бу ерда *B* - сув сатҳи бўйлаб ўзан эни (2.5-расм). R_0 нинг кичик кийматларида ўзан кескин носимметрик холда шаклланади, ундан ташқари оқим сиқилиши ва қавариқ кирғоқда оқизик чўкиши содир бўлиши мумкин; аксинча, R_0 киймат хаддан ташқари катта бўлса оқимнинг динамик ўқи нотурғун бўлиб колади. Энг катта ва энг кичик кийматларни дарё плани бўйлаб дарёнинг маълум мустаҳкам эгри чизикли кисмларда белгилаш маъкул. R_0 катталикни аниқлашда (1.67)-(1.70) формулалардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Амалиётда ростловчи трассанинг эгрилик радиуси эгри чизиклардан сув оқишининг табиий оптималь шароитларига мослаштирилади. Бунда оқим узилиши бўлмайди. Ботик кирғоқдан сув оқиб ўтишига оптималь шароитини ҳосил қилиш учун кирғоқ чегараси бўйлаб шундай эгри чизик ўтказиш керакки, бу чизикнинг эгрилик радиуси ботиклик жойлар билан қавариқ жойлар ёки тўғри жойлар бирикиш жойларида чексиздан ботик кирғоқ узунлиги марказидан оқим бўйлаб пастроқда жойлашган ботик нуқтасида минимал кийматгача аста-секин ўзгариб бориши лозим.

Ростланган ўзаннинг гидравлик элементлари, яъни кўндаланг кесимнинг шакли ва қийматлари, горизонтлар, нишаблик, тезлик, хўжалик (экс-плуатация) талабларга жавоб бериши лозим; масалан, кема катнови учун ўзаннинг муаян кенглиги ва чукурлиги кафолатланган бўлиши шарт,

куритишида - сув сатхининг талаб қилинган сатҳга пасайтирилиши, сув олишда - оқимнинг сув қабул қилувчи иншоотга ва тўғонга силлиқ келиши таминланиши керак. Ундан ташқари, ростланган ўзан мустаҳкам, яъни оқизикка тўлмайдиган ва ювилмайдиган бўлиши керак; бу шарт кўп ҳолларда ўзаннинг ҳоҳлаган шакли ва ўлчамларини ҳосил қилишни чеклайди.

Ўзанин ростлашни оқимнинг муаян ҳолати, яъни муаян сарф ва табиий оқимдаги унга мувофиқ сатҳ учун лойихаланади. Сатҳ ўзгариши амплитудаси катта бўлган кема қатновчи дарёлар учун одатда межен ўзани ростланади, ва ишчи сатҳ ва сарф сифатида уларнинг шундай қийматлари қабул қилинадики, улар табиий межен ўзани қайир сатҳигача кўтарилигандаги ўртacha катталиқдаги меженга мос келиши лозим. Бу ҳолда тошкен ўзанини ростлаш, керак бўлганда, тошиб кетишини олдини олиш мақсадида асосан қайирни кўтарма билан тўлдириб алоҳида масала сифатида ечилади.

Сув сатхи ўзгариш амплитудаси кичик бўлган (1-2м) тоф ва тоғ етагидаги дарёларда одатда бутун ўзан ростланиши амалиётда қўлланилади. Бунга ҳам межен, ҳам тошкен сарфлари киради. Ҳисобий сарф сифатида ўртacha катталиқдаги тошкен сарфи қабул қилинади.

Ишчи (хисобий) сарфи ва унга мос маҳаллий ўзан сатхи белгиланганидан кейин, текширишлардан олинган маълумотларга асосан, дарёнинг мустаҳкам қисмларида ва алоҳида плес ва перекатлардаги ўзан эни ва чуқурлиги аниқланади. Одатда плес майдонларида ўртacha эн перекатли майдонларнига нисбатан кичикроқ, чуқурлиги эса каттароқ бўлади. Плес майдонларидаги ўртacha эн ростловчи трассанинг энг минимал эни сифатигда қабул қилинади. Агар табиий ўзанининг ўтиш участкаларида трассани тўғри чизиклар ёки катта радиусли эгри чизиклар билан чизишга тўғри келса, табиий шароитларда ўзанини кенгайтириши хисобга олиш ва шунга мос равиша трассани кенгайтириш, ҳамда ўртacha чуқурликни бир оз камайтириш лозим. Аммо ростлашдан мақсад одатда айнаш ўтиш участкаларида чуқурликни кўпайтириш бўлганлиги сабабли, бу ҳолларда енг катта эътиборни трасса планини яхшилашга қаратиш ва мураккаб участкалар орасида тўғри чизик бўлмаган кичик радиусли эгри чизиклар билан ўтказиш керак. Бу ҳолда трасса энини нафакат саклаб колиш, балки уни плеслардаги нормал энларга нисбатан 10-20%га камайтириш ҳам мумкин бўлади. Турли энли трасса қисмлари планда ўзаро силлик кўшилиб кетиши лозим.

2.1.4. Дарё ўзанида ростлаш иншоотларининг жойлашуви ва схемалари.

Ростловчи иншоотларни дарё ўзанини ташкил қилувчи грунтларни ва бошқа маҳаллий шароитларни хисобга олган ҳолда ҳамда ўзанининг ва унинг киргокларининг қайта шаклланишини (оролчалар ҳосил бўлиши, ирмоклар тўлиб колиши, киргоклар ювилиши ва х.к.) иложи борича чуқурроқ ўрганишга асосланиб таркиблаш (компоновкалаш) керак.

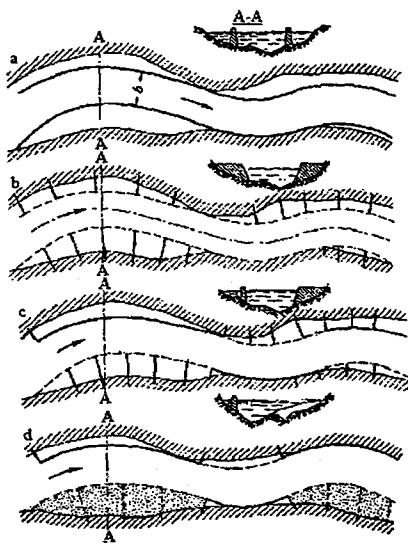
Ўзан нисбатан мустаҳкам бўлган участкаларда бурилишларни тўғрилаш ва дарёда ўрнатилган сув сатҳи нишабликларини бузишга интилиш керак эмас.

Ростловчи трассани лойихалаётганда, муз режимини ва айниқса ростланаетган майдонда хамда унга бирикган майдонларда музнинг биринчى сильжиши вактидан бошлиб баҳорги муз окиш хусусиятини ҳисобга олиш керак.

Ўзанни кия эгри чизиклар тизими бўйича ростлашда ростловчи иншоотларни дарёning икки кирғозида жойлаштириш керак ва уларни асосан ботик кирғоқ участкаларида тўплаш керак (2.6-расм). Ботик кирғоқ эгрилиги етарлича бўлганда чукурликлар катталашади, ва бинобарин, оқимнинг туб оқизикларни оқизишга кодирлиги ошади. Олдида бирон-бир иншоот бўлмасада қавариқ кирғоқ ўсиб боради. Факатгина қавариқ кирғоқ ўсишини тезлаштириш зарур бўлса, хамда оқим негизининг ботик кирғоқдан қавариқ кирғоқ томонга ўтиб кетиш ҳавфи мавжуд бўлса, М.М.Гришиннинг тавсиясига асосан, иншоотлар қавариқ кирғоқ бўйлаб хам ўрнатилиши керак.

Кўндаланг иншоотлар кўп ҳолларда бўйлама иншоотлардан кўра иктисодий жиҳатдан кулайроқ бўлади. Уларнинг устунлиги шундан иборатки, улар ёрдамида ўзанни ростлашни ёки ўзанни торайтиришни бирданнига бутун узуналиги бўйлаб эмас, балким аста-секин амалга ошириш мумкин, ва бунда маблаглар текисроқ тақсимланади ва оқим йўналиши астасекин ўзгариб боради. Аммо кўндаланг полуzapрудлар шундай камчиликка эгаки, уларнинг бош қисмлари кучли ювилишга учрайди; улар олдидаги оқим нотинч бўлади, кирғоқнинг ботик қисмларида полуzapрудлар ораликлари чўқиндига тўлиши кам бўлади. Бўйлама ёки кияли дамбалар ёнида оқим тинчроқ ва уларнинг ювилиш кам микдорда бўлади.

Комбинацияланган ростлаш усули (2.6-расм, с,d) маъкулроқ ва эгилувчанроқdir. Бундай ҳолда, коидага биноан, ботик кирғоқда жойлашган бўйлама дамбалар бўйлаб тинч оқим ўтиши таъминланади; полуzapрудлар оралиги чўқиндига тўлиши осон кечади.

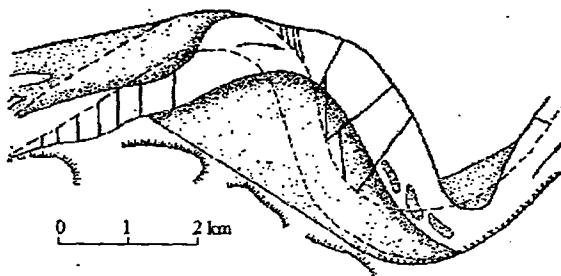


2.6-расм. Ўзанин ростлашда нормал ўзан хосил қилиш схемалари:

а-бўйлама дамбалар, б-кўндаланг дамбалар, с,д-бўйлама ва кўндаланг дамбалар биргаликда.

Сўнгти вактларда ботик кирғоқлар бўйлаб бўйлама дамбалар кўпроқ кирилмоқда ва янги ўзанга эгри чизиқли шакл берилмоқда. Ботик кирғоқлар эгрилиги етарли бўлганда чукурликлар ошиди, ва бинобарин, оқимнинг туб чўқиндилигини юргизиш қобилияти кўпаяди, қавариқ кирғоқ эса оқим харакати хисобига ўсиб боради. Факатгина қавариқ кирғоқ шаклланиши секин кечса ва дарёнинг силжиш ҳавфи мавжуд бўлса, полузапрудлар ёки арzonрок бўлган танасидан сув ўтказадиган иншотлар (шоҳ-шаббали тўсиклар ва х.к.) курилиши керак бўлади.

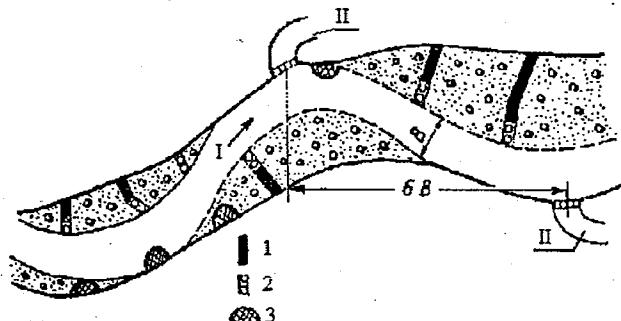
Свайли (козикли) кўндаланғ шпоралар тизими ёрдамида ўзанини ростлашга мисол (кема катнови учун) 2.7-расмда кўрсатилган. Ростланган трасса асосий мавжуд ўзанга мос келмайдиган янги йўналиш бўйлаб кетади (2.7-расмда пункттир чизик билан кўрсатилган).



2.7-расм. Кема катновини яхшилаш мақсадида ростланган Миссурি дарёси плани.

Талаб этилган сув олинишини ва туб чўқиндилирини дарёнинг карама-карши кирғоқларида жойлашган икки сугориш каналига тушишига йўл кўймаслик учун тошкун давридаги сув сарфи $1600 \text{ m}^3/\text{сек}$ бўлган тоғ дарёси ўзанини ростлаш мисоли 2.8-расмда кўрсатилган. Каналларга олинадиган сув сарфи дарёнинг межен давридаги сув сарфининг 30%ни ташкил килади. Дарё ўзани таркибида диаметри 40 см гача бўлган тошлар бўлган шағал ва тош котишмали (галечник) грунтдан ташкил топган. Сув сатҳи нишабликлари 0,004-0,005га тенг.

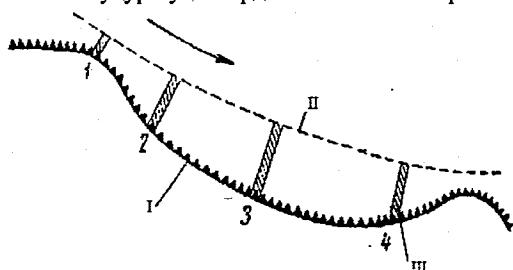
Қарама-қарши қирғокларда жойлашган каналларнинг бошлари орасидаги масофа кадамининг ярмига тенг бўлиши керак, яъни $L=(5\div 6)B$.



2.8-расм. Қарама-қарши қирғокларда жойлашған иккى каналга сув олинини яхшилаш мақсадида ўзанни ростлаш.

1-маҳаллий грунтдан курилган комбинациялашган шпоранинг сув ўтказмайдиган кисми; 2-сув ўтказдиган кисми; 3-тош қирғокни портлатиб курилган шпора.

Сув олишни таъминлаш ва туб чўкиндиларининг каналларга тушишига йўл кўймаслик учун, уларнинг бошлари ботик эгри чизик чўққисидан анча пастда, яъни энг чуқур нуқталарда жойлашиши керак.



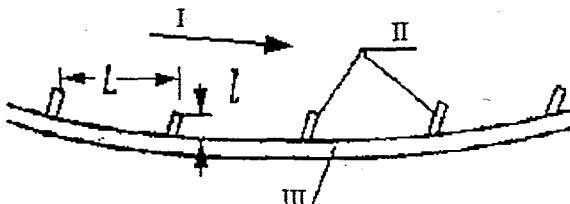
2.9-расм. Ботик қирғоқ бўйлаб ўтказилган химоя трассаси.

Дарё ўзандарини ростлашнинг кўп йиллик амалиёти натижасида шундай коида ишлаб чиқилдики, унга асосан сув олиш жойида турғун ўзан хосил қилинишини осонлаштирадиган кия эгри чизиклар бўйлаб ўзан ростланиши керак.

Кирғокни ювилишдан химоя қилишда асосан шпора ва полузапрудлар кўринишидаги кўндаланг иншоотлар танланиши тавсия қилинади. Бу иншоотлар ёрдамида ўзанни аста-секин ростлаш мумкин, яъни аввал ўзандарнинг қирғоқка яқин кисмлари, кейин эса улар дарё томонга қараб узайтириб борилади (2.9-расм).

Табиий ўзандагига нисбатан ғадир-будурлиги кам бўлган бетон плицалар, тош, ёки бошқа турли материаллар билан бўйлама дамбаларнинг босимли киялиги маҳкамлаганда катта тезликдаги бўйлама окимлар хосил бўлиши назарда тутилиши керак. Бу нарса босимли кияликини ювилиш

хавфини туғдиради, бунга йўл кўймаслик учун қияликни чукуррек килиб махкамлаш лозим. Бўйлама оқимлар ва улар билан bogлиқ бўлган ювилишларга қарши курашиш учун ўзандинг ғадир-будурлигини оширилишига ёрдам берадиган қиска шпоралар ўрнатилиши мумкин (2.10-расм).



2.10-расм. Бўйлама дамба олдида кўндаланг шпоралар жойлашини схемаси.

Ростланган трасса эни барча ҳолларда (1.49)-формула ёрдамида аникланиши керак, ва ҳисоблашда дарёнинг ҳоҳлаган қисмидаги табиий нишаблиги эмас, бир ўзандан ўтувчи турғун оқим нишаблиги киритилиши керак. Бу нишаблик дарёнинг бир ўзанлигидаги умумий нишаблигидан анча кичик, ва ўзан ирмокларга бўлинадиган дарё қисмларидаги нишабликдан ҳам кичик.

2.2. РОСТЛАШ ИШЛАРИ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

2.2.1. Қурилиш материаллари

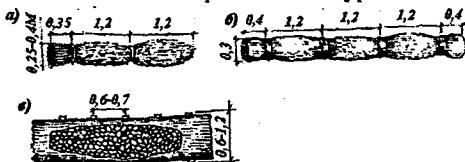
Ростлаш иншоотлари катта узунликка эга ва кўп микдордаги қурилиш материалини талаб қиласи. Шунинг учун улар арzon бўлган қурилиш материалларидан барпо этилади.

Ростлаш иншоотлари учун куйидаги қурилиш материаллари қўлланилади: 1) тош, баъзи бир мергелли оҳактошлар ва лойли кумтошлардан ташқари йирик бўлакланган, ёрилган, барча жинсли тошлар қўлланилади. Муз харакати пайтида ташки қисмларни қоплашда, тошларни олиб кетмаслиги учун улар кўндаланг кесими 25...30 см дан кам (30...50 кг) бўлмаслиги керак; 2) шебен, галька ва гравий грунтлари иншоотда тўшама катлами сифатида қўлланилади; 3) қум, қумли -войли, лойли грунтлар иншоот ички қисмларига ишлатилади; 4) ёғоч, қайроғоч шоҳлари, хивич, шоҳ-шабба, дараҳт, тахта, горбил, қозик кўринишда қўлланилади. Шоҳ-шаббалар учун тол навдаси қўлланилади, кирқилган навда пастки қисмининг йуғонлиги 4 см гача ва узунлиги 1,5...2,5 м бўлади; 5) ўсимликли материаллар: ўт экиш, чим, моҳ, қамиш ва бошқалар; 6) метал, мих, болт, анкерлар, темир-бетон диаметри 1,5...6 мм ли рухли сим кўринишда, шоҳ-шаббалар боғламини боғлашда кенг қўлланилади; 7) цемент, бетон ва грунтли бетоннинг таркибий қисми сифатида қўлланилади. Унча юкори бўлмаган цемент маркалари 200, 250, 300, 400 ни ишлатишга йўл қуйилади; 8) битум, маркалари БН-2 ва БН-3 асфальт бетон ва грунтли бетонларнинг таркибий қисми сифатида

ишилатилади; 9) асфальт, асфальтбетон, янги кимёвий материаллар (пластмасса ва бризол қопламалар, полимерлаштирадиган мумлар, хар-хил коришмалар ва бошқалар) сув ўтказмайдиган кияликни монолит қопламасини, ювилмайдиган киялик юзасини ҳосил килиш, сув остидаги сув ўтказмайдиган қопламани ҳосил килиш учун кўлланилиади.

2.2.2. Ростлаш иншоотларнинг оддий конструктив элементлари

Фашиналар (2.11-расм) новдалар (боғлаш учун хизмат қиладиган ингичка шохшаббалар ёки хивичлар) ёки диаметри 2...3мм ли сим билан боғланган шох-шаббалар bogлами кўринишида бўлади.



2.11-расм. Фашиналар: а-енгил бир танали; б- оғир узунлиги 2,0 дан 4,5м икки танали; в-оғир (тош юкланган)

Бир танали фашиналар қалинлиги 25..30см ли ва бир тарафга йўналтириб боғланган шох-шаббалар bogлами. Бундай фашиналар узунлиги 2,0 дан 4,5м гача бўлади.

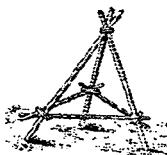
Икки танали фашиналар деганда шох-шаббалар bogлами тўплами фашинанинг икки учига қайтарилган, уч кисми унинг ўртасига ёткизилган бўлади. Бундай фашиналар қалинлиги 30см, узунлиги 2,0...4,4м, узунлиги 4,4м ва диаметри 0,3м ли фашиналар оғирлиги 100кг га тенг, оғир фашиналар станокларда тайёрланади. Фашиналар кобиги шох-шаббадан ёки қамишдан тайёрланади, ўртасига эса тош, тош қотишма (галечник) ёки чим куйилади. Шох-шаббани зичлаш учун похол катлами куйилади.

Корабуралар шох-шабба, похол ва тош катламлари билан ўралади. Баъзи бир холларда шох-шабба ўрнига қамиш, тош ўрнига эса чим ёки гравий кўлланилиади. корабуралар фашиналардан уларни тайёрлаш усули ва конструкцияси ичига материални жойлаштириш билан фаркландади. корабуралар қалинлиги 15...25см бўлган шох-шабба тўшак устига 5...10см похол катлам тушалади ва бу катлам устига 6...12см қалинилдиаги йирик шағал тўкиб текисланади. корабура тайёрланадиган ер текислангандан кейин бу ерга шу материаллар хаммаси юкорида кайд килинган тартибда тўшалади. Бу ишлар тайёр бўлгандан кейин бир томондан бошлаб катламлар ўрала бошланади натижада цилиндр шаклидаги корабура ҳосил бўлади, сўнгра бу цилиндр сим ёки тол навдаси билан ўралади.

Шох-шаббали тўшама ерга тушалган, диагонали ва периметри буйича, сўнгра тош ёткизилиб металл билан копланган бир-икки катламли шох-шаббадан иборат.

Хивичли сават цилиндр, уч ёкли призма ёки паралелопипед шаклга эга бўлиб тол новдаларидан тайёрланади. Сават тошга тўлдирилади ва шу холда сувга туширилади.

Шох-шаббали ва фашинали тушак. Шох-шаббали тушаклар катаклар ўлчамлари 0,8...0,9м бўлган, бир-бирининг устига жойлаштириладиган ва катаклар тутунларида боғланган хивич арконлардан тўқилган иккита тўр кўринишида бўлади. Агар юкори ва пастки тўрлар орасига ўзаро перпендикуляр йўналишида уч-тўрт қатлам шох-шабба ётқизилса унда шох-шаббали тўшама ҳосил бўлади. Шох-шаббали тўшама қалинлиги 0,45...0,8м. *Фашинали тўшамаларда* шох-шабба қатлами ўрнига фашиналар қатлами сонига кўра (минимал иккита) қалинлиги 0,7...0,15м ли фашиналар қатлами ётқизилади. Планда тўшаманинг ўлчамлари келиб чиқадиган талабга боғлик, баъзида бир неча ўн метргача етади. Тўшамаларни сувга туширишдан олдин уларни тош ёки грунтли канор билан юкланди (тахминан 1м³ тўшамага 0,1м³ тош).

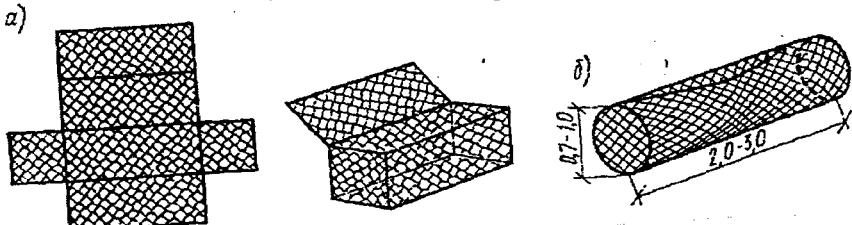


2.12-расм. Сепоялар

Сепоялар - диаметрлари 15...25см бўлган ёғочдан ёки тўртта ёғочдан (чорпоз) иборат бўлиб уларнинг учлари сим билан битта қилиб боғланади ва иккинчи томонлари уч ёки тўрт қиррали пирамида ҳосил килади (2.12-расм). Сепоя оралари тош, шох-шабба билан тўлдирилади. Юклаш таъсирида ва грунт ювилиши натижасида сеноя оёклари тубда жойлашган грунтга киради, бу билан сеноя иншооти устиворлиги таъминланади.

Симли тўрлар ва тўрли конструкциялар - ҳар-хил қопламалар, тўсиклар ва турли иншоотлар ҳосил килиш учун кўлланилади. Катак ўлчамлари 10...17мм, уларга юкландиган тошнинг йириклигига кўра кўпроқ 60...120мм тўрлар диаметри 2...4мм ли рухли симлардан тўқилади. Охиригай пайтларда дарёдаги йирик чўқинидиларни тутиб қолиш, ҳамда селлар билан курашища пўлат тросли юкори мустаҳкамли тўрлар кўлланилмоқда.

Габионлар одатда симдан ясалиб ичига тош тўлдирилган кути кўринишидаги конструкциядан иборат. Габионлардан, асосан, дарё ўзанларини ювилишдан саклаш ва киргокларни мустаҳкамлаш иншоотларни қуришда фойдаланилади (2.13-расм).



2.13-расм. Габион конструкциялари:
а-ёйилган ва йигилган кўриниши; б-цилиндр.

Габион ўлчамлари куйидаги чегараларда бўлади: баландлиги 1м, кенглиги 1...2м, узунлиги 3,5м ва унинг ичи тош котишма (галечник) ва тош билан тўлдирилади. Габион тўшамалар габионлардан унча катта бўлмаган баландлиги (0,4...0,5м) пландаги ўлчамлари 2x3..3x4м билан фарқланади. Тўрли цилиндрлар ва халталар сув ҳавзаси ёнида маҳсус курилган жойда тош билан тўлдирилади ва сўнгра сувга ташланади.

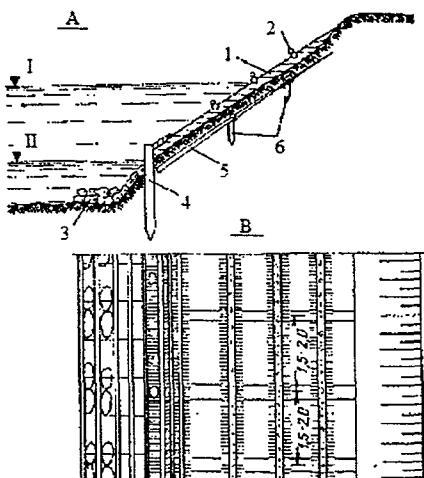
2.3. ҚИРГОҚ ВА БЎЙЛАМА МАССИВ ДАМБАЛАР ҚИЯЛИГИНИ ҚОПЛАМАЛАР БИЛАН МАҲКАМЛАШ ВА УЛАРНИНГ ҲИСОБИ.

Шоҳ-шаббали қопламалар канал ва дарёлар қияликларини маҳкамлаш учун кўлланилади; дарё қияликларида қопламалар камсув давридаги сув сатхидан баландроқда ва қирғоннинг муз юриши таъсирига учрамаган қисмларида ўрнатилади. Қопламалар ўрнатиш бўйича ишлар куйидаги тартибда олиб борилади.

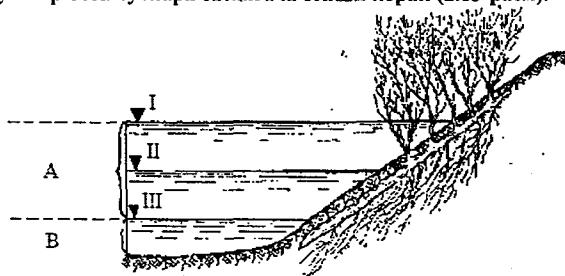
Мўлжалланган қияликка шоҳ-шабба катлами териб чиқилади; биринчи катор окимга қараб, колган каторлар эса танаси окимга қарши ўрнатилади, шоҳларнинг унидан олдинги катор шоҳларини уни 2/3 шоҳ узунлигига ёпиб туриши керак. Яхширок жойлашуви учун шоҳ шабба оким йўналишига қараб уни 30° бурчак остида ўрнатилади. Ҳар 1м масофада шоҳ шабба катламининг устидан унга кўндаланг килиб шоҳ шаббали арқонлар ёткизилади. Арқон узунлиги қоплама узунлигига тенг бўлади (30-40см эҳтиёти билан). Арқонлар козиклар билан котирилади. Котирилганда козиклар у ёки бу томонга қиярок қилиб қоплама ичидан ўтиб қияликка урилиши керак. Қозиклар арқонлар устидаги 5см чикиб туриши керак.

Яхширок бирлашиб кетиши учун қоплама 1m^2 қопламага $0,1\text{m}^3$ микдорда унумдор тупроқ билан босилади. Қоплама қалинлиги босилган холатда 10-30см бўлади. (2.14-расм).

Ер ости сувлари доимий мавжуд бўлган зоналарда илдиз тизимлари ривожланмайди, ўз сабабли қияликнинг пастки қисмини тошли қоплама, фашина ёки бошқа усуслар билан ҳимоялаш керак бўлади. Аммо илдиз тизими ривожлангани сари сув остини сунъий маҳкамлашга эҳтиёж камайиб боради.



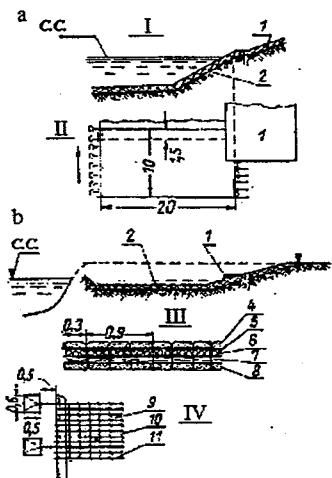
2.14-расм. Қияликни шох-шаббали қоплама билан махкамлаш. Қоплама тагида 10-15 см чукурликда қияликка янги чопилган тол хивичлари күмилади. Хивич-нинг пастки учун ости сувлари сатхигача етиши керак (2.15-расм).



2.15-расм. Қопламали қияликда илдиз системаси ва ер устидаги ўсимлик ривож-ланниш схемаси.

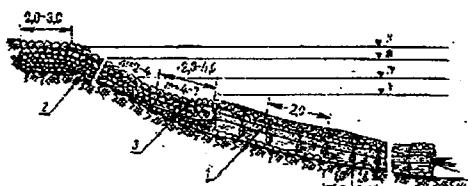
Шуни белгилаб ўтиш керакки, қияликка горизонтал ўрнатилған тол хивичлари қокилған қозыларга нисбатан күпроқ илдиз тизимини ривож-лантиради.

Тюфяклар күмли грунтлардан ташкил топған кирғокларга ўрнатилади. Тюфяклар диаметри 12-15 см бўлған фашиналардан таёrlана-ди. Фашиналарнинг пастки ва устки томонларида сим билан боғланған канатлардан тўқилған сеткалар ўрнатилади. Баъзан фашиналар ўрнига тюфяк ўртасига 15 см қалинликдаги шох шабба катлами ўрнатилади. Тюфяк устига чагритош ёки шагал билан тўлдирилган ҳалталар бостирилади.



2.16-расм. Қирғокни тюфяклар билан химоялаш.

Сув ости ва сув усти тюфяклари мавжуд. Сув усти тюфякларини ўрнатиш (сув сатхидан тепада) мураккаб эмас, чунки иш куруқ жойда олиб борилади; тюфякларни сув остига ўрнатиш эса қийинчилликтар келтириб чикаради ва мураккаб ҳамда кувватли асбоб ускуна талаб килади.



2.17-расм. Қирғоқ копламаси.

2.17-расмда қирғокнинг межен даври сув сатхидан баландда тошли тўшама билан, пастда эса бостирилган тош билан маҳкамланиши кўрсатилиган. Бундай маҳкамлаш усули текислиқдаги дарёларда кўлланилади.

Қирғоқ копламаларини оқим юваб кетмасилиги учун уларнинг боши ва охири қирғоқ қошига биритирилади. Днепр дарёсидаги кузатишлар асосида Б.А.Пышкин ва С.В.Русаковлар тюфяклар билан маҳкамланадиган қирғокни киялама қилиш кераклигини кўрсатишади. Аммо қирғоқ жудаям кияламиш кирғоқни амалга оширилишини тақозо этади. Одатда, қирғоқ киялигини $m=2\div4$ деб режалаштириш керак (кичикроқ кийматлар мустахкам грунтлар учун тўғри келади).

7,5 см қалинликдаги бир бирига перпендикуляр ётқизилган иккى қатлам шоҳ шаббадан ташкил топган тюфяклар ҳам ишлатилади. Шоҳ шаббанинг пастки қатлами бўйлаб тюфяк ва унга кўндаланг қилиб 1м масофада диаметри 10 см бўлган фашиналар кўйилган; фашиналар орасидаги қафасга тош кўйилади, тош устига эса бир қатлам шоҳ шабба ётқизилади. Ундан кейин эса симдан тўқилган сетка копланади, унинг кесишиш жойлари эса пастки сеткага маҳкамланади.

Текисликдаги дарёлар кирғокнинг сув ости қисми одатда оқим күввати ва қирғок ювилиши шиддатлилигига боғлик ҳолда қалинлиги 0,25 ёки 0,40м (сикилган ҳолда) бўлган шоҳ шаббали тюфяклар билан маҳкамланади. Тюфяк устидаги бостирма (тош қатлами) қалинлиги турлича қабул килинади; энг катта қалинлик дарё четида ва энг кичиги - кирғок четида бўлиши керак. Тош катталиги мъйлум оқим тезлигига (силжитиш тезлигига тенглаштириб) мустахкамлиги шартларидан келиб чиккан ҳолда аникланади. У 2-иловадаги нормалардан олинади. Тош тюфякнинг юкори сеткасида жойлаштирилган тўқилган қафасларга солинади; қафаслар ўлчами 2×2 м, баландлиги эса 0,15м.

Кирғокнинг сув усти қисми шоҳ шаббали тюфяклар ёки тошли тўшама (баззан тўқилган қафасларда) билан маҳкамланади.

Сув устидаги шоҳ шаббали тюфяк сув остидаги қопламанинг давомий килиб ёки алоҳида тўқиб ёткизилади. Сув устидаги қисмидаги тюфяк тупрок ёки дарё оқизиб келган грунт ва тош билан бостирилади. Тюфякни тупрок қатлами босганда, янги кесилган шоҳ шабба яхши тутуб ўсади. Аксарият ҳолларда бундай турдаги сув усти қопламаларида шоҳ шабба яхши тутиб кетмаса, тюфяк чириди ва кирғок қопламаси тез бузилади.

Тошли қоплама ва тўшама. Тошли қоплама - бу энг кенг тарқалган ва узоқ муддатли маҳкамлаш конструкцияси; у турли ўлчамдаги тошдан килинади. Каналларда ва кичик дарёларда қоплама қалинлиги 0,3дан 0,6м гача; катта дарёларда қоплама қалинлиги 1-3м гача етади. Қоплама тагидан грунт ювилиб кетмаслиги учун, қоплама қалинлиги 20-30см бўлган шағал ёки йирик кум қатламида ўрнатилади. Шу максадда тошли қопламанинг пастки қатламларида кичикроқ тош ёткизилади. Асосда силжиб юрадиган қатлам бўлган тақдирда қоплама ўзининг оғирлигига билан грунтни канал ичига силжишига йўл қўймайди.

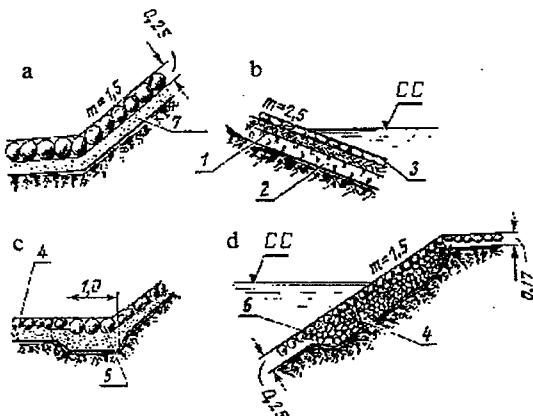
Маълумки, тошли қоплама эгилувчанликка ва ғадир-будирликка эга; шу билан биргаликда бу қопламалар жуда мустахкамдир. Таги ювилган тақдирда қоплама кияликни очиқ қолдирмаган ҳолда осонгина чўқади.

Тошли қопламадан фаркли ўлароқ тошли тўшама асосида кўшимча тўшаладиган қатлам бўлади. Тўшамани зичланиши ва болганиши учун тош, шағал, йирик кум, моҳ ёки шоли поҳол ишлатилади (2.18-расм).

Тошли тўшама бир ёки икки қатлам килиб бир хил ўлчамли тошдан ёткизилади. Бир қатламли тўшама қалинлиги (тош йириклигига боғлик) 0,15-0,20м, икки қатламли тўшама қалинлиги эса 0,40-0,50м бўлади.

Тошли тўшама ёпишқоқликка эга эмас, шу сабабли унинг мустахкамлиги учун киялик камроқ бўлиши керак (тош ёткизиладиган табиий қиялик бурчак катталиги ҳақидаги маълумотлар, меёrlарда кўрсатилган).

Сув ташувчи грунтларда тошли тўшама олдиндан таёрланган дре-нажли қатлам устига ўрнатилади.



2.18-расм. Бир қатламли түшама:

a – мохда тош устида; b – мохда таяңч блокли ва шагал түшама устида; c – лой экранли; d – шагал түшамада цемент қоришина устида; 1-лой $h=60\text{cm}$; 2-таг қатлам $h=70\text{cm}$; 3-тош $h=30\text{cm}$; 4-шагал; 5-блок; 6-ораликларда цемент қоришина; 7-сув ўти.

Ғадир-будирликни камайтириш ва мустахкамлики ошириш мақсадида тошли түшама цементли аралашмадан таёрганган 3-5 см калинликдаги торкетли штукатурка қатлами билан қопланади.

Отмостка мустахкамлигига ҳал құлувчи факторлар (материаллар миқдори үзгармас бўлганда) - бу қопламнинг юқори сифатлилиги, отмостканинг ювилиш чукурлигигача чукурлашуви ва отмостка сатхининг ғадир-будирлиги. Шуни белгилаб ўтиш керакки, агар бирон тош бошқа тошларга нисбатан отмоска устида баландрок чиқиб турса, у тош тагидан ғрутни сўриб чиқарувчи валең хосил бўлишига олиб келади. Шу билан бирга бу тошга бўлган босим одатдагидан икки баравар ошади. Шу сабабдан бундай ювилиш нукталари кенгайиб ва чукурлашиб боради, ва оқибатда шундай ўлчамдаги ювилган ўра хосил бўладики, у ўрада хосил бўлган бутун валең силжиши мумкин.

Тошли қоплам мустахкам бўлиши учун, биринчидан, асоси шағалдан таёрганган икки катламли түшама ўрнатиш керак, иккинчидан, түшама узунлик ва баландлик бўйича алоҳида кисмларга ажратилиши мақсадга мувофиқ бўлади, бунда тошга нисбатан чукурроқ жойлашадиган чағритош ёки бетонли хамда тўкилган қафаслар ётқизилади.

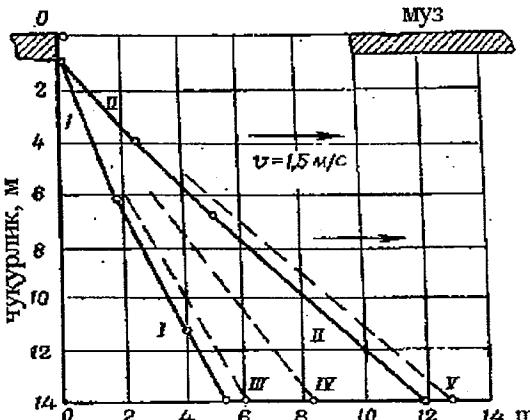
Чағритошли қопламанинг бошқа турдаги тошли қопламаларга нисбатан асосий афзалликлари куйидагилардан иборат:

- 1) қоплама профили шакли эгилувчанлиги (тубнинг маҳаллий ювилишидан сўнг тош кулаши содир бўлади ва ювилишни тўхтатади);
- 2) материал чидамлилиги;
- 3) қоплама мустахкамлиги. 0,5-1,0м бўлган алоҳида тошлар кичикроқ тошлар билан аралаштирилиб ётқизилса, қоплама 5-6м/сек тезликларни кўтаради;
- 4) қопламани таъмирлаш осонлиги;

- 5) ишларни кенг күламда механизациялаштириш мумкин;
 6) сув тагида ишлар олиб бориш мумкин.

Тошли қопламанинг камчиликлари сифатида материал тайёрлаш ва транспорт ҳаражатлари қимматлилигини айтиб утиш мумкин.

Оқаётган сувга тош тўкилганда шуни назарда тутиш керакки, оқим тошни анча оқизади. 2.19-расмда сув чукурлиги 14м ва оқим тезлиги 1,5м/сек бўлганда тошнинг оқиши кўрсатилган.



2.19-расм. Муз устидан оқаётган сувга ташланган тошнинг чўкиши: I-назарий 30x30x30 см тош; II-назарий 10x10x10 см тош; III-тажриба 30x25x20 см тош; IV-тажриба 25x20x15 см тош; V-тажриба 20x12x30 см тош.

Ўзбекистондаги тоғ дарёсидағи портлатилган тошдан курилган дамбанинг кўндаланг кесими 2.20-расмда кўрсатилган. Дамба танаси маҳаллий грунтдан кўтарилган, дарё томонидаги киялик оғирлиги 300кг дан 3т гача бўлган чағритош қопламаси билан химояланган. Киялик пастки кисми ювилиши мумкин бўлган отметка гача қопланган. Ушбу ҳолда у ўртacha тубдан 2,5м пастда бўлган. Қоплама пастки кисми қалинлиги 3м, юкори кисми қалинлиги 1,5м бўлган.

Сув силжитмайдиган тош диаметри Г.И.Шамов формуласи ёрдамида аникланади:

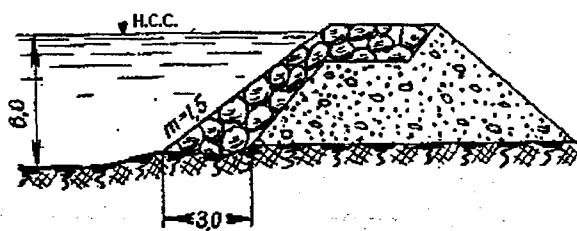
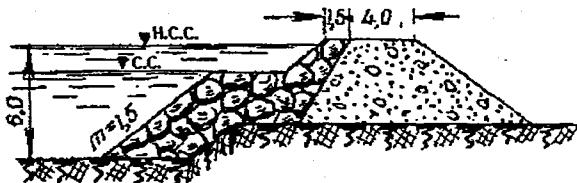
$$d_1 = \frac{V_{\max}^2}{21.2 H_{p\%}}$$

$$V_{\max} = \frac{Q_{p\%}}{B_i H_{p\%}} \quad (2.4)$$

Бу ерда $Q_{p\%}$, $H_{p\%}$, V_{\max} , B_i - кабул қилинган эҳтимолликдаги максимал сув сарфи, чукурлиги, тезлик ва турғун кенглик.

Махкамлаш қалинлиги юкори кисмida $\delta > 2d$, пастки кисмida - $\delta \geq 3d$ деб олиниади.

Ҳисобий диаметрдан кичик бўлган майда тошлар чағритошларнинг тагидан тўкилади.



2.20-расм. Окимни ростловчи бўйлама дамба киялигини тош билан мустахкамлаш.

Кучсиз қумоқ тупрокли грунтли қирғокларда ва ер ости сувлари дарёга кирадиган жойларда қирғокни коплашдан олдин тескари филтр кўринишидаги мослама ўрнатилиши маҳсадга мувофиқ бўлади. Бунда киялик бўйлаб турли ўлчами шағал ва тош қатлами ётказилади. Агар ишларни қуруқ холда олиб бориш имконияти бўлса, киялик пастки қисмидаги тошли қоплама кўринишидаги маҳсус банкет (зуб) ўрнатиш тавсия этилади. Банкет қалинлиги $\delta=3d$, банкет эни еса

$$b = (2+3)H \quad (2.5)$$

дан кам бўлмаслиги керак. Бу ерда H - сув чукурлиги.

Агар ишларни қуруқ холда олиб бориш имкони бўлмаса, тошларни хисобий ўлчамлари каттиқ назорат қилинган холда оқаётган сувга тўкилади. Туб ювилишини камайтириш маҳсадларида киялик пастки қисмига чағритош тўкилиши хамда содир бўлаётган деформацияларни аниклаш ва уларга карши керакли чораларни кўриш учун тубни систематик равишда ўлчаш тавсия килинади.

Тош сарф-харажатларини ва унинг йириклигини камайтириш учун тошли қоплама ўрнига одатда коришмасиз ёки қоришмали терилган тош ётказилади.

Иш жараёнини осонлаштириш учун тош ораликларидаги бўшликлар бетон (бутобетон) билан тўлдирилади, ва бу тошларга шакл бермаган холда ўрнатилишига ёрдам беради. Агар керакли ўлчами тош бўлмаса, терма тош ўрнига бетонли массивлар (бетонитлар) ётказилиши мумкин. Терма тош олдиндан текисланган кияликка қуруқ холда ўрнатилади.

Махкамлаш-пастки қисми дарё тубида ювилиши мумкин бўлган отметкагача маҳсус қазилган котловонгача туширилиши керак. тубда қазилган чукургача тушурмасдан тош териб кияликни маҳкамлаш мумкин

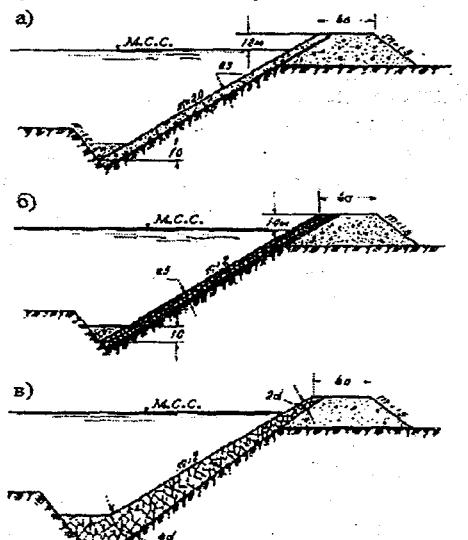
эмас. Энг сүнгги чора сифатида тубни горизонтал мустаҳкамлаш мумкин (банкет). Бу ҳолда бундай мустаҳкамлаш юқори кисми энг паст межен сувлари сатхидан 0,5-1,0м чукурликда бўлиши керак.

Асоси туб ювилиши белгисидан юқорида бўлган кирғок қопламаларининг ювилишини камайтириш максадида туб тюфяклари ёткизилади ёки портлатилган тош тўклилади. Тубни бундай маҳкамлаш иш харажатларини камайтиришга имкон беради, чунки у баландрок отметкаларда жойлаштирилади ва у ўрнатилганда водоотлив (сув пасайтириш) хамда маҳкамлаш асосида чуқур котлованлар қазншга эхтиёж бўлмайди. Ер ости сувларидан пастда жойлаштирилган (2.21-расм) тюфяк эни 6 куидагига тенг:

$$b = t_p \sqrt{m^2 + 1} \quad (2.6)$$

Бу ерда t_p - тюфякдан пастдаги маҳаллий ювилиш чукурлиги; m - киялик коэффициенти.

Кияликни бетон ва темир бетон қопламалар билан маҳкамлаш ва уларнинг ҳисоби. Бетонли қоплама, конструкция сифатида қурилиш ишларини индустрIALIZациялаш ва механизациялаштиришга имкон беради ва бошқа маҳкамлаш усусларига нисбатан афзаликларга эга. Бетонитлар ва темир бетон қопламалар сунъий ўзанларда хамда кирғок кияликлари ва дамбаларни химоя килишда кўлланилади. Уларни ўрнатиш учун кияликларни пухта текислаш талаб этилади. Бу қопламалар ювилишларга ўта таъсирчан. Сўнгги йилларда темир бетон қопламалар катта дарёларнинг кирғокларини мустаҳкамлашда кенг кўлланилиб келмоқда.



2.21-расм. Кирғокни мустаҳкамлаш усуслари: а) яхлит темир-бетон; б) цемент корицма билан иккى катор тош терниш; в) тош ташлама.

Бетон қоплама таёрлашда хом-ашё сифатида 100-200 маркали бетон ишлатилади. Бетоннинг совукқа мустахкамлигини ва сув ўтказмаслигини ошириш учун унга пластификатор кўшимчалар (пентизатор) кўшилади. Бу кўшимчанинг хажми цементнинг кимёвий таркибига боғлик ва оғирлик бўйича 15, 20 ва 25% пластификатор кўшилган аралашма таёрлаб тажриба йўли билан аникланади. Тезокар дарёларда ёки таркибида туз кўп бўлган грунтларда маҳсус кўшимчалар танланади ёки маҳсус таркибли цемент кўлланилади.

Бетонли қопламаларда кўлланиладиган метал арматура конструктив аҳамиятга эга ва шу сабабли маркасиз темирдан таёrlанса ҳам бўлади.

Бетон қоплама қалинлигини аниқлаш учун аниқ усууллар мавжуд эмас, уни куйидаги формуладан хисобласа бўлади:

$$\delta = 0,04v_{max}^2, \text{ м} \quad (2.7)$$

бу ерда v_{max} - тошқин вақтида ўртача оқим тезлиги, м/сек.

Қоплама қалинлиги темир-бетон қопламаларда бетон қопламаларга нисбатан таҳминан 2 баробар кичик бўлиши керак. Уни 2.5-жадвалдан аниқласа бўлади, бу ерда v м/сек да, δ эса м да берилган.

2.5-жадвал

Оқим тезлигига v боғлик бўлган темир бетон қопламалар қалинлиги б

$v, \text{ м/с}$	$\delta, \text{ м}$	$v, \text{ м/с}$	$\delta, \text{ м}$	$v, \text{ м/с}$	$\delta, \text{ м}$
0.5	0.03	3.5	0.12	9.0	0.21
1.0	0.05	4.0	0.125	10.0	0.23
1.5	0.07	5.0	0.145	15.0	0.30
2.0	0.08	6.0	0.165		
2.5	0.095	7.0	0.13		
3.0	0.10	8.0	0.20		

Тоғ дарёларида бетон қопламаларни туб чўкиндилар едириб юборади, шу сабабли майда тош (галька) шиддатли ҳаракат қилиш жойларида асосда қоплама қалинлиги 15-20% кўпайтирилади.

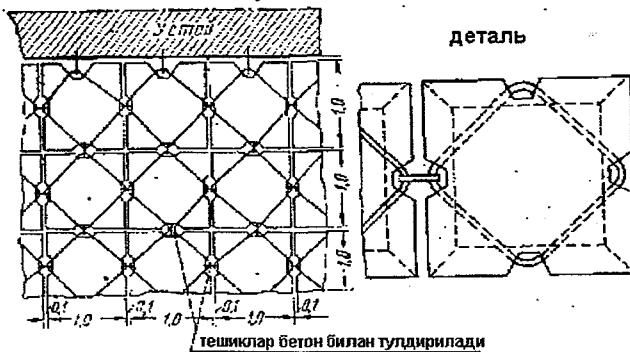
Қопламага оқим таъсир килгандан қоплама чокларини яхлит шағал аралашма ёрдамида сув ўтказмайдиган қилишга интилиш керак. Чоклар сув ўтказувчанини катта бўлганда тўлқин қайтишида қатлам тагида қарши босим ҳосил бўлади ва бу нарса қоплама бузилишига сабаб бўлиши мумкин. Бу ҳолда кияликни сув ўтказувчан қоплама билан қоплаш мақсадга мувофиқ бўлади, чунки унинг тагидан маҳсус тешиклар орқали сув чиқишига имкон бўлади.

Монолит бетон қоплама мустахкам грунтли иншоотлар учун ва қоплама ўрнатиш жараёнини тўлиқ механизациялаштиришга имкон берувчи тегишли механик ускуна мавжуд бўлганда тавсия қилинади. Монолит қоплама кияликнинг бутун узунлиги бўйлаб вертикал чокларга эни 2-4м бўлган алоҳида секцияларга чоклар билан ажралиши керак, бу бутун секцияни бирданига ўрнатишга ёрдам беради. Секциялар орасидаги чоклар битум билан тўлдирилади. Монолит қопламада горизонтал чок бўлмаслиги керак. Горизонтал чоксиз ва вертикал чоклари битум билан тўлдирилган монолит бетон қоплама деярли сув ўтказмайдиган бўлади.

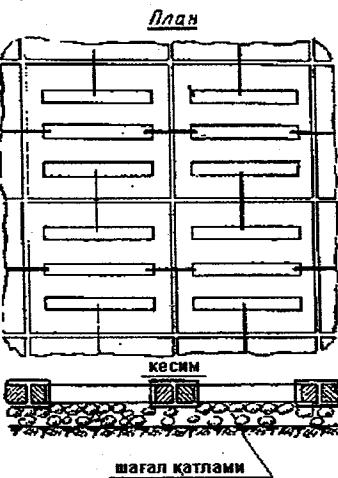
Бетон плиталар энг кенг таркалган йигма бетон қоплама тури хисобланади.

Кичик ўлчамдаги (0,3-0,5м) яхлит плитали бетон қоплама йирик күмли шағалли грунтлардан ташкил топган қияликларнинг доимий сув таъсири остида бўлмайдиган жойларини маҳкамлашда тавсия килинади.

2.22-расмда эгишувчан плитали қоплама кўрсатилган. Унда барча плиталар симга ўтказилган ва бунинг учун ҳар бир плитакада сим ўтиши учун иккита каналча бор. Боғланган плита қоплама шағалли тошли грунтда тескари фильтр принципи бўйича ўрнатилган бўлса кичик тўлқин урилишига яхши қаршилик қиласди. Қоплама бўйлаб сув тезлиги жуда юкори бўлса қоплама чокларини гудрон билан тўлдириш керак. Қопламанинг бир қисмини таъмирлаш ёки атиги битта плитканни алмаштириш учун қопламанинг бутун юкори қисмини бузиш керак бўлади. Шу сабабли қопламанинг 3-5м ли алоҳида секцияларга бўлган ҳолда лойиҳалаш тавсия килинади. Плитали боғланган қопламани куриш ва ишлатиш осон. Плиталар кийшик ётқизилса қоплама ёрикларидан сув чиқиши осон бўлади ва чиқиб турган горизонтал чокларга сувнинг тўғридан тўғри урилиши енгиллашади. Нокулай гидрологик шароитларда алоҳида плиталар ўлчамлари 2-3м ва эни 50см гача бўлади.

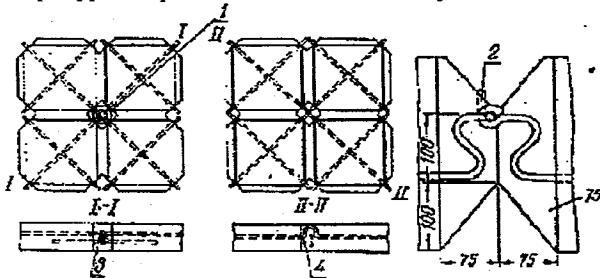


2.22-расм. Темир бетон плиталар



2.23-расм. Тешикли бетон плиталар.

Тўлқин тасири кучли бўлган қияликларни маҳкамлаш учун танасидан сув ўтказувчи плиталар кўлланилади (2.23-расм). Бу оғир бетон қопламалардир, улар шагал ёки майда тош (галька) устидан ўрнатилади. Уларнинг ўлчамлари шундай хисоб билан танланадики, плиталар улардаги тешиклар ёки ёреклар орқали ювилиб чиқарилмаслиги керак. Плиталарда квадрат тешиклардан кўра айлана тешиклар бўлгани маъкулроқ (2.26-расм). Асос учун йирикроқ шагал ёки галька ишлатилса, у ҳолда плитадаги прорезларни энлироқ кильса бўлади. Қоплама тагидаги катлам учун майда тош ишлатилган ҳолда, прорезлар кичиклаштирилади, лекин уларнинг сони кўпайтирилади. Тешиклар ўлчами шунака бўлиши керакки, улардан тескари филтр заррачалари ювилиб чиқмаслиги керак.



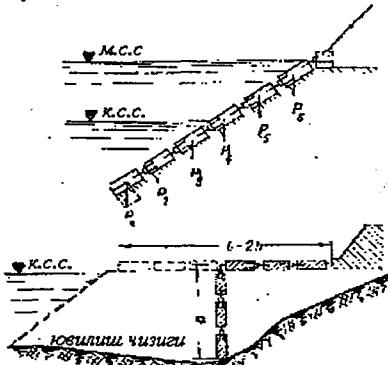
2.24-расм. Плиталарни бир-биринга маҳкамлаш усуллари турлари.

Қиялик ва дамба асосини ҳимоялаш учун бетонли тюфяклар кўлланилган (2.25-расм). Тюфяклардаги массивлар 20-25 см ли темир шарнирлар билан бирлаштирилган. Икки турдаги тюфяклар ишлатилган. Биринчи, оғиррок тури иш жойининг ўзида ясалган. Иккинчи турдаги тюфяк-

лар заводда ясалган ва иш жойига таёр холда келтирилган. Дамбанинг олдқиялиги чағиртош устидан қалынлиги 0,35м бўлган бетон плиталар билан қопланган, дарё тубида эса ўлчами $1,25 \times 1,25 \times 0,30$ м бўлган тюфяклар ётқизиб чиқилган. Алоҳида тюфяклар бир-бири билан бўйлама ва кўндаланг йўналишда бирлаштирилган, шу сабабли улар икки йўналишда эгилувчан бўлган. Бетон тюфякли қоплама ўрнатишда энг мураккаб иш - бу уларни бир бирига маҳкамлаш бўлган. Алоҳида массивлар бир-бирига арматурали темир илгаклар билан бирлаштирилган. Арматура хисоб схемаларидан келиб чиқсан ҳолда танланган (2.26-расм).

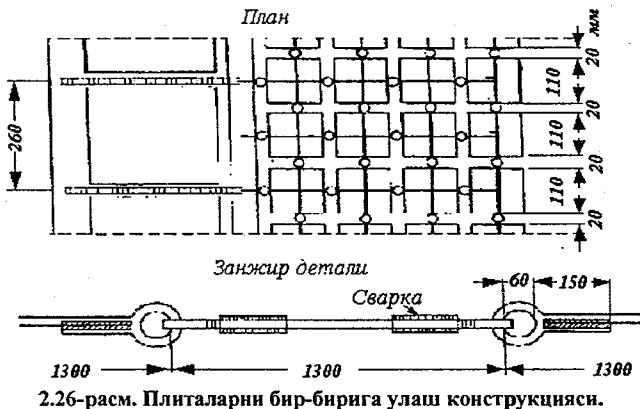
Тюфяк узунлиги шундай хисоб билан танланадики, дарё томондан ювилиш энг катта бўлганда ва тюфяк энг кўп жой эгаллаганда дамба ёки шпоранинг мустаҳкамлиги таъминланиши керак. Одатда тюфяк узунлиги хисобий ювилиш чуқурлигидан 2-2,5 баробар узун қилиб олинади.

И.И.Херхулидзе томонидан таклиф килинган ва 2.27-расмда кўрсатилган монолит бетонли тюфякларни маҳкамлаш конструкцияси мақсадга мувофиқроқдир. Бу конструкция курилиш майдонида таёrlанган бутун биримнинг мустаҳкамлигини таъминлайди.



2.25-расм. Уламалар узилишининг хисобий схемаси.

Йирик дарёларда эгилувчан темир бетон тюфякларни маҳсус формаларда баржа палубасида таёrlанган секцияларга бўлиб ўрнатиш мумкин. Эгилувчан бетон тюфяк ўлчами $120 \times 30 \times 2,5$ см бўлган арматурали плиталардан ташкил топган. Бу плиталар 30×30 см ячейкали симли арматура билан боғланган. Тюфяк оқим бўйлаб тепадан пастга қараб ўрнатилади, шу билан бирга тюфяк ўзидан олдинги тюфякни 2м гача ёпади. Ўрнатилиш вактида бош тиргак баржалари тортиб кўйилади.

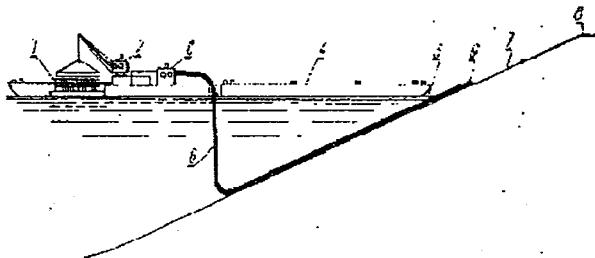


2.26-расм. Плиталарни бир-бирига улаш конструкцияси.

2.27-расмда сув ўтказувчанлиги камроқ бўлган шарнир билан боғланган бетонли тюфяк кўрсатилган.

Бетон ва арматураланган бетон қопламалар тоғ дарёларида хам қиргок қияликларини хам шпора ва дамб қияликларини маҳкамлашда ишлатилиди.

Қияликларни бетонли, арматураланган бетон ва темир бетонли плицалар билан маҳкамлаш камчиликларига плиталарнинг дарё ўзанига қўра гадир-будирлиги камлиги киради. Бу нарса айникса узун бўйлама дамбаларда маҳкамланган қиялик таги ювилиши нуктаи-назаридан хавфли бўлган бўйлама тезликларнинг ошишига сабаб бўлади.



2.27-расм. Шарнир билан уланган бетон тюфяк ўрнатилиши.

Маҳкамланган қиялик бўйлаб тезликларни камайтириш учун босимли қиялик бетон ва темир бетон қопламили узун бўйлама дамбаларда шпоралар тизими бўлиши керак. Бу шпоралар дамба узуналиги бўйлаб белгиланган масофада дамбадан дарёга караб чикиши керак. Иккинчи усул шундан иборатки, планда дамба ростланадиган ёки тўғриланадиган оқимнинг қавариқ кирғогини хосил килувчи силлик эгри чизик бўйлаб жойлашади, бу ўз навбатида нафакат маҳкамланган қиялик тагини ювилишдан саклайди, балки ҳатто қиялик тагини туб чўқиндилари билан

тұлдирилишига олиб келади. Аммо бундай өчимнинг ҳар доим ҳам иложи йүк.

Кирғоқ кияликтарига бетон ёки темир бетон плиталарни үрнатында улар белгиланған химоя трассаси чизикларига жойлаштирилиши керак; киялик олдиндан кесиб чиқылади. Коплама силяжіб түшишига йўл кўймаслик учун грунт сувга тўлиқ тўйинган ҳолда қоплама қирғоқнинг турғун киялигига үрнатилиши, яъни кияликда осилиб турмаслиги керак.

Кияликка ёткизиладиган тюфяқ эни, қуйидаги формула орқали аникланади:

$$b = H_m \sqrt{1 + m^2} + H \quad (2.8)$$

бу ерда H_m - баланд сув сатхидан хисобланғанда бўйлама қоплама олдидағи энг катта маҳаллий оқим чукурлиги; M - кирғоқнинг сув тагидаги турғун киялиги коэффициенти; H - ўртача чукурлик.

Кияликка үрнатиладиган коплама ботик эгри чизик ортида якунлаши керак, акс ҳолда кирғоқда ҳам, пастки кисмда ҳам иншоотлар ювиллиш ҳавфи бартараф этилмайди.

Коплама умумий узунлиги химоя килинадиган участка узунлиги билан аникланади. Агар коплама лойихаси кисмларга бўлиниси ёки қирғоқ ювиллиши даврида амалга оширилса, танланған химоя узунлиги ювиллиш интенсивлигига мувофиқ бўлиши керак. иншоотларнинг иккинчи навбатда килинадиган кисми, урез чизиги ортига кутиладиган ювиллиш кенглигига сурлади. Бу ҳолда биринчи навбатдаги ишлар (бирикиш жойида) котлованда олиб борилади; копламанинг сув остидаги кисми кирғоқни дарё юваби бориши сари амалга оширилади.

Кияликни асфалтбетон тюфяклар билан маҳкамлаш. Асфалтбетон тюфякларни дарёнинг ўрта ва қуйи оқим участкаларида кумли ва кумоқ ўзан шароитларида ишлатиш тавсия килинади.

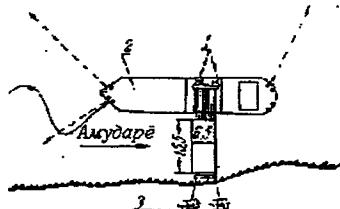
Асфалтбетон коришимаси маҳаллий материаллардан ва фракциялар нисбатини лабораторияда танлаш асосида беғиланади. Масалан, Амударё шароитлари учун қуйидаги таркиб тавсия килинади (%да): дарё куми - 66, лёс - 22, асфалт - 12.

Тюфяқ қалинлиги 5-7 см килиб олинади; у симли тўр билан мустахкамланади ($d=10\text{мм}$, ячейка ўлчами 5×5 , 5×10 , $10\times 10\text{см}$). Тюфяклар уларни ишлатиш жойида таёргланади. Киялик ва ўзан туби мустахкамлаш участкасида олдиндан таёргланади, керак бўлганда шағал қатлам ёткизилади.

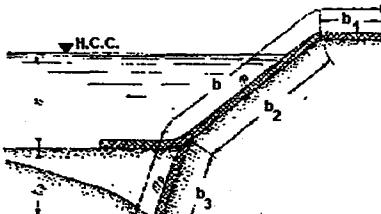
Асфалтли аралашма икки қатлам килиб ёткизилади.

Биринчи (пастки) қатламдан кейин армосетка ёткизилади, ундан сўнг эса лойиха қалинлигига эришгунча иккинчи қатлам қўйилади. Ўлчамлар, яъни тюфяклар эни ва қалинлиги маҳаллий шароитлардан ва ишлаб чиқариш шароитларидан келиб чиқкан ҳолда аникланади. копламада факат вертикаль чоклар бўлиши керак.

Сув чиқазиб ташлаш кийин бўлганда тюфяк маҳсус баржадан ўрнатилади. Ўзи эса шу баржа палубасида таёрганади (2.28-расм). Сувга ўрнатилганда тюфяк ўлчамлари: эни 30м гача, узунлиги 50м гача.



2.28-расм. Тюфяк ётказилиши.
1,3-лебёдкалар, 2-баржа



2.29-расм. Коплама ётказилиши.

Тюфяк тагидаги киялик нишаблиги катта бўлганда тюфякда катта чўзилиши кучлари хосил бўлади, бу ювилиш жойига тушган тюфяк кисмининг (b_3) оғирлигидан катта бўлиши мумкин. Бу ҳолни шу билан тушунтируса бўладики, тюфяк оғирлигидан ташқари тагидан силжиб кетаётган грунт қатлами оғирлиги ҳам кўшилади. Бу грунт оғирлиги катта ишқаланиш кучларини хосил қиласди ва катта чўзилиш кучлари хосил бўлишига олиб келади. Тюфяк конструкцияси бу кучларга мўлжалланган бўлиши керак.

Қалинлиги 5-7см бўлган қопламаларни арматуралаш учун 3-4мм ли симдан ишланган ва ячекаси 5x5 дан 12x12см гача бўлган сим тўр ишлатилади.

Хисоблаш натижаси тақозо этганда қўшимча арматурали анкер тизими ўрнатилади. Анкерли арматура қопламадан чиқиб туриши керак ва илгаклар ёки сваяларга ва кирғоқдаги бошқа мосламаларга боғлаш учун етарли узунлиги бўлиши керак.

Амударё шароитларида кўллаш учун И.Я.Ярославцев асфалтбетон қопламаларни хисоблаш усулини таклиф килди. (2.29-расм).

Коплама эни куйидаги формуладан аникланади:

$$b = b_1 + b_2 + b_3 \quad (2.9)$$

бу ерда b_1 - кичик дарёлар учун 1 м, катта дарёлар учун 2-3м.

$$b_2 = H_0 \sqrt{1 + m^2} \quad (2.10)$$

бу ерда H_0 - ювилишдан олдин оким чуқурлиги, м; m - берилган киялик коэффициенти;

$$b_3 = t_p \sqrt{1 + m_p^2} \quad (2.11)$$

бу ерда t_p - ювилиш чуқурлиги, м; m_p - ювилиш чуқурлигига тушган қоплама остидаги киялик коэффициенти;

$$m_p = \frac{1}{f_{gg} + K_d (f_{gg} + f_{gp})} \quad (2.12)$$

бу ерда f_{gg} - грунтнинг ички ишқаланиш коэффициент, таҳминан l/m_0 га тенг; m_0 - грунтнинг сув остидаги киялигининг табиий киялик коэффициенти; f_{gp} - қоплама бўйича грунт ишқаланиш коэффициенти,

$$K_D = 10,2 m_0 \sqrt{g_p} \quad (2.13)$$

бу ерда $g_p - 1 \text{ м}^2$ қоплама оғирлиги.

Қоплама турғунлиги күйидаги формула ёрдамида текширилади:

$$b_2 = \eta b_3 \frac{f_{sp}m + 1}{f_{sp}m - 1} \quad (2.14)$$

бу ерда b_2 - ишқаланиш кучи бутун қопламаны ушлаб турувчи берилган кияликтеги қоплама эни; η - захира коэффициенти.

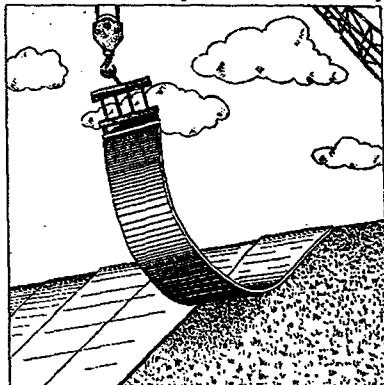
Агар $b_2 > b_2$ бўлса, унда анкерли боғланиш килиш керак.

Анкерга бериладиган қоплама узунлик бирлигига тўғри келадиган кучланиш катталиги күйидаги формуладан аникланади:

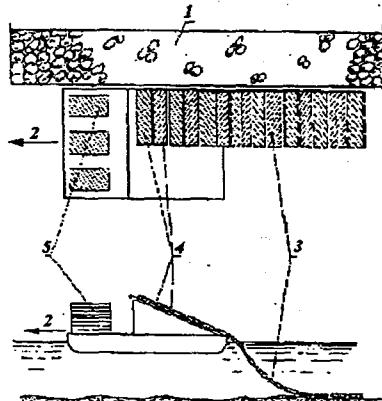
$$P_o = \frac{\delta_p (\gamma_p - \gamma)}{\sqrt{1 + m^2}} [b_3 (1 + f_{sp}m) + b_2 (1 - f_{sp}m)] \quad (2.15)$$

Бу ерда δ_p - қоплама қалинлиги, м; γ - қоплама ҳажм оғирлиги, $\text{т}/\text{м}^3$; γ - сувнинг ҳажм оғирлиги, $\text{т}/\text{м}^3$.

Топилган P_o киймат бўйича арматура майдони F_o аникланади ва уни 1 пог м энликда бир текис жойлаштирилади.



2.30-расм. Кран ёрдамида асфалтбетон тюфяклар ёткизиш.



2.31-расм. Эгилувчан тюфякларни ўрнатиш бўйлама схемаси.

1 - кирғок киялиги; 2 - ҳаракат йўналиши; 3 - ўрнатиш жараёнида тасмали қоплама; 4 - тоғоякларни боғлаш; 5 - тайёр тюфяклар штабели.

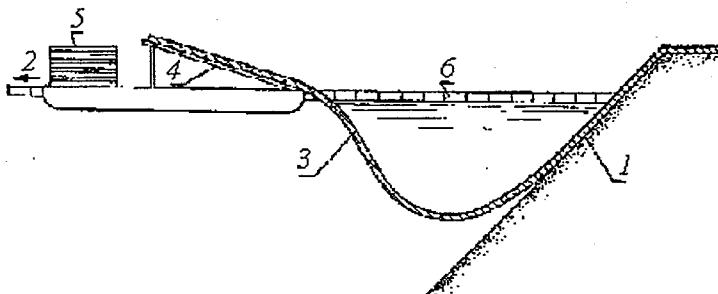
Қоплама қалинлиги күйидаги формуладан аникланади:

$$\delta_p = \frac{P_{vz}}{\gamma_p \gamma} \quad (2.16)$$

бу ерда P_{vz} - муаллак кучланиш, $\text{т}/\text{м}^2$.

$$P_{vz} = P_{vz} + P_{vp} \quad (2.17)$$

Бу ерда P_{vz} - муаллак кучланишнинг доимий таъсир этувчи кисми, $\text{т}/\text{м}^2$; P_{vp} - пулсацион кисми, $\text{т}/\text{м}^2$.



2.32-расм. Эгилувчан тюфяклар ўрнатиш кўндаланг схемаси:
1 - маҳкамланадиган кирғок; 2 - харакат йўналиши; 3 - тюфяк;
4 - штапелнинг ишчи столи; 5 - тайёр тюфяклар; 6 - баржа йўналтирувчиси.

Одатда биринчи таркибий кисмини аниқлаш билан чекланиш мумкин:

$$P_{ss} = \eta \mu_s \frac{v^2}{2g} \gamma \quad (2.18)$$

Бу ерда η - конструкцияга боғлиқ бўлган коэффициент; η - 1,1-1,2 - яхлит копламалар учун; η - 1,5-1,6 - алоҳида майдо элементлардан ташкил топган копламалар учун; μ_s - тажриба коэффициенти, яхлит копламалар учун 0,30 га, ўзидан сув ўтказувчи копламалар учун 0,10 га тенг.

Асфалтбетон тюфяклар коплама эни $b \leq 12$ м бўлганда кран ёрдамида ўрнатилиди (2.30-расм). Шу билан бирга алоҳида тасмалар эни 2м дан ошмайди ва чоклар 0,5-0,6м гача қопланади.

Сув чукурлиги катта бўлганда копламалар сувузчи баржалардан ўрнатилиди. Заводдан келтириладиган алоҳида 3x8 м ли тюфяклар иш настиига тўшалади, арматура уларини сваркалаш йўли билан бир-бирига бириктирилади ва чоклар иссиқ асфалт коришма билан тўлдирилади.

Катта тезликли йирик дарёларда тюфякларни кўндаланг ўрнатиш схемасини кўллаш мақсадга мувофик бўлади.

2.4. КЎНДАЛАНГ МАССИВ ИНШООТЛАР (ШПОРАЛАР, ДАМБАЛАР)

2.4.1. Яхлит шпора ва дамбалар ёрдамида кирғокларни ювилишдан химоялаш

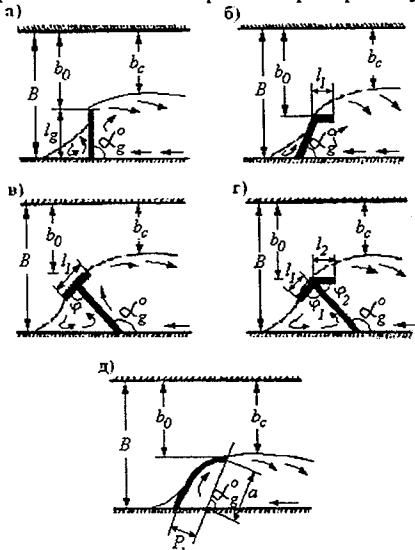
Шпораларни жойлашуви ва оқимнинг ўтиши. Яхлит шпора ва дамбалар учун тош ёки маҳаллий грунтдан материал сифатида фойдаланиш мумкин. Грунт ишлатилганда босимли киялик мустахкамланиши лозим.

Шпора ва дамба кисмлари куйидаги номларга эга: илдиз (кирғокка тулашган жой), тана, бош ва маҳкамловчи курилма.

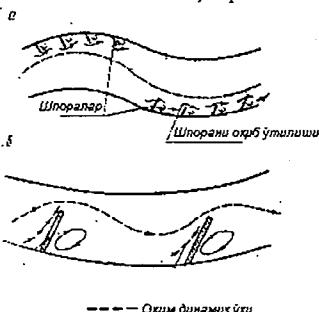
Шпора ёки дамбанинг оқимга чиқазилган бошига оқимнинг таъсири энг катта бўлади. Намунали шпораларнинг пландаги кўринишлари 2.33-

расмда кўрсатилган. Яхлит шпора ва дамбалар оқимни ёки унинг алоҳида кисмларини керакли йўналишга қараб буради.

Ўзан ростлашда дамбалар, кирғокни хмоялашда эса қиска шпоралар кенг кўлланилади. Кўндаланг иншоотларни (шпоралар) калта ва узунга ажратилиши шартли хисобланади. Кичик тоф дарёларида 6-10 метрли шпоралар кўп учрайди ва бу ерда 15 метрли шпоралар узун хисобланиши мумкин, йирик дарёларда эса 100-150 метрли шпораларгина узун хисобланади.



2.33-расм. Шпораларнинг пландаги шакли. а) тўғри; б) г-шаклдаги; в) т-шаклдаги; г) стрелкасимон (М.Т.№165043); д) эгри.



2.34-расм. Кўндаланг шпораларнинг оқимнинг оқиш шароитига таъсири.

Юкорида айтилганларни хисобга олган холда, узунасининг турғун ўзан энига нисбати

С. Т. Алтунин ва И. А. Бузуновларнинг фикрича шпораларни калта ва узунга бўлиниши асосига оқим режимининг шпоралар таъсирида бўладиган ўзгаришлари кўйилиши керак.

Шпоралар одатда оқимнинг кўндаланг сикилишини келтириб чиқазади ва бутун оқим (айникса карама-карши кирғокда) хусусиятларига деярли таъсир етмайди (2.34-а расм), аксинча, дарё оқими шароитини дамбалар кескин ўзгартиради ва бу ўз на вбатида бутун оқимнинг динамик ўқини карама-карши кирғок томон оғишига сабаб бўлади (2.34-б расм).

$$I_1 : B_y \leq 0,33. \quad (2.19)$$

га тенг бўлган иншоотларни шпоралар деб атаймиз.

Юқоридаги нисбати

$$I_2 : B_y \geq 0,33. \quad (2.20)$$

га тенг бўлган иншоотларни дамба деб аталади.

Кўндаланг иншоотлар ўрнатилишигача бўлган сарфлар нисбатини олсак шпора ва дамбалар учун батафсиликроқ таъриф берамиз. Шпоралар учун

$$Q_1 : Q \leq 0,33. \quad (2.21)$$

дамбалар учун эса

$$Q_2 : Q \geq 0,33. \quad (2.22)$$

Шпора ва дамбаларга берилган бу таърифни ҳам шартли ва фақат улар орасида таҳминий чегара ўтказиш учун аҳамиятли деб хисобланиши лозим.

Дарё нишаблиги I_0 турғун оқим нишаблиги I_m дан катта бўлган ирмоқларга ажralувчи дайди дарёлар учун бу формулада B_r ўрнига икки мустаҳкам ирмоқлар энини олиш лозим, яъни $B_m = 2B_{mu}$. B_{ru} (1.49)-ифодадан аникланади, аксинча, (2.20)-формула бўйича хисоб-китоб килинганда турғун ўзан эни киритилади.

Кўндаланг иншоотлар ишлаши оқимнинг келиш бурчаги (α_0) га боғлиқ:

$$\alpha_0 = \alpha + \beta, \quad (2.23)$$

бу ёрда (β)-оқим оғишининг кўшимча бурчаги. Бу бурчак косинуси куйидагига тенг:

$$\cos \beta = \frac{I_y}{I}. \quad (2.24)$$

Ирмоқ нишаблиги турғун оқим нишаблигидан катта бўлгандаги оқим оғиши схемаси 1.31-расмда кўрсатилган.

Оқимнинг шпора якинида ўтиши унинг якинида подпор хосил бўлиши (сатҳлар кўтарилиши ва оқимнинг бўйлами тезликлари пасайиши) хосил бўлишига олиб келади; шпора бошидан пастроқда сатҳлар пасайиши ва оқимнинг бўйлами тезликлари ошиши кузатилади. Бу тўғрисида гидравлик хисоблашда батафсиликроқ сўз боради.

Кўндаланг иншоотлар оқимга карши ўрнатилганда дарё ўки уларнинг бошига якинроқ сиқилиб боради ва нисбатан катта маҳаллий чукурликлар хосил бўлади, иншоотлар оқим бўйлаб ўрнатилганда эса дарё ўки улардан узокроқка силжийди, иншоот бошидаги маҳаллий чукурликлар эса нисбатан камайди.

Ушбу мулоҳазаларни хисобга олган холда, ҳимояловчи ва ростловчи шпора ва дамбаларни кия килиб оқим бўйлаб пастга каратиб $67^\circ - 70^\circ$ бурчак остида ўрнатиш лозим. Алоҳида холатларда енгил конструкция ли иншоотларда (шох-шаббали, қамишли ва бошқа киска муддатли материалардан курилган иншоотларда) киялик бурчаги $30-45^\circ$ га камайтирилади.

Калта шпораларни йиғишида шунга интилиш лозимки, шпоранинг юқори бефидаги подпор юқоридаги шпора бошигача тарқалиши керак, бу ўз навбатида оқимнинг шпорани айланиб ўтиш шароитини кескин ёмонлаштирувчи күйи бефлардаги сатх пасайишни олдини олади.

Пастроқда жойлашган шпорадаги подпор натижасида шпоранинг күйи бъеф томонидан чўқтирилганда оқимнинг шпоралар орасида кенглик бўйича харакати ва тарқалиши таралиш бурчаги (β) билан аникланади.

$$\operatorname{tg}\beta \approx \frac{1}{6} \quad \text{va} \quad \beta \approx 9,0^\circ. \quad (2.25)$$

Тўғри майдондаги шпоралар орасидаги масофани С.Т.Алтунин ва И.А.Бузуновларнинг формуулалари бўйича, оқим тарқалиши бурчаги β дан келиб чиқкан ҳолда аникланади:

$$L = l_i \sin \alpha \operatorname{ctg} \beta + l_i \cos \alpha \approx 6l_i \sin \alpha, \quad (2.26)$$

бу ерда l_i - ўртача шароитлар учун шпоранинг ишчи кисми узунлиги. Айрим ҳолларда шпора илдизи ювилмаслигини кафолатланишини хисобга олган ҳолда кўйидаги қабул қилинади:

$$l_i = \frac{2}{3} l, \quad (2.27)$$

бу ҳолда

$$L = 4l \sin \alpha. \quad (2.28)$$

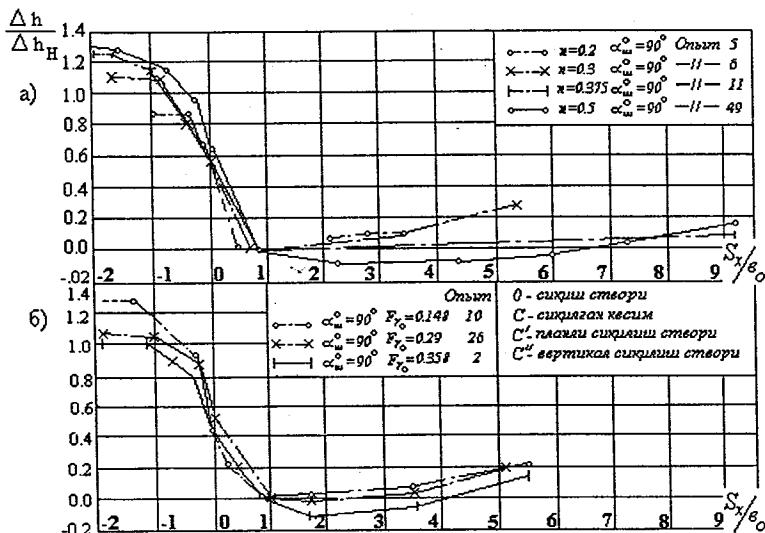
$\alpha > 75^\circ$ бурчакда кўйидагини хосил киламиз

$$L = 4l. \quad (2.29)$$

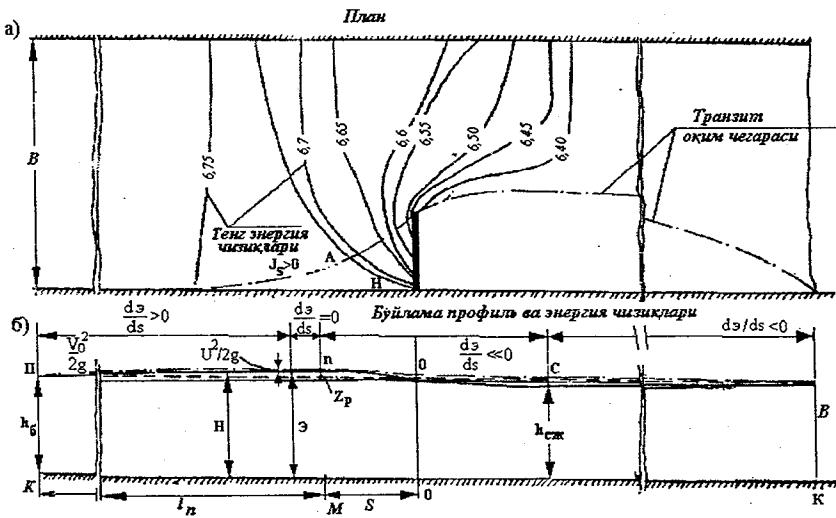
Шпоранинг тўлиқ узунлиги l (ишчи кисми узунлиги l_i , бўлса) шпора илдизи ювилини хисобга олиб аникланиши лозим.

Кейинги изланишлар таралиш бурчагининг ўзгарувчан эканлигини ва уни оқим параметрларига боягликларини кўрсатди. 2.35 ва 2.36-расмларда Бакиев М.Р тажрибаларидан олинган оқимга шпоранинг таъсири: сув сатхининг ўзгариши, оқим энергиясининг $\dot{E}=h+\alpha v^2/2g$ ўзгариши келтирилган. Бу тўғрисида пастда сўз юритилади.

Шпоралар бошларининг силлиқ ботик эгри чизик бўйича жойлашиши оқимнинг бутун ростловчи ёки химоя трассаси бўйлаб турғун ўтишини таъминлайди. Эгри чизикли трасса радиуси $4,5 B_m$ дан кам ва $(6\div 7) B_m$ дан кўп бўлмаслиги керак. Ушбу шартларга амал қилинса иншоотлар бўйлаб оқимнинг узилмасдан ва оролчалар хосил қилмасдан силлиқ ўтишини кутиш мумкин. Ростловчи ёки химоя трассасининг эгрилигини кирғокнинг умумий эгрилигига караб белгилаш лозим.



2.35-расм. Сув сатхининг ўзгариши.



2.36-расм. Яхлит шпора билан деформацияланган оқим схемаси

Оқимнинг тўғридан-тўғри зарбасини қабул килувчи биринчи шпоранинг узунлиги куйидагича хисобланади:

$$l_1 = \frac{2}{3} l, \quad (2.30)$$

бу ерда l - шпоранинг ўмумий узунлиги.

Биринчи шпоранинг узунлигини камайтириш унга тушадиган юкни камайтиради хамда юкни текис тақсимланишига эришилади.

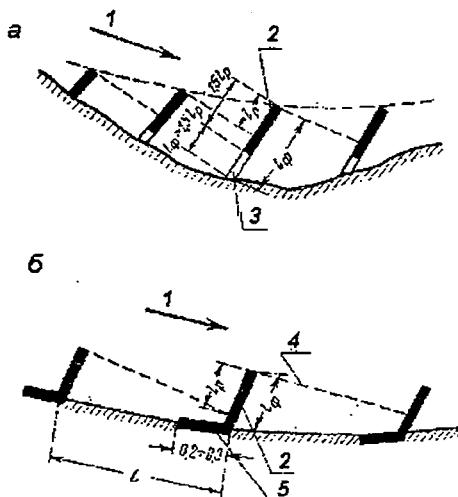
Энг охирги (пастки) шпоранинг узунлигини хам ораликтаги шпоралар узунлигига нисбатан камайтириш лозим ва уни биринчи шпора узунлигига тенг деб қабул килиш керак. Бу шпорадан пастда сув сатҳи пасайшини камайтириш, шпора боши ювилишини сустлатиш ва ўзан билан силлик кўшилиши учун зарур.

Барча шпораларни иложи борича дарёнинг хақиқий қирғогигача етказиш лозим. Агар шпораларнинг ҳақиқий узунлиги ҳисобий узунлигидан катта бўлса, яъни

$$l_f > 1,5l_p, \quad (2.31)$$

унда шпоранинг ишлайдиган қисми узунлиги

$$\Delta l = l_f - 1,5l_p \quad (2.32)$$



2.37-расм. Шпора ва қирғокни мустахкамлаш схемалари.

а) ортикча узунликдаги шпоралар $l \geq 1,5l_p$; б) узунлиги етарли бўлмаган шпоралар $l \leq 1,5l_p$;

1-оким; 2-шпоранинг мустахкамланган қисми; 3-мустахкамлаимаган қисми; 4-таралиш чегараси; 5- қирғокни мустахкамлаш.

Бу ҳолда шпоранинг кирғокка туташиши илдиз бекитилмасдан оддий кўшилиш кўринишида бўлиши мумкин, кўшилиш майдонининг ўзи эса босимли киялиги мустахкамланмаган маҳаллий грунтдан қурилиши мумкин (2.37-а расм).

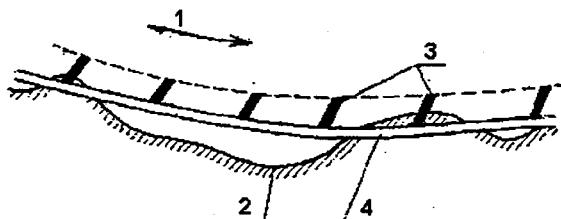
Агар шпораларнинг ҳақиқий узунлиги

$$l_f \leq 1,5l_p, \quad (2.33)$$

бўлса, унда шпора илдизи кирғокка маҳкамланиб, киялиги кирғоккача мустахкамланиши керак. Жуда оғир ҳолларда бу қопламани кирғок бўйлаб

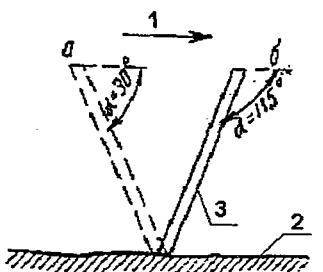
таксиман шпоралар орасидаги 0,2-0,3 масофага (2.37-б расм) узайтириш керак.

Дайди ўзанли дарёларда оқим шпораны илдизидан айланиб ўтишини олдини олиш мақсадида биринчи шпораны қирғокқа анча масофагача чўзиб маҳкамланади.



2.38-расм. Шпора ва куттарма дамба.
1-оқим; 2-кирғок; 3-шпоралар; 4-күттарма дамбалар

Баланд бўлмаган ва тошқинда тўлиб кетадиган қирғоқларда шпораларнинг бутун узунлиги бўйлаб шпора илдизларини бирлаштирувчи бўйлама дамба қурилади. Бундай дамба трассасини қирғок контурига бирлаштирумаса ҳам бўлади ва керак бўлганда ўзан ва ирмоқларни кесиб ўтиши мумкин. Дамба трассасини шпоралар эгри чизиги бўйлаб жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади. Дамбанинг шпорага бирлашиш жойидаги босимли киялигини 0,2-0,3 шпора оралиги масофасида маҳкамлш керак (2.37-расм).



2.39-расм. Полузапруда (а) ва шпоранинг (б) планда жойлашуви.

Шпоралар йўналиши ва асосий оқим орасидаги α бурчакни танлашда (2.39-расм) ушбу бурчакнинг шпора бошидаги ювилиш воронкаси чукурлигига ва илдизда сув ўюрмаси ҳосил бўлиши эҳтимолига таъсирини хисобга олиш керак. α бурчакни 110-120° гача ошириш ювилиш воронкаси чукурлигини шпора оқимга перпендикуляр жойлаштирилганда гига нисбатан 10-15% га камайишига олиб келади. Шпоралар сувга чўкканда ва полузапрудалар (водосливлар) сифатида ишлаганида уларни оқимга қарши ўрнатиш керак.

Дайди дарёларда, оқим шпораларга нормал оқим бурчагидан фарқли бўлган бурчак остида келиши эҳтимоли бўлганда, шпора бошларининг зўрикиб ишлашини олдини олиш учун α бурчакни куйидагидан кам бўлмаган қийматда кабул қилиш керак:

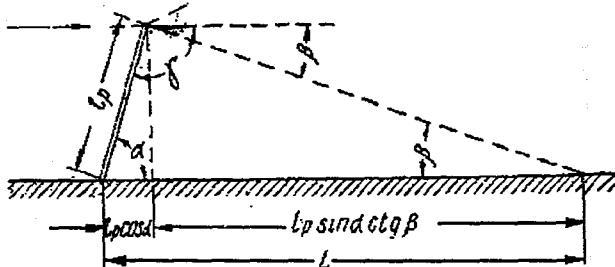
$$\alpha = 90^\circ + \beta, \quad (2.34)$$

бу ерда β - эхтимоли энг катта бўлган оқим келиш бурчаги. Бу бурчак 2.24-формула ёрдамида аникланади ва уни 15-30°га тенг деб олиш мумкин.

β бурчак катта бўлганда бу талабни амалга ошириб бўлмайди, чунки шпора жуда ётиқ ўрнатилади. Бундай ҳолларда β бурчак маҳаллий ювилиш чукурлиги хисобига киритилади.

Кирғокни химоя қилувчи массив дамбалар шпоралардан шуниси билан фарқланади, улар бутун оқимни оғдиради ва унга меандра шаклини беради ва шу билан дарёнинг бўйлама нишаблигини камайтиради.

Кўндаланг дамбалар келтириб чикарадиган димланиш юкорида жойлашган иншоотларга тарқалмайди, шу сабабли уларнинг планини компоновкалаштиришда дамба бошларини силлиқ эгри чизик бўйлаб жойлаштириш талаби шартли хисобланади ва факат умумий фикрлар билан асослачиши мумкин (яъни барча дамба бошларида бир хил оқим шароитини таъминлаш). Айрим ҳолларда, маҳаллий шароитлардан келиб чиқкан ҳолда, кўндаланг иншоотларнинг силлиқ эгри чизикдан у ёки бу томонга четлашишига йўл кўйиш мумкин.



2.40-расм. Дамбалар орасидаги масофани аниклаш схемаси.

Дамбалар орасидаги масофани таҳминан аниклаш схемаси 2.40-расмда кўрсатилган, схемадан кўйидагини оламиз:

$$L = l_p \sin \gamma \operatorname{ctg} \beta + l_p \cos \gamma \quad (2.35)$$

Бу ерда l_p - дамбанинг ишчи узунлиги, y - дамба ва оқим йўналиши орасидаги бурчак, унинг киймати 115-120° га тенг килиб олинади ва $\gamma=90^\circ+\beta$ дан кичик бўлмаслиги керак.

Дамба узунлигини кўйидаги ифода оркали аниқланади:

$$l = l_p + kB_T, \quad (2.36)$$

k - захира коэффициенти, унинг киймати 0,5 га тенг деб олинади.

Колганларида кўндаланг дамбаларни жойлаштириш компоновкаси усуллари шпораларнидан фарқ килмайди.

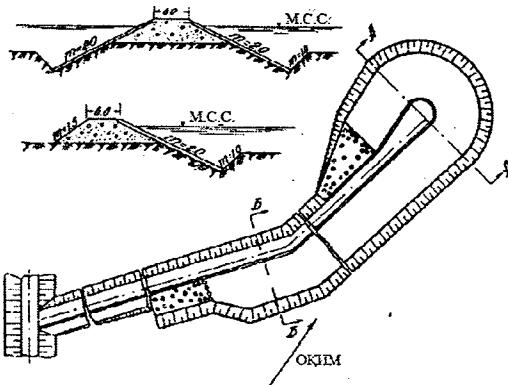
2.4.2. Яхлит шпора ва дамбалар конструкциялари

Яхлит шпора ва дамбалар конструкцияларини куйидаги икки гурухга бўлиш мумкин.

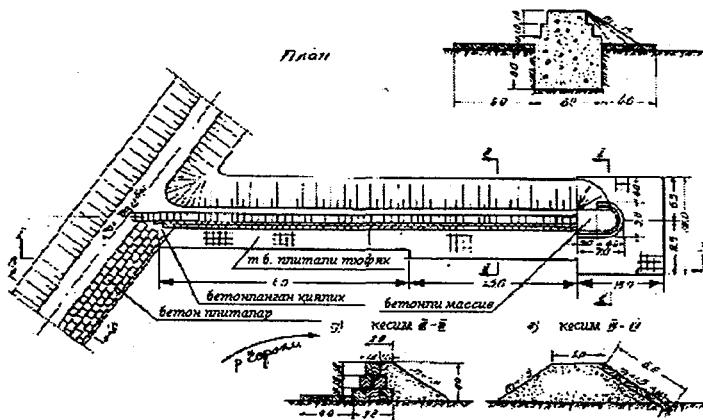
Махаллий грунтдан кўтарилиган шпора ва дамбалар. Бундай шпора ва дамбалар қияликлари мустахкамроқ материал билан қопланади; бу қоплама монолит (остки кисми дарё тубида ювилиш отметкасидан пастрок килиб казилган котлованг жойлаштирилади) ёки эгилувчан, туб ювилиши натижасида мумкин бўлган чўкиш хисобига дарёнинг табиий тубини ва қияликни қоплайди; шпора танаси икки ҳолда ҳам деформацияланмайди (2.41, 2.42, 2.43-расмлар).

Бош кисми стрелка шаклидаги дамба оқимга карши ўрнатилган бўлиб тана кисми ва босимли ҳамда химоя кисмларидан иборат (2.42-расм). Дамба биринчи марта Амударёнинг Гурлан участкасида қурилган (149-дамба).

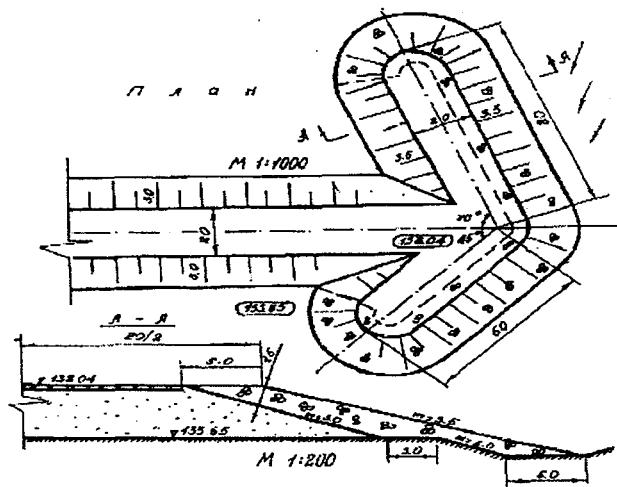
Дамба танаси ва босимли кисм орасидаги бурчак 60° - 70° қабул қилинган, химоя кисми эса оқим ўқига параллел қилиб олинган. Босимли ва химоя кисмлар ўлчамлари дамбанинг ишчи узунлигининг 0.4 ва 0.25 кисмини ташкил қиласди. Қоплама сифатида тўкма тошдан фойдаланилган. Конструкциянинг ижобий томонларидан юқори бъефда сувдан «химоя ёстиқчаси» пайдо бўлиши, босимли кисмининг оқимни йўналтирувчи хусусияти, химоя кисми эса транзит оқимнинг уюрма зонага сурилишидан химоя килиши ва натижада махаллий ювилиш чукурлиги камайиши ва унинг максимал чукур кисми ишшот бошидан узоклашиши хисобланади.



2.41 - расм. Тог дарёсида қурилган бетон қопламалик шпора.



2.42 – расм. Шпора конструкцияси.



2.43- расм. Стрелкасимон дамба конструкцияси (Амударё).

Танааси деформацияланувчи шпора ва дамбалар турли материалдардан курилади: тош ва шох-шаббали, габионли, фашинали ёки курук холда тош териб, ташлама тош ва х.к.

Планда шпора оқимнинг урилиш бурчагини камайтириш учун бирон бурчак остида жойлаштирилади. Шпоранинг бош кисми турғунликни ва оқимнинг силлик ўтишини таъминлаш максадида ноксимон килиб ўрнатилади (2.41 - расм).

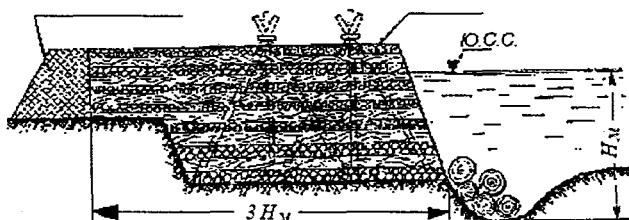
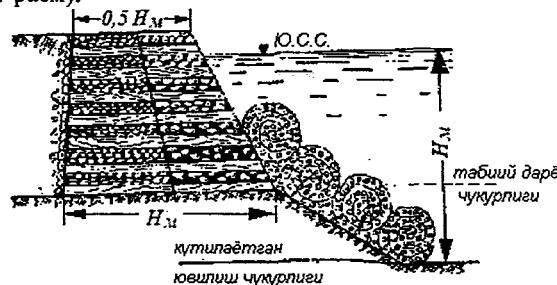
Шпора босимли киялигининг боши ва ишчи кисмида кучлирок коплама ўрнатилади. Илдиз якинидаги босимли киялик, бош кисми пастки

киялигининг бир қисми күчсизрок бўлган қоплама билан махкамланса бўлади (2.42 - расм).

Мустаҳкам қоплама сифатида армобетонли ва темирбетонли қоплама, темирбетон қафасларда тош таҳлами, фашина ва тошли хамда бошкада турдаги қопламаларни ишлатса бўлади.

Ишларни амалга ошириш шартлари бўйича иншоот оқаётган сувга ташлаб тиклансанса танаси деформацияланувчи шпора ва дамбалар кўлланилади. Қоплама тури маҳаллий шароитлардан келиб чиккан холда танланади: иншоотнинг аҳамияти, маҳаллий материаллар мавжудлиги ва х.к.

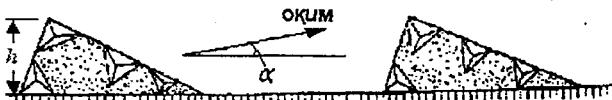
Тошли ва шоҳ-шаббали қопламали шпора ва дамбалар тошкун даврида чукурлиги 1,0-1,5 м ва оқим тезлиги 1,0-1,2 м/сек дан ошмайдиган тог этагидаги дарёларда кўлланилади. Шоҳ-шабба ва тош қатлам килиб тўшалади (2.44-расм).



2.44-расм. Тош – шоҳ шаббали шпоралар кўндаланг кесими.

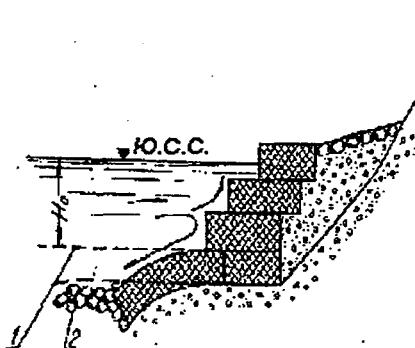
Оқим тезликлари 1,2 м/сек дан юкори бўлган ва ўртача сув чукурликлари 1,5 м дан юкори бўлган дарёларда тош ва шоҳ-шаббали таҳлам танасига сипая дебномланувчи тенг томонли тетраэдр шаклидаги ёғочлардан сваяли каркас ўрнатилади. Сипая тўсинлари узунлиги, сув босими катталиги ва ювилиш чукурлигига караб 4 м дан 11 м гача бўлади.

Шпора ёнидаги киргокни бурчак остидан йўналган оқим ювишидан химоя килиш учун, шпорага кўпинча учбурчак шакли берилади. Бу учбурчак оқим йўналтирувчи девор сифатида ишлади (2.45-расм).

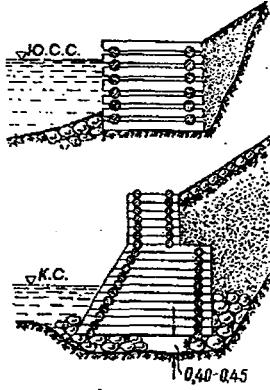


2.45-расм. Сепоялардан оқим йұналтирувчи деворлар сифатида фойдаланиш.

Шпоралар бошида асос юилишини камайтириш учун оғир фашиналар ёки карабурлар үрнатылади (2.46-расм).



2.46-расм. Габион қоплама



2.47-расм. Еғоч ряжа қопламалар.

Чагритошни тежаш ва иш хажмини арzonлаштириш мәксадида күп холларда бүйлама қопламаларда кирғоқ томонидан ва күндаланг қопламаларда үртада шпора танасига майдарок тош ишлатса ҳам бўлади.

Фашина ва карабурлар шоҳ-шабба, қамиш, сомон, тош, майда тош (галька) ва бошка маҳаллий қурилиш материаллари мавжуд бўлган жойларда қўлланилади.

Габион тахламли шпора ва дамбалар қурилиш жойида чагритош (бульжник) етарли микдорда мавжуд бўлган тоғ дарёларидаги қурилалари.

Габион тахлам киялик $m=1$ ёки $m=0,5$ бўлган киялик хосил килувчи погоналар кўринишида амалга оширилади. Куйи габион олдинга чикиб турди, чунки юилишдан сўнг у чўкади ва сув остидаги кияликни химоя килади (2.46-расм).

Тахлам юилиши ва деформацияси катта бўлганда куйи тюфякнинг габион сеткаси узилиши мумкин. Шу сабабли габион иншоотларни (айникса күндаланг шпораларни) лойихалашда габион қопламанинг пастки кисми маҳсус котлованға тушурилади ёки габион тахлам олдига чагритош тўкилади.

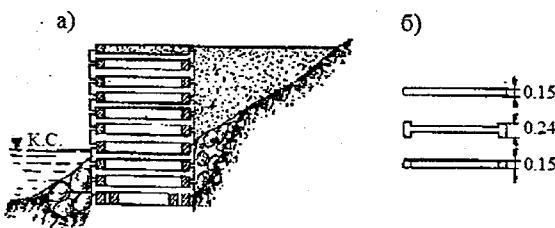
Юзадаги тошлар энг йирик бўлиши керак. Улар симтўрли ячейкалардан шундай чикиб туриши керакки, сим туб чўқиндилари билан харакатланувчи тошлар билан урилмаслиги керак. Габион ичидаги майдарок тош тўкса бўлади. Базъзан туб чўқиндилари йирик бўлган дарёларда габион

тахлам устки кисми (симни ишқаланишдан химоялаш учун) 12-15 см катлам бетон билан қопланади.

Габионлар сув билан қопланмаган жойда ёки чуқурлик 0,3 м дан ошмайдыган жойларда ўрнатилиши керак. Шунда тубни планлаштириш ва болгланган габион күттини ўрнатиш осон бўлади.

Ряжали иншоотлар мустахкам девор шаклида қурилади. Ряжалар ёғочдан ёки темир бетон балкалардан ясалиши мумкин.

2.47-расмда кирғокни ювилишдан химоя қилувчи ёғоччи ряжа деворлари кўрсатилган. Ряжалар, коидага биноан, тош билан тўлдирилади; нархини камайтириши мақсадида тош ўрнига майда тош (галька) ишлатса ҳам бўлади. Ряжаларни ўзига намлик олувчи грунт билан тўлдириш тавсия килинмайди, чунки бу нарса бутун конструкция ювилиши ва бузилишига сабаб бўлади.



2.48-расм. Темир-бетон ряжалар: а – кўндаланг кесим; б – элементлар кесими.

Ряжалар силжиб кетмаслиги учун уларга зич қилиб грунтуга эски релслар, метал ёки ёғоч сваялар қокилади.

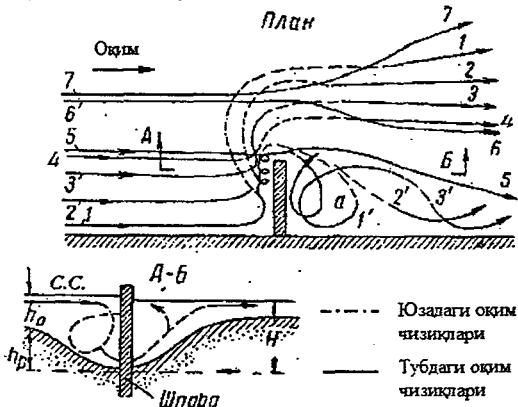
Ряжали конструкциялар етарлича мустахкам ва кисман харакатчан, аммо ҳар замонда сув тагида колганда ёғоч тез чирийди. Ўзариг бурувчи намлик шароитида бўлган ёғоч ряжаларнинг хизмат қилиш муддати 10-12 йилни ташкил қилади. Ряжанинг сув остидаги қисми факат оқизикларнинг меҳаник ишқаланишидан емирилади.

Сўнгги йилларда кесими $0,16 \times 0,20$ м брусадан бўлган диаметри 10 мм бўлган темир симлар билан арматураланган ва ўзаро диаметри 18 мм бўлган трослар билан боғланган темирбетон ряжалар кўлланилиб келмоқда (2.48-расм). Ряжа клеткалари ўлчами 2,8-3,0 м, брус кесими 16×20 см, арматура диаметри 10 мм.

Кейинги пайтда Амударё ўзанини ростглашда окимга қарши ўрнатилган кўндаланг дамбалар кенг кўлланилмоқда (2.43-расм стрелкасиз хол). Дамба танаси махаллий ўзан грунти кумдан ювма қилиб кўтарилган. Дамба бош қисми ташлама билан қопланган. Дамба тепаси кенглиги 20 м, устки қисми 20 см калинликда соз тупрок тўшалган. Бу кум учишини олдини олади. Кияликлар 1:3 дан 1:5 гача.

2.4.3. Дамбалар бош кисмидаги маҳаллий ювилиш чукурлигини аниқлаш.

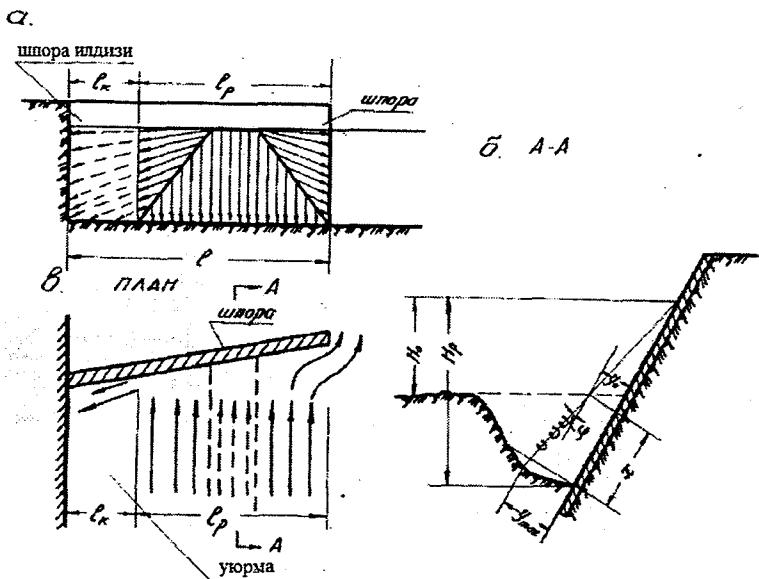
Массив иншоотлар олдида маҳаллий ювилишлар. Массив кўндаланг шпора ва дамбалар иши олдин киргок бўйлаб окган окимнинг бир кисимини қирғодан оғдиришдан ва ювилиш ҳосил бўладиган шпора бошида оким тезлигини оширишдан иборат. Иншоот бошидаги туб ювилиши иншоот томонидан сикилган кўшимча сув сарфини ўтказиш учун етарли бўлган тирик кесимнинг янги шакли ҳосил бўлгунга қадар давом этади; ундан кейин кесим шакли у ёки бу даражада турғун бўлиб қолади. Бу ҳол шпора ишининг бошланишида шпора олдида сув сатхининг кўтарилиши билан кечади ва сув сатхи ўзан чукурлашгани сари пасайб боради. Шпоранинг юкори томонидан туб ювилиши илдиздан бошга караб ошиб боради ва у ерда максимумга этади.



2.49-расм. Шпора олдида юзадаги ва тубдаги окимчалар харакати.

Шпоралар олдидаги туб ювилиши шакли ва чукурлиги шпора узунлиги, $I:H_0$ нисбат, киялик коэффициенти, окимнинг шпорага келиш бурчаги, сикилиш даражаси, Фруда сони хамда ўзан грунтига боғлик.

Кўндаланг дамба ва шпоралар олдида окими кузатишлар шуни кўрсатадики, улар таъсирида икки ҳил оким ҳосил бўлади: 1) сув сатхидан тубга шўнгувчи окимчалар харакатланади, 2) иншоот бўйлаб бўйлама оким ҳосил бўлади. У ёки бу турдаги оким шиддатлилиги шпора узунлиги, окимнинг иншоотга келиш бурчаги хамда кўрилаётган кесим жойига боғлик.



2.50-расм. Қисқа шпора олдидаги оқим схемаси: а – юкори бұефдан күріниши; б – оқимчани ювилиш воронкасыда таралиши; в – план.

Әнг катта махаллий ювилиш чукурлігі куйидаги формуладан аникланади:

$$H_p = CH_0, \quad (2.37)$$

Бу ерда H_0 - иншоот яқинидаги ўртача оқим чукурлігі; C - махаллий ювилиш коэффициенті.

И.А.Бузунов тубдаги күндаланг оқим ҳосил бўлишини оқимчани каттик тўсикка урилиши ходисаси сифатида кўриш мумкинлигини ва оқимчани тўсик киялигига (2.50-расм) эллиптик контур узунлиги бўйлаб харакатланишини хамда оғдирилган оқимчани ювилиш воронкаси ичida $\varphi=9\frac{1}{2}$ ($\text{tg } = 1/6$) бурчак остида тарқалишини ҳисобга олган ҳолда ювилиш коэффициенти C учун куйидаги формулани ишлаб чиқди:

$$C = \frac{1}{\sqrt{1+m^2}} \left[6 \left(\frac{v_f \sin \alpha}{v'_f u} \right)^k + \sin \alpha \left(m - \frac{6}{u} \right) \right] + 1, \quad (2.38)$$

бу ерда m - шпоранинг босимли киялиги даражаси; v_f - ўзан шаклланиши тезлиги, v'_f - босимли киялик тагидаги йўл кўйиладиган тезлик, бу тезликда берилган диаметрдаги майда заррачаларнинг ювилиши тўхтайди, α - оқимнинг шпорага келиш бурчаги (тиккасига келганида $\alpha = 90^\circ$, у - шпоранинг босимли киялиги устида оқим тарқалиши периметри узунлиги, $k = 1/(I+\alpha)$, бу ерда $\alpha = I/(I+H)$, α киймат 1/5 дан 1/3 гача ўзгаради.

(2.38)-формула бўйича қилинган ҳисоб таъланаш асосида олиб борилади, чунки тарқалиш периметри у ювилиш воронкасидаги сув чуқурлиги функцияси ҳисобланади.

Узун шпора ва кенг ўзанлар учун $u = 1$, у ҳолда

$$C = \frac{1}{\sqrt{1+m^2}} \left[6 \left(\frac{v_f \sin \alpha}{v_f u} \right)^k + \sin \alpha (m - 6) \right] + 1, \quad (2.39)$$

Бу тенгламанинг тўғридан-тўғри ечими бор.

Ҳисобларда ювилиш воронкасини йирик фракциялар билан самоотмостка бўлиши эҳтимолини ҳисобга олиш ва қабул қилинган v_f кийматларини у ёки у томонга ўзгартириш керак.

К.Ф.Артамонов таҳминий ҳисоблар учун шпора бошидаги энг катта маҳаллий чуқурликни (2.37)-формула ёрдамида аниклаш мумкинлигини кўрсатди, бунда C коэффициент оқим сиқилиши даражасига боялиқ ҳолда қабул қилинади. Оқим сиқилиши даражаси шпора ёки дамба билан ёпиладиган ўзан кисмидаги сув сарфининг Q_1 кўрилаётган ўзандаги умумий сарфга Q нисбати, яъни Q_1/Q билан харakterланади. Кумли ўзанлар учун Q_1/Q нисбатга боялиқ ҳолда ва тажриба натижаларига асосан C коэффициентни 10-жадвалдан олиш мумкин.

2.6-жадвал

Q_1/Q га боялиқ бўлган C кийматлари

Q_1/Q	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
C	2.0	2.65	3.22	3.45	3.67	3.87	4.06	4.20

Бу ерда C коэффициенти киймати киялик вертикал бўлган ($m=0$) бўлган ва оқимга 90° бурчак остида жойлашган шпора ва дамбалар учун берилган. Агар шпоранинг босимли киялиги даражаси m бўлса, планда эса иншоот оқим йўналиши билан бурчак хосия қиласа, у ҳолда ҳисоблар учун (2.37)-формула ўрнига умумийроқ бўлган ифодадан фойдаланилади:

$$H_p = k_a k_m C H_o, \quad (2.40)$$

бу ерда k_a ва k_m - кийматлари К.Ф.Артамоновнинг тажрибаларига асосан, 2.5 ва 2.6-жадваллардан ва α бурчак ҳамда киялик даражаси m га боялиқ ҳолда қабул қилинадиган кўпайтирувчилар.

2.7-жадвал

α га боялиқ бўлган k_a кийматлари

α	30°	60°	90°	120°	150°
k_a	1.18	1.07	1.00	0.94	0.84

2.8-жадвал

m га боялиқ бўлган k_m кийматлари

m	0	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
k_m	1.0	0.91	0.85	0.83	0.61	0.50

2.5- ва 2.6-жадвалларда келтирилган маълумотлардан шу келиб чиқадики, шпоралар планда оқимга нисбатан эгилтириб жойлаштирилса ($120-150^\circ$ бурчак остида), шпоралар оқимга нисбатан перпендикуляр жойлаштирилгандағига нисбатан ювилиш чуқурлиги 6-15% га камаяди, босимли киялик даражаси $m=2.0-3.0$ оширилса K_m коэффициент 0,61-0,50 га-

ча камаяди. Бундан ташқари, босимли қиялик даражаси оширилганда ювиллиш иништөйт асосидан пастта силжийди ва бу билан қиялик турғунлығи ошади.

Оқим икки томонлама сиқилганда (икки кирғоқдаги иништөллар) 2.4-жадвалда көлтирилган C коэффициент қыматини 1,3 мартага камайтириш лозим.

О.А.Қаюомов үтказилган тажрибалар натижалари буйича қуидаги формулани тавсия килади:

$$H_{\max} = 10.4K \frac{h \cdot Fr^{0.5}}{(1 + 1.35Fr)^{1.5}} \quad (2.41)$$

бу ерда $Fr = u^2/gH_0$ Фруда сони; $n = (B-l)/B$ – сиқилиш коэффициенти; θ – юкори қиялик бурчаги, $\theta=0^\circ$ да $m=0$, $\theta=60^\circ$ да $m=1.75$; $\xi_{85\%}=d_{85}/d_{50}$ – грунтнинг биржинслимаслик даражаси. Фруда сони кўрсаткичи x ва пропорционаллик коэффициенти C қуидагича қабул килинади:

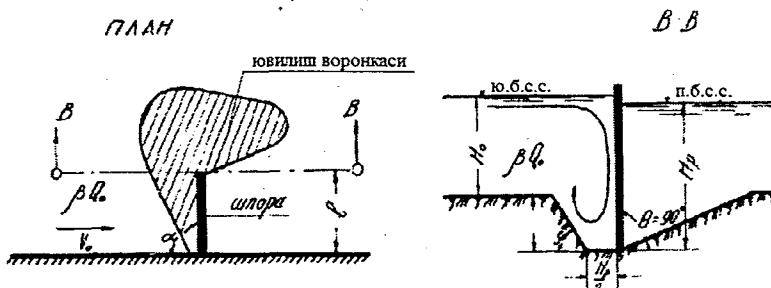
$$Fr < 0.35 \quad x=0.25 \quad C=4.8$$

$$Fr > 0.35 \quad x=0.25 \quad C=2.9$$

Юкорида көлтирилган формулалар ёрдамида аникланган ювиллиш воронкасидаги энг катта махаллий чукурликка захирани кўшиб шпорани таги ювиллишидан кафолатланадиган чукурлик аникланади

$$H_m = H_p + \delta \quad (2.42)$$

бу ерда $\delta \leq 1$ м



2.51-расм. Шпора олдидаги туб ювиллиши.

Ботик кирғокларни мустахкамловчи эгри дамбалар учун ювиллиш чукурлиги (2.37)-формуладан аникланади.

2.9-жадвал

Сининг r/B_y га боялғылғы

r/B_y	6	5	4	3	2
C	1,48	1,84	2,20	2,57	3,0

Биринчи шпора кирғокка киргизиб юборилади ёки шпора олдидан унинг киялиги махкамланади. Даренинг кирғокка ташланиши булиши мумкин булган дайди ўзанли дарёларда, биринчи шпора узунлиги катталаштирилади ва у оқимни росттай оладиган дамбага айлантирилади.

2.4.4. Кўндаланг дамбалар (шпоралар) билан деформацияланган оқим тезлик майдони гидравлик хисоби.

Яхлит шпора билан деформацияланган оқим тезлик майдонининг хисоби кўйидаги кетма- кетликда олиб борилади: (М.Р. Бакиев тавсияси бўйича) дастлаб оқимнинг тик ва режадаги ўлчамлари хисобланади, бунда асос ғадир- будирли ва ювилмайдиган деб қабул қилинади (2.52-расм).

Юкори гирдобнинг узунлиги кўйидаги формула билан хисобланади

$$\frac{I_e}{(B - e_0)} = 3,13 + 2,7 \ln + 1.7 F_r - 1.28 \theta \quad (2.43)$$

бу ерда B - ўзан кенглиги; e_0 - ўзан сиккимаган кисмининг кенглиги; $F_r = \frac{V^2}{gH}$ - Фруд сони; $\theta = 1 - \frac{\alpha_w^0}{180^\circ}$ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радиана- да; V, H - шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик ва чукурлик.

Сикилган минтақанинг узунлиги кўйидаги ифода билан хисобланади:

$$\frac{L_{cc}}{e_0} = 0,77 + 0,81 \ln - 0,68 \theta \quad (2.44)$$

Интенсив турбулент аралашиш минтақасининг ташки чегарасини кўйидаги формула билан хисобланади:

$$y_1 = 1 - (1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.45)$$

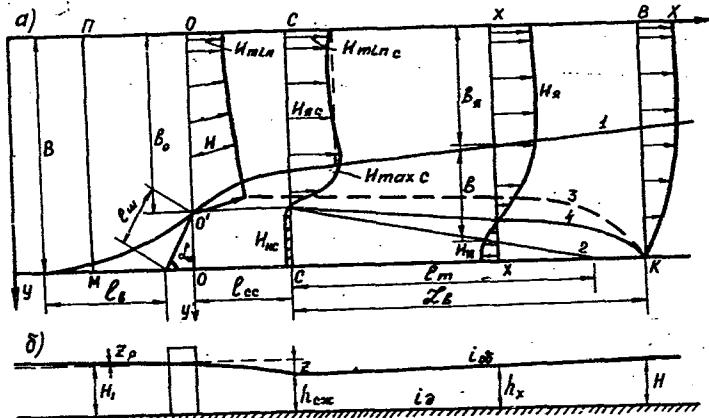
$$y_2 = 1 - 0,15(1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.46)$$

Интенсив турбулент аралашиш минтақасининг кенглиги

$$\varepsilon = y_1 - y_2 = 0,85(1 - \varepsilon K) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.47)$$

Гирдоб минтақа билан транзит оқим ўртасидаги чегара кўйидаги формула билан хисобланади:

$$y_3 = 1 - (1 - \varepsilon) \left(\frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.48)$$



2.52-расм. Шпора таъсирида деформацияланган оқим схемаси:
а) план, б) бўйлама профиль.

Юкоридаги формулаларда куйидаги белгилашлар қабул қилинган:

$$y_1 = \frac{y_1}{\sigma_0}; \quad y_2 = \frac{y_2}{\sigma_0}; \quad y_3 = \frac{y_3}{\sigma_0}; \quad \varepsilon = \frac{\sigma_T}{\sigma_0}; \quad K = \frac{\sigma_T}{\sigma_0}$$

бунда σ_T ; σ_{∞} - сиқилган кесимдаги транзит оқим ва ўзакнинг кенглиги.

Унда сиқилиш коэффициенти куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\varepsilon = 1 - 0,29(n \sin \alpha_w)^{\frac{1}{2}} \quad (2.49)$$

Сиқилган кесимдаги ўзакнинг нисбий кенглиги куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$K = 0.86 + 0.3n - 0.21\theta \quad (2.50)$$

бунда n - оқимнинг қисилиш даражаси;

θ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радиандা.

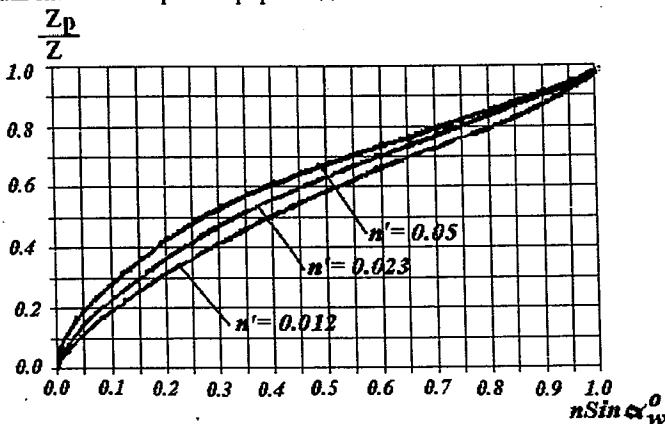
Сиқилган кесимдаги сувнинг чукурлигини И.В. Лебедев тавсиясига кўра ҳисобланади:

$$z = \frac{a_c \left(\frac{Q}{\sigma_0 h_c} \right)^2}{2g} + h_L - \frac{a_{\infty} \left(\frac{Q}{BH} \right)^2}{2g} \quad (2.51)$$

бунда z - юкори гирдоб бошланиши ва сиқилган кесимдаги створлар орасидаги фарқ; $a_c = 1.05$; $a_{\infty} = 1.1$ - кинетик энергия тузатмалари; h_L - узунлик бўйича ишқаланишдаги босимнинг йўқолиши; уни мавжуд усувлар билан аниқланади.

(2.51)- формулани ҳисоблашда, биринчи яқинлашувда $h_c = H$ деб қабул "z"ни топилади. z_p -димланиш миқдорини графикдан (2.53-расм)

олинади. У холда юқори бъефдаги сувнинг чуқурлиги $H_1 \cdot H + z$; сикилган кесимдаги чуқурлик эса $h_c = H_1 - z_p$, H_1 ва h_c нинг топилган натижалари бўйича хисоблаш иккинчи марта тақорланади.



2.53-расм. Димланиш микдорини аниқлаш.

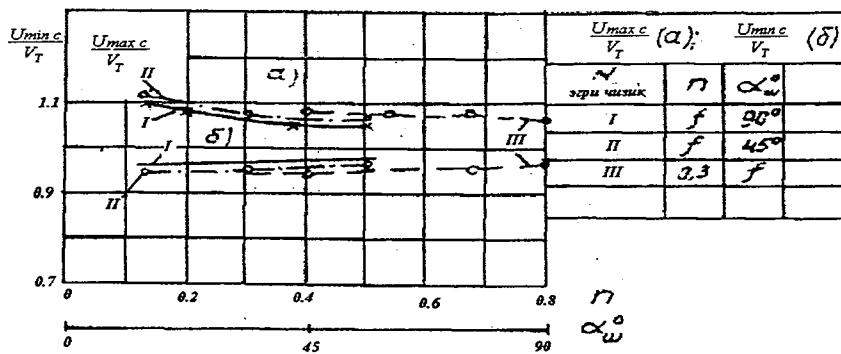
Сикилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги куйидаги формула билан хисобланади:

$$V_T = \frac{Q}{\sigma_0 h_c} \quad (2.52)$$

Сикилган кесимдаги максимал ва минимал тезликларнинг киймати $U_{max}/V_T = f_1(n, \alpha_w)$ ва $U_{min}/V_T = f_2(n, \alpha_w)$ графиклар (2.54-расм) ёрдамида хисобланади.

Сикилган кесимдаги ўзакдаги ўртача тезлик

$$U_{sc} = \frac{U_{max,c} + U_{min,c}}{2} \quad (2.53)$$



2.54-расм. Сикилган кесимдаги тезликнинг максимал ва минимал кийматларини аниқлаш.

Сикилган миңтака бўйича нисбий минимал тезликнинг ўзгаришини $U_{\min} = f\left(\frac{x}{l_{cc}}\right)$ графиги ёрдамида (2.55-расм), нисбий максимал тезликни эса $U_{\max} = U_{\max c}$ да танланган створлар учун $X_1 = 0$; $X_2 = 0,51$, l_{cc} қийматларда аниқланади.

Хар бир створ учун сикилган миңтакадаги ўзакнинг кенглиги бўйича тезликнинг тақсимланиши кўйидаги тенглама билан курилади:

$$U = \left[U_{\min}^2 + \left(\frac{y}{\sigma_s} \right)^2 (U_{\max}^2 - U_{\min}^2) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.54)$$

бунда Y -оқимнинг тезлиги U аниқланадиган нуктанинг ординатаси.

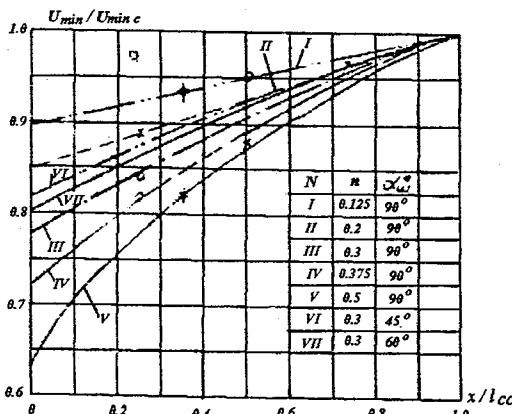
Сикилган кесимдаги тескари тезликнинг қиймати қўйидаги формула билан хисобланади:

$$U_{\infty} = -0.045U_c \quad (2.55)$$

Сикилган миңтақанинг қолган қисмларидаги тескари тезлик эса қўйидаги формула билан хисобланади

$$U_x = U_{\infty} \left(\frac{x}{l_{cc}} \right)^2 \quad (2.56)$$

бунда X - нуктанинг координатаси.



2.55-расм. Нисбий минимал тезликнинг ўзгариши.

Турбулент аралашиш миңтакасидаги тезликнинг “ σ ” кенглик бўйича тақсимланиши кўйидаги боғланиш ёрдамида курилади:

$$\frac{U_{\max} - U}{U_{\max} - U_{\infty}} = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (2.57)$$

бунда $\eta = (y_2 - y) / (y_2 - y_1)$ - тезлик U хисобланадиган нуктанинг нисбий ординатаси.

Тарқалиш мінтақасидаги кам таъсирланған ўзак кенглигининг ўзғариши күйидегі тенглама билан қурилады:

$$\bar{B}_s = 0.416\bar{b}_c - 0.112\xi + \frac{\bar{b}_{sc} - 0.416\bar{b}_c}{(1+i_r K_s \xi)^{-\frac{\lambda}{2i_r}}} \quad (2.58)$$

бунда $\bar{b}_{sc} = b_{sc}/b_o$; $\bar{b}_c = b_c/b_o$ сикілган кесім [С-С] да ўзак ва турбулент аралашыннинг нисбий кенгліктері; $\bar{b}_s = b_s/b_o$ - тарқалиш мінтақасыда исталған [Х-Х] кесімдегі ўзакнинг нисбий кенглігі $\xi = X/b_0$; хисобланғанда створдегі нисбий абцисса, i_r - дарё туби нишабы; $K_s = b_0/h_c$; λ - гидравлик ишқаланиш коэффициенті, А.П. Зегжда формуласы билан хисобланади. $I/\lambda^{1/2} = 4lg(h_{yy}/A) + 4.25$,

Тарқалиш мінтақасидаги интенсив турбулент аралашы майдониннің кенглігі

$$\bar{b} = \bar{b}_c + 0.27\xi \quad (2.59)$$

Турбулент аралашы майдони ташқы чегарасыннинг қырғоқ билан кесішгандегі жойидегі нисбий узунлік $\xi_m = l_m/b_0$ күйидегі формула билан хисобланади:

$$\bar{l}_m = 0.58\bar{b}_c + 0.158\xi_m + \frac{\bar{b}_{sc} + 0.416\bar{b}_c}{(1+i_r K_s \xi_m)^{-\frac{\lambda}{2i_r}}} \quad (2.60)$$

формула танлаш йўли билан ечилади, бунда

$$\bar{l}_m = \bar{b}_s + \bar{b}_m; \quad b_s + b_m = B; \quad \bar{b}_m = \bar{b}_c + 0.27\xi_m$$

Сикілган кесімдемен кейинги гирдебнинг узунлігі күйидегі формула билан хисобланади:

$$L_e = \frac{A}{E} \ln \left(\frac{B}{b_T} \right) \sqrt{\frac{DB_T^2 + E}{DB^2 + E}} \quad (2.61)$$

бунда $A = 2\alpha Q^2 h_y$; $D = 2g i_{ob} h_y^3$;

$$E = Q^2 (\lambda_s h_y / B_y + \lambda_m + 2.88 \alpha c^2 h_y / b_y - 4 \alpha I)$$

$$b_y = 0.5(b_m + b_s); \quad h_y = 0.5(h_c + H); \quad B_y = 0.5(b_T + B)$$

$$I = i_T + i_{ob}; \quad i_{ob} = (H - h_c)/L; \quad I = (H - h_c)/L_s$$

λ_s ; λ_T - қырғоқ ва дарё тублариннинг қаршилик коэффициенттері;

$\alpha = 0.21$ - Карман доимийсі; $\alpha = 1.3$ - кинетик энергия тузатмасы.

Агар тарқалиш параметрі $a = \lambda B/H > 0.2$ тескары нишаблык $i_{ob} = 0$ бўлса (4.21) формула анча соддалашади.

Ўзакдаги тезлікнинг ўзғариши күйидегі боғланиш ёрдамида аникланади:

$$(U_s/U_{sc})^2 = 1/\left(\xi_s + 0.416\bar{b}\right) \left[(M + P)/(i + IK_s \xi)^{\frac{\lambda}{2i_r}} - P(i + IK_s \xi) \right] \quad (2.62)$$

бунда $M = \bar{B}_{sc} + 0.416\xi_s$; $P = 2I_s/Fr_0(\lambda + 4I_s)(I - n)$;

$$Fr_s = U_{sc}^2/g_s h_c$$

Гирдеб мінтақасидаги тескары тезлік күйидегі формула билан хисобланади:

$$m = \left\{ \left[(U_{sc}/U_s) h_c / (h_c + Ix) \right]^2 + \left(\xi_s + 0.55\bar{b} \right) \right\} / \left[1/(I - n) - \left(\xi_s + 0.55\bar{b} \right) \right] \quad (2.63)$$

$$\text{бунда } \theta_c = (I - m_c) \left(\sigma_{sc} + 0,55 \bar{\sigma}_c \right) + m_c / (1 - n); \quad m = (U_n / U_s)$$

$$m_c = (U_{nc} / U_{sc}) = -0,045;$$

U_n, U_{nc} - гирдоб минтақасидаги тескари тезликлар.

Интенсив турбулент аралашыш минтақасидаги тезликкінгің тақсимланишини Шлихтинг- Абрамович тенгламасы ёрдамида курилади:

$$(U_s - U) / (U_s - U_n) = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (2.64)$$

бунда $\eta = (y_2 - y) / \delta; y_2, y$ - нұктаның ординаталари.

Исталған нүктадаги тезликкінгің тақсимланишини билған холда, уни گрунти учун йойлудың күйиладиган тезлик билан таққослаб, шпора үрнатыладиган кейинги ювиліш чегараларини белгилаш мүмкін бўлади.

Ўзан тубиннің ювилішини хисобга олган холда навбатдаги шпора-нинг ўрни куйидагича белгиланади:

$$L_p = l_u \cos \alpha_u + K_2 (l_{\omega} + l_{cc} + l_e) \quad (2.65)$$

бунда $K_2 = 0,4 - 0,5$.

Тюфяккінгің көнглигінің куйидаги формула билан хисобланади:

$$B_T = (H_p - t) (1 + m_y^2)^{1/2} + a \quad (2.66)$$

бунда t - тюфяккінгің ётқизилиш чукурлығы куйидаги олинади: иккі томонлама бўйлама дамба учун сувнинг ўртача чукурлығы H га тенг килиб, бир томонлама дамба ва шпоралар учун, оқим маълум бурчак остида таъсир килса $t = H$ бошида, $t = 1,6H$ - охирида, a - захира, $a = 3 \dots 5$ м; m_y - ювиліш чукурлығы киялғы ётиклик коэффициенти, уни 2.10-жадвалдан қабул қилинади:

2.10-жадвал

Ётиклик коэффициенттіннің ғрант турига болғылғылар

№	Ўзан ғрунти	Киялғы коэффициенти "m."
1	Майдай кум	3.5
2	Шагал, кум, күмок	3.0
3	Тош, кум, шагал	2.5
4	Чагиртош, шагал, кум аралашмаси	2.0

2.4.5. Узунлиги бўйлаб қисман ёки тўлиқ чўқтирилган шпоралар (полузапрудалар) гидравлик хисоби

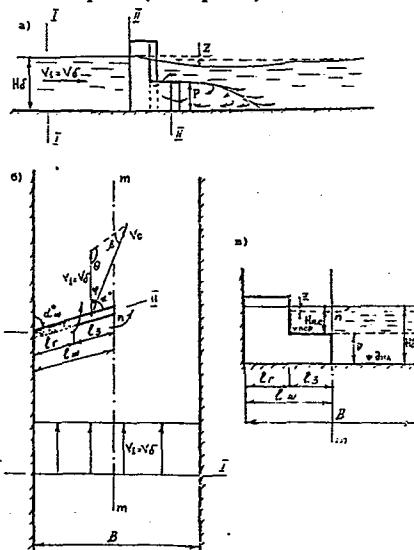
Тошқин ва кам сув пайтларидаги чукурлығи кескин ўзгарувчан дарёларда, ўзанларни ростлаш учун, узунлиги бўйлаб баландлиги ўзанга қараб камайиб борувчи кўндаланг дамбалардан фойдаланиш максаддага мувофик.

Камсув пайтида бундай дамбалар юкорида кўриб чиқилган, сувга кўмилмаган дамба каби ишлайди, тошқин пайтида эса бир қисми ёки тўлиқ сувга кўмилган холда ишлайди.

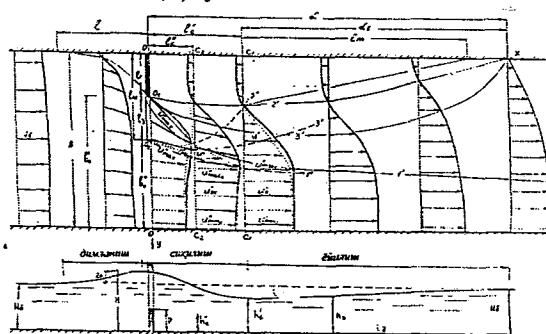
Кема катнови мавжуд дарёларда уларни қуллаш ижобий натижә беради, яъни кема юриши учун зарур бўлган чукурликни камсув пайтида таъминлайди.

Улар конструкцияси: шўнғувчи девор ёки поғонали бўлиши мүмкін.

Албатта дамба тепасидан сув ўтказиш учун уни юкори қисмини ювилишдан саклаш мақсадида мустаҳкамланиши зарур. Бундай дамбаларни оқимга таъсири оддий дамбалардан фарқ қиласи. (2.56-расм), вертикал ва горизонтал уюрма зоналар пайдо бўлади, оқимнинг вертикал бўйича қатламларга бўлинishi юз беради (2.57-расм).



2.56-расм. Узунлиги бўйича қисман чўктирилган дамба: а) бўйлама кесим; б) план; в) кўндаланг кесим.



2.57-расм. Узунлиги бўйлаб қисман чўктирилган дамбанинг оқимига таъсири.

Гидравлик хисоблар ёрдамида тезликлар майдонини, оқим ўлчамларини ва ювилиш чукурлигини аниклаш талаб қилинади.

Оқимни юза бўйича сикилиш даражаси куйидагича аникланади.

$$n_o = \frac{\omega_n}{\omega} = \frac{[H_b l_z + P(l_u - l_z) \sin \alpha]}{H_b B} \quad (2.67)$$

бу ерда ω, ω_n - окимни умумий ва ишоот эгаллаган күндаланг кесим юзалари;

l_w, l_z - дамбанинг умумий ва сув ўтказмайдиган узунлиги;
 α - ишоот ўрнатилғыш бурчаги;

P - сувга күмилган қисм останаси баландлиги.

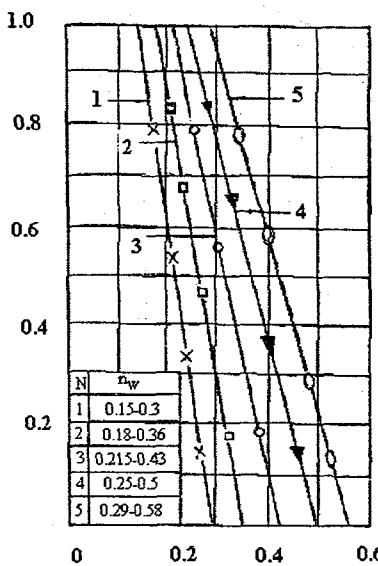
Сувга күмилган ишоот қисми устидаги тезлик

$$\frac{V_c}{V_6} = \frac{K_0 \cdot \sin \alpha}{\sin(\varphi' + \alpha) \cdot \left(1 - \frac{P}{H_6}\right) \cdot \left(1 - \frac{l_z}{l_w}\right)} \quad (2.68)$$

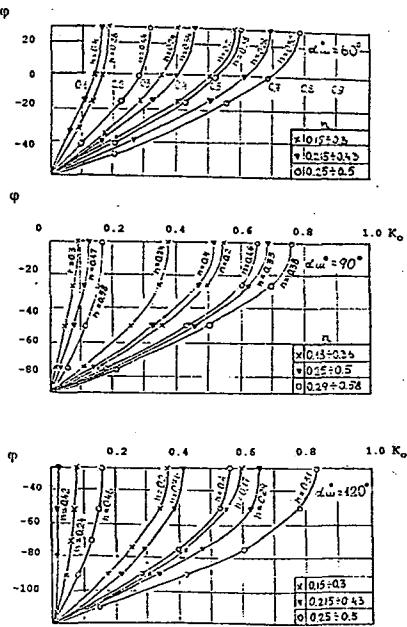
бу ерда V_6 - табиий тезлик;

K_0 - ишоотни оким айланиб ўтиш коэффициенти, 2.58-расмдаги графикдан олинади.

K_0



2.58- расм. Оким ишоотни айланиб ўтиш коэффициентини аниклаш графиги
 φ' - ишоот устида окимни оғиш бурчаги 2.59-расмдаги графиклар асосида аникланади.



2.59-расм. $K_0 = f(\varphi, n_w)$ графиклари.

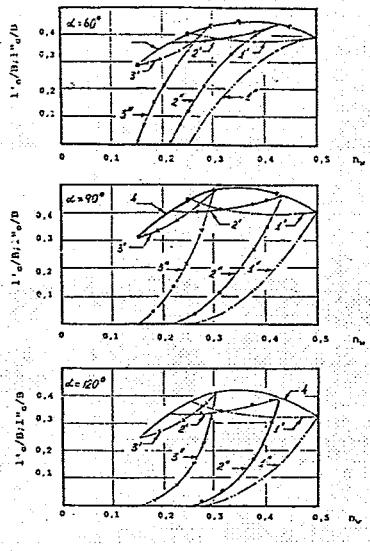
Юқори бъефдаги уюрма зонаси узунлиги күйидагича аникланади:

$$l_B / (l_z + l_s) = 1.4(n_w)^{-0.6} - 0.6(\alpha/180)(Fr_\delta)^{0.03} - 12.8(l_z/B - n_w)(l_w/B - n_w) \quad (2.69)$$

буерда ℓ_z - чўктирилган (сувга кўмилган) кисм узунлиги;

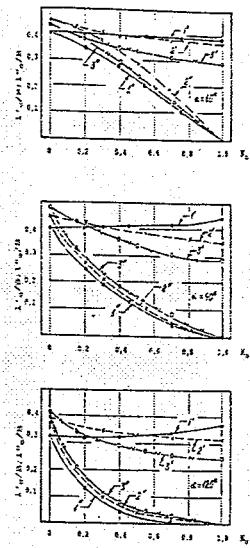
$$Fr_\delta = \frac{V_\delta^2}{(gH_\delta)} - \text{Фруда сони.}$$

Юқорида қайд қилинганидек (2.57-расм) ишоот пастки бъефига оқимнинг вертикал бўйича қатламларига ажралиши юз беради: пастки катлам қалинлиги P , юқори катлам P дан ($H_\delta - P$) гача. Сикилиш минтақасининг (зонасининг) узунлиги қатламлар учун хар хил ℓ'_c, ℓ''_c ва 2.61, 2.62-расмлардаги графиклар ёрдамида аникланади.

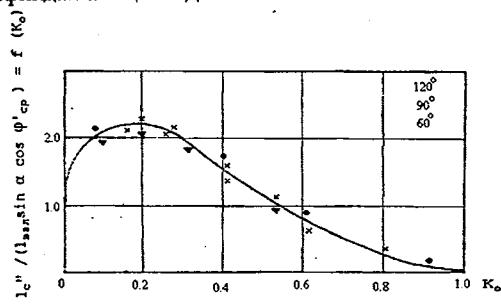


2.60-расм. Сиқилиш узунлигини аниклаш учун графиклар. 1', 2', 3'-юкори катлам

Сувга чўкиб турган кисм ортидаги вертикаль уюрма ўлчамлари 2.62-расмдаги графикдан аникланади.



2.61-расм. Сиқилиш узунлигини аниклаш учун графиклар. 1", 2", 3"-пастки катлам



2.62-расм. Уюрма узунлиги ўзгариши графиги.

Сиқилиш минтақасида оқимнинг пландаги ўлчамлари 2.45-2.48 формулалар ёрдамида аниклаш мумкин. Бунда уларга кирувчилар куйидагича қабул қилинади,

юкори катлам учун:

$$Y_1/b_0 = Y'_1/b'_0; \quad Y_2/b_0 = Y'_2/b'_0; \quad b/b_0 = b' b'_0; \quad Y_3/b_0 = Y'_3/b'_0;$$

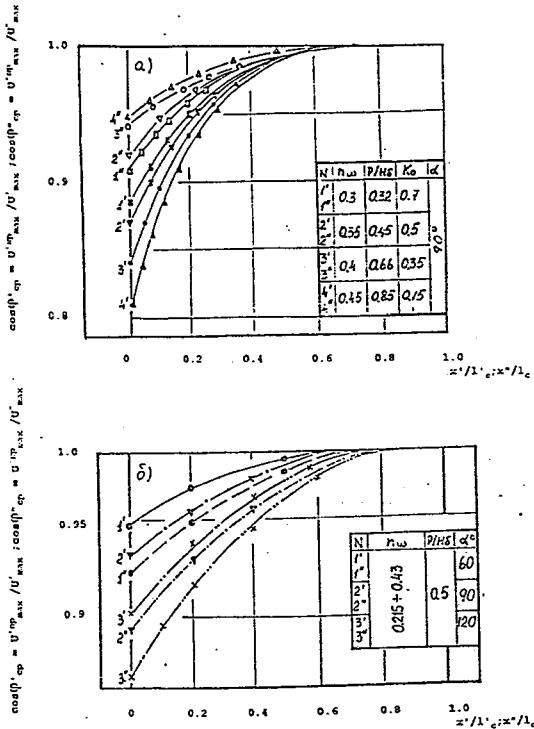
$$x/l_{cc} = x'/l'_c \cos \phi_{cp}$$

пастки қатлам учун:

$$Y_1/b_0 = Y_1''/b_0''; \quad Y_1/b_0 = Y_2''/b_0''; \quad b/b_0 = b''/b_0''; \quad Y_3/b_0 = Y_3''/b_0'';$$

$$x/l_{cc} = x''/l_c'' \cos \varphi_{cp}''.$$

Тезлик оғиши бурчаги $\cos \varphi_{cp}$, $\cos \varphi_{cp}''$ 2.55 – расмдаги график-



лардан аникланади.

2.63-расм. Сикилиш жойида тезлик векторлари йұналиши ўзгариши графики, а-погонали дамба; б-шүнгігүвчи дамба

Окимнинг планда сикилиш коэффициенти ε ва ўзаннинг нисбий кенглиги К ни аниклаш учун аналитик формулалар берилган:

а) юкори катлам учун

$$\varepsilon' = \left[1 - 0.91(n_\omega)^{1.35} (1 - n_\omega) \sqrt{1 + \frac{\alpha}{180}} \right] - 2.24 \left(\frac{l_e}{B} - n_\omega \right) \left(\frac{l_u}{B} - n_\omega \right) \quad (2.70)$$

$$K' = \left[1 - 1.05(n_\omega)^{1.35} (1 - n_\omega) \sqrt{1 + \frac{\alpha}{180}} \right] - 2.24 \left(\frac{l_e}{B} - n_\omega \right) \left(\frac{l_u}{B} - n_\omega \right) \quad (2.71)$$

б) пастки қатлам учун

$$\varepsilon'' = \left[1 - 0,91(n_{\omega})^{1,35} (1-n_{\omega}) \sqrt{1 + \frac{\alpha}{180}} \right] - 2,24 \left(\frac{l_2}{B} - n_{\omega} \right) \cdot \left(\frac{l_{u\omega}}{B} - n_{\omega} \right) - \frac{0,1 \cdot B \cdot n_{\omega}}{l_2} + 0,21$$

(2.72)

$$K'' = \left[1 - 1,05(n_{\omega})^{1,35} (1-n_{\omega}) \sqrt{1 + \frac{\alpha}{180}} \right] - 2,24 \left(\frac{l_2}{B} - n_{\omega} \right) \cdot \left(\frac{l_{u\omega}}{B} - n_{\omega} \right) - \frac{0,1 \cdot B \cdot n_{\omega}}{l_2} + 0,21$$

(2.73)

Сиқилган кесимдаги сувнинг чукурлиги (2.51) формула билан аниклаш мумкин.

Сиқилган минтақада тезликнинг ўзак кенглиги бўйича тақсимланишини (2.54) формула билан аникланади, бунда:

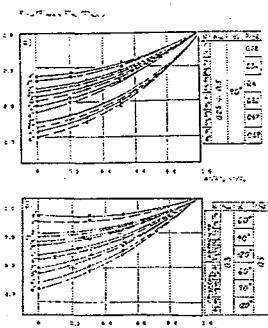
-юкори қатлам учун

$$U = U'_i; \quad U_{\min} = U'_{\min}; \quad Y/Y_1 = Y/b'_x; \quad U_{\max} = U'_{\max} \cos \phi'_{cp};$$

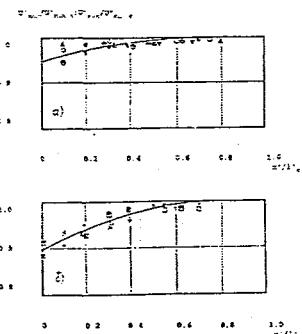
-пастки қатлам учун

$$U = U''_i; \quad U_{\min} = U''_{\min}; \quad Y/Y_1 = Y''/b''_x; \quad U_{\max} = U''_{\max} \cos \phi''_{cp} \text{ деб кабул килинади.}$$

Максимал ва минимал тезликларнинг сиқилган минтақа узунлиги бўйича ўзгаришини графиклардан (2.64, 2.65- расмлар) аниклаш мумкин.



2.64-расм. Сиқилиш жойида минимал тезликларнинг ўзгариш графиги. 1', 2', 3', 4', 5', 6'-юкори қатлам, 1'', 2'', 3'', 4'', 5'', 6''-пастки қатлам



2.65-расм. Сиқилиш жойида максимал тезликларнинг ўзгариш графиги. а-юкори қатлам, б-пастки қатлам

Тарқалиш минтақасидаги тезлик майдони 2.6.4.пунктда келтирилган тартибда хисоблаш зарур.

Иншоот бош кисмидаги махаллий ювилиш чукурлиги қуйидаги формула билан аникланади:

$$H_p = 10,4K \cdot \frac{H_o (Fr_o)^{0,5}}{(1+1,35Fr_o)^{1,5}} - 2,12H_o K_o (1-K_o) \cdot \left(\frac{l_u - l_s}{B} \right)^2 \quad (2.74)$$

Бу ерда K_a , K_0 , K_n , K_ξ , K_p 2.11-жадвал бўйича қабул қилинади

2.11-жадвал

α	30	45	60	75	90	120	135
K_a	0,855	0,906	0,944	0,974	1	1,04	1,06

$\theta_{\text{град}}$	0	30	45	60	75
K_0	1	0,931	0,841	0,707	0,51

n_w	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
K_n	1,11	1,18	1,25	1,33	1,43	1,67	2

$\xi = d_{50\%}/d_{85\%}$	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
K_ξ	1	0,935	0,893	0,855	0,833	0,787	0,763	0,74

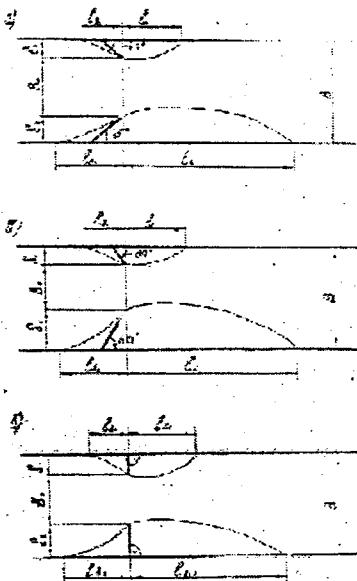
$\rho_{\text{кр/М3}}$	0	0,2	0,4	0,6	1	1,5	2	3
K_ρ	1	0,98	0,97	0,95	0,92	0,88	0,85	0,79

2.4.6 Носимметрик жойлашган дамбани лойихалаш

Биз юкорида кўриб чикқанимиздек (2.6, 2.8- расмлар) кўпгина холатларда носимметрик жойлашган дамбаларни лойихалаш лозим бўлади.

Оқимнинг носимметрик сикилиши унинг пландаги ўлчамлари ва тезлик майдонини кескин ўзгаришига олиб келади (2.66- расм): юкори ва пастки бъефда кичик ва катта гирдоб зоналар пайдо булади, оқим динамик ўқининг кичик дамба томонга оғиши юз беради.

Оқимнинг сикилиши даражаси $n_z = (\delta_1 + \delta_2)/B$ га teng бўлади, бунда δ_1, δ_2 -калта ва узун дамбаларнинг У ўқига проекцияси. Носимметриклик даражаси эса $K_n = \delta_1/\delta_2$ билан аникланади. $K_n = 0$ юкорида кўриб чиқилган бир томонлама сикилишни, $K_n = 1$ бўлганда симметрик сикилишни билдиради. Иzlанишлар тавсиясига кўра агар $n_z < 0,2$ бўлса бир томонлама ёки симметрик сикилиш учун олинган формулаларни кўллаш мумкин, $n_z > 0,2$ ҳолат учун куйидаги формулалардан фойдаланилади.



2.66-расм. Носимметрик сиқылған оқим схемаси.

Юқори бъефдаги гирдоб узунліклари:

1) кичик гирдоб

$$\ln(l_{b_1}/b_0) = 0.115 - 0.131 \ln Fr_\delta + 1.038 \ln n_z + 0.56 \ln K_u + 0.119 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$
(2.75)

2) катта гирдоб

$$\ln(l_{b_2}/b_0) = 1.189 - 0.069 \ln Fr_\delta + 0.733 \ln n_z - 0.159 \ln K_u + 0.058 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$
(2.76)

Пастки бъефдаги гирдоб узунліклари:

1) кичик гирдоб

a) $Fr < 0.1$ да

$$\ln(l_{h_1}/b_0) = 1.602 + 0.029 \ln Fr_\delta + 0.721 \ln n_z + 0.675 \ln K_u + 0.068 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$
(2.77)

b) $Fr > 0.1$ да

$$\ln(l_{n_2}/b_0) = 0.906 - 0.196 \ln Fr_6 + 0.609 \ln n_2 + 0.695 \ln K_n - 0.0202 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$

(2.78)

2) катта гирдоб

a) $Fr < 0.1$ да

$$\ln(l_{n_2}/b_0) = 3.293 + 0.033 \ln Fr_6 + 1.704 \ln n_2 - 0.175 \ln K_n + 0.0244 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$

(2.79)

b) $Fr > 0.1$ да

$$\ln(l_{n_2}/b_0) = 2.257 - 0.339 \ln Fr_6 + 0.152 \ln n_2 - 0.158 \ln K_n + 0.0393 \ln \left(1 - \frac{\alpha_o}{180^\circ}\right)$$

(2.80)

Одатда ўзан туби ювилишини юқоридаги формулалар билан аникланган гирдоб узунликларининг 2 – 2,5 баробар қискаришига олиб келади.

2.4.7. Дамбалар оралигини ўзлаштириш ва унинг оқимга таъсири

Йирик дарёлар кирғокларини катта масофада ростлаш натижасида күндаланг дамбалар ораликларида лойка ўтириб қолиш жараёни юз бермоқда. Бундан ташкари дамбалар ораликлари сунъий равища тупрок билан тұлдирилиб әкинлар әкилиши, дараҳтзорлар ва баликчилик хұжаликлари учун ҳовузчалар ташкил қилиниши йүлга қўйилмокда. Дамбалар оралигини кисман ўзлаштирилиши ростланган ўзандаги дарё режимини ўзгартыриши мумкин ва буни албатта инобатта олиш ва башорат килиш лозим (2.67-расм).

Дамбалар оралигини ўзлаштириш коэффициенти мухим омиллардан хисобланади ва у күйидагича аникланади:

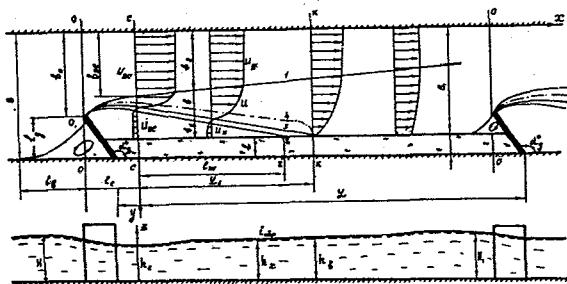
$$K_0 = l/l_o \sin \alpha_o \quad (2.81)$$

бу ерда l - ўзлаштириш кенглиги; l_o - дамба узунлиги; α_o - дамба нинг ўрнатилиш бурчаги.

Дамбалар орасидаги нисбий масофа ҳам мухим омилдан бириди.

$$\xi = L/(l_e + l_n) \quad (2.82)$$

бу ерда L - дамбалар оралигининг амалдаги масофаси; l_e, l_n - якка турған дамба учун юқори ва пастки бъефдаги гирдоб узунлиги(2.6.4-бўлимда).



2.67-расм. Дамба оралиғи қисман үзлаштирилган оқим схемасы.

Изланишлар натижасыда оқимнинг таралиши қонуниятлари (2.53, 2.67-расмлар) ўзаро сифат жихатдан үхаш эканлиги тасдиқланди ва бу юкорида келтирилган ҳисоблаш усууларини бу хол учун ҳам кўллаш мумкинлигини кўрсатади (албатта дамбалар оралигини үзлаштирилишини таъсирини ҳисобга олган ҳолда).

Бу куйидагича бажарилади.

Оқимни планда сиқилиш коэффициенти ва ўзаннинг нисбий кенглиги куйидаги формуулалардан аникланади:

$$\varepsilon = 1 - n^{1.35} A \cdot B^{0.5} \cdot C^{0.5} \quad (2.83)$$

$$K = 1 - 1.15 n^{1.35} A \cdot B^{0.5} \cdot C^{0.5}$$

$$\text{бу ерда } A = (1 - n_c) / (1 + Fr_b); \quad B = (1 - K_{0p} n_c) / N \xi_o; \quad C = \left(1 + \frac{\alpha_o^0}{180^\circ} \right),$$

$N = 1$ - бир томондан сиқилган ўзан учун; $N = 2$ - икки томондан сиқилган ўзан учун.

Дамбалар оралигини үзлаштириш коэффициентининг ўсиши сиқилган минтақанинг нисбий узунлигини камайишига олиб келади. Шу сабабли 2.43 формула билан аникланган натижани $K_{0p} = 0$ учун $(1 - K_{0p})$ га кўпайтириш зарур. Тезлик майдони юкорида келтирилган усул билан аникланади. Сиқилган-кесимдаги тескари оқим тезлиги куйидаги формула билан аникланади:

$$U_{nc} / U_{rc} = (1 - K_{0p} n_c) (1 - n) \quad (2.84)$$

Тарқалиш минтақасида дамбалар оралигини үзлаштириш коэффициентининг ўсиши тезлик эпюрасининг ўзак ва турбулент аралашиш зоналарида ўзан кенглиги бўйича тўғриланишига олиб келади ва бу зоналар кенгликлари куйидагича аникланади:

$$b_s = b_{sc} - c_1 x; \quad b = b_c - c_2 x \quad (2.85)$$

$$c_1 = 0.11 - 0.048 K_{0p}; \quad c_2 = 0.27 - 0.03 K_{0p}$$

Тарқалиш минтақасидаги тезлик майдони юкоридаги тузатишларни киритган ҳолда 2.6.4 да келтирилган услубда хисобланади.

2.4.8. Пойма (сохил)да жойлашган күндаланг дамбаларни лойиҳалаш

Қайир (одокда)да жойлашган ростлаш иншоотларини лойиҳалашнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Күндаланг кесимнинг таркибий қисмини ҳисобга олиш шарт бўлиб, бу дарёларда кўпинча учраб туради. Бундан ташкари тошкін вактидаги кўмилган қайирли ўзандаги оқим харакати, ўзан ва қайирнинг ғадир-будирлиги ҳамда мураккаб морфологияси, кинематик ва динамик ўзаро боғлиқлиги таъсирида шаклланади.

Буларни ҳисобга олган ҳолда дастлаб дарё ўзани ва қайирдаги оқимларнинг ўзаро таъсирини ўрганиш учун изланишлар олиб борилди.

Тажрибаларда ўзан ва қайир тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, қайирнинг ҳаммаси тўлик сувга кўмилган ҳолат учун изланишлар олиб борилган.

Тажрибада олинган натижаларга ишлов бериш оқибатида шу нарса маълум бўлди, ўзан қисмидаги оқим тезлигининг таҳсиланиши (қайирдаги оқим таъсир қиласиган) b_p - доирасида куйидаги боғланиш билан ифода килинади:

$$(U-U_p)/(U_p-U_p) = 1 - 0.12\eta - 0.88\eta^2 \quad (2.86)$$

Ўзандаги оқим таъсири сезиладиган қайир b_n доирасида эса

$$(U-U_p)/(U_p-U_p) = (1-\eta)^2 \quad (2.87)$$

ягона зона мавжудлигига ўзаро таъсир қиласиган b кенгликда тезликнинг таҳсиланиши куйидаги боғланишга бўйсинади:

$$(U-U_p)/(U_p-U_p) = (1-\eta^2)^2 \quad (2.88)$$

бу ерда U - ўзаро таъсир доирасидаги тезлик;

U_p - ўзандаги энг катта (максимал) тезлик;

U_p' - қайирдаги тезлик;

U_p - ўзан ва қайир чегарасидаги тезлик.

$\eta = U/b_p$; $\eta = U/b_p'$; $\eta = U/b$ - ўзандаги, қайирдаги ва умумий нисбий масофалар.

Зоналарнинг ўзаро таъсир кенглигига ўзан ва қайирдаги сувнинг нисбий чуқурлигига боғлиқлиги ва куйидаги тенгламаларга бўйсимиши ҳам маълум бўлди:

$$b_p/h_p = 1.4h_p/h_p - 1.4 \quad (2.89)$$

$$b_p/h_p = h_p/h_p - 1.0$$

$$b'/h_p = 2.4h_p/h_p - 2.4 \quad (2.90)$$

Ўтказилган эксперимент натижалари бўйича сув сатхининг бўйлами профили ва нисбий сув сатхи шаршарасининг бир хил кийматли чизиклари боғланиши чизилди.

Уларни тахлил қилиб, деформацияланган оқим таъсири доирасида куйидаги учта минтақа: дамланиш, сикилиш ва тарқалиш мавжудлиги маълум бўлди.

Сув сатхининг энг катта кўндаланг оғиши дамланиш ва сикилиш минтақасида бўлиши аникланди.

Дамланиш микдорини А.М.Латышенков тавсияси билан хисобланади (2.51-формула). Бунда пландаги сиқилиш коэффициентини күйидаги формула билан хисоблаш тавсия килинади:

$$\varepsilon = 0.28 + 0.72 / (\theta_{k,o} + 1)^{0.5} \quad (2.91)$$

бу ерда $\theta_{k,o} = (\theta_q^2 / \theta_s) \sin \alpha_o$ - ҳаракат микдори сиқилиш коэффициенти;

$\theta_q = Q_{nep} / Q$ -сарф бўйича сиқилиш;

$\theta_Q = W_{nep} / \Omega$ -майдон бўйича сиқилиш;

Q_{nep}, W_{nep} -қайирнинг тўсилган қисми сув сарфи ва майдони;

Ω -қўндаланг кесим бўйича тўлиқ сув сарфи ва тўлиқ майдони.

Дамланиш узунлиги ва гирдоб минтақасини баҳолаш учун қуйидаги боғланишлар графиги чизилган:

$$l_n / (\Omega \cdot W_n) = f(\theta_{k,j}, F_{r,b})^n;$$

$$l_b^2 / (\Omega \cdot W_{nep}) = f(\theta_{k,j}, F_{r,b})^n$$

Графиклардан кўриниб турибидики, $\theta_{k,j}, F_{r,b}$, нинг ортиши билан $l_{nep}^2 / (\Omega \cdot W_n)$ нинг қиймати камайиб, $l_b^2 / (\Omega \cdot W_{nep})$, нинг қиймати ўсиб борар экан. (2.68-расм)

Сиқилган кесимнинг ўрнини қуйидаги формула билан хисоблаш мумкин:

$$l_C / b_O = 10,9 \theta_{k,j} \quad (2.92)$$

Ўзакнинг нисбий қенглиги:

$$K_I = 0.95 - 1,58 \theta_{k,j} \quad (2.93)$$

Бу ерда ҳам хисоблашни осонлаштириш учун деформацияланган оқимни гидравлик бир жинсли зоналарга ажратилади ва Y_1, Y_2, b, Y_3 ларнинг ҳолатини сув ўтказмайдиган шпоранинг хисоблаш формулаларидан (2.45-2.48) фойдаланиб аникланади, факатгина бу ерда 0,15 ўрнига 0,1, 0,85 ўрнига 0,9, даражада кўрсаткичи 1/3 ўрнига 3/4 қабул килинади.

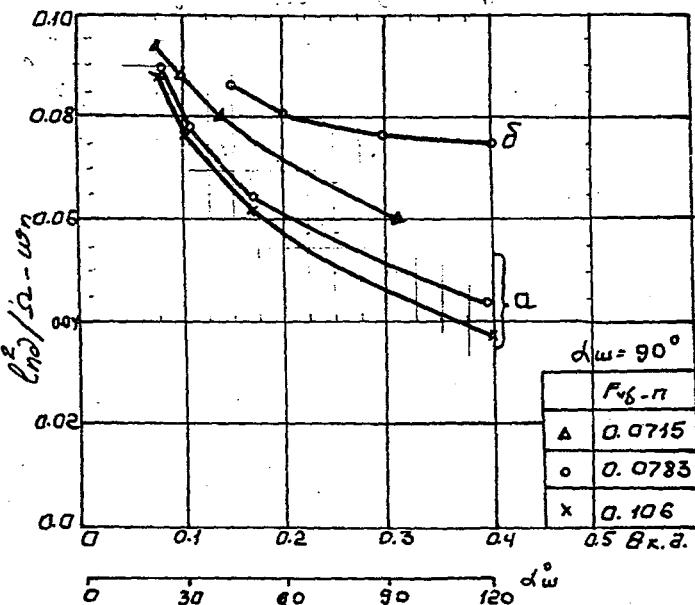
Сиқилган кесимда ўзан ва қайирдаги ўртacha тезлик (2.91) ни хисобга олган ҳолда А.М.Латышенков тавсиясига кўра аникланади.

Бунда ўзандаги $U_{P,C}$ ва қайирдаги $U_{n,C}$ тезликлар ўртacha тезликдан 10-15% катта бўлиб, сиқилиш чизиги (створи) йўналиши бўйича камайиб боради. Турбулент қоришув зонасидаги (1 ва 2 нурлар оралиғида) тезликнинг таксимланиши Шлихтинг-Абрамовичнинг универсал боғланишига коникарли даражада мос келиб, ўзан ва қайирдаги оқимнинг ўзаро таъсир зонасида эса (2.88)- тенглами билан топилади.

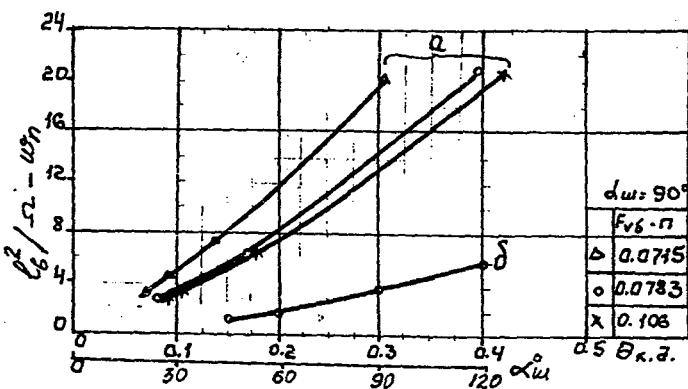
Кирғок бўйи чёгаравий катламда б қалинликдаги тезлик М.А.Михалев тавсия килган тенглами билан ёзилади.

Таркалиш минтақасида ўзандаги, қайирдаги ва тескари тезликнинг ўзгариши, ҳамда гирдоб зонасининг узунлигини назарий йўл билан хисобланган.

A)



Б)

2.68-расм. А) $I_{no} \sin \alpha_w \theta_w, Fr_6^n, \alpha_w^0$ боғлиқликлар; Б) $I_{ea} \sin \alpha_w \theta_w, Fr_6^n, \alpha_w^0$ боғлиқликлар.

Оқимдаги импульснинг сакланиш конунини ифодаловчи интеграл нисбат билан С-С ва X - X кесимлар учун кам таъсириланган зонадаги тезликнинг ўзгаришини кўрсатувчи тенглама қуидаги қўринишда келтирилган (бу ерда ишқаланиш кучи тарқалиш кисмида ўртача тезлик учун хисобланган)

$$\frac{U_P}{U_{PC}} = \left\{ \left[\overline{\delta r_1} + \overline{b_{rc}}^2 + \overline{b^2 r_2} + \overline{h_{nx} b^* r_3} + \overline{h_{nx} m_{PC}^2} \left(\overline{b_{rc}}^2 + 0.416 b_c \right) - T \right] \right. \\ \left. \left[\overline{\delta r_1} + \overline{b_s^1} + \overline{b^* r_4} + \overline{h_{nx} b^* r_5} + \overline{h_{nx} b^* r_5} + \overline{h_{nx} m^2} \left(\overline{b_s^1} + 0.416 b \right) \right] \right\} \quad (2.94)$$

бу ерда

$$r_1 = 1 - 4.42 \lambda_C / 2 + 4.884 \lambda_C; \quad \bar{\delta} = \delta / b_0;$$

$$r_2 = \Psi_1 + \Psi_2 m_{PC} + \Psi_3 m_{PC}^2; \quad \bar{b}_{rc} = \bar{b}_{rc} / b_0; \quad r_3 = \Psi'_1 + \Psi'_2 m_{PC} + \Psi'_3 m_{PC}^2; \quad \bar{b}' = b / b_0;$$

$$r_4 = \Psi_1 + \Psi_2 m + \Psi_3 m^2; \quad r_5 = \Psi'_1 + \Psi'_2 m + \Psi'_3 m^2;$$

$$\psi_1 = 1.5 \bar{b}_p^4 - 1.6 \bar{b}_p^{25} - 0.727 \bar{b}_p^{55} + 0.143 \bar{b}_p^7 + \bar{b}_p;$$

$$\psi_2 = 1.6 \bar{b}_p^{25} - 2.5 \bar{b}_p^4 + 1.454 \bar{b}_p^{55} - 0.286 \bar{b}_p^7; \quad \psi_3 = 0.143 \bar{b}_p^7 + 2.5 \bar{b}_p^4 - 0.727 \bar{b}_p^{55}; \quad \bar{b}_p = b_p / b';$$

$$\psi'_1 = 1.5(1 - \bar{b}_p^4) - 1.6(1 - \bar{b}_p^{25}) - 0.727(1 - \bar{b}_p^{55}) + 0.143(1 - \bar{b}_p^7) + (1 - \bar{b}_p);$$

$$\psi'_2 = 1.6(1 - \bar{b}_p^{25}) - 2.5(1 - \bar{b}_p^4) + 1.454(1 - \bar{b}_p^{55}) - 0.286(1 - \bar{b}_p);$$

$$\psi'_3 = 0.143(1 - \bar{b}_p^7) + (1 - \bar{b}_p^4) - 0.727(1 - \bar{b}_p^{55}); \quad b = b_p + b_n;$$

$$\bar{b}_c = b_p / b_0; \quad \bar{b}_s = b_s / b_0; \quad \bar{b}' = b' / b_0; \quad \bar{b}_n = b_n / b_0; \quad \bar{h}_{nx} = h_{nx} / h_{px};$$

$$T = a_p (\bar{V}_p)^2 \xi / 2 + a_n (\bar{V}_p)^2 \xi \bar{h}_{nx} / 4; \quad m_{pc} = U_{nc} / U_{pc};$$

$$a_p = \lambda_p B_p / h_{px}; \quad a_n = \lambda_n B_n / h_{px}; \quad m = U_n / U_p; \quad \bar{V}_p = V_p^* / U_{pc}; \quad V_p^* = (U_{pc} + U_{p0}) / 2; \quad \xi = x / b_0;$$

$$\bar{V}_n = V_n^* / U_{pc}; \quad V_n^* = (U_{nc} + U_{n0}) / 2; \quad h_{px} = (h_{pc} + h_{p0}) / 2;$$

$$B_n = 2b_n + b_{rc} + b_c + b_s + b; \quad h_{nx} = (h_{nc} + h_{n0}) / 2;$$

h_{p0}, h_{n0} - ўзан ва кайирдаги сувнинг табиий чукурлиги

$h_{pc}, h_{nc}, h_{px}, h_{nx}$ - C-C ва X-X кесимлардаги сувнинг чукурликлари;

b_{rc}, b_{rc} - сикилган кесимда ўзан ва кайирдаги ўзакнинг кенглиги;

b_p, b_n - ўзаро муносабатдаги ўзан ва кайирнинг кенглиги;

b - кайирдаги турбулент коришув зонасининг кенглиги;

$\lambda_p, \lambda_n, \lambda_n$ - киргок, ўзан ва кайирнинг каршилик коэффициентлари.

Сарғнинг сакланиш тенгламаси билан (2.94) ни биргаликда ечиб кайирдаги теңзлик хисобланади ва у қуйидаги квадрат тенглама бидан ифодаланади:

$$A_1 m^2 + A_2 m + A_3 = 0 \quad (2.95)$$

бу ерда

$$A_1 = \Phi B_3 + D P_1^2; \quad A_2 = \Phi B_2 - 2 M_3 D P_1;$$

$$A_3 = \Phi B_1 - D M_3; \quad B_1 = \bar{\delta} r_1 + \bar{b}_s + \bar{b}^2 \psi_1 + \bar{h}_{nx} \bar{b} \psi_1;$$

$$D = \bar{\delta} r_1 + \bar{b}_{rc} + \bar{b}^2 r_2 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* r_3 + \bar{h}_{nx} m_{pc} \bar{b}_{rc} + 0.316 \bar{h}_{nx} m_{pc}^2 \bar{b}_c - T; \quad B_2 = \bar{b}^* \psi_2 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* \psi_2;$$

$$P_1 = \bar{b}^* \psi_1 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* \psi_5 + \bar{h}_{nx} \bar{b}_s + 0.45 \bar{h}_{nx} \bar{b};$$

$$\Phi = \bar{\delta} r_6 + \bar{b}_{rc} + \bar{b}^* r_7 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* r_8 + m_{pc} \bar{h}_{nx} (\bar{b}_s + 0.45 \bar{b});$$

$$M_3 = \bar{\delta} r_6 + \bar{b}_s + \bar{b}^* \psi_4 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* \psi_5;$$

$$\begin{aligned}B_3 &= \bar{b}^* \psi_3 + \bar{h}_{nx} \bar{b}^* \psi_3 + \bar{h}_{nc} \bar{b}_s + 0.316 \bar{h}_{nx} \bar{b}; \\r_6 &= I - 2.21(\lambda_c/2)^{1/2}; \quad r_7 = \Psi_4 + \Psi_5 m_{pc}; \\r_8 &= \Psi_4' + \Psi_5' m_{pc}; \quad \psi_4 = \bar{b}_p - 0.8 \bar{b}_p^{2.5} + 0.25 \bar{b}_p^4; \\&\psi_5 = 0.8 \bar{b}_p^{2.5} - 0.25 \bar{b}_p^4; \\&\psi_4' = (1 - \bar{b}_p) - 0.8(1 - \bar{b}_p)^{2.5} + 0.25(1 - \bar{b}_p)^4; \\&\psi_5' = 0.8(1 - \bar{b}_p)^{2.5} + 0.25(1 - \bar{b}_p)^4;\end{aligned}$$

Сув сарфининг сақланиш тенгламасидан C - C ва X - X кесимлардаги түлиқ оқим учун тескари тезлик қийматини хисоблаймиз:

$$m_n = U_n / U_n = (\bar{U}_{nx} B_4 + \bar{U}_{nc} B_5 + \bar{U}_{nc} \bar{b}_{nx} B_6 - \bar{U}_p B_7 - B_8) / \bar{h}_{nx} (\bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_s - \bar{b}) + 0.45 \bar{h}_{nx} \bar{b}; \quad (2.96)$$

бу ерда

$$\begin{aligned}B_4 &= \bar{b} r_6 + \bar{b}_{ac} + \bar{b}^* r_7 + \bar{b}^* r_8; \quad \bar{U}_{pc} = U_{pc} / U_n; \quad B_5 = \bar{h}_{nx} \bar{b}_{ac} + \bar{b}_c (0.55 + 0.45 m_{nc}); \\U_{nc} &= U_{nc} / U_n B_6 = \bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_{pc} - \bar{b}_{sc} - \bar{b}_c; \quad \bar{U}_p = U_p / U_n; \quad \bar{h}_{nx} = h_{nx} / h_{pc}; \\B_8 &= \bar{h}_{nx} (\bar{b}_s + 0.55 \bar{b}); \quad B_7 = \bar{b} r_6 + \bar{b}_s + \bar{b}^* r_9 + \bar{b}^* r_{10}; \quad r_9 = \Psi_4 + \Psi_5 m; \quad r_{10} = \Psi_4' + \Psi_5' m;\end{aligned}$$

Сикилган кесимдан кейинги гирдоб узунлигини куйидаги формула билан хисобланади:

$$L_b = (B - b_T) / \operatorname{tg} \Psi; \quad (2.97)$$

$$\operatorname{tg} \Psi = a \lambda \beta \theta_Q / \lg(1/(1-\theta_Q));$$

бу ерда B -оқимнинг умумий кенглиги;

Ψ -гирдоб хордасининг қирғоқ чизиги томон огиш бурчаги, оқимнинг тарқалиш жадаллигини ифодалайди.

λ -гидравлик ишқаланиш катталағи;

β -оқимнинг нисбий кенглиги бўлиб, у оқим кенглигининг унинг гидравлик радиусига нисбати билан аниқланади; $\beta = B / R$.

a -ўзан тури ва унинг сикилишига болғиқ бўлган коэффициент:

$$a = 0.01 + 0.056 \theta_Q$$

Тизимдаги дамбалар орасидаги масофа куйидаги формула билан хисобланади:

$$L = L_{cc} + L_b + l_b; \quad (2.98)$$

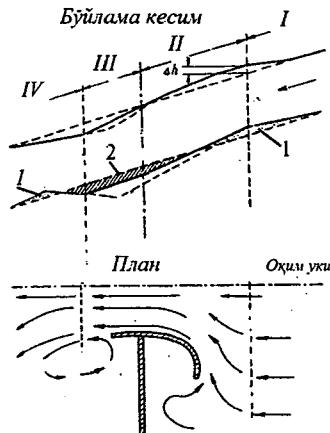
Хисоблардан олинган натижалар сикилган кесимдан кейинги монтакадаги тезлик майдонини куриш имконини бсрлади.

2.4.9. Кўприклар куришда оқимни йўналтирувчи дамбалар

Дарёларни Темир йўл ёки автомобил йўл ёки ирригацион каналлар кесиб ўтиш жойларида куриладиган иншоотларга ўтиш иншоотлари дейилади. Ўтиш иншоотлари кўприклар, кувурлар, дюкерлар ёки акведуклар кўринишсида курилади. Ўтиш иншоотларининг юкори ва қуий беъефларидан дарёларда химоя ва ростловчи иншоотлар курилади. Темир йўл транспортида бундай иншоотлар ростловчи иншоотлар деб номланади. Ростловчи иншоотларнинг асосий вазифаси куйидагилардан иборат: ўтиш иншоотлари жойида оқимни турғун ўзан кенглигигача аста-секин ростлаш йўли билан

лан сувни ўтиш иншоотларига силлик яқинлашувини таъминлаш; тезликлар, чукурликлар ва туб чўқиндишлар сарфи ўзан эни бўйлаб текис тақсимлангани холда сувни ўтиши тешигидан силлик оқиб ўтишини ташкил этиш; ўтиш иншоотларининг куйи бъефифа оқимни ўзаннинг табиий энигача кенгайтириш йўли билан сувнинг силлик тарқалишини таъминлаш; ва дарёнинг юкори бъефидан кўприкни айланиб ўтиши хамда куйи бъефдан ювилишини олдини олиш. Ростловчи иншоотларни лойихалашдаги энг асосий талаб ўзан эни бўйлаб тезликлар, чукурликлар ва туб чўқиндишлар сарфи текис тақсимлангани холда оқимни ўтиш иншоотларидан параллел кўринишида оқиб ўтиши. Оқим ўтиш иншоотларидан нотўғри, яъни эгри ўтса, тезликлар ва чукурликлар ошади, ва бу ҳол ўтиш иншоотларининг алохода қисмлари ёки бутун иншоотнинг ювилишига олиб келиши мумкин.

Оқим дамбалар билан сиқилганда унинг оқиш режими ўзгаради. Ўтиш олдида оқим кўриниши ва ўзаннинг деформацияланиш хусусияти, А.М.Латышенков мәълумотларига асосланган. Кўприкдан юкорида оқимни дарё ўзанига нисбатан тор бўлган ўтиш иншоотларидан ўтказиш учун зарур бўлган димланиш хосил бўлади. Кўприкдан юкорида муаян бир масофада оқим эркин сатҳи кўриниши оқим бўйлаб ошадиган чукурликлар ва камаядиган нишабликли оддий димланиш эгри чизиги сифатида бўлади. Димланиш эгри чизиги зонасида кам микдордаги чўқиндишлар йигилади. Кўприкдан юкорида оқимнинг эркин сатҳ участкаси оқимни ўтиш иншоотлари томонидан сиқилиши таъсирида хосил бўладиган пасайиш эгри чизиги қавариклиги билан чизилган. Бу участкада оқим тезлигининг ошиши сабаби кўприкка яқинлашишда оқим эни ва чукурлигининг камайишидир. О.В.Андреевнинг кўрсатишича, тезликининг энг кўп ошиши туб қатламларида содир бўлади, ва бу ўзан ювилишига сабаб бўлади. Кўприк тагида ва ундан оқим бўйлаб пастда оқим деярли бир текис, кўприк тагида оқим тезлиги эса табиий тезлиқдан катта. Кўприк тагида ва ундан пастда сиқилган оқим ўзанни янги тезликлар ва нишабликларга мослаштиради. Бунинг натижасида дарёнинг бу участкасида катта ювилиш содир бўлади, ва бу ювилиш ўзаннинг куйи участкаларига чўқиндишлар чиқарилишига олиб келади. Кўприкдан пастрокда оқим тарқалишини бошлиди, тезликлар, айниқса тубдаги тезликлар ва сатҳ нишаблиги камаяди.



2.69-расм. Күпприк ўтиш жойида оқим ва ўзан деформацияси схемаси:
оқимнинг I – димпаниш; II – пасайиш; III – сикилиш; IV – тарқалиш зоналари; 1 – чўкиндилар; 2 – ювилиш зонаси.

Текисликдаги дарёларда дамбалар кўриниши ва ўлчамларини, хусусан аниқлаш учун оқим сикилиш коеффициенти ва тўқилма билан қопланган пойма кисмлари сарфи йигинининг умумий оқим сарфига нисбати – бодликликлари аникланган. Бу бодликликлар А.Ф.Высоцкий таклифига асосан қўйидаги тенгламали бир катор эгри чизиклар кўринишида келтирилган:

$$\varepsilon_s = \frac{\omega_0}{\omega} = f\left(\frac{Q_1}{Q}\%\right)$$

$$\varepsilon_t = \frac{B_0}{B} = f\left(\frac{Q_1}{Q}\%\right) \quad (2.99)$$

бу ерда ω_0 ва B_0 – энг кўп сикилган кесимдаги (сикилган оқимчалар орасида) тирик кесим майдони ва оқим кенглиги; ω ва B – кўпприк ўки бўйлаб дамбалар орасидаги тирик кесим майдони ва оқим кенглиги; Q_1 – тўқилма билан қопланган пойма кисмларидаги сарфлар йигиндиси; Q – оқимнинг тўлик сарфи.

К.В.Теплов шу бодликликларни икки томонлама симметрик сикиш тенгламаси:

$$\varepsilon_e = 1.4\left(\frac{Q_1}{Q}\right)^2 - 1.6\frac{Q_1}{Q} + 1.00 \quad (2.100)$$

Ўзан ювилиши шиддати ва характери, оқим тезлиги ва нишаблиги оқимнинг сикилиш даражаси, яъни кўпприк тешиги ўлчамлари хамда оқимни кўпприкка келтирилиши ва ундан пастга туширилиши усулига бодлик. Кўпприк тўсинлари фундаменти чукурлигини белгилашда ўзан ювилишини кўзда тутиш керак.

Дарёларнинг тоғли ва тоғ олди участкаларида кўпприклар яқинидаги оқимни йўналтирувчи дамбаларнинг узунлиги тезликлари кам ва ўзани турғунроқ бўлган текислик кисмидагига нисбатан узунроқ бўлади.

Текислиқда оқимни йўналтирувчи дамбалар тоғли участкалардагига нисбатан калтароқ, эгрилиги каттароқ ва табиий кирғоқлар билан бирлашмайди.

ва бир томонлама сиқиши тенгламаси:

$$\varepsilon_e = 1.26 \left(\frac{Q_1}{Q} \right)^2 - 1.4 \frac{Q_1}{Q} + 1.00 \quad (2.101)$$

билин ифодалади.

Тажрибалар шуны күрсатдикі, призматик ўзан учун энг кичик сиқиши коэффициенті $Q_1=0,60Q$ бўлганда, текис ўзан учун $Q_1=0,80Q$ бўлганда содир бўлади. Оқим янада сиқилган сари, яъни Q_1/Q нисбат катталашган сари сиқиши коэффициенті камаймайди, аксинча кўпайишни бошлайди.

Сиқиши шаклини аникловчи катталиклар сифатида қўйидаги масофалар қабул қилинган: a - тўғри чизикли дамба бошидан энг кўп сиқиши жойигача бўлган масофа ва ўша жойдаги сиқиши эни b (2.69-расм). Бу катталиклар нисбати, тажрибаларга асосан, сарфлар нисбатига боғлиқ ва қўйидаги эгри чизик

$$\frac{a}{b} = f \left(\frac{Q_1}{Q} \right) \quad (2.102)$$

хамда қўйидаги тенглама

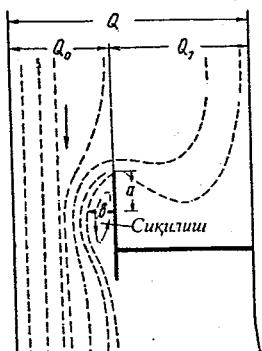
$$\frac{a}{b} = -0.71 \left(\frac{Q_1}{Q} \right)^2 + 0.84 \frac{Q_1}{Q} + 1.36 \quad (2.103)$$

билин ифодаланиши мумкин.

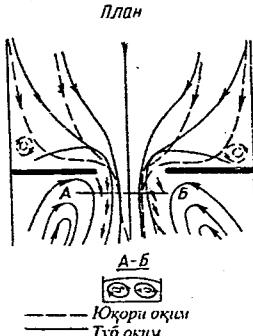
Оқим носимметрик сиқилганда сиқиши катталиклари нисбатлари тенг бўлади:

$$\frac{b_1}{b_p} = \beta \left[\frac{Q_{1,I}}{Q_{1,p}} \right] \quad (2.104)$$

Шу билан бирга β коэффициент, лаборатория тажрибасига кўра, тўғри чизик конунинг асосан 1 дан (симметрик сиқилганда) 0,5 гача ($Q_{1,I}/Q_{1,p}=6$ бўлганда) ўзгаради. Бу ерда $Q_{1,I}$ - чап поймадаги тўкилма билан қопланган кисмига мос келувчи сарф, $Q_{1,p}$ - ўша сарф, ўнг поймада.



2.70-расм. Тўғри чизикли дамбалар олдида оқимчалар утиши ва оқим сиқиши.



2.71-расм. Оқимнинг кўприк тешикларидан оқимин ўйналтирувчи дамбаларсиз ўтиши.

Оқим күпrik тешикларидан ўтаётганда юқори қатламлардаги оқимлар тубдагиларга нисбатан күпрок сикилади (2.71-расм). Бундан ташкари, симметрик сикилишда кўндаланг циркулясия хосил бўлиши на-тижасида тескари томонга йўналган икки винт хосил бўлади, ва бу винтлар оқим ўки бўйлаб ювилишга ва ўқ четларида чўкинди йигишига сабаб бўлиши мумкин. Күпrik тешигидан чиқиб, оқим дамбадан пастга қараб анча масофагача кенгаймасдан харакатланади ва ҳатто катта тезликларда дамбалардан чиқишида хосил бўладиган пойма гирдобрлари томонидан сезиларни дараражада сикилиши мумкин. Бунда оқимнинг максимал тарқалиш бурчаги (конуслик бурчаги) $6-8^\circ$ ни ташкил этган.

Кўприклар ёнида чиқиш дамбалари узунлиги кўпrik тешигининг ярим узунлигига teng.

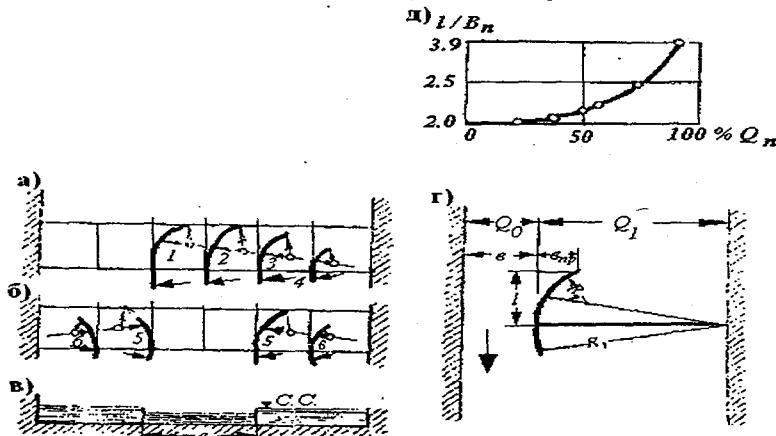
Кўпrik юқори дамбалари кўринишини эллиптик эгри чизик бўйича куриш тавсия этилади:

$$\frac{x^2}{A} + \frac{y^2}{B} = 1 \quad (2.105)$$

A ва *B* параметрлар кўприклар куриш учун кўлланмаларда келтирилган ёрдамчи формула ва жадваллардан аникланади.

Дамба узунлиги ва бурилишини билган ҳолда радиусларни график йўл билан танлаш билан унинг пландаги кўриниши аникланади.

Турғун энли ўзан учун бир томонлама ва икки томонлама сикишида хамда турли ўлчамли кўпrik тешиги учун оқимни йўналтирувчи дамбаларни тузилишини куриш мисоли 2.72-расмда тасвирланган.



2.72-расм. Текниклидаги дарёлар учун кўпrik тешиклари олдиндаги оқимни йўналтиручи дамбалар схемаси:
а) бир томонлама сикилиш; б) икки томонлама сикилиш; в) кўндаланг кесим; г) моделда

$$k_{np} = f(Q_n) \text{нинг графиги}$$

Оқимни йўналтирувчи дамбаларнинг ўрта ва пастки кисмлари тўғри чизик бўйича ёки эгрилиги кам бўлган чизик бўйича, юқори кисми эса бир бирига туташган турли радиусли ёйлар чизилган.

Кўприкли ўтиш жойларидаги оқимни йўналтирувчи дамбалар ўлчамини хисоблаш учун лабораторий тажрибалидан олинган эгри чизикни кўллаш мумкин. Бу эгри чизик дамба билан ёпилган ўзан кисмидан ўтадиган фоизда ифодаланган сув сарфи билан дамба узунлиги проекциясининг кўприк ўқига бурилиш проекциясига бпр нисбати билан бөглайди. Дамба бурилиши проекцияси куйидаги формула оркали аникланади:

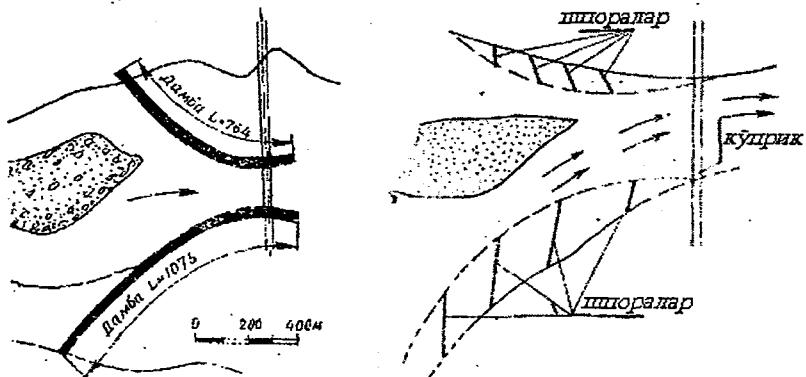
$$b_{np} = b \frac{1 - \alpha_c}{\alpha_c} \quad (2.106)$$

бу ерда b - сикимаган оқим эни; α_c - тешикдаги сиқилиш коэффициенти, гидравлика формулалари ёрдамида кабул килинади.

2.73-расмда тог дарёсидаги кўприк олдида оқимни йўналтирувчи дамбалар тузилиши кўрсатилган. Кўприк эни катастрофик тошқинни ўтказишга мўлжалланган; формулага урилма оқим учун тогриловчи коэффициент 0,75 киритилган (аналогия бўйича эгри чизики ўзан билан). Дамба эгрилиги планда топографик шароитларга асосан уч радиус билан чизилган:

$$r_1 = 6B; r_2 = 4B; r_3 = 3B \quad (2.107)$$

Бу дамба ва кўприкли ўтиш жойи тошқин даврида қоникарли дараҷада ишлайди.



2.73-расм. Дарёнинг тог этаги 2.74-расм. Дарёнинг тог этаги кисмидаги кўприкли ўтиш жойида оқимни кўприк ёнида шпоралар жойлашуви. йўналтирувчи дамбалар.

Айрим холларда кўприкли ўтиш жойида ўзанин ростлаш кўндаланг иншоотлар тизимини ўрнатиш йўли билан амалга оширилади. Дарёнинг тог этаги кисмидаги темир йўл кўприги олдида кўндаланг иншоотлар (шпоралар) жойлашув схемаси 2.74-расмда кўрсатилган. Шпоралар кўприк тагида етарлича турғунликка эга бўлган оқим хосил киласди, шу билан бир-

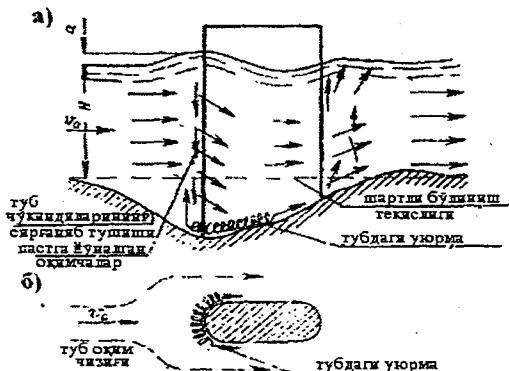
га турғунлик $L=(3-4)B$ узунликда сақланиб қолади, бу ерда B - күприк створидаги турғун ўзан эни.

Күприкдан юкорида кирғоклардан биттасини дарё тошкын даврида ювгандың күриклар ўтиш жойидаги күндаланг иништегілер тизимини химоя өзиги сифатида ишлатиш мүмкін.

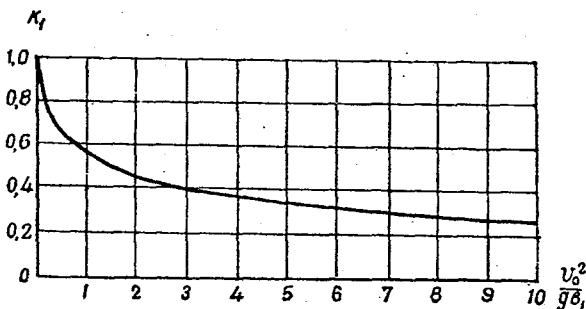
Дайды дарёларда күприк тешиги турғун ўзан эни билан аникланади. Дамбалар табиий кирғок билан силлік бирлашиши керак, сув айланып үтмаслиги учун әнг юкоридаги дамба кирғокқа чукур киргизилиши керак. Текисликдеги дарёларда күприкнинг күйі бъефіда оқимни йұналтирувчи дамбалар узунлиги $0.5B_T$ дан $1.0B_T$ гача (B_T - турғун ўзан эни), тоғли ва тог этаги дарёларда эссе $1.0B_T$ дан $2.0B_T$ гача олинади. Тоғли ва тог этагидеги дарё кисмларида күприкдан пастда оқим ёпирилиши ва күприк пастки тарафдан ювилишини олдини олиш мәссада оқимни йұналтиручи дамба узунлиги оширилади. Чикиш конусида окувчи дайды дарёларда оқим келиши аниқ әмас ва асосий ўзан аниқ белгиланмаган бўлади ва бундай жойларда күприк тешиги битта қилинади хамда оқим дайдиши мүмкін бўлган бутун ўзан кисми напорли киялиги мустахкамланган оқим йұналтирувчи дамбалар билан ёпилади.

Күприкнинг оралиқ устунлари чукурлиги ювилиш ўлчамига асосан белгиланади. Күприк тағидеги кесимда туб ювилиши, И.А.Ярославцев изланишларига асосан, оқим сикилиш ўлчами хамда сұнъий иништегі таъсирида ривожланадиган ўзан жараёнларига boglik. Күприк створидаги ўзаннинг умумий ювилишига оралиқ устунларнинг олд кисми якында хосил бўладиган мәҳаллий ювилиш ҳам кўшилади.

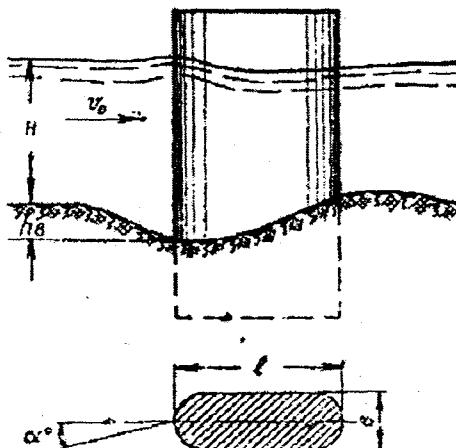
Маълумки, оралиқ устунга вертикаль бўйича ўртача v_0 тезлик билан оқим келганда (2.75-расм) оқимчалар устун олд кисмiga урилиш натижасида суюклиқ кинетик энергияси босим энергиясига айланади. Бу ортиқча босим энергиясининг кейинги боскичи ўзгаришига олиб келади, натижада устуннинг олди кисми бўйлаб пастга қараб оқимлар хосил бўлади.



2.75-расм. Устунлар олдида оқим ўтиши:
а) ён томондан күрниши; б) юкоридан күрниши.



2.76-расм. $K_f = f(v^2 \rho / g b)$ бөгликтөк эгри чизиги.



2.77-расм. Күнірек устуны шакли

Махаллый ювилиш ўлчами устун шакли, ғрунт ва оқим келиш бурчагына бөглиқ ва И.А.Ярославцев формуласы орқали аникланади:

$$h = k_1 k_2 (1 + k_3) \frac{v_0^2}{g} \quad (2.108)$$

бу ерда $k_1 = v^2 \rho / g$ га бөглиқ бўлган коефициент, у графикдан аникланади (2.76-расм); k_2 - устун шакли ва ўлчамлари коефициенти, 2.69-расмда кўрсатилган, k_3 қиймати И.А.Ярославцев тажрибаларига кўра куйидаги жадвалдан аникланади.

2.12-жадвал

k_2 қийматларни аниклаш жадвали

α	0°	10°	20°	30°	40°
k_2	8.5	8.7	9.0	10.3	11.3

k_2 коефициентининг энг катта қиймати ряжа кўринишидаги тўгри тўртбурчак шаклидаги тўсинларга тегишли ($k_2 = 12.4$); k_2 нинг энг кичик

күймати сваяли ростверк даги тұсиналар учун хисобланған ($k_2 = 6,5$). Сваяли ростверк тұлыб қолиши ва α бурчак үзгариши мүмкінлеги сабабли, жаңытқорлық учун $k_2 = 9,0$ деб олиш керак.

k_3 коэффициент И.А.Ярославцев формуласи орқали аникланади:

$$\lg k_3 = 0.17 - 0.35 \frac{H}{b_i} \quad (2.109)$$

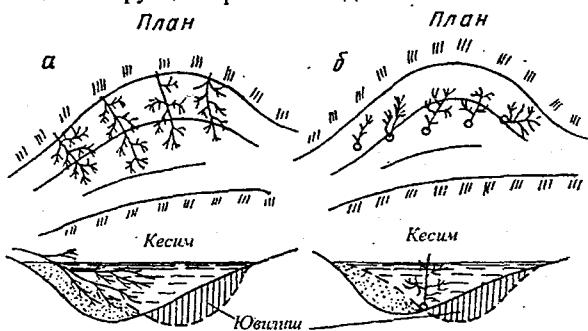
Бу ерда k_3 - оқим чукурларини ювилишга таъсирини хисобға олади; b_i - тұсиналардың көлтирилген эни; H - ювилишдан ташқариги оқим чукурлары.

Хулоса килиб шуни айтиш керакки, тұсиналардың орт қисми шакли ювилишга катта таъсир күрсатмайды.

2.5. ТАНАСИДАН СУВ ЪТКАЗАДИГАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИ

2.5.1. Ишлаш шароити, вазифаси ва таснифи. Иншоот конструкциялари.

Кирғоктарни химоя қилиш учун танасидан сув ътказадиган шпора ва дамбалар күмлек үзанлы дарёларда күлланилади. Танасидан сув ътказувчи иншоотлар сифатида шох-шаббали тұсикалар, асоси мустахкамланған сваяли дамбалар, тетраэдрли дамбалар (ёғочли ва темирбетонлы), реңсли каркаслар, темирбетон балкалар үйнегендегі конструкциялар, түрли сузувлар системалар ва бошқа конструкциялар ишлатилади.



2.78-расм. Шох-шаббали тұсикалар:
а - күндалант; б - бўйлама.

Шпора ва кирғок тасмалари күринишидеги танасидан сув ътказувчи иншоотлар энг кенг тарқалғанлари ичига киради.

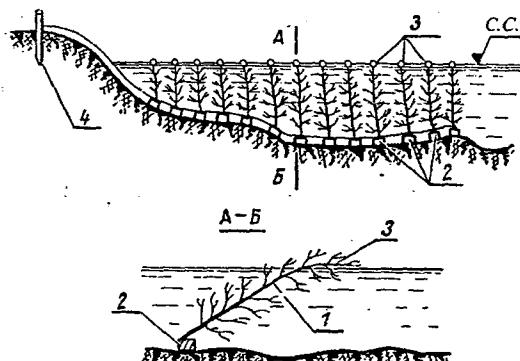
Шох-шаббали тұсикалар янги кесилған дараҳат ёки буталардан курилади ва асосан кичик дарёларда күлланилади.

2.78, а - расмда кирғокдаги ювилган чукурларни лойқага тұлиши ва түрттә дараҳат ёрдамида оқимнинг динамик үқини ростлаш күрсатылған. Бу дараҳаттар кирғокдаги козикларға (түнка ёки сваяларға) боғланған ва

шохлари сувга туширилган. Кроналар деярли тубгача бориши шарт, чунки акс ҳолда улар тагида катта тезликдаги оқим сакланиб қолиши мүмкін.

2.78, б - расмда ўша муаммони бир неча буталар ёрдамида ҳал қилингани күрсатылған. Уларнинг тағлари лойка чўкиш чегараси бўйлаб сув тубига туширилган; буталарни вертикал ҳолатда сақлаш учун улар тагига юқ тўрлардаги тош, учларига эса - ёғочли пўқаклар боғланади.

Баъзан сунъий иншоотлар ишлатилади. Улар бир учи тошли юкга боғланган арқонга боғланган шоҳ-щабба ва арча боғламларидан тузилган бўлади (2.79-расм).

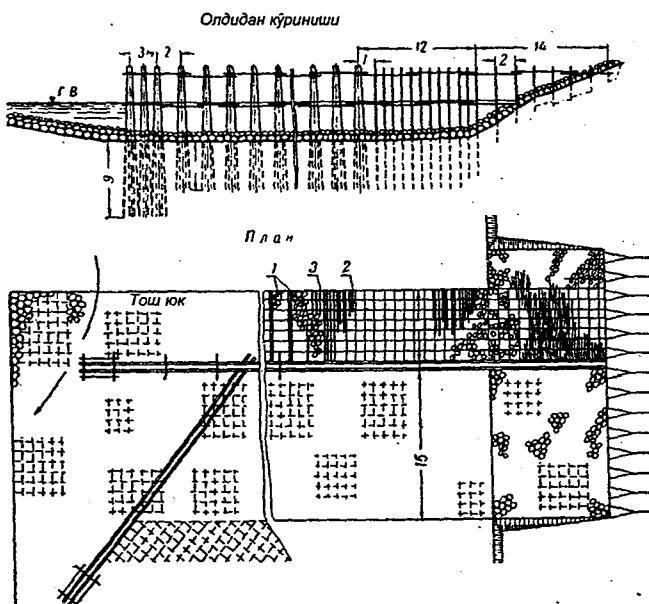


2.79-расм. Янги кесилган дараҳтлардан қилингани танасидан сув ўтказадиган по-лузапрудлар. 1 - дараҳтлар; 2 - юклар (тупрок, тош, габион ва х.к. тўлдирилган хаиталар); 3 - пўқаклар (ёғоч бўлаклари); 4 - свая.

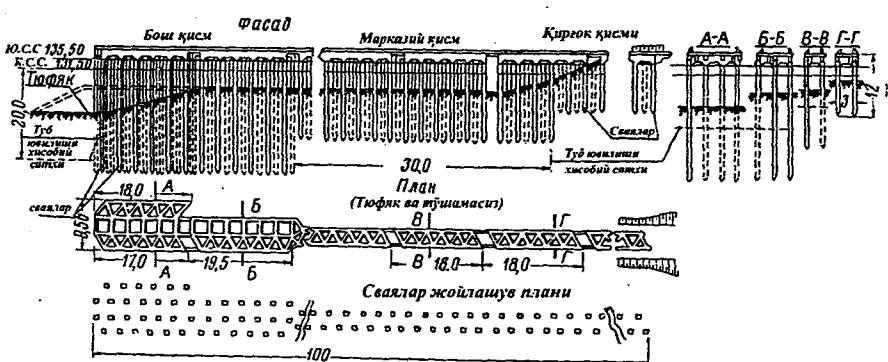
Танасидан сув ўтказувчи сваяли иншоотлар кирғоқ бўйлаб шпора, дамба ва бўйлама тасмалар кўринишида курилади. Шпора ва дамбалардаги сваялар икки, уч ёки ундан кўп катор килиб ўрнатилади. Каторлар сони оқим чукурлигига боғлиқ: оқим чукурлигига тезлиги қанча катта бўлса, сваяли катор хам шунча кўп бўлади. Сув босими кичик бўлганда икки катор етарли. Бунда сваялар дарё тубидан 6 м гача қоқиласди ва сваялар орасидаги масофа 5м бўлади (2.80-расм). Сув босими катта бўлганда уч каторли ва кўп каторли эстакадалар ўрнатилади, ва сваялар шахмат кўринишида жойлаштирилади. Сваяли эстакадалар ўрнатилишининг асосий шарти улар асосининг мустаҳкам маҳкамланишидан иборат. Амударёдаги сваяли эстакада ўрнатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, узунлиги 17м, диаметри 30см ва асоси мустаҳкам килиб маҳкамланмаган сваялар ювилиш натижасида тез бузилади.

Сваяли эстакадалар асослари тол шохларидан ёки бошқа маҳаллий материаллардан таёрланган эгилувчан тюфяклар билан маҳкамланади. Тюфяк эни 20-26 м; унинг усти тошли балласт билан босилган (1m^2 тюфяк майдонига $0,25-0,50\text{m}^3$ тош). Оқим тезликлари юкори бўлганда тюфяклар устига кўпроқ юқ босилади, яъни кўшимча тошли балласт ёткизилади (дамба чизиги бўйлаб 1м дамба узунлигига 1m^3 тош).

Кияликнинг юқори кисми эстакада ўрнатилган жойда чағиртош билан қопланади, ўзгарувчан горизонт майдонидаги киялик кисми эса аввал тюфяк билан, кейин эса 0,30м қалинликда тош билан қопланади, ва бу тюфякни киргөк билан мустаҳкам боғланишини таъминлайди, шу билан бирга унинг даврий равишда сув тагида бўладиган кисмини ҳам химоя қиласди.



2.80-расм. Асоси тюфяклар билан маҳкамланган танасидан сув ўтказадиган сваяли дамба.



2.81-расм. Амудар'я шароитларига мос темир бетон сваялардан қурилган танасидан сув ўтказадиган дамба.

Шпора (эстакада) боши одатда маҳкамланган сваялардан таёрганади. Уларни устки кисми арқон билан маҳкам бояланади ва тошли балласт билан мустаҳкамланади (2.81-расм).

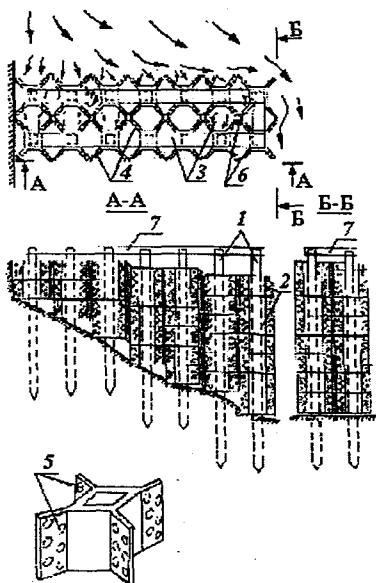
Тошқин даврида сув босадиган жойларда танасидан сув ўтказадиган иншоотлар козик ёки сепоялардан курилади. Уларга сузуви оқизикларни ушлашга хизмат қиладиган түр илинади ёки сим тортилади. Сузувчи оқизиклар, чўкиб тешикларни камайтиради ва натижада саёзликлар хосил бўлиши учун шароит туғилади. Иншоот асоси балласт билан босилган толдан килинган тюфяклар билан маҳкамланади.

Кўйидаги жадвалда кўндаланг кесим ўлчамлари билан козик узунлиги орасидаги боғликлик:

2.13-жадвал.

Кўндаланг кесим ўлчамлари билан козик узунлиги орасидаги боғликлик

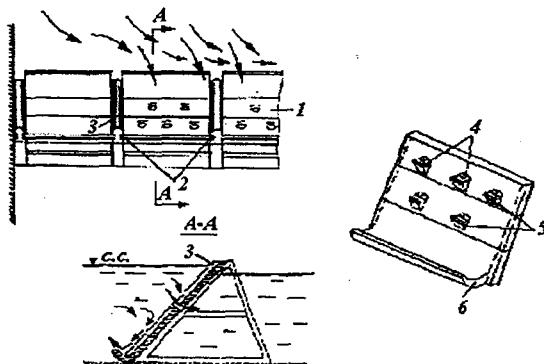
Козик узунлиги, м-	3-7	3x8	3-12	8-16
кўндаланг кесим ўлчами (см)	20x20	25x25	30x30	35x35
бетон маркаси	M-200 оддий арматура	M-300		



2.82-расм. Танасидан сув ўтказадиган шпоранинг янги конструкцияси.

Оқим иншоот билан учрашганда иккى қисмга бўлинади: бир қисми шпора бош томонига қараб йўналса, иккинчи қисми. қовурғалардаги тешиклар орқали ўтади. Қовурғалар ва улар орасидаги сўндириш камерасида оқимнинг энергияси самарали сўндирилади.

2.83-расмда сув ўтказувчи шпоранинг яна бир конструкцияси кўрсатилган. Бунда тўсувчи плита (1) паз (ўйик) (2)га, контрофорс (3)га ўрнатилади. Тўсик плита (1) кия қилиб маккамланади, унда тешиклар (4) ва тишлар (5) бўлиб, плитанинг пастки қисми сув сакраш таянчи-трамплин (6) шаклида ишланади. Контрофорслар (3) бир-бири билан тўсинлар (7) орқали боғланган.



2.83-расм. Танасидан сув ўтказадиган шпора янги конструкцияси.

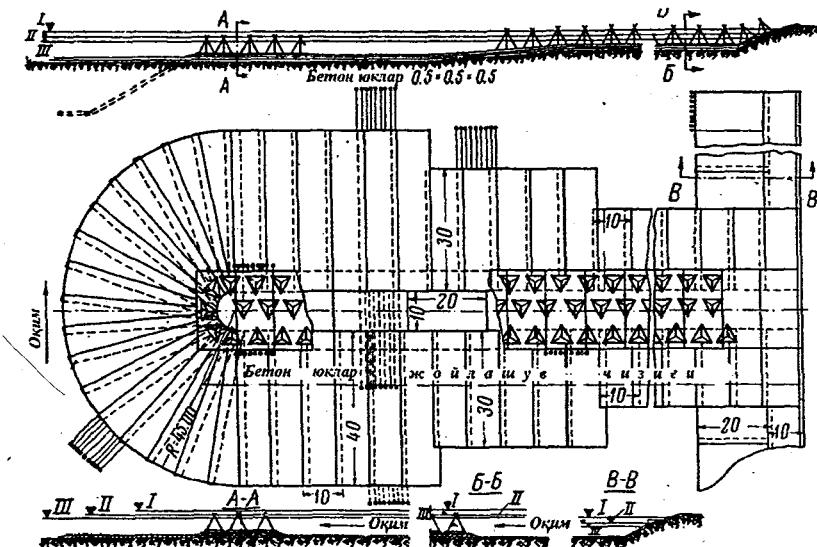
Оким иншоотга дуч келганда З қисмга бўлинади: биринчиси дарёнинг тўсимаган қисми томон харакатланади, натижада иншоот бўйлаб сувнинг бўйлама харакати пайдо бўлиб, шпорани айланиб ўтади. Иккинчи қисми пасаювчи оким хосил қилиб тубга йўналади, тешиклар (4) тагида жойлашган тишлар (5)га урилиб, бир қисм энергиясини сўндиради, трамплинга етиб келиб, шпора пошнасида маълум масофага улоқтирилган оким энергиясини келаётган оким тўлик сўндиради. Окимнинг учунчи қисми эса тўсувчи плитадаги тешиклар орқали пастки бъефга ўтиб кетади. Бу шпора ювилиш чукурлигининг микдорини сезиларли даражада камайтиради. Иншоот остонаси ювилган сари паз (ўйик)ларга ўрнатилган плиталар пастга караб сурилиб тушади ва шпоранинг ишлаш қобилиятини саклаб қолади.

Кўрилаётган конструкциянинг ажralиб турувчи хусусияти шундаки, улар ёрдамида курилиш коэффициенти кийматини узунлик бўйича хосил қилиш мумкин; улар ораликлари ўзгармайдиган, ўзгарувчан, погонали ўзгарувчан ва комбинациялаштирилган бўлиши мумкин.

Ораликлари ўзгарувчан шпораларни қозиклар оралиғини ўзgartириш йўли билан ҳам хосил қилиш мумкин.

Сваяли кўндаланг шпоралар кирфокларни химоялаш максадида катта дарё ўзанларини тўғрилашда ва дарёларни кема катнови учун ростлашда кенг кўлланилади. Химоя ишларида ва ирмокларни тўсиш учун танасидан сув ўтказадиган иншоотлар кўндаланг шпоралар, бўйлама дамбалар ёки тетраэдрлар кўринишида амалга оширилади.

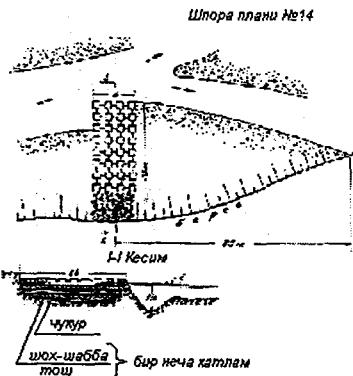
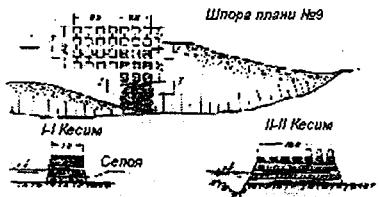
Асоси тюфяклар билан маҳкамланган танасидан сув ўтказадиган сипайли иншоот 2.84-расмда кўрсатилган.



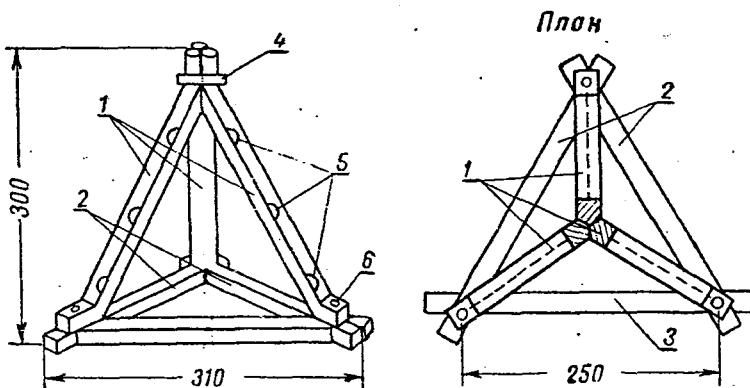
2.84-расм. Тюфяк асослы танасидан сув ўтказадиган сипайли дамба.
Сув сатхалари: I - эң юкори; II - ўртача тошкын сатхи; III - межен даври сатхи.

Танасидан сув ўтказадиган дамба асослари сипайларни ювилишдан ва сув тубига чўкишидан саклаш мақсадида яхшилаб маҳкамланган бўлиши керак.

Танасидан сув ўтказадиган конструкциялар яхлит иншоотлар билан бирга сув ўтказадиган каллаклар сифатида кўлланилади ва комбинация-лашган дамба хосил бўлади. Иншоот бошида қоқилган свая буталари тизими бунга мисол бўлади. Лаборатория тажрибалари шуни кўрсатдики бунга ўхашаш конструкциялар иншоот бошида маҳаллий ювилиш чукургигини анча камайтиришга имкон беради. Сув ўтказадиган каллакларни ўрнатишда шуни кўзда тутиш зарурки, дарёда сузаётган оқизик танасидан сув ўтказадиган конструкцияни тезда тўлдириб кўяди, ва натижада унинг ишлаш шароитлари аста-секин ўзгариб боради ва у яхлит тўсикга айланади.



2.85-расм. Ирмокларни танасидан сув ўтказадиган шпора билан түсиш



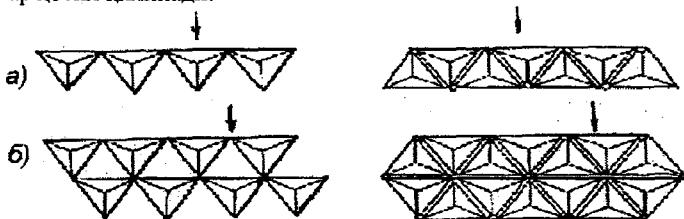
2.86-расм. Темирбетонли йигма тетраэдр:

1 - 20x20 см кесимли элемент; 2 - 25x20 см кесимли элемент; 3 - 25x20 см кесимли элемент; 4 - тортиладыган хомут; 5 - трос учун илдиргичлар; 6 - болт.

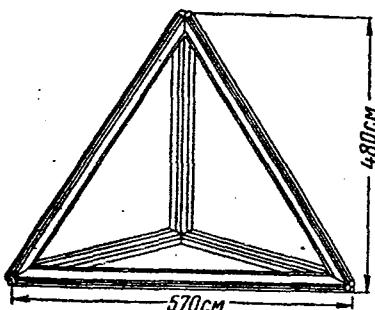
Темирбетонли йигма тетраэдрлар И.И.Херхулидзе томонидан таклиф килингандар (2.86-расм). Улар сипайларга ўхшайды, аммо конструкцияси мустахкам ва чидамли бўлади. Тетраэдрларнинг энг кенг кўлланиладиган

үлчамлари 2,0-3,0 м; элементлар кесими 20x20 см ва 20x25 см. Тетраэдрнинг умумий хажми 0,85 м³ атрофида; бетон маркаси В=14. Тетраэдр оёклари асосга болтлар билан котирилади, бошлари эса металл хомутлар билан тортилади.

Асос турини танлашда кран ускуналарининг огирилигига ва маҳаллий шароитларга эътибор берилади. Сув ичига ўрнатиладиган тетраэдр асослари, қоидага биноан, бутун килиб ясалади. Тетраэдрларнинг огирилиги катта бўлади, шу сабабдан кўшимча огирилик босиш шарт эмас. Тетраэдрлар битталаб ёки қаторлаб кўйилади (2.87-расм). Қатор қилиб кўйилганда, улар бир-бирларига трос, сим ёки занжир билан бўгланади. Тетраэдрлар қатори лойқага тўлгани сари янги тетраэдрлар билан тўлдирилади. Улар лойқага ботган тетраэдрлар устидан ўрнатилади ва шу йўл билан икки қаватли тетраэдрлар хосил килинади.



2.87-расм. Тетраэдрларнинг жойлашуви: а-бир қатор; б-икки қатор.



2.88-расм. Инженер И.И.Соколинскийнинг темирбетон тетраэдр конструкцияси.

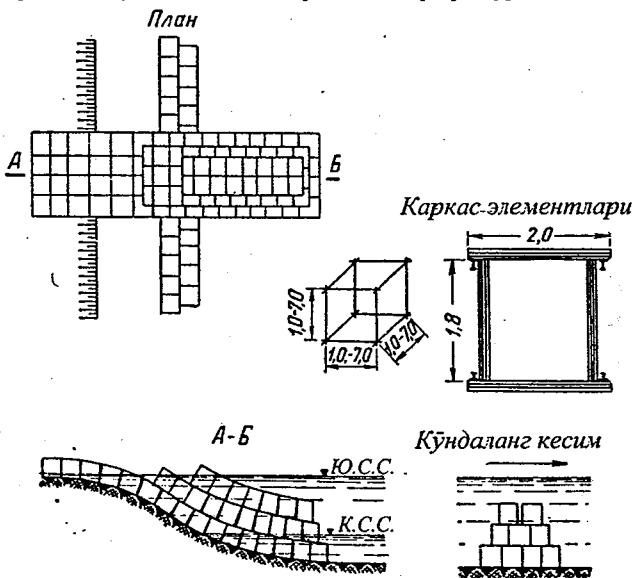
Инженер

А.М.Соколинский мутлақо бир хил бўлган 12 элементдан териладиган тетраэдрнинг конструкциясини таклиф килди.

Элементлар болт ёки гайкасиз бирлаштирилади. Ҳар бир панелда 3 элемент бор, тетраэдрнинг ўзи эса тўрт панелдан ташкил топган (2.88-расм). Панеллар ўзаро шарнирлар билан бирлаштирилган.

Тетраэдр элементи - бу кесими 11x20 см, узунлиги 5,8м бўлган балка. Элемент огирилиги 280кг. Тетраэдрнинг умумий огирилиги 3,5т атрофида, умумий баландлиги эса 4,8м. Йигилган тетраэдрларни юк кўтариш кобилияти 5т бўлган автокран билан кўтариш ва уларни трактор ёрдамида чаналарда ёки судратма аравада кўчириш мумкин. Битта тетраэдрдаги темирбетон хажми 1,37м³ ни ташкил қиласи. Тетраэдр баландлиги чукурилги 2м бўлган оқимларда кўлланиладиган сипайлар ўлчамига мос. Тасвирлан-

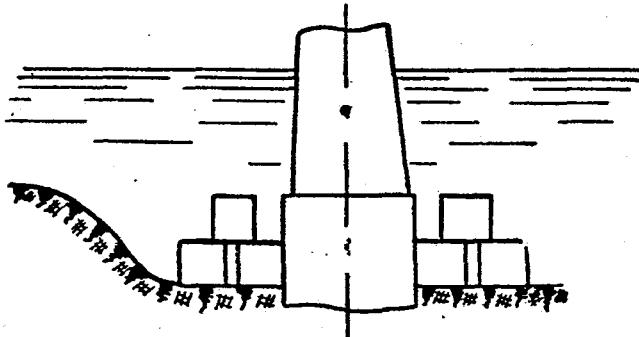
ган тетраэдр ўлчамлари ва оғирлиги Карадарёнинг ўрта оқимлари учун мослаштирилган ва бошқа аниқ бир маҳаллий шароитлар учун ўзгартирилиши мумкин. Темирбетон тетраэдрлар шпоралар, енг катта “курилиш коэффициентини” хисоблаган ҳолда, уларни камида икки қатор килиб ўрнатиш билан ҳосил қилинади. Сузувчи оқизикларни ушлаш ва шу билан шпоранинг тетраэдрларга таъсирини кучайтириш учун тетраэдрларга диаметри 8 мм бўлган сим ёки бир неча қатор трос ўралади.



2.89-расм. Металл релсли каркаслардан таёrlанган шпоралар.

Металл релсли каркаслар - бу эски релслардан пайвандланган конструкциялар. Амалда ўлчамлари $3,5 \times 3,5 \times 3,5$ м бўлган каркаслар ишлаб чиқарилган; ўлчамларни 7м гача катталаштириш ҳам мумкин. Оқим тезликлари катта (3-4м/сек гача) бўлганда каркасларни кўллаш мумкин.

Кирғоқ ювилиши ва дамбанинг кирғоқка туташган жойини сув айлануб ўтишини олдини олиш мақсадида кирғоқ бўйлаб курилган танасидан сув ўтказадиган шпора конструкцияларида каркас ўрнатилади (2.89-расм). Каркаслар бир-бирига зич килиб кўйилади ва чоклари боғланади. Каркасларни жойида ушлаб туриш ва бутун каркас иншооти бузилиб кетмаслиги учун каркаснинг пастки қаторлари лангарланади. Релсли каркаслар баъзан кўприк устунлари ёнидаги ювилишни камайтириш учун кўлланилади (2.90-расм).



2.90-расм. Кўприк устунларидағи каркаслар.

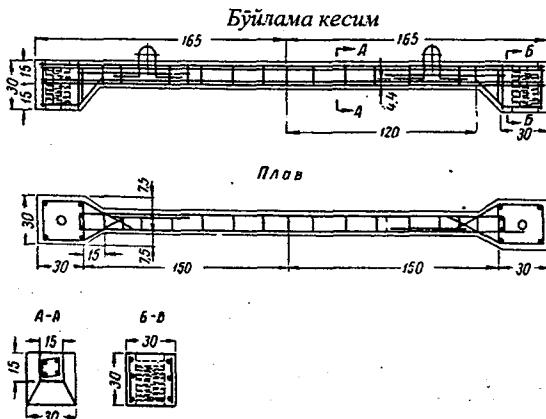
Сваяли эстакадалар куриш ишларини маълум даражада механизациялаш мумкин, ва бу курилиш ҳаражатларини камайтиришга имкон беради. Бу конструкциялар, кўринишича, массив конструкцияларга нисбатан тежамлироқдир.

Сув ўтказадиган сваяли дамба ва шпоралар учун темирбетон сваялар курилиш майдонларида ёки йиғма темирбетон конструкциялари заводларида ишлаб чиқарилади. Бу заводларда деярли барча ишлаб чиқариш жарайнлари механизациялаштирилган.

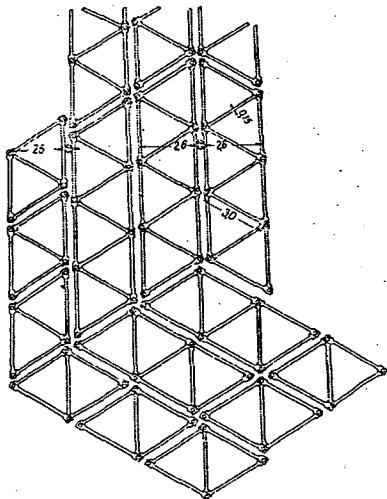
Кирғоз химояси учун танасидан сув ўтказувчи йиғма конструкциялар инженер И.И.Херхулидзе томонидан таклиф қилинган ва илк бор Кури дарёсининг тог этагидаги қисмida кўлланилган. Бу конструкциялар икки темирбетон элементлардан йиғиладиган фазовий сув ўтказувчи каркаслардир. Асосий элемент - бу кесими $15 \times 15\text{ см}$ ва 30 см ли улчарининг кесими $30 \times 30\text{ см}$ бўлган темирбетон балка (2.91-расм). Балка элементи узунлиги $3,30\text{ м}$, темирбетон ҳажми $0,108\text{ м}^3$, оғирлиги 280 кг . Конструкция нинг умумий габаритларига боғлиқ ҳолда элементлар ўлчами бошкacha бўлиши хам мумкин.

Элементни кўтариш, тушириш ва ўрнатиш учун балка танасида иккита тешик мавжуд.

Ёрдамчи элемент - ёни 30 см , тешиги 18 см бўлган симли спирал билан арматураланган темирбетонли кубдир. Бу элемент ҳажми $0,020\text{ м}^2$, оғирлиги 50 кг .



2.91-расм. Йиғма темир-бетон конструкция элементтері

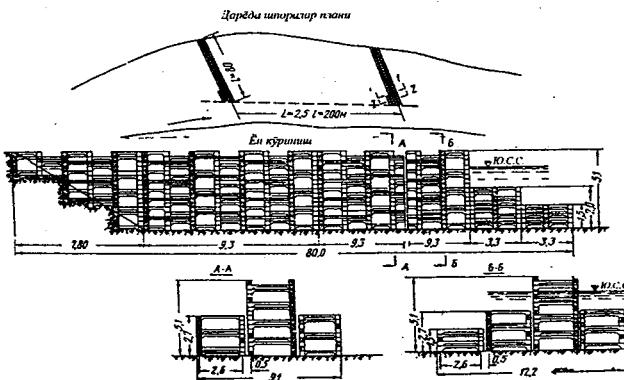


2.92-расм. Йиғма темирбетон элементтердің терилгандын шпора каллагы планы.

Ушбу икки элементтің түрли баландлықта, түрли узунлукта ва планда түрли күрништә фазовий панжара ва каркас ясаш мүмкін. Бундай каркаслардан сув ўтказувчи шпоралар курилади. Каркаснинг биринчи түрт каторини куриш тартиби ва конструкцияси 2.92-расмда күрсатылған. Элементтердің терилгандын фазовий панжарасы монолит килинади, натижада каттық каркас-секция ҳосил килинади. 1 ва 2 элементтердің баландлық бүйічі түғри келген тешиклары ҳосил күлгән чүкүрчалар диаметри 100 мм бўлган металл труба, рельс ёки темирбетон устун билан (труба ва рельслар эски бўлиши мүмкін, аммо коррозия билан кучли едирилмаган бўлиши керак)

арматураланади. Чукурлар 200 маркали майда фракцияли түлдирувчили пластик бетон билан түлдирилади.

2.93-расмда тасварланган шпора конструкциясида уч панелли секциялар тузилган. Секциялар умумий узунлиги 9,3м бўлган 12 горизонтал катордан ташкил топган, ўртадаги катор баландлиги 5 ва 10м ва иккичаги каторлар баландлиги 2,7м. Бундай конструкция етарлича қаттиклика эга.



2.93-расм. Темир бетон элементлардан қурилган танасидан сув ўтказадиган шпора.

Йигма конструкция ли щпоралар ёнидаги энг катта маҳаллий ювилиш чукурлиги яхлит щпораларники каби ҳисобланади, аммо щпоралар орасидаги масофа камрок бўлади, чунки иншоот маълум вакт давомида сув ўтказувчи иншоот каби ишлайди.

Йигма панжара конструкцияли шпора каллаклари планда жуда ривожланган шаклга ега ва мумкин бўлган ювилиш воронкаси периметри бўйлаб кўйилган турли баландлиқдаги бир катор алоҳида секцияларидан иборат. Баландлиги 5,10 ва 2,70м бўлган шпоранинг уч панелли секцияларидан иборат бўлган асосий кисми ҳар бирининг баландлиги 2,70м бўлган иккита иккича панелли секциялар билан ўралади, улар кетидан ҳар бирининг баландлиги 1,50м бўлган саккизта бир панелли секция ўрнатилади. Планда каллак Г-шаклга, профили эса погонали қўринишга эга (2.93-расм).

Йигма щпораларнинг афзаллиги шундан иборатки, уларни индустрималь усуллар билан қуриш мумкин. Балкалар заводларда ишлаб чиқарилади ва иш жойига олиб келинади. Бундай иншоотларни тезлашган темпларда қуриш мумкин, ва бу айрим холларда жуда кўл келади.

Тўрли сузувлари тизимлар бу ерда ювилиш жойлари ва асосий ўзан жойи тез-тез ўзгариб турадиган Амударёда кўлланилган.

Кирғокларни химоя килишда оқимга каршилик хосил килиш ва шу билан дарё кенглиги бўйлаб сув оқимини сарфлари ва тезликларини қайта тақсимлаш ҳамда химоя қилинадиган кирғоқда ювмайдиган тезликлар хосил килиш максадида тўрли тизимлар щпоралар қўринишида

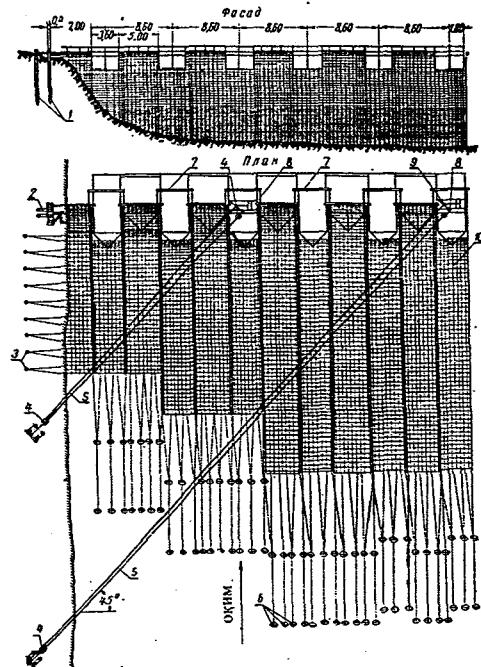
ўрнатилади. Сарфларни қайта тақсимланиши ва киргокларда ювилмайдиган тезлик зонасини ҳосил қилиш бирдания эмас, балки аста-секин амалга ошади, бунинг учун киргокнинг химоя қилинадиган участкаси узунлиги бўйлаб бир қатор тўрли сузувчи тизимлар ўрнатилади. Ҳар бир шпора сарфнинг факатгина бир қисмини оғдиради, натижада шпора бошида катта маҳаллий ювилишлар ҳосил бўлмайди.

Тўрли шпоралар химоя қилинадиган қирғоқ бўйлаб унинг умумий йўналишига нормал қилиб ўрнатилиши лозим, ва бунда шпоралар узунлиги энг кичик бўлади. Шпора бошларини силлик этри чизик бўйлаб жойлаштириш керак. Шпоралар орасидаги масофа шпора узунлигидан 2,5-3 баробар катта бўлади; юқоридаги шпоралар калтарок бўлади ва бир-бирига яқинроқ ўрнатилади ва бу билан уларнинг ишлаш шароити осонлаштирилади ва юкламалар шпоралар ўргасида текисроқ тақсимланади. Қолган шпоралар бир-бирига бир ҳил масофада жойлаштирилади.

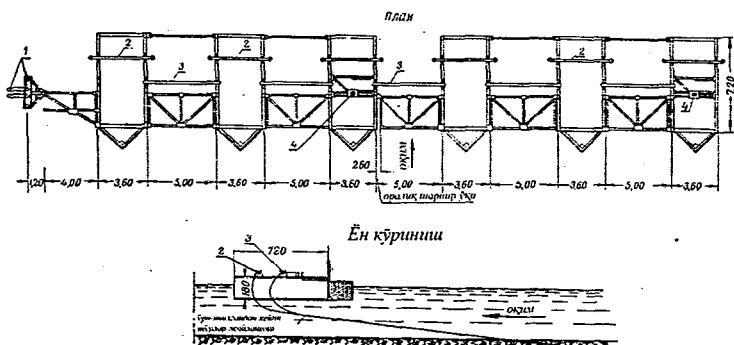
Тўрли чўктиргичлар - бу қаттиқ сузувчи системалар. Улар бир бирдан муаян ораликларда жойлаштирилган ва ўзаро фермалар билан боғланган бир қатор понтон ва қайиклардан иборат.

Амударё шароитлари учун ишлаб чиқилган Сузувчи система конструкциясини мисол тарикасида тақдим этамиз.

Сузувчи система шарнир билан боғланган иккита қисмдан ташкил топган. Ҳар бир қисм бир бирига метал боғлам билан боғланган учта понтондан иборат (2.94-расм). Қирғоқдаги қисмда иккита шарнир бор: кирғоқ шарнири сваяли анкерга боғланади ва дарё шарнири дарё қисмига бўгланади. Понтонлар орасидаги боғлар параллел тасмали (№20 шивеллердан) ва учбурчак панжарали алоҳида пайванделанадиган фермалар кўринишида лойиҳаланган. Бу фермалар метал понтонларга болтлар ёрдамида маҳкамланади. Понтонларга гидродинамик босимни камайтириш максадида уларга силлик шакл берилади (2.95-расм).



2.94-расм. Сузувчан түрли чүктиргичлар.

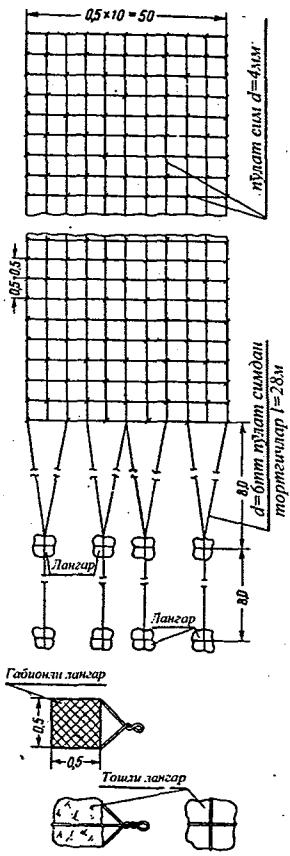


2.95-расм. Сузувчи система понтонлари.

Сузувчи система кирғокка метал трослар билан маҳкамланади; буннинг учун учинчи ва олтинчи понтонларда беш тоннали лебёдкалар ўрнатилади.

Түрли шпоралар якорлар билан ҳам ушлаб турилади.

Кирғокдан ўтиш учун понтонларга ёғоч кўприкча ўрнатилади.



2.96-расм. Сим түр тузилиши.

Понтонлар орасига сим түрлар туширилади (2.96-расм), уларнинг куйи кисмлари дарё тубига ётади. Түрларни оқим ювияб кетмаслиги учун уларнинг учларига 130-180кг оғирликли юклар кўйилади. Түрларнинг устки кисмлари понтонда ўрнатилган айланувчи дарвозаларга маҳкамланади, ва бу тортилишни, бинобарин, түрларнинг узунлигини бошкаришга ёрдам беради.

Түрлар орасидаги тирқишиларни беркитиш учун понтонлар тагидан жойлашадиган кўшимча түрлар тушурилади. Ушлаб турувчи системани (понтонларни) ишчи холатида шундай жойлаштириладики, түрларнинг тубда ётган пастки кисмлари понтонларнинг олд кисмидан оқим бўйлаб юкорироқда бўлиши керак.

Системалар кулай жойда ясалади ва ўрнатиш жойига бусхир билан тортиб келинади. Тўрли сузуви чўқтиргичлар кўндаланг шпоралар системаси сифатида ҳам, алоҳида мосламалар сифатида ҳам (масалан, майдо ирмоклар ва дамбаларни ёладиган тўсиклар) кўлланилиши мумкин.

Тўрли чўқтиргичларнинг турғунлиги оқимнинг асосий гидравлик элементлари билан, яъни оқим чукурлиги, тезлиги ва иншоотга нисбатан йўналиши билан, ҳамда иншоот конструкцияси ва ўлчамлари билан аникланади.

Шуни белгилаб ўтиш зарурки, чўқтиргич тўрли конструкциясининг тўлиб қолиш майдони дарёда сузуви оқизиклар (айникса тошкун даврида) хисобига ошади. Сузуви оқизикнинг ортиқча тикилиши тўрда ҳам, ушлаб турувчи системада ҳам катта юкламалар ҳосил килади. Тўрларнинг ортиқча тўлиши танасидан сув ўтказувчи шпоранинг ишини яхлит шпораникига якинлаштиради, ва бу система охирида ювилиш чукурлигини ортишига сабаб бўлади (оғадиган сув сарфининг ошиши хисобига). Шу сабабли чукурликлар (3м дан катта) ва тезликлар (2м/сек дан юкори) катта бўлганда тўрнинг 50% дан ортиқ майдони тўлиб қолишига йўл кўйилмаслиги ва тўрни оқизиклардан тозалаб турилиши тавсия этилади. Тўрларни тозалаш кийин бўлгандага ушлаб турувчи системага бўлган босимни камайтириши учун, системани оқим бўйлаб пастга силжитиб

тўрларнинг тортилишини камайтириш мумкин. Тўрларнинг чўқиндига тўлиш даражасини амалий жихатдан аниқлаш қийин бўлганлиги сабабли тўр олдида ва ортида сув сатҳининг фарқига йўл кўйилиши мумкин бўлган тўр тўлиши даражасини белгилаш мумкин. 6мм ли симлардан тўкиланган тўрли конструкциялар учун тўр олди ва ортидаги йўл кўйилиши мумкин бўлган сув сатҳлари фарки $z=0,25\text{m}$ деб олинади. Фарқ катта бўлганда тўрлар кўпинча узилиб кетади.

Окимнинг кичик чукурликлари (3м дан кичик) ва кичик тезликларида ($2\text{м}/\text{сек дан кам}$) тўрларнинг йўл кўйилиши мумкин бўлган тўлиш майдонини деярли 100%гача кўпайтириш мумкин. Бундай шароитларда кичик ячейкали тўрлар ишлатилиши тавсия килинади.

Тўрлар кўп микдорда тўлганида ва тизимлар сийрак қилиб жойлаштирилганида шпора илдизлари ювилиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун шоҳ шаббали тўсиклар ўрнатиш тавсия килинади.

Тўрли чўқтиргичлардан шпораларни лойиҳалашда тизимни мустаҳкамлиги ва турғунлигини ҳисоблаш лозим. Асосий ҳисобий формулаларни келтирамиз:

Понтонга тушадиган гидродинамик босимни куйидаги формуладан аниқлаш мумкин:

$$P_1 = f \omega v^n + \varphi A v^k \quad (2.110)$$

бу ерда f - сувни кемага ишқаланиш коэффициенти, у бўялган пўлат кемалар учун $0,17\text{га}$ тенг; ω - хўлланган сатҳ катталиги, м^2 ; v - сув сатҳидаги тезлик, $\text{м}/\text{сек}$; n - даражা кўрсаткичи, пўлат кемалар учун у $1,83\text{га}$ тенг; φ - сув уормаси қаршилиги коэффициенти, уни тўмтот кемалар учун $\varphi=20$; A - хўлланган мидел-шпангоут майдони; понтонлар учун $4,7\text{га}$ тенг деб олиш мумкин; k - даражা кўрсаткичи, $2,3\text{га}$ тенг.

Сувнинг тўрларга гидродинамик босими куйидаги формула оркали аниқланади:

$$P_2 = \varepsilon \frac{v^2 \omega \mu}{2g} \quad (2.111)$$

Бу срда ε - коэффициент, $1,1\text{га}$ тенг; ω - сув таъсирига учраган тўр майдони (тўр эни оким чукурлигига кўпайтмаси), м^2 ; v - ўртгача оким тезлиги, $\text{м}/\text{сек}$; μ - тўрнинг сузуви оқизикларга тўлиш коэффициенти, $0,50$ га тенг деб олинади.

Тўрнинг бўйлама ипларини узилиш кучи:

$$S_o = \frac{P_2}{(g\beta + c\gamma\alpha)\sin\alpha} + \frac{\Omega_s G_s + F_s \gamma^2}{\cos\alpha} \quad (2.112)$$

бу ерда P_2 - горизонтал гидродинамик босим; Ω_s - тўрнинг сувга фарқ бўлган қисми майдони, м^2 ; G_s - 1м^2 чўқиндига тўлган тўрнинг оғирлиги; F_s - тўрнинг горизонтал текисликка проекцияси майдони, м^2 ; z - тўр олдида ва ортида сатҳ камайиши ($0,25\text{m}$ дан катта бўлмаслиги керак).

α ва β бурчаклар 2.97-расмда кўрсатилган. $\alpha = 15-25^\circ$ ва $\beta = 45^\circ$ деб кабул килинади. Бўйлама иплар мустаҳкамлигини ҳисоблашда йўл

күйилмайдиган зўриқиши эмас, узилишга вактингчалик қаршилик ($4000 \text{ кг}/\text{см}^2$) қабул килинади, яъни тўрларнинг узилиши фараз килинади.

Якорларга ўтадиган силжиш кучи кўйидаги формуладан аникланади:

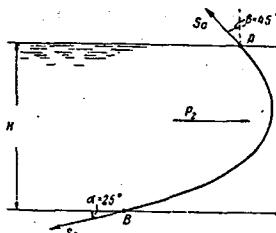
$$T = \frac{2P_2}{3n} + \omega_m \gamma E \frac{v_d^2}{2g} \quad (2.113)$$

Бу ерда n - якорли стяжкалар сони; ω_m - якорнинг мидел кесими майдони; E - якорни сув оқими айлануб ўтиши коэффициенти; v_d - тубдаги оқим тезлиги, м/сек.

Силжиш кучи ушлаб туриш кучидан кам бўлиши керак. Ушлаб туриш кучи кўйидаги формуладан аникланади:

$$S_{sol} = \left[\left(\frac{\gamma_{ya} - \gamma_0}{\gamma_{ya}} G_{ya} \right) - \frac{2}{3} \frac{P_2}{n} \sin \alpha \right] k \quad (2.114)$$

Бу ерда γ_{ya} - якорнинг солиштирма оғирлиги; γ_0 - сувнинг солиштирма оғирлиги; G_{ya} - якорнинг ҳаводаги оғирлиги, кг; k - тошнинг тубга ишқаланиш коэффициенти; майда кумли туб учун $k = 0,65$.



2.97-расм. Тўрнинг оқизик ўтиргандаги букилиши.

Якор тубга чўккандан кейин силжишга қаршилик қиласидиган грунтнинг пассив босими хисобга олинмайди.

Чўқтирувчи кучлар понтонларнинг сув сигимини аниклади ва кўйидаги формуладан аникланади:

$$R = G + S_{sol} \cos \beta \quad (2.115)$$

Бу ерда G - понтоннинг ундағи барча мосламалар билан биргаликдаги тўлик оғирлиги; S_{sol} - тўрдаги куч, (2.114)-ифодадан аникланади; β - бурчак.

Понтоннинг сув сигими W чўқтирувчи кучдан катта бўлиши керак. Внинг таҳминий қиймати кўйидаги формуладан аникланади:

$$W = \frac{2}{3} l_{sr} b h_{sr} \quad (2.116)$$

Бу ерда l_{sr} - понтоннинг ўртача узунлиги; b - понтоннинг ватерлиния бўйлаб узунлиги; h_{sr} - понтоннинг сувга фарқ бўлиш ўртача чукурлиги.

Тўлкин учун понтонларнинг баландлик запаси 40-50 см деб олинади. Понтон ўртача энининг узунлигига нисбати 0,25 деб олинади.

Сузувчи система тургулиги ва фермалар мустахкамлиги хисоблар ёрдамида аникланади. Бу ерда баён килинган системалар керакли бўлган синовлардан ўтмаган ва тажриба учун тавсия қилинади.

Сузувчи системалар афзаллиги уларни жойини тез ўзгартыриш ва кепрекли жойда ўрнатыш мүмкінligидан иборат. Жойини ўзгартырилаётгандан тұлған түрни якорлар билан бирга жойида доимий танасидан сув ўтказадиган иншоот асоси сифатида қолдириш мүмкін (төфяк ўрнига).

Ячайкаси 50x50cm бўлган металл түрлар симдан ясалади. Бу түрларнинг узилишга қаршилиги 5500kg/cm² дан кам бўлмайди.

Олтита понтондан иборат бўлган системага кетадиган симнинг умумий оғирлиги 326кг.

Тўрларнинг узунлиги система ўрнатиладиган жойдаги сув чукурлигини хисобга олган ҳолда белгиланади, аммо дарёнинг шу жойида ги 6 баробар ўргача чукурлигидан кичик бўлмайди. Якорлар сифатида 150kg гача бўлган тошлар ёки 50x50cm бўлган габион куттиларни ишлатиш мүмкін (габион тўрлари ўлчами 10x10cm ва сим диаметри 2,5mm).

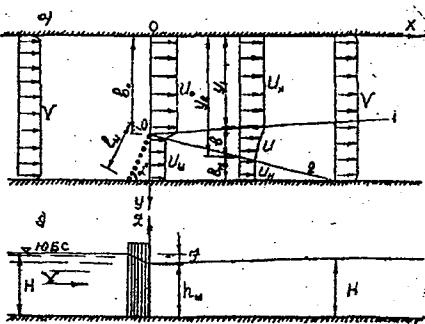
Танасидан сув ўтказадиган шпоралар шпора курилиш коэффициенти тушунчасидан келиб чиқкан ҳолда хисобланади. Бу коэффициент оқим стерженлари эгаллаган хўлланган кесим майдонини шпора билан ёпилган оқимнинг хўлланган кесим майдонига нисбатига teng. Стерженлар орасидаги тиркиш энини s ҳарфи билан, стержен диаметрини d , шпора курилган жойдаги оқим чукурлигини h , панжарарадаги стерженлари сонини p ва оқимга эгилиш бурчагини α билан белгиласак, унда куйидаги ифодани хосил киласиз:

$$p = \frac{F_1}{F} = \frac{dh \sin \alpha}{(s+d)h \sin \alpha} = \frac{d}{s+d} \quad (2.117)$$

Курилиш коэффициентига караб шпоралар элементлар оралиги ўзгармайдиган, ўзгарадиган ва погонали ўзгарадиган бўлиши мүмкін. Уларни хисоблаш усулларини кўриб чиқамиз.

2.5.2. Элементлар оралиғи ўзгармайдиган иншоот гидравлик хисоби.

Хисоблаш схемаси 2.98-расмда келтирилган. Гидравлик хисоблаш натижасида куйидагилар топилади: маҳаллий ювилиш чукурлиги; кинетик энергияни сўндириш даражаси; тезлик майдонини хисоблаш; шпоралар орасини хисоблаш.



2.98- расм. Элементлар оралиғи үзгартылған шпоранинг хисоблаш схемасы
а) план; б) бўйлама кирким.

Свайлар орасидаги ювилиш чүкүрлиги Р.Уркинбаев формуласи билан хисобланади:

$$H_{P,C} = K_F (K_{acb} q_f / 3, 7 K_p d_c^{0.25})^{0.8} \quad (2.118)$$

шпора бошидаги чүкүрлик

$$H_{PQ} = K_F (K_{ac} q / 3, 7 K_p d_c^{0.25})^{0.8} \quad (2.119)$$

бу ерда d_c – туб чүкнедиларнинг ўртача диаметри уни С.Т.Алтунин тавсияси бўйича хисоблаш мумкин;

$$d_c = 4710 J^{0.9}, \text{ mm} \quad (2.120)$$

$K_{qcb} = \{(2\xi+1)(\xi+1)\}^{1/2}$ – свайлар орасидаги солишишима сарфнинг ошишини хисобга олувчи коэффициент; $K_{qo}=1+(\xi)^{1/2}$ -шпора бошидаги солишишима сарфнинг ошишини хисобга олувчи коэффициент; $\xi=\beta((P/I-P)^4 n \sin\alpha)^{1/3}$ – қаршилик коэффициенти; β – свай шаклини хисобга олувчи коэффициент; $\beta=1,79$ -доирасимон свай учун, $\beta=2,42$ -квадрат свай учун; $n=l_{uu} \sin\alpha/B$ -сикилиш коэффициенти; $P=d/(d+s)$ – курилиш коэффициенти; d – свай диаметри; s – свайлар орасидаги масофа; $\xi_p=\xi H/H_p$ – ювилиш чукурлигини хисобга олувчи қаршилик коэффициенти; q_1 – шпора ўрнатилмасдан олдинги солишишима сарф; $K_p=(1+3\rho_g)^{1/2}$ – туб чўқиндилар сарфини хисобга олувчи коэффициент; ρ_g – чўқиндилар сарфи, кг/с; $K_F=(1+\xi)^{1/4}$ – оқимнинг ювиш қобилиятини хисобга олувчи коэффициент.

Шпора пастки бъефидагы тезлик майдонини хисоблаш М.Р.Бакиев таклиф күлгөн үсүл билан бажарилади (2,98 - расм).

Шпора орқасидаги сувнинг тезлиги қуйидагича топилади:

$$U_m = K_0 V \quad (2.121)$$

Бу ерда $K_0 = \{(2\xi+1)/(\xi+1)\}^{1/2}[1+F_r(I+\xi)/3](I-P)a$; K_0 -шпоранынг тезликин сундириш коэффициенти; V - шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик.

Сикилган кесимдаги нисбий тезлик күйндагыча топилади

$$U_o/V = (1 - U_{w0} \varepsilon_0 n/V) / (1 - n) \quad (2.122)$$

бу ерда $h_{w0} = H - 2\xi V^2 / 2g$ -шпора орқасидаги чуқурлик
 $\varepsilon_0 = h_{w0} / H$ шпора орқасидаги нисбий чуқурлик

Шпоранинг таъсир зонаси узунлиги

$$L = \ln[(U_o/V)^2(1-n+m_1^2n)] / 0.5a(1-n) \quad (2.123)$$

$$L = L/b_0; \quad m_{w0} = U_{w0}/U_o; \quad a = \lambda B/h_{wp}; \quad h_{wp} = 0.5(h_{w0} + H)$$

Ўзан туви гидравлик қаршилик коэффициенти А.П.Зегжда формуласидан аникланади.

$$1/\lambda^{1/2} = 4 \lg(h_{wp}/\Delta) + 4.25$$

Бу ерда $\Delta = \beta d_c$ – абсолют (мутлак) гадир-будирлик; $\beta = 1.4$, d_c мм да олин-ганда; $\beta = 0.785$, d_c см да олинганда

Шпора ортидаги йўлдош оқимнинг нисбий тезлигини қўйидаги квадрат тенглама ёрдамида хисобланади

$$A_1 m^2 + A_2 m + A_3 = 0 \quad (2.124)$$

бу ерда $m = U_H/U_s$ – йўлдош оқим нисбий тезлиги; U_H – йўлдош оқим тезлиги; U_s – ўзакдаги оқим тезлиги.

$$A_1 = B_1^2 [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - (0.316 \bar{b} + B_2) \phi;$$

$$A_2 = (2B_1 \bar{b}_s + 1.275 B_1 \bar{b}) [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - 0.268 \bar{b} \phi;$$

$$A_3 = (\bar{b}_s + 0.6375 \bar{b})^2 [1 + m_1^2 n / (1 - n)] - (\bar{b}_s + 0.494 \bar{b}) \phi;$$

$$\phi = [1 + m_1 n / (1 - n)]^2 e^{-\alpha \bar{b} (1 - n)^{1/2}},$$

$$B_1 = (\bar{B} - \bar{b}_s - 0.55 \bar{b}); \quad B_2 = \bar{B} - \bar{b}_s - \bar{b}; \quad b = 0.5X; \quad \bar{B} = B / \varepsilon_0; \quad \bar{b}_s = b_s / \varepsilon_0; \quad \bar{b} = b / \varepsilon_0$$

Бу ерда ε -натураг логарифм асоси, x -бўйлама координата. Квадрат тенгламанинг бирдан кичик киймати хақиқий хисобланади. Ўзакда тезликнинг ўзгариши қўйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$\frac{U_s}{U_o} = \sqrt{\frac{[1 + m_1^2 n (1 - n)] e^{-0.5 \alpha \bar{b} (1 - n)}}{\bar{b}_s + \bar{b} (0.494 + 0.268m + 0.316m^2) + m^2 B_2}} \quad (2.125)$$

Турбулент аралашув зонасидаги тезликнинг ўзгариши

$$(U_s - U)/(U_s - U_H) = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (2.126)$$

$\eta = (Y_2 - Y)/b$ нисбий ордината, Y -карапаётган нуқта ординатаси

Тажрибалардан маълум бўлдики, битта шпора ўрнатиш билан тезликни кутилган кийматгача сўндириш мумкин эмас экан, шунинг учун шпоралар системасини куриш мақсаддага мувофиқдир, бунда шпоралар оралиги $U_H = V_H$ шартидан аникланади. Шпоралар сони қўйидаги формула билан хисобланади.

$$N = \ln(V_H/V) / \ln(1 - P) \quad (2.127)$$

Бу ерда V_H – КМК да берилган грунт учун меёрий тезлик.

2.5.3. Элементлар оралиғи ўзгарадиган иншоот гидравлик хисоби.

Шпора киргөк қисмини сув айланиб ўтиб кетиш хавфини бартараф килиш учун Р ўзгарувчан қилиб қурилади.

Бундай шпораларнинг курилиш коэффициенти шпора қисмлари эгаллаган майдонни, дарё ўзинининг түсилган қисми майдонига нисбати билан хисобланади:

$$P_3 = dN/(dN + S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_N) \quad (2.128)$$

бу ерда N -шпорадаги қозық (қисмлар) сони; $S_{1,2,3}$ - қисмлар орасидаги масофа.

Қисмлар орасидаги масофани топиш учун дастлаб шпора бош қисми учун курилиш коэффициенти $P=d/(d+s)$ қийматини $0,272 \div 0,3$, киргөк қисмидә бирга тенг қиймат беребі топилади. Шпора узунлиги бүйича S_2 дан бошлаб то киргөккача қисмлар орасидаги масофа күйидеги бөгләниш ёрдамыда хисобланади:

$$S_i = S_{i-1} - \Delta S \quad (2.129)$$

бу ерда $\Delta S = (S_i - S_N)/(N-2)$; i - қисмлар оралиғи учун тартылған раками, $i \geq 2$

$P=d/(d+s)$ формула билан хисобланадиган курилиш коэффициенттинг қиймати 0,65 дан катта бўлмаслиги керак, агар катта бўлиб кетса, у сув ўтказмайдиган шпора сифатида ишлайди. $P \leq 0,65$ қиймат беребі, (2.128)- формуладан элементлар сони N топилади.

Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики, бундай шпора билан деформацияланган окимнинг ўзгариши асосан шпора якинида бўлади, бошка майдонларда бўйлама, кўндаланг нишабликлар ва сув сатхинининг ўзгариши жуда кичик.

Тезликнинг ўзгаришини тахлил қилиб, турбулент оким назариясининг баъзи холатларини кўллаш мумкинлиги аникланди, хусусан окимни гидравлик бир жинсли зоналарга бўлиш схемасини кўллаш мумкин (2.99-расм). Расмдан 0-1 нурнинг холати-зоналар орасидаги чегарани кўйидаги формула билан хисобланади:

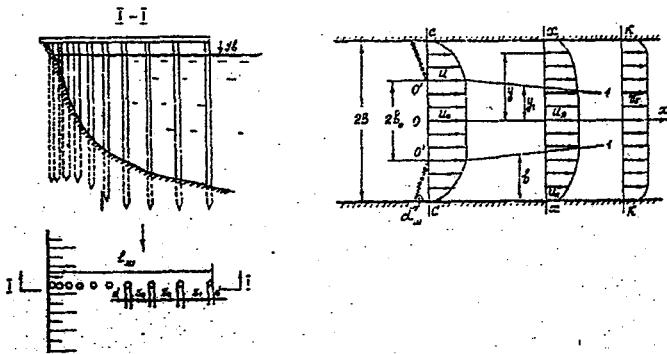
$$\bar{y}_1 = 1 - 0.06\xi \quad (2.130)$$

бу ерда $\bar{y}_1 = y_1/b_0$ -нуктанинг нисбий ординатаси;

$\xi = x/b_0$ - нуктанинг нисбий абциссаси;

b_0 - сикилган кесимдаги ўзиннинг кенглиги.

Тажрибалардан маълум бўлдики, интенсив турбулент коришув зонасидаги тезлик майдонининг ўзгариши ҳар томонлама универсал.



2.99-расм. Элементлар оралиғи үзгарадиган шпора хисобий схемаси

Агар бошлангич участка бўлса $n_2 < 0,7$ ва асосий участка бўлса $n_2 > 0,7$ бўлади.

Назарий ечимлар асосида келтириб чиқарилган формулалар орқали тезликкниг ўзакда ёки оким ўқида, химоя килинадиган қиргоқдаги ўзгариш қонуниятларини, тарқалиш минтақаси узунлиги, ва иншоотлар орасидаги масофа хисобланади.

Сикилган кесимдаги нисбий тезлик

$$U_0/V = 1/(1 - n + \bar{\sigma}_0 n) \quad (2.131)$$

бу ерда $\bar{\sigma} = 0,55$ -бошлангич участка бўлган холат учун; $\bar{\sigma} = 1,45$ асосий участка учун.

Шпоранинг таъсир зонаси узунлиги

а) бошлангич участкада

$$\bar{L} = \ln[U_0(1 - 0.584n)/V(1 - 0.45n)]/0.5\alpha(1 - n) \quad (2.132)$$

бу ерда $\bar{L} = L/\epsilon_0$

б) асосий участкада

$$\bar{L} = \frac{\ln[(U_0/V)^2(1 + 0.316n/(1 - n))(1 - n)]}{0.5\alpha(1 - n)} \quad (2.133)$$

Шпора ортидаги йўлдош окимнинг нисбий тезлиги 2.124 - квадрат тенгламадан аникланади, унинг параметрлари кўйидагича қабул килинади:

а) бошлангич участкада

$$A_1 = 0.2 \bar{\sigma} M_2 - 0.316 \bar{\sigma} \phi;$$

$$A_2 = 0.9 \bar{\sigma} \left(\bar{\sigma}_s + 0.55 \bar{\sigma} + \sigma_1 \right)^2 M_2 - 0.268 \bar{\sigma} \phi; \quad (2.134)$$

$$A_3 = \left(\bar{\sigma}_s + 0.55 \bar{\sigma} + \sigma_1 \right)^2 M_2 - \left(\bar{\sigma}_s + 0.416 \bar{\sigma} + \sigma \right) \phi;$$

$$\phi = \left(1 + 0.55 \frac{n}{1 - n} \right)^2 \cdot e^{0.5 \alpha \bar{\sigma} (1 - n)};$$

$$M_2 = 1 + 0.416n/(1-n);$$

б) асосий участкада

$$A_1 = 0.3M_1 - 0.416\phi_1;$$

$$A_2 = 0.495M_1 + 1.1\sigma_1 M_1(1-n) - 0.268\phi_1;$$

$$A_3 = 0.2M_1 + 0.9\sigma_1 M_1(1-n) + M_1\sigma_1^2(1-n)^2 - 0.316\phi_1;$$

$$\phi_1 = (1 - 0.55n)^2 e^{0.5\sigma_1^2(1-n)};$$

$$M_1[1 + 0.316n/(1-n)][(1-n)]$$

Бу ерда $\sigma_1 = \sigma = 0$ – икки томонлама сиқилган ўзанда;

$\sigma = \bar{\delta}(1 - 4.42\sqrt{0.5\lambda_c} + 4.88\lambda_c)$; $\sigma_1 = \bar{\delta}(1 - 2.21\sqrt{0.5\lambda_c})$ – бир томонлама сиқилган ўзанда, λ_c – А.П.Зегжда формуласи ёрдамида аникланадиган қирғокни гидравлик қаршилик коэффициенти; $\bar{\delta} = \delta/\epsilon_0$ – оқим бир томонлама сиқилганды, карама-қарши қирғоқдаги чегаравий қатлам қалинлиги. Бу ерда хам квадрат тенгламанинг ечимида бирдан кичик илдизи асосий деб кабул қилинади.

Бошланғич участкада ўзандаи тезликнинг ўзгариши куйидаги формуладан аникланади:

$$\frac{U_s}{U_0} = \sqrt{\frac{\left(1 + 0.416 \frac{n}{1-n}\right) e^{-0.5\sigma_1^2(1-n)}}{\sigma + \bar{\delta}_s + \bar{\delta}(0.416 + 0.268m + 0.316m^2)}} \quad (2.135)$$

бу ерда $v = l_{sh} \sin \alpha + 0.06x$; $\sigma = 0$ – икки томонлама сиқилган ўзан учун;

$\sigma_1 = \bar{\delta}(1 - 4.42\sqrt{0.5\lambda_c} + 4.88\lambda_c)$ – бир томонлама сиқилган ўзан учун.

Асосий участкада оқим ўқидаги тезлик ўзгариши қонунияти куйидагича аникланади:

$$\frac{U_m}{U_0} = \sqrt{\frac{\left(1 + 0.316 \frac{n}{1-n}\right) e^{-0.5\sigma_1^2(1-n)}}{\sigma + \frac{1}{1-n}(0.316 + 0.268m + 0.416m^2)}} \quad (1.136)$$

бу ерда $m = U_n/U_m$; U_n – химоя килинаётган қирғок бўйлаб оқим тезлиги, U_m – оқим ўзидағи тезлик; $\sigma = 0$ – икки томонлама сиқилган ўзан учун.

2.5.4. Элементлар оралиғи поғонали ўзғарадиган иншоот гидравлик хисоби.

Бундай иншоотларда курилиш коэффициенти поғонали ўзгаради. Шпора бошидан қирғокқа караб курилиш коэффициенти ортиб боради. Бу усулда оқим сарфининг сезилларли кисми химояланадиган қирғоқдан оғдирилади.

Майдон бўйича сиқилиш коэффициенти куйидагича хисобланади:

$$n_\omega = \omega_{sh}/w = d(N_1 + N_2 + N_3)/B, \quad (2.137)$$

яъни шпора кисмлари эгаллаган майдоннинг ўзан кўндаланг кесими майдони (w)га нисбатидир.

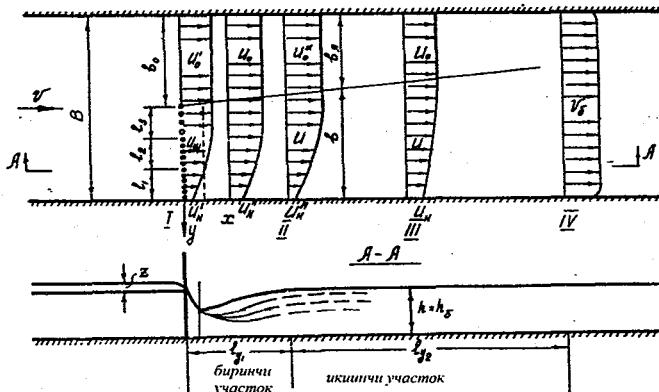
Бу ерда N_1, N_2, N_3 -хар бир поғонадаги элементлар (сваялар) сони.

Тушуниш осон бўлиши учун умумий курилиш коэффициенти деган тушунча киритилган бўлиб, бу шпора кисмлари эгаллаган майдоннинг, ўзанни тўсган шпора майдонига нисбати билан ўлчанади:

$$P_{ym} = (P_1 l_1 + P_2 l_2 + P_3 l_3) / l_w \quad (2.138)$$

бу ерда P_1, P_2, P_3 -хар бир поғонанинг курилиш коэффициенти; l_1, l_2, l_3 -хар бир поғонанинг узунлиги; l_w -шпоранинг умумий узунлиги.

Сув сатҳининг ўзгаришини баҳолаш учун ўтказилган тажриба натижалари асосида ўлчамсиз координаталарда сув сатҳининг бўйлама профили курилади (2.100-расм). Уларнинг таҳлили шуни кўрсатдик, иншоот олдида сув сатҳи кўтарилиб, ўзан томонга йўналган кўндаланг кийшайиш, пастки бъефда, бевосита шпора орқасида оқимнинг тик сикилиши содир бўлади. Унда иккита алокида хусусиятга эга бўлган участкани ажратиш мумкин. Биринчи қисқа участкада тезлик камайиб, оқимнинг потенциал энергияси қайта тикланади, иккинчи участкада сувнинг чукурлиги табиий шароитдаги чукурлигидан фарқи жуда кам бўлиб, оқимнинг дастлабки табиий ҳолати тикланади.



2.100-расм. Курилиш коэффициенти поғонали ўзгарувчан шпора хисоб схемаси.

Сув сатҳиларининг фарқи Z_i , шпоранинг сув ўтказиш қобилияти q_{ym} , қаршилик коэффициенти ξ_{ym} энергиянинг сўндирилиш коэффициенти K_{ym} ни Р.Уркинбаев тавсиясига кўра хисобланади, бунда юқорида келтирилган конструктив ўзгаришларни хисобга олиш лозим.

Тезлик майдонини таҳлил килинса, турбулент қоришув майдони ва кам таъсиранган ўзак борлиги маълум бўлади. (0-1) нур зоналар орасидаги чегара бўлиб, унинг вазиятини куйидаги боғланиши билан белгиланади:

$$b = l_w \sin \alpha_\mu + C X \quad (2.139)$$

бу ерда $C=0,08$ -тажрибадан олинган коэффициент.

Турбулент қоришув майдонидаги тезликнинг таксимланиши универсал боғланиш эканлиги тасдиқланган ва, у Шлихтинг-Абрамович тенгламаси шаклидадир: $(U_x - U) / (U_x - U_w) = (1 - \eta^4)^3$ (2.140)

бу ерда U_x -химоя килинадиган киргоқдаги тезлик; $\eta = (B - Y) / (B - Y_1)$ - тезлик "U" аникланадиган нуктанинг нисбий ординатаси.

Сикилиш чизиги (створ)даги түсилмagan оқимнинг тезлиги U'_o ни сув сарфининг сакланиш тенгламасидан аникланади:

$$\bar{U}'_o = (1 - K_{y_w} n_2 \varepsilon_b) / (1 - n_2) \quad (2.141)$$

бу ерда $U'_o = U'_w / V$ -нисбий тезлик, $n_2 = l_w \sin \alpha / B$ - сикилиш даражаси.

Үртача ва хакиқий тезлик қийматлари буйича хисобланган шпорадан ўтувчи сув сарфлари тенглигиги шартидан химоя килинаётган киргоқдаги тезлик аникланади

$$\bar{U}_H = (K_{y_w} - 0.584 \bar{U}'_o) / 0.416 \quad (2.142)$$

бу ерда $\bar{U}_H = U_H / V$ -нисбий тезлик.

Шпора орқасидаги тезликнинг тарқалиши мавжуд икки участка учун назарий йўл билан ўрганилди. Бунда импульснинг сакланиши, сув сарфи ва сув ҳаракатининг сакланиш қонунларидан фойдаланилди. Биринчи участка доирасида масала киска участкадаги ишкаланиш кучини ҳисобга олмаган ҳолда, оқим потенциал энергиясининг тикланиши учун кўриб чиқилди. Иккинчи участкада оқимнинг ўзгармас чуқурликда сакланиши ва ишкаланиш кучларини ҳисобга олинган ҳолда ечилган.

Назарий изланишдан мақсад қўйидагиларни аниклашdir: бевосита шпора орқасидаги тезлик ўртача қиймати V_w нинг ўзгариш қонуни; химоя килинадиган киргоқдаги тезлик U_H ; ўзакдаги тезлик U_o ; участкаларнинг узуунликлари I_1 , I_2 .

Шпора орқасидаги ўртача тезликнинг ўзгаришини импульснинг сакланиш тенгламаси кўлланиб олинган бўлиб, у I-I ва X-X кесимлар, (0-1)-нур, дарё туби ва эркин сирт билан чегараланган оқим учун қўйидаги кўринишда ёзилган: $V^2 = g(l_w \sin \alpha a_x^2 - b h_x^2) / 2 \alpha_0 \theta h_x$ (2.143)

бу ерда $a_x = h_w (2 \alpha F r_w + 1)^{1/2}$

$F r_w = U_w^2 / g h_w$ - Фруд сони

$\alpha_0 = 1,20$ -харакат микдорининг тузатмаси, h_x -сувнинг чуқурлиги (X-X кесимда).

Ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси ва (2.143)ни биргаликда ечиб, биринчи участкада шпора орқасидаги чуқурликнинг ўзгариши қонунияти белгиланади:

$$(2 \alpha_0 - 0.5) (h_w^2 / a_x^2) [(h_x / h_w)^2 - 1] - \ln h_x / h_w = c x / l_w \sin \alpha \quad (2.144)$$

Юкоридаги тенгламадан $X = l_y$; $h_x \approx h_0$ учун биринчи участка узуунлигини аниклаш боғланишини олиш мумкин.

Биринчи участка учун ўзакдаги тезликнинг ўзгариш қонуни оқимдаги импульснинг сакланиш қонунини ифодаловчи интеграл боғланиш ёрдамида топилади, I-I ва X-X ҳамда ҳамма оқим учун қўйидаги

кўринишида ёзилади:

$$U_0/U_0' = \{[1 + \bar{h}_w n/(I-n)(0,449 + 0,271m' + 0,28m'^2) - 1/2Fr_0(\bar{b}h_x^2 - nh_w^2)/(I-n)]^{1/2}\}/[\bar{b}_x + \bar{h}_x \bar{b} (0,449 + 0,271m + 0,28m^2)]^{1/2} \quad (2.139)$$

бу ерда $\bar{h}_w = h_w/h_b$; $Fr_0 = U_0^2/gh_b$

$h_w = h_x/h_b$; $m' = U_w/U_0'$; $m = U_w/U_0$;

(5.13) тенглама билан сув сарфининг сакланиш тенгламаларини биргаликда ечиш натижасида $I-I$ ва $X-X$ кесимларда бутун оқим учун квадрат тенглама хосил бўлади, унинг параметрлари ушбу ҳолат учун куйидагига тенг:

$$A_1 m^2 + A_2 m + A_3 = 0 \quad (2.144)$$

бу ерда $A_1 = 0,173 \bar{h}_x^2 \bar{b}^2 F_5 - 0,28 \bar{h}_x \bar{b} F_4$

$$A_2 = 0,486 \bar{h}_x^2 \bar{b}^2 F_5 + 0,832 \bar{b}_x \bar{b} \bar{h}_x F_5 - 0,271 \bar{b} F_4$$

$$A_3 = \bar{b}_x^2 F_5 + 1,168 \bar{b}_x \bar{b} \bar{h}_x F_5 + 0,341 \bar{h}_x^2 \bar{b}^2 F_5 \bar{b}_x F_4 - 0,449 \bar{h}_x \bar{b} F_4$$

$$F_1 = 0,584 + 0,416m; \quad F_2 = 0,449 + 0,271m + 0,28m^2$$

$$F_3 = 1/2Fr_0(\bar{b}h_x^2 - nh_w^2)/(I-n) \quad F_4 = [1 + \bar{h}_w F_1 n/(I-n)]^2$$

$$F_5 = 1 + h_w/n(I-n) F_2 F_3$$

Иккинчи участка учун ўзакдаги тезлик куйидаги боғланиш ёрдамида топилади:

$$U_0/U_0'' = [\bar{b}_x + \bar{b} (0,449 + 0,271m'' + 0,28m''^2) e^{-0,5a\xi(I-n)}]^{1/2} / [\bar{b}_x + \bar{b} (0,449 + 0,271m + 0,28m^2)]^{1/2} \quad (2.145)$$

бу ерда $m'' = U_w/U_0''$; $\bar{b}_x'' = b_x/b_0$; $\bar{b}'' = b''/b_0$

U_0 , U_w - ўзакдаги ва химоя қилинадиган қирғоқдаги тезликлар ($I-I$ кесимда).

Химоя қилинадиган қирғоқдаги тезликни куйидаги катталикларни хисобга олган ҳолда (2.144) бўйича хисоблаш тавсия қилинади:

$$A_1 = 0,173 \bar{b}^2 F_3 e^{-0,5a\xi(I-n)} + 0,28 \bar{b} F_4;$$

$$A_2 = 0,832 \bar{b}_x \bar{b} F_3 e^{-a\xi(I-n)^2} - 0,271 \bar{b} F_4;$$

$$A_3 = (\bar{b}''^2 + 1,168 \bar{b}_x \bar{b}'' + 0,341 \bar{b}''^2) e^{a\xi(I-n)^2} - \bar{b}_x'' F_4 - 0,449 \bar{b}'' F_4; \quad (2.146)$$

$$F_3 = \bar{b}_x'' + \bar{b}'' F_2; \quad F_4 = (\bar{b}_x'' + \bar{b}'' F_1)^2;$$

$$F_1 = 0,584 + 0,416m''; \quad F_2 = 0,449 + 0,271m'' + 0,28m''^2;$$

$$\text{Иккинчи участка узунлиги } U_H = U_0 = Vb;$$

$X=I_2$; $m=1$. шарғлар учун аникланиб қуйидаги кўринишга эга:

$$L_{y\gamma} = \ln \{U_0/V[\bar{b}_x'' + \bar{b}'' (0,449 + 0,271m'' + 0,28m''^2)]/[\bar{b}_x'' + \bar{b}'' (0,584 + 0,416m'')] \} / a(I-n)/2 \quad (2.147)$$

Тавсия қилинган усул бўйича хисоблаш натижалари шуни кўрсатдики, назарий ва тажрибада олинган қийматлар бир-бирига жуда якин.

Курилиш коэффициенти ўзгармас бўлган танасидан сув ўтказувчи шпоранинг гидравлик хисобида шпора оркасидаги йўлдош оқим текис харакатда коришув зонаси асосий ва йўлдош оқим ўртасида деб олинади.

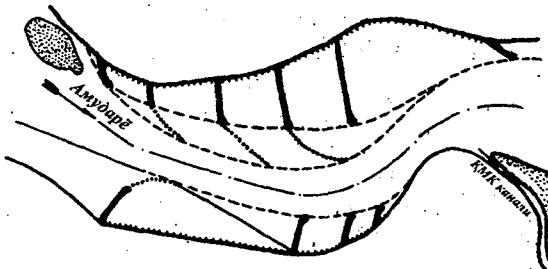
Ювиладиган моделларда ўтказилган тажрибаларни тахлил килиб, ювилиш чукурлигини Р.Уркинбаев тавсия килган усул билан топиш мумкин. Бунда ҳар бир конструкциянинг алоқида хусусиятлари хисобга олинади.

2.6. КОМБИНАЦИЯЛАШТИРИЛГАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИ (ДАМБАЛАР)

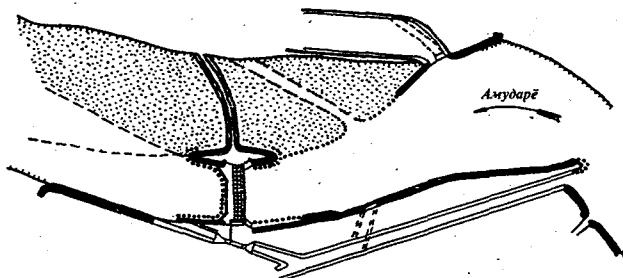
2.6.1. Кўлланилиши, конструкцияси

Комбинациялаштирилган дамба деб, қирғоқдан бошланадиган кисми маҳаллий грунтдан сув ўтказмайдиган, ўзанда жойлашган кисми сув ўтказадиган килиб ишланадиган дамбаларга айтилади (2.101-расм).

Сув ўтказувчи кисмининг мавжудлиги маҳаллий ювилиш чукурлигининг камайишига имкон беради.

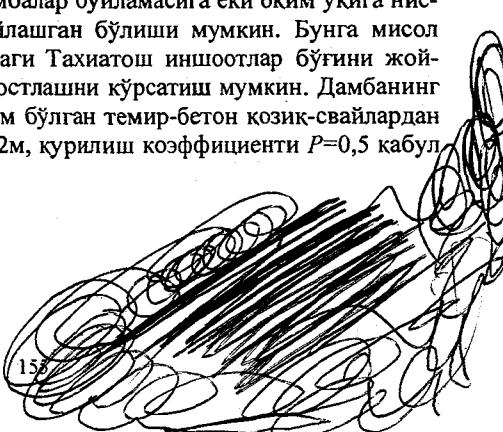


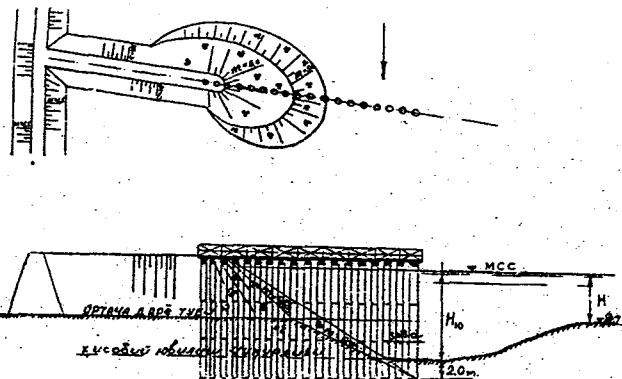
2.101-расм. Қарши магистрал канали ёнида Амударё ўзанини комбинациялаштирилган дамбалар ёрдамида ростлаш (лойиха).



2.102 - расм. Тахиатош гидроузели ёнидаги Амударё ўзанини ростлаш схемаси.

Комбинациялаштирилган дамбалар бўйламасига ёки оким ўкига нисбатан маълум бурчак остида жойлашган бўлиши мумкин. Бунга мисол килиб Амударёнинг кўйи кисмидаги Тахиатош иншоотлар бўғини жойлашган кисмидаги дарё ўзанини ростлашини кўрсатиш мумкин. Дамбанинг сув ўтказувчи кисми диаметри 1,6м бўлган темир-бетон козик-свайлардан ишланган бўлиб, узунлиги 24 ва 32м, қурилиш коэффициенти $P=0,5$ кабул килинган.

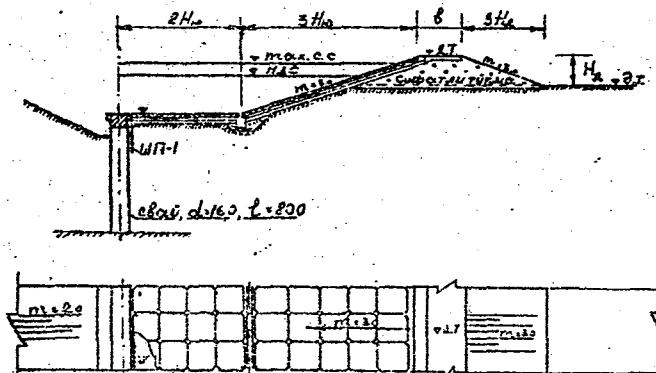




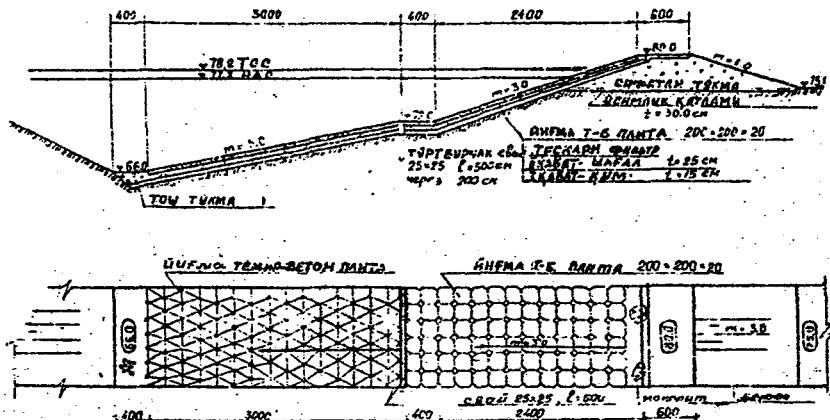
2.103-расм. Комбинациялашган ростлаш иншооти конструкцияси

Сув ўтказувчи кисмининг конструкциясини 2.7.1да келтирилгандай кабул қилиш мүмкін.

Масыулияты юқори бұлған дарё кисмларини ростлашда, яғни ювиліш чукурлігі 12м дан катта бұлғанда, дамбанинг сув ўтказмайдиган кисми (2.104-расм) күрсатылған усулда копланади.



2.104-расм. Сув ўтказмайдиган кисмининг конструкцияси ($H_0 > 12\text{м}$)



2.105-расм. Сув ўтказмайдиган қисмининг конструкцияси ($H_k < 12\text{м.}$)

Ювилиш чуқурлиги $6 \div 12\text{м}$ ва свай коқиши имконияти бўлмаса 2.105-расмда келтирилган қоплама кабул килинади. Ювилиш чуқурлиги 6м дан кичик дарё участкалари учун курилиш материалларининг турига ва микдорига қараб, қоплама турини танланади.

2.6.2. Комбинациялаштирилган дамба гидравлик хисоби

Комбинациялаштирилган дамба сув ўтказмайдиган қисмининг энг кам узунлигини кўйидаги формула билан топилади:

$$L_{min} \geq H_{lo} (I + m^2)^{1/2} \quad (2.148)$$

Сув ўтказмайдиган қисми бошидаги махаллий ювилиш чуқурлигининг кийматини кўйидаги формула билан топилади:

$$H_{lo} = 10.4 K_{ym} H (Fr)^{1/2} / (I + 1.35 Fr)^{3/2} \quad (2.149)$$

бу ерда H -сувнинг чуқурлиги; Fr -Фруд сони

K_{ym} -махаллий ювилиш чуқурлигига таъсир килувчи омилларга боғлиқ коэффициент, уни кўйидаги формула билан топилади:

$$K_{ym} = K_w K_m K_\alpha K_\xi K_J K_\phi \quad (2.150)$$

K_w = $1/n_w$ -сикилиш коэффициентига боғлиқ бўлган катталик,

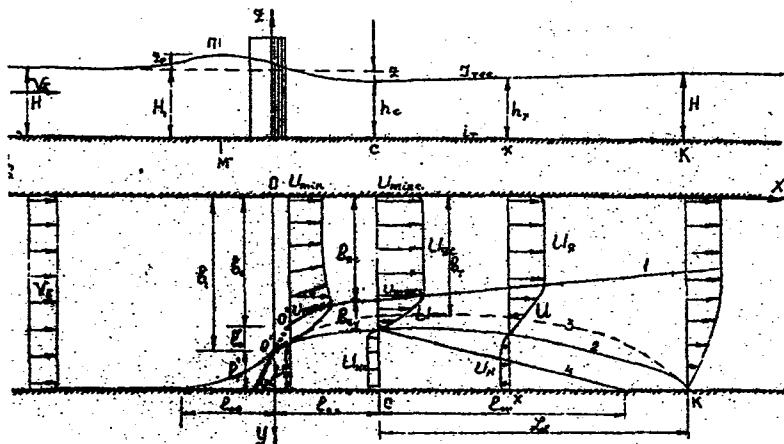
$n_w = (l_s + l_c P) \sin \alpha / B$ - сикилиш коэффициенти,

l_s , l_c шпоранинг сув ўтказмайдиган ва сув ўтказадиган қисмлари узунлиги; m -босимли киялик коэффициенти; ξ -грунтнинг ҳар хиллик дарражаси; $\xi_{85\%} = d_{85\%} / d_{50\%}$; P -сувнинг лойқага тўйинганлиги, г/л; α - шпоранинг кирғокка нисбатан ўрнатилиш бурчаги; K_J -шпоранинг пландаги шаклини хисобга олувчи катталик (тўғри шакл учун - $K_J=1$, эллиптик шакл учун $K_J=0.8$).

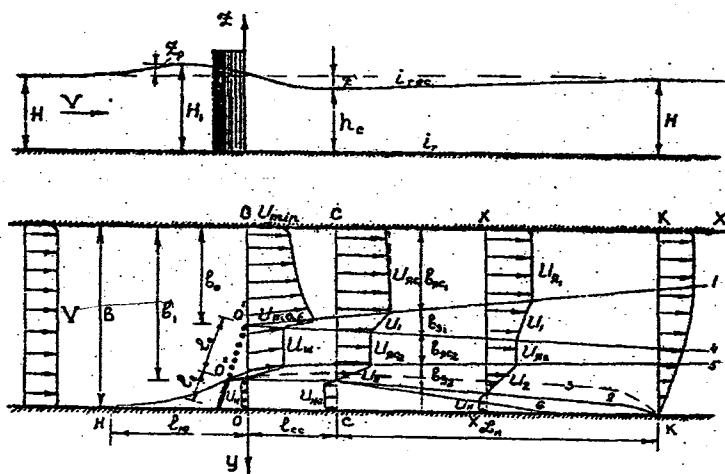
Юкори гирдобнинг узунлигини кўйидаги формула билан хисоблаймиз

$$l_{lo} / (B - b_o) = 3.13 + 2.71 n_w + 1.7 Fr - 1.28 \theta \quad (2.151)$$

бу ерда $\theta = 1 - \alpha / 180^\circ$ - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радианда.



2.106-расм. Ҳисоблаш схемаси $l_r/l_w > 0.5$



2.107-расм. Ҳисоблаш схемаси $l_r/l_w < 0.5$

Тезлик майдонини ҳисоблашда туби ювилмайди ва ғадир-будир деб қабул килинган. Шпора узунликларининг нисбатига қараб, бир-биридан фарқли икки хил ҳисоблаш схемаси юзага келади:

$l_r/l_w > 0.5$ -битта турбулент коришув зона, 0-1 ва 0-4 нурлар орасида; (2.106-расм)

$l_r/l_w < 0.5$ -иккита турбулент коришув зонаси, 0-1 ва 0-6 нурлар ораликларида (2.107-расм)

Ёндан сикилиш коэффициентини куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\varepsilon = b_{TP}/b_I = 0.80 - 0.29n_w + 0.18\theta \quad (2.152)$$

Ўзаннинг нисбий кенглиги:

$$K_1 = b_{ac}/b_m = 0.87 - 0.47n_w + 0.19\theta \quad (2.153)$$

Сикилган мінтақадаги оқимнинг пландаги асосий ўлчамларини күйидеги тартыбида аникланади: $(l_z/l_w > 0.5)$ бўлган хол учун

Кам таъсирланган ўзаннинг чегараси

$$\bar{Y}_1 = Y_1/b_1 = I - (1 - \varepsilon K_1) [X/(l_{cc} - l_c \cos \alpha)]^{1/3} \quad (2.154)$$

бу ерда X -комбинациялаштирилган дамба боши O'' нуқтадан бошлаб олинади.

l_{cc} -сикилган мінтақа узунлиги.

$$l_{cc}/b_0 = 0.77 + 0.818n_w - 0.685\theta$$

Интенсив қоришув зонасининг ташки чегараси

$$\bar{Y}_2/b_1 = 1 - 0.15(1 - \varepsilon K_1)(X_2/l_{cc})^{1/3} \quad (2.155)$$

X_2 -дамба сув ўтказмайдиган қисми боши O'' нуқтадан бошлаб олинади. Турбулент қоришув зонаси кенглиги

$$\bar{b} = b/b_1 = Y_2 - Y_1 \quad (2.156)$$

транзит оқим билан гирдоб мінтақаси орасидаги чегара

$$\bar{Y}_3 = Y_3/b_1 = I - (1 - \varepsilon)(X_3/l_{cc})^{1/3} \quad (2.157)$$

$I/l_w < 0.5$ -бўлган хол учун:

Кам таъсирланган ўзан билан биринчи турбулент қоришув зонаси ўртасидаги чегара ($O''-Y_4$) күйидеги формула билан хисобланади:

$$Y_4 = b_0 - 0.07X_4 \quad (2.158)$$

Биринчи турбулент қоришув зонаси билан йўлдош оқим ўртасидаги чегара ($O''-Y_4$):

$$Y_4 = b_0 + 0.05X_4 \quad (2.159)$$

Биринчи қоришув зонаси кенглиги

$$b_{3I} = Y_4 - Y_1 = 0.12X_4 \quad (2.160)$$

бу ерда $0 \leq X_4 \leq (l_{cc} - l_c \cos \alpha_w)^{1/3}$

Йўлдош оқим билан иккичи турбулент қоришув зонаси орасидаги чегара ($O''-Y_2$)

$$\bar{Y}_5 = Y_5/b_1 = I - (1 - \varepsilon k_1)(X_2/l_{cc})^{1/3} \quad (2.161)$$

Иккичи турбулент қоришув зонаси билан гирдоб оқим ўртасидаги чегара ($O''-Y_2$)

$$\bar{Y}_2 = Y_2/b_1 = I - (1 - \varepsilon k_1)(X_2/l_{cc})^{1/3} \quad (2.162)$$

Иккичи турбулент қоришув зонаси кенглиги

$$b_{32} = \bar{Y}_2 - \bar{Y}_5 = 0.85(1 - \varepsilon K_1)(X_2/l_{cc})^{1/3} \quad (2.163)$$

транзит оқим билан гирдоб оқим ўртасидаги чегара ($O''-Y_3$)

$$\bar{Y}_3 = Y_3/b_1 = I - (1 - \varepsilon)(X_3/l_{cc})^{1/3} \quad (2.164)$$

Сикилган кесимдаги транзит оқимнинг чукурлиги ва ўртача тезлигини И.В.Лебедев тавсиясига кўра хисобланади:

$$Z = a_c(Q/\varepsilon b_1 h_c)^2/2g + h_{a,\delta}(Q/BH)^2/2g \quad (2.165)$$

бу ерда Z -юкори гирдоб зонасининг бошланғич кесмаси билан сикилган кесим ўртасидаги сув сатхиларининг фарки, $a_c = 1.05$; $a_{a,\delta} = 1.1$ -кинетик энергиянинг тузатмалари:

h_I -ишкаланишдаги босимнинг йўқотилиши, маълум бўлган усуулар билан хисобланади.

Тенгламани ечишда, дастлаб биринчи яқинлашишда $h_c=H$ киймат бериб, Z топилади. Дамланиш микдори Z_P графикдан қабул қилинади. У ҳолда, юқори бъефдаги сувнинг чукурлиги $H_I=H+Z_P$, сиқилган кесимдаги сувнинг чукурлиги $h_c=H_I-Z$, бўлади.

Хисоблаб топилган H_I ва h_c ларни (2.164) формулага кўйиб “ Z ”ни кайта хисобланади.

Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги куйидаги формула билан хисобланади:

$$V_T = Q/\epsilon b_I h_c \quad (2.166)$$

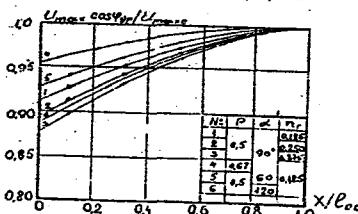
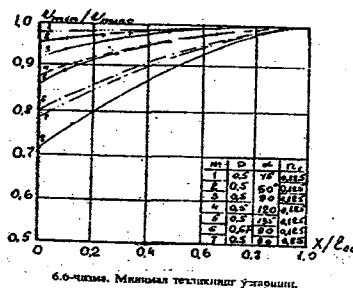
Сиқилган кесимдаги тезликнинг энг катта ва энг кичик қийматлари куйидаги нисбатлар билан аникланади:

$$\begin{aligned} U_{maxc}/V_T &= 1.1 \div 1.05 \\ U_{minc}/V_T &= 0.95 \div 0.98 \end{aligned} \quad (2.167)$$

Сиқилган кесимдаги ўзаннинг ўртача тезлиги

$$U_{rcI} = (U_{maxc} + U_{minc}) / 2 \quad (2.168)$$

Сиқилган минтақадаги нисбий минимал тезликнинг ўзгаришини $U_{minc}/V_T = f(X/l_{cc})$ графиги ёрдамида хисобланади (6.6-расм). Нисбий максимал тезликнинг ўзгаришини $U_{max}=U_{maxc}$ учун танланган кесмаларда $X_1=0$; $X_2=0.5l_{cc}$; $X_3=l_{cc}$ кийматлар учун қабул қилинади.



2.108-расм. Минимал тезликнинг ўзгариши

Сиқилган минтақада ўзаннинг кенглиги бўйича тезликнинг тақсимланиши хар бир кесма учун куйидаги тенглама ёрдамида курилади

$$U = \{U_{min}^2 + (Y/Y_I)^2 (U_{max}^2 - U_{min}^2)\}^{0.5} \quad (2.169)$$

бу ерда Y_I -тезлик аникланаштирилган нуқтанинг ординатаси.

Сиқилған кесимдаги тескари тезликнинг киймати

$$U_{HC} = -0.045 U_{HC} \quad (2.170)$$

Сиқилған мінтақаның қолған кесимлари учун эса

$$U_{Hi} = U_{HC} (X/l_{cc})^2 \quad (2.171)$$

Турбулент қоришув зоналаридаги тезликнинг тақсимланишини универсал боғланиши ёрдамида курилади

$$(U_i - U) / (U_i U_j) = (1 - \eta^{0.5})^2 \quad (2.172)$$

$$\text{бу ерда } U_i = U_{max}; \quad U_j = U_H; \quad \eta = (Y_2 - Y) / b;$$

$$l_z / l_w > 0.5 \text{ учун } U_i = U_{max}; \quad U_j = U_{z2}; \quad \eta = (Y_r - Y) / b_{z1}$$

$$l_z / l_w < 0.5 \text{ учун } U_i = U_{z2}; \quad U_j = U_H; \quad \eta = (Y_r - Y) / b_{z2}$$

Тарқалиш мінтақасындағи (сиқилған кесимдан кейин) тезлик майдонининг ҳисоби $l_z / l_w > 0.5$ бүлгінде қол учун сув ўтказмайдыган дамбанинг ҳисоблаш усули каби бажарилади, бунда $b = b_c + 0.27X$ деб қабул килинади; b_c -сиқилған кесимдаги зонанинг кенглігі; X -сиқилған кесимдан бошлаб ўлчанадыган масофа.

$l_z / l_w < 0.5$ бүлгінде қол учун тезлик майдонининг ҳисоби қуйидаги тартибда олип борилади:

Сиқилған кесимдан кейинги гирдоб зонасининг узунлігінни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$L_b = (A/E) \ln(B/b_{TP}) / \{(Db_{TP})^2 + E\}^{0.5} \quad (2.173)$$

бу ерда

$$A = 2\alpha Q^2 h_{yp}; \quad D = 2g i_{meck} h_{yp}^2$$

$$E = Q^2 (\lambda_n h_{yp} / B_{yp} + \lambda_m + 2.88 \chi^2 h_{yp} / b_{yp} - 4\alpha J_i)$$

$$B_{yp} = 0.5(b_{TP} + B); \quad b_{yp} = 0.5(b_c + b_m); \quad h_{yp} = 0.5(h_c + H)$$

$$J_i = i_T + i_{Teck}; \quad i_{Teck} = (H - h_c) / L_b$$

$$b_m = b_c + 0.27lm; \quad lm = (B - Y_6^{cn}) / 0.16$$

λ_n , λ_t - дарё кирғози ва тубининг гидравлик каршилик коэффициенті;

χ -Карман доимийсі, $\chi = 0.21$

α -кинетик энергия тузатмасы, 1, 3 қабул килинади.

Агар тарқалиш катталиғи $a = \lambda B / H > 0.2$ бүлса $i_{Teck} = 0$ бүлади ҳисоблаш формуласы анча соддалашади.

Йўлдош окимнинг нисбий тезлиги (сув ўтказувчи кисмнинг оркасыда) квадрат тенглама ёрдамида аникланади:

$$A_1 m_2^2 + A_2 m_2 + A_3 = 0 \quad (2.174)$$

бу ерда $m_2 = U_{z2} / U_{rl}$ йўлдош окимнинг нисбий тезлиги;

U_{z2} - йўлдош оким тезлиги;

U_{rl} - кам таъсирланган ўзакнинг тезлиги

$$A_1 = B_2 \Phi - B_4^2 \Gamma; \quad A_2 = 0.268 \bar{b}_{31} \Phi - 2B_3 B_4 \Gamma$$

$$A_3 = B_1 \Phi - B_3^2 \Gamma; \quad B_1 = \bar{\delta} C_1 + b_{rl} + 0.416 b_{31};$$

$$B_2 = \bar{b}_{z2} + 0.416 \bar{b}_{32} + 0.316 \bar{b}_{31}; \quad B_3 = \bar{\delta} C_2 + \bar{b}_{rl} + 0.55 \bar{b}_{31};$$

$$B_4 = \bar{b}_{z2} + 0.45 \bar{b}_{31} + 0.55 \bar{b}_{32};$$

$$\Gamma = \bar{\delta} C_1 + \bar{b}_{rl} + \bar{b}_{c1} C_3 + m_{c2}^2 (\bar{b}_{ac2} + 0.416 \bar{b}_{c2});$$

$$C_1 = 1 - 4.42 (\lambda_c / 2)^{0.5} + 4.884 \lambda_c;$$

$$C_2=1-2.21(\lambda_d/2)^{0.5}; \quad C_3=0.416+0.268m_{c2}+0.316m_{c2}^2;$$

$$\bar{b}_{31}=b_{31}/b_0; \quad \bar{b}_{31}=b_{c1}+0.12x;$$

$$\bar{b}_{32}=b_{32}/b_0; \quad \bar{b}_{32}=b_{c2}+0.27x;$$

$$\bar{b}_{41}=b_{41}/b_0; \quad \bar{b}_{42}=b_{42}/b_0; \quad \bar{b}_{41}=b_{c1}/b_0;$$

$$\bar{b}_{c2}=b_{c2}/b_0; \quad m_{c2}=U_{ac2}/U_{ac1}; \quad a=\lambda_l B/h_{yp};$$

$$\xi=x/b_0; \quad \delta=\delta/b_0; \quad \bar{\delta}_c=\delta_c/b_0; \quad n=(B-b_0)/B;$$

Квадрат тенгламасини ечиш натижасыда иккита илдиз топилади
Хисобий илдиз учун тенгламанинг бирдан кичик киймати қабул килинади.

Кам таъсирангган ўзак доирасида тезликни куйидаги тенглама билан
хисобланади:

$$U_{\text{я1}}/U_{\text{я21}}=\left\{\left\{\bar{\delta}_c C_1+\bar{b}_{\text{я}C_1}+\bar{b}_{C_1}C_3+m_{c2}^2(\bar{b}_{\text{я}C_2}+0.416\bar{b}_{C_2})\right\}e^{a\delta(t-n)^{0.5}}\right\}/\bar{\delta}C_1+$$

$$+\bar{b}_{\text{я}1}+\bar{b}_{31}C_1+m_{c2}^2(\bar{b}_{\text{я}2}+0.416\bar{b}_{32})\}^{0.5} \quad (2.175)$$

бу ерда $C_4=0.416+0.268m_{c2}+0.316m_{c2}^2$

Тескари тезликнинг кийматини куйидаги формула билан
хисобланади:

$$m_H=\{C_5/m_{c2}+U_{ac2}/U_{\text{я2}}C_6+U_{HC}/U_{\text{я2}}C_7+C_8/m_2\bar{b}_{\text{я}2}-$$

$$-0.55\bar{b}_{32}\}/\bar{B}-\bar{\delta}\bar{b}_{\text{я}1}-\bar{b}_{31}-\bar{b}_{32}-0.55\bar{b}_{32} \quad (2.176)$$

бу ерда $C_5=\bar{\delta}_c C_2+\bar{b}_{\text{я}c1}+\bar{b}_{c1}(0.55+0.45m_{c2})$;

$$C_6=\bar{b}_{\text{я}c2}+\bar{b}_{c2}(0.55+0.45m_{HC});$$

$$C_7=\bar{B}-\bar{\delta}_c-\bar{b}_{\text{я}c1}-\bar{b}_{c1}+\bar{b}_{\text{я}c2}-\bar{b}_{c2};$$

$$C_8=\bar{\delta}C_2+\bar{b}_{\text{я}1}+\bar{b}_{31}(0.55+0.45m_2);$$

$$m_{hc}=U_{hc}/U_{ac2}; \quad m_h=U_h/U_{\text{я2}};$$

Кирғок бўйи чегаравий катламдаги тезликнинг тақсимланишини
куйидаги тенглама ёрдамида курилади:

$$(U_{\text{я1}}-U_y)/V_c=2.21In\delta/y \quad (2.177)$$

бу ерда $V_c=(\tau_c/\rho)^{0.5}$ - динамик тезлик;

$\tau_c=\rho\lambda_c U_{\text{я1}}^2/2$ - дарё кирғоғидаги уринма кучланиш;

$\delta=3.7\lambda_c(b_{31}+b_{32})$ - кирғок бўйи чегаравий катлам қалинлиги;

ρ - сувнинг зичлиги;

Y - чегаравий катлам доирасидаги нуктанинг ординатаси.

Навбатдаги комбинациялаштирилган дамбанинг узил-кесил ўрнини
ювилишни хисобга олган ҳолда куйидаги боғланиш ёрдамида белгиланади

$$L_{10}=l_{cc}\cos\alpha+K_2(l_{io}+l_{cc}+L_b) \quad (2.178)$$

бу ерда K_2 - ювилишни хисобга олувчи тажрибавий коэффициент,
уни 0,35 - 0,4 қабул килинади

2.7. М.В. Потаповнинг окимни йўналтирувчи системалари

Окимни йўналтирувчи системалар окимда сунъий циркуляция хосил
килиш учун мулжаллангган. Циркуляцион окимлар бўйлама оким билан
кўшилиб, окимга винтли харакат хусусиятини беради. Хар кандай окимни
йўналтиручи иншоотнинг асосий элементи – окимнинг сатҳдаги ёки туб
катламида окимга бурчак остида жойлаштирилган битта вертикал
йўналтирувчи щит (2.109-расм). Бундай щит таъсири остида окимда бутун

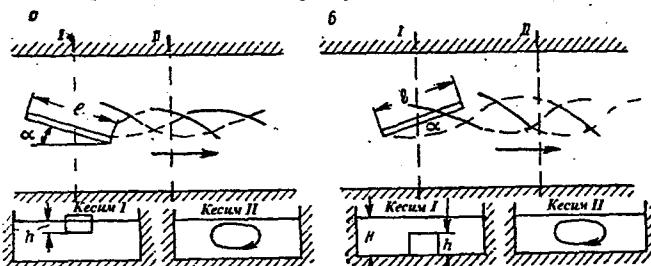
чукурлик бўйлаб эни $b=1,0H-1,2H$ бўлган укорма шнур, ёки оддий винтли оқим хосил бўлади. Винтли оқим шиддатлилиги аста-секин сўнади ва $(10-20)H$ масофадан кейин деярли нолга тенг бўлади. Винтнинг аникрок ва шиддатлироқ шакли қуидаги ифодалар бажарилганда хосил бўлади:

$$h=0,2H-0,4H; \text{ ўртача } h=1/3H;$$

$$l=1,0H-3,0H; \text{ ўртача } l=2H;$$

$$\alpha=12^\circ-20^\circ; \text{ ўртача } \alpha=18,5^\circ.$$

Кўндаланг циркуляцияни оқимнинг каттароқ энига тарқатиш учун, мисол учун 2.109-расмда кўрсатилганидек (сатҳдаги щитлар) йўналтирувчи щитлар системасини ўрнатиш керак. Кундалан циркуляция таъсирида бу оқим узани чапга кайирилган оқим узанидагидек шаклланади, яъни унг кирғок туби ювилади, туб чукиндилари еса чап кирғоққа боради ва у ерда чукади. Сатҳдаги щитлар тескари томонга караб ўрнатилса (чапга оғдирилиб) кўндаланг циркуляция белгиси и узан шаклланиши жараенлари тескари томонга узгаради. Шу щитларни тубда ўрнатиш мумкин; уларнинг таъсири сатҳдагига тескари бўлади.



2.109-расм. Потапов М.В. системасининг бита щитгининг ишлаш схемаси: а) юзада; б) тубда жойлашуви.

Йўналтирувчи щитлар (юзадаги) жойлашувининг бошка схемаси 2.111-расмда кўрсатилган. Тубдаги чукиндилар системага оқимнинг бутун эни бўйлаб келади, оқимга қўшилади ва кўндалангига ташланади. Шундай килиб туб чукиндиларни шлаш ва тегишли йуналишга оғдириш имконияти хосил бўлади ва бу катта амалий ахамиятга эга.

Йўналтирувчи системаларнинг асосий улчамлари қуидагича:

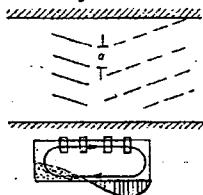
$$a = 0,8 H - 1,0 H; \text{ ўртача } a = 0,9 H;$$

$$L = 1,0 l - 1,5 l; \text{ ўртача } L = 1,2 l;$$

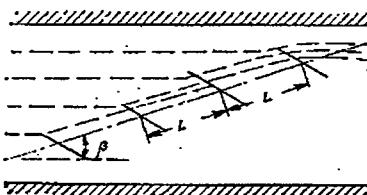
$$B = 12^\circ - 18^\circ; \text{ ўртача } \beta = 15^\circ.$$

Дарёда оқимни йўналтирувчи системани ўрнатиб, чукиндиси кам бўлган сатҳдаги катламларни сув олиш иншоотига йўналтириш, чукиндига бой бўлган тубдаги катламларни эса четга йўналтириб каналга тушишини олдини олиш мумкин. Оқимни йўналтирувчи системалар Ўрга Оsie дареларида химоя ва ростлаш иншоотлари сифатида кенг синалган. Синовлар натижасида оқимни йўналтирувчи системалар сув олиш иншоотларини оқизиклардан химоялаш чораси сифатида ишлатилиши тавсия килинган. Бир вақтнинг ўзида химоя иншоотлари сифатида оқимни йўналтирувчи ти-

зимларнинг кам самаралилиги таъкидлаб утилган. Бу нарса ювиладиган киргокда чукурликлар катта бўлиши ва бундай шароитларда оқимни йўналтирувчи системалар узунлиги жуда катта бўлиши, конструкцияси мураккаб ва эксплуатацияси кийин бўлиши билан асосланган.



2.110-расм. М.В.Потаповнинг сув юзидағи системаси.

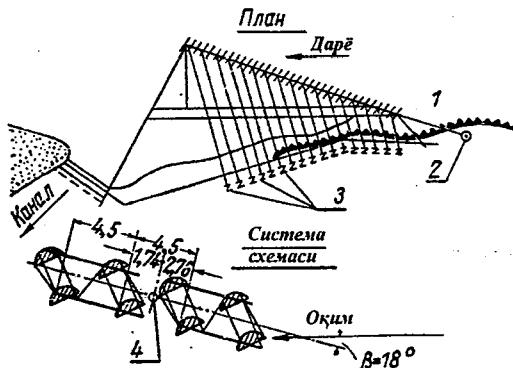


2.111-расм. Тўсуви чизик кўрининишидаги система.

Лаборатория тажрибаларига кўра, сув олиш иншооти олдида йўналтирувчи системаларни ўрнатиш натижасида иншоотга сув билан тушадиган оқизиклар микдори 10 марта камаяди. Шу билан бирга каналга тушадиган сув сарфи хам кўпаяди, чунки оқимни йўналтирувчи система каналга кириш жойидаги саезликларни ювилишига кўмаклашади ва сув олиш иншооти ишини яхшилади.

Агар каналнинг бош қисми ювиладиган грунтда бўлса ва кириш жойидаги оқимнинг бурилиши таъсирида оқим бўйлаб пастга сурилиб кайта шаклланса, оқимни йўналтирувчи системани ўрнатиш натижасида нафакат бу силжишни олдини олиш ва тўхтатиш балки каналнинг бошлангич холатини кисман тиклаш хам мумкин.

Шундай килиб, оқимни йўналтирувчи системаларни сув олишда ростловчи иншоотлар сифатида ишлатилишини тўлиқ рационал ва исботланган деб хисоблаш керак (2.111-расм).

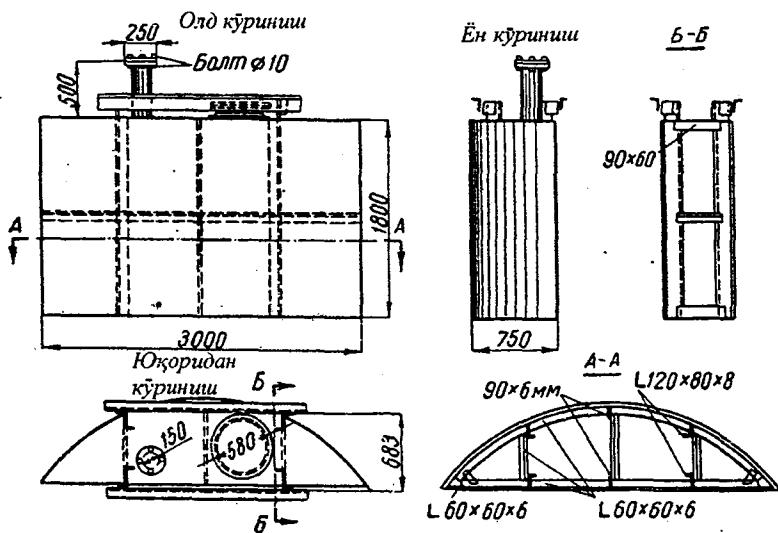


2.112-расм. Тош-Сако каналининг бош участкасидағи профессор М.В.Потаповнинг оқимни йўналтирувчи системаси плани ва юкори қисми схемаси (улчамлар м да): 1 – анкерли таянч, 2 – киргокка маҳкамлаш ўки, 3 – лебедкалар, 4 – шарнир.

Сув сатхидаги оқимни йўналтирувчи сузуви системалар куйидаги уч асосий қисмлардан иборат:

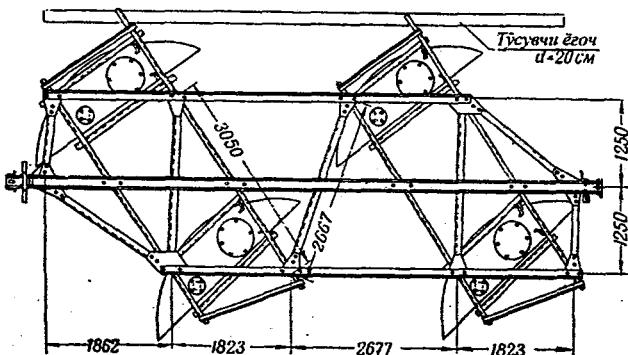
- 1) планда сегмент шаклига эга ва системанинг асосий элементи хисобланадиган понтонлар кўринишидаги сузуви оқимни йўналтирувчи щитлар (2.113-расм);
- 2) юкори қисм (фермалар), бу қисм барча щитларни узаро паралеллигини таъминлайдиган бир каттик системага бирлаштиради ва щитларга тушадиган барча юкламаларни кабул килади; бир вақтнинг ўзида бу қисм хизмат кўприкчаси учун асос сифатида хам хизмат килади (2.114-расм);
- 3) таянчли мосламалар, улар системани ўрнатиш ва уни иш холатида ушлаб туриш учун хизмат килади; таянчли система трослари бир учи билан кирғоққа, иккинчи учи билан щитларга ёки юкори қисмга маҳкамланган.

Тросларни маҳсус кирғоқ мосламаларида, яъни системани жойини хамда унинг оқимга нисбатан жойлашиш бурчагигни узгартиришга мулаҗалланган яхлит якорлар ёки лебедка ва вороталарда кирғоққа маҳкамланади.



2.113-расм. Оқимни йўналтирувчи щит-понтон конструкцияси.

1948 йилда биринчи марта Таш-Сака каналининг бош регулятори олдида А.Г.Хачатрян бошчилигига гидротехника ва мелиорация илмий-текшириш институтидаги конструкциялаштирилган металл щит-понтонли оқимни ростловчи системалар кулланилганди. В.А.Шаумян ва А.Г.Хачатрян кўрсатмаларига асосан бу система ушбу холатлар учун наунавий система хисобланди (2.114-расм).



2.114-расм. Секциянинг юқори кисми конструкцияси.

Система алоҳида оқимни йўналтирувчи шит-понтонлардан ташкил топган; понтон узунлиги 3м ва баландлиги 1,8м. Планда понтонлар $f = 0,75$ м стрелали сегмент шаклига эга. Шитлар вертикал металл түсингилар (бурчаклар)дан конструкциялаштирилган. Уларга каркасга 4мм калинликдаги темир листидан тайерланган ён томонлари, тублари ва ёкори кисми пайвандланади. Устки кисмида иккита люк бор: диаметри 500мм бўлган каттаси щит ичини кузатиш учун ва диаметри 165мм бўлган кичкинаси щитнинг ичини сув ёки балласт билан тулдириш учун мулжалланган. Катта люк копкок билан тўлиқ ёпилади ва болтлар билан махкамланади, кичиги эса баландлиги 550мм бўлган трубка билан тугайди.

Хар тўрт шит узаро юқори кисм фермаси билан махкамланган ва узунлиги 9 м ли секция хосил киласди. Секциядаги шитлар икки катор бўлиб жойлашади. Катордаги шитлар орасидаги масофа 4,5м: хар бир катордаги шитлар орасидаги чок 0,7м. Шит текислигининг оқим йуналиши билан хосил бўлган бурчаклар куйнагича; биринчи катор шитларида $\alpha_1 = 18^\circ$ ва иккинчи катор шитларида $\alpha_2 = 25^\circ$. Шитлар юқори кисм билан болтлар ёрдамида махкамланади, ва шитлар узаро юқори кисм элементлари каби махкамланади.

Системанинг алоҳида секциялари узаро шарнирлар билан махкамланган. Ўрнатилган системада 17 секция мавжуд (яъни 68 та шит), ва унинг тўлиқ узунлиги 153 м ни ташкил киласди. Система дареда оқимга нисбатан $\beta = 18^\circ$ бурчак остида ўрнатилган ва ишчи холатда трослар системаси ёрдамида ушлаб турилади. Тросларнинг бир уни секциялар орасидаги шарнирларга, иккинчи уни эса кирқдаги лебедкаларга махкамланган, бу системанинг оқим йуналишига нисбатан ўртнатилиш бурчагини узгартиришга ва системанинишига пайт олиб куйишга имкон беради.

Система илдизи кирғокка брус ва икки трос ёрдамида бирлаштирилган. Асосий, анкерли троснинг бир уни биринчи секцияяга, иккинчи уни кирғокка ўрнатилган анкерли түсинга котирилган. Ёрдамчи трос ёрдамчи лебедкага котирилган (2.115-расм).



2.115-расм. М.В.Потаповнинг оқимни йўналтирувчи системаси.

Ковак металл щитли понтонлар конструкцияси щитларнинг ичини сув билан тўлдириш ва ичидан сувни чикариш йўли билан щитни сувга тушириш чукурлигини бошкаришга имкон беради. Щит ичини сув билан тулдириш ёки ичидан сувни чикаришини кичик люк трубкаси орқали амалга оширса бўлади. Бу ишни кул билан (челаклар билан) катта люк орқали амалга оширса бўлади. Шитларни сувга тушириш чукурлигини бошкариш мумкинлиги ушбу конструкциянинг катта афзалиги хисобланади. Ундан ташкари, бу конструкцияда металл щитларни кўллаш системанинг мустахкамлигини оширади ва уни сузуб юрувчи жисмлар зарбасига тъсирчанлигини камайтиради.

⁴¹ Профессор М.В.Потаповнинг оқимни йўналтирувчи системасини лойихалашда каналга тушаётган туб чукиндиларини камайтириш учун шуни кузда тутиш керакки, система туб чукиндилари оқимини тўлик ушлаб сув олиш иншоотидан четлатиши лозим. Профессор В.А.Шаумян излашишларига кўра, бу оқим А нуктадан (2.116-расм) юкоридаги энг четки туб оқими чизиги ортига ташланиши керак (А нуктада бу чизик иншоот томонга караб бурила бошлайди). А нукта жойи θ бурчак (бу бурчак сув олиш бурчагига боғлиқ холда $45-60^\circ$ деб олинади) ва туб оқимлари ушланиш эни b_0 билан аникланади. b_0 В.А.Шаумяннинг куйидаги формуласи билан аникланади:

$$b_0 = 1,20(K + 0,40)b_k \quad (2.179)$$

бу ерда $K=q_k/q_p$ – каналдаги солиштирма сув сарфининг даредаги солиштирма сув сарфига нисбати, b_k – каналга кириш эни.

К катталикини даредаги ва каналдаги ўртacha декадалик солиштирма сув сарфларидан аникланади ва (2.179)-формулага бу кийматлардан энг каттаси киритилади.

Даредаги ва каналдаги солиштирма сув сарфлари куйидаги ифодадан аниклаш мумкин:

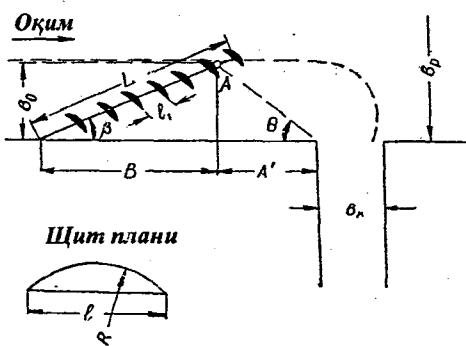
$$q_p = \frac{Q_p}{b_p} \quad \text{ва} \quad q_k = \frac{Q_k}{b_k} \quad (2.180)$$

бу ерда Q_p ва Q_k - дареда сув олиш иншооти нуктасидан юкорида ва каналдаги ўртacha декадали сув сарфлари; b_p ва b_k - сув кесими бўйлаб дарё ва канал эни.

Каналда туб чукиндилари кирмайдиган сув сарфи куйидаги формуладан аникланади:

$$Q_k = \frac{q_k}{3} (b_0 + 2b_p) \quad (2.181)$$

бу ерда b_0 - канал ушлайдиган сатхдаги сув катлами эни.



2.116-расм. Профессор М.В.Потаповнинг оқимни йўналтирувчи системасини ўрнатиш схемаси.

b_p катталик куйидагига teng:

$$b_p = 0,78 K b_k \quad (2.182)$$

оқимни йўналтирувчи системанинг жойи энг четдаги чизик бурилиши бошидаги нукта (А нукта) ва система уки билан оқим йуналиши хосил килган бурчак β билан аникланади.

Оқимни йўналтирувчи системанинг керакли узунлигини куйидаги формуладан топамиз:

$$L = \frac{b_0}{\sin \beta} \quad (2.183)$$

Лаборатория тажрибалари ва натурадаги изланишлар натижаларига асосан, β бурчак 16-20° га teng килиб олинади.

Оқимни йўналтирувчи щитларнинг асосий конструктив элементларини лойихалашда хисоблаш йули билан щит узунлиги l_{sh} , унинг баландлиги h_{sh} ва сегмент стреласи f аникланади.

Щит узунлиги куйидаги формуладан топилади:

$$l_{sh} = \tau_0 \frac{H}{\sin \alpha} \quad (2.184)$$

бу ерда τ_0 - тажрибадан олинган коэффициент, унинг кийматлари 0,35 дан 1 гача, ўртача килиб унинг киймати 0,60 га teng килиб олинади, H - оқимни йўналтирувчи системани ўрнатиш жойидаги оқим чукурлиги – ўртача тошқин утиш даврида системани чикариш энидаги ўртача чукурлик, α - щит текисликлари йўналтирувчилари ва дарё оқими йўналиши ўртасидаги бурчак, одатда 16-22° га teng килиб олинади.

Тажрибаларга асосан, (2.184)-ифодадан аникланган щит узунлиги куйидагидан кам бўлмаслиги керак:

$$l_{sh} = 1,2H \quad (2.185)$$

Сув чукурлиги катта бўлса (2.185)-формуладан аикланган щит узунлиги йирик кийматга эга бўлади, конструкция эса катта ва ишлатишга ноқулагай бўлади. Буни олдини олиш учун щитларни икки қатор килиб жойлаштириш керак (икки қаторли система), шу билан бирга қаторлар орасидаги чок $C = 0,4l'_{sh}$ дан катта бўлмаслиги керак, бу ерда l'_{sh} - қатордаги битта щит узунлиги. Бу холда битта щит узунлиги куйидаги формуладан аникланади:

$$2l'_{sh} + C = 2,4l'_{sh} = l_{sh} = \tau_0 \frac{H}{\sin \alpha} \quad (2.186)$$

бундан битта щит узунлиги

$$l'_{sh} = 0,415 \frac{\tau_0 H}{\sin \alpha} \quad (2.187)$$

ёки ўртача кийматда ва $\tau_0 = 0,6$ бўлганда

$$l'_{sh} = 0,25 \frac{H}{\sin \alpha} \quad (2.188)$$

бунда чок катталиги куйидагича бўлади

$$C = 0,4l'_{sh} = 0,1 \frac{H}{\sin \alpha} \quad (2.189)$$

Икки қаторли системаларни лойихалашда иккинчи қатордаги щитларни (оқим бўйлаб пастга) шундай жойлаштириш керакки, уларнинг учлари биринчи қатордаги щитлар нинг йўналтирувчилари текислигидаги чизикда бўлиши керак. Шу билан бирга иккинчи қатор йўналтирувчилари билан оқим йўналиши орасидаги бурчакни бироз кўпайтириш керак, масалан, биринчи қатор учун $\alpha_1=18^\circ$, иккинчи қатор учун эса $\alpha_2=25^\circ$.

Щитнинг баландлиги сувга тушириш чукурлиги h_{sh} ва сув сатхидаги захирадан Δ келиб чиккан холда аникланади, яъни:

$$h_{sh} = h_{sh,r} + \Delta \quad (2.190)$$

шу билан бирга сувга тушириш чукурлиги куйидагича аникланади:

$$h_{sh,r} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) H \quad (2.191)$$

бу ерда H - оқим чукурлиги.

Лаборатория тажрибаларига асосан, $h_{sh,r} < 1/4 H$ бўлганда щитлар иши самараси кескин пасаяди, аксинча щитларни сувга тушириш чукурлиги $h_{sh,r} < 1/3 H$ дан катта микдорда оширилса, улар иши самарасининг сезилярни даражада ошиши кузатилмайди.

Щитнинг сув сатхидаги баландлигидаги захира киймати

0,2-0,3 м атрофида кабул килинади.

Планда сегмент стреласи f системанинг тургунлиги хисобидан аникланади, чунки ўз оғирлиги таъсирида щитларнинг сувга минимал дарражада чукишини хисобга олган холада щитлар бутун система учун бир вактнинг ўзида сузувлар таянч вазифасини бажаради. Шу каторда, $f \leq (1/4 \div 1/5) l_{sh}$ шарти, иккى каторли щитлар жойлашувида эса $f \leq (1/4 \div 1/5) l'_{sh}$ шарти бажарилиши керак.

Щитлар узунлиги бўйлаб улар орасидаги масофа (яъни катордаги щитлар орасидаги масофа) куйидаги формуладан аникланади:

$$l < l_{sh} \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (2.192)$$

Щит конструкцияси уни тўлиқ сувга чуктирилгандаги гидростатик ва гидродинамик юклари йигиндисига хисобланади.

Р щитга гидродинамик босим (Р) куйидаги ифодадан аникланади:

$$P = 1,4F \frac{v^2}{2g} \sin \alpha \quad (2.193)$$

бу ерда F - щитнинг йўналтирувчи текислиги майдони, м^2 , v - тезлик, $\text{м}/\text{сек}$ (системанинг чиқиш энидаги энг юкори кузатилган тезлик олинади), α - щитнинг йўналтирувчи текислиги билан оқим йуналиши орасидаги бурчак.

Щит туби уни тўлиқ сувга чўктирилгандаги ва щит ичидаги сув йўклиги шартида сувнинг гидростатик босимига хисобланади.

Коррозияни хисобга олган холда, металл обшивка калинлиги 3-4 мм дан кам бўлмаслиги, каркаснинг бурчак темири 50x50x5 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Системанинг юкори тузилиши конструкцияси щит тўлиқ сувга чукканда факат щитнинг ишчи юзаларига тушадиган гидродинамик босимларга хисобланади. Ушлаб турувчи трослар, хамда лебедкалар таянчи ва анкер таянчи, щитлар тўлиқ сувга чукканда ишчи юзаларига тушадиган гидродинамик босим таъсирида хосил бўладиган трослар чўзилиш кучлари йуналишига мустахкамлигига хисобланади. Система элементлари статик хисоблари дарёдаги энг юкори тезликлар ва щитлар тўлиқ сувга чуккандаги шароитларга мустахкамлиги хисоблари билан тулдирилиши керак.

Щитни тўғри ишлашини таъминлаш учун уни систематик тарзда маҳсус ишлаб чиқилган техник эксплуатация коидаларига кўра қузатиб туриш керак.

Назорат саволлари

1. Қандай иншоотларга ростлаш иншоотлари дейилади?
2. Ростлаш иншоотлари таснифини беринг: ишлатиш мақсадига кўра, конструкция шаклига, оқимга таъсир этишига кўра.
3. Ростлаш иншоотлари синфи қандай белгиланади?
4. Ростлаш иншоотларини лойихалашда қандай изланишлар олиб борилади?
5. Ростлаш трассаси қандай танланади?
6. Ростлаш схемаларини танлаш нималарга боғлик?
7. Иншоот учун курилиш материаллари қандай танланади?
8. Дарё кирғогини химоя килишининг шоҳ-шаббали қоплама, дарахт экиш ва тюфяклар ётқизиш схемаларини чизиб беринг?
9. Тошли ва тўшама қоплама ёрдамида кирғокни химоялаш схемаларини чизиб беринг.
10. Кирғок ва бўйлама дамба кирғогини химояловчи қопламаларнинг яхлит темир-бетон, цемент корицма билан икки қатор тош териш, тош ташлама конструкцияларини келтиринг.
11. Бетон ва темир-бетон қоплама қалинлиги қандай аникланади?
12. Қияликни йигма темир-бетон плиталар билан химоялаш схемаларини, плиталарни бир бирига улаш усуулларини чизиб беринг.
13. Асфалтобетон ва эгилувчан тюфяклар кирғокка қандай ётқизилади?
14. Кўндаланг дамбалар (шпоралар)нинг планда жойлашув шаклларини келтиринг.
15. Кўндаланг дамбанинг қандай ишлашини тушунтириб беринг.
16. Дамба ва шпоранинг фарқи нимада?
17. Шпора билан деформацияланган оқимнинг сув сатхи ва тўлиқ энергияси ўзгаришини кўрсатиб беринг.
18. Шпоранинг ишчи узунлиги деганда нимани тушунасиз?
19. Яхлит шпора конструкциясини чизиб беринг.
20. Стрелкасимон кўндаланг дамба конструкциясини келтиринг.
21. Тош-шоҳ шаббадан килинган шпора конструкциясини чизиб беринг.
22. Габионлардан курилган шпора конструкциясини чизиб беринг.
23. Шпора бошидаги махаллий ювилиш чукурлиги нималарга боғлик ва қандай аникланади?
24. О.А.Қаюмов формуласи бўйича ювилиш чукурлиги нималарга боғлик?
25. Кўндаланг дамба билан деформацияланган оқим тезлик майдони қандай хисобланади?
26. Қисман ёки тўлиқ чўқтирилган кўндаланг дамбалар гидравлик ?исобини тушунтириб беринг.
27. Носимметрик жойлашган дамбаларни лойихалашнинг қандай ўзига хос хусусиятлари мавжуд?
28. Дамбалар оралигини ўзлаштириш оқимга қандай таъсир ўтказади?

29. Ўзан ва поймадаги оқимлар ўзаро таъсири қандай бўлади?
30. Поймада жойлашган дамбанинг тезлик майдони қандай хисобланади?
31. Куприклар куришда оқимни йўналтирувчи дамбаларнинг ишлаш шароитларини айтиб беринг.
32. Танасидан сув утказадиган шпоранинг ишлашини гапириб беринг.
33. Шоҳ-шабба ва янги кесилган дараҳтлардан бажарилган шпора схемасини чизиб беринг.
34. Темир-бетон сваялардан бажарилган шпорани чизиб беринг.
35. Танасидан сув ўтказадиган шпоранинг қандай янги конструкцияларини биласиз ва ишлаш моҳиятини тушунтириб беринг.
36. Йигма темир-бетон тетраедрлик шпоралар қайси холатларда ишлатилади?
37. Амударё шароити учун таклиф килинган тўрли сузувчи тизимлар конструкцияси қандай элементлардан ташкил топган?
38. Танасидан сув ўтказадиган шпоранинг курилиш коэффициенти қандай аникланади?
39. Элементлар оралиғи ўзгармайдиган иншоот бошидаги маҳаллий ювилиш чукурлик учун Р.Уркинбаев формуласини ёзиб ва тушунтириб беринг.
40. Элементлар оралиғи ўзгарувчан шпоранинг гидравлик хисобини тушунтириб беринг.
41. Элементлар оралиғи поғонали ўзгарувчи шпора таъсиридаги оқимнинг тезлик майдони қандай хисобланади.
42. Комбинациялаштирилган дамба конструкциясини чизинг ва ишлаш принципини айтиб беринг.
43. Комбинациялаштирилган дамба гидравлик хисобига нималар киради?
44. М.В. Потаповнинг оқимни йўналтирувчи тизимининг ишлаш принципини тутунтириб беринг.
45. М.В. Потапов системасини ўрнатиш схемасини чизиб беринг.
46. М.В.Потапов системаси параметрлари қандай аникланади.

III-боб. ДАРЁДАН СУВ ОЛИШ ИНШООТЛАРИ ЯҚИНИДА ЎЗАННИ РОСТЛАШ ВА УНИНГ ҚАЙТА ШАКЛЛАНИШИ.

3.1 ТҮҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ЎЗАННИ РОСТЛАШ.

Түғонсиз сув олишда ўзанни ростлаш қуидаги вазифаларни бажаради:

- 1) сув олиш иншооти ёнида киргөнди ювилишдан саклайды ва оқим ўкими ушлаб туради;
- 2) дарёнинг каналга кириш қисмиде тегишли сатҳ хосил қилиш йўли билан сугориш каналларини керакли сув сарфи билан таъминлайди;
- 3) каналларга туб оқизиклар киришидан саклайди.

Шу мақсадлар билан каналнинг бош қисмida ростловчи ва ҳимоя иншоотлари курилади. Айрим холларда улар вактингчалик ишлатилади. Бундай иншоотлар маҳаллий курилиш материалларидан курилади ва конструкцияси енгиллаштирилган бўлади. Сув сатҳи ва сарфига қараб бу иншоотларни узайтириш, уларни кўндалангига қискартириш ёки умуман олиб ташлаш мумкин. Баъзан уларни бузмасдан тошқин билан бузилишига кўйиб берилади.

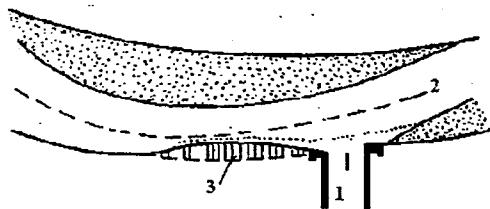
Оқим ўки иншоот ёнида кирғоқ чиқиб турган қисмини киркиш (3.1-расм), ўзанни ростлаш (3.2-расм) ёки профессор М.В.Потаповнинг оқимни йўналтириш тизимларини ўрнатиш орқали ушлаб турилади (3.3-расм).

Оқим ўкими оғишига сабаб бўлувчи нарса - бу кирғоқнинг чиқиб турган қисмидир (134-расм); у қирқилса, дарё ўки сув олиш иншоотига яқинлашади.

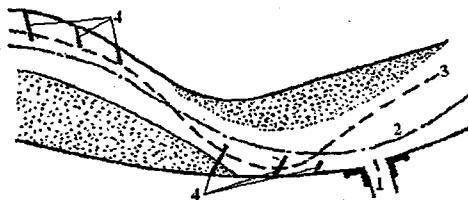
3.2-расмда дарё ўзанининг чап ботик кирғоқдан оғгани кўрсатилган (пунктир чизик) ва унинг (ўкнинг) сув олиш иншоотидан нарига оғгани кўрсатилган. Ўкни сув олиш иншоотига йўналтириш учун (нуктали пунктир чизик), оқимни йўналтирувчи шпоралар ўрнатиш керак.

Динамик ўкни доимий саклашга эришиш учун сув олиш иншоотидан юкорида ва пастда қандайдир масофада ўзанни тўлик тўғрилаш керак. Шундай қилганда, одатда фақат ботик кирғоқда шпора ўрнатиш етарли бўлади; кавариқ кирғоқда дарё оқизиклари йигилади, ва шу сабабли бу ерда ўзанни ростлаш талаб этилмайди, фақатгина баъзан енгиллаштирилган конструкцияли иншоотлар ўрнатишга тўғри'келади.

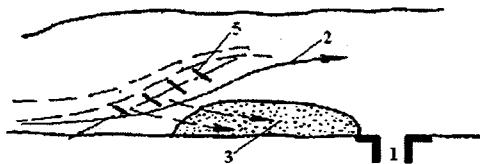
Ўзани кўмли ва харакатланувчи бўлган дарёларда оқим динамик ўки оғиши кўпинча дарёнинг умумий силжиши ва оқизиклар чўкиши натижасида содир бўлади. Бу холда ўзанни ростлаб, алоҳида холларда эса профессор М.В.Потаповнинг оқимни йўналтирувчи тизимларини ўрнатиб оқим ўкининг керакли жойлашувини тиклаш мумкин.



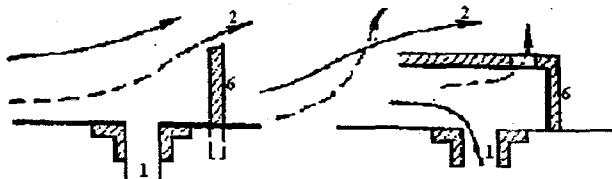
3.1-расм. Оқим динамиқ ўқининг каналнинг бош участкасидан оғиши. 1 – бош инишоот (регулятор); 2 – оқим ўқи; 3 - кирғокнинг чиқиб турган кисми.



3.2-расм. Оқим ўқини тұғрилаш. 4 – шпоралар.



3.3-расм. Оқим ўқини йўналтирувчи система ёрдамида қайта тиклаш. 5 – йўналтирувчи система.

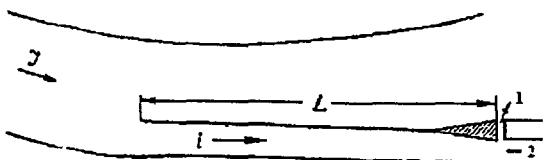


3.4-расм. Қисқа сув ушлагыч шпоралар. 6 – сув ушлагыч шпора.

Талаб килинган сув сатхини ушлаб туриш ва уларни бир мунча күтариш оқимнинг кинетик энергиясини кисман потенциал энергияяга айлантирувчи киска (оқимни ушловчи) шпоралар (3.4-расм) ўрнатыш йўли билан амалга ошириш мумкин. Ҳосил килинган димланиш куйидаги формула ёрдамида аникланади

$$z = \varphi \frac{v^2}{2g} \quad (3.1)$$

бу ерда v - сув оқими тезлиги; φ - тезлик коэффициенти (бирдан кичик).



3.5 - расм. Узун сув ушлагич шпора. 1 – вактингчалик ташлагич, 2 – канал.

Димланиш катталиги жуда чекланган. Шпора ўрнатилганда (3.5-расм) каналга киришда сув сатхι дарё ва сув келтирувчи ўзан орасидаги нишабликлар фарқи хисобига кўтарилади. Кўтарилиш катталиги куйидагича бўлади

$$\Delta H = (I - i)L \quad (3.2)$$



3.6-расм. Угам дарёсидан Угам каналига сув олишда тошдан бажарилган сув ушлаз шпораси.

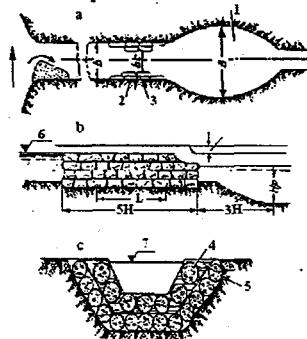
Сув келтирувчи ўзанда ўргача оқим тезлигини ва гидравлик каршиликларни камайтириб нишабликни дарёнинг нишаблигига (айникса тоғ ён бағри дарёларида) нисбатан анча кичиклаштириш мумкин. Шу сабабли ирригацияда узун сув ушлагич шпоралар кенг кўлланилади. Мисол сифатида 3.6-расмда Угам дарёсидан Угам каналига сув олишда тошдан бажарилган сув ушлагич шпора кўрсатилган.

Каналга сув олишни ростлаш учун киришда тошқин даврида карабур мосламалар ўрнатилиди ва межень даврида олиб ташланади (3.7-расм). Бундай мосламаларнинг камчилиги - бу маҳкамланган жойларнинг чўкишига, баъзан эса бутун мосламанинг тўлиқ бузилишига сабаб бўлувчи куйи бъефдаги тубнинг катта маҳаллий ювилишидир. Яхшиrok турғунликни ҳосил килиш учун ювилиш жойининг маҳкамланган қисмини узайтириш керак.

Туб оқизиклар оқимини сув олиш иншоотидан нарига оғдириш жуда мураккаб масала хисобланади, чунки бу оқизиклар каналнинг бош қисмини тўлдириб кўяди; уларни механик йўл билан олиб ташлашга тўғри келади. Оқизикларни оғдиришнинг асосий усуслари куйидагилар.

1. Ботик кирғок ёнида жойлашган сув олиш иншооти билан сув көлтирувчи ўзанни эгилтириш йўли билан туб ва туб яқинидаги оқизиклар кўндаланг циркуляция ёрдамида қарама-қарши (каварик) кирғокка олиб бориб ташланади. Бош иншоотни эгри чизик чўккисидан бир мунча пастроқда, яъни 0,5-1,0 турғун ўзан кенглиги масофасида жойлаштириш керак. Иншоот жойлашган жойда энг интенсив кўндаланг оқим циркуляцияси, энг катта чукурлик ва энг катта сув сарфлари бўлиши керак. 3.8-расмда иншоот ёнида эгилган ўзан ҳосил қилувчи эгри чизикини дамба кўрсатилган; туб оқимлари стрелкалар билан кўрсатилган.

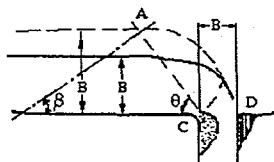
2. Агар шпора билан ёпилган ўзан кисмидаги сув сарфи каналга ўтадиган сув сарфидан катта бўлса, сув ушлагич шпоралар (3.5-расм) оқимнинг умумий оғишини ҳосил қиласди. Бу ҳолда туб оқим чизиклари оқимга нисбатан кескинрок оғади ва туб оқизикларни каналга киришига олиб боради.



3.7-расм. Амударёдаги ирригация канали бошида ўзанни карабурлар билан торайтириш схемаси. а – план, б – бўйлама профиль, с – кўндаланг профиль, 1 – ювилиш, 2 – бўғин карабурлари, 3 – ростловчи карабурлар, 4 – карабурлар $d=1.20$ м, 5 – кладка, 6 – С.С., 7 – Топкин.С.С.



3.8-расм. Эгри сув ушлагич шпора.
1 – сув ташлагич, 2 – канал.



3.9-расм. Юзадаги ва туб оқимларни каналга кириш кенгликлари.

3. Оқимни йўналтирувчи тизим (Потапов М.В.) туб оқизиклар оқимини иншоотдан нарига олиб бориб ташлашга ёрдам беради. Бу оқим А нукта юкорисидаги энг четдаги туб оқим чизиги (бу нуктада чизик иншоот томон бурила бошлайди) ортига оғдирилиши керак. А нукта жойлашуви Θ бурчак (бу бурчак $45-60^\circ$ деб олиниши керак) ва туб оқимларини ушланиш эни b_0 билан аникланади. Бу кенглик В.А.Шаумяннинг куйидаги формуласи орқали аникланади:

$$b_0 = 1,2(k + 0,4)b \quad (3.3)$$

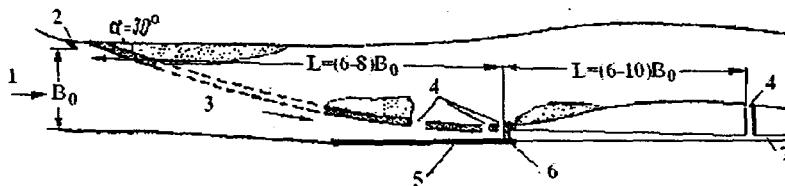
бу ерда $k = \frac{q_k}{q_p}$, q_k ва q_p – каналдаги ва дарёдаги сув олинаётган кенгликда солиширима сув сарфлари

Йўналтирувчи тизим ўрни А нукта ва тизим ўки билан оқим йўналиши ўргасидаги бурчак билан аникланади. Йўналтирувчи тизимни кийшик остона ёки сатҳдаги (сузувчи) мослама кўринишида ясаш мумкин.

Сув ушлагич дамбалар каналга тўғонсиз сув олишда сув сарфларини бошқаришнинг асосий усули хисобланади. Дарё сув сатҳи паст бўлганда (меженъ даврида) дамбани оқим бўйлаб юкорига узайтирилади, сув сатҳи баланд бўлганда (тошқин даврида) дамбанинг олд кисми олиб ташланади.

Дарё сув сатҳи сув олиш учун етарли бўлмаганда, айниқса меженъ давридаги сарфларда, сув ушлагич дамба кирғоқка деярли параллел қилиб ўрнатилади; дамба билан қирғоқ орасидаги масофа иложи борича катта роствлаш ишлари қилинмаган ҳолда керакли сув сарфини ушланишини таъминлаши керак.

Сув ушлагич дамбаларига планда силлиқ эгри чизикли шакл берилади, сув келтирувчи ўзан дамба боши томон аста-секин кенгайиб боради (3.10-расм). Оқимни сув олиш нуктасига йўналтириш ва туб оқимларни дамбага йўналтирувчи кўндаланг циркуляция хосил килиш мақсадида дамбалар сув узаттигич ўзан томон қавариқ қилиб курилади. Бундай тузилишда дамбада бир нечта ювиб ташлагич колдирилади. Улар орқали туб оқизиклари дарёга қайтади, каналга эса деярли туб оқизиклари бўлмаган сувнинг юкори катламлари киради. Межен даврида сув олиш ҳажмини ошириш мақсадида ювиб ташлагичларни тўлиқ ёпмаслик керак, чунки суғориш тизимларини ишлатиш амалиёти шуни кўрсатадики, ташлагичлар ёпилганда магистрал каналнинг бош кисми туб оқизикларга тез тўлиб қолади ва кўп ҳолларда суғориш даврида сув беришини узган ҳолда каналнинг навбатдан ташқари тозаланишини амалга ошириш керак бўлади.



3.10-расм. Сув ушлагич дамба ва ташлагичлар плани. 1 – дарё, 2 – шпора, 3 – келтирувчи ўзан, 4 – сув ташлагичлар, 5 – кирғоқни мустахкамлаш, 6 – регулятор, 7 – канал.

Сув ушлагич дамбанинг узунлиги (3.2) формула орқали аникланади

$$L = \frac{\Delta H}{I - I_p}$$

Бу ерда ΔH - зарур бўлган сув сарфини каналга етказиш учун канал бошида сув сатҳини кераклича кўтарилиши, м; I - дарёдаги ўртacha сув сатҳи нишаблиги; I_p - келтирувчи ўзандаги ўртacha сув сатҳи нишаблиги.

(3.2)-формулага киругчи келтирувчи ўзан ўртача нишаблиги куйидаги формула орқали аникланади

$$I_p = \frac{I_{1y} - I_{2y}}{2} \quad (3.4)$$

Бу ерда I_{1y} - келтирувчи ўзан бошидаги сарф Q_1 даги турғун оқим нишаблиги. Q_1 сарф каналдаги сарф ва ташланадиган сарфлар ΣQ_m йигиндиларидан иборат, яъни $Q_1 = Q_k + \Sigma Q_{\text{таслаки}}$; I_{2y} - сув сарфи Q_k бўлганда каналдаги нишаблик.

Каналнинг бош кисмидаги керакли бўлган сув сатҳи кўтарилиши дарёдаги ва каналдаги сув сатҳларини нивелирлаш ёрдамида ўлчаб аникланади.

Сув ушлагич дамбасининг планда кирғокдан узоклиги, яъни келтирувчи ўзан эни (1.7)-ифодадан аникланади. Бунда сув сарфлари куйидагича бўлиши керак: биринчи ташлагичдан юқорида $Q_1 = Q_x + Q_c$, иккинчи ташлагичдан юқорида $Q_2 = Q_x + \Sigma Q_{\text{таслаки}}$, яни биринчи ташлагич сарфи кўшилади. Турғун оқим нишабликлари сув сарфларига мос равишда олиниши керак.

Сув ушлагич дамба узунлиги сув олиш фоизига, дарёдаги сув сатҳи таъминланганингига, дарё эни ва каналнинг бош кисми жойлашган ўрнига боғлиқ.

Бир нуқтада олинадиган сув микдори катта бўлса (дарёнинг меженъ давридаги сарфнинг 50%) ва каналнинг бош кисми юқорисида дарё сангиб юрувчи бўлса сув ушлагич дамба ёрдамида турғун ва таъминланган сув олишини ташкил қилиш учун бутун ўзанни тўсиз лозим. Бў холда ортиқча сув дарёга дамба танасидаги чўқинди ташлагич (промивные сбросы) орқали қайтарилади.

Айрим холларда сув ушловчи дамбаларнинг айрим кисмлари мустаҳкамлиги камроқ қилинади; масалан 3.10-расмда пунктир билан белгиланган дамба кисмининг конструкцияси бутун дамбаникига нисбатан оддийроқ, чунки дамбанинг бу кисми тошким вактида бузуб олинади. Ташлагич тешиклари орқали ортиқча сув ўтказилади. Канал бошидаги ташлагичлар меженъ давридаги сарфларни аникрок бошқарыш ва келтирувчи ўзандан чўқиндиларни чиқазиши учун мўлжалланган.

Бутун дамба узунлигининг оқим йўналишига проекцияси куйидаги формула орқали аникланади

$$L = (6 \div 8)B \quad (3.5)$$

Бу ерда B - хисобий сув сарфлари учун турғун ўзан эни.

Ўзандиннинг турғун кисмларида ёки сув олиш нуқтаси катта солиштирма сув сарфлари йигиладиган ботик эгри чизикда жойлашган бўлганда, сув ушлагич дамбанинг узунлиги ва бурилиши, қоидага биноан катта эмас ва юқорида келтирилган фикрларга мос равишда аникланади.

Агар меженъ даврида ўртача сув оқими тезликлари I_m ва ўртача чукурликлар h_m маълум бўлса, сув олувчи дамба бошидаги келтирувчи ўзандиннинг эни куйидаги формула орқали аникланади

$$B = \frac{Q_k + \sum Q_c}{v_M h_M} \approx \frac{(1,5 \div 2,0) Q_k}{v_M h_M} \quad (3.6)$$

Бу ерда Q_k - межен даврида канал бошидаги максимал сув сарфи; $\sum Q_c$ - ташлагичлар сарфлари йигиндиси.

Ён томонлама ташлаш останаси келтирувчи ўзан ёки каналнинг ўртача тубидан пастрокда жойлаштирилиши керак, чунки ташлагичнинг солиштирма сарфи келтирувчи ўзан солиштирма сарфидан катта бўлиши керак, яъни куйидаги боғлиқлик амалга ошиши керак

$$q_c = (1,5 \div 2,0) q \quad (3.7)$$

бу ерда q_c - ташлагичнинг солиштирма сарфи; q - келтирувчи ўзан ёки каналнинг солиштирма сарфи.

Бу ҳолда оқимда туб оқимининг интенсив кўндаланг циркуляцияси хосил бўлади, бу циркуляция ёрдамида туб чўқиндиларининг кўп кисми ташлагич томон йўналади.

Чўқинди ташлагичларни лойиҳалаштиришда ташлагичга келадиган барча туб чўқиндиларининг транспорт қилиниши таъминланишига алоҳида эътибор берилиши зарур. Чўқинди ташлагичга туб чўқиндиларига тўйинган сув келиши сабабли, ташлагич трактларининг нишабликлари дарёнинг табиий нишабликларига нисбатан каттароқ бўлиши керак. Ташлагич трактларининг нишабликлари куйидаги формулалар орқали аникланаш тавсия этилади

$$I_c = I_p \left(\frac{Q_k + \sum Q_c}{\sum Q_c} \right)^{\frac{3}{4}} \frac{d_i}{d} \quad (3.8)$$

Бу ерда I_c - ташлагичнинг бўйлама нишаблиги; I_p - келтирувчи ўзан ёки каналнинг ташлагич тешигидан юкори кисмидаги бўйлама нишаблик; Q_k - каналнинг сув сарфи; $\sum Q_c$ - кўрилаётган створдан пастда жойлашган барча ташлагичлар сарфлари йигиндиси, унга туб сув ташлагич ҳам киради; d_i - шаклланиши давридаги заррачаларнинг ўртача диаметри; d - ўзайнини шакллантирувчи чўқиндиларнинг ўртача диаметри.

Ташлагич трактлари тўлиб колишини олдини олиш мақсадида уларнинг эни бутун узунылик бўйича турғун оқим таъминлаши зарур.

Туб чўқиндиларни оқизиш учун, керакли оқим тезлиги ва турғунлиги таъминланиши учун ташлагич трактларининг (3.8)-формуладан аникланган бўйлама нишаблиги турғун оқим нишаблигига якин бўлиши керак.

Агар $I_c > I_y$ бўлса, унда дарёга қайта ташланадиган сарф камайтирилиши керак. Аксинча, $I_c < I_y$ бўлса, унда бу сарф кўпайтирилиши керак.

Бош иншотлар ёнида ўзанни ростлаш сув олишини яхшилашга ва каналларга туб чўқиндиларининг тушишини камайтиришга имкон беради. Аммо каналларнинг бош кисмida оқим тезлиги дарёдаги тезликка нисбатан бирданига камайиши (2-3 марта) натижасида канал чўқиндига тўлади ва унинг сув ўтказиш қобилияти пасайади. Ирригацион каналларнинг бош кисмларининг лойкага энг кўп тўлиши дарёларнинг куйи оқимларида кузатилади, бу ҳол дарёдаги сув оқими тезликлари пастлиги ва оқимда кўп

микдорда кумли чўкиндилар мавжудлиги билан тушунтирилади. Масалан, Амударёнинг куйи оқимларидағи ирригация тизимларида $1\text{м}^3/\text{сек}$ сув сарфига каналнинг бош қисмida бир йилга $5\text{-}6$ минг м^3 чўкинди чўкали. Бинобарин, каналга $50\text{ м}^3/\text{сек}$ сув сарфи олинганда, унда $250\text{-}300$ минг $\text{м}3$ кумли чўкинди чўкали.

3.2 ТҮГОНЛИ СУВ ОЛИШДА ЎЗАННИ РОСТЛАШ.

Тўғонли сув олишда тўғоннинг хам юқори, хам пастки бъефида ўзанни ростлаш керак бўлади.

Юкори бъефда сувни түғонга ва сув қабул қилувчи иншоотга йұналтирганда туб чүкіндиларни ташлагича, юкори оқим қатламларини эса сув қабул қилувчи иншоотта тушиши учун үзан ростланади; кирғоклар ва димланиш әгри чизигида үзан ювилиши сабабли сув олиш бүғинини да-рә айланиб ўтишини олдини олиш учун ҳам үзан юкори бъефда ростланади.

Тұғоннинг қуий бъефіда унинг келтирүвчі үзан билан силлік құшилишини таъминлаш, оқимнинг дайдиб юришига йүл күймаслик, туб чүкіндиларни ювиш учун оқимнинг оқизишгә кодирлигини ошириш ва шу билан қуий бъефінің чүкіндига тұлишини олдиди олиш керак.

Сув олиш бўғинлари ёнида ўзаннинг қайта шаклланишининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, тўғон курилғанидан сўнг юкори бъефда сув сатхи кўтарилади (димланиш хосил бўлади), оким тезликлари пасаяди ва натижада чўкиндилар чўкиб йифилади. Чўкиндилар чўкиши чегараси аста-секин оким бўйлаб юкорига силжиб боради; натижада ўзан туби ўзига параллел равишда деярли димланиш баландлиғигача кўтарилиши мумкин.

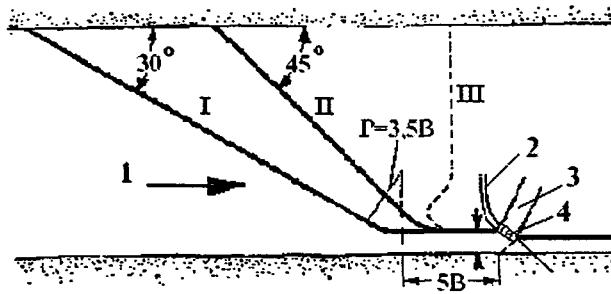
Ростлаш иншоотлари жойлашуви биринчи навбатда сув олиш бўғини компоновкаси, дарёнинг пландаги кўринини, димланиш баландлиги ва да-рё ўзанини ташкил этувчи грунтлар хусусияти билан мослаштирилиши кепрак.

Бир томонлама ва икки томонлама сув олишда бўғинлар компоновкаси ва ўзанни ростлашни асосий усуллари (схемалари)ни кўриб чиқамиз.

Бир томонлама сув олишда иншоотлар бўғини компоновкаси асосига келтирувчи ўзанга тўғридан тўғри сув олиш оқимини сунъий йўл билан оғдириш ва ортикли сувни тўғон куйи бъефига ташлаш йўли билан хосил бўлувчи оқимнинг кўндаланг циркуляциясидан фойдаланиш принципи кирари.

3.11-расмда Соҳ дарёсининг тоғли кисмидаги Сариқўрғон сув олиш бўғини плани кўрсатилган. Чап кирғоқдан бўғинига юқори бъефда ўзанни ростлаш учун эгри чизикли оқимни йўналтирувчи дамба бириккан. Тўғон ва сув қабул килувчи иншоот ювилмайдиган ўнг кирғоқда жойлашган. Ўнг кирғоқдаги каналга сув очик қабул килувчи иншоот орқали, чап кирғоқга эса тўғон танасидаги дюкер орқали олинади. Сув дюкергага қабул килувчи иншоотнинг чап томонидаги тешикларидан бири орқали ўтади. Бундай

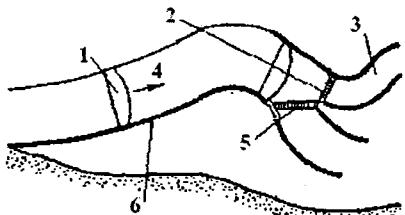
схема бўйича дарёдан туб чўкиндисиз умумий сарфнинг 55%ни олиш мумкин.



3.11-расм. Кенг кайирда оқимни йўналтирувчи дамбалар вариантлари. Натурада дамбалар икканичи вариант асосида курилган. I, II, III – вариантлар, 1 – дарё, 2 – канал, 3 – сув ташлагич, 4 – тўғон.

Регулятор ёнида оқимдаги кўндаланг циркуляцияни кучайтириш учун дарёнинг $1/3$ чукурлигига тенг баландликда Γ шаклида остона ўрнатилган.

3.12-расмда тўғон якинида икки дамба ёрдамида ўзанни ростлаш мисоли кўрсатилган. Ўнг кирғоқдаги оқимни йўналтирувчи дамба деярли ювилмадиган жинслардан ташкил топган чап ботик кирғоқ чизигига мос келадиган силлик эгри чизик бўйлаб жойлашган. Ўнг кирғоқдаги тўғон ёнидаги ростловчи дамба ўзанга эгри чизики шакл беради, ва бу шакл туб оқимларини ва, бинобарин, туб чўкиндиларини тўғонга, оқимнинг юкори кисмларини эса регуляторга йўналтирувчи кўндаланг циркуляция хосил килади. Туб кўндаланг оқимлар сувнинг тўғонга, оқимнинг юкори чизики шакл беради. Корарадарёдаги Кампир-Ровот бўғинида ҳам туб чўкиндиларини регулятордан нарига йўналтириш учун унинг олдида эгри чизики остона ўрнатилган. Тўғон затворларини манёврлаш (затворларни очилиши ва беркитилишини усталик билан бошқариш орқали кўндаланг циркуляция кучайтирилади) натижасида ҳам оқизиклар регулятордан нарига йўналтирилади. Шундай килиб, бўгин юкорида айтилганидек тузилган бўлса, яъни регуляторга сув тўғридан-тўғри олиниб, тўғон орқали ён томонлама ташланса, ҳамда сув сарфи тўғон тешикларига таксимланса, туб чўкиндилар регуляторга деярли тушмайди. Дарёда сув сарфи максимал даражада бўлса ва регуляторга $21,4\%$ сув олинганда регуляторга туб чўкиндилари тушиши $0,2\%$ дан ошмаган, дарёдаги ўртача сарфда эса ($437 \text{ м}^3/\text{сек}$) ва регуляторга 76% сув олинганда унга факат $1,9\%$ туб чўкиндилари тушган.



3.12-расм. Фарғона туридаги сув олиш бўғини. 1 – тезликлар эпюраси, 2 – регулятор, 3 – канал, 4 – дарё, 5 – тўғон, 6 – дамба.

Бир томонлама сув олишда ўзанни ростлашни лойиҳалашда куйидаги қоидаларга амал қилиш тавсия қилинади.

1) Ростланадиган ўзан юкори бъефда ҳам, куйи бъефда ҳам эгри қилиб лойиҳаланади, ва бу туб чўқиндиларини оқишини ҳамда бўғин яқинида оқимнинг кўндаланг циркуляциясини таъминлайди.

2) Эгри чизикли ростланган ўзан юкори ва куйи бъефларда 1.28-расмга асосан меандр шаклида, яъни радиуслари $r_1=7B$ ва $r_2=3,5B$ бўлган икки эгри чизикларни кўшиб лойиҳаланади.

3) Ростланадиган ўзан эни ўзанни шакллантирувчи сув сарфи кийматидан келиб чиқсан ҳолда турғун эн формуласи орқали аниқланади. Ўзанни шакллантирувчи сув сарфи деб таъминланганлиги 3-10% бўлган катастрофик тошқин сарфи олинади (йилда сув сарфи қанча нотекис тақсимланган бўлса, ўзанни шунча кичик сарфли тошқинга ҳисоблаш керак; бу ҳолда катта катастрофик сув сарфларининг ўтиши ўзан ишида бир мунча зўриқишига сабаб бўлади).

Эгри участкаларда ўзаннинг лойиҳавий энини тўғри участкадаги ўзан энiga тенг деб қабул қилиш тавсия қилинади.

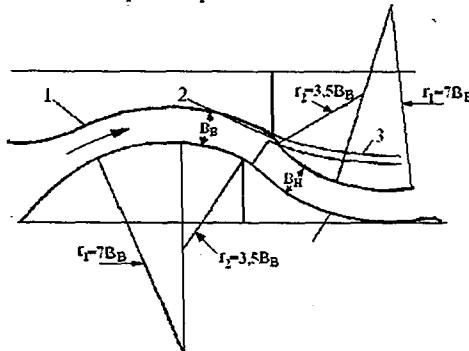
Ростланган ўзаннинг куйи бъефдаги эни юкори бъефдаги эnidан кичикроқ қилиб олинади, чунки сув олинганилиги сабабли куйи бъефда ҳисобланган сув сарфи камаяди.

4) Юкори бъефда ростланган ўзан узунлиги $(5\div 6)B$ дан кам бўлмаслиги тавсия қилинади. Бу ерда B - юкори бъефдаги тўғри участкада турғун ўзан эни ($B=B_e$ шарти билан). Пастки бъефда ростланган ўзан узунлиги $(4\div 5)B_h$ дан кам бўлмаслиги тавсия қилинади. Бунда B_h - куйи бъефдаги тўғри участкада турғун ўзан эни ($B = B_h = A \frac{(Q - Q_c)^{0.5}}{I^{0.2}}$).

Айрим ҳолларда, маҳаллий шароитларга боғлиқ ҳолда (бўғиннинг дарада жойлашуви, куйи бъефда кенг қайир мавжудлиги) ростланган ўзанни узайтириш мумкин, ва бу мос равишда асосланган бўлиши керак.

5) Ростланаган ўзанни лойиҳалашни ўзанни куйи бъефда куришдан ва аввалам бор берилган $r_1=7B_h$ ва $r_2=3,5B_h$ радиуслар бўйича қаварик кирғоқ тузилишини куришдан бошлиш керак. Ҳосил бўлган қаварик кирғоқ контурига ростланаган ўзаннинг ҳисобланган эни B_h ни кўшиб ботик кирғоқ шакли курилади. Шу равишда курилган ростланадиган ўзаннинг жойлашуви курилиш ишлари қулайлигини таъминлаш максадида (минимал кесишлар ёки мавжуд кирғоқ контурларини максимал даражада

ишлатиши) текширилди. Белгиланган ўзан жойлашуви нокулай бўлса, қавариқ кирғоқ чизиги ўтказилган марказни у ёки бу томонга ўзгартириб, ўзанин кайта лойиҳалаштириш керак.

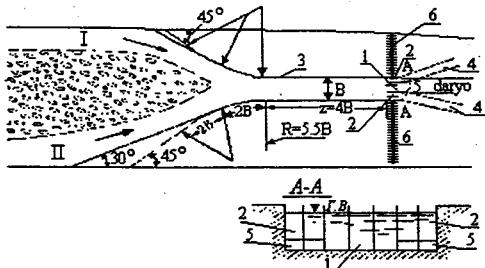


3.13-расм. Ростланадиган ўзанинг юкори ва қуий бъефларда қурилиш схемаси. 1 – дамба, 2 – сув қабул килювчи иншоот, 3 – канал.

Ростланадиган ўзанинг қуий бъефда якуний жойини танлангандан кейин ўзанин қуриш юкори бъефда қавариқ кирғоқдан бошланади. Қуриш ишлари оқимга қарши $r_2=3,5B_n$ ва $r_1=7B_n$ радиуслар бўйлаб боради. Ботик кирғоқ контури ростланадиган ўзанинг хисобланган эни кўшилган ҳолда қавариқ кирғоқ контурига мос келади. Айрим ҳолларда бўгин иншоотларининг жойлашув шартларига кўра регуляторга яқин жода ботик кирғоқ контурини тўғрилаган ҳолда ростланадиган ўзанинг энини кенгайтириш зарурияти тугилади. Ростланадиган ўзанинг якуний шакли ва жойи маҳаллий шароитларни максимал даражада хисобга олган ҳолда турли вариантларни солишириш асосида танланади. Натижада ростланадиган ўзанга силлиқ оқим ўтишини ва ростланадиган ўзандан кейин пастки бъефда оқимнинг куляй оқишини таъминлайдиган хамда минимал иш хажмини талаб этадиган вариант танланади.

Икки томонлама сув олишда туб чўқиндиларининг ўзан эни бўйлаб бир текис тақсимилинишини ва икки регулятор учун бир ҳил шароит яратилишини таъминлаш учун юкори бъефда ростланадиган ўзан кўп ҳолларда тўғри килиб лойиҳаланади. Қуий бъефда ростланадиган ўзан маҳаллий шароитлар ва бўгиннинг конструктив ҳусусиятларига боғлик ҳолда тўғри ёки эгри бўлиши мумкин.

Ростланадиган ўзан узунлиги икки томонлама сув олишда қуидагича қабул килинади: юкори бъефда камида $(6-7)V_B$ ва қуий бъефда $(3-4)V_H$ (маҳаллий шароитлар такозо этганда бу узунликлар кўпайтирилиши мумкин).

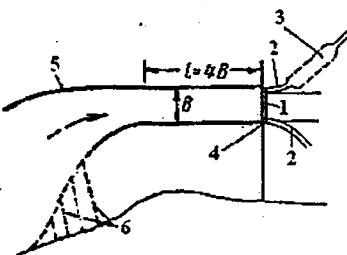


3.14-расм. Икки томонлама түғонли сув олишда ўзанни ростланашы. 1-түғон, 2-сув кабул қилувчи иншоот, 3-окимни йўналтирувчи дамба, 4-канал, 5-галереялар, 6-тусувчи дамба.

Икки томонлама сув олишда ростланган ўзаннинг пландаги курилиши бир томонлама сув олишдаги каби куйи бъефдан бошланади. Бу ерда хисобий ўлчамларга қатъий риоҳ қилиниши шарт. Юкори бъефда ростланадиган ўзан эни түғон ва сув қабул қилувчи иншоот фронти узунлиги билан аниқланади (3.14-расм). Иншоот йўлкалик бўлса йўлкалар принципи бўйича тузилса юкори бъефда ўзан эни ортиқча (яъни тургун эндан катта) бўлади, чунки йўлкаларнинг (кармоналарнинг) яхши ишлаши учун чўқиндилар чўкиши жараёнида ундаги сув сарфлари дарёдагига нисбатан 1,5-2 марта кам бўлиши керак. Бу ортиқча кенглик юкори бъефда оқимнинг дайдиши учун шароит яратади, ва бу сув олишнинг таъминланганлигига ўз аксини кўрсатади. Бошқа тарафдан түғон фронтидан нарида жойлашган ва вакти-вақти билан ишлайдиган чўқинди ташлагич шлюзлар ростланадиган ўзаннинг түғон билан бирлашувини мураккаблаштиради, чунки шлюзлар орқали чиқазиб ташланадиган сарфларни ростланадиган ўзан орқали ўтказиш керак.

Оқимнинг катламларга ажralиш принципи бўйича туб галереяларни ўрнатиш ўзанни юкори ва куйи бъефларда ростлашни осонлаштиради ва унинг самарасини оширади. Аммо бу ерда ҳам бир қатор ҳолларда ростланадиган ўзаннинг юкори бъефда ортиқча эни белгиланади. Ўзаннинг ортиқча эни сув қабул қилувчи иншоот ораликларидаги солиштирма сув сарфларини камайтириш максадида кенгайтириш заруриятидан келиб чиқади.

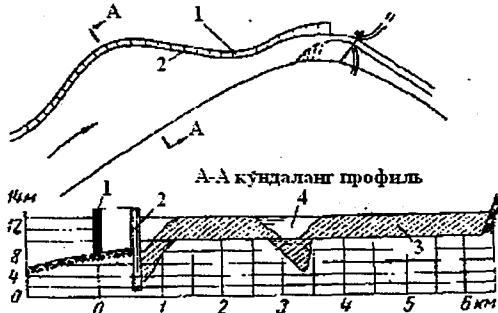
Амударё ва Сирдарёнинг куйи оқимларида чўқиндиларни сув қабул қилувчи иншоотга тушишига йўл кўймаслик учун унинг остонасида туб чўқинди ташлагич галереялар ўрнатилиади. Муаллақ чўқиндиларнинг кумли фракцияларини тиндириш учун канал бошларида ўзини ўзи ювадиган тиндиригичлар ҳамда сугориш тизимлари ичida тиндиригичлар курилади.



3.15-расм. Тўғонга киришда тўғри ўзанли икки томонлама сув олиш. 1 – тўғон, 2 – канал, 3 – тиндиргич, 4 – галерейлар, 5 – дамба, 6 – танасидан сув ўтказувчи шпоралар.

Тиндиргичли ва ростланган ўзан бўғинида каналнинг бош қисмини чўкиндига тўлдирмасдан сув олиш ҳажмини 50%га етказиш мумкин. Бунда далаларга чўкиндиларнинг 50% чиқади, 10%га оқизиклар (туб ва туб яқинидаги) канал бошига киришда четлатилиди, 20% чўкинди тиндиргичда ушлаб колинади ва яна 20% чўкиндилар каналлардан тозаланади.

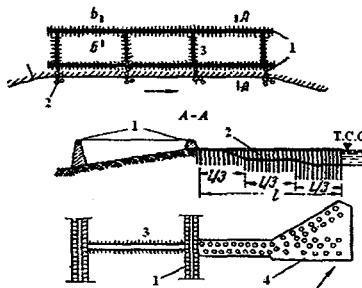
Дарёнинг чўкиндиларга бой бўлган, нишаблиги кичик бўлган ва ўзани сангийдиган қуйи оқимида катта напорли тўғон куриш иктиносидий жихатдан мақсадга мувофик бўлмайди, чунки бу ерда жуда узун ва жуда баланд дамбалар, ва бутун димланиш узунлиги бўйлаб киргокни махкамловчи иншоотлар курилиши талаб этилади.



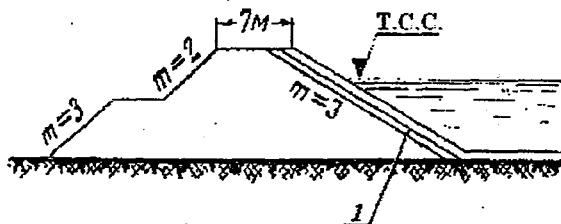
3.16-расм. Гидробўғин юқори бъефифа икки кўтарма дамба чизиклари. 1 – кўтармá дамба, 2 – шпора, 3 – табиий ўзан, 4 – кўмилган ўзан.

3.15 – 3.18 расмларда дайди дарёнинг қуйи оқимида икки томонлама сув олишда сув олиш бўғини, дамбалар ва кирғокни мустаҳкамловчи иншоотлар компоновкаси келтирилган. Бу ерда чўкиндиларга қарши кураш уч босқичда олиб борилади. Бу бўғинда чап каналга 600м³/сек гача ва ўнг кирғокка 250м³/сек гача сув олиш кўзда тутилган. Жами олинадиган сув сугориш даврида ўргача дарё сарфининг 40%-ни ташкил қилади. Бу ерда дюкер оркали ўнг томонга сув ташлаган ҳолда бир томонлама сув олиш ҳамда дюкерсиз икки томонлама сув олиш мумкин. 3.16 -расмда ўша ўзаннинг плани димланиш эрги чизигининг бутун узунлиги бўйлаб ўзан

туташган участкаси (ушбу холда 70 км) ва сув босадиган чап кирғоқ бўйлаб ўтган танасидан сув ўтказувчи химоя шпоралари ва кўтарма дамбалар билан бирга кўрсатилган. Икки кўтарма дамба жойлашув чизиги ва химоя шпоралари кўрсатилган ўзаннинг кўндаланг кесимидан кўриниб турибидики, сув сатхи атрофдаги ердан анча баланд, майдоннинг кўндаланг нишаблиги эса дарёнинг бўйлами нишаблигидан баланд. Кўтарма дамбаларнинг биринчи чизиги маҳаллий грунтдан кўтарилган, напорли киялиги эса тўлқин урилишидан калинлиги 15-17 см бўлган асфалтбетон тюфяк билан химояланган. Бу дамбага напор деярли ўзгармас. Кўтарма дамбаларни бўйлами оқимлардан химоя қилиш учун танасидан сув ўтказувчи сваяли шпоралар ва асосни маҳкамлаш учун тюфяклар ишлатилади (3.17-расм). Бу шпораларга планда V-симон шакл берилади, чунки бу шаклда шпора бошида перепад камаяди, ва бинобарин, шпора асосида тюфякка таъсир ҳам камаяди. Дамба профиллари 3.18-расмда кўрсатилган.



3.17-расм. Дарёни чегараловчи бўйлами кўтарма дамбалар ва танасидан сув ўтказувчи сваяли шпоралар. 1 – дамбалар, 2 – V-симон сваяли шпора, 3 – траверс, 4 – тюфяк, Т.С.С. – тошкін сув сатхи.

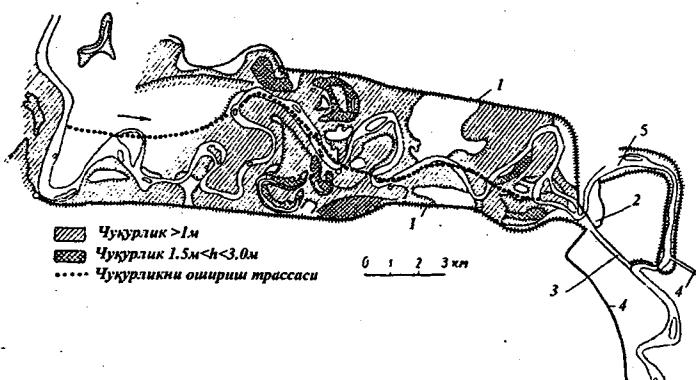


3.18-расм. Дамбаларнинг кўндаланг профиллари, Б-Б кесим бўйича: 1- асфалтбетон крепление 15-17 см.

Текисликдаги дарёларда фронтал сув олувчи инциотларга асосан сув тўғри етказилади. Бу ерларда сув олиш иншоотига киришда оқим қайирилмайди ва майда туб оқизикларини чайкашга йўл кўйилмайди, ҳамда шу билан каналга чўкинди тушиши ва уни лойка босишини олди олинади.

3.19-расмда Сирдарёнинг қуи оқимидағи Кизил Ўрда сув олиш бўғинида ўзанни ростлаш мисоли кўрсатилган. Бу ерда эгрилик коэффици-

енти 2га тенг. Бўгин 3.14-расмда кўрсатилган схема бўйича курилган. Димланиш зонасида напорли тўғондан 5 км гача чўкинди чўқади.



3.19-расм. Эгрилиги катта бўлган дарёнинг сув олиш бўгинни ёнидаги кўтарма дамба плани. 1-дамба, 2-тўғон, 3-прокоп, 4-канал, 5-тиндиргич.

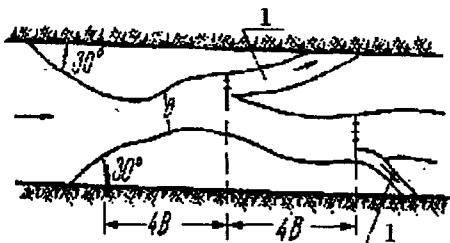
Дарёнинг кўндаланг нишаблиги катта бўлганлиги, бурилишлардаги дамбалар эса кирғодан узокда жойлашганилиги сабабли, кўп бурилишларда дарёнинг паст жойларга оғиши ва янги ўзанлар шаклланиши учун қулай шароитлар туғилади. Юкори бъефнинг чўкиндига тўлиши сари юкори бъефда тезликлар ошади; дарё бурилиш жойларида оғмасдан текисрок йўналиш бўйлаб оқади. Шу сабабдан бир катор участкаларда дамбаларни тўлкинлардан ва бўйлама оқимлардан химоя килиш учун қияликларини маҳкамлаш керак бўлади.

3.15, 3.17 ва 3.19-расмларда тасвирланган мураккаб бўгинларнинг якуний компоновкасини техник-иктисодий хисоблар ва ювилувчи ўзанлиирик масштабдаги моделларда ўtkазилган тажрибалар асосида қабул килиниши зарур.

Икки томонлама кетма-кет сув олишда сув олиш бўгинининг юкори ва куйи беъфлари (агар улар битта меандрада жойлашган бўлса) орасидаги участканинг бутун узунлиги бўйлаб ўзанни ростлаш лозим. Бу участка ичида ҳамда тўғоннинг куйи бъефидан ростланган ўзан планда эгри килиб лойиҳаланади.

Юкори бъефда ростланган ўзан узунлиги $(8-10)B_6$ дан, куйи бъефда эса $(4-5)B_6$ дан кичик бўлмаслиги керак. Колганида эса кетма-кет сув олишда ростланган ўзан, бир томонлама сув олишдаги каби лойиҳаланади.

Чап ва ўнг кирғоклардаги сув қабул килиш иншоотлари икки томонлама сув олишда асосий оқим йўналишида бир-биридан шундай хисоб билан оғган бўладики, ҳар бир регулятор олдида оқимни кераклигича буриш мумкин бўлади (3.20-расм).



3.20-расм. Икки томонлама кетма-кет сув олишда ўзанни ростлаш схемаси.

Бундай компоновканинг камчилиги шундан иборатки, юқориги (чап кирғоқдаги) регуляторга тиндирилган сувни олиш натижасида чап ва ўнг кирғоқдаги регуляторлар орасидаги участкадаги оқим чўқиндиларга тўлиб кетади. Бу пастки (ўнг кирғоқдаги) регулятор ишини мураккаблаштириади ва унинг яқинида ўзанинг лойқага тўлишига олиб келади.

3.3 ТЎГОННИНГ ЮҚОРИ ВА ҚУЙИ БЪЕФЛАРИДА ЎЗАННИНГ ҚАЙТА ШАКЛЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИ ВА УЛАРНИ ҲИСОБИ.

Тўғонли сув олиш иншоотлар бўғинини куриш натижасида ҳосил бўлган димланиш ва туб чўқиндиларидан тозаланган сувнинг бир кисмини каналга тушиши туфайли суюқ ва қаттиқ оқимнинг табиий режими бузилади. Шу сабабли бўғиннинг юқори ва қуйи бефларида қайта шаклланиш номини олган махсус ўзан жараёнлари кечади. Улар тўғонли гидробўғинларнинг ишига ва улар эксплуатациясини тўғри ташкил килинишига катта таъсир кўрсатади, шу сабабли башорат кила олиш ва хатто сунъий ростлаш мақсадларида уларни ўрганиш жуда мухим. Қайта шаклланиш жараёнларининг ўзига хослиги қуйидагилардан иборат:

1. Бўғиннинг юқори бефида тўғон ҳосил килган димланиш зonasида оқим тезликларининг пасайиши натижасида чўқиндилар йигилади. Бу жараён жуда мураккаб. Чўқинди чўккан майдонни икки асосий зонага ажратиш мумкин: туб чўқиндилари йигилиши зонаси ва муаллак чўқиндилар чўкиши зонаси. Туб чўқиндилар грядя бўйлиб ҳаракатланганда у муаллак оқизиклар чўккан томонга караб силжийди. Бир вақтнинг ўзида туб чўқиндилар чўкиши зонаси оқим бўйлаб тепага ҳам тарқалиб боради. Бу ҳолат димланиш эгри чизигининг узунлашишига ва димланиш зonasида сув сатхининг кўтарилишига олиб келади.

Тасвирланётган жараённинг физик сабаби, чўқиндилар чўкиши таъсирида сув чукурлиги ва кўндаланг створларда оқимнинг тирик кесими майдонининг камайиб боришидир. Димланиш зonasида оқим тирик кесими майдонининг камайиб бориши оқимнинг ўртача тезликларини оширади ва бу бир томондан сув сатхи нишабликларини ошишини талаб киласи, иккинчи томондан борган сари кўпроқ микдордаги оқизикларни ва каттароқ фракцияларни оқим бўйлаб пастга окишига йўл кўяди. Шундай қилиб, юқори бефнинг қайта шаклланиш жараёни димланиш эгри чизиги нураш

зонасининг оким бўйлаб юқорига қараб систематик тарзда сиљиши, сув остида колаётган зонанинг кенгайиши (димланиш эгри чизиги узунлашуви ва димланиш хосил килган сув сатҳининг кўтарилиши) ва димланиш зонасидаги створлардан ўтувчи чўқиндилар микдорининг тинмай кўпайиб бориши билан ажралиб туради.

2. Бўғиннинг кўйи бъефидаги қайта шаклланиш жараёнлари юқори бъефинг чўқиндига тўлганлиги даражасига қараб икки ҳил хусусиятга эга бўлиши мумкин. Бўғин ишининг биринчи даврларида, яъни дарё келтирган чўқиндиларнинг асосий қисми юқори бъефда йигилаётган вақтда, туб чўқиндилардан ҳоли бўлган, ҳатто муаллак чўқиндилар микдори кам бўлган ва тўғон орқали тушаётган тоза сувлар пастки бъефда келтирувчи ўзан тубини ювади.

Бу ювилишнинг сабаби окимнинг чўқиндиларга тўйинмаганлиги ва оким тезликлари юқорилигидан туб ювилиши натижасида, оким ювилиш моддалари билан ўзининг оқизишга кодирлиги даражасигача бойиб боради.

Дарё туби ювилиш участкаси бўйлаб бир ҳилда ювилмайди. Оким чўқиндиларга тўйиб боргани сари, яъни участка охирида, ювилиш камаяди ва бу ювилиш участкасида сув сатҳининг нотекис пасайиб боришига хамда бошлангич қисмida сув сатҳи нишабликларининг камайишига олиб келади. Натижада, туб ювилиши интенсивлиги чукурликда сустлашиб боради, ювилиш участкаси узунлиги эса катталашиб боради. Тўғоннинг юқори бъефинг чўқиндига тўлиши натижасида кўйи бъефга тушаётган чўқиндилар микдори ошиши ювилиш участкаси бошида хам ювилишни сустлаштиради.

Ташланадиган сув оқизикларга тўйинган бўлса, энг катта фракцияли заррачалар чўкиб йигилади.

Чўқиндилар аввалам бор нишаблик ва, бинобарин, окимнинг чўқинди харакатлантирувчи кобилияти кичик бўлган ювилиш участкасида бошлангич қисмida йигилади, шу сабабли окимнинг чўқиндига тўйинганлиги кам бўлганда хам чўқинди йигилиши мумкин.

Тўғонли бўғинларининг замонавий конструкциялари деярли барча оқиб келадиган туб чўқиндиларни тўғон кўйи бъефига ташланисини таъминлаци сабабли, агар сув сарфлари каналга сув олиниш хисобига табиии сарфларга нисбатан камайтирилган бўлса ташланадиган сувда туб чўқиндилар микдори ортиб кетган бўлади. Ташланадиган сув сарфларида туб чўқиндилар микдори ортиб кетиши нафакат кўйи бъефда туб ювилишини тўхтатади, балким ортиқча туб чўқиндиларнинг чўқиши хисобига унинг тўлишига хам олиб келади.

Шундай килиб, микдорий ўзгаришлар (окимда чўқиндилар микдорининг ўзгариши) янги сифат ўзгаришларга сабаб бўлади. Чўқиндилар келтирувчи ўзининг бош қисмida йигилиши сабабли сув туви ва сатҳи бир текис кўтарилилмайди ва чўқинди йигилиш участкасининг бошида энг катта нишаблик хосил бўлишига олиб келади. Бу окимнинг оқизишга кодирлигини оширади ва чўқинди йигилиш зонасининг бошида

туб кўтарилиши интенсивлигини камайтиради хамда шу билан бирга ушбу участка узунлигини оширади.

Шундай қилиб, юкори бъефдан ўлароқ, куйи бъеф икки қарама-карши жараёнлар натижасида шаклланади: 1) туб ювилиши ва сув сатхининг пасайиши (бу жараён бўғин ишининг бошлангич босқичида содир бўлади); 2) тубнинг чўкиндига тўлиши ва сув сатхининг кўтарилиши (бу жараён туб ювилиши билан бирга содир бўлаверади ва юкори бъеф тўлганда биринчи жараённинг ўрнини тўлик босади).

Қайта шаклланиш жараёнларининг интенсивлиги ва характеристи кўп сабабларга боғлиқ, шу жумладан, табиий ўзан нишаблиги, сув напори ва тўғон конструкцияси, йилнинг серсувлити ва алоҳида даврлардаги сув сарфлари, дарё ўзанини ташкил қилувчи оқизиқ ва грунтларнинг фракцион таркиби ва ҳарактери, инсоннинг хўжалик фаолияти унинг ўзан табиий жараёнларига таъсир этиши ва х.к.га.

Дарё ўзанининг табиий нишабликлари ($I>0,002$) ва напор 2-3м дан ошмайдиган тўғонларда юкори бъефдаги лойқа чўкиш зонаси ҳатто бўғин ишининг биринчи даврларида хам деярли мавжуд бўлмайди, яъни юкори бъефнинг бутун қайта шаклланиш жараёни туб чўкиндиларга тўлиш жараёни сифатида кўрилиши мумкин. Аксинча, дарё нишаблиги кичик бўлганда ($I<0,0001$), лойқа чўкиш зонаси чўкинди йигилиш майдонининг асосий кисми бўлади, ва туб чўкиндилари чўкишини деярли хисобга олмаса

хам бўлади, ёки юкори бъеф тўлиқ лойқага тўлганидан кейин уни хисобга олса бўлади.

Қайта шаклланиш жараёнлари интенсивлиги йилнинг серсувлитига ҳам боғлиқ. Димланиш $H>6$ м бўлган ёки кенғ димланган бъефли (хинчча тўғонлар) бўғинларда юкори бъефнинг туб чўкиндиларига тўлиши ва куйи бъеф ювилиш интенсивлиги серсув йилларда кўпроқ бўлади. Димланиш кичик бўлган (2-3м гача) бўғинларда димланган бъеф тор бўлганда, тошкін ўтаётганда тўлик очиладиган шитли тўғонлар шароитига, юкори бъеф кўпроқ туб чўкиндиларига тўлади ва кўпроқ ювалиди, куйи бъеф эса кам сувли йилларда, яъни бўғинда сув димланиши энг катта бўлганда ва сув олиш микдори энг кўп бўлганда туб чўкиндиларига тўлади.

Бундай бўғинлар бъефидан ўтувчи катта тошкінли сув сарфлари, кириб келувчи чўкиндилар микдори катта бўлишига қарамасдан, чўкинди йигиндиларини юкори ва куйи бъефлардан ювиб кетади. Агар куйи бъефда тошкін вактигача ювилиш содир бўлган бўлса, унда тошкін даврида сув тубидаги ювилган чукурлар айрим холларда туб чўкиндиларига тўлади.

Чўкиндиларнинг ҳарактери ва фракцион таркиби энг асосан куйи бъефнинг қайта шаклланиш жараёнига таъсир киласди.

Майдадар зарралар ювилганда юкори оқим тезликларини кўтара оладиган табиий самоотмостка хосил кила оладиган турли таркибли шагал ва тош котишмали (галечник) грунтларда, майдадар заррали кумли грунтлардагига нисбатан туб ювилиш чукурлиги кичикроқ, ювилиш участкаси узунлиги эса каттароқ бўлади. Куйи бъеф туб чўкиндилари йигилиши хисобига

тұлади. Шу сабабли туб чүқиндилари кам бўлган дарёларда, куйи бъеф тўлиши жараёни узок вақт давом этади.

Юқори ва кўйи бъефларнинг шагалли ва тош котишмали (галечник) чўқиндиларга тўлиши характеристи асосан дарё бўйлама профилининг поғоналигига (яъни плес In ва перекатлар $Inep$ нишабликлари нисбати ва ўзаннинг ўртача нишаблигига I) боғлик. Профил поғоналиги кичик бўлса ($In \approx I$) юқори бъефнинг чўқиндига тўлиши чексиз узок вақт давом этиши мумкин, ва жараён сўнгида шаклланётган ўзан ўзига параллел равища тўғондаги димланиш баландлигигача кўтарилади. Профил поғоналиги юқори, яъни $In < 0,91$ бўлганда, юқори бъеф тўлиши чегараланган узунликка тарқалади ва чекланган вақт давом этади.

Фақатгина камайтирилган сув микдори (сув олиниши сабабли) билан туб чўқиндиларини оқизишга етарли бўлган I_2 нишаблик ўзаннинг ўртача нишаблигидан катта бўлган ва профил поғоналиги кичик хамда сув олиш микдори катта бўлган холларда куйи бъеф тўлиши ҳавфли бўлади. Бундай ҳолда куйи бъефнинг чўқиндига тўлиши назарий жиҳатдан чексиз вақт давом этиши мумкин, ва сув сатхлари кўтарилганда тўғон баландлигини керагидан ортиқ кўтариш якуний чўқинди тўлиш муддатини узоклаштиради. Профил погоналиги катта ($In < 0,51$) ва сув олиш физи кичик бўлганда, I_2 нишаблик ўртача ўзан нишаблигидан I кичик бўлиши мумкин. Бу ҳолда куйи бъефнинг чўқиндига тўлиши туб чўқиндилари транзитини таъминлашга етарли бўлган кийматларда туб кўтарилиши ва плес участкалари нишабликларининг ўсиши билан чекланади. Куйи бъефнинг бундай ҳолати бўғин йишига ҳавф туғдирмайди.

Агар бўғин лойихасида юқори бъефнинг қайта шаклланиш жараёнилари хисобга олинмаган бўлса, эксплуатация хизмати мустакил равища кирғокларнинг тўхтосиз сув босишига қарши чоралар кўриши, яъни дамбалар кўтариши, кирғокнинг ювилишида химоя чизигини узайтириши, ва шунга ўхшашишларни олиб бориши керак бўлади. Ундан ташқари, бир неча камсувли йиллардан кейин тўсатдан юқори бъефда интенсив равища чўқинди тўлишига олиб келувчи тошқинли сув сарфлари келиб колганда, сув сатхлари фақат тўлиқ очиқ иншоотнинг ўтказиш кобилияти билан аникланадиган максимал димланган сатхдан анча баланд бўлиши мумкин. Кўриниб турибдики, бу ҳолатнинг лойихада хисобга олинмаслиги иншоотнинг тошқин даврида ҳаддан ташқари зўришиб ишлаши ва ҳаттоқи сувнинг дамба устидан ошиб тушишига олиб келиши мумкин ва бу нарса ушбу иншоотларнинг бузилишига сабаб бўлади.

Лойихада куйи бъефнинг ювилиш мумкинлиги хисобга олинмаса, эксплуатация жараёнида сув урилма лойихада кўрсатилганга нисбатан анча ёмон шароитларда ишлайди. Бундай сув урилмада кўмилмаган гидравлик сакраш ва у билан боғлик бўлган катта маҳаллий ювилишлар содир бўлиши мумкин.

Куйи бъефнинг туб чўқиндилиарига тўлиш вақти иншоотнинг хизмат килиш вақтини белгилайди, чунки чўқиндига тўлиши натижасида куйи

бъеф томонидан түғон димланиши хосил бўлади ва түғон ишдан чикади хамда уни реконструкциялаш талаб қилинади.

Кўрсатилган сабабларга кўра тўғонли сув олиш иншоот бўғинларини лойихалашда бир-бiri билан боғлик бўлган (куйи бъефни қайта шакллантириши, юкори бъефни қайта шакллантириш хисобисиз амалга ошириб бўлмайди) юкори ва куйи бъефлардаги ўзаннинг қайта шаклланиш жараёнларининг хисоби амалга оширилиши керак.

Юкори бъефнинг қайта шаклланишини (чўкиндига тўлиши) хисоблаш учун қўйидагилар аникланади: димланиш эгри чизиги узунлиги, димланиш эгри чизиги нуқталари ва танланган створлар учун шаклланган ўзан элементлари, юкори бъефнинг чўкиндига тўлиши ҳажми ва давомийлиги.

Ўзан қайта шаклланишини хисоблашни юкори бъефда димланиш эгри чизиги узунлиги ва элементларини аниклашдан бошлиш керак. Энг аниқ хисоб усули - баланс усулидир. Унда хисобий створлардан муаян вақт оралиқларида ўтадиган оқизиклар таркиби ва микдори аникланади. Створлар сони қанча кўп бўлса, улар орасидаги масофа қанча кичик бўлса ва вақт оралиқлари қанча кисқа бўлса, хисоб шунча аниқ бўлади. Аммо бундай шартлар бу усулни анча меҳнатталашиб киласди. Шу билан бирга натижалар аниклиги оқимнинг юргизувчи қобилиятини аниклаш учун танланган хисоб формуласидан хамда кабул қилинган оқизикларнинг ўзан эни бўйича таксимланиш конунига боғлик. Профессор Леви И.И. туб чўкиндилари чўкишини хисоблаш учун икки тенгламани биргаликда ечишини тавсия қилган. Улардан бири чўкинди чўкиши ҳажмини грязда сурилиш йўлига боғлик холда кўпайишини ифодалайди, иккинчиси эса оддий хотекис харакат тенгламаси.

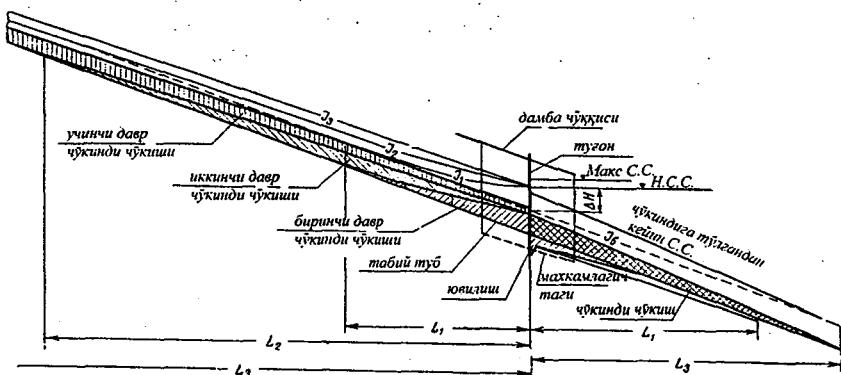
Ечиш учун график йўл билан қўйидаги боғликларни топиш керак

$$WS = f(\Delta t) \quad (3.9)$$

$$\phi(S) = \frac{q_m \Delta t}{\gamma'} \quad (3.10)$$

Аммо профессор Леви И.И. томонидан кабул қилинган схема (унга асосан сув сатҳи нишаблиги сув тубига параллел деб олинади) чўкинди тўлишининг табиий шароитларига кам мос келади. Одатда чўкинди тўлиши жараёнида оқизиклар фракцияси бўйича ажралади, ва кичикролари тўғонга яқинроқда, каттароқлари димланиш эгри чизиги бош зонаси яқинида тўпланади. Шу сабабли гидравлик элементлар (чукурликлар, эркин сатҳ нишабликлари, ўзан эни) димланиш эгри чизигининг турли створларида турли бўлиши керак.

Қўйида таҳминий хисоб усууллари баён қилинган. Улар асосига шартли равишда бирон ўзгармас сув сарфида ўзаннинг шаклланиши кўйилган. Бу ўзгармас сарф туб чўкиндиларининг интенсив ҳаракати даври бўйича олинган серсувлиги ўртача йил гидрографи қисмини ўртача олиш йўли билан аникланади. Шу билан бирга юкори бъеф туб чўкиндиларига тўлишининг бутун жараёни шартли равишда уч даврга бўлиниди (3.21-расм).



3.21-расм. Уч давр бўйича тўғоннинг юкори бъефда чўқинди чўкиши ва чўқиндига тўлиш хамда куйи бъефда ювилиш ва чўқиндига тўлиш схемаси.

Биринчи давр - муаллақ чўқиндилар ва туб чўқиндилар чўкиши. Муаллақ чўқиндилардан енг йириклари чўқади, майдалари эса оқим билан оқиб кетади. Димланиш қанча катта бўлса ва оқим тезлиги қанча кичик бўлса, муаллақ чўқиндилар ўшанча кўп чўқади. Туб чўқиндилари асосан юкори бъефда ушланиб қолади. Биринчи давр тўғон орқали туб чўқиндиларининг майда фракциялари ўтиши билан тугайди.

Иккинчи давр - юкори бъефнинг туб чўқиндиларига тўлиб бориши давом этиши. Куйи бъефга табиий шароитларда оқимнинг оқизишига кодирлигига тенг келадиган миқдордаги туб чўқиндилар куйи бъефга туша бошлаган вақт иккинчи даврнинг охири хисобланади.

Учинчи давр - юкори бъефнинг туб чўқиндиларига тўлик тўлиши ва тўғон яқинида (давр охирида) табиий шароитдағи оқимнинг оқизишига кодирлигига тенг бўлган (яъни тўғон курилгунга қадар) оқимнинг оқизишига кодирлиги тикланиши.

Димланиш этри чизиги узунлиги L ва чўқинди тўпланиш призмаси хар бир давр охирида куйидаги формула ёрдамида аникланиши мумкин

$$L = K \frac{\Delta H}{I_b} \quad (3.11)$$

Бу ерда ΔH - димланишнинг табиий сув сатҳидан баландлиги; I_b - табиий нишаблик; K - коэффициент. Унинг қиймати биринчи давр учун 1,2га, иккинчи давр учун 5,5га, учинчи давр учун 10,0га тенг.

В.Н.Шолохов, бу фикрни ривожлантирган холда, димланиш этри чизигини иккى кисмга ажратишни тавсия килди: бирламчи димланиш зонаси ва юкори участка.

Бирламчи димланиш зонасида сув сатҳи нишаблигини В.Н.Шолохов ифодалари ёрдамида аниклаш мумкин

$$I_1 = K I \left(\frac{B_z}{B} \right)^{0.2} \quad (3.12)$$

Бу ерда I - табий нишаблик; B_2 ва B - ўртача ва максимал кузатилган сарфлардаги сув сатхи бўйича, ростланган ва табий ўзаннинг эни.

Юкори участка узунлигини қўйидаги формула ёрдамида аниклаш мумкин

$$L_y = (K_0 - 1) \frac{\Delta H}{I} \quad (3.13)$$

K ва K_0 параметрлар киймати даврга боғлиқ холда қабул қилинади.

3.1-жадвал

K ва K₀ параметрлар кийматлари

Номланиши	К	K ₀		
			Тор бъефлар учун	Кенг бъефлар учун
Биринчи ри.....	давр	охи-	0.35	1.8-2.0
			0.50	2-4
Иккитчи ри.....	давр	охи-	0.70	-
				8-10
Учинчи ри.....	давр	охи-		

Хар бир давр давомийлигини қўйидаги формула орқали аниклаш мумкин:

$$T_i = \frac{w}{\alpha_{o,r} \beta_{o,r} G_d} \quad (3.14)$$

Бу ерда $\alpha_{o,r}=1.0-2.0$ -шаклланишининг биринчи даврида муаллақ чўқиндилар салмоғи; $\beta_{o,r}=0.31-0.94$ -димланган бъефда чўқинди йигилиш коэффициенти. У куйи бъефга оқизиклар олиб чиқилиш фоизига боғлиқ.

Нишабликлар юкори бўлган тогли ва тоб олдидаги участкаларда димланиш эгри чизигини қўйидаги кўринишдаги парабола тенгламаси орқали топиш мумкин деб тахмин қилинади

$$y = ax^n + bx + c \quad (3.15)$$

Бу тенгламада учта номаълум параметр a , b ва c мавжуд. Уларни аниклашда парabolani асл димланиш эгри чизигининг икки нуктасига тегиши шартини кўллаш мумкин: тўғон створида ва димланиш эгри чизиги бош (табий дарё сатхига туташиш) створида. Бу шартлар 4 номаълум катталикни аниклаш учун зарур ва етарли: a , b , c ва L .

Кўрсатилган шартларни кўллаган холда димланиш эгри чизиги узунлигини аниклаш учун куйидаги ифодани хосил қилиш осон

$$L = \frac{n\Delta H}{nI - [I_p + (n-1)I_b]} \quad (3.16)$$

Бу ерда ΔH - тўғон ёнида димланишининг табий сатхидан баландлиги; I - тўғон курилишидан олдинги дарёнинг ўртача нишаблиги; I_b - тўғон ёнида сув сатхи нишаблиги;

I_p - тўғон курилишидан олдин юкори бъефда плес нишаблиги; n - тор бъефлар учун $n=2$, кенг бъефлар учун $n=3$ деб қабул қилиш тавсия қилинади.

Димланиш эгри чизиги факат плесда чиқиши мумкинлигини ҳисобга олган холда $I_p=I_n$ деб қабул қилиш мумкин; бўйлама профил погоналиги кичик бўлганда $I_p=I$ ва

$$L = \frac{n\Delta H}{(n-1)(I - I_b)} \quad (3.17)$$

Юкори бъефда лойка чўкиши ва тўлиши сари тўғон ёнида сув сатҳи нишаблиги ошади ва димланиш эгри чизиги узунлашади. Бинобарин, (3.16) ва (3.17)-формулалар юкори бъефда димланиш эгри чизиги узунлиги билан ўзан шаклланиш шароитларини боғлади. Шу билан бирга, тошқин вактида юкори бъефдаги бирон участканинг даврий равишида ювилишини хисобга олган ҳолда, ҳисобий створ сифатида ювилиш зонаси охиридаги створ қабул қилиниши керак.

Биринчи давр охир учун тўғон ёнида шундай I'_b нишаблик хосил бўладики, у нишабликда оқим тезликлари туб чўкиндиларининг майда фракциялари тезликларига жавоб берадиган максимал даражага етади. Бу нишабликнинг қийматини куйидаги формуладан аниклаш мумкин

$$I'_b = \left(\frac{\alpha v_f}{KH_1^{z-\alpha}} \right)^{\frac{1}{x}} \quad (3.18)$$

Бу ерда v_f -майда зарралар учун максимал тезлик.

Оқим чукурлиги H_1 куйидаги ифодадан аникланади

$$H_1 = \left(\frac{Q}{Ba \cdot v_0} \right)^{\frac{1}{1+\alpha}} \quad (3.19)$$

Бу ерда Q - туб чўкиндиларининг интенсив харакати даври учун ўртача кўп йиллик сув сарфи.

α даражага кўрсаткичи қийматлари 1.6-пунктда тушунтирилган.

Иккинчи давр охирда I_e нишаблик хосил бўлади, у нишабликда оқим тезлиги куйи бъефда оқимни оқизишга кодирлиги микдордаги туб чўкиндилари юришини таъминлайди.

Куйи бъефда ўзаннинг транспорт қобилияти куйи бъефда плесдагига тенг деб ҳисоблаб ва тезлик камайиши коэффициентини киритсан, (1.53)-формула орқали тўғон олдида нишабликни аниклаш мумкин.

Иккинчи давр охирда юкори бъефда эни B_2 бўлган турғун ўзан шаклланади, у $Q=Q_{cm}$ да (1.7)-формуладан аникланади

$$I = I'_b \quad \text{ва} \quad A = \frac{1}{\sqrt{v_f}}$$

Бу ерда v_f - ўзан шакллантирувчи тезлик (турли створларда турлидир).

Дарё чукурлиги куйидаги ифода орқали аникланади.

$$H_2 = \left(\frac{Q_{cm}}{B_2 \cdot v_f} \right)^{\frac{1}{1+\alpha}} \quad (3.20)$$

Учинчи давр охирда юкори бъефда (ўзанларнинг даврий ювилиш участкаси ортида) нишаблиги, эни ва чукурлиги плесдаги табиий шароитларга мос келадиган ўзан шаклланади. Сув сарфлари доимий бўлганда тўғон олдида ўзаннинг даврий ювилиш участкаси узунлиги юкори бъефда

сув сатхι ўзгаришига боғлиқ ва күйидаги формуладан аникланади

$$L_i = K \frac{H_i}{I} \quad (3.21)$$

бу ерда H_i - бъефни ювиш даврида сатх ўзгариш катталиги; K - 1,2га тенг бўлган коэффициент.

Учинчи даврда даврий ювиш участкасида нишаблик катталигини табий нишабликнинг ярмига тенг деб қабул қилиш мумкин.

(Q_p ; K ; A)лар бир ҳил бўлганда факат ўзанни шакилантирувчи тезликка v_f боғлиқ бўлган (1.52-ифода) нишабликлар I_b кийматларини плес участкаси нишабликлари орқали ифодалаш мумкин

$$I_b = K \cdot I_p \quad (3.22)$$

Бу ерда $K = \frac{2(1+z)}{\eta}$ - ўзан шакилантирувчи тезлик камайиши коэффициенти.

У ҳолда (3.16)-формула күйидаги кўриниш ҳосил қиласди

$$L = \frac{n\Delta H}{nI - [1 + (n-1)K]I_p} \quad (3.23)$$

K коэффициент кийматлари $\alpha = \frac{1}{4}$ бўлганда биринчи давр учун күйидагича

қабул қилинади:

$$K = 0.19 \left(\frac{Q_p}{Q_{i,i}} \right)^{0.268} \quad (3.24)$$

Бу ерда Q_n - плес сарфи, $Q_{o,r}$ - тургун ирмок сарфи; $Q_{o,r} < Q_n$ да $K = 0.19$.

K_2 коэффициентнинг иккинчи давр учун кийматларини сув олиш фоизига боғлиқ ҳолда 3.2-жадвалдан олиш мумкин.

Шу жадвалнинг ўзида A_ϕ , K_n ва K_e коэффициентлар кийматлари хам берилган, улар A_2 , H_2 ва B_2 (яъни иккинчи давр охирида ўзан элементлари) кийматларини аниклашда ишлатилади.

3.2-жадвал

Иккинчи давр учун K_2 ва сув олиш коэффициенти орасидаги боғликлар.

Сув олиш коэффициенти ϕ	K_2	A_ϕ	$K_n = \frac{H}{H_n}$	$K = \frac{B}{B_n}$
0.15	0.891	1.020	1.010	1.050
0.20	0.853	1.030	1.015	1.062
0.25	0.815	1.035	1.020	1.074
0.30	0.771	1.040	1.025	1.096
0.35	0.739	1.050	1.030	1.110
0.40	0.698	1.055	1.035	1.135
0.45	0.652	1.065	1.040	1.165
0.50	0.606	1.075	1.045	1.192
0.55	0.565	1.095	1.050	1.224
0.60	0.517	1.102	1.060	1.260
0.65	0.472	1.128	1.070	1.304
0.70	0.417	1.148	1.080	1.366
0.75	0.366	1.172	1.090	1.432
0.80	0.309	1.204	1.108	1.520
0.85	0.247	1.245	1.130	1.640
0.90	0.197	1.306	1.160	1.840
0.95	0.091	1.450	1.230	2.350

Учинчи давр учун $K_3=1,0$ қабул килинади, ўзан элементлари эса плес элементларига тенг деб олинади.

(3.23)-формулага кирудиң ΔH катталиқ паст напорлы шитли тогонларда тошқинда юкори бъефнинг эффектив ювилиш зонаси охира учун (шилдәр түлил очик ҳолда тошқин сарфларини ўтказиш шартидан) аникланиши лозим, (3.23)-формуладан аникланган димланиш эгри чизиги узунлигига эса (3.21)-формуладан аникланадиган ювилиш зонаси узунлиги күшилиши керак.

Бу зона узунлиги күйидаги формула орқали аникланиши мумкин:

$$L_p = \frac{H_{toshq} - H_p (\nabla_{max,s,s} - \nabla_{n.s,s})}{I_{toshq} - \frac{1}{2} K I_p} \quad (3.25)$$

Бу ерда H_{toshq} ва I_{toshq} - ростланган (турғун) ўзанда тошқин ўтказилгандың ўртасынан ҳисобий чуқурлик ва нишаблик (тошқин сарфи Q_3 , таъминланганлик 10%). H_n ва I_n - плеснинг ҳисобий узунликлари ва нишаблиги; K - (3.13)-формулага кирудиң ва даврга боғлиқ бўлган коэффициент.

ΔH киймат қўйидаги формуладан аникланади:

$$\Delta H = \nabla_{H,C,C} - \nabla_{m,b} - H - L_{np} \left(I - \frac{1}{2} K I_n \right) \quad (3.26)$$

Бу ерда ∇MCC , ∇HCC , ва ∇mub - максимал, нормал димланган сатхлар, ва ўртасынан туб сатҳи; H - нишаблик I бўлгандага сувнинг ўртасынан чуқурлиги (яъни $Q_{yp} > Q_n$ бўлгандага турғун ирмок чуқурлиги, ёки плес чуқурлиги).

Ювилиш створидан хоҳлаган x масофада димланиш эгри чизиги нишаблигини қўйидаги ифодадан аниклаш мумкин:

$$I_x = \frac{dy}{dx} = I_n \left[\left(1 - K \left(\frac{x}{L} \right)^{n-1} \right) + K \right] \quad (3.27)$$

Бу ерда I_n - плес нишаблиги; L - берилган давр охирда димланиш эгри чизиги узунлиги; K - шу давр учун (3.23)-формуладаги коэффициент киймати.

x створда ўзан эни ва чуқурлиги I_x нишабликка боғлиқ ҳолда қўйидаги формулалардан аникланиши мумкин:

$$B_x = B_n \left(\frac{I_p}{I_x} \right)^{\frac{x-0,2}{x+1}} \quad (3.28)$$

ва

$$H_x = H_n \left(\frac{I_p}{I_x} \right)^{\frac{x-0,2}{x+1}} \quad (3.29)$$

Бу формулалар якка ўзандаги турғун оқим шароитлари учун хакицийдир.

Юкори бъефнинг даврлар бўйича туб чўқиндишларга тўлиш майдонларини, ва чўқиндишлар хажми W_x ни бўйлама профилга димланиш эгри

чилигини, күндаланг профилларга эса шаклланган ўзан элементларини тушириш йөли билан аниклаш мумкин.

Туб чўқиндиларга тўлиш майдонининг тахминий қийматларини куйидаги ифодадан аниклаш мумкин:

$$\omega = B_0 (\Delta H_i - \Delta H_{i-1}) \quad (251)$$

бу ерда B_0 - кўрилаётган створда сувга кўмилган пойма эни;

ΔH_i - кўрилаётган давр охирида димланиш катталиги;

ΔH_{i-1} - ўшанинг ўзи, ундан олдинги давр охирида; биринчи давр учун $\Delta H_i = 1$ ва $\Delta H_{i-1} = 0$.

Юкори бъефларнинг шаклланиш давлари давомийлиги куйидаги ифодадан аникланади:

$$t = \frac{W_i}{\Delta W_i} \quad (3.31)$$

бу ерда W_i - кўрилаётган давр ичидаги чўқиндилар хажми;

ΔW_i - эҳтимолий ўртacha бир йиллик чўқинди йигилиш хажми.

Эҳтимолий ўртacha йиллик чўқинди хажмини биринчи даврда табиий шароитларда ўртacha йиллик туб чўқиндилари оқимига тенг деб қабул килиш мумкин. Муаллак чўқиндилар чўкиши содир бўлган холларда улар кўшимишча килиб ҳисобланади. Иккинчи даврда ўртacha йиллик чўқинди хажмини ўртacha йиллик туб чўқиндилар оқимининг 2/3 кисми плюс юкори ва куйи бъефлардаги ўртacha йиллик оқимлар фарқига (давр охирида ўртacha йиллик чўқиндилар хажми) тенг деб олиш мумкин. Ҳисобга 2/3 ўрнига ½ коэффициент киритилиши туб чўқиндиларга тўлишни бир оз камайиши билан тушунтирилади (3.21-расм).

Учинчи даврда чўқиндилар хажми юкори ва куйи бъефлардаги ўртacha йиллик қаттик оқимлар фарқининг ярмига тенг.

Ҳисоб боскичлар бўйича килинса аниқроқ натижা чиқади. Бунда ёки бу боскич охирида ювилиш створидан ёки тўғондан муаян максимал катталиқдан кичик бўлган оқизикларниң фракцион таркиби ўтади деб қабул килинади. Бундай ҳисоб айниқса юкори бъефнинг лойқага тўлиш холатида қуладир. Бунда тўғон олдидаги нишаблик куйидаги формула оркали аникланади

$$I_b = \eta^{0.71} I_p \quad (3.32)$$

Бу ерда I_n - плес нишаблиги.

$\eta = \frac{\rho \bar{W}_{\text{нишабли}}}{\rho \bar{W}_{\text{тобий}}}$ - оқимга ташлама юкланишининг табиий юкланишга

нисбати.

Димланиш эгри чизиги узунлиги бу ҳолда (3.23)-формуладан аникланади, йигиладиган оқизиклар микдори эса $\rho = f(\rho \bar{W})$ эгри чизик ёрдамида аникланади.

Юкори бъефда ростланган ўзан дамбасининг юкори отметкасини танлашда юкори бъеф лойқага тўлган холатда катастрофик тошкін сарфи ўтказиш вактида кутиладиган сув сатҳи кўтарилишини аниклаш керак. Бунинг учун ўзаннинг мос кесимларида гидравлик ҳисоб амалга оширилади.

Бунда ўзан кўп йиллик ўртача сув сарфи Q_{cm} билан иккинчи давр охирида туб чўқиндиларнинг интенсив харакати даврида шаклланган деган тахмин килинади.

Куий бъефнинг қайта шаклланиш жараёнлари ювилиш ва чўқиндига тўлиш учун алоҳида ҳисобланиши керак.

Аниқ ечим олиш мураккаблиги сабабли куйида факат тахминий усул баён килинган.

Ювилишни ҳисоблашда ҳисобни енгиллаштириш максадида давомийлик юкори бъефни чўқиндига тўлиш биринчи икки даври давомийликлари йигиндисига тенг деб олиниши мумкин. Иккинчи давр охирида тушаётган чўқиндилар микдори кўпайиб боргани сари ювилиш тугаб боришини ҳисобга олсак, T_p вақт давомида ювилиш ҳажми куйидагига тенг бўлади.

$$W_p = \frac{1}{\gamma_H} \sum G_H \Delta \left(t_1 + \frac{2}{3} t_2 \right) \quad (3.33)$$

бу ерда γ_H - оқизикларнинг ҳажмий оғирлиги;

$\sum G_H \Delta t$ - дарёнинг йиллик оқими (куйи бъефдаги плес учун);

t_1 ва t_2 - юкори бъеф туб чўқиндиларга тўлишининг биринчи ва иккинчи даври давомийлиги.

Ювилиш чукурлигини майдо зарралар ювиги чиқарилиши ва ювилган тубни ҳисобий сарфларда харакатланмайдиган катта фракциялар билан тўлишини (самоотмосткани) ҳисобга олган ҳолда аниклаш керак.

Ювилиш участкаси бошида сув сатҳи нишаблигини аниклашдан ҳисоб бошланади:

$$I_p = K_p I \quad (3.34)$$

Бу ерда K_p - тажриба коэффициенти, туби қум заррачаларидан ташкил топган дарёларнинг куйи ва ўрта оқими учун 0,50 га тенг; ўзани шағал ва қумдан ташкил топган тоғ яқинидаги дарёларда 0,60-0,70 га тенг ва ўзани қалқинди ва харсанг тошлардан ташкил топган тоғли ва тоғ ёнидаги дарё участкаларида 0,75 - 0,90 га тенг.

Ювилган ўзан чукурлигини H_p куйидаги формуладан аниклаймиз.

$$H_p = \left(\frac{nq^1}{I^x} \right)^{\frac{1}{z+1}} \quad (3.35)$$

Бу ерда $q^1 = \frac{Q(1-\phi)}{B_3}$ - куйи бъефдаги ростланган ва бинобарин турғун ўзандаги солиштирма сарф (Q - ростланган ўзан ҳисобланган тошкун сарфи); B_3 - куйи бъефда ростланган ўзан эни; ϕ - Q сарф ўтганда сув олиш коэффициенти.

Тубда ювилмай қолиб кетадиган тошнинг минимал диаметри D_i ни аниклаш учун энг кичик харакатлантирумайдиган тезлик v_0 куйидаги формула билан ифодаланади

$$v_0 = \frac{q^1}{a H_p^{1+\alpha}} \quad (3.36)$$

Чўкиндиларнинг интенсив харакати даври ичидаги ўртача кўп йиллик сув сарфи Q_{cv} да харакатлантирилган тезлик куйидаги формуладан

$$v_0 = v_f \left(\frac{I_n}{I_p} \right)^{\frac{2x\eta(l+\alpha)-0.4}{2\eta(l+\alpha)}} \quad (3.37)$$

бу ерда I_n - кўйи бъефда плес участка нишаблиги; v_f - кўйи бъеф шаклла-нишдаги хисобий тезлик.

v_f тезлиқда ўзандга ювилмай қоладиган энг кичи тош диаметри нормалар бўйича олинади.

Тубда ювилиш қатлами калинлиги ΔH_p ни И.А.Бузуновнинг куйидаги формуласидан аникласади мумкин:

$$\Delta H_y = \frac{\pi}{2k(l-p)\sum_{D_i}^D g_e} - 0,01D_i \quad (3.38)$$

Бу ерда k - отмосткада йирик тошлар жойлашуви нотекислиги коэффициенти, 0,75-0,90 га тенг; p - ювиладиган грунтлар ғоваклиги; d_e - ювилмай қоладиган фракциялар ўртача диаметри; g_e - бу фракциялар таркиби %да; D ва D_i - тошнинг энг катта ва энг кичик диаметрлари, см.

Тахминий хисоблар учун (3.37)-ифодани соддалаштириш мумкин

$$\Delta H_y = \frac{\pi(D+D_i)}{4k(l-p)\sum g_e} - 0,01D_i \quad (3.39)$$

бу ерда g_e - диаметри $d_e > D_i$ бўлган барча фракциялар таркиби фоизи йигиндиси.

Агар фракцион таркиб таҳсиланишини тахминан парабола тенгламаси бўйича қабул килсан, диаметри D_i дан катта бўлган барча фракциялар таркиби йигиндиси фоизини куйидаги формуладан аникласак бўлади

$$g_e = 100 \left[1 - \left(\frac{D_i}{D} \right)^{\frac{1}{m}} \right] \quad (3.40)$$

бу ерда даража кўрсаткичи m куйидагига тенг

$$m = \frac{D}{d_{or}} - 1 \quad (3.41)$$

Бу формула $D_i \leq 0,9D$ да амалиёт учун етарли бўлган аникликни беради.

Ювилишдан кейин кўйи бъефда сув сатхининг пасайиши куйидаги ифодадан топилади

$$\Delta H_b = \Delta H_p + (H - H_p) \quad (3.42)$$

Бу ерда H - ювилишдан олдин дарё чукурлиги; H_p - ювилган ўзан чукурлиги.

Тошқин сарфи билан ювилган (H_p) ўзан чукурлигини (3.34)-формуладан аникласади мумкин.

H катталик куйидаги тенгламадан топилади

$$H = H_p \left(\frac{I_p}{I} \right)^{\frac{x}{x+1}} \quad (3.43)$$

Үзан ўртача кўп йиллик сарф Q_{cv} билан ювилганда, H_p катталик $v_f = v_o$ ва $I = I_p$ да (1.47)-формула орқали ифодаланади. Сув оқими тезликлари ва нишабликлар тенг бўлганда, яъни $v_f = v_o$ ва $I = I_p$ бўлганда, H қийматни (3.43)-формуладан аниклаш мумкин.

Пасайиш эгри чизигини ва юкори бъефдаги димланиш эгри чизигига ўхшаш $y = ax^n + bx = c$ ифода орқали қабул қилиб ювилиш участкаси узунлигини тахминан хисоблаш мумкин.

Бинобарин ювилиш участкаси узунлиги куйидагича бўлади:

$$L_p = \frac{n\Delta H_b}{nl - [I_k + (n-1)I_p]} \quad (3.44)$$

Бу ерда I_k , I_p - ювилиш зонаси боши ва охиридаги нишабликлар; ΔH_b - ювилиш даврида ювилиш участкаси бошидаги сув сатҳи пасайиши.

(3.34)-формулада қабул қилинган K_p қийматнинг аниклигини текшириш учун бир қатор қийматлар бериш керак ва уларга мос бўлган I ; v_0 ; D_i ; ΔH_p ; ΔH_b ва L_p қийматларни аниклаш керак. Бундан сўнг ювилиш ҳажмлари аникланади, ва қуи бъефда бир йиллик туб чўкиндилари оқимини билган ҳолда ювилиш даври давомийлиги топилади.

Куи бъефда ўзанни туб чўкиндиларга тўлиш даври давомийлигини аниклаш учун аввалам бор қуи бъефда йўл кўйилиши мумкин бўлган сув сатҳининг табиий сатҳдан кўтарилиш катталигини танлаш керак. Бу катталики тўғоннинг ўтказувчи қобилиятидан, юкори бъефнинг ювилиш шароитларидан ва бошقا мулоҳазалардан келиб чикқан хўлда танлаш керак. Шу билан бирга, катастрофик тошқинларнинг ювиш қобилияти катталигини хисобга олган ҳолда, хисобни ўртача кўп йиллик сарф (Q_{cv}) бўйича олиб бориш керак.

Туб чўкиндиларга тўлаётган ўзанда пасайиш эгри чизиги сифатида тахминан куйидаги кўринишдаги тенглама қабул қилиниши мумкин:

$$x = ay^n + by + c \quad (3.45)$$

Ушбу тенглама параметрларини аниклаш учун $x = 0$, $y = 0$ да куйидаги параметрларни кўллаш мумкин:

$$x = L_z, y = \Delta H_z, \frac{dy}{dx} = I_z$$

Туб чўкиндиларга тўлаётган ўзан бошида сув оқими нишаблиги I , ни туб чўкиндиларининг ташланётган оқимда ортиб кетишидан келиб чикқан ҳолда аниклаш керак. Қайта шаклланишининг учинчи даврида туб чўкиндилар қуи бъефга тушишини фараз килсак, I_z қийматини куйидаги формуладан аниклаймиз.

$$I_z = \frac{\varepsilon^{3.21}}{(1-\phi)^{0.268}} I_p = K_c I_p \quad (3.46)$$

I_z қийматни тахминан куйидаги формуладан аникласак бўлади

$$I_z = \frac{1}{K_2} I_p \quad (3.47)$$

Бу ерда K_2 - иккинчи давр охирида I_p нишаблик камайиши коэффициенти. Унинг қийматини сув олиш коэффициентидан келиб чиккан ҳолда 3.2-

жадвалдан аникласак бўлади (K_2 коэффициент бу холда маҳражга киради, чунки куйи бъеф туб чукндинларга тўлиш ҳодисаси ўз моҳиятига кўра юқори бъефда иккинчи даври охирида ўзан шаклланиши ҳодисасига теска-ридири).

Бу мулоҳазаларга кўра туб чукндинларга тўлиш участкаси узунлиги, ва бинобарин, чўкиндилар призмаси куйидаги формуладан аникланади:

$$L_z = \frac{1 + (n-1)K_2}{nI_n - I[1 + (n-1)K_2]} \Delta H_z \quad (3.48)$$

Бу формулага киравчи ΔH_z катталик куйи бъефда йўл қўйилиши мумкин бўлган сув сатҳи кўтарилишидан аникланади. n парметрни 2÷3 га тенг деб қабул қиласа бўлади.

I_z киймат кичик бўлганда (3.48)-формула бўйича участка узунлиги манфий киймат қабул қиласи. Бу холда, агар $I_z > I$ бўлса, хисоб куйидаги формула билан олиб борилади.

$$L = \frac{2\Delta H_z}{I_z - I} \quad (3.49)$$

$I_z < I$ бўлса, тўлиш плес участкалари туби кўтарилиш билан чекланади.

Туб чукндинларга тўлиш бошланиш створида шаклланган ўзан элементлари куйидаги формулалардан аникланади.

$$H_z = \frac{1}{K_N} H_{nn}; \quad B_z = \frac{1}{K_r} B_{nn};$$

Бу ерда K_N ва K_r - сув олиш коэффициенти φ дан келиб чиккан холда 3.2-жадвалдан аникланадиган коэффициентлар; H_{nn} , B_{nn} - куйи бъефда плес чукурлиги ва эни.

Куйи бъефда чўкиндилар тўплами хажми юқори бъефдаги чўкиндилар хажмини аниклагандек пойманинг планда кўринишидан ва хисобий створлар жойлашувидан келиб чиккан холда аникланади. Чўкинди катлами қалинлиги куйи бъеф тўлиши натижасида створ ичida сув сатҳи кўтарилиши плюс ундан олдинги даврлардаги ювилиши натижасида туб пасайиши катталигига тенг деб қабул қилинади. Бу катталикларни график йўл билан куйи бъеф бўйлама профилида ΔH_z ва L_z , ΔH_p ва L_p ларни кўйиб ва чизики интерполяция кўллаган холда аниклаш қулайдир.

Куйи бъеф тўлиши давомийлиги куйидаги формуладан аникланади:

$$t_z = \frac{W_z}{\Delta W_z} \quad (3.50)$$

Бу ерда ΔW_z - куйи бъефда мумкин бўлган ўртача йиллик чўкинди йигилиш хажми.

ΔW_z катталикни оширган холда юқори ва қуйи бъефларда ўртача йиллик туб чўкиндилари оқими фарки ярмига тенг деб олиш мумкин.

Олинган натижаларни юқори бъеф шаклланишининг учинчи даври давомийлигидан келиб чиккан холда аниклаш керак. Бунда куйи бъеф туб чукндинларга тўлиши хисобий даври охирида куйи бъефга тушаётган туб чўкиндилар микдорини аникланади ва хисоб натижалари тўғрилаб кўйилади. Масала танлаш асосида ечилади.

Агар $t_z < t_z$ (бу ерда t_z - юкори бъеф учинчи даври давомийлиги), у холда куйи бъефга тушаётган туб чўкиндилари t_z га пропорционаллигини хисобга олиб, куйи бъеф тўлиши давомийлиги куйидаги формуладан аникланади:

$$t_z = \sqrt{\frac{W_z t_z}{\Delta W_z}} \quad (3.51)$$

Бу ерда W_z - туб чўкиндиларга тўлиш ҳажми; ΔW_z - юкори бъефда учинчи даврдаги ўртача йиллик чўкиндилар ҳажми; t_z - юкори бъефда учинчи даврда тўлиш давомийлиги.

t_z катта бўлганда куйидаги формула тавсия қилинади:

$$t_z = \sqrt{\frac{W_z t_z}{\Delta W_1 - \Delta W_2}} \quad (3.52)$$

Юкори бъеф қайта шаклланиши ва қуи бъеф тўлиши алоҳида даврлари давомийлигини билган ҳолда T сув олиш бўгинининг ишлаш муддатини куйидаги боғлиқликдан аниқлаш мумкин:

$$T = t_1 + t_2 + t_z \quad (274)$$

Бу ерда t_1 ва t_2 - юкори бъеф қайта шаклланиши биринчи ва иккинчи даврлари давомийлиги; t_z - қуи бъеф тўлиш даври давомийлиги.

Ҳар бир тўғонли сув олиш бўгини лойиҳасида қайта шаклланиш жараёнлари хисоби асосида мумкин бўлган тошқинлар ва ювилишлар, уларнинг яқин орада жойлашган хўжалик объекtlарига хавфлилиги хамда бу хавф туғилиши тахминий муддатлари тахлили бўлиши керак. Тахлил натижасида мумкин бўлган заرارларни олдини олиш ёки уларни камайтириш бўйича тадбирлар схемаси тузилиши керак.

Шу тадбирлар асосида қилинадиган ишлар ҳажми у ёки бу ўзан жараённинг давомийлигига боғлиқлиги сабабли, уларни лойиҳалашда бўгин қурилиши даврида қилинадиган ишлар ҳажми ва бўгин эксплуатацияси жараённида қилинадиган ишлар ҳажми ажратилиши керак.

Қурилиш даврида қилинниши керак бўлган иш ҳажми учун тўлиқ лойиҳа-смета хужжатлари таёrlаниши керак; эксплуатация даврига карашли бўлган иш ҳажми эксплуатацион тадбирлар қаторида кўрилиши мумкин, шу билан бирга бу ишлар ҳажми ва нархлари тахминий хисобланниши мумкин.

Эксплуатация жараённида куйидаги тадбирлар кўлланилиши мумкин:

- юкори бъефда кўтарма дамбаларни узайтириш ва катталаштириш;
- димланиш эгри чизиги чикиш зонасида кирфокларда ювилишга карши химоя чизиклари ўтказиш;
- куи бъефда ростланган ўзанни узайтириш;
- куи бъефда кўтарма дамбалар ва ювилишга карши химоя чизиклари ўрнатиш;
- юкори ва куйи бъефларда шаклланган ўзан бурилиш жойларини тўғрилаш.

Лойиҳада ишлар ҳажми ва ўзан шаклланиш даврлари давомийлигига боғлиқ ҳолда бу тадбирлар кетма-кетлиги кўрсатилиши лозим. Ишларнинг

хисоблаб чиқилған тахминий муддатларига эксплуатация жараёнида ўзан жараёнларини систематик тарзда кузатиш ва уларни лойихавий тахминлар билан таққослаш йўли билан аниклик киритилади.

Юкори бъефда кўтарма дамбаларга эҳтиёж, уларни узайтириш ва баландлигини оширишга эҳтиёж хисоблар билан аникланган катастрофик сув сатҳи отметкалари билан пландаги жой отметкалари ёки мавжуд дамба чўккиси отметкасини таққослаш асосида аникланади.

Кўриниб турибдики, юкори бъеф туб чукиндиларга тўлиш биринчи босқичларида киргокларнинг тошқин сатҳлари билан тўлиши ҳавфи бўлмаса, кўтарма дамбалар ўрнатилиш муддати ўша ҳавф түғилган муддатга кўчирилиши керак. Иш ҳажмлари кичик бўлганда хамда юкори бъефни тўлиқ туб чукиндиларга тўлиши жараёни 10 йилдан кам вакт давом этса, юкори бъефда кўтарма дамбаларни бўғин қурилиши жараёнида бирданига бутун узунликка ва тўлиқ профилда ўрнатиш керак.

Колган барча ҳолатларда дамба чегаралари ва дамба чўккиси отметкасини 5-7 йил ичida мумкин бўлган юкори бъеф туб чукиндиларга тўлиши кўпайиши ва димланиш эгри чизиги узунлашувидан келиб чиқсан ҳолда белгилаш лозим.

Агар бўғин лойихасида остоналар ўрнатилиши кўзда тутилган бўлса, юкори бъефда кўтарма дамбаларни узунлаштириш ва катталаштириш даврларини остоналар ўрнатиш даврларига кўшиш керак.

Димланиш эгри чизиги чиқишида кирғоқ ювилишига қарши ҳимоя чизикларини ўтказишига эҳтиёж, хамда бу чизикларни оқим бўйлаб тепага караб узайтиришга бўлган эҳтиёж оқим тезлйклари, грунт ювилувчанлиги ва кузатилаётган ювилишлар хакида маълумотлар (табиий шароитларда ёки бўғиннинг олдинги эксплуатация даври бўйича) тахлили асосида белгиланади.

Кирғоқ ювилишига қарши ҳимоя чизиклари навбат билан 3-5 йил ичida димланиш эгри чизиги узунлашувига мос ҳолда ўтказиши керак.

Ҳимоя чизикларини лойихалашда унинг бошини димланиш эгри чизиги чиқиш створидан юқорига 2-3В масофага чиқазиши лозим, охирини эса ўша масофада димланиш эгри чизиги чиқиш створидан пастга тушуриш керак. Шу билан бирга лойихада димланиш эгри чизиги ичida сув сатҳлари кўтарилгани сари ҳимоя иншоотлари баландлигини кўтариш кўзда тутилиши керак, лойихада остоналар кўтарилиши кўзда тутилган бўлса, унда ҳимоя чизикларини узунлаштириш даврларини остоналар ўстириш даврларига bogлаш керак.

Куйи бъефда ростланган ўзанни куйидаги ҳолларда узунлаштириш керак: куйи бъеф, мавжуд ростланган ўзан дарё поймасида ростланган ўзандан ташқарида ҳосил бўлган чўкинди конуси билан тўлганда, хамда агар дарёнинг кирғокларни ювилишига олиб келиши мумкин бўлган кирғокларга оғишлари содир бўлса.

Ҳимоя чизикларини узайтириш ва ўзанни ростлаш бўйича ишлар кетма-кетлиги чўкиндилар ҳажмининг кенғ поймада 5-10 йил ичida таҳсилманишидан келиб чиқсан ҳолда хисоб оркали аникланиши керак.

Кўтарма дамбалар ўрнатилишига ва кўйи бъефда қирғок ювилишига карши маҳсус тадбирлар ўтказилишига эхтиёж кўйи бъефда чўкинди конуси шаклланиши таҳдили асосида қирғоқларга мумкин бўлган оғиш графигини куриш билан ёки эксплуатация тажрибаларидан белгиланиши мумкин. Кўтарма дамба ва ҳимоя ишлари вариантлари ростланган ўзан узунлаштирилишининг техник-иктисодий кўрсаткичлари бойича таққосланиши керак.

Юкори ва кўйи бъефларда ростланган ўзан бурилишларини ростланган ўзан эгри-бугрилиги катта бўлганда ва ўзан нисбатан турғун бўлган шартда тўғрилаш мумкин.

Пойма қирғоқлари паст бўлган дарёларда тўғоннинг юкори бъефида бурилишларни тўғрилашдан мақсад кўтарма дамбаларга напорни камайтириш, ўзан чўкиндига тўлган бўлганда эса - муз, шовуш тиқилишини эҳтимолини камайтиришдир. Кўйи бъефда бурилишларни тўғрилаш нишаблик кўпайиши хисобига оқимнинг оқизишга қодирлигини оширишга имкон беради.

Назорат саволлари

1. Тўғонсиз сув олишда ўзанини ростлашнинг вазифалари нималардан иборат?
2. Сув олиш шпораси ўлчамлари нималарга боғлиқ ва қандай аникланади?
3. Туб оқимларни сув олиш иншоотига оғиш эни қандай аникланади?
4. Туғонли сув олишда тўғри ўзанлар схемасини келтиринг.
5. Фарғона туридаги туғонли сув олишда ростланган ўзан схемасини чизинг ва асосий параметларини келтиринг.
6. Икки томонлама сув олишда ўзанини ростлаш схемасини келтиринг.
7. Туғонли сув олишда юкори ва пастки бъефларда қайта шаклланиш жараёнларининг ўзига хослиги нималардан иборат
8. Туғон олдидағи димланиш эгри чизиги нечта қисмдан иборат?
9. Ўзанини қайта шаклланиш жараёни схемасини чизиб тушунтириб беринг.
10. Ўзанини қайта шаклланишининг гидравлик хисоби нималардан иборат?

IV-боб. ЎЗАНЛАРНИ ТҮФИРЛАШ (ПРОРЕЗЛАР)

4.1. ЎЗАНЛАРНИ ТҮФИРЛАШНИНГ МАҚСАДИ, ТУРЛАРИ ВА СХЕМАЛАРИ

Юқорида кўриб чиққанимиздек кўпгина дарёлар, шу жумладан энг катта Марказий Осиё дарёлари Амударё ва Сирдарё кенг поймада кўпгина тармокларга бўлиниб оқади. Тармоклардаги оқим параметрлари биз учун лозим бўлган талабларга тўғри келмаслиги мумкин. Битта тармоқда ювилиш жараёни кетса иккинчисида оқизиклар чўкиши юз бериши ва натижада сув сарфлари, кема юрадиган чукурликлар нотекислиги кучайиши мумкин, тўғонсиз сув олиш иншоотларининг истеъмолчи графиги асосида сув билан таъминлаши бузилиши мумкин.

Кейинги пайтларда ўзанларни ростлашда Амударё дарёси қирғокларини ҳимоя қилишда прорезлар кенг кўлланилмоқда. Ўзанларни ростлашнинг бу усули юқорида кўриб чиқилган усуллардан ўз афзалларига эга: ишларни тўлиқ механизациялаш, курилиш материалларига эҳтиёж камлиги, курилиш вақти ва қийматининг пастлиги.

Прорезларни қуидаги ҳоларда кўллаш мумкин: 1) оқимни ювилаётган қирғокдан кисман ёки тўлиқ буриб юбориш; 2) межен пайтида магистрал каналга сув олишни таъминлаш; 3) сув сатхини пасайтириш ёрдамида атрофни сув босишидан саклаш; 4) кема қатнайдиган дарёларда кема йўлини тартибга солиш.

Ишга тушириш схемаси табиий ўзанни эгри-буғрилик коэффициентига қараб қабул килинади.

Эгри-буғрилик коэффициенти

$$K_{eb} = \frac{L_H}{L} \quad (4.1)$$

бу ерда L_H - дарёнинг бурилган жойи (бурилиши) узунлиги, L - прорез узунлиги

1) агар $K_{eb} \geq 2$ бўлса асосий ўзанни беркитмасдан ишга тушириладиган прорезлар, чунки табиий нишаблик етарли.

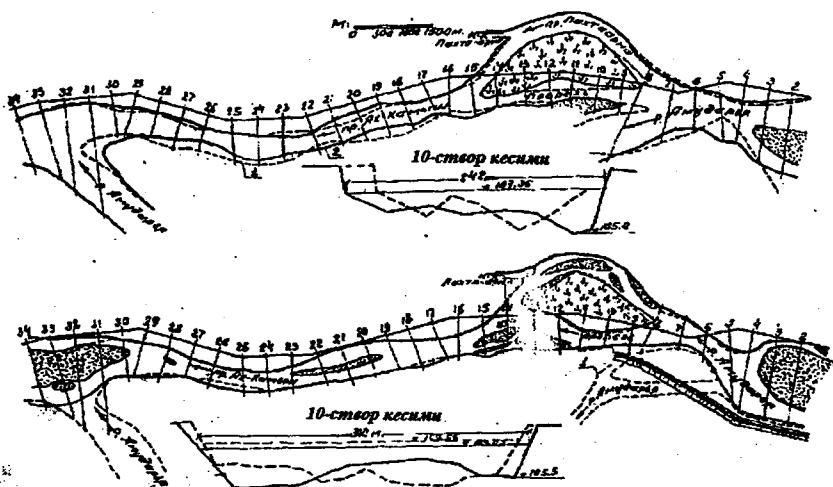
2) агар $K_{eb} < 2$ бўлса асосий ўзан беркитилади ва оқимнинг ҳаммаси ёки кисман прорезга йўналтирилади, чунки табиий нишаблик етарли эмас.

4.1. жадвалда Амударёда амалга оширилган прорезларнинг асосий кўрсаткичлари келтирилган (Х.А.Ирмуҳамедов САНИИРИ) 4.1., 4.2, 4.3, 4.4 - расмларда Амударёда қурилган баъзи прорезлар схемалари келтирилган.

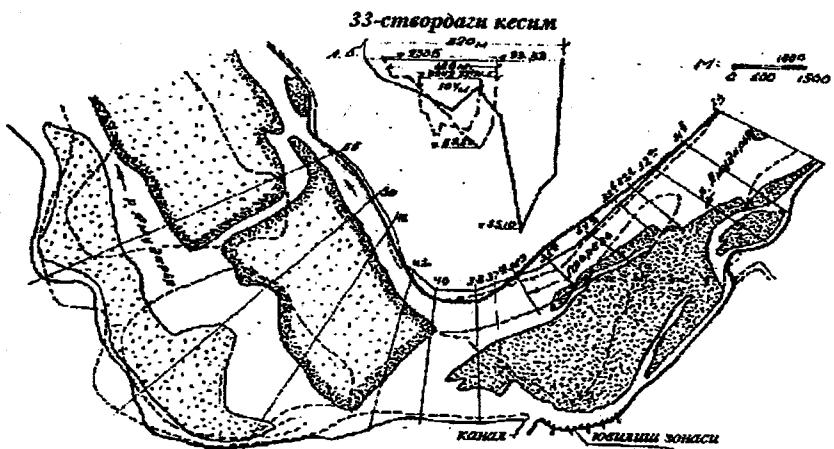
4.1-жадвал

Амударёда күрилган прорезларнинг асосий кўрсаткичлари

	Амалга оширилган жойи	Ишга туширилган жойи	Узунлиги, км	Эгрибугрилик коэффи., К _и	Гидравлик элементлари					Ер ишлари хажми, млн.м ³	Киймати, Сум (1990)	Ишга тушириш усули	Прорез ишларини баҳолаш
					Q, м ³ /с	i, %	b _с , м	h _с , м	v _с , м				
1	Тошсока канали	1962	3,4	1,6		0,26	38	5,0		0,8	0,35	Ўзан беркит масдан	Ишлами
					240	0,28	100	1,7	1,65				
2	Кишинчилик	1966	4,0	1,78	300	0,22	60	5,5	1,2	1,238	0,7	беркимасдан	ишлами
					200	0,22	110	2,0	0,9				
3	Тошсока	1970	14,0	1,35	345	0,22	70	3,05	1,45	3,49	2,39	беркимасдан	Ишлами
					205	0,28	112	1,0	1,81				
4	Алибобо	1994	5,1	1,40	300	0,25	105	1,63	1,75	0,618	-	Ўзан беркитниб	Ишлами
5	Ак-кум	1970	5,9	1,50			80	3,5		-	-	беркимасдан	2йил ишлами
					400	0,21	120	3,0	1,1				
6	Керки	1971	3,0	-						2,324	0,554	беркимасдан	Ишлами
					454	0,28	120	2,5					
7	Бодай	1971	3,15	1,7	400	0,24	80	3,5	1,25	1,72	1,49	беркимасдан	Ишлами
8	Турткул	1974	10	1,1						6,3	2,5	беркимасдан	Ишлами
					400	0,21	100	2,5	1,2				
9	Кишинчилик	1974	4,7	1,7	-	0,25	6,7	3,0		2,7	0,97	беркимасдан	Ишлами
10	Чо-лиш	1976	6,0	1,2	-	0,23	100	3		1,25	0,68	беркимасдан	Ишлами
11	Бе-руни	1979	6,0	1,3	-	0,25	26	2,7		396	3,0	беркимасдан	Ишлами
12	Тургкул	1979	9,8	1,15	400	0,22	100	2,5		6	2,8	беркимасдан	ишлами



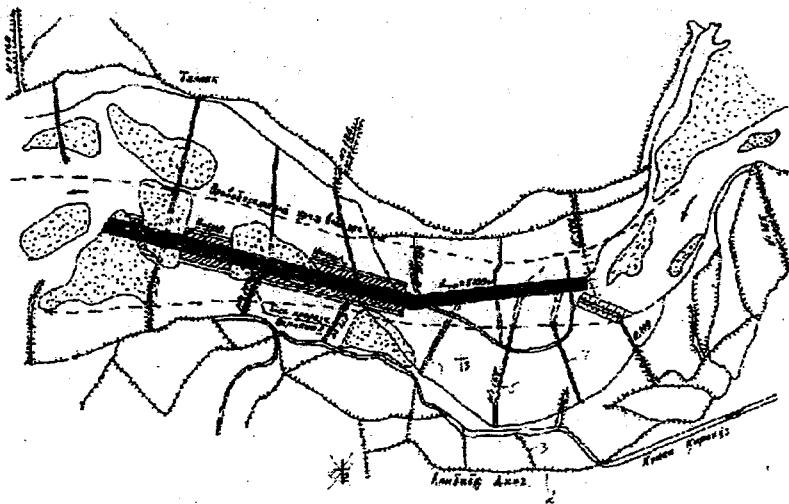
4.1-расм. Пакта-арна канали участкасидаги прорез.



4.2-расм. Амударёнинг Қличбояй участкасидаги прорез.



4.3-расм. Тұрткүл пристани участкасидаги прорез.



4.4-расм. Амударёниң Алибобо-Динг-Таллик участкасидаги прорез: 1-прорез; 2-бүйлама дамбалар; 3-траверс дамбалар; 4-күшимиң курилган күндаланг дамбалар мавжуд күндаланг дамбалар.

Амалга оширилган прорезлардан баъзилари тұлғык ишга тушмасдан, мақсадға эришмасдан қолған (Тошсока канали 1962, Чолиш пристани 1976). Уларнинг асосий сабаблари: егри бугрилик коэффициентининг камлиги, оқим фарватерини прорезга кириш кисмидан кетиши (тошкын даврида), кириш кисмини оқизикларга тұлғыб қолиши, оқимнинг транспорт килишга қодирлигі камайиши ва бошқалар бүлған.

4.2 ПРОРЕЗНИ ЛОЙИХАЛАШ БҮЙИЧА ТАВСИЯЛАР

Прорез трассасини танлашда күйидагиларга амал килиш зарур:

- 1) Дарё фарватери прорезнинг бош кисми яқинидан ўтишини таъминлаш;
- 2) Дарё ўки билан прорез трассаси ўки ўртасидаги бурчак 30° дан ошмаслиги зарур. Бу прорез иш фаолиятини туб оқимни қамраб олиш кенглиги юзасидаги нисбатан кичик бўлади;
- 3) Прорез иккита плёс участкани бирлаштириши зарур бунда прорезга кириш ва чикиш қисмларида етарли чукурлик сакланиб колади;
- 4) Прорез трассаси тўғри чизикли бўлиши керак;
- 5) Эгрилик радиуси чикиқ кирғоқ учун $R > 10B_m$ бўлишини таъминлаш;
- 6) Тўғирлаш узунлиги меандра қадамидан ошмаслиги зарур;
- 7) Прорез кириш кисми туби отметкаси межен сатҳидан 1-2 м пастда жойлаштириш керак, бу прорез ишга тушиш даври бошида оқим келадиган оқизикларни прорез асосий ўзанига киритмасдан ушлаб қолишни таъминлайди;
- 8) Прорезни эксплуатацияси даврида земснарядлар ёрдамида унинг кўндаланг кесимини ошириш, кириш ва чикиш қисмларида тозалаш ишларини олиб бориш зарур;
- 9) Прорезни ишга тушириш даврида тошқин келиш даври бошланиши билан (март, апрел) режалаштириш зарур. Сув ўтказиш кодирлиги межен сув сарфининг 60-70% ташқил қилиши мақсадга мувофиқ. Тошқин кўтарилиши прорез ўз-ўзини ювиш орқали кенгайишини таъминлайди;
- 10) Прорез нишаблиги $i_n \geq (1.4-1.5)i$ табиий;
- 11) Прорезни узок ишлашини таъминлаш мақсадида кўндаланг дамбалар ёрдамида иккала кирғоқдан ростлаш мақсадга мувофиқ.

4.3 ПРОРЕЗНИНГ ГИДРАВЛИК ХИСОБИ

Прорезни хисоблаш бўйича жуда кўп услублар таклиф қилинган улар тўғрисидаги тўлик маълумот маҳсус адабиётларда келтирилган.

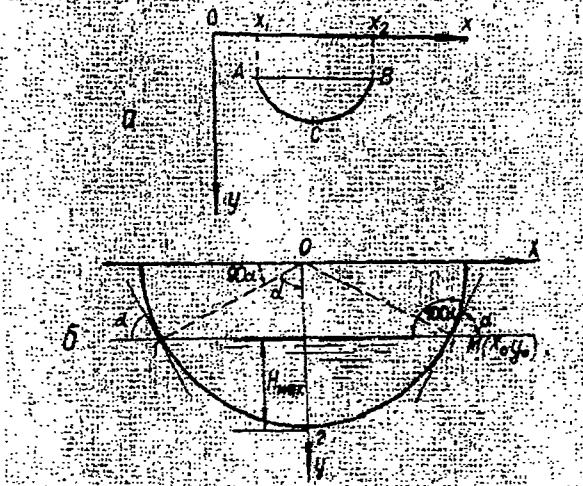
Ю.А.Ибад-Зода таклиф қилган усул. $K_{eb} > 2$ ҳолат учун ишлатиш тавсия қилинади.

Ўзанин ўз-ўзини ювиб шакллантириш вакти

$$i = \frac{W}{W_c} = \frac{\gamma_h W}{21.6 \rho_s (Q_1 - Q)} \quad (4.2)$$

бу ерда W - ювилиш умумий ҳажми; W_c - бир суткадаги ювилиш ҳажми; ρ - ювилиш даври бошидаги кўшимиш лойқалик; Q - ювилиш бошидаги сув сарфи, Q_1 - уртacha йиллик тошқин сув сарфи.

Шундай килиб, изопериметрик характердаги вариацион масалага эга буламиз: ACB эгри чизиг ва AB түгри чизиг орасидаги ω майдони максимумга етадиган $y=f(x)$ эгри чизигини топиш (4.5-расм).



4.5-расм. Прорезнинг гидравлик элементлари.

Бу максадда куйидаги функционал экстремумини куллаймиз:

$$\omega = \int_{x_0}^{x_1} y dx \quad (4.3)$$

Берилган чегараланган шароитларда куйидагиларга эгамиз:

$$\begin{aligned} y(x_0) &= y_0, \quad x=x_0 \quad y=y_0 \\ y(x_1) &= y_1, \quad x=x_1 \quad y=y_1 \end{aligned}$$

Ю.А.Ибад-Зода томонидан оқимнинг гидравлик элементлари орасида куйидаги боғликлар ўрнатилган.

Ўзан шакли 4.4-формула оркали аникланиши мумкин:

$$\begin{aligned} x &= \pm \sqrt{2h_{\max}} \left\{ \frac{au}{F(u)} + C \right\} \\ y &= uh_{\max} \end{aligned} \quad (4.4)$$

бу ерда y ва x – ўзан шакли координаталари; h_{\max} - максимал оқим чукурлиги.

$$\begin{aligned} F(u) &= \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{1}{b} \left(1 - u^m \right) - \frac{1}{m} + \sqrt{\left[\frac{1}{b} \left(1 - u^m \right) - \frac{1}{m} \right]^2 + \frac{4(1-u^m)}{b_{\max}}} } \\ m &= \frac{3}{2} + \alpha \sqrt{h} \end{aligned} \quad (4.5)$$

$$m = \frac{1}{2 - \frac{1}{\cos \varphi}}$$

φ – динамик мувозанат бурчаги. У күйидаги жадвал бүйича аникланади.

4.2-жадвал

Динамик мувозанат бурчаги

Грунт	n	Φ , радиандардан
Кум	0,02-0,023	0,348-0,437
Лой	0,0225	0,261-0,610
Кумлоқ лой	0,0275	0,261-0,348
Ил катлами билан қопланган шагал	0,02-0,03	0,523-0,696

$F(u)$ табуляция қилинган ва хисобиниң енгиллаштириш учун жадвал ва графиклар көлтирилген.

Күндаланғ қесим ўлчамлари 4.3-жадвал ёки күйидаги формулалар оркали аникланади:

$$\chi = \alpha h_{\max} \left[1 + \left(\frac{1}{\sin \alpha} + m_0 \right)^2 \right] \quad (4.6)$$

χ – хұлланған периметр узунлиғи;

$$\omega = \frac{4}{3} h_{\max}^2 \left(\frac{1}{\sin \alpha} + m_0 \right) \quad (4.7)$$

ω – тирик қесим юзаси;

$$R = \frac{2 \sin \alpha}{3 \alpha} h_{\max} \quad (4.8)$$

R – гидравлик радиус;

$$I = \eta \frac{Q^2}{h_{\max}^{5.334}} \quad (4.9)$$

I – үзан бүйлама нишаблиги;

$$v = 0.165 h_{\max}^{\frac{2}{3}} \frac{I^{0.5}}{n} \quad (4.10)$$

v – ўртача оким тезлигі;

$$Q = \lambda h_{\max}^{\frac{8}{3}} \frac{I^{0.5}}{n} \quad (4.11)$$

Q – сув сарғи;

$$\eta = \frac{4}{3} \left(\frac{1}{\sin \alpha} + m_0 \right) \left(\frac{2 \sin \alpha}{3} \right)^{0.5+y} \quad (4.12)$$

Ушбу формулаларда $m_0 = c \lg \alpha$ - кирғоқ киялғи (сувга түйгөн грунт үчүн), $\eta = f(m_0, n, \alpha)$ ва n – ғадир-бұдурлық коэффициенти.

B/h_{max} киймат 4.3-жадвал бўйича аниқланади

4.3-жадвал

B/h_{max} кийматлари

n	Φ^0					
	10	15	20	25	30	35
0,017	18,46	11,90	8,74	7,02	5,62	4,76
0,025	18,06	11,40	8,66	6,96	5,60	4,62
0,030	17,93	11,36	8,62	6,94	5,53	4,58
0,040	17,92	11,28	8,54	6,88	5,48	4,56
0,050	17,78	11,22	8,40	6,80	5,46	4,54

w/h_{max}^2 кийматлари

n	Φ^0				
	10	15	20	30	35
0,017	11,52	7,42	5,40	3,50	2,96
0,025	11,20	7,00	5,36	3,35	2,86
0,030	11,12	6,98	5,34	3,33	2,84
0,040	11,08	6,92	5,24	3,32	2,80
0,050	10,98	6,74	5,22	3,24	2,76

R/h_{max} кийматлари

n	Φ^0				
	10	15	20	30	35
0,017	0,625	0,619	0,608	0,608	0,565
0,025	0,622	0,604	0,607	0,599	0,561
0,030	0,620	0,603	0,596	0,595	0,559
0,040	0,614	0,600	0,592	0,592	0,557
0,050	0,613	0,594	0,590	0,579	0,552

Назорат саволлари

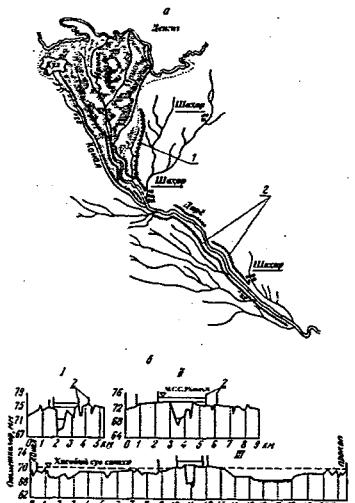
- Прорез нима?
- Прорезни қайси холларда қўллаш мумкин?
- Эгри бугрилик коэффициенти нима?
- Амударёда бажарилган прорезлар параметрларини айтиб беринг
- Амударёда бажарилган прорезлар схемаларига мисоллар келтиринг
- Прорез трассасини танлашда нималарга амал килиш зарур?
- Прорезнинг Ю.А.Ибод-Зода таклиф килган кисоблаш усулини тушириб беринг.

V-бөб. ДАРЁЛАР ТОШҚИНИГА ҚАРШИ КУРАШ

5.1. Тошқин сабаблари ва уларга қарши кураш чора-тадбирлари

Күйиң оқимда ва дарё делтаталарыда юкори оқимдан дарёнинг оқизик олиб келиши туфайли тубнинг доим күтарилиши содир бўлади. Масалан, Амударё делтасида жойлашган гидрометрик станциядаги сув сатхини кўп йиллик кузатишлар шуну кўрсатади, ўзандаги сув сатхи систематик тарзда йилига 10 мм гача күтарилади.

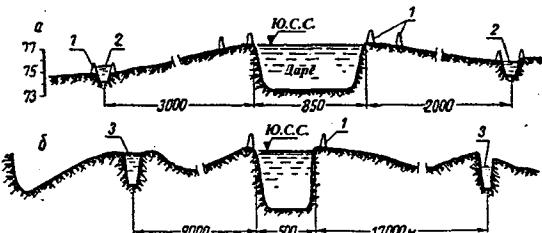
Тошқин чўққилари ва муз тикилишлари (затор) даврида дарёдаги сув сатхлари атрофдаги ерлардан юкори бўлади, шу сабабли дарёлар ўзандан чиқиб ерларни сув босади. Бинобарин, туб ва қирғок күтарилиши сув сатхи күтарилиши ва дарёнинг ўзандан чиқишига олиб келади ва бу ўз навбатида поймада чўкиндига чўкишини ва пойманинг күтарилишини кучайтиради.



5.1-расм. Дарёнинг күйи оқими плани (а) ва кўндаланг профиллар (б). 1-кўл дамбаси; 2-киргок дамбаси.

Шундай қилиб дарёларнинг күйи оқимларида ва делтасида тошқин даврида пойманинг сув босадиган кисми отметкалари тўхтовсиз күтарилади ва узоқ вақт ичидан дарёдан пастга қараган ва дарёнинг бўйлама нишаблигидан бир неча марта катта бўлган кўндаланг нишаблик ҳосил бўлишига олиб келади. Кўндаланг нишабликлар одатда дарё бўйлаб пойма кисмидаги кузатилади: дарёнинг кирғокка яқин кисмидаги дарёдан узокроқдаги кисмидагига нисбатан нишаблик чўкиндига чўкиши натижасида ўзандан чиқаётган сувнинг лойқалиги камайиши хисобига каттароқ бўлади (5.1-расм). Дарёдан анча масофа узокликда сув шу кадар тиниклашади, чўкиндига чўкиши содир бўлмайди.

Ўсимликлар кирғокнинг лойқа чўкиш кисми чўкиндига чўкиши шиддатлилигига катта таъсир кўрсатади. Қирғок бўйлаб ўсимлик канча зич бўлса, тезликлар шунча тез сўнади ва чўкиндига чўкади, аммо отметкаси юкори бўлган ер кисми энсиззор бўлади. Дарё туви тўхтовсиз күтарилиши туфайли табиийки, сув сарфлари юкори бўлганда ёки сатх шовуш сабабли кўтарилганда дарё кирғоклардан чиқади ва ён атрофни сув босади.



5.2-расм. Нишаблик кичик (а) ва катта (б) бўлганда марза дамбалар жойлашуви: 1-дамба; 2-канал; 3-ирмок.

Куйи оқимларда ва дельталарда дарё қирғоклари майда кумли аллювиал чўқиндилардан иборат бўлади, шу сабабли улар осон ювилади. Отметкалари юқори бўлган қирғок чизигининг ювилиши сатҳи пасайган кисмидан сув ўтиши ва атрофии сув босишига олиб келади. 5.2-расмда Амударё дельтасининг икки створининг кўндаланг профили кўрсатилган. Юқори створда дарё яқинидаги ер сатҳи ва тошқин сув сатҳи бир хил баландликда жойлашган; атрофдаги экин ерлар 2-4 м пастликда жойлашган. Дарё дайдиши ва жойнинг кўндаланги нишабликлари юқори бўлгани сабабли бу створда икки қатор вал (марза) курилган: биринчиси қирғокка якин, иккинчиси эса (захирадагиси) 200-500 м узокликда жойлашган. Пастки створда бир қатор дамба курилган, бу дамба дарё силжишига қараб курилади.

Ўзани эгри бўлган Кури ва Терек дарёларининг қуйи оқимларида тошқинга қарши кураш учун марза дамбалардан ташқари эгриликлари тўтирилганади. Кури дарёсининг қуйи оқимида эгрилик коэффициенти 1,73дан 3,50гача ўзгаради (ўргача 2,2).

Тошқинга қарши курашда куйидаги чора тадбирлар қўлланилади:

- 1) марза дамбалар - участкани тупрокли дамбалар (валлар) билан ўраш;
- 2) горизонтлар паст бўлганда сув сарфларини ўтказиш учун ўзаннинг ўтказувчанигини ошириш;
- 3) берилган участкада маҳсус ташлама ўзанлар куриш ёки тошқин сарфини

сув омборларида ушлаш йўли билан сув сарфини камайтириш.

Жойлашуви ва мақсадига қараб марза дамбалар қирғок дамбалари ва кўл дамбаларига бўлинади. Қирғок дамбалари дарёлар бўйлаб курилади. Улар асосан дарё йўналиши бўйлаб жойлашади ва факат кескин бурилиш жойларини бир мунча тўғирлайди. Ёзги тошқин даврида улар 20-30 кун мобайнида ва кишиги муз тикилишлари (затор) даврида 10-20 кун сув босими остида бўлади; қолган вактларда дамбалар одатда қуруқ бўлади. Шу сабабдан ва дамбаларнинг босимли киялигининг лойкали дарё суви билан тошқин даврида колматажи натижасида дамба заминидаги фильтрацион оқим мувозанатга келмайди ва депрессия эгри чизиги дамбанинг доимий иши давридагига нисбатан пастрокда бўлади.

Кўл дамбалари экин ерлари ва аҳоли пунктларини сув босишини олдини олишда хизмат килади. Кўл дамбаларининг ишлаш даври қирғок дамбалариникига нисбатан кискароқ бўлиб, 2-3 ойни ташкил этади. Кўл дамбалари тиник сув босимини кўтаради, шу сабабдан босимли қиялик колматаж бўлмайди ва бу дамбаларнинг фильтрация иш шароитини мурракблаштиради. Бундан ташқари, кўлларда катта тўлқинлар хосил бўлади, шунинг учун кўл дамбалари профиллари қирғок дамбалариникига нисбатан мустаҳкамроқ қилинади. Сув омборларидаги марза дамбалар ундан ҳам мустаҳкамроқ бўлади, чунки улар узок вақт мобайнида босим остида бўлади.

Ўзанинг сув ўтказишга қодирлиги уларни тозалаш ва эгриликлари ни тўғирлаш йўли билан оширилади. Натижада кичик горизонтларда катта сув сарфлари ўтади; сув тошқини ҳавфи камайтирилади ёки умуман бартараф этилади!

Ҳозирги даврда тошқинга қарши комбинациялаштирилган кураш усули кенг тарқалиб бормоқда. Бу усул марза дамба билан бирга ўзан эгри қисмларини тўғирлашни кўзда тутади. Бундай усул Кура дарёсида яхши кўлланилган, Ўрга Осиёда эса Амударё дельтасида бу усулни кўллаш амалга оширилган.

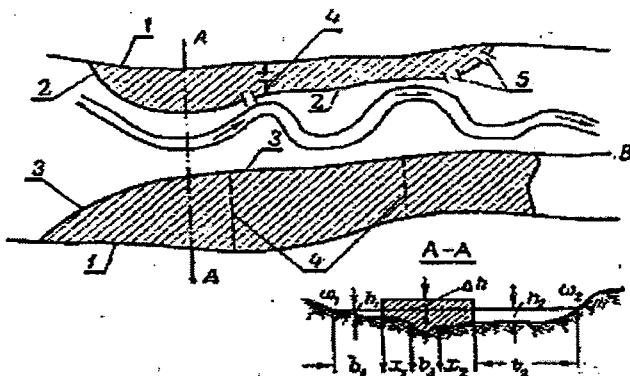
Аммо дарё оқимини сув омборлари ёрдамида бошқариш тошқинга қарши энг ишончли кураш усули бўлиб қолмоқда. Бунда сув омборларини комплекс ишлатиш, яни электр энергияси олиш, сугориш ишларини ривожлантириш, кема қатновини яхшилаш, сув таъминотини ташкил этиш ва тошқинга қарши кураш имконияти ҳам бор. Шундай қилиб, тошқинга қарши курашга комплекс сув хўжалиги вазифаси сифатида қараш лозим. Бунга мисол тарикасида Амударёда курилган Тұябуйин сув омборини келтириш мумкин

5.2. МАРЗА ДАМБАЛАР КОМПОНОВКАСИ ВА ДАРЁ СИҚИЛИШИДАН СУВ САТХИ КЎТАРИЛИШИНИ ХИСОБЛАШ

Дамбаларнинг планда жойлашуви ва уларни қирғодан узоклаштириш ўзан мустаҳкамлиги ва жойнинг кўндаланг нишаблигига боғлиқ. Ўзани мустаҳкам дарёларда марза дамбаларни қирғокка якин жойлаштириш мумкин, дайди дарёларда эса уларни дарё ювилишидан химоя қилиш учун дарёдан узокда жойлаштириш керак; бундай ҳолларда захирада иккинчи дамба бўлиши мақсадга мувоғик бўлади.

Марза дамба трассасининг пландаги кўриниши тўғри ёки эгри бўлиши мумкин. Агар жойнинг кўндаланг нишаблигига кичик бўлса ва дарёнинг дамба томон оғиши ҳавфи бўлмаса дамбалар тўғри чизикда жойлаштирилиши мумкин. Жойнинг кўндаланг нишаблигига катта бўлганда эгри чизики дамба курилиши керак.

П л а н



5.3-расм. Марза дамба плани:
1-пойма чегараси; 2-ёпик вал; 3-очиқ вал; 4-траверслар; 5-тиркишлар.

Бу ерда биз дамбаларни трассалашнинг икки ҳолатини кўриб чиқдик. Биринчи ҳолатда дамбалар бир биридан кичик масофада жойлашган бўлиб тошқин чўққисида оқимни оғишига ва жойлашган жойида сув сатхининг кўтарилишига сабаб бўлади, иккинчи ҳолатда эса дамбалар бир биридан узок масофада бўлиб оқимнинг оғишига сабаб бўлмайди. Дамбаларнинг биринчи жойлашув ҳолати, профессор М.М.Гришиннинг маълумотларига асосан, 5.3-расмда тасвирланган ва бу ерда 1 - тошқин даврида сув босадиган пойма чегараси. Чап қирғок поймаси ёпик вал 2 билан чегараланган. Ўнг қирғок поймаси эса очиқ вал 3 билан шундай чегараланганки, тошқинда сув дарёда В нуктадаги сув сатхига мос келувчи горизонталгача етади (штрихланган майдонни сув босмайди). Очиқ валларни катта нишабликли дарёларда ва кенг поймаларда кўллаш максадига мувофиқдир. Валлар сабабли сатхдаги сувларнинг чегараланган майдондан эркин оқиб ўтиши амалга ошади. Ёпик валларда тошқин даврида марза дамбали ерлардан келган маҳаллий оқим дамбали майдоннинг пастликларида ушланиб қолади.

Бўйлама валларни сув бузиб ўтган ҳолларда сув босишини чегаралаш килиш учун кўндаланг валлар - траверслар (4) курилади. Тошқин пасайганда дарёга дамбалар билан ўралган майдондан маҳаллий оқимни чиқариш учун валларда одатда затворли тиркишлар (5) ўрнатилади.

Вал баландлиги ёзги тошқин ёки кишиги шовушлар вақтидаги энг юкори сув сатхи билан белгиланади. Δh катталигни М.М.Гришин дарёнинг нишаблиги дамба курилишидан олдин кандай бўлса шундай қолади ва бутун тошқин сарфи Q_{max} валлар орасидан ўтади деган таҳминдаи келиб чиқкан холда аниклашни тавсия қиласди. Бунинг учун Шези формуласидан фойдаланиш мумкин ва олдиндан Δh кийматни бериб ўзанинг сув ўтказишга қодирлигини текшириш мумкин. дастлабки Δh ни аниклаш учун

$q_1 = \omega_1 v_1$ ва $q_2 = \omega_2 v_2$ га тенг бўлган дамбали кесимлар ω_1 ва ω_2 дан ўтадиган сарфлар торайтирилган ўзан $x_1 + b_3 + x_2$ дан ўтади деб таҳмин қилиш мумкин. Поймали майдонлардаги тезликлар куйидагиларга тенг

$$v_1 = C_1 \sqrt{h_1 I} \quad \text{ва} \quad v_2 = C_2 \sqrt{h_2 I} \quad (5.1)$$

Ўзандаги тезлик куйидагига тенг

$$v_3 = C_3 \sqrt{h_3 I} \quad (5.2)$$

Бу ерда h_1 , h_2 ва h_3 - ўртача чукурликлар;

C_1 , C_2 ва C_3 - Шези формуласидаги коэффициентлар.

Мисол учун, С катталаикни Германек формуласидан аниглаш мумкин:

$$C = 30.7\sqrt{h}, \text{ агар } h < 1.5m \quad (5.3)$$

$$C = 34\sqrt{h} \quad \text{агар } 1.5 < h < 6 \quad (5.4)$$

$$C = 50.2 + 0.5h \quad \text{агар } h > 6m \quad (5.5)$$

Δh катламда тезликлар ўтака табиий тезликларга нисбатан 25% га ошади деб

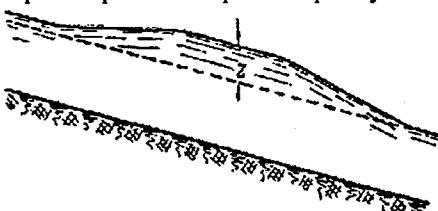
таҳмин қиласайлик, у ҳолда куйидагини ёзиш мумкин

$$\omega_1 v_1 + \omega_2 v_2 = 1.25(x_1 v_1 + b_3 v_3 + x_2 v_2) \Delta h_1$$

Бундан

$$\Delta h = 0.8 \frac{\omega_1 v_1 + \omega_2 v_2}{x_2 v_2 + x_1 v_1 + b_3 v_3} \quad (5.6)$$

(5.6)-формуладан кўриниб турибдики, тошкун ўзани валлар билан қанча торлаштирилса ва x_1 , x_2 қанча кичик бўлса, Δh ва у билан бирга оқим тезликлари юкори ва валлар баландроқ бўлади.



5.4-расм. Дамбалар билан торайтирилган ўзанининг бўйлама профиллари

Марза дамбали майдои юкорисида ва пастидаги сув сатхининг бўйлама профилл 5.4-расмда кўрсатилган. Би нобарин, марза дамбанин гидравлик ҳисоби сув сатхи кутарилиши z ни аниглаш в: кутарилиши ҳамда пасайиш эгри чизикларини куришда иборат.

Кўп йиллик тажриба шуни кўрсатдики, дарёдаги юкори сув сатхлари валлар билан ўраш натижасида вакт ўтиши билан кўтарилиб боради. Мисол учун, Италиядаги По дарёсида икки аср мобайнида сув сатхлари баландлиги 2м га ошган, ва бу ҳолни дарё бўйлаб ҳимоя валларининг ривожланиши ҳамда ўзан тубининг оқизиклар билан кўтарилиши билан тушунтириш мумкин.

Дайди ўзанли дарёларда чап ва ўнг кирғоклардаги қарама-қарши дамбалар

орасидаги масофа дарё ва у дайдийдиган пойма кисми энидан кам бўлмаслиги лозим.

Бу масофани дайди дарёлар учун қуидаги формуладан аниклаш мумкин:

$$L = B_0 + KB_0 = (1+K)B_0 \quad (5.7)$$

Бу ерда B_0 - дарёнинг сув сатхи бўйича эни; K - коэффициент.

Амударёнинг қуий оқими учун $K = 2$, бинобарин:

$$L = 3B_0 \quad (5.8)$$

(5.8)-формула орқали аникланадиган чап ва ўнг киргоклардаги дамбалар

орасидаги масофа сиқилмаган оқим учун тўғридир, яъни сувнинг сезиларли даражада кўтарилиш эҳтимоли хисобга олинмайди. Орасидаги масофа (5.8)-ифодадан аникланадиган кирғок дамбаларини хособлашда, уларга химоя валлари сифатида қараш керак ва фақат уларнинг кўндаланг профилини фильтрацияга ҳамда бўйлама оқимлар билан ювилиш эҳтимолини текшириш керак. Дамбалар ости ювилишига йўл қўймаслик учун харакати катта бўлган капитал химоя иншотларини куриш керак ва бу доим ҳам мақсадга мувофиқ бўлмайди. Бундай ҳолларда дамбаларнинг иккинчи қаторини куришга ўтилади.

(5.8)-формула орқали аникланган, саёзлик ва оролчаларга тўла бўлган кенг ўзанли участкада чап ва ўнг кирғок дамбалари орасидаги масофа бу ҳолда анча йириклиштирилган бўлади ва шу билан бирга кирғокнинг кенг кисми химоясиз қолади.

Куий оқим участкасида ва дельтада пойма бўлаб дарёнинг дайдиши кирғок ювилиши натижасида кирғок четининг даврий сиљиши сифатида содир бўлишини хисобга олган ҳолда лойихалаштирилаётган янги дамбалар билан кирғок чети орасидаги масофа кирғок кисмининг муаян давр ичидаги ювилиш кенглигига мос ҳолда кабул килилади. Бу давр дамба ювилганидан кейин химоясиз колган участкада дарёнинг бузуб ўтиши эҳтимолини олдини олиш учун етарли бўлиши керак. Ювилиш содир бўлган участкаларда дамбаларнинг кирғок четидан узоклашуви қуидаги ифода ёрдамида аникланади

$$l = l_g t \quad (5.9)$$

бу ерда l_g -ўртача йиллик ювилиш кисми эни;

t - вакт (йилларда)

Дайди дарёлар куий оқим участкалари ва дельталаридаги ўртача йиллик кирғок ювилиши шиддатлилиги 30-100м/йил атрофида бўлади. Ювилиш даври давомийлигини 5-6 йил деб олсақ, дамбанинг кирғок дан сиљиши 150-180м (минимум) дан 500- 600м (максимум) гача бўлади. Дамбанинг кирғок четидан сиљишини аникроқ хисоблаш учун уларнинг турли жойлашув варианtlари нархларини таккослаш асосида иктиносидаги хисобларни кўллаш керак, чунки дамбанинг узоклашуви уларнинг баланд-

лигини оширишини дарёда дейгиш (тегиб утиш) ҳавфи ошиши ва, бинобарин, уларни ювилишдан ҳимоя қилиш зарурияти ошишига олиб келади.

Ювилиш қирғокларнинг бутун узунлиги бўйлаб ҳохлаган нұктасида содир бўлиши мумкин булган холда сув босадиган қирғокнинг бутун узунлиги бўйлаб икки қатор дамба қуриш керак. Шу билан биргага дамбалар орасидаги масофани кўндаланг дамбалар, яъни траверслар билан бир қатор кичик секцияларга бўлиш керак. Бу биринчи қатор дамбаларини сув бузиб ўтганда сувнинг эркин ёйилишига тўсқинлик қилишга имкон беради.

Биринчи қатор дамбаларининг қурилиш даврида иккинчи қатор дамбаларни фақат аник қирғок ювилиши содир бўладиган ёки дарёнинг дамбага ёпирилиш ҳавфи бўлган участкаларда қуриш билан чекланиш мумкин. Кузатишлар шуни кўрсатадики, бундай ҳавфли участкаларнинг умумий узунлиги ўртача қилиб олганда дарёнинг умумий узунлигининг учдан бир қисмини ташкил этади. Шу сабабли биринчи қатор дамбалари билан бирга кўтариладиган янги дамбаларни қуришда иккинчи қатор дамбаларини биринчи қатор дамбаларининг учдан бир қисмига teng қилиб олиш керак. Дамбалар бир қаторда ўтадиган участкаларда ювилиш ҳавфи бўлган жойлар аниқлангани сари иккинчи қатор дамбаларни ривожлантириш ва бутун ҳимоя фронти бўйлаб дамбалар икки қатор жойлашувини таъминлаш керак.

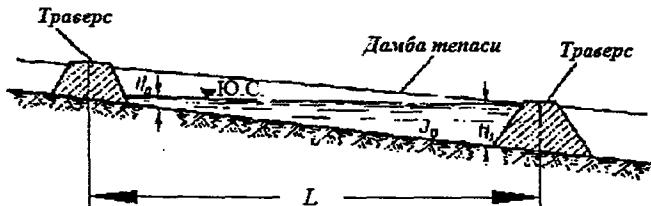
Икки дамба ҳам бир вақтда қурилаётганда иккинчи (захирадаги) дамбани кўндаланг профилини биринчини сингари қурилади. Агар у кейинроқ қурилса, дамба тепаси отметкаси ва унинг профили тошкни давридаги кутилаётган сув сатхига мос қилиб олинади. Жойнинг кўндаланг кесими катталигига қараб иккинчи қатор дамбаларинининг баландлигини биринчи қатор дамбаларини кирага нисбатан ошириш керак.

Биринчи ва иккинчи қатор дамбалари орасидаги масофани маҳаллий шароитлар ҳусусиятларини акс эттирувчи турли варианatlарни тақкослаш натижасида аниқлаш керак. Табиийки, В-кичиқлашгани сари марза дамба худудидаги ўраладиган майдон катталашади; шу билан бирга димланиш, валларнинг баландлиги ва нархи, ҳамда димланиш егри чизиги бўйлаб кўшимча сув босиш чуқурлиги ва майдони ошади.

Кўндаланг дамбалар (траверслар) орасидаги масофа жойнинг бўйлами нишаблигига боғлиқ (5.5-расм):

$$L = \frac{H_1 - H_0}{I_0} \quad (5.10)$$

Бу ерда H_1 - кўндаланг дамба олдида йўл кўйиладиган димланиш; H_0 - биринчи дамба олдида димланиш, у дарёдаги максимал сув сатхи белгиси ва юқоридаги кўндаланг дамба этагидаги ер сатхи отметкаси фаркига teng; I_0 - дамбалар орасидаги бўшлиқдаги жойнинг бўйлами нишаблиги.



5.5-расм. Күндаланг траверслар орасидаги масофани аниклаш учун. 1,2-траверслар, 3-дамба тепаси.

(5.10)-ифодадан келиб чықадыки, жойнинг бўйлами нишаблиги I_0 қанча катта бўлса, кўндаланг дамбалар орасидаги масофа шунча кичик бўлиши керак.

Дамбалар орасидаги бўшлиқда сув сатхи ортиқча кўтарилиб кетишини ва биринчи катор дамбалари бузилганда траверсларга катта босим бўлишини олдини олиш мақсадида дамба бузилган жойлардан келадиган сув сарфларини дарёга қайтариш чораларини кўриш мақсадга мувофиқ бўлади. Бунинг учун биринчи катор дамба таркибидаги кўндаланг дамбалар юкори бъефида томонидан водосливлар ёки сифонлар қурилиши тавсия қилинади. Улар отметкаси кутилаётган максимал сув сатхидаги урнатилади, бу эса дамбалар орасига сув киришини олдини олади.

5.3. МАРЗА ДАМБАЛАР ПРОФИЛИ

Лойихалаштирилаётган дамба тепаси отметкаси ёки дамбанинг атрофдан баландлигини дарёдаги максимал хисобий сув сарфлари, яъни катастрофик тошкен ўтиши горизонти ёки киши давридаги тикилиш ва шовушлар даврида сувнинг максимал кўтарилиши асосида аникланади. Тошкнилардаги хисобий горизонтлар дарёдаги гидрометрик станциялар ва постларнинг кўп йиллик кузатишлари натижалари асосида аникланади. Бу маълумотларни қайта ишлашда аввалам бор барча мавжуд станциялар горизонтларининг энг аник ва ишончли хисобланадиган биттаси горизонтига боғликлиги эгри чизиги курилади. Бундай боғликларни қуидаги тўғри чизик тенгламаси орқали аниклаш мумкин;

$$H_p = AH + b \quad (5.11)$$

Бу ерда H_p - пост рейкаси кўрсаткичи; H - асосий хисобланмиш гидрометрик станция рейкаси кўрсаткичи; A ва b - тенглама параметрлари, улар тўғри чизик боши ва охиридаги икки нуқта боғликларидан куйидаги ифодалар ёрдамида аникланади:

$$A = \frac{H_p' - H_p}{H' - H} \quad (5.12)$$

$$b = \frac{H_p' - H_p - H' - H}{H' - H} \quad (5.13)$$

бу ерда H'_n ва H''_n - постлардаги кузатувлар маълумоти; H' ва H'' - асосий станциядан олинган маълумотлар

Ўзаннинг нотурғун (дайди) участкаларида жойлашган постлардаги маълумотларни қайта ишлаш натижалари шуни кўрсатадики, бундай постлар мухим эмас ва горизонтлар ҳамда сарфлар боғлиқликлари эгри чизиклари тўғри эмас. Шу сабабли қайта ишлаш учун биринчи ўринда ўзан етарлича тургун бўлган постлардан олинган кузатишлар маълумотларини танлаш керак.

Барча постларнинг асосий гидрометрик станция билан боғлиқлик эгри чизигидан берилган таъминланганлик сарфига (одатда 100 йилга бир марта қайтариладиган сарф) жавоб берувчи сув сарфлари горизонти кийматларини аниклаш мумкин. Сўнг асосий гидрометрик станция створида тўғридан тўғри ўлчашлар маълумотлари асосида курилган сарф билан горизонтлар боғликлигидан шу створдаги горизонт аникланади, бу сарф қабул қилинган сарфга жавоб беради. Горизонтлар боғлиқликлари эгри чизиклари ёрдамида бошқа қолган постлардаги хисобий горизонтлар аникланади (ораликдаги нукталарда горизонтлар икки қўшни постлар орасидаги участкадаги дарёнинг ўргача нишаблигидан келнб чиқсан ҳолда интерполяция қилиб аникланади).

Баён қилинган усулда пойманинг дамбалар таъсирида сиқилиши натижасида дарёда сув сатхлари кўтарилиши хисобга олинмайди ва бунга йўл кўйса бўлади, чунки (5.7)-ифодада ёрдамида қарама-карши дамбалар орасидаги масофани аниклашда дамбалар пойманинг сезиларли даражада сиқилишини келтириб чиқармайди.

Пойма дамбалар томонидан сезиларли даражада сиқилганда дарёдаги сув сатхларининг кўтарилишини (айрим ҳолларда 0,3-0,5 м га) ўзаннинг гидравлик хисоби билан аникланиши керак. Баъзан кирғоқ химоя дамбалари чизигини дарёдан четга (кирғоқ атрофига) ўтадиган дарёнинг йирик ирмоги кесиб ўтади. Бу ирмокни сув тўсгич билан тўлиқ ёпиш ёки ундан ўтадиган сарфларни унинг чет кисмидаги экинлар учун хавфсиз бўлган бирон бир тўсик билан чеклаш керак. Бундай ҳолда кирғоқ дамбаларни олдида ирмокнинг тўслиладиган бошидан пастида катастрофик сув сатхларини аниклашда чегараланадиган ўзанда сув сарфларининг илгари ирмокка тушадиган сув сарфига ошишини хисобга олиш керак.

Ирмокларни ёпиш натижасида сув сатхларининг ошишини куйидаги формуладан тахминий аниклаш мумкин:

$$H_2 = H_1 \sqrt{1 + \frac{Q_{pr}}{Q_p}} \quad (5.14)$$

Бу ерда H_2 - ирмоқ ёпилишидан сўнг дарёнинг кутиладиган чукурлиги; H_1 - дарёнинг ирмоқ ёпилишидан олдинги чукурлиги; Q_p - дарёдаги ирмоқ ёпилишидан олдинги сув сарфи; Q_{pr} - ирмоқ сув сарфи; x - ўзаннинг гидравлик кўрсаткичи.

x күрсаткыч олдиндан күйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$x = \frac{\lg Q_p - \lg Q_{pr}}{\lg H_1 - \lg H_{pr}} \quad (5.15)$$

(5.15)-формула учун камида иккита ўлчанган сув сарғи ва сатхлари керак.

Баён қилинган усулни фақат таҳминий хисоблар учун қўлиш мумкин; кенг ёйилган поймалар учун у катта хатоликларга йўл кўяди.

Кўп дарёларда химоя дамбаларни ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, кишиги муз тикилиши ва шовушлар натижасида сув сатхларининг кўтарилишлари ёзги максимал сув кўтарилишларидан юқори бўлади. Кишиги муз тикилиш сув сатхлари катастрофик сатхлардан катта бўлган дарё участкаларида марза дамба баландлигини муз тикилиш баландлиги бўйича керакли захириани кўшган ҳолда аниклаш керак.

Дарёларда муз тикилишларига қарши кураш учун қўйидаги чоратадбирилар кўрилади:

- 1) дарёларни тўғрилаш ёки ирмокларни бир ўзанга бирлаштириш;
- 2) дарёларни муз тикилиши ва шовушларга сабаб бўладиган дараҳтлар, тошлар ва бошқа тўсиклар билан тўлишидан тозалаш;
- 3) муз тикилишларни портлатиш;
- 4) заторларни маҳсус музёарлар ёрдамида синдириш.

Юқори участкалардаги дарё сатҳи кўтарилиши натижасида хосил бўладиган муз тикилиши одатда узок давом этмайди, чунки затор юкорисида сув йигилиши ва димланган сатҳ кўтарилиши сари дарё ўзига осон йўл очади. Аксинча, музлаш вақти бошида ҳарорат тинмай пасайиб кетиши давридаги муз тикилиши давомийлиги ва дарёда сув сатхлари баландлиги билан ажralиб туради ва шу сабабли улар айникса ҳавфли.

Хисобий максимал сув сатхига бирон бир захири кўшган ҳолда дамба тепаси отметкаси аникланади. Бу захири қўйидаги ифодадан аникланади:

$$\Delta H = \Delta H_s + \lambda + \delta \quad (5.16)$$

Бу ерда ΔH - баландликка кўшиладиган захири киймати; ΔH - сув сатхининг шамол таъсирида кўтарилиши; λ - тўлқин баландлиги; δ - тўлқин устидаги захири, одатда 0,50м га тенг деб олинади.

Тўлқин баландлигини кўйидаги формуладан аниклаш мумкин:

$$\lambda = 0.37\sqrt{L} \quad (5.17)$$

бу ерда L - тўлқин тезланиш узунлиги (км), у кирғоқ дамбалари учун дарё ёйилиш энига тенг.

Тўлқин тезланиш ва максимал тезлиги 2.5.1-пунктдан аникланади, хусусий ҳол учун унинг кўриниши кўйидагича:

$$v = 0.47\sqrt{\frac{h}{n}} \quad (5.18)$$

5.1-жадвалда түлкін баландлиги ва уларға мос түлкін узунліктері ва киялик даражасы $m = 4\text{-}2$ га teng бұлған турлы ғадир будирлікка ега. Киялик бүйлаб түлкін харакатланиши тезліктері көлтирилген.

Дарё поймаларидаги ўрмон ва бўтазорлар марза дамба қияликларини тўлқинлар таъсиридан тўлик химоя қилади. Амударёнинг айрим участкаларидаги кузатишлар шуни кўрсатадики тўлкин тезланиш узунлиги 1-3 км ва баландлиги 0,4-0,5м бўлганда 30-40м кенгликдаги бўтазор дамбани тўлқинлардан яхши химоя қилади. Дамбалар бўйлаб экилган дараҳтлар уларни бўйлама оқимлардан таъсиридан яхши химоялайди.

5.1-жадвал

Түлкіннің қиялиқда харқатланыш тезликлари

Күрсаткычлар	Түлкін баландлығы Δ , м						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Түлкін тезланиш узунлігі Л, км	0.073	0.29	0.66	0.77	0.82	2.64	3.5
Түлкіннің киялиқда харакатланиш тезлігі, м/сек	1.06	1.58	1.82	2.10	2.35	2.60	2.80
Үша тезлік $n=0.02-0.05$ бұлғанда	0.66	0.94	1.18	1.27	1.58	1.60	1.75

Дамбанинг кўндаланг профили тупроқ дамбаларни куриш қоидаларига асосан ва маҳаллий шароитларни хисобга олган ҳолда лойихаланади.

Химоя дамбалари тепасининг эни 4,5м дан кам бўлмаслиги керак, яъни дамбани сув бузиб ўтганда ва атрофни сув босганда дамба тепасидан автомашиналарда курилиш материалларини олиб келиш имкони бўлиши керак. Етарлича асосланганда йўлни туман ва республика миқёсидаги йўллар сифатида ишлатиш мумкин; тепа эни бу ҳолларда йўл курилиши мейёрлари асосида белгиланади.

Дамба кияллары эни дамбанинг замини куриладиган грунтларнинг геотехник хусусиятлари ва дамба баландлиги билан аникланади. Ишларни амалга ошириш усуллари билан хам хисоблашиш керак. Мисол учун, Амударёда дамбалар скреперлар билан курилганда куйидаги кияллар қабул килинади: кумли грунтларда юкори киялик 2,5, пастки киялик 2,0 дан 4,75 гача (биринчи киймат дамба баландлиги 3м гача, иккинчи киялик - 6 м гача бўлганда), Кумлок грунтлар учун юкори киялик даражаси 2га, пастки киялик даражаси эса 1,75 - 3,0га тенг. Кумлок грунтли дамбаларнинг кўндаланг профиллари 5.6 расмдага кўрсатилган.

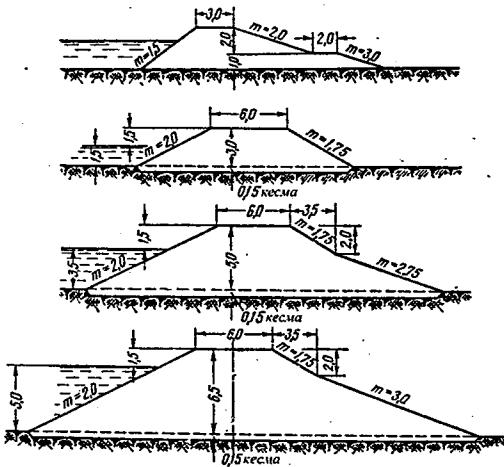
Келтирилган маълумотларни факат бошлангич хисоблар учун лойиха топшириги босқичида кўллаш мумкин. Техник лойиҳани ишлаб чиқишида дамба профили хисоблари грунтларни лаборатория текшируви маълумотларига асосланиши керак.

Фильтрация йүлини узунлаштириш ва пастки кияликни мустаҳкамлаш мақсадида дамба баландлиги катта килинганда пастки

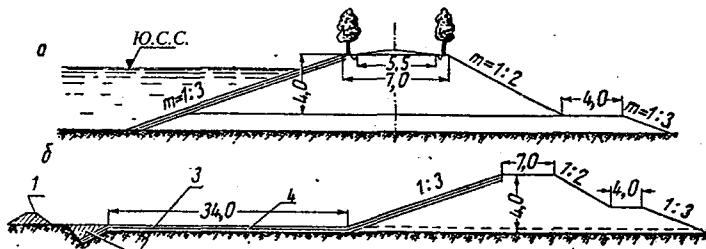
киялик томонидан юқори қисми эни 1,5 м дан кам бўлмаган банкет курилади.

Дамба кияликлари, қоидага асосан, қоплама билан қопланмайди. Факат дамба олдида етарли сув юзаси ҳосил бўладиган алохида участкаларда юқори киялик тўлкинлардан химоя қилиш учун шоҳ шабба ёки қамиш билан мустаҳкамланади.

Гидроузелларнинг юқори бъефларидағи йирик марза дамбаларнинг босимли кияликлари тош ёки плита билан қопланади. Амударё шароитлари учун бундай дамбалар лойихалари 5.6-расмда кўрсатилган. Кияликни қалинлигини 10-20 см бўлган темир бетон плиталар, асфальтбетон ёки тошли йўл билан мустаҳкамлаш мумкин. Мустаҳкамлаш конструкцияси (5.7-расм) ҳакидаги якуний қарор техник ва иқтисодий хисоблар асосида ва мустаҳкамлашнинг эксплуатацион жиҳатларини хисобга олган ҳолда қабул қилинади. Мустаҳкамлашда маҳаллий материаллар кўп кўлланилади. Булар - дамба тепаси томон қия қилиб ерга коқиладиган ва ички томонидан атрофи тупроқ сепилганд қамиш билан қопланадиган талник қозиклари (кейинчалик усив кетиши ва илдизлари билан кияликни мустаҳкамлаши учун янги чопилган қозикларни баҳорда ёки кузда коқиш тавсия қилинади); дамба ичига уч томонини юқори кияликка қаратиб кўйиладиган янги кесилган шоҳ шабба боғлари жойлаштирилади.



5.6-расм. Амударё шароитлари учун кирғоқ дамбалари кўндаланг профиллари.

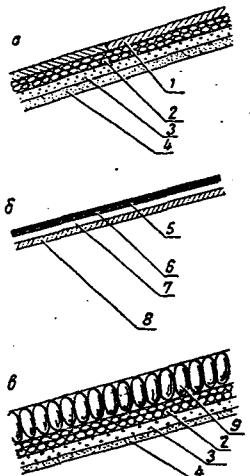


5.7-расм. Кўндаланг профиллар:

а-юқори киялиги мустахкамланган; б-темир бетон тоғфякли; 1-қайта тўқма грунти; 2-казилган грунт; 3-темир бетон плиталар 10 см; 4-шагал, 15 см катлам.

Дамба қияликларида ўсадиган бўталар тўлкинларни яхши сўндиради ва бу билан қиялик бузилишини олдини олади. Сув лойка бўлганда бўталар лойка чўқтирувчи сифатида ишлайди ва юқори кияликлда чўкиндиларнининг шиддатли чўкишига хизмат киласди. Шоҳ шаббадан тўкилган тушаклар ҳам кўлланилади.

Дамбанинг кўндаланғ профили фильтрацияга хисобланади. Баландлиги паст бўлган дамбаларнинг бошлангич хисобларида дамба заминидаги депрессия чизигини таҳминан эгилган эгри чизик деб олиш мумкин. Эгилиш катталиги дамба танасидаги грунт тури ва уларни куриш усулига караб 15-18% килиб олинади, сув ўтказувчалиги юқори бўлган кумли грунтларда - 20 - 35%, лойли грунтларда - 8 - 12%. Хисобий депрессия чизигини дамба заминидаги асл депрессия эгри чизиги билан таққослаш натижасида аён бўлдики, 18,8% эгилиш билан ўтказилган тўғри чизик тажриба маълумотлари асосида курилган депрессия эгри чизигига мос келади (фарки 10%дан кам), ва бу дамбалар фильтрациясини таҳминий хисоблаш мумкинлиги ҳакида далолат беради (5.9-расм).



5.8-расм. Коплама деталлары:
 а-темир бетон плита; б-асфалт бетон; с-тошлы қоплама; 1-темир бетон плита 10см; 2-шебен 15 см катлам; 3-майда шағал 15 см катлам; 4-кум 10см катлам; 5-майда заррали асфалт бетон 4см катлам; 6-15х15 сим түр, d=6мм; 7-йирик заррали асфалтбетон 4см катлам; 8-бетон M70 6см катлам; 9-тош 40см.

Агар депрессия түгри чизиги дамба заминида пастки киялик этагидан пастки кияликада капилляр инфильтрация чикиши мүмкін бўлган масофада ўтадиган горизонтал түгри чизикни кесиб ўтса дамба профили мустахкамлиги таъминланган хисобланади. Бу масофани таҳминан куйидаги формула орқали аниқлаш мүмкін:

$$l = \frac{1 + m_2^2}{m_2} - h_k \quad (5.19)$$

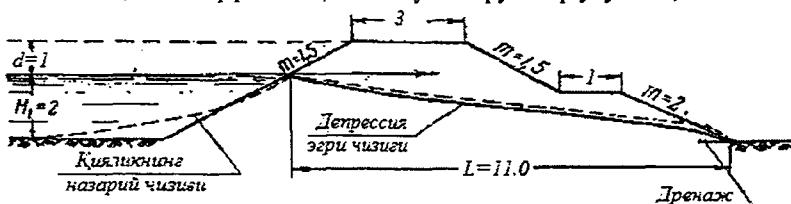
бу ерда m_2 - дамбанинг этаги якинида пастки киялик даражаси; h_k - дамба заминидаги грунтда сувнинг капилляр кўтарилиш баландлиги.

Пастки киялик даражаси $m_2 = 2$ бўлганда, капилляр кўтарилиш баландлиги $h_k = 0,70\text{м}$ ва $l = 1,75\text{м}$.

Агар дамба замини асос грунтидан зичроқ бўлса дамба профилини хисоблашда сув контур (этаги) бўйлаб ўтишига асосласб қуйидаги маълум контурли фильтрация формуласида фойдаланиш мүмкін:

$$l = CH \quad (5.20)$$

Бу ерда l - фильтрация йўли узунлиги (дамбанинг асоси бўйлаб кўндаланг профили эни); H - дамбага тушадиган босим, пастки киялик этаги устидан хисобланади; C - коэффициент, майда кумли грунтлар учун 1-1,2.



5.9-расм. Дамбада депрессия эгри чизиги (ўлчамлар м да).

Дамба кўндаланг профилининг фильтрацияга аниқ хисобини гидромеханик усули ёки гидротехника иншоотлари фанида келтирилган бошка усуллар билан амалга ошириш керак.

Дамба қияликларини мустаҳкамликка текширишда қиялик айланы цилиндрили юза бўйлаб бузилишини таҳмин қилиш керак. Айланы марказигина ва кўчиши эгри чизиги радиусини танлаб қиялик мустаҳкамлик коэффициентини қуидаги формуладан аникланади:

$$K = \frac{M_{pas}}{M_{akt}} \quad (5.21)$$

бу ерда M_{pas} - эгри чизикили сегмент сильжишига қаршилик қиладиган кучларнинг айланиш марказига нисбатан моментлари; M_{akt} - қияликларни бузишга интиладиган барча кучларнинг айланыш марказига нисбатан моментлари йигиндиси.

Пастки (куруқ) қияликнинг мустаҳкамлиги ҳисоблашда фильтрацион босимни ҳисобга олмаса бўлади, аммо грунтларнинг ички ишқаланишини камайтириб ва фильтрация зонасида жойлашган бузилиши юзаси қисми учун боғланиш кучларини ҳисобга олмаслик керак. Ҳисобда юкори бъефдаги максимал сув сатҳи ва пастки бъефда нормал сув сатҳи (агар шунақаси бўлса) қабул килинади.

5.4. МАРЗА ДАМБАЛАРНИ ҚУРИШ ВА ҚУРИЛИШ ИШЛАРИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШТИРИШ

Марза дамбаларни куриш лойиҳасида кўп куч талаб қиладиган ишларни максимал даражада механизациялаш кўзда тутилади.

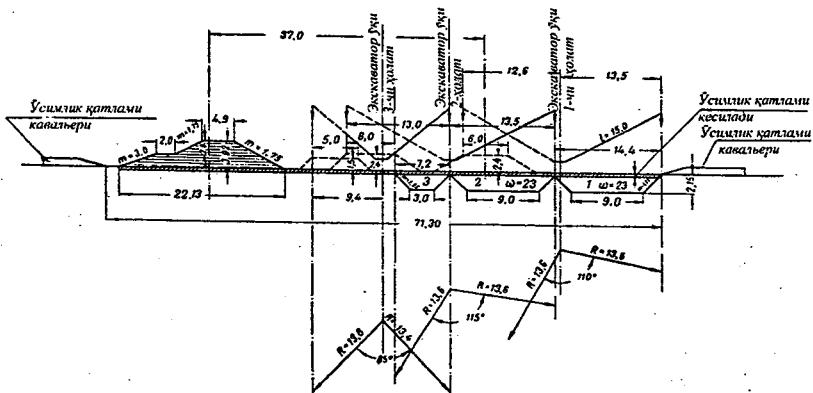
Дамба заминини куришда албатта текислаш, зичлаш ва ҳўллаш ишларини ҳам бажариш керак. Грунтни бурлодозер ёрдамида текислаб механик катоклар билан зичлаб борса бўлади.

Дамба ҳажми 1 пог.м га 20m^3 дан кам бўлганда дамба заминини экскаваторнинг бир ўтишида кўтарилади, дамбани тўлдириш учун захирани дамбанинг босимли томонида қолдирилади; захиралар сув босганда ювилиб кетмаслиги учун сув тўғсичлар қолдирилади. Дамба ҳажми 1 пог. м га 20 m^3 дан катта бўлганда дамбани куришда экскаватор икки марта ўтади ва захира дамбанинг икки томонида қолдирилади. Агар дамба ҳажми 1 пог. м га 30 m^3 дан катта бўлса, захирани пастки қиялик этагига зич килиб ёткизилади ва иш тугаганидан кейин у буллодозер билан тўлдирилади.

Дамба кўтарилиганидан кейин тепаси ва қияликларига буллодозер ёрдамида ишлов берилади. Бу ишлар кўтарилиган дамбанинг тўлиқ ҳажмидан 15% ни ташкил этади. Дамба замини ҳўл грунтдан кўтарилиганда, дамба та-насига тўкиладиган грунт ҳажмини лойиҳадагига нисбатан 20%га ошириш керак, чунки ҳўл грунт оқиб кетиши мумкин.

Дамба асосини таёrlаш ишлари буллодозер ёрдамида ўсимлик катламини олиб ташлаш ва ер сатҳини плуг билан агдариб чикишдан иборат.

Экскаватор ёрдамида дамбани куриш ишларини амалга ошириш схемаси 5.10-расмда кўрсатилган. Бу схема ер ости сувлари 0,5-1,0 м чукурликда бўлганда кўллаш мумкин.



5.10-расм. Дамбаларни экскаваторлар ёрдамида куришда ишларни амалга ошириш схемаси.

Прицепли скреперларни кенг кўллаш тавсия этилади; олиб бориш масофаси ўртacha 100 м бўлганда уларнинг иш унумдорлиги йилига 10-12 минг m^3 ни ташкил этади. Скреперлар билан кўтарилиган 1 m^3 дамбанинг нархи экскаваторлар билан кўтарилиган 1 m^3 дамбанинг нархидан тахминан 40-50% га кам. Тракторлар тўкиладиган грунтни етарлича зичлайди ва катоклар билан алоҳида зичлаш талаб этилмайди. Дамбаларни скреперлар билан кўтариш ишларини ташкил этиш жуда осон, чунки механизмларнинг ўзи ҳаракат кила олиши уларни иш фронти бўйлаб жойини ўзгартириш осонлигини таъминлайди. Дамба турпроғи захираси дамбанинг икки томонидан киялик этагидан 4 м узоклиқда тўкилади. Захиралар чукурлиги 1,5-2 м бўлади. Дамбаларни кўтаришдан олдин захираларни грейдер ёки булдозер ёрдамида 0,10 м чукурликда ўсимлик қатламидан холос килиш ва тупрокни тракторли плуг ёрдамида ағдариб чикиш керак. Дамбани скреперлар билан кўтарганда ўсимлик қатлами 0,10 м чукурликда олинади ва маҳсус ер ағдариш ишлари килинмайди, чунки гусенисали тракторлар скреперлар билан юрганда бу иш бажарилади.

Ёрдамчи механизм сифатида (дамба ва захира асосидан ўсимлик қатламини олиш ва дамба тепаси ҳамда кияликларини текислаш учун) булдозерлар тавсия этилади. Шу булдозерлар ёрдамида дамбани 0,5 м гача кўтариш мумкин. Дамба заминини кўтаришнинг комбинациялашган усулини кўллаш мумкин: биринчи 0,5 м булдозер билан, колган кисми скреперлар билан кўтарилади. Булдозернинг иш унумдорлиги йилига 50 минг m^3 ни ташкил этади.

Резервлардан ўсимлик қатламини кесиш ва асосни таёrlаш учун (булдозерлар етишмаганда ёки бўлмаганда) грейдерларни кўллаш мумкин.

Катокларнинг хам прицеплилиги, хам ўзи юрадиганлари кўлланилади.

Янги дамбаларни кўтариш учун землесосларни кўллаш тавсия килиниши ҳам мумкин. Бу усулни дамба трассаси қирғоқ бўйлаб қирғоқдан 100-150 м дан кўп бўлмаган масофада ўтганда кўллаш мумкин, чунки трасса қигоқдан узоқ бўлганда бу усулнинг самараси сув етказиб бериш мураккаблилиги туфайли камаяди.

5.5. МАРЗА ДАМБАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ ВА БУЗИЛГАН ЖОЙЛАРНИ ТЎЛДИРИШ

Марза дамбалар мухим гидротехник иншоот ҳисобланади ва йирик ҳалқ ҳўжалиги аҳамиятига эга, шу сабабли уларнинг эксплуатациясини тўғри ташкил этиш, дамбалар ҳолатини тинимсиз назорат қилиш, таъмирлаш ишларини ўз вақтида олиб бориш ва носозликларини тўғирлаш, авария ҳолатларини олдини олиш зарур.

Дамба авариялари таҳлиллари аниқланишича ҳимоя дамбаларидағи сув ёришлар ва бузилишларнинг асосий сабабларига қўйидагилар киради:

- 1) дамба участкасининг қирғоқ билан бирга ювилиши;
- 2) дарёнинг дамбага оғиши натижасида дамбанинг бўйлама оқим билан ювилиши;
- 3) пастки қиялигининг фильтрацион оқим билан ювилиши натижасида силжиши;
- 4) ер казувчи ҳайвонлар ўралари ва ўсимликлар илдизлари бўйлаб дамбанинг ювилиши;
- 5) дамба юкори қиялигининг шамол тўлкинлари билан ювилиши (бу ҳол дамба тепаси ювилиши ва устидан сув ўтиши билан яқунланади);
- 6) дамба тепасининг сув сатҳидан баландлик захираси кичик бўлганда дамба тепасидан сув ўтиши.

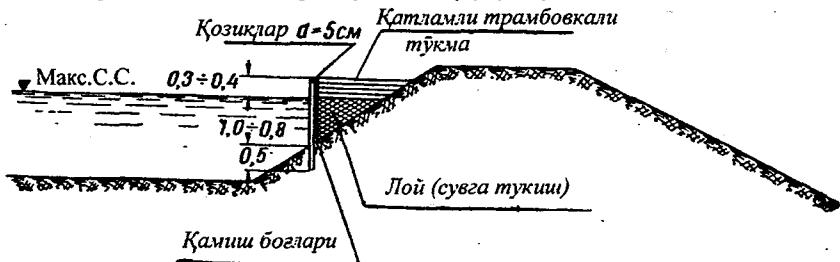
Дамбаларнинг бўйлама оқим билан ювилишига қарши кураш учун оқимни

дамбадан нарига сикадиган шпоралар кўлланилади.

Кирғоқ ва поймалардаги бутазорлар юза ғадир-будирлигини оширади ва оқимнинг дамба қияликларига таъсирини камайтиради ва шу билан уларни ювилишдан ҳимоя қиласи. Бундан ташқари, экилган дараҳтлар ўз илдизлари билан грунтни мустаҳкамлайди ва уларнинг ювилиш шиддатини пасайтиради. Дараҳт ва бутазор илдиз тизимлари факат грунт сувларидан юкорида бўлган зоналарда ривожланади, шунинг учун илдиз тизими билан мустаҳкамланган грунт зонаси дарё тубидан анча юкорида бўлади. Сув ости кисмини анъанавий усууллар билан мустаҳкамлаш керак.

Дамба пастки қиялигининг ҳаддан ташқари кўп фильтрация таъсирида кўчишига қарши кураш учун куйидаги усууллар кўлланилади.

- Дамба заминида фильтрацияга қарши ўзак ўрнатиш, бунинг учун дамба тепаси бўйлаб дамба заминидаги фильтрацион оқим сатҳигача тор траншея қазилади ва у қатlam зичлаган ҳолда тупрок билан тўлдирилади. Бундай ўзак дамба заминидаги ёрікларни кесиб ўтади ва уларни ювилишини олдини олади. Ўзакни дамба тепасида юқори қияликка яқинроқ жойлаштириш керак, уни пастки қияликка ўрнатиш маън этилади.
- Махаллий грунтни сувга тўкиш йўли билан юқори қиялик томонидан фильтрацияга қарши экран ўрнатиш. Юқори бъефда (кўл дамбалари) сув чукурлиги 0,8-1,0 м дан юқори бўлмаган босимли қияликнинг юқори кисмида сув бўлмаган ёки тезликлар кам бўлган даврда грунт тўкилади. Қияликка 0,5 м чукурликда толдан қозик қокилади ва унинг орти қамиш билан ёпилиб тўсик ҳосил килинади (5.11-расм). Қияликнинг тўсилган қисми агдарилади ва унга эзилган лой тўкилади. Лой сув сатҳигача тўкилганидан сўнг, уни қатlam қилиб тўкилади ва ҳар қатlam ёғоч зичлагич билан зичланади ва тўлқин ета ўлмайдиган баландликкача кўтарилади. Дамба кесими мустаҳкам бўлмаганилиги сабабли ўзак ўрнатиш учун траншея қазиш мумкин бўлмаганда ёки пастки қиялик кўчиши бошланган ва траншея қазиш хавфли бўлганда бу усул кўлланилади.



5.11-расм. Дамбанинг юқори қиялигидаги фильтрацияга қарши экраннинг тузилиши.

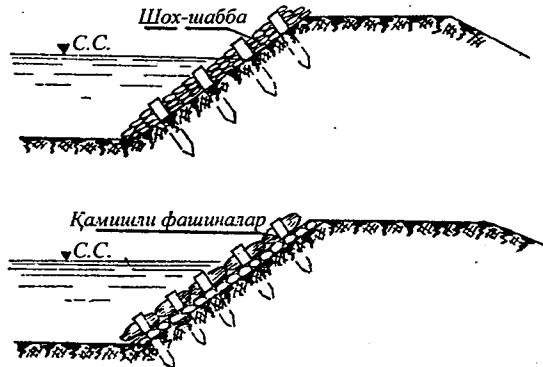
Пастки қиялик кўчиши бошланганда у қозик билан мустаҳкамланади. Қиялик бўйлаб 1-1,5 м чукурлиқда қозиклар ораси 0,5 м ва қаторлар ораси 1-1,5 м қилиб бир қатор тол қозиклари қокилади. Аввал қозиклар дамба тепасида, сўнг қиялик бўйлаб пастда, яъни тепадан қиялик этаги йўналишида қокилади. Дамба кўндалангига қозиклар қамиш фашиналари билан махкамланади, тароқ бўйлаб юқори қозиклар қатори учун анкерли қозик қатори қокилади. Қозиклар қокилганидан сўнг қиялик тупрокка кўмилади (5.12-расм). Бу усул яхши натижалар беради ва қиялик кўчиши хавфи бартараф этилади. Қияликлар кўчишини кузатишлар шуни кўрсатадики, кўчиш катламлар кўринишида содир бўлади, шу билан бирга кўчаётган катлам мустаҳкамлиги ҳали бузилмаган грунт бўйлаб харакат килади. Қозиклар кўчаётган пластни турғун катлам билан boglaydi ва унинг харакатини тўхтатади. Қияликни тупрок билан тўлдириш натижасида босим ҳосил бўлади ва махкамланган қиялик турғунлигини кучайтиради.



5.12-расм. Пастки қияликни қозықлар билан маҳкамлаш ва грунт билан күмиш. 1-анкер; 2-тұмса түпроқ; 3-қозықлар $d=5\text{cm}$, $t=1.5\text{m}$

Үсімліктердегі, хусусан, қамиштың дамба заминига чукур кирған узун илділдер кучли ривожланған тешіклар тизимини ҳосил қылады ва бу тешіклар орқали дамба заминидегі фільтрация суві катта тезліктер билан ҳаракатланады ва ювилишни көлтириб чиқарады. Бу ҳодиса хамда юморонқозық үраларидегі фільтрацияга қарши кураш учун дамба танасида әзилгандыктағынан да жағдайда үзак илділдер тешіклари да үраларни кесиб үтады, еки фільтрацион сарфны камайтириш учун юқори қияликда фільтрацияга қарши экран үрнатылады. Ер қазувчи кемириувчиларни үлдириш бүйічча чораларни күриш ҳам тавсия этилады.

Юқори қияликни шамол түлкінлары билан ювилишини олдини олиш учун юқорида күриб чиқылған түрлі қияликни мустаҳкамлаш усуллары күлланилады. Мавжуд дамбаларни күтариш жарабенің қияликтернің химоя килиш учун дамба замини қамиш еки шох-шабба билан маҳкамланады (5.13-расм).



5.13-расм. Қияликни б) қамишлы ва а) шох-шаббали түшак билан маҳкамлаш (дамбаниң баланддиги 2 м дан кичик бўлганда).

Дамба тепасидан сув ўтишини олдини олиш учун, куйидаги ишларни алмалга ошириш лозим:

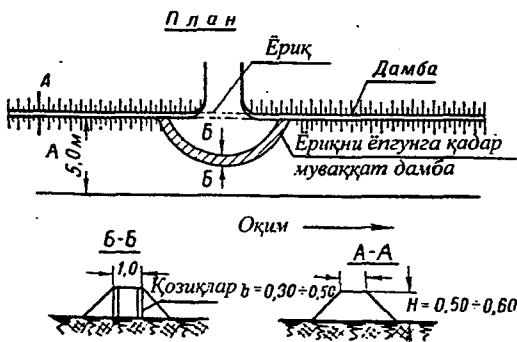
а) юқори қиялик коши яқинидегі тегеда маҳаллий грунтдан валик тўкиш (дарё сатхи тез кўтарилаётган аммо оғиши содир бўлмаган ҳолда).

6) дамба тепасида тупрок билан түлдирилган ҳалталардан девор ўрнатиш (агар сув сатхι тепагача күтарилиб, жойларда бузилиш содир бўла бошлаган бўлса); фильтрацияни камайтириш учун деворчани пастки томонидан ҳалталар орасига грунт тўклилади.

Дамбани сув ёриб утиши ўлчамлари ва келтириб чиқарадиган зарар уларни олдини олиш чоралари қанча тез кўрилганлиги хамда ишларни амалга ошириш усулларига боғлик. Ишлар нотўғри бажарилса, секин амалга оширилса ёки ишларни бошлиши кечикистирилса, уни вактида олдини олиб бўлмайди, ва у дамбанинг катта қисмини қамраб олиши мумкин.

Ёрик эни ва чукурлигига, бузиб ўтган сув сарфи ва шаршара баландлиги, иш жойи якниди курилиш материаллари мавжудлигига боғлик холда амалда кўлланиладиган ёрикларни ёпиш усулларини гурухларга ажратиш мумкин. Ёрикларни ёпишда кўлланиладиган энг кенг тарқалган иш усулларини кўриб чиқамиз.

1. Ёрилиш эни 6 м гача ва чукурлиги 2 м гача бўлганда уни қозик, шоҳ шабба ва қамиш билан ёпиш ва грунт билан кўмиш мақсадга мувофик бўлади. Қайта тикланган тупрокли тўсгич факат дамба ҷизиги бўйлаб жойлашиши учун ёпиш жойи дарё томонга кирган бўлиши керак.(5.14-расм). Сув чукурлиги 2 м дан катта бўлганда карабур ёки фашина кўллаш керак. Ёрик кенгайиб кетмаслиги учун у дамба учларидан бошлаб маҳкамланishi керак.



5.14-расм. Дамба ёригини ёпиши схемаси.

2. Ёрилиш эни 8-12 м ва сув чукурлиги 2 м гача бўлганда карабурлар билан ёпилади ва чукурлик кам бўлган жойлар қозик, шоҳ-шабба ва ўт билан мустаҳкамланади. Тўсгич шакли ёйсимон бўлиши ва дарё томонга кавариб чиккан бўлиши керак. Бундай холда ишларни амалга ошириш тартиби куйидагича бўлади: дамбанинг олдиндан маҳкамланган учларидан юкорирокда ундан 3-4 м масофада тўкилган шоҳ шабба билан боғланган қозиклар кокилади. Сўнг тўкилган шоҳ шабба ўт билан зичланади ва ҳосил бўлган сават тупрок билан тўлдирилади. Тўсгичлар карабур ёки шоҳ шаббали тўсиклар билан бирлаштирилади. Тўсгични (скобани) доим дамбанинг босимли томонидан, яъни дарёга йўналтириб ўрнатиш керак; дамба-

нинг пастки томонидан тўсгич қўйилмайди, чунки бундай тўсгичлар жуда кучсиз бўлади ва ўрта қисмида бир неча жойларидан осон бузилади.

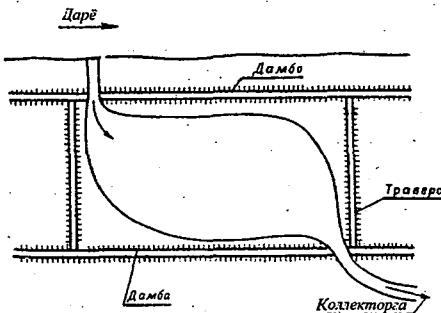
3. Ёрик эни 5-12 м ва сув чукурлиги 2-5 м бўлганда ёрик икки қатор килиб ёпилади. Биринчи (босимли) қатор сепояли ёки шоҳ шабали тўсгич кўринишида ўрнатилади. Иккинчи қатор биринчи қатор ҳимояси остида унинг пастки томонидан кўтарилади; бу чизик (иккинчи чизик) кетма-кет кўйиладиган шоҳ шабба, қамиш ва ўт қатламларидан ташкил топган бўлади. Қатламларнинг устидан тупрокли дамба кўтарилади. Баъзан маҳаллий шароитларга қараб ёрикни карабурлар билан ёпишга тўғри кела-ди.

4. Ёрик эни 12 м дан юқори ва чукурлиги 5 м дан катта бўлиб ёрик жойига сув босганилиги сабабли келишнинг иложи бўлмаса, дамбанинг юқори томонида жойни текшириш керак ва сув чукурликлари 40-50 см дан ошмайдиган энг баланд ер нуқталарини топиб у ерда янги (айланма) дамба куришни бошлаш керак. Дамбанинг асоси сифатида ерга 8-12 м энлик қамиш ёки шоҳ-шабба катлами тўшалади. Бу қатлам устидан тупроқ сепи-лади ва бир вактнинг ўзида зичланади, натижада шоҳ шабба тупроққа ки-ради ва дамба замини орқали фильтрацияни олдини олади. Бу ишларни кенг фронт бўйлаб амалга ошириш керак.

5.6. ҚИРГОҚ ВА ДАМБА БЎЙЛАБ ПАСТЛИК ЖОЙЛАРНИ КОЛМАТАЖ ҚИЛИШ

Ушбу ҳолда колматаж деганда ернинг бир участкаси сатхини чўқиндиларга бой сувни бериш йўли билан (бу сувдан чўқиндилар чўқади) аста секин кўтариш усули назарда тутилади. Техника ёки иктисолий шаро-итлар дарёни ростлаш ёки марза дамба куришга имкон бермаган холатларда пастликларни қуритиш учун бу усул аввалдан қўлланиб кела-ди. Маълумки, дарё ўзи билан катта микдорда чўқинди ташиса ва атрофда-ги жой устидан маълум бир даврларда хукмронлик қылганда бу усулни амалга ошириш мумкин. Колматаж қилиш - узоқ вактли жараён ва шу са-бабли мелиоратив ишларни бажариш шароитларига кўра етарли вакт бўлганда ва колматаж ишларини муддатдан аввал бошлаш мумкин бўлганда колматаж жараёнини кўллаш мумкин.

Оқизикли сувни эркин оқим билан ёки меҳаник усул билан етказиб берилишига караб колматаж икки ҳил бўлади. Аммо сувни землесослар билан етказиш ишлар нархини жуда кимматлаштиради, айникса колматаж қилинадиган майдон катта бўлганда. Эркин оқимли колматаж энг кўп тарқалган, ва бунда сув колматаж қилинаётган майдонга тошкин даврида чўқиндиларга бой сувни дарёдан олувчи маҳсус каналлар орқали етказилади. Сув маҳсус бассейнларга тақсимланади бу бассейнларда сув тўлиқ тиндирилгунча туради ёки кичик тезликларда харакатланади ва на-тижада чўқиндилар тубга чўқади. Тиндирилган, чўқиндисиз сув (5.15-расм) ташлама каналлар орқали қайтариб дарёга ташланади.



5.15-расм. Колматаж бассейни плани.

Колматаж даври давомийлиги А.Н.Костяков формуласи орқали аниқланади:

$$T = \frac{\Omega h y}{\rho \alpha \Sigma Q_i} \quad (5.22)$$

Бу ерда Ω - участка майдони; h - талаб этилган ўртача колматаж қатлами қалинлиги; y - оқизикларнинг солиштирма оғирлиги; ρ - етказиладиган дарё суви лойқалиги, $\text{кг}/\text{м}^3$; α - тўғриловчи коеффициент, у дарёга қайта тушадиган чўкиндилар фоизини, яъни сувнинг тиндирилганлигини хисобга олади; ΣQ_i йил давомида колматаж килинаётган майдонга тушаётган сув ҳажми.

Сув лойқалиги ρ , тошқин давомийлиги, етказиладиган сув сарфи Q ва бассейнarda сув тиндирилиши қанча кам бўлса колматаж давомийлиги шунча кўп бўлади. Алоҳида ҳолларда Италиядаги Тоскан ботқоқликларида каби $T = 100$ йилгача етиши мумкин. Ўртача ёткизиладиган чўкинди қатлами қалинлиги йилига 30 см дан 10 см гача, кулагай шароитларда эса 40 см га етади. Колматаж килинаётган майдонда сув оқими тезлигини ўзгартириб, чўкинди чўкиш қатлами қалинлигини, чўкинди чўқкан қатлам бўйича чўкиндилар катталиги тақсимланишини ўзгартирса бўлади. Масалан, йилдан йилга тезликни камайтириб колматаж қатламининг пастки кисмиди йирик зарралар чўкиши (бу тупроқнинг яҳширок дренажи учун керак), юқори кисмida эса тупроқ унумдорлигини оширувчи майда лой заррачалари чўкишига эришиш мумкин.

Колматаж бассейнларини тўлиш чукурлиги бассейнда мумкун бўлган сув харакатланиш тезлиги ва бассейн ўлчамларига асосан кабул килинади. Бу чукурлик камиди $0,5$ м бўлиши керак; ундан кам бўлганда сувни кўёш киздириб юборади ва сув чириши мумкун.

Ўзи оқар колматаж усулида қўйидаги гидротехник иншоотларни куриш керак: сув олувчи бош регулятор, етказувчи канал, тақсимловчи тизим, колматаж бассейнларини тўсувчи иншоотлар, сув ташлагич тизим ва

коллекторлар (зовурлар), тиндирилган сувни дарёга ташлаш учун ташлама иншоотлар. Бу иншоотлар күйидаги талабларни хисобга олган холда лойихаланади:

- а) бош регуляторга энг лойка сувни (пастки катламлардаги) сувни олиш керак;
- б) регулятор остонасими колматаж қилинаётган майдон отметкасига нисбатан ўрнатиш керак, ҳатто майдон талаб этилган баландликка күтарилинидан кейин ҳам;
- с) магистрал канал ва тақсимловчи тизимни сувдаги барча чўқиндилар ўтиб кетиши учун максимал нишаблик ва тезликлар билан трассалаш лозим;
- д) тиндирилган сувни олувчи ташлама канал бошини сув қайтиб босишини олдини олиш учун лойқаланадиган участкадан йироклаштириш керак;

Колматаж майдони катта бўлганда ёки уларнинг конфигурацияси нотўғри бўлганда бир неча етказувчи канал қуриш мумкин.

Колматаж бассейнлари ўлчамлари, яъни дамбалар орасидаги масофалар жой рельефи ва колматаж қатлами қалинлигига бояглик. Бу масофани шундай ташлаш керакки, колматаж тугаганидан сўнг бутун колматаж килинган жойга 0,0002 дан кам бўлмаган бир ҳил нишаблик бериш мумкин бўлсин. Колматаж бассейнларини бир биридан ажратувчи дамбалар тепаси бассейндаги сув сатҳидан 0,5-0,75 м баланд бўлиши керак.

Колматаж шундай лойихаланган бўлиши керакки, уни амалга оширгандан сўнг колматаж қилинган майдоннинг энг паст участкалари паст сув сатҳидан камида 1-1,5 м баланд бўлсин.

Кўлланилган колматаж усулига караб унинг икки тури мавжуд.

Даврий колматаж, бунда колматаж бассейнлари лойка сув билан даврий ҳолда тўлдирилади, шу билан бирга сув бассейнда муаян вақт турди, ундан сўнг дарёга ташланади ва цикл тақрорланади. Чўқадиган фракциялар йириклиги ва колматаж қатлами қалинлиги ҳар циклда тиниш вақти давомийлиги билан бошқарилади (одатда 0,5 дан 2 суткагача).

Тинимсиз колматаж, бунда колматаж бассейнларида сув чўқиндилар чўқадиган кичик тезликлар билан тўхтовсиз харакатланади. Чўқадиган фракциялар йириклигини бошқариш бунда сув окими тезлигини ўзгартириш орқали амалга оширилади.

Дарёда тошкінлар кам бўлганда ва чўқиндилар тез чўкканда даврий колматаж кулайрок хисбланади. Бу усулда жараённи тинимсиз ва яхши назорат қилиш керак. Етказувчи ва ташловчи каналлар кўндаланг кесимлари тинимсиз колматаждагига нисбатан каттарок бўлади. Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, у факат текис жойда кўлланилиши мумкин.

Тинимсиз колматаж деярли назорат талаб этмайди, бунда канал кесимлари кичикроқ; бундай усулни хоҳлаган рельефда кўллаш мумкин. Тинимсиз колматаж давомийлиги бассейнлардаги сув тиниклашуви камрок бўлганлиги сабабли даврий колматажниги нисбатан кўпроқ.

Чўкиндиларнинг колматаж майдонида текис тақсимланиши учун бассейнда йўналтирилган сув оқими ҳосил бўлишини олдини олиш максадида кириш ва чиқиш тешикларини бир чизиқда жойлаштирган холда юқори сатхларидан сувни юпқа қатлам қилиб чиқариш керак. Бассейнларда сув ўтиш тезлиги бассейннинг юқори қисмida пастки қисмидагига нисбатан каттароқ бўлиши ва вакт ўтган сари камайиб бориши керак.

Планда бассейн ўлчамлари ва шакли колматаж қилинаётган майдон рельефи ҳарактерига мос бўлиши керак: майдон қанча текис ва нишабликлар қанча кичик бўлса, бассейн ўлчамлари шунча катта бўлади.

Бассейнлар кетма-кет оқим бўйлаб юқоридан пастга қараб тўлиб келади; етарлича лойқа чўккан майдончаларга сув бериш тўхтатилади, уларда марза дамба куриб эксплуатасияга киритилади. Баъзан колматаж қилиниши керак бўлган майдоннинг аввал бир қисмини кўлматаж қилиш ва бу билан айрим участкаларни эксплуатацияга топширишини тезлаштириш мақсадга мувоғиқ бўлади. Биринчи вакт бу участкаларда грунт сувлали юқори бўлганида ўсадиган экинлар экилади.

Бассейндан бассейнга дамба тепасидан сув ўтказиш учун маҳсус водосливлар ўрнатилади, шу билан бирга бассейнларнинг туби кўтарилигани сари уларнинг остона отмекаси кўтариб борилади. Водосливларни тошга тўлдирилган ёғоч қафаслардан ёки бошқа маҳаллий материаллардан куриш мумкин. Планда водосливлар шахмат кўринишида жойлаштирилади. Бассейнларда лойқа чўкиши сари чўкиндиларни бутун колматаж майдони бўйлаб текисроқ тақсимланиши учун водосливларнинг жойи ўзгартирилади.

Бассейнларда сув оқими тезлигини бошқариш учун охирги бассейннинг пастки қисмida шандорли остонали водослив кўринишидаги ташлама шлюз кўйилади.

Тоғ дарёларининг куйи оқимида колматаж айникса қўл келади, чунки сувдаги чўкинди микдори катта бўлади; бу ерда дарёдан четга караган нишабликли майдонлар кўп учрайди.

Атрофдаги ерларнинг мелиоратив сифатини пасайтирадиган, аммо баланд дамбаларни куриш мураккаблиги сабабли дарёдан тўсиш мумкин бўлмаган ботқокликларни тўлдириш учун хам колматаж кўллаш мумкин.

Назорат саволлари

1. Тошқин сабаблари нималардан иборат?
2. Марза дамбалар компоновкаси нималарга боғлиқ?
3. Бўйлама марза дамбалар билан дарё сиқилиши қандай хисобланади?
4. Марза дамбалар профилларини чизиб кўрсатинг
5. Дарёларда муз тикилишларга қарши кураш учун қандай чоратадбирлар кўрилади?
6. Дамба тепаси отметкаси қандай аникланади?
7. Марза дамбаларни куриш қандай амалга оширилади?
8. Марза дамбалар ёрилиши асосий сабаблари нималардан иборат?
9. Марза дамбалар юкори киялигига фильтрацияга карши экран куриш схемасини келтиринг.
10. Марза дамба ёрилишини бартараф килиш усуулларини айтиб беринг
11. Колматаж нима?
12. Колматаж бассейни планини чизиб беринг.

VI-боб. ЎЗАНЛАРНИ КУЗАТИШ ВА ЎЗАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИНИ ИШЛАТИШ

6.1. ЎЗАНЛАРНИ КУЗАТИШ ВА ЎЗАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИНИ ИШЛАТИШ

Дунё амалиётида дарё ўзанларини ишлатиш дарёларда жойлашган гидротехника иншоотларининг юқори ва пастки бъефларида, дарёларнинг ўзан ростлаш иншоотлари жойлашган участкаларида ҳамда дарёларнинг кемалар катнови ташкил қилинган участкаларида олиб борилади. Дарё ўзанларини ишлатиш ўзанларни кузатиш, ўзанларни одатий ишлатиш ва улардан муз, муз бўлакчалари тўплами ҳамда тошкни сувларини хавфсиз ўтказиш, дарё кирғокларини химоя килувчи иншоотларни ишлатиш ва ўзан ростлаш иншоотларини таъмирлаш ишларини ўз ичига олади.

Гидротехника иншоотлари худудлари (юқори ва пастки бъефлари) да дарё ўзанларини ишлатиш хусусиятлари шундан иборатки, бу ерда сув оловчи (сув ўтказувчи, тўсувчи) иншоотларга етарли микдорда сувни етказиб бериш, йўналтириш ва ўзанда сувни олиб кетиш, уларга иложи борича камрок оқизиндишлар тушишини таъминлаш лозим бўлади. Бу талаб тўғонли ва тўғонсиз сув олиш иншоотларидаги бир хил бажарилиши керак.

Дарёларнинг кемалар катнови ташкил қилинган участкаларини ишлатишда, бундай участкалар кемалар катнови талабларига жавоб беришлари лозим, яъни оқимнинг йўл кўйиладиган тезлиги ва чукурлигига, ўзани эса ички сув йўллари синфларига мос ўлчамларига эга бўлишлари лозим

Дарёлардаги ўзан ростлаш иншоотлари жойлашган участкаларни ишлатиш хусусиятлари шундан иборатки, бу ерда ўзан ростлаш ва химоялаш иншоотлари техник ҳолати мунтазам назорат қилиб борилиши ҳамда ўз вактида таъмирланиши билан бирга, дарёлар ўзанларини ишлатишнинг барча турларига мансуб, дарё ўзанини ўзгариши устидан ҳам кузатишлар олиб борилади, шунингдек кирғокларни мустаҳкамлаш ишлари бир вактни ўзида бажарилиб борилади. Агар бу ишлар бир вактда олиб борилмаса, иншоотлар ўзан оқимига ёки тескариси оқим иншоотларга салбий таъсир қилиб, иншоотларни жиддий шикастланишларини келтириб чиқариши мумкин. Бу ҳолатларда иншоотларни кучайтириш, яъни баландлиги ёки узунлигини ошириш ёки аксинча умуман иншоотларни олиб ташлаш зарурияти пайдо бўлади. Бундан ташкари дарё тубида оқимнинг сарфини ўзгариб туришига мос, туб олдида ҳосил бўлган оқизиндишлар уюмлари (грядалар) орқали, оқим ва оқизиндишларни иншоотларига салбий таъсирини камайтириш максадида, «йўл» очилиб (прорезлар қилиниб) земснарядлар ёки землечерпалкалар ёрдамида сув остида, туб чукурлаштирилиб борилади. Албатта бундай ишларни амалга оширишга бўлган талаб мунтазам олиб бориладиган кузатиш ишлари натижасида белгилаб борилади.

Кузатиш ишлари таркибига ўзан ва иншоотларнинг техник ҳолатини хар куни кўз билан кузатиш, назорат-ўлчов асбоблари ёрдамида даврий кузатиш (геодезик усулда иншоотларни чўкиши, ўприлиши, силжиши, ўзан кўндаланг ва бўйлама профилини ўзгаришини, экзлот ёрдамида ўзанни ювилиши, лойка чўкиши, умуман туб олди оқизиндишлари харакатини кузатиш

тиш ва ш.ў.) ишлари, дарёнинг сув сарфи ва сув сатҳини кузатиш, ҳаво ва сувнинг ҳароратини кузатиш, дарёнинг серсувлар (тошкун, половодье) ва камсувлар (меженъ) даврлари, уларнинг давомийлиги, келиши ва пик даврларини кузатиш ва бошқа ишлар киради.

Кузатиш ишларини олиб бориш учун дарёнинг тартибга солинган участкасида 10...12 В (бу ерда В – асосий ўзаннинг кенглиги) оралиқда:

- рейка билан жиҳозланган гидрометрия пости бўлиши ва у дам эгри чизигидан ташқарида жойлашган бўлиши керак;
- сув босиши ёки қирғонинг ювилиш зонасидан четта чиқарилган асосий репер ўрнатилган бўлиши лозим;
- ўзан деформациясини кузатиш учун иккита сув ўлчаш створи (улардан бири маҳаллий турдаги сув олгич иншоот учун тартибга солиши ишлари олиб борилаётган асосий оқим ўзанида жойлаштирилади, иккинчиси эса сув олиб келувчи каналда жойлаштирилган бўлади) жиҳозланган бўлиши керак;
- дарёдаги сув сатҳини ўзгаришини (максимал, нормал ва минимал сатҳларни) кўрсатадиган камидан учта ишчи реперлар ўрнатилган бўлиши лозим;
- дам эгри чизигининг тарқалиши, ювилишларнинг ўта хавфли жойлари, кияликларни ўприлиш чегараларини белгилайдиган белгилар ўрнатилган бўлиши керак;

Вактингчалик тартибга солувчи курилмаларни йўналишини белгилаш ва жойлаштириш учун улар кўшимча створ ва белгилар билан жиҳозланиши ҳамда ўрнатилиши зарур, бу белгиларсиз вактингчалик курилмаларни жойлаштиришга ўйл кўйилмайди.

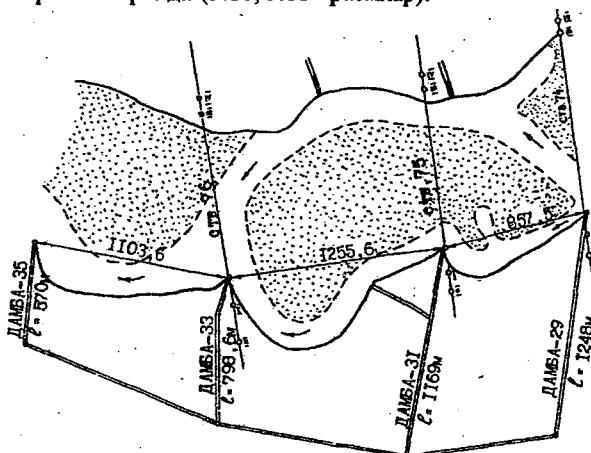
Каналнинг бош қисмидан уни холати ва ишини характерлайдиган створлар ва белгилар ўрнатилади; бу ерда, канал қирғонида камидан учта репер, канал ўзанида эса канал ишини ва ўйл кўйиладиган сув сатҳини белгилайдиган уч репер, шунингдек (сув олиб келувчи канал боши ва охира) рейка билан жиҳозланган иккита гидрометрия пости ўрнатилади.

Иншоотлар деформацияси (чўкиши), туби ва кирғонини ювилишини кузатиш ҳамда уларни таъмирлаш ва кайта куриш лойихасини тузишга маълумотлар олиш учун барча иншоотлар, дамбалар ёки шпоралар усти белгилари (иншоотни ўлчамига қараб) 3...5 нуктада, сув сатҳи ва туби уч нуктада кўрсатилиб вакти-вакти билан нивелирланиб турилади. Нивелирлаш маълумотлари махсус журналга киритиб борилади.

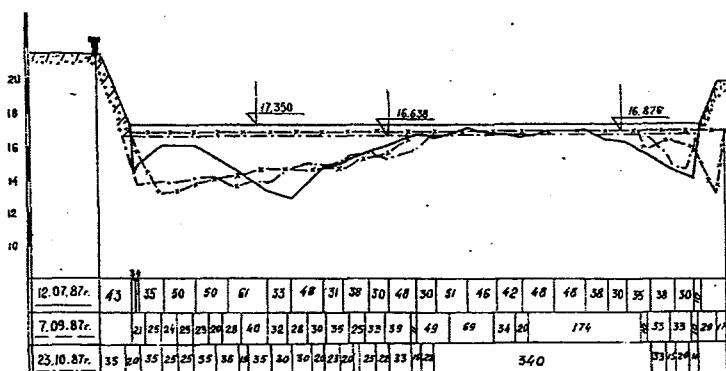
Аникланган барча ўзгаришлар ўзан ростлаш ва химоялаш иншоотлари бор участканинг планида (бундай план мензула ёрдамида бажарилган бўлса масштаби 1:2000 бўлади) ўз аксини топиши лозим ва улар кузатиш журналларига ўзгариш ҳамда шикастланиш аникланган вакт, жойи, келиб чикишининг таҳминий сабаби, тавсифи кўрсатилиб ёзиб қўйилади.

Кузатиш натижасида олинган маълумотларга қайта ишлов берилади, ўзанларни бир бирини устига туширилган кўндаланг профиллари ва бошқа графиклар чизилади. Далил учун Амударёнинг 29-35 травверс дамбалари жойлашган участканинг 18.09.1987 й холати 1:20000 масштабда (5.9 –

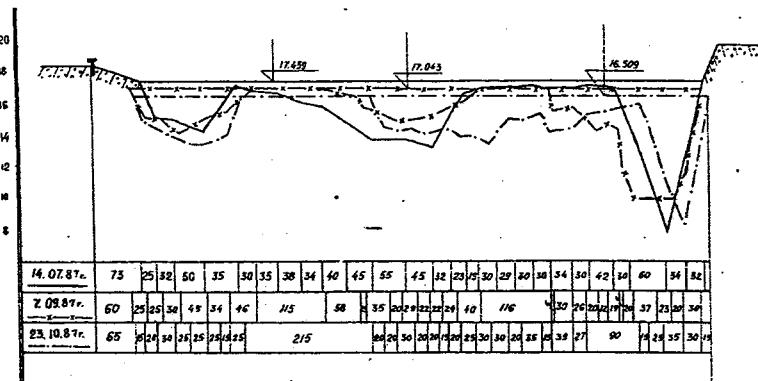
расм) ва ўзаннинг 74 ва 75 – створларида бир бирини устига туширилган профиллари келтирилди (5.10, 5.11 - расмлар).



6.1 - раем. Амударёнинг 29-35 траперс дамбаларн жойлашган худуднинг 18.09.1987 й. плани (съемка дарёнинг чап киргоги бўйлаб олинган).



6.2 - расм. Ўзанинг 74 – створдаги бир-биринн устига туширилган профиллари.



6.3 - расм. Ўзаннинг 75 – створдаги бир-бирини устига туширилган профиллари.

Иншоотларнинг бузулишларига ёғоч қисмларини чириши, металл элементларни (симлар, трослар ва ш.ў.) занглаб чириши, сув ва оқизиндиларнинг салбий таъсири (едрилиш) остида механик едрилиши, оқим таъсирида иншоотлар остини ювилиши, муз оқиш даврида иншоотларни шикастланишлари сабаб бўлиши мумкин.

Дарёлардан майда муз бўлакчалари тўплами ва музни ўтказиш учун дарё силлик чизилган киргокларга эга, бурилиш радиуси 4...5 кенглигик тенг, ўзан поғонасиз, тор участкаларга эга бўлмаса, бирдан вертикал синишига эга бўлмаган бўлса таъминланади.

Дарёларнинг ишлатиш жараённида, айрим пайтларда, ўзаннинг сув ўтказувчанлик қобилиятини оширишга тўғри келади, бунинг учун ўзан ва пойма ёғоч, тўнка, бута, йирик ўсимликлардан тозаланади, сувнинг ўзандаги ҳаракатига тўскинлик килувчи ва (купол) йирик ғадир – будурлик ҳосил бўлишига олиб келадиган тошлар, сувга чўқкан дарахтлар, тўнкалар сув ўюнидан олиб ташланади, кирғок бўртиклири кесиб олинади, силлик бурилишлар ҳосил қилинади, ўзанда сувни сунъий дам бўлишига олиб келадиган эски иншоотлар (куприклар, дамбалар, свайлар, тегирмонлар ва ш.ў.) кўчирилади, ўзан тўғриланади, туби чукурлаштирилади.

Айрим ҳолатларда сув сарфи ва тошкинни ўсиши шундай кучли ва жадал бўладики, буни яхши тайёрланган ўзан хам ўтказа олмаслиги мумкин, бунда сув тошиб худудларни босиб кетиши ёки дамбалардан сув ошиб тушиши мумкин. Бу ҳолатда эксплуатация хизмати сувни ўтказишга тайёр туриши, сув сарфини камайтириш тадбирларини кўллай олиши керак. Бунинг учун сувнинг бир қисми бошқа томонга буриб юборилади, мисол учун орада жойлашган сойлик, пастлик, чукурликларга ташлаш мумкин. Окиб келаётган сувни сув омборида ушлаб колишга ҳаракат қилинади ёки юкорида жойлашган сув димловчи иншоот орқали ушлаб колиш ёки сарфни бир қисмини сугориш, балиқ кўпайтириш ва бошқа мақсадларга мўлжалланган табиий хажмларга ташлаш орқали ушлаб колинади.

Баъзиди бу мақсад учун боши химоя қилинадиган ўзандан сув оладиган охири эса шу участка охирига келиб қўшиладиган айланма каналлар оркали ҳам ортиқча сарф ўтказилади. Бир қисм сув сарфи бошқа дарёларга, агар у кам сувли бўлиб ташлаш ҳавфли бўлмаса, ташланади.

Сув оқар сарфини камайтириш комбинациялашган усулларда сув оқарнинг муаян ҳолати, яшаш жойлари ва саноат обьектларининг жойлашуви, топографик, гидрологик ва бошқа шарт – шароитлардан келиб чиқиб белгиланса мақсадга мувофиқ бўлади.

Дарёлардаги ўзан ростлаш ва химоялаш иншотларини ишлатиш тажрибасини Республикализнинг киргокларни химоялаш дамбалари ва ўзандарни тартибга солиш иншотлари бошқармаси (Кораколпоғистон Республикаси Беруний шаҳрида жойлашган) мисолида кўриб чиқамиз. У Амударёнинг Тумуйин гидроузелидан бошлаб то Тахиатош гидроузелигача бўлган 230 км лик участкасида юқорида санаб ўтилган ишларни амалга ошириш бўйича фаолият олиб боради. Дарёнинг Хоразм вилоятидан ўтган участкасида эса бундай ишлар Хоразм вилояти туманлараро каналлар бошқармаси тасарруфидаги дамбалар участкаси томонидан амалга оширилади.

Қиргокларни химоялаш дамбалари ва ўзандарни тартибга солиш иншотлари бошқармаси юқорида санаб ўтилган техник қаров ишларни (эксплуатацион тадбирлар) дан ташқари кўйидаги техник қаров ишларини ҳам амалга ошириб боради: дамбалар, шпоралар танаси ва бошқа химоялаш иншотларига шароитдан келиб чиқиб тош, шох – шабба бостириш, улар остини ювилишига (подмыв) қарши мустаҳкамлаш ишларини олиб бориш, дамбалар орасига дараҳт кўчатлари экиш ва уларга агротехник ишлов ҳамда қаровни амалга ошириш. Бундай ишларни бошқармада химоя ишлари деб номлаш қабул қилинган.

Химоя ва авария – тиклаш ишларини ўз вактида амалга ошириш учун бошқарма томонидан участкаларда, мавжуд иншотлар ҳажмининг 10% микдорида, захира материаллари тайёрлаб кўйилган, улар маҳсус жой (омборхона) ларда сакланади.

Жорий таъмирлаш ишлари 20% гача ҳажмда шикастланган ўзан ростлаш ва химоялаш иншотларида ўтказилади, капитал таъмирлаш эса 20% кўп шикастланган иншотларда, лойиха асосида амалга оширилади.

Авария – кайта тиклаш таъмирлашлари ишда узулишини келтириб чиқарадиган айрим шикастланишлар ёки бутун тизимини ёки айрим химоялаш – тиритибга солиш иншотларини нормал ишлатиш бузулганда амалга оширилади.

Авария – олдини олиш таъмирлашлари иншотларни кейинчалик бузулишларига аниқ ҳавф пайдо бўлганда, шунингдек иншотларда ҳавфли шикастланишлар аникланганда амалга оширилади.

Бундай авария – таъмирлаш ишлари бевосита дефект аниклангандан сўнг бажарилади, ишни тезкор бажариш талаб қилинганда баъзан бу ишлар лойихасиз (loyixa iishni bajarish davrida, bir vaktda tayorlaniib) амалга оширилади.

Кирғокларни ҳимоялаш дамбалари ва ўзанларни тартибга солиши иншоотлари бошқармаси, мисол учун, 2006 йилда ажратылган маблағнинг 75% га якинини ҳимоя ишлари (техник қаров ишлари – эксплуатацион тадбирлар) га, 12% жорий таъмирлаш ишларига, 3% дан ортигини капитал таъмирлаш ишларига, 10% дан ортигини эса материалларни авария захирадини тайёрлаб күйишга сарфлаган. Бу маълумотлар дарё ўзанини ишлатишида асосий салмоқ эксплуатацион тадбирлар – техник қаров ишларини бажаришига тұғри келишини күрсатади.

Бошқарма олиб борған кузатышлар шуни күрсатғанки, дарёда сув сарфи $460 \text{ m}^3/\text{s}$ дан $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ гача ошғанда сув сатхи 59...91 см. га, ўртача 79 см. га күтарилған, бу давр 2006 йил 25.05 дан 30.08 гача 98 кун давом этган. Дарёда иккى марта музлаш кузатылған. Музлашнинг биринчи даври 02.01 дан 16.02 гача тұғри келган, дарёнинг 9 нұктасида тикилиш ҳосил бўлған, у сув сатхини 1 м га күтарилишига олиб келган. Тиқилишлар 18 соат ичидә бартараф қилинни сув тошишини олди олинганд. Музлаш ҳаво ҳарорати – $18 \dots 23^\circ\text{C}$ бўлганда вужудга келган. Дарё ҳаво ҳарорати $+8 \dots 19^\circ\text{C}$ бўлганда муздан бўшаган.

Дарёнинг иккинчи музлаши 20 кун (01.12 дан 20.12 гача) давомида Кангшартал участкасида кузатылған, бунда ҳаво ҳарорати – $14 \dots 16^\circ\text{C}$ ни ташкил қилған, муздан тушиши (ериши) 4 кун давом этиб, бу пайти ҳаво ҳарорати $+5 \dots 6^\circ\text{C}$ бўлған.

Бундай далилларни жудаям кўп келтириш мумкин, аммо шуни айтиш лозимки дарёларни ҳимоялаш ва ўзан ростлаш участкаларини ишлатиши бўйича, маҳаллий шароитда келиб чиқиб ишлатиш коидалари тузилған бўлади, унда амалга ошириладиган барча ишларнинг бажариш тартиби, вакти ва усуслари кўрсатилған бўлади. Бундан ташқари ҳар бир участка ўз паспорти ва кузатиш журнallарига эга бўлади. Паспортларга барча иншоотлар, тошқин ва кам сувли (меженъ) даврларидаги дарё оқимининг йўналиши кўрсатилған планлар, техник ва мавжуд иншоотларнинг бежарилиш чизмалари илова илинганд бўлади. Уларда натурада участканинг мавжуд иншоотлари ва участканинг холати ҳамда созлигини тезкор кўриб (текшириб) чиқиш имкониятини берадиган белгилар, назорат йўллари кўрсатилған бўлади.

Биз бу мавзуда ўзанлар ва ўзан ростлаш иншоотларини эксплуатация қилишнинг ўзига ҳос бўлган томонларинигина ёритиб ўтдик. Гидроузеллар таркибиға кирган ўзан ростлаш ва ҳимоялаш ишлари, шунингдек ўзани ишлатиши масалалари юқорида мос равищда гидроузеллар турларини ишлатишига багишланган мавзулар гидротехника иншоотларидан фойдаланиш фанида батафсил кўриб чиқилған.

Назорат саволлари

1. Дарё ўзанларнинг ишлатиш нималарни ўз ичига олади?
2. Дарёларни кема қатнашдиган участкаларини кузатиш ишлари нималардан иборат?
3. Дарёларнинг ўзан ростлаш иншоотлари жойлашган участкаларини ишлатиш хусусиятлари нималардан иборат?
4. Иншоотларни кузатиш таркиби ишлардан иборат?
5. Кузатиш ишларини олиб бориш учун ростланган участкада нималар урнатилади?
6. Кузатиш маълумотларига қайта ишлов бериш нималарни ўз ичига олади
7. Узан сув ўтказиш қобилиятини ошириш тадбирларини санаб беринг.
8. Эксплуатация ташкилоти (бошқарма) амалга ишириши зарур бўлган тадбирларни айтиб беринг.

VII-боб. РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА ТАДҚИҚОТИ

7.1. ЎЗАНЛАРНИ РОСТЛАШДА ЮВИЛУВЧАН ЎЗАНЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Ўзан ростлаш иншоотлари курилиши дарёда кечәётган табий жараёнларни, яна хам мураккаблашишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ростланыётган дарё участкаси ва иншоотларни лаборатория шароитида маҳсус моделларда тадқикот килишни талаб қилади.

Тадқикотлар натижасида куйидаги асосий муаммоларни ечиш мумкин бўлади:

1 - ўзанинг табий шаклланиш жараёнини (ювилиш, кўмилиш) ўрганиш;

2 - сув олиш иншооти юкори ва пастки бъефларида ўзанин қайта шаклланиш жараёни;

3 - ўзан ростлаш иншоотлар гидравликаси ва ўзан жараёнлари;

4 - ўзандаги жараёнларни прорезларда, ирмоклар кўмилиши ва айрилишида, ўзан тўғсичлар атрофига ўрганиш;

5 - ўзан ростлаш иншоотлари конструкцияларини ва улар компоновкасини (ўзаро жойлашишини) ўрганиш ва бошқалар.

Ўзанда кечәётган табий жараёнлар, ўзан ростлаш иншоотлари гидравликаси билан моделдаги ўхшашиликни таъминлаш мақсадида куйидаги шартларни бажариш лозим.

1. Табий ва моделдаги ўзанлар шакли, профиллари, планда жойлашиши ўхшашигини таъминлаш

$$\frac{B''}{H} = \frac{b''}{h} = k \quad (7.1)$$

$$m=0.5-1.0 \text{ (1.17-расмга каранг)}$$

$$m_H=m_M; k_H=k_M$$

2. Табий ва моделдаги оқимнинг динамик ўхшашигини таъминлаш

$$F_{r_H} = F_{r_M}; \quad \frac{V_H^2}{gH} = \frac{V_M^2}{gh} \quad (7.2)$$

бу ерда, V_H , H - табий тезлик ва чуқурлик

V_M , h - моделдаги тезлик ва чуқурлик

3. Туб оқизиклар билан оқимнинг юкланиши

$$\frac{G}{Q} = \frac{q_t}{q} \quad (7.3)$$

бу ерда, G , q_t - табий ва моделдаги туб оқизиклар сарфлари (1.37, 1.38 формуулалар), Q , q - табий ва моделдаги сув сарфлари

4. Тадқикотларда турбулент оқим таъминланиши лозим, яъни Рейнольдс сони автомоделликни таъминлаши лозим.

$$Re_M \geq Re_{**}$$

Горизонтал ва вертикал масштаблар орасидаги боғлиқликни куйидагича аниклаш мүмкін

$$\frac{B''}{b''} = \frac{H}{h}; \quad \left(\frac{B}{b}\right)'' = \alpha_b''; \quad \frac{H}{h} = \alpha_h \quad (7.4)$$

$$\text{яғни } \alpha_b'' = \alpha_h \text{ ёки } \alpha_h = \alpha_b'' = \sqrt{\alpha_s \alpha_d}; \quad m = \frac{\lg_h}{\lg_s} = \frac{1}{2} \left(\frac{\lg_d}{\lg_s} - 1 \right) = \frac{\lg_v}{\lg_s} = \frac{\lg_i}{\lg_s}$$

Бунда, m 1 ва 0,5 гача ўзгаришини инобатта олинса горизонтал масштаб вертикал масштабдан доим кичик бўлиши лозим. Факат тоф участкалар учун $m=1$ яғни $\alpha_b=\alpha_h$. Тоғ олди участкаларида $m<1$.

Одатда лаборатория ўлчамларидан келиб чикиб α_b танланади ва α_h аникланади.

Тезлик масштаби

$$\alpha_v^2 = \frac{V_H^2}{V_M^2} = \frac{H_H g_H}{h_M g_M} = \alpha_h \quad \text{ёки} \quad \alpha_v = \alpha_h^{0.5} \quad (7.5)$$

Тажрибанинг давомийлиги (вакти)

$$t = \frac{T}{\alpha_t} \quad (7.6)$$

бу ерда T – табиий вакт (масалан тошқин давомийлиги, сув омбори бўшатиш вакти ва бошқалар); t – тажриба давомийлиги; α_t – вакт масштаби

$$\alpha_t = \alpha_h^{0.5} \quad (7.7)$$

Моделда тирик кесим юзаси

$$\alpha_0 = \alpha_h \alpha_b \quad (7.8)$$

Сув сарфи

$$\alpha_q = \alpha_b \alpha_b^{-1} \quad (7.9)$$

Сув юзаси нишаблиги

$$\alpha_i = \alpha_h \alpha_b^{-1} \quad (7.10)$$

Шези коэффициенти

$$\alpha_c = \alpha_b^{0.5} \alpha_h^{-0.5} \quad (7.11)$$

Рейнольдс сони

$$\alpha_{Re} = \alpha_h^{1.5} \quad (7.12)$$

7.2. МАСШТАБЛАРИ ҲАР ХИЛ (БУЗИЛГАН) МОДЕЛЛАШТИРИШ

Ўтказилган тажрибалар майдада кум заррачаларидан иборат куйи оқизикларда, заррачалар диаметрларини кичрайтирилиши грунт хоссалари бузилишига олиб келишини кўрсатди. Шу сабабли бундай ўзанларни модельлашда солиштирма оғирлиги кам бўлган керамзит ёки пластмассалардан фойдаланиш максаддага мувофик. Шу сабабли горизонтал ва вертикал масштаблар ҳар хил бўлишидан ташқари грунт заррачалари диаметрига хам маълум чегара кўйилади.

И.Я.Орлов ўзан моделларини хисоблаш учун модельлаш критерияларини куйидагича таклиф килган.

$$\frac{V_y^2}{gBJ} = const = 4 \quad (7.13)$$

$$\frac{V_r^2}{gRJ} = const = 50 \quad (7.14)$$

$$\frac{V_a^2}{gd(\sigma - 1)} = const = 2 \quad (7.15)$$

бу ерда V_y , V_b , V_r - ўртача, туб, тубдаги чегаравий тезликлар сатхи нишаблиги; J - сув сатхи нишаблиги; d - заррачалар диаметри; $\sigma = \rho_r / \rho_c$ - заррача солиштирма оғирлигиги; ρ_r va ρ_c - чўқинди ва сувнинг зичлигиги.

Юкоридагилар Фруда сонининг учта кўриниши бўлиб, ўзан туби ва оқимнинг учта ўлчамини ўз ичига олади, булар - чукурлик, кенглик ва чўқиндилар катталигиги.

(7.13.) нинг (7.14.) га нисбати муаллакланиш коэффициенти, чегаравий нисбий кенгликни ва модел масштабининг чегаравий бузилиши (искажение) ни беради. (7.14.) нинг (7.15.) га нисбати силжиши коэффициентининг чегаравий катталигини беради.

Одатдаги модельлашда

$$\alpha_g = \alpha_h = \alpha_d \quad (7.16)$$

Лекин бу ҳолат ҳамма вакт ҳам мумкин эмас.

Мисол учун Амударё учун кенглик бўйича масштабда (α_b) грунт заррачалари масштабини (α_d) бир хил килиб бўлмайди. Натижада ҳар хил масштаб олинади. Аммо масштаб бузилиши хоҳлаганча эмас ва ўзан шаклланиш қонуниятларига бўйсуниши даркор.

Улардан бирни

$$\frac{B}{R} = A \frac{R}{d(J-1)} = N \cdot \frac{1}{J} \quad (7.17)$$

бу ерда B/R ; R/d ; I/J - бир-бирига пропорционал ва бир хил масштаб кўпайтмасига эга.

(7.16.) ҳолат учун

$$\frac{B_H}{R_H} = \frac{B_M}{R_M}; \quad \frac{R_H}{d_H} = \frac{R_M}{d_M}; \quad \frac{1}{J_H} = \frac{1}{J_M} \quad (7.18)$$

Масштаб бузилган ҳолат учун

$$\frac{\alpha_b}{\alpha_R} = \frac{\alpha_R}{\alpha_{d(J-1)}} = \frac{\alpha_b}{\alpha_h} > 1 \quad (7.19)$$

(7.17.) ўлчамсиз мажмуя сифатида

$$\frac{Bd(\sigma - 1)}{R^2} = A; \quad \frac{BJ}{R} = N; \quad \frac{RJ}{d(\sigma - 1)} = \frac{N}{A} = 4 \quad (7.20)$$

Табиий ўзан оқимини модельластириш критериялари ҳисобланади.

$$\frac{Bd(\sigma - 1)}{R^2} = idem \quad (7.21)$$

$$\frac{BJ}{R} = idem \quad (7.22)$$

$$\frac{RJ}{d(\sigma - 1)} = idem \quad (7.23)$$

Уларнинг масштаб кўпайтирувчилари бирга тенг.

$$\frac{\alpha_b \cdot \alpha_d \cdot \alpha_{(j-1)}}{\alpha_R^2} = idem \quad (7.24)$$

$$\frac{\alpha_b \cdot \alpha_j}{\alpha_R} = 1 \quad (7.25)$$

$$\frac{\alpha_R \cdot \alpha_j}{\alpha_d \cdot \alpha_{(\sigma-1)}} = 1 \quad (7.26)$$

(7.24.) тенгламага оқимнинг ҳамма ўлчамлари кирган. Одатда масштаб бузилган ҳолатда кенглик (α_b) ва диаметр (α_d) масштаблари қабул килинади ва (7.24.) дан учинчиси чукурлик масштаби аниқланади.

$$\alpha_h = \sqrt{\alpha_b \alpha_d \alpha_{(\sigma-1)}} \quad (7.27)$$

Кенгликни чукурликка нисбати чегаравий нисбатдан кичик бўлмаслиги керак акс ҳолда лаборатория тадқиқоти натижаларини натурага (табиийга) кўчириб бўлмайди.

$$n_M \leq \frac{B}{12.5R} \quad (7.28)$$

$$\alpha_b = n \alpha_h = n^2 \alpha_d \quad (7.29)$$

бу ерда масштаб бузилиши катталиги

$$n = \frac{\alpha_b}{\alpha_h} = \sqrt{\frac{\alpha_b}{\alpha_h}} \geq 1 \quad (7.30)$$

Оқим ва ўзаннинг бошқа элементлари масштаблари қабул қилинади.

$$\alpha_d = \frac{\alpha_R}{\alpha_b} \quad - \text{чўкиндилар диаметри} \quad (7.31)$$

$$\alpha_{i_r} = \frac{\alpha_R}{\sqrt{\alpha_b}} \quad - \text{туб тезлик} \quad (7.32)$$

$$\alpha_y = \sqrt{\alpha_R} \quad - \text{ўртача тезлик} \quad (7.33)$$

$$\alpha_w = \alpha_b \alpha_R \quad - \text{кўндаланг кесим юзаси} \quad (7.33)$$

$$\alpha_Q = \alpha_w \alpha_{i_r} = \alpha_b \alpha_R^{1.5} \quad - \text{сув сарфи} \quad (7.34)$$

$$\alpha_t = \frac{\alpha_b}{\sqrt{\alpha_R}} \quad - \text{вакт} \quad \alpha_J = \frac{\alpha_R}{\alpha_B} \quad - \text{нишаблик} \quad (7.35)$$

$$\frac{\alpha_{i_y}}{\alpha_{i_r}} = \sqrt{\frac{\alpha_b}{\alpha_R}} = \alpha_c \quad - \text{тезликлар нисбати} \quad (7.36)$$

$$\alpha_{Re} \alpha_R^{1.5} \quad - \text{Рейнольдс сони} \quad (7.37)$$

$$\alpha_{g'} = \frac{\alpha_b}{\alpha_R} \quad - \text{оқим тўйинганлиги} \quad (7.38)$$

7.3. ПЛАНДА КҮНДАЛАНГ ДАМБА ОРТИДАГИ ОҚИМ ТАРАЛИШИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Табиий ва моделдаги оқим таралишини ўхшашлигини таъминлаш учун қўйидаги шартни бажариш зарур.

$$\frac{\lambda B}{H} = idem \quad (7.39.)$$

бу ерда λ - гидравлик ишқаланиш коэффициенти

Автомодел зонани аниклаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$\left(\frac{\lambda B}{H} \right)_{\text{у}} = 0.3 - 0.05\theta \quad (7.40.)$$

бу ерда $\theta = B/B_0$ - кенгайиш коэффициенти

Шу сабабни

$$\left(\frac{\lambda B}{H} \right)_M \leq \left(\lambda \frac{B}{H} \right), \quad \text{агар} \quad \left(\frac{\lambda B}{H} \right)_H \leq \left(\lambda \frac{B}{H} \right), \quad (7.41.)$$

шартларни бажариши кифоядир.

Ўрта ва йирик дарёлардаги ростлаш иншоотлари учун

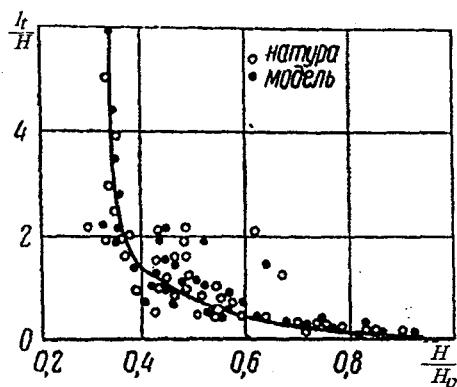
$$\frac{\lambda B}{H} = 0.2 \div 0.3 \quad (7.42.)$$

$$\theta = 1 \div 1.3 \quad (7.43.)$$

7.4. ЎЗАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИ АТРОФИДА МАҲАЛЛИЙ ДЕФОРМАЦИЯЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Ўзан ростлаш иншоотлари атрофидаги маҳаллий ювилиш чукурлиги оқим тезлигига, оқизиклар характеристикасига (ўлчами, гранулометрик таркиби, хажмий оғирлиги, ҳар хил жинслиги ва бошкалар), иншоотнинг планда ва профилда кўринишига, иншоот ўлчамларига ва кўринишига, иншоот ўлчамларига ва деворлари ғадир-будирлигига бўглиқ.

Ҳар хил иншоотларда олиб борилган изланишлардан маълум бўлдики агар иншоот узунылигини оқим чукурлигига нисбати бирдан кичик бўлганда ($I/H < 1$) чукурлик оқим чизикларига таъсир қиласи, агар $I/H > 1$ бўлса таъсир қиласи (бу ерда I - иншоотнинг оқимига перпендикуляр ўлчами).



7- расм. $I_t/H=f(H/H_p)$ графиги (В.С.Алтунин)

H_p - маҳаллий ювиллии чукурлиги; \circ, \bullet -табий ва модельдаги кузатишлар

Юқоридаги кўрсаткичини инобатга олиб иншоотлар маҳаллий $I_t/H < 1$ ва умумий $I_t/H > 4$ (7- расм) га бўлинади. Бундан ташқари умумий иншоотлар (тўсиклар) оқим солиштирма сарфини қайта шаклланишга олиб келади ва оқим сикилишини сезиларли ўзгартади.

Агар иншоотнинг оқимга горизонтал ўлчамини оқим чукурлигига нисбати $I_t/H < 1$ бўлса, босим йўқолишини хисобга олиш (моделлаштириш) шарт эмас, агар $I_t/H \geq 1-4$ бўлса (бўйлама дамбалар) иншоот ғадир-буудирлигини моделлаштириш зарур. В.С.Алтунин тавсиясига кўра ғадир-буудирлик масштаби.

$$\alpha_n = \alpha_h^x \alpha_i^{0.5} \quad (7.44.)$$

бу ерда $0 \leq x \leq 0.5$

агар $\alpha_h \leq 5-10$ инобатга олиб $\alpha_h^x \approx 1$, яъни

$$\alpha_n = \alpha_i^{0.5} \quad (7.45.)$$

Моделда аникланган маҳаллий чукурликни табийи шароитига (натурада) айлантириш учун куйидаги формаладан фойдаланиш мумкин.

$$H_{PH} = H_{PM} \cdot \alpha_i^{\varphi} \quad (7.46.)$$

бу ерда α_i - узунлик масштаби: $\varphi=1.12-1.29$

7.5. ТАНАСИДАН СУВ ЎТКАЗАДИГАН РОСТЛАШ ИНШООТЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Юқорида келтирилган моделлаштириш шартларини бажаришдан ташқари свай диаметри ва свайлар орасида оқизиклар транзитини моделлаштириш зарур.

Моделдаги свай диаметри Р.У.Уркинбаев тавсиясига кўра куйидагича аникланади.

Иншоот маҳаллий каршилик коэффициенти

$$\zeta = \beta \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{P}{1-P} \right)^{\frac{4}{3}}} k_e \sin \theta \quad (7.47.)$$

β - свай шакли коэффициенти

$\beta = 1.79$ - айлана шаклдаги свай учун; түртбурчак шаклидаги свай учун

$$\beta = 2.42$$

$P = \frac{d}{s}$ - танасидан сув ўтказадиган дамбанинг курилиш коэффициенти, d, s свай диаметри ва улар орасидаги масофа

$$k_c = \frac{l_b}{B} - \text{сикилиш коэффициенти (2-бобга қаранг)}$$

Свайлар орасидаги тезлик

$$V_c = V_y \left(1 + 2.2 K_c^{0.1} \rho^{\frac{3}{2}} \right) \quad (7.48.)$$

бу ерда ρ - лойқалик даражаси

Табиий шароитда Рейнольдс сони

$$R_{H_H} = \frac{V_c S}{\nu} \quad (7.49.)$$

ν - кинематик ёпишқоклик коэффициенти

Чегаравий Рейнольдс сони Р.Уркинбаев тавсиясига кўра

$$Re_s = \left(\frac{2800}{\sqrt{\xi}} \right) \quad (7.50.)$$

Свайлар оралиғи масштаб кўпайтирувчиси

$$\alpha_s = \left(\frac{Re_g}{Re_H} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (7.51.)$$

Свайлар оралиғидаги масофа

$$S_M = \frac{S_H}{\alpha_s} \quad (7.52.)$$

Агар $d_H = S_H$ бўлса $d_M = S_M$

Назорат саволлари

1. Ростлаш иншоотлар тадқикоти вазифалари нималардан иборат?
2. Натурада ва моделдаги ўхшашлик шартлари нималардан иборат
3. Масштаблари хар хил (бузилган) моделлаштириш деганда нимани тушунасиз?
4. И.Я.Орлов тақлиф килган моделлаштириш критерияларини айтиб беринг.
5. Планда кўндаланг дамба ортидаги оким таралишини моделлаштириш критерияларини айтиб беринг.
6. Махаллий деформацияни моделлаштириш хусусиятлари нималардан иборат?
7. Танасидан сув ўтказадиган дамбани моделлаштириш критерияларини айтиб беринг

Адабиётлар

1. Алтунин С.Т. Регулирование русел. Сельхозиздат, 1962, 160 с.
2. Алтунин С.Т., Бузунов И.А. Защитные сооружения на реках. Сельхозгиз, М., 1953.
3. Алтунин В.С. Деформации русел каналов. Колос, М., 1972, 120 с.
4. Артамонов К.Ф. Регулировочные сооружения при водозаборе. Фрунзе, 1963, 343 с.
5. Бакиев М.Р. Проектирование регуляционных сооружений при водозаборе. Ташкент, 1990, 46 с.
6. Бакиев М.Р., Раҳматов Н. Рекомендации по гидравлическому расчету поперечных дамб с учетом частичного освоения междамбового пространства. Ташкент, 1991, 44 с.
7. Бакиев М.Р., Кодиров О.К. Рекомендации по проектированию комбинированных дамб для условий легкоразмываемых русел рек. Ташкент, 1991, 48 с.
8. Бакиев М.Р., Икрамова М.Р. Рекомендации по выбору плановых ферм берегозащитных дамб. Ташкент, 1991, 20 с.
9. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Львов Е. Рекомендации по гидравлическому расчету частично затопленных поперечных дамб. Ташкент, 1996, 31 с.
10. Бакиев М.Р., Мухамедов А.М. Закономерности растекания потока за глухой шпорой. Гидротехника и мелиорация в условиях Узбекистана. Труды ТИИИМСХ, вып.58, Ташкент, 1973, с. 171-182.
11. Бакиев М.Р., Мухамедов А.М., Ирмухамедов Х.А., Мирзиятов М.О. Закономерности растекания потока за сквозной шпорой. Сб. докл. Всесоюз. совещц. по водозаборным сооружениям и русловым процессам (15-21 ноября 1971). Ташкент, 1974, с. 505-517.
12. Бакиев М.Р., Ирмухамедов Х.А., Мирзиятов М.О. О растекании потока за глухой шпорой при наличии обратного уклона дна. Известия АН РУз, серия техн.наук, вып. 6, Ташкент, 1979, с. 55-59.
13. Бакиев М.Р., Ирмухамедов Х.А., Кодиров О. Закономерности растекания потока за сжатым сечением при односторонней защите берега комбинированной шпорой. Совершенствование расчетов русловых процессов, водозаборных, защитно-регулировочных сооружений и каналов в условиях большого отбора воды из рек. Труды САНИИРИ, Ташкент, 1987, с.85-92.
14. Бакиев М.Р., Раҳматов Н. Растекание потока за сжатым сечением при частичном освоении междамбового пространства. Журнал "Проблемы механики" № 2, Ташкент, 1992, с. 21-25.
15. Бакиев М.Р., Саад С.С. Сквозная шпора со ступенчатой застройкой по длине (СШСЗ). Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений и насосных станций в условиях Узбекистана. ТИИИМСХ, 1992, с. 18-22.

16. Бакиев М.Р., Анис Салех. Несимметричное стеснение потока по-перечными дамбами. Нукус. Журнал “Вестник Каракалпакского отделения АН Р. Узбекистан” № 1-2, 2002, с. 50-51.
17. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Мирзабеков Б.С. Надежность реконструируемых ирригационных систем. Ташкент. Журнал “Механика мулламири”, № 2, 2005, с.30-33.
18. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Дурматов Ж. Сув хўжалиги ташкүлотлари эксплуатация хизмати..ишини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар. Тошкент, 2006, 24 бет.
19. Бакиев М.Р., Янгиев А.А., Кодиров О. Гидротехника иншоотлари. Тошкент, Фан, 2002, 138 б.
20. Bakiev M.R. , Nosirov B., Xo'jaqulov R. Gidrotexnika inshootlari, Toshkent O'MKTM, "Bilim", 2004, 264 b.
21. Bakiev M.R. , Nosirov B., Xo'jaqulov R. Gidrotexnika inshootlari, Toshkent, Talqin, 2007, 320 b.
22. Данелия А.Ф. Водозaborные сооружения на реках с обильным содержанием донных наносов. М., Колос, 1964.
23. Каюмов О.А. Исследование кинематический структуры потока и местного размыва у массивных поперечных шпор. Автореферат канд.диссертации. 1969, 29 с.
24. Ирмухамедов Х.А. Рекомендации по регулированию русла реки и твердого стока. Т., 1985, 72 с.
25. Ишаев Ф.Ш, Методические указания по проектированию рациональных конструкций защитно-регулировочных сооружений на реках предгорной зоны Средней Азии. Ташкент, 1974, 123 с.
26. Павлова Е.И. Бакиев М.Р. Проектирование плотинных низконапорных водозaborных узлов на предгорных участках рек. Ташкент, 1988, 138 с.
27. Смирнова Т.Г., Правдивец Ю.П., Смирнов Г.Н. Берегозащитные сооружения. М., 2002., 302 с.
28. Мухамедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы. Т. Фан, 1976, 238 с.
29. Шулыц В.Л. Реки Средней Азии. Л., Гидрометеоиздат,1965э
30. Уркинаев Р. Некоторые вопросы гидравлики сквозных шпор в условиях р.Амудары. Т., Автореферат канд. Диссертации, 1969, 24 с.
31. Хусанходжаев З.Х. Дарёдан сув олиш иншоотлари. Т., Уқитувчи, 1978.
32. ҚМҚ 2.06.01-97. Гидротехника иншоотлари. Лойихалаштиришнинг асосий низомлари. Ўзб. Рес. Давлат архитектура ва курилиш кўмитаси. Т., 1997.
33. ҚМҚ 3.07.01-96. Дарё гидротехника иншоотлари. Т., 1996.
34. ҚМҚ 3.97.02-96. Дарё ва сўн омборларидағи гидротехника транспорти иншоотлари. Т., 1996.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
I боб. Дарё ўзанидаги табиий жараёнлар	
1.1. Дарёлар режими.....	7
1.2. Дарёлар бўйлама ва кўндаланг кесимлари.....	12
1.3. Ўзанинг турғуллигига қараб дарёлар таснифи.....	18
1.4. Дарёда оқизиклар харакати	24
1.5. Дарёнинг тўғри ва эгри участкаларида ўзанинг шакланиши.....	32
1.6. Дарё ўзанини хисоблашда кўлланиладиган асосий формулялар.....	36
II боб. Ўзан ростлаши инишоотлари	
2.1. Инишоотларнинг таснифи ва ростлаши трассасини лойихалаши.....	49
2.1.1. Инишоотларнинг таснифи.....	49
2.1.2. Ростлаши инишоотларини лойихалаши учун дастлабки материаллар.....	52
2.1.3. Ростлаши трассасини лойихалаши.....	57
2.1.4. Дарё ўзанида ростлаши инишоотларининг жойлашуви ва схемалари.....	61
2.2. Ростлаши инишоотлари учун кўлланиладиган курилиши материаллари ва конструкция элементлари.....	65
2.2.1. Курилиши материаллари.....	65
2.2.2. Ростлаши инишоотларининг оддий конструктив элементлари.....	66
2.3. Қирғоқ ва бўйлама массив дамбалар қиялигини қопламалар билан маҳкамлаш ва уларнинг ҳисоби.....	68
2.4. Кўндаланг массив инишоотлар (дамбалар)	84
2.4.1. Яхлит шпора ва дамбалар ёрдамида кирғокларни ювилишдан химоялаш.....	84
2.4.2. Яхлит шпора ва дамбалар конструкциялари.....	92
2.4.3. Дамбалар бош кисмидаги маҳаллий ювилиш чукурлигини аниклаш.....	97
2.4.4. Кўндаланг дамбалар (шпоралар) билан деформацияланган оким тезлик майдони гидравлик ҳисоби.....	101
2.4.5. Узунлиги бўйлаб кисман ёки тўлиқ чўктирилган шпоралар (полузапрудалар) гидравлик ҳисоби.....	106
2.4.6 Носимметрик жойлашган дамбани лойихалаш.....	113
2.4.7. Дамбалар оралигини ўзлаштириш ва унинг окимга таъсири.	115

2.4.8. Пойма (соҳил)да жойлашган кўндаланг дамбаларни лойихалаш.....	117
2.4.9. Кўприклар куриша оқимни йўналтирувчи дамбалар.....	121
2.5. Танасидаң сув ўтказадиган ростлаш иншоотлари.....	129
2.5.1. Ишлаш шароити, вазифаси ва таснифи. Иншоот конструкциялари.....	129
2.5.2. Элементлар оралиғи ўзгармайдиган иншоот гидравлик хисоби.....	146
2.5.3. Элементлар оралиғи ўзгарадиган иншоот гидравлик хисоби.	149
2.5.4. Элементлар оралиғи поғонали ўзгарадиган иншоот гидравлик хисоби.....	151
2.6. Комбинациялаштирилган ростлаш иншоотлари (дамбалар)	155
2.6.1. Кўлланилиши, конструкцияси.....	155
2.6.2. Комбинациялаштирилган дамба гидравлик ҳисоби..	157
2.7. Потаповнинг оқимни йўналтирувчи куршумаси.....	162
 III боб. Дарёдан сув олиши иншоотлар якинида ўзанни ростлаш ва ўзанини қайта шаклланиши	
3.1. Тўғонсиз сув олишда ўзанни ростлаш.....	173
3.2. Тўғонлик сув олишда ўзанни ростлаш.....	180
3.3 Тўғоннинг юқори ва кўйи бъефларида ўзаннинг қайта шаклланиш жараёнлари ва уларни ҳисоби.....	188
 IV боб. Ўзанларни тўғирлаш (прорезлар)	
4.1. Ўзанларни тўғирлашнинг мақсади, турлари ва схемалари.....	206
4.2 Прорезни лойихалаш бўйича тавсиялар.....	209
4.3 Прорезнинг гидравлик хисоби.....	210
 V боб. Дарёлар тошқинига қарши кураш	
5.1. Тошқин сабаблари ва унга қарши кураш чора-тадбирлари.	214
5.2. Марза дамбалар компоновкаси ва дарё сикилишидан сув сатҳи кўтарилишини ҳисоблаш	216
5.3. Марза дамбалар профили.....	221
5.4. Марза дамбаларни курилиш ишларини механизациялаштириш.....	228
5.5. Марза дамбаларни таъмирлаш ва бузилган жойларни тўлдириш.....	230
5.6. Қирғок ва дамба бўйлаб пастлик жойларни колматаж килиш.....	234
 VI-боб. Ўзанларни кузатиш ва ўзан ростлаш иншоотларини ишлатиш	
6.1. Ўзанларни кузатиш ва ўзан ростлаш иншоотларини ишлатиш.....	239

VII боб. Ростлаш иншоотларини моделлаштириши ва тадкикоти

7.1. Ўзанларни ростлашда ювиллувчан ўзанларни моделлаштириш.....	246
7.2. Масштаблари ҳар хил (бузилган) моделлаштириш.....	247
7.3. Планда кўндаланг дамба ортидаги оқим таралишини моделлаштириш.....	250
7.4. Ўзан ростлаш иншоотлари атрофида маҳаллий деформацияларни моделлаштириш.....	250
7.5. Танасидан сув ўтказадиган ростлаш иншоотларини моделлаштириш.....	251

Адабиётлар..... 253

CONTENTS

Introduction	3
Chapter I. Channel processes in natural regime	
1.1. Regime of rivers	7
1.2. Longitudinal and transverse profiles of rivers	12
1.3. River classification by channel stability	18
1.4. Sediment movement in rivers	24
1.5. Channel formation in straight and curved parts of rivers	32
1.6. Main relationships, used in river channel calculations	36
Chapter II. Flow control structures	
2.1. Classification of structures and design of control way	49
2.1.1. Classification of structures	49
2.1.2. Preliminary materials to design control structures	52
2.1.3. Design of control way	57
2.1.4. Location and schemes of regulation structures in river channel	61
2.2. Construction materials and structural parts, used in construction of control structures	65
2.2.1. Construction materials	65
2.2.2. Simple control structures	66
2.3. Erosion protection of river banks and longitudinal dam slopes with covers and their calculation	68
2.4. Transverse massive structures (dams)	84
2.4.1. River bank erosion protection with massive dams	84
2.4.2. Massive dam structures	92
2.4.3. Calculation of local erosion depth at the head part of dams	97
2.4.4. Velocity field calculation of flow, deformed by transverse dams	101
2.4.5. Hydraulic calculation of fully or partially sank dams	106
2.4.6. Nonsymmetrical located dam design	113
2.4.7. Use of dam between dam area and its influence on flow	115
2.4.8. Design of transverse dams located on flood bed	117
2.4.9. Flow pointing dams at bridge locations	121
2.5. Through flow control structures	129
2.5.1. Working conditions, purpose and classification. Structures types	129
2.5.2. Hydraulic calculation of permanent structures	146
2.5.3. Hydraulic calculation of temporary structures	149
2.5.4. Hydraulic calculation of step-by-step changing structures	151
2.6. Combined control structures (dams)	155
2.6.1. Use, structure types	155
2.6.2. Hydraulic calculation of combined dams	157
2.7. M.V.Potapov's flow pointing systems	162

Chapter III. Control and back formation of channel during water intake

3.1. Control of channels during damless water intake.....	173
3.2. Control of channels during water intake via dams.....	180
3.3 River channel back formation processes in upper and lower points of dams and their calculation.....	188

Chapter IV. Straightening of river curves (cut through)

4.1. Goals of river channel straightening, types and schemes.....	206
4.2 Recommendations on design of cut through.....	209
4.3 Hydraulic calculation of cut through.....	210

Chapter V. Flood control

5.1. Flood reasons and measures to control them.....	214
5.2. Fill dam construction and calculation of water surface rise from river narrowing.....	216
5.3. Fill dam profiles.....	221
5.4. Construction of fill dams and mechanization of construction works.....	228
5.5. Fill dam repair and filling brakes.....	230
5.6. Kolmataj bank lines and low parts along dams.....	234

Chapter VI. River channel observations and exploitation of control structures

6.1. River channel observations and exploitation of control structures	239
--	-----

Chapter VII. Control structure modeling and their research

7.1. Modeling of erodible channels during their control.....	246
7.2. Non scale modeling.....	247
7.3. Modeling of flow widening behind dams.....	261
7.4. Modeling of local deformations near control structures.....	261
7.5. Modeling of through flow control structures	262

References.....	265
------------------------	-----

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Русловые процессы в реках при естественном режиме	
1.1. Режим рек.....	7
1.2. Продольные и поперечные профили рек.....	12
1.3. Классификация рек по устойчивости русел.....	18
1.4. Движение наносов в реках.....	24
1.5. Формирование русла в прямом участке и изгибе реки.....	31
1.6. Основные зависимости, применяемые для расчета русел рек.....	35
Глава II. Регуляционные сооружения	
2.1. Классификация сооружений и проектирование выправительной трассы.....	48
2.1.1. Классификация сооружений.....	48
2.1.2. Предварительные материалы для проектирования регуляционных сооружений.....	51
2.1.3. Проектирование выправительной трассы.....	56
2.1.4. Расположения и схемы регуляционных сооружений в руслах рек.....	61
2.2. Строительные материалы и конструктивные элементы, применяемые для строительства регуляционных сооружений.	65
2.2.1. Строительные материалы.....	66
2.2.2. Простые конструкции регуляционных сооружений.....	68
2.3. Защита берегов и откосов продольных дамб креплениями и их расчёты.....	68
2.4. Поперечные массивные сооружения (дамбы).....	86
2.4.1. Защита берегов от смыва массивными шпорами и дамбами.....	86
2.4.2. Конструкции массивных шпор и дамб.....	94
2.4.3. Определение глубины местного размыва в головной части дамб.....	99
2.4.4. Расчёт поля скоростей потока, деформированного поперечными дамбами (шпорами)	103
2.4.5. Гидравлический расчёт полностью или частично затопленных по длине шпор (полузапруд).	109
2.4.6 Проектирование несимметрично расположенных дамб.....	117
2.4.7. Освоение междамбного пространства и его влияние на поток.....	119
2.4.8. Проектирование поперечных дамб расположенных в пойме.....	120
2.4.9. Струенаправляющие дамбы у мостовых переходов	126
2.5. Сквозные регуляционные сооружения	134
2.5.1. Условия работы, назначение и классификация. Конструкции сооружений.....	134

2.5.2. Гидравлический расчет сооружений с постоянной застройкой...	153
2.5.3. Гидравлический расчет сооружений с переменной застройкой...	155
2.7.4. Гидравлический расчет сооружений со ступенчатой застройкой....	158
2.6. Комбинированные регуляционные сооружения (дамбы)....	162
2.6.1. Применение, конструкции.....	162
2.6.2. Гидравлический расчет комбинированной дамбы.....	164
2.7. Струенаправляющие системы М.В.Потапова.....	170

Глава III. Регулирование и переформирование русла при водозaborе

3.1. Регулирование русла при бесплотинном водозaborе.....	182
3.2. Регулирование русла при плотинном водозaborе	189
3.3 Процессы переформирования русла в верхнем и нижнем бьефах плотины и их расчет.....	197

Глава IV. Спрямление речных излучин (прорези)

4.1. Цели спрямления русел, виды и схемы.....	216
4.2 Рекомендации по проектированию прорезей.....	219
4.3 Гидравлический расчет прорезей.....	220

Глава V. Борьба с наводнениями

5.1. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними	224
5.2. Компоновка дамб обвалования и расчет подъема уровня воды от стеснения реки	226
5.3. Профили дамб обвалования.....	231
5.4. Возведение дамб обвалования и механизация строительных работ..	238
5.5. Ремонт дамб обвалования и заделка прорывов.....	240
5.6. Колымаж береговой полосы и низин вдоль дамб.....	245

Глава VI. Наблюдение за руслами рек и эксплуатация регуляционных сооружений

6.1. Наблюдение за руслами рек и эксплуатация регуляционных сооружений.....	250
--	------------

Глава VII. Моделирование регуляционных сооружений и их исследование

7.1. Моделирование размываемых русел при их регулировании.....	257
7.2. Искаженное моделирование.....	258
7.3. Моделирование растекания потока за дамбой.....	261
7.4. Моделирование местных деформаций у регуляционных сооружений.....	261
7.5. Моделирование сквозных регуляционных сооружений.....	262

Литература.....

Машариф Рузметович Бакиев

Степан Титович Алтунин

Тожибай Нурмухамедович Турсунов

Жамшид Музаффарович Чарiev

ҮЗАНИИ РОСТЛАШ

(дарстлик)

Мухаррир: **М. Нуртоева.**

Босишга рұхсат этилди : 28.02.2008й.
Көзөз үлчами 60x84, 1/16,
хажми 16,4 б.т., 30 нұсқа, Буюртма № 119.
ТИМИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент 700000, Қори-Ниёзий күчаси 39 уй.