

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА
ИННОВАЦИЯ ВАЗИРЛИГИ**
**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДЌИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

Ф.А. ГАППАРОВ

**СУВ ОМБОРЛАРИ ЭКСПЛУАТАЦИОН ИШОНЧЛИЛИГИ
(МОНОГРАФИЯ)**

Ташкент – 2023

УЎК: 627.514;628.543

Монографияда сув омборлари эксплуатацион ишончлилиги масалалари кўрилган. Сув омборларидан самарали фойдаланишининг назарий ва илмий асослари, эксплуатация қилиб келинаётган сув омборлари эксплуатацион ишончлилигини ва гидротехника иншоотлар хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини ишлаб чиқиш бўйича усувлар келтирилган.

Монография гидрология, гидравлика, гидротехника соҳасидаги мутахассислар, изланувчилар, магистрантлар ва талабалар учун мўлжалланган.

В монографии изложены эксплуатационные надежности водохранилищ. Рассмотрены вопросы теоретические и практические основы эффективной эксплуатации водохранилищ. Приведены исследование оценки нормы категории безопасности гидротехнических сооружение и разработаны методы эксплуатационной надежности водохранилищ.

Для гидрологов, гидравличиков, гидротехников и может быть полезны соискателям, магистрантом и студентам.

Тузувчи:

Ф.А. Гаппаров –техника фанлари доктори, профессор

Масъул муҳаррир:

Тақризчилар:

Тошкент Архитектура қурилиши университети, “Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар” кафедраси проф., т.ф.д. Х. Файзиев,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети “Гидротехника иншоотлари ва муҳандислик конструкциялари” кафедраси доценти, т.ф.д. Н. Рахматов.

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети Илмий Кенгашининг 2023 йил 25 октябрдаги 9 сон мажлисида чоп этишга тавсия этилган.

КИРИШ

Гидротехника иншоотлари ер усти сув ресурсларини бошқаришда иқтисодиёт тармоқларида муҳим рол уйнайди. Ҳозирги пайтда, Ўзбекистонда 4,2 млн.га дан ортиқ суғориладиган ер майдонлари мавжуд. Амалда барча қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосили сунъий суғорилиб етиштирилади. Бу ерларни суғориш учун 300 га яқин йирик гидротехника иншоотлари, шу жумладан 20 млрд. m^3 сув сифдирадиган 59 та сув омборлари, 65 га яқин йирик гидроузеллар, 1000 дан ортиқ кичик гидротехника иншоотлари, 60 дан ортиқ магистрал ва хўжаликларо каналлар ишлатилади. Мавжуд ер майдонининг қарийиб ярими умумий сув сарфи 6,4 млн. m^3/s бўлган 1,5 мингдан ортиқ, шу жумладан 24 йирик насос станциялари ёрдамида суғорилади.

Республика иқтисодиёт тармоқларини, шу жумладан қишлоқ хўжалигини электр энергиясига бўлган эҳтиёжини қондириш учун 30 дан ортиқ ГЭС ишлатилади. Бу иншоотлар стратегик ва ҳаётий аҳамиятга эга, уларнинг баъзи бирларини ишдан чиқиши халқимизнинг қун кечириш манбаи бўлган туманларни бутунлигича, ҳатточи вилоятларни сувсиз қолдириши мумкин.

Мазкур иншоотларнинг ёши 50-60 йил ва ундан кўпни ташкил қилиб, бу иншоотларнинг техник ҳолати кўп вақтдан бери ишлатилиши, етарли ҳажмда ва сифатли таъмирлаш ишларини олиб борилмаслиги оқибатида уларнинг техник имконияти ва ишончлигини камайиш ҳолатлари кузатилмоқда. Бунинг устига эксплуатация жараёнида экологик омилларга қарийб эътибор қаратилмаслиги гидротехника иншоотлари эксплуатациясининг ишончлилик даражасини пасайишига олиб келмоқда.

Бу масалани муҳимлиги шундан иборатки, гидротехника иншоотларидан фойдаланишдаги кўзга кўринарли ютуқларга қарамай охирги йилларда гидротехника иншоотларнинг ишдан чиқиш суръати ошиб бориши, ҳатто авария ҳолатлари кузатилмоқда, шунингдек сув омборларида, насос станцияларида, дарё ва сойларда алоҳида хавотирга сабаб бўлмоқда. Оқибатда уларни қайта тиклаш учун ҳар йили қўшимча миллионлаб сўм маблағ сарфланишига тўғри келмоқда.

Мазкур ҳодисанинг асосий сабабчиси сифатида эксплуатация қилиб келинаётган гидротехника иншоотлари ҳавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини мавжуд эмаслигидир, бу эса ушбу муаммони тадқиқ қилиниш лозимлигини кўрсатади.

Қайд этилган муаммоларни, гидротехника иншоотлари хавфсизлигига бўлаётган ўзгаришларни, уларни доимий назоратини, сув омборларида ва бошқа иншоотларда ўрнатилган назорат-ўлчов асбоблардан бевосита олинган маълумотларга тезкор ишлов беришни ҳамда диагностика ишларидаги берилган кўрсатмаларни бажарилиш таҳлилини олиб боришни ва уларни иншоотлар мустаҳкамлигига таъсирини ва мазкур соҳадаги хорижий давлатлар тажрибасини жиддий ўрганишни ва ҳосил бўлган кўнилмалар асосида эксплуатация қилиб келинаётган гидротехника иншоотлари хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини ишлаб чиқиши талаб қиласди.

Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги мезонларини аниқлаш ва гидротехника иншоотлар аварияси хавфи даражасини баҳолаш, шунингдек обьект иш қобилиятини тўлиқ ёки қисман йўқотиши ҳамда фавқулодда ҳолат вужудга келишига сабаб бўлувчи нуқсонларни ўрганиш ва уларни барқарорлигини таъминлашнинг бир неча вариантларини тадқиқ қилиш оғир муҳандислик масала ҳисобланади.

Мазкур тадқиқот ишидан олинадиган илмий асосланган натижалар гидротехника иншоотларидан фойдаланиш ишончлилигини таъминлаш ва ошириш йўналишидаги самарали амалий тадбирларни ишлаб чиқиш имкониятларини беради ҳамда юзага келиши мумкин бўлган фавқулодда ҳолатлар олдини олишга имкониятлар яратади.

Монографияда қатор йиллар давомида амалда фаолият юритаётган, турли худудларда жойлашган ўзанли ва қуйилма сув омборлари эксплуатацияси бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

І ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАВФСИЗЛИК КАТЕГОРИЯЛАРИНИ БАҲОЛАШ НОРМАЛАРИ БЎЙИЧА МАЪЛУМОТЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1-§. Гидротехника иншоотлари хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари бўйича мавжуд меъёрий-хукуқий ҳужжатлари

Кўпчилик давлатлар гидротехника иншоотлари (ГТИ) хавфсизлиги бўйича мамлакат қонунчилиги давлат актлари, қонунлари ёки меъёрий-хукуқий далолатномалари жамланмасидан ташкил топади.

Одатда марказий назорат органи вазифасини табиат муҳофазаси ёки сув ресурсларини бошқариш, фойдаланиш ва муҳофазалаш давлат бошқарув ижроия органлари бажарадилар (Австралия, Австрия, Канада, Франция, Мексика, Янги Зеландия, Норвегия, Испания ва бошқалар).

Гидроэнергетика соҳаси ривожланган давлатларда ушбу вазифаларни бажариш энергетика давлат бошқарув ижроия органлари зиммасига юклатилиши ҳам мумкин (Хитой, Ҳиндистон). Бу ҳолат гидроэлектростанциялар, нисбатан йирик сув омборлари ва тўғонлардан фойдаланиши ва бу бошқа сув хўжалиги объектларига нисбатан ҳалокат ҳавфини юқорилиги билан изоҳланади.

Назорат органлари ишини ташкил қилиш ҳамда уларнинг асосий вазифаларини белшилашда умумий жиҳатлар мавжуд:

- ГТИ хавфсизлигини таъминлаш соҳасига йўналтирилган қоидалар, нормалар ва стандартлар ишлаб чиқиш хукуқи;
- марказий назорат органи структуравий бўлинмалари бўлмиш худудий назорат органлари ишини ташкил этиш ва бошқариш;
- ГТИ ҳолатини даврий ва жорий текшириш;
- ГТИ давлат регистрини ташкил қилиш;
- юқори давлат органлари учун ГТИ хавфсизлиги бўйича йиллик хисоботларни тузиш;
- ГТИ эксплуатацияси тартиб-қоидаларига, ҳалокатли ҳолатларни олдини олишга қаратилган чора-тадбирлар режаларига риоя этилишини, ГТИ эксплуатацияси молиялаштирилишини текшириш ва таъминлаш;

- ГТИ хавфсизлиги даражаси ва ҳолати бўйича мулкдорлар ва эксплуатация қилувчи ташкилотлар ҳисобот (декларация)ларини кўриб чиқиш, тасдиқлаш ва рўйхатдан ўтказиш;
- ГТИ эксплуатацияси учун рухсатнома ёки эксплуатация фаолиятини олиб бориш учун лицензия бериш;
- ГТИ ларини вақтингчалик ёки доимий ишга туширишга, сув омборини дастлабки сувга тўлдиришга рухсатнома бериш;
- ГТИ ларни эксплуатация қилувчи ташкилотлар раҳбарлари ва мутахассисларини ўқитиш, малакасини ошириш, ГТИ хавфсизлиги давлат экспертизасини ташкил этиш ва ушбу ишга жалб қилинаётган эксперт марказлар ҳамда эксперталарни аккредитациядан ўтказиш;
- назорат органи қошида мутахассис-гидротехниклардан ташкил топган маслаҳат-консалтинг марказларини ташкил этиш.

Кўплаб мамлакатлар қонунчилигига назорат органлари қурилиши ва эксплуатацияси учун рухсатнома берган ГТИ ҳалокати оқибатида етказилган зарарлар учун маъсулиятни ўз зиммасига олмайди.

Хорижий давлатлар қонунчилиги обьектда барча лойиҳавий ҳужжатларни, қурилиш давридан бошлаб бутун эксплуатация даврида олиб борилган кузатувлар натижалари, ГТИда юз берган фавқулодда ҳолатлар ва авариялар, ҳалокатлар тўғрисида барча маълумотлар сақланишини талаб қиласди.

Хорижий давлатлардаги тўғонлар ҳавфсизлиги давлат назорати, назорат органларининг расмий иши билан чекланиб қолмайди. Уларга норматив ҳужжатларни тузиш ҳамда методик ёрдам қўрсатишида Катта тўғонлар бўйича халқаро комиссия таркибига кирувчи Катта тўғонлар бўйича миллий қўмиталар ҳамда соҳа бўйича юқори квалификацияга эга консалтинг марказлари мутахассислари кенг жалб қилинадилар.

Марказий Осиё давлатларида ГТИ хавфсизлигини таъминлаш бўйича ўзларида қабул қилинган меъёрий-ҳужжатлар асос бўлиб хизмат қиласди. Қозоғистонда ГТИ ва тўғонлар хавфсизлигини тартибга солувчи маҳсус қонун мавжуд эмас. Тўғонлар ҳавфсизлигини таъминлаш ва тартибга солиш учун сув

фонди муҳофазаси масъул органи томонидан тасдиқланган “Сув омборларидан фойдаланиш қоидалари” йўриқномалари қонуний асос бўлиб хизмат қиласди. Ҳозирги кунда ГТИ хавфсизлиги таъминлашга оид қонунлар лойиҳалари тайёрланмоқда.

Қирғизистонда ҳам ГТИ хавфсизлигини таъминлаш бўйича 2005 йилда қабул қилинган “Сув кодекси” асосий қонун сифатида хизмат қиласди. Тўғонлар ва иншоотлар хавфсизлиги бўйича тегишли кўрсатмалар мазкур кодексининг 12-бобида келтириб ўтилган. Жумладан, 75-модда тўғонлар хавфсизлиги, уларни хавфсиз эксплуатация қилиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш ҳамда белгиланмаган ҳолда уларни эксплуатация қилиш оқибатида юзага келадиган зарарлар келтириб ўтилган. 76-моддада эса барча тўғонларнинг синфланишини белгилаб берган. Тўғонларни баландлиги, сув омборининг ҳажми, аҳолига ва унинг мол-мулкига туғдирадиган хавфи, тўғон бузилиши оқибатида етказиладиган зарап ва сув сифатининг бузилишига оид мезонлар бўйича иловалар келтирилган. Трансчегаравий дарёларда жойлашган тўғонлар учун иншоотнинг давлатлараро аҳамиятига ҳам ургу берилган. Барча шундай иншоотлар энг юқори синфга оид қилиб белгилаб қўйилган.

Тожикистонда тўғонлар ва бошқа ГТИнинг хавфсизлиги бўйича маҳсус қонун назарда тутилмаган. Ушбу соҳага оид қарорлар турли хил ҳуқуқий-меъёрий далолатномаларда ўз аксини топган. Уларнинг ичида энг муҳими 2000 йилда қабул қилинган “Сув кодекси” саналади. Мазкур хужжат ГТИларнинг жойлашишини, лойиҳасини, қурилишини ва уни эксплуатацияга туширишни тартибга солади. Тўғонлар ҳамда бошқа ГТИларни хавфсизлиги таъминлашда муҳим омиллардан бири фойдаланиш учун маҳсус рухсатномаларни бериш саналади. Сув омборларини эксплуатация қилиш тартиби ҳар бир сув омбори, каскади ёки сув омборлари тизимлари учун ишлаб чиқилган ва тасдиқланган қоидалар томонидан белгиланади. Сув омборларининг хавфсизлиги, ишончлилигига қаратилган чора-тадбирларни ташкил этиш ва мувофиқлаштириш ҳамда эксплуатация қоидаларига риоя этилишини назорат қилиш Ҳукумат белгилаган тартибда олиб борилади. Туркманистонда ГТИ хавфсизлиги собиқ

иттифоқ даврида қабул қилинган меъёрий-техник ҳужжатларда белгиланган талабларга асосан назорат қилинади. Тўғонлар ва иншоотлар хавфсизлиги бўйича қоидалар фақат Копетдог ва Хаузхон гидроузеллари учун ишлаб чиқилган ва тасдиқланган. Сув хўжалиги вазирлиги тизимида келишилган ГТИ хавфсизлиги бўйича қонун лойиҳаси ишлаб чиқилган.

Ўзбекистонда ГТИнинг хавфсизлиги соҳасидаги муносабатларни тартибга солища асосий қонунчилик ҳужжатлари 1999 йил 20 августда қабул қилинган “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни ҳисобланади. Ушбу Қонуннинг мақсади ГТИни лойиҳалаштириш, куриш, фойдаланишга топшириш, улардан фойдаланиш, уларни реконструкция қилиш, тиклаш, консервациялаш ва тугатища хавфсиликни таъминлаш бўйича фаолиятини амалга оширишда юзага келадиган муносабатларини тартибга солишdir. Мазкур Қонуннинг 6-моддасига мувофиқ, ГТИнинг хавфсизлиги устидан давлат назоратини “Давсувхўжаликназорат” давлат инспекцияси амалга оширувчи маҳсус ваколатли орган ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1999 йил 16 ноябрдаги “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 499-сон Қарорида мукаммаллиги I, II ва III синф бўлган ГТИнинг техник ҳолати ва бехатар ишлиши устидан назорат “Давсувхўжаликназорат” давлат инспекцияси томонидан, мукаммаллиги III синфдан паст бўлган ГТИ бўйича эса – иншоотларнинг мансублигига кўра, Сув хўжалиги вазирлиги, Энергетика вазирлиги ва “Ўзбекгидроэнерго” АЖ томонидан амалга оширилиши белгилаб қўйилган. Ўзбекистонда ГТИни хавфсизлигини таъминлаш соҳасидаги муносабатларни тартибга солишига оид юқоридаги ҳужжатларидан ташқари Ҳукумат, Сув хўжалиги вазирлиги, Фавқулодда вазиятлар вазирлиги ва бошқалар даражасида қўплаб меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилган.

Кейинги йилларда ГТИ хавфсизлигини таъминлашда қабул қилинган меъёрий-ҳукуқий ҳужжатлар ҳозирда эксплуатация қилинаётган ГТИнинг техник ҳолатидан, иқлим ўзгариши натижасида вужудга келадиган омиллар таъсирида

бўладиган ўзгаришларни инобатга олган ҳолда ўзгаришлар киритилмоқда ва такомиллаштирилмоқда. Эксплуатация қилиб келинаётган ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари ишлаб чиқишида Россия Федерацияси Ҳукумати томонидан ГТИнинг хавфсизлигини таъминлаш бўйича қабул қилинган такомиллаштирилган меъёрий-ҳукукий ҳужжатлар асослари хизмат қилмоқда. Унга кўра, ГТИнинг хавфсизлиги бўйича бир нечта қарор ва қонунлар қабул қилинган бўлиб, ушбу қарорларнинг охирги (амалдаги)ларидан бири ГТИнинг таснифланишига оид Ҳукуматнинг 2013 йил 2 ноябрдаги 986-сонли қарорига биноан, ГТИни 4 синфга ажратилган:

I синф – ўта юқори хавфлилиқ даражасига эга ГТИ;

II синф – юқори хавфлилиқ даражасига эга ГТИ;

III синф – ўрта хавфлилиқ даражасига эга ГТИ;

IV синф – паст хавфлилиқ даражасига эга ГТИ.

Уларга белгиланган, тегишли тасниф мезонлари тасдиқланган ва ушбу мезонларга асосан таснифланган ГТИ бир вақтнинг ўзида бир неча синфларга мос келса, бунда юқори синф ГТИ синфи сифатида қабул қилинади. Ушбу қарор 2014 йил 1 январдан кучга кирган. Қуйидаги жадвалларда ГТИнинг синфланишига оид мезонлар келтирилган.

1.1-жадвал.

ГТИнинг баландлиги ва заминининг грунти турига боғлиқлиги бўйича синфланиши

Гидротехника иншоотлари	Замин грунтининг тури	Гидротехника иншоотларининг баландлиги (метр)			
		I синф	II синф	III синф	IV синф
Грунт материаларидан ташкил топган тўғонлар	A	80 дан юқори	50-80	20-50	20 дан паст
	B	65 дан юқори	35-65	15-35	15 дан паст
	B	50 дан юқори	25-50	15-25	15 дан паст
Бетон ва темир-бетон тўғонлар; гидростанциялар биноларининг сув ости конструкциялари; кема қатнайдиган шлюзлар; кема қўттаргичлар ва босим фронти ҳосил бўлишида қатнашувчи бошқа иншоотлар	A	100 дан юқори	60-100	25-60	25 дан паст
	B	50 дан юқори	25-50	10-25	10 дан паст
	B	25 дан юқори	20-25	10-20	10 дан паст
Тиргак деворлар	A	40 дан юқори	25-40	15-25	15 дан паст
	B	30 дан юқори	20-30	12-20	12 дан паст
	B	25 дан юқори	18-25	10-18	10 дан паст
Асосий мақсадли дengиз кемалари учун мўлжалланган иншоотлар	A,B,B	25 дан юқори	20-25	20 дан паст	-
Денгиз портларининг ички тўсиқ (химоя) иншоотлари; қирғоқни маҳкамлагичлари; оқимни йўналтирувчи ва чўкинди ушлаб қоловчи дамбалар ва бошқалар		-	15 дан юқори	15 ва ундан паст	-
Суюқ чиқиндиларни саклаш учун мўлжалланган тўсиқ иншоотлари	A,B,B	50 дан юқори	20-50	10-20	10 дан паст
Тўсиқ иншоотлари; муздан ҳимоя қилувчи иншоотлар	A,B,B	25 дан юқори	5-25	5 дан паст	-
Куруқ ва қўйма доклар; қўйма док камералар	A	-	15 дан юқори	15 ва ундан паст	-
	B,B	-	10 дан юқори	10 ва ундан паст	-

Изоҳ: 1. Грунталар қуйидагиларга бўлинади: A – қояли; B – қумли, иирик бўлакланган ва лойли қаттиқ ва ярим қаттиқ ҳолатда; B – лойли, сувга туйинган пластик ҳолатда.

2. ГТИнинг баландлиги ва унинг заминини баҳолаши лойиҳа ҳужжатлари маълумотларига мувофиқ аниқланади.

3. 4 ва 7 бандларда ГТИнинг баландлиги ўрнига ГТИ заминининг чуқурлиги қабул қилинаади.

1.2-жадвал.

ГТИнинг вазифаси ва эксплуатация шароитига боғлиқлиги бўйича синфланиши

Гидротехника иншоотлари	Гидротехника иншоотларининг синфи
1. Сув омбори ҳажмида мелиоратив гидроузелларнинг димловчи ГТИ (млн. куб. м):	
1000 дан юқори	I
200-1000	II
50-200	III
50 ва ундан паст	IV
2. Гидравлик, гидроаккумуляцион, сувнинг кўтарилиши билан ҳосил бўладиган ва иссиқлик электр станциялари ГТИнинг ўрнатилган куввати бўйича (МВт):	
1000 дан юқори	I
300-1000	II
10-300	III
10 ва ундан паст	IV
3. Кувватидан қатъий назар атом электр станцияларининг ГТИлари	I
4. Ички сув йўлларида ГТИ ва кема қатнови каналлари (дарё портлари ГТИдан ташқари):	
йирик магистрал	II
магистрал ва маҳаллий аҳамият учун	III
5. Мелиоратив тизимлар ГТИ, иншоотлар хизмат кўрсатишлари бўйича суғориш ва қутиши майдонлари (минг га):	
300 дан юқори	I
100-300	II
50-100	III
50 ва ундан паст	IV
6. Комплекс мақсадларда фойдаланиладиган сув хўжалиги учун мўлжалланган каналлар ва сув беришнинг умумий йиллик ҳажмида улардаги ГТИ (млн. куб. м):	
200 дан юқори	I
100-200	II
20-100	III
20 ва ундан паст	IV
7. Денгиз ҳимоя ГТИ ва денгиз каналлари, денгиз портлари юк айланмаси ҳажми ва кема навигациясига чиқарилганлигидаги ГТИ	
6 млн. тоннадан юқори қуруқ юк (12 млн. тонна кўймадан ортиқ) ва 800 дан ортиқ кема чиқарилганлиги	I
1,5-6 млн. тонна қуруқ юк (6-12 млн. тонна кўйма) ва 600-800 кема чиқарилганлиги	II
1,5 млн. тоннадан паст қуруқ юк (6 млн. тоннагача кўйма) ва 600 дан паст кема чиқарилганлиги	III
8. Денгизни ҳимоя қилувчи ГТИ ва корхона синфига қараб денгиз кемасозлиги ва кемаларни таъмирлаш корхоналари ва базаларининг ГТИ	II, III
9. Дарё портлари, кемасозлик ва кемаларни таъмирлаш	III

корхоналарининг ҳимоя қилиш ГТИ	
10. Ўртача кунлик юқ айланмаси (шартли тонна) ва йўловчилар айланмасида (шартли йўловчилар) дарё портларининг ГТИ	
15000 шартли тоннадан юқори ва 2000 шартли йўловчилардан ортиқ (1 порт тоифаси)	III
3501-15000 шартли тонна, 501-2000 шартли йўловчилар (2 порт тоифаси)	III
751-3501 шартли тонна, 201-500 шартли йўловчилар (3 порт тоифаси)	III
750 шартли тоннадан паст, 200 шартли йўловчилардан паст (4 порт тоифаси)	IV
11. Денгиз кемалари учун мўлжалланган ГТИ, юқ айланмасида темир йўл кесишмалари, енгилроқ ташувчи тизимлар ГТИ (млн. тонна)	
0,5 дан юқори	II
0,5 ва ундан паст	III
12. Кемаларни сақлаш, қатновлариаро таъмирлаш ва таъминоти учун кемаларга мўлжалланган ГТИ	III
13. Кемасозлик ва кемаларни таъмирлаш корхоналарининг бўш жой алмашинадиган кемалар учун мўлжалланган ГТИ (минг тонна)	
3,5 дан юқори	II
3,5 ва ундан паст	III
14. Тушириш массаси бўлган кемалар учун қурилиш ва кўтариш-тушириш ГТИ (минг тонна):	
30 дан юқори	I
3,5-30	II
3,5 ва ундан паст	III
15. Навигация қурилмалари воситаларининг стационар ГТИ	I
16. Доимий ГТИни қуриш, реконструкция қилиш ва капитал таъмирлаш босқичларида фойдаланиладиган вақтинчалик ГТИ	IV
17. Қирғоқни мустаҳкамлаш ГТИ	III

Изоҳ: 1. Ўрнатилган қуввати 1000 МВт дан паст бўлган, 2-бандда кўрсатилган гидравлик ва иссиқлик электр станцияларининг ГТИ синфи, агар электр станциялари энергия тизимдан ажратилган бўлса, бир бирликка кўпаяди.

2. 6-бандда кўрсатилган ГТИ синфи мураккаб тоғли рельеф шароитида сувни қурғоқчил минтақаларга етказиб берадиган каналлар учун бир бирликка кўпаяди.

3. Канал участкасининг бош сув олишидан биринчи ростловчи сув омборигача бўлган, шунингдек, 6-бандда назарда тутунгдан ростловчи сув омборлари орасидаги канал участкалари, агар каналдаги авария оқибатларини бартараф этиши даврида асосий сув истеъмолчисига сув бериши сув омборларининг ёки бошига манбаларнинг ростлаши ҳажми ҳисобига таъминлаши мумкин бўлса, ГТИ синфи бир бирликка камаяди.

4. 10-бандда кўрсатилган дарё портларининг ГТИ синфи, агар дарё портларининг ГТИ шикастланиши федерал, минтақалараро ва минтақавий характердаги фавқулодда вазиятларга олиб келиши мумкин бўлса, бир бирликка кўпаяди.

5. 13 ва 14 бандларда кўрсатилган ГТИ синфи қурилаётган ва таъмирланаётган кемаларнинг мураккаблигига қараб бир бирликка кўпаяди.

6. 16-банда кўрсатилган ГТИ синфи, агар ГТИнинг шикастланиши фавқулодда вазиятларга олиб келиши мумкин бўлса, бир бирликка кўпаяди.

7. 17-банда кўрсатилган ГТИ синфи, қиргокни ҳимоя қиласидиган ГТИнинг шикастланиши федерал, минтақаларо ва минтақавий характердаги фавқулодда вазиятларга олиб келиши мумкин бўлса, бир бирликка кўпаяди.

1.3-жадвал.

Ҳимоя ГТИнинг сув димловчи иншоотидаги максимал напорга боғлиқлиги бўйича синфланиши

Ҳимояланган ҳудудлар ва объектлар	Максимал хисобий напор (метр)			
	I синф	II синф	III синф	IV синф
1. Сув димловчи иншоотда авария содир бўлганда мумкин бўлган қисман ёки тўлиқ вайрон бўладиган ҳудудда яшаш фондининг зичлиги бўлган яшаш ҳудудлари (аҳоли пунктлари), 1 гектарга 1 кв м:				
2500 дан юқори	5 дан юқори	3-5	3 гача	-
2100-2500	8 дан юқори	5-8	2-5	2 гача
1800-2100	10 дан юқори	8-10	5-8	5 гача
1800 дан паст	15 дан юқори	10-15	8-10	8 гача
2. Соғломлаштириш-дам олиш ва санитария мақсадлардаги объектлар (1-бандга киритилмаган)	-	15 дан юқори	10-15	10 дан паст
3. Умумий йиллик ишлаб чиқариш ҳажми ва (ёки) бир вақтда сақланадиган маҳсулот таннахси бўлган объектлар, млрд. рубль:				
5 дан юқори	5 дан ортиқ	2-5	2 гача	-
1-5	8 дан ортиқ	3-8	2-3	2 гача
1 дан паст	8 дан ортиқ	5-8	3-5	3 гача
4. Маданият ва табиат ёдгорликлари	3 дан ортиқ	3 гача	-	-

1.4-жадвал.

ГТИда мумкин бўлган гидродинамик авария оқибатларига боғлиқлиги бўйича синфланиши

ГТИ синфи	ГТИнинг авариясидан жабрланиши мумкин бўлган доимо яшовчилар сони	ГТИда авария юз берганда ҳаёт фаолияти шароитлари издан чиқиши мумкин бўлган одамлар сони	ГТИ эгасининг йўқотишларини хисобга олмасдан мумкин бўлган моддий зарар миқдори (млн. рубль)	ГТИда авария натижасида юзага келадиган фавқулодда вазиятнинг тарқалиш худудининг таснифи
I	3000 дан ортиқ	20000 дан ортиқ	5000 дан ортиқ	Россия Федерацияси 2 ёки ундан ортиқ субъектлари худудида
II	500-3000	2000-20000	1000-5000	Россия Федерациясининг битта субъекти худудида
III	500 гача	2000 гача	100-1000	битта муниципални ташкил этиш худудида
IV	-	-	100 дан паст	битта хўжалик юритувчи субъекти худудида

1.2-§. Эксплуатация қилиб келинаётган гидротехника иншоотлари хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари бўйича амалдаги услублар

Республикамида ГТИ энг кўп тарқалган муҳандислик иншоотлари таркибиға кириб, уларнинг мамлакатимиз ижтимоий-иқтисодий ривожланишдаги ҳамда экологик барқарорликни таъминлашдаги аҳамияти ниҳоятда катта. Бу иншоотларнинг бир қисми эса муҳандислик нуқтаи назаридан дунёда тенги йўқ иншоотларга мансубдир.

Мамлакатимиз миқёсида мавжуд ГТИнинг техник ҳолатини ишончлилиги ва хавфсизлигини таъминлаш, уларни тўғри ишлатиш йўлида катта аҳамиятлар берила бошланди. Бунинг натижасида соҳага оид кўпгина такомиллаштирилган самарали тадбирлар ва бир қатор қонунлар белгиланди. Бундан ташқари

мамлакатимиз миқёсида ГТИ хавфсилегини таъминлашга қаратилған бир қанча тадбирлар ишлаб чиқилмоқда.

Хозирги кунда эришилған натижаларни нафақат сақлаб қолиш, балки уларни такомиллаштириш ва шу билан бирга, кундан-кунга долзарб бўлиб бораётган муаммо – ГТИдан узоқ муддатларга кафолатли ва ишончли фойдаланишни таъминлаш мақсадида республикамизда ГТИ хавфсизлигига оид меъёрий-хужжатлар ва институционал тизим орқали давлат бошқаруви амалга оширилиб келинмоқда

ГТИ хавфсизлигини баҳолаш учун авария хавфи даражаси баҳоланиши ва бунинг учун омиллар тизими тузилиши керак. Авария хавфи даражасини баҳолаш ГТИ хавфсизлиги декларациясини тузишда бажарилиши лозим.

Хавфсизлик декларацияларини ишлаб чиқишда эксплуатация қилиб келинаётган ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларининг йўқлиги сабабли барча ГТИ жумладан, сув омборлари, дарё гидроузеллари, каналлар учун Катта тўғонлар халқаро комиссияси конгрессининг 72-бюллетеидан тақлиф этилган усуллардан фойдаланиб келинмоқда (1.5 ва 1.6-жадваллар).

1.5-жадвал.

ГТИни хавфсизлигини баҳолашнинг таснифланиш омиллари ва баллари

Таснифланиш (классификация)га асос бўлиб хизмат қилувчи омиллар				
Таснифланиш омиллари				
Хажм, (млн.м ³)	>120	120 – 1	1 – 0,1	<0,1
	(6)	(4)	(2)	(0)
Тўғон баландлиги, (м)	>45	45 – 30	30 – 15	<15
	(6)	(4)	(2)	(0)
Аҳоли эвакуацияси (одамлар сони)	>1000	1000 – 100	100 – 1	-
	(12)	(8)	(4)	(0)
Пастки бъефдаги потенциал зарар	юқори	ўрта	паст	-
	(12)	(8)	(4)	(0)

1.6-жадвал.

Тўғон тоифасини аниқлаш

Тўғон тоифасини аниқлаш	
Таснифланиш омиллари йиғиндиси	Тўғон тоифаси
(0 – 6)	I
(7 – 18)	II
(19 – 30)	III
(31 – 36)	IV

Хозирги кунда эксплуатация қилиб келинаётган ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари бўйича амалда қўлланилаётган услубларда қўйидаги омилларни баҳолаш асосида олиб борилади:

- сув омбори ва тўғон жойлашган худуд хусусиятлари, дарёнинг тошиши ҳамда ушбу худуднинг геологик шароитлари;
- тўғон характеристикалари, унинг лойиҳавий ва жорий ҳолати кўрсатгичлари;
- тўғонларнинг бошқарув ва эксплуатация ва уларнинг хавфсизлик учун аҳамияти бўйича кутилаётган стандартлар;
- тўғон ҳалокати туфайли ёки фавқулодда ҳолат сабаб сув ташлашнинг пастда жойлашган худудга таъсири.

ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини ишлаб чиқиша ҳамда ГТИ хавфсизлигини таъминлаш бўйича қўйидаги асосий талабларга амал қилиш лозим:

- ГТИнинг мумкин қадар хавфсизлик даражасини таъминлаш;
- ГТИ хавфсизлик декларациясини ишлаб чиқиши ва уни тасдиқлаш;
- ГТИдан фойдаланиш узлуксизлиги таъминлаш;
- ГТИ хавфсизлигини таъминлаш бўйича чора-тадбирларни амалга ошириш, шунингдек хавфсизлик мезонларини ўрнатиш, ГТИ ҳолатини доимий назоратини таъминлаш мақсадида техник воситалар билан жиҳозлаш;

- ГТИга зарурий малакага эга ишчилар томонидан хизмат күрсатилишини таъминлаш;
- ГТИдан фойдаланиш бүйича фойдаланишнинг намунавий қоидалари ва маҳаллий йўриқномаларда шаклланган ГТИ хавфсизлик қоидаларига риоя қилиш;
- ГТИ ҳолатини назорат қилиш техник тизимини такомиллаштириш;
- ГТИ хавфсизлиги пасайиш эҳтимоли сабабларини аниқлаш ва табиий шароитдаги кузатув маълумотларини тизимли таҳлил қилиш;
- ГТИни мунтазам текширувлардан ўтказишни таъминлаш;
- тасдиқланган хавфсизлик декларациясидаги күрсатмаларини вақтида бажариш;
- содир бўлиши мумкин бўлган носозликни бартараф этишга мўлжалланган молиявий ва моддий заҳираларни яратиш;
- табиат муҳофазаси талабларига риоя қилиш ва шу кабилар.

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, республикамиздаги мавжуд сув омборлари ва улардаги ГТИнинг аксарияти бундан 50-60 йиллар олдин қурилганлиги ва шу даврдан буён узлуксиз эксплуатация қилиб келинаётганлиги сабабли уларнинг техник ҳолатида салбий ўзгаришлар кузатилган. ГТИдаги асосий муаммолардан бири иқлим ўзгариши натижасида сел-тошқинларининг жадаллашиши ва уларнинг тез-тез содир бўлишидир. Маълумотларга қараганда ушбу жараёнлар қисқа муддат ичида қатор сув ва селсув омборларидаги ГТИни шикастлантироқда. Шу билан бирга, сел-тошқинлари ГТИ ишончлилигига таъсир этувчи омиллар сифатида сув омборларини меъёридан ортиқ тўлиб кетиши, сув омборлари ҳавзасининг лойқачўкиндиларга тўлиб бориши (ложа чўкиши, қирғоқлар бузилиши, кўчкилар), тўғонларнинг юқори қиялигидаги ҳимоя элементларининг бузилиши; Тўғон танасининг меъёридан ортиқ чўкиши ва силжиши; сув чиқарувчи иншоотларнинг шикастланиши ва уларни носоз ҳолатга олиб келиш каби муаммоларни келтириб чиқармоқда.

Шунинг учун, эксплуатация қилиб келинаётган ГТИнинг хавфлилик даражасини баҳолашда иқлим ўзгариши шароитида кузатилаётган фавқулодда

вазиятлар ва сув омборлари иншоотларида ўтказилган натура кузатувлари маълумотлари асосида сел-тошқинлардан бўладиган хавф-хатарлар ва эксплуатация жараёнида юзага келаётган муаммоларни инобатга олган ҳолда Катта тўғонлар бўйича халқаро комиссияси конгрессининг 72-бюллетеидан тақлиф этилган ГТИни хавфсизлигини баҳолаш усулига ўзгартиришлар киритиш лозим.

2 СУВ ОМБОРЛАРИ ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАФСИЗЛИГИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОМИЛЛАР ВА КҮРСАТГИЧЛАР

Сув омборлари иншоотлари хафсизлигига хар қандай омилни юзага келмаслиги ёки унинг таъсирини кам бўлишини таъминлаш учун уларнинг ҳар бирiga алоҳида ёндашув асосида уларнинг юзага келиш сабабларини аниқлаш ва ушбу сабабларни олдини олиш чораларини белгилаб амалга ошириш лозим саналади. Ушшу омиллар таъсиридаги ишончлилик элементларини баҳолаш мақсадида бир қатор сув омборлари ГТИ техник ҳолати ўрганиб чиқилди.

Сув омбори хавзасининг лойқа-чўкиндиларга тўлиб бориши (ложка чўкиши, қирғоклар бузилиши, кўчкилар): Сув омборларини экасплутация қилишда сув омборларидаги мавжуд сув заҳирасини аниқ билиш лозим. Бунинг учун эса сув омборининг лойқа-чўкиндилар миқдорини ўлчов –кузатув ҳисоблар орқали аниқлаштириб бориш шарт бўлади. Шундан сўнг сув омборида белгиланган режадаги сув миқдорини тўплаш, истеъмолчиларни узлуксиз ва ишончли сув билан таъминлаш имконияти ошади. Қуйида олиб борилган кузатув маълумотлари асосида сув омборларидаги лойқа-чўкиндилар миқдори ўзгаришини келтириб ўтамиз [30; Б. 169-172.].

Жанубий Сурхон сув омборининг лойиҳавий ҳисоб бўйича йиллик лойқа чўкиши ҳажми 6,8 млн. m^3 га teng эканлиги таъкидланган. Фойдаланилмайдиган ҳажмининг (90 млн. m^3) лойқа-чўкиндилар билан тўлиш муддати 18 йил деб келтирилган бўлса, сув омборининг тўла ҳажми 120 йилга teng деб кўрсатиб ўтилган. Сув омборида ўтказилган 1975 йилдаги ўлчов–кузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1962–1975 йиллардаги лойқа-чўкиндилар ҳажми 139 млн. m^3 ни ташкил этганлиги аниқланган.

Шундан сўнг 2002 йилда Жанубий Сурхон сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича “Botiometrik markaz” давлат унитар кархонаси томонидан навбатдаги ўлчов–кузатувлар олиб борилган ва унда қўйидаги ҳолатлар аниқланган:

- тўлиқ сув ҳажми – 503 млн. m^3 ,
- фойдали сув ҳажми – 481,75 млн. m^3 ,

- ўлик сув ҳажми – 21,25 млн.м³,
- тўлиқ сув сатҳининг юзаси – 57 км²,
- лойқа-чўкинди миқдори – 297 млн.м³.

Сув омборида сўнги бор лойқа-чўкиндилар миқдори 2007 йили “Botiometrik markaz” давлат унитар кархонаси тамонидан ўлчанганд ва унда қўйидагилар аниқлаштирилган. Бунда сув омборининг тўлиқ сув ҳажми 464,48 млн.м³ га, фойдали сув ҳажми 449,25 млн.м³ га, ўлик сув ҳажми 15,23 млн.м³ га, лойқа-чўкиндилар миқдори 335,52 млн.м³ га тенг деб келтирилган.

Жанубий Сурхон сув омбори эксплуатацияси даврида лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари 2.1-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал.

Жанубий Сурхон сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдори

Йиллар	Кузатувлар асосида олинган лойқа-чўкиндилар, млн.м ³	Ўртacha бир йиллик, млн.м ³
1975	139,0	10,7
2002	297,0	5,9
2007	335,52	7,7

Жанубий Сурхон сув омборининг лойиҳавий башорат бўйича лойқа-чўкиндилар миқдори йилига ўртача 6,8 млн.м³ бўлиши керак эди. Олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича бу ҳолат фақат 1975 – 1986 йиллардаги кузатувларга мос келади. Ҳозирги кунда эса сув омборини лойқа-чўкиндиларга тўлиши бирмунча тезлашган.

Каттақўргон сув омборининг лойиҳавий ҳисоб бўйича лойқа босиш ҳажми 698600 м³/йилга тенг бўлган (1940 йилги лойиҳа бўйича сув омбори ҳажми 662 млн.м³ бўлганда).

Каттақўргон сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича “Самарқанддавсуввойиҳа” институти томонидан 1991 ва 1999 йиллари тадқиқот ишлари олиб борилган ва 1991 йилдаги кузатувларга асосан қўйидаги ҳолатлар аниқланган:

- түлиқ сув ҳажми – 829,4 млн.м³,
- фойдали сув ҳажми – 821,56 млн.м³,
- ўлик сув ҳажми - 7, 84 млн.м³.

Шундан сўнг 2003 йили сув омборида яна бир бор лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш мақсадида “Botiometrik markaz” давлат унитар корхонаси томонидан ўлчовлар олиб борилган ва сув омборининг түлиқ сув ҳажми 697,46 млн.м³ га, фойдали сув ҳажми 694,34 млн.м³ га, ўлик сув ҳажми 3,12 млн.м³ га, түлиқ сув сатҳининг юзаси 84,5 км² га, лойқа-чўкинди миқдори эса 202,54 млн.м³ га тенг эканлиги аниқланган.

Каттақўрғон сув омбори эксплуатацияси даврида лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари 2.2-жадвалда келтирилган.

2.2-жадвал.

Каттақўрғон сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдори

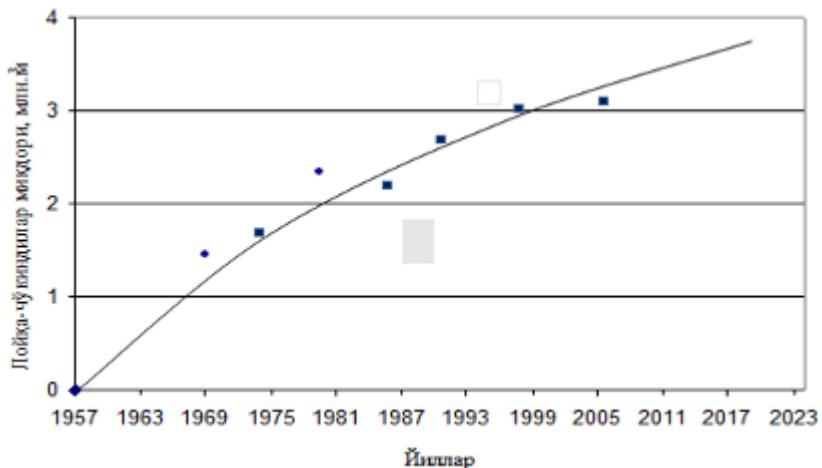
	Кузатувлар асосида олинган бойка-чўкиндилар, млн.м ³	Ўртacha бир йиллик, млн.м ³
1960		3,1
1975	59,12	2,4
1985		0,6
1991	70,6	1,14
1999	82,64	1,39
2003	202,54	

Лойихавий башорат бўйича лойқа-чўкиндилар миқдори йилига ўртacha 0,7 млн.м³ бўлиши керак эди. Олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича, бу ҳолат фақат 1975–1986 йиллардаги кузатувларга мос келади. Охирги йиллардаги кузатув маълумотлари лойқа-чўкиндилар миқдори ошганлигини кўрсатмоқда.

Қамаши сув омборининг лойихавий ҳисоб бўйича ўлик ҳажмини (1.2 млн.м³) лойқа-чўкиндиларга тўлиш муддати 20 йилга тенг деб кўрсатиб ўтилган.

“Узгипроводхоз” институтининг 1995 йилдаги кузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1957-1995 йиллардаги лойқа-чўкиндилар ҳажми 1,6 млн.м³ ни ташкил этганлиги аниқланган.

Қамаши сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдорининг ўзгариши графиги 2.1-расмда келтирилган.

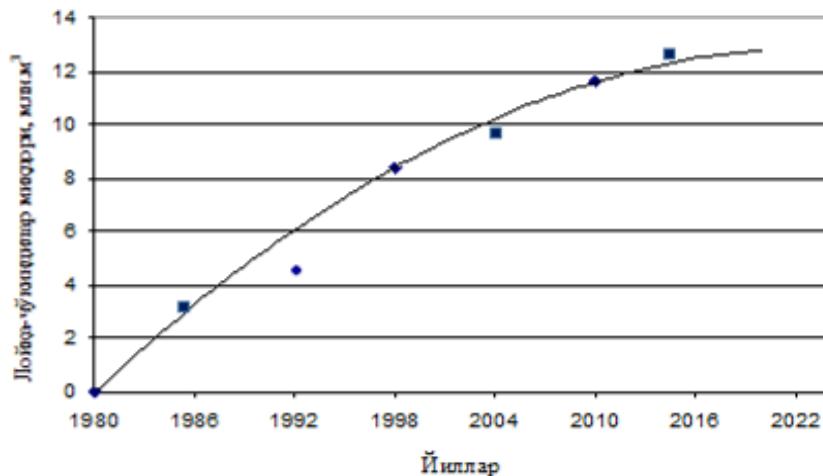


2.1-расм. Қамаши сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдорининг ўзгариши графиги

Олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича, Қамаши сув омборида лойқа-чўкиндилар миқдори лойиҳавий башоратдагига нисбатан охирги йилларда жадаллашган.

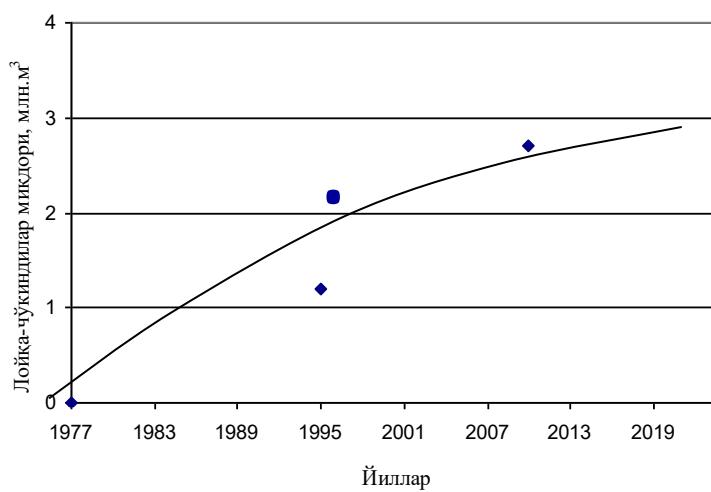
Деҳқонобод сел сув омборининг лойиҳавий ҳисоб бўйича ўлик сув ҳажмини (3,0 млн.м³) лойқа-чўкиндиларга тўлиш муддати 50 йилга тенг деб кўрсатиб ўтилган.

Сув омборида 2010 йилда ўтказилган кузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1981-2010 йиллардаги лойқа-чўкиндилар миқдори йилига ўртacha 400-410 минг.м³ ни ташкил этганлиги аниқланган. Олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича, Деҳқонобод сел сув омборида лойқа-чўкиндилар миқдори лойиҳавий башоратдагига нисбатан охирги йилларда жадаллашган. Сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдорининг ўзгариши графиги 2.2-расмда келтирилган.



2.2-расм. Дехқонобод сув омборидаги лойқа-чўқиндилар миқдорининг ўзгариш графиги

Корабоғ сув омборининг лойиҳавий ҳисоби бўйича ўлиқ сув ҳажмининг (1.2 млн.м³) лойқа-чўқиндиларга тўлиш муддати 21 йилга teng деб кўрсатиб ўтилган. Сув омборида 2010 йилда олиб борилган қузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1977-2010 йиллардаги лойқа- чўқиндилар миқдори йилига ўртacha 73 минг.м³ ни ташкил этганлиги аниқланган. Корабоғ сув омборидаги лойқа-чўқиндилар миқдорининг ўзгариши графиги 2.3-расмда келтирилган.



2.3-расм. Корабоғ сув омборидаги лойқа-чўқиндилар миқдорининг ўзгариш графиги

Олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича, Қорабоғ сув омборида лойқа-чўкиндилар миқдори лойиҳавий башоратдагига нисбатан охирги йилларда жадаллашган.

Оқдарё сув омборининг лойиҳа бўйича ўлик сув ҳажмини лойқа-чўкиндиларга тўлиш муддати 20 йил деб белгиланган. Сув омборини эксплуатация қилиш даврида лойқаланган ҳажмини аниқлаш бўйича бир қанча кузатувлар олиб борилган ва 1997 йилда ўтказилган кузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1983-1997 йиллардаги лойқа-чўкиндилар миқдори $11,80 \text{ млн.м}^3$ ни, 2004 йилда ўтказилган кузатувларга кўра лойқа-чўкиндилар ҳажми эса $19,33 \text{ млн.м}^3$ ни ташкил этганлиги аниқланган. Оқдарё сув омбори эксплуатацияси даврида лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари 2.3-жадвалда келтирилган.

2.3-жадвал.

Оқдарё сув омборидаги лойқа-чўкиндилар миқдори

	Кузатувлар асосида олинган loyқa-чўкиндilar, млн.m ³	Ўртacha бир йиллик, млн.m ³
1997	11,8	0,843
2004	19,33	0,920

Охирги йиллардаги кузатув маълумотлари натижасига кўра Оқдарё сув омборидаги лойқа-чўкиндиларнинг ўртача йиллик миқдори лойиҳавий башорат миқдорига нисбатан ошганлигини кўрсатмоқда.

Жиззах сув омборининг лойиҳа бўйича лойқа-чўкиндиларга тўлиш муддати 100 йил деб белгиланган. Сув омборини эксплуатация қилиш даврида лойқаланган ҳажмини аниқлаш бўйича бир қанча кузатувлар олиб борилган. Ўтказилган 1996 йилдаги кузатув маълумотларига кўра, сув омбори эксплуатациясини 1973-1996 йиллардаги лойқа-чўкиндилар ҳажми $17,80 \text{ млн.м}^3$ ни, 2003 йилдаги кузатувларга кўра лойқа-чўкиндилар ҳажми $19,92 \text{ млн.м}^3$ ни ташкил этганлиги аниқланган. Жиззах сув омбори эксплуатацияси даврида лойқа-чўкиндилар миқдорини аниқлаш бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари 2.4-жадвалда келтирилган.

Жиззах сув омборидаги лойқа-чўқиндилар миқдори

	Кузатувлар асосида олинган бойнодар, млн.м ³	Ўртача бир йиллик, млн.м ³
1979	8,0	0,727
1996	17,80	0,635
2003	19,92	0,569

Охирги йиллардаги кузатув маълумотлари натижасига кўра Жиззах сув омборидаги лойқа-чўқиндиларнинг ўртача йиллик миқдори лойиҳавий башорат миқдорига нисбатан ошганлигини кўрсатмоқда.

Олиб борилган кузатув ва фонд маълумотларига кўра сув омборларидағи лойқа-чўқиндилар миқдорининг қуидаги кўрсаткичларини келтириш мумкин.

- Ҳисорак сув омборида лойқа босган сатҳ сув чиқарувчи иншоотнинг кириш қисмидан 3,0 м баланд. Шунинг учун ЮБС паст бўлганда сув чиқарувчи туннелга лойқа ва йирик чўқиндиларнинг кириб, уни ишдан чиқариши ва тўғонга хавф туғдириши мумкин.
- Тошкент сув омборида лойқа-чўқиндилар миқдори лойиҳадагига нисбатан 2 маротаба ортиқлиги кузатилган.
- Жиззах сув омборида лойқа-чўқиндилар миқдори лойиҳадагига нисбатан 8 маротаба ортиқлиги кузатилган.

• Куйимозор сув омборида олиб борилган тадқиқот ва кузатув маълумотларга асосан сув омборида лойқа-чўқиндилар миқдори лойиҳадагига нисбатан 2,9 маротаба ортиқроқ тўпланганлиги кузатилган, бунга сабаб шамол тўлқинлари таъсирида қирғоқларнинг шаклланиши жадал ҳолатда бўлган.

- Чимқўрғон сув омборида лойқа-чўқиндиларнинг чўкиш миқдори лойиҳадагига нисбатан 3 маротаба ортиқлиги кузатилган.
- Пачкамар сув омборида ўтказилган тадқиқотлар ва олиб борилган ўлчов натижалари хулосаларига кўра сув омборида лойқанинг чўкиши лойиҳадагига нисбатан 3,7 маротаба ортиқлиги аниқланган.

• Жанубий Сурхон сув омборида 1975, 1985 ва 2002 йиллардаги ўлчовларда аниқланишича лойқа чўкиши лойиҳадагига нисбатан 1,3 маротаба ортиқлиги кузатилган.

• Оқдарё, Кўргонтепа, Қалқама сув омборларида қирғоқларнинг бузилиши жадаллашганлиги сабабли сув омборида тўлқин узунлигини ҳисоблаш талаб этилади.

• Каттақўрғон сув омборининг лойиҳавий башорат бўйича лойқа–чўқиндилар миқдори йилига ўртacha $0,7$ млн. m^3 эканлиги таъкидланган. Олиб борилган тадқиқотларнинг кўрсатишича эса бу ҳолат фақат 1975–1986 йиллардаги кузатувларга мос келади. Сув омборида олиб борилган охирги йиллардаги кузатув маълумотлари эса сув омборидаги лойқа–чўқиндилар миқдорининг ошганлигини кўрсатмоқда, яъни сув омборида $202,5$ млн. m^3 лойқа–чўқиндилар чўккан бўлиб бу йилига ўртacha $3,31$ млн. m^3 ни ташкил этади, бу эса лойиҳадагига нисбатан $4,7$ марта ортиқлигини кўрсатмоқда.

• Дехқонобод сув омборининг 2010 йилдаги кузатув маълумотларига қўра, сув омбори эксплуатацияси даврида лойқа–чўқиндилар миқдори йилига ўртacha 400 – 410 минг. m^3 ни ташкил этганлиги аниқланган. Ушбу тадқиқотларнинг кўрсатишича, Дехқонобод сув омборида лойқа – чўқиндилар миқдори лойиҳавий башоратдагига нисбатан охирги йилларда жадаллашган. Сув омборида лойқа–чўқиндиларнинг ортишига қирғоқларнинг шаклланишидаги ҳолатлар ҳам ўз таъсирини ўтказган. Асосан лойқа–чўқиндилар сел-тошқин сувларидан келиши кузатилган.

• Корабоғ сув омборида сўнги марта ўтказилган ўлчов–кузатув маълумотларига қўра, сув омборидаги лойқа–чўқиндилар миқдори йилига ўртacha 73 минг. m^3 ни ташкил этганлиги аниқланган. Лойқаланишнинг асосий сабаблари лойқа–оқизиқларнинг қўйилиши натижасида ва қирғоқларнинг шаклланишидан ҳосил бўлган.

• Оқдарё сув омборини эксплуатация қилиш даврида сув омборининг лойқаланган ҳажмини аниқлаш бўйича олиб борилган кузатувларга қўра, сув

омбори эксплуатациясини 1983–1997 йиллардаги лойқа-чўкиндилар миқдори 11,80 млн.м³ ни ташкил этган бўлса, сўнги марта олиб борилган кузатувларга асосан эса сув омборининг лойқа-чўкиндилар ҳажми 19,33 млн.м³ ни ташкил этганлиги аниқланган. Оқдарё сув омборини лойқа-чўкиндиларга тўлишининг асосий сабабларидан бири сув омбори қирғоқларида ўпирилишлар, бузилишлар ва кўчкilar сабаб бўлган. Чунки ўлчов маълумотлари шуни кўрсатмоқдаки, сув омборининг тўлик сув сатҳидаги юза майдони лойиҳадаги майдондан 1,27 км² га кенгайган.

Хавзанинг лойқа-чўкиндиларга тўлиш тезлиги лойиҳада кўрсатилганидан юқори бўлишига асосий сабаблардан, лойиҳада ҳам, сув омборларидан фойдаланиш жараёнида ҳам, лойқа-чўкиндиларга қарши чора-тадбирлар кўзда тутилмаганинига деб ҳисоблаш мумкин.

Тўғон юқори қиялигидаги ҳимоя элементларининг бузилиши: Одатда босимли қияликларнинг мустаҳкамлигини бузилишига шамол тўлқинлари, сув ости тебранишлари, температуранинг ўзгариши, музлаш каби ҳолатлар таъсири этади.

- Қараултепа ва Лангар сув омборининг босимли қияликларнинг бетонларида бузилишлар кузатилган.

- Босимли қияликларнинг шамол тўлқинлари таъсирида Жиззах, Каттақўрғон, Оқдарё ва Тошкент сув омборларининг қопламаларида ёриқлар кузатилган.

- 1973-1974 йиллари шамол тўлқинлари таъсирида Каттақўрғон сув омборида 120 та бетон плиталарнинг бузилиши ва тўғон юқори қисмининг айrim жойларидан сув қуи беъефга ўтганлиги кузатилган. Кузатувлар натижасида аниқланишича плиталарнинг қалинлиги лойиҳа бўйича 0,2 метр ўрнига 0,08 метрдан 0,26 метргача бўлган. Шамол тўлқини таъсиридаги барча носозликлар сув омборларини жорий таъмирлаш вақтида бартараф этилиб борилади.

- Тусунсой сув омбори тўғонининг юқори қиялигига ёриқлар кузатилган.

- Дехқонобод сув омборини максимал даражада тўлдириш давомида ва ундаги ҳалокатли ташламаларидан 150 м³/с миқдордаги сувни ўтказиш вақтида

ташлама ва сув ўтказгичларда кўндаланг ҳолатдаги ёриқлар пайдо бўлган. Тўғоннинг юқори қисмида ва юқори қияликларида ҳам ёриқлар бор.

- 1988-89 йилларда Тошлоқ сув омборини сув билан тўлдириш ва бўшатиш вақтида юқори қисми ва тўғоннинг ён деворларида ёриқлар пайдо бўлган.

Тўғон танасидаги фильтрация жараёнларини ўзгариши: Сув омборидаги сувни катта миқдори бефойда йўқотилиб сизот сувлари билан бирга тўғон танаси тупроғининг заррачалари чиқиши вақт ичидаги кўпая борган сари у ерда тўпланган сизиш йуллари ёки бўшлиқлар пайдо бўлиб, сув сарфи кўпая боради. Бу эса тупроқ қатламларининг кўчиб, ювилиб чиқишига ва тўғон танасида ўпирилиш, кўчкилар бўлишига, охири тўғоннинг емирилишига олиб келади.

- Хисорак сув омбори тўғони танасидан ва унинг ён томонларидан интенсив равишида фильтрация жараёни меъёрдан ортиқлиги кузатилган.

- 1987-88 йилларда Туямўйин гидроузелидаги Султонсанжар тўғонининг асосий дамбасида ва тўғон грунтларида ўртача фильтрация жараёни кузатилди.

- Қалқама сув омборини 1987 йили 6 млн.м³ миқдордаги сув билан тўлдирилганда сув фильтрацияга гирдоб (воронка) бўлиб чиқа бошлаган. Фильтрация жараёнини олдини олиш учун чора-тадбирлар ишлаб чиқилиб, 1990 йили 9,3 млн.м³ сув билан тўлдирилганда юқоридаги ҳолат яна кузатилган.

- Шурабсой сув омборида фильтрация қуи бъефдан тўғон орқали меъёридан ортиқ бўлиши кузатилди ва натижада дренаж атрофига кичик кўллар пайдо бўлган.

- Кўксарраксой сув омбори 5 млн.м³ сув билан тўлдирилганда тўғон танасидан кучли фильтрация кузатилган.

Тўғон танасининг меъёрдан ортиқ чўкиши ва силжиши: Тўғон танасининг чўкиши ва силжиши қонуний жараён бўлиб, у вақт ўтиши билан сўниб бориши керак. Сув омборларидан фойдаланиш мобайнида тўғоннинг чўкиши ва горизонтал силжиши бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари лойиҳада кўрсатилганидан ошиб кетмаслиги керак.

Тўдакўл сув омборида 1998 йили "Ўздавсуввойиҳа" ташкилоти томонидан ҳам ўлчаш ишлари бажарилган ва дамбанинг устки чўкиши 0,71 м эканлиги аниқланган.

Ҳар йили таъмирлаш-тиклаш ишлари бажарилишига қарамасдан дамбанинг устки қисмида чўкиш ҳолатлари бор. 2008 йилдаги САНИИРИ институтининг кузатув маълумотларини олдинги эксплуатация ва лойиҳа маълумотларига солиширилиб дамбанинг устки чўкишини ўртacha қиймати 0,31 м ни ташкил этишлиги аниқланди.

Хиссарак сув омборида 2002 йилгача олиб борилган кузатувлар натижалари бўйича тўғон устининг чўкиши 0,9 м дан, горизонтал силжиши 0,3 м дан ошмаган.

Каттақўрғон сув омбори тўғонида деформация жараёни давом этмоқда, охирги кузатувлар натижасига кўра тўғон чўкиши 5-6 см ни ташкил этган.

Сув чиқарувчи инишоотларидағи носозликлар:

- Қараултепа сув омбори сув ўтказгичининг деворларида кавитация бузилиш, емирилиш 1988 йили биринчи марта кузатилган.
- Хиссарак сув омбори сув ўтказгичининг бетон қисмида бузилишлар кузатилган, чуқурлиги 5-30 см ни ташкил этган (баъзи жойларида бетон арматураси кўриниб қолган).
- Тошлоқсой сув омборининг сув энергиясини сўндирувчи қудуқларида чўкишлар кузатилган.
- Заркент сув омборининг сув ўтказгичида 40 см қалинликдаги чўкишлар, галереяда ёриклар ҳосил бўлган. Галерея ва дарвозаларни таъмирлаш камерасида фильтрация жараёнлари кузатилди.
- Кўксараксой сув омборидаги тезоқар $10 \text{ м}^3/\text{с}$ миқдордаги сувни сиғдиролмай атрофга сув сачираши натижасида ён атрофини сув босиши кузатилди.
- Каркидон сув омборида 1988 йили олиб борилган қузатувлар натижаси бўйича труба қувур деворларининг қалинлиги 12 мм ўрнига 8,8 мм дан 11,8 мм гача бўлган.
- Пачкамар сув омборида металл қувурларни коррозияга учраганлиги кузатилган.

- Варзик сув омборининг металл сув ўтказгичининг охирги уланган қисмида ёриқлар борлиги кузатилган.

Сув иншоотларининг электр ва механик қисмларини ишдан чиқиши:

- 1979 йил Қўйимозор сув омборининг ҳалокатли дарвоза кучли босимни кўтаролмаслик натижасида иншоотнинг кўтариб-тушириш стержени узилиб кетган.
- Қорасуй сув омбори 1987 йили ишга туширилганда ишчи дарвозаларнинг кўтариш вентлари узилиб яроқсиз ҳолатга келиб қолган.
- Қамаши сув омборида 1988 йили ҳалокат-таъмир дарвозанинг кўтариш венти ва қўшни вентлари узилиб ишдан чиқган.
- Эскиер сув омборининг дарвозалари нотуғри ўрнатилганлиги сабабли кучли босим остида ишлатиш мумкин эмас.
- Тошлоқ сув омборини холкат дарвозани трубопроводлари билан тўла ҳолатда ёпиб бўлмайди.
- Кўксарой сув омборини ҳалокат-таъмирлаш дарвозаларининг юқори қисмидан сув ўтқазиб юборилган.
- Қорамурод сув омборида таъмирлаш дарвозалари ишламайди, затворнинг ишчи ҳолатини оширишда электр-энергия билан таъминланмаган.
- Науқан сув омборини сув ўтказгич қувурининг олдинги дарвозаси ва ишчи дарвозалари доимо очиқ ҳолатда, ҳалокатли дарвоза ишчи дарвоза ўрнида ишлатилади.
- Хўжамушкент сув омаборида ҳалокат-таъмирлаш дарвозаларининг биттаси ишламайди, ўрнатилган даврдан буён салниклари алмаштирилмаган.
- Тошкент сув омборида механик жихозлари 30 йилдан ошиқроқ эксплуатация қилиниб келинганлиги сабабли уларни электр жихозлар билан реконструкция қилиш таълаб этилади.
- Турсунсой сув омборида электр жихозлари эксплуатация давридан бошлаб ишламайди, дарвозаларни кўтариб тушириш ишлари кўлда бажарилади.
- Дехқонобод сув омборида электр кучланиш жихозлари ишламайди.

Дренаж ва бошқа тунеллардаги ўзгаришилар:

- Қамаши сув омборида фильтрация жараёни учун дренажлар ўрнатилмаганлиги сабабли, фильтрация түғон танасидан бўлмоқда.
- Дехқонобод, Тошлоқсой, Қолқама, ва Қорабоғ сув омборларида дренажлар ўрнатилмаган.
- Қораултепа сув омборида № 1 чи туғонда лойиха ва қурилишдаги кичик ҳатолар туфайли дренаж яхши ишламайди.
- Отчопар сув омборида 1985 йил 3 млн.м³ миқдордаги сув билан тўлдирилгандан кейин, сув омбори атрофидан 4 километр узоқликдаги Отчопар қишлоғида сизот сувларнинг сатҳи кўтарила бошлаган.
- 1982 йили Шўркўл сув омборини сатҳи 204 млн.м³ га етганда сув омбори атрофидаги ерлар мелиоратив ҳолатига салбий таъсир кўрсата бошлаган. Шу сабабли сув омборининг сиғимини 180 млн.м³ да чегаралаб туриш ва таъмирлаш ишларини кузатиб туриш керак.
- Андижон сув омборини кузатувлар натижасига кўра аниқланишича дренаж тизимларини ёмон ишлаши натижасида сув омборининг атрофини сув босиш кузатилган.

Сув омборларнинг ҳеч қайси бирида пъезометрлар билан таъминланиши ва уларнинг ишлаш ҳолатлари тўғри ва аниқ ишлаши кузатилмаган.

Пъезометр тармоқлари эксплуатацияси қоидалари тасдигича барча ўрнатилган пъезометрларни янгиларига алмаштириш лозим.

Қайси бир пъезометр ишлаш қобилияти ёмонлашиши ва ишдан чиқиши билан уни янгисига ўзгартириш ёки таъмирлаш лозим.

Сув омборидаги сув сифатининг ёмонлашуви (агрессивлашуви):

- Каттақўргон сув омбори сувининг 2010 йилги кузатув натижалари таҳлилига кўра, юқори беъефда менирализация 0,520 мл/г ни ташкил этса, коллектор-дренаж ташламаларида 2,2 мл/г ни ташкил этган.
- Чимқўргон сув омборида коллектор-дренаж ташламаларидаги сув таҳлил қилинганда шўрланиш ошганлиги кузатилган.

- Қуйидаги Шүркүл, Тұдакүл, Шүрсув сув омборларда сувнинг шүрланиш даражаси юқорилиги кузатилған. Тұдакүл сув омборида 2008 йилда олиб борилған кузатувлар таҳлилига құра, юқори беъефда менирализация 5,20 мл/г ни ташкил этган.
- Қорамурод сув омборининг ҳавзасини үтлар билан қопланиши ва ўсимликлар үсиши кузатилған.
- Қоравултепа сув омборини интенсив равища үсимликлар билан қопланиши кузатилған.
- Қамаши сув омбори ҳавзасининг түғон олди қисмида 1-1,5 метр баландликда қамиш ва бошқа ўсимликлар билан қопланғанлығы кузатилди.

Сув омбори ҳавзасининг сув мұхофазаси чегараларини бузилиши:

- Қуйидаги Жиззах, Зомин, Қуйимозор, Қорасув, Эскиер, Қоратепа, Қорабоғ, Жанубий Сурхон, Учқизил, Дегерес, Чимқұрғон, Қорамурод, Ассакадар сув омборларида құриқлаш зоналари ўрнатылмаган.
- Оҳангарон сув омбори түғони яқинида ПО “Средазуголь” күмир кони жойлашған бўлиб, бу ташкилот сув омбори ҳавзасига яқин жойдан қозиш ишларини олиб бориб йўл қуришмоқда.
- Тошлоқ сув омборининг құриқлаш зонасининг атрофида чорва молларини боқиши, ҳалқ хўжалиги экинларини етиштириш ва атрофни суғориш ишлари олиб борилмоқда.
- Жанубий Сурхон сув омборининг қуриқлаш қисмида аҳоли чорво моллари, ҳалқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириш билан шуғулланишади.
- Дегерес сув омборининг қуриқлаш қисмида аҳоли чорво моллари, ҳалқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириш билан шуғулланишади ва яқин атрофида ферма, аҳоли яшаш жойлари қурилған.
- Қорабоғ сув омбори яқинида сут маҳсулотлари етиштирувчи ва чорвачилик билан шуғулланувчи ферма жойлашған.
- Толимаржон сув омбори құриқлаш зонаси яқинида автотранспорт воситалари қатнов йўли тушган.

Сув омборига қўйилувчи ва чиқувчи каналнинг бузилиши: Агарда канал ҳисобий сув миқдорини ўтказа олмаса, унда бу ҳолатни сув омборнинг ишлаш жараёнининг жиддий бузилишга олиб келади.

- Ҳисобий сув миқдорини ўтказа олмайдиган каналлар Шўркўл (лойқа босиши ва ўсимликлар қоплаши натижасида), Қўйимозор, Учқизил, Оқтепа, Нугайли, Кўксарак сув омборларида кузатилган.
- Ҳисобий сув миқдорини чиқара олмайдиган сув чиқарувчи каналлар Турсунсой, Кўрғонтепа (умумий ташлама миқдори ва сув ўтказгич миқдори $15 \text{ m}^3/\text{s}$, қуюловчи канал $5 \text{ m}^3/\text{s}$ сувни ўтказади), Қамаши, Шўркўл, Отчопар, Асакадарё, Хўжамушкент сув омборларида кузатилган.
- Жиззах сув омборининг сув келтирувчи каналидаги тиндиригични ёмон ишлаши натижасида лойқа чўкиши кузатилган.
- Каттақўргон сув омборига сув келтирувчи каналининг қиялиги бузилиши ва чўкиши натижасида лойқа чўкиши аниқланган.
- Оқтепа сув омборига сув келтирувчи каналининг қўтартмаларида дамбаларда бузилишлар бор.

2.1-§. Сув омборини меъёридан ортиқ тўлиб кетиши

Табиатнинг фавқулодда ҳолатлари сўнгги ўн йилликларда Ўзбекистон Республикаси худудида уларнинг ўсиши тенденцияси кузатилмоқда. Сув тошқини, сел ва бошқа хавфли табиий ҳодисалар одатий ҳолга айланиб бормоқда. Ушбу тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, глобал иқлим ўзгариши оқибатлари ошиб бориши билан табиий хавф-хатарларнинг пайдо бўлиши частотаси тобора кўпайиб бормоқда. Минтақада 2015 йилдан бери тошқинлар сони тез суръатлар билан ўсиб бормоқда. Ўнлаб дақиқалар ёки бир неча соат ичида ҳисоблаб чиқилган бундай қисқа муддатли оқимлар кўприкларни, йўлларни вайрон қиласи, каналларни, далаларни ва бошқа экин майдонларини сув тошқини билан тўлдиради. Сел республикамиз тоглари ва тог олди худудларда жойлашган аҳоли пунктларига таҳдид солмоқда.

Дарёлар оқими вақт ўтиши билан сел оқими бўлиб, қаттиқ моддаларнинг юқори миқдори ва сатҳининг кескин қўтарилиши билан тавсифланади. Сел, қоида

тариқасида, сув ва тошларни йўқ қилиш маҳсулотларидан иборат бўлиб, тўсатдан пайдо бўлиши ва тезкор ва қисқа муддатли ҳаракати билан тавсифланади.

Сел-тошқинлар асосан қуийдаги ҳолатларда содир бўлади:

- тўсатдан келган катта миқдордаги сув оқими таъсирида дарё ўзани ёки водийси қирғокларидан кўп миқдордаги тоғ жинсларини ювилишида;
- катта миқдордаги сув оқими таъсирида лойқа ва тоғ жинсларини ювилиб келишида;
- оқим таъсирида тоғ рельефидаги, қияликлардаги, адир ён бағирларидаги ва ўзанлардаги ҳар қандай жисм ёки тоғ жинсларни ювилишда.

Республикамизда аксарият катта сел-тошқинлар тоғли ва тоғолди ҳудудларида содир бўлмоқда.

Селнинг пайдо бўлиши учун учта шарт зарур:

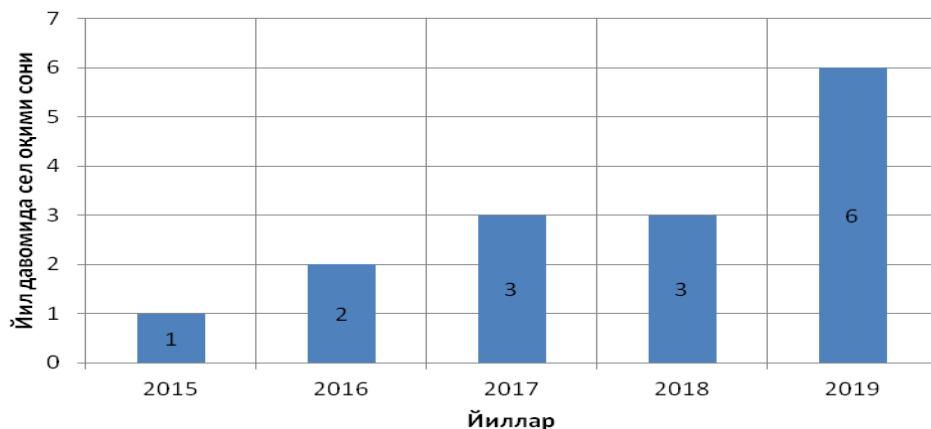
- дарёлар ва каналларда этарли миқдордаги тош вайронагарчилик маҳсулотларининг мавжудлиги;
- ювиш ёки йўқ қилиш ва бўшашибган материалнинг каналлар бўйлаб ҳаракатланиш учун етарли миқдордаги сув мавжудлиги;
- кучли ажратилган тоғ релефи, тик қияликлар, ёнбағир ва каналларнинг мавжудлиги.

Кўп йиллик таҳлиллар натижасига кўра сел-тошқинлар республикамизни Фаргона водийсининг баланд тоғли ҳудудларида, Тошкент, Қашқадарё, Сурхондарё, Самарқанд, Жиззах ва Сирдарё вилоятларини тоғ ва тоғолди ҳудудларида кўпроқни ташкил этмоқда. Ер юзидағи глобал иқлим ўзгариши ёғингарчилик шаклланишига катта таъсир кўрсатди. Хусусан, асосан баҳор-ёз даврида ёғадиган суюқ ёғингарчилик сўнгги йилларда кичик майдонга алоҳида эътибор қаратилиши билан намоён бўлди ва бу ҳудудда ёмғир шаклида ёғингарчилик энг интенсив равишда тушмоқда. Бу хавфли селнинг пайдо бўлишига олиб келади. Сел тошқини Ўзбекистоннинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида кенг тарқалган ва табиатан трансчегаравийдир, чунки селнинг аксарияти қўшни давлатлар – Қирғизистон ва Тожикистонда учрайди.

Қашқадарё вилоятида йирик сел тошқини марказлари Қашқадарё, Гузардарё, Танхиздарё, Яккабоғдарё ҳавзалари ва шу билан бирга вилоятнинг тоғли худудлари ҳисобланади (2.4-расм).

Қашқадарё вилоятининг барча дарёлари икки тоифага бўлинган:

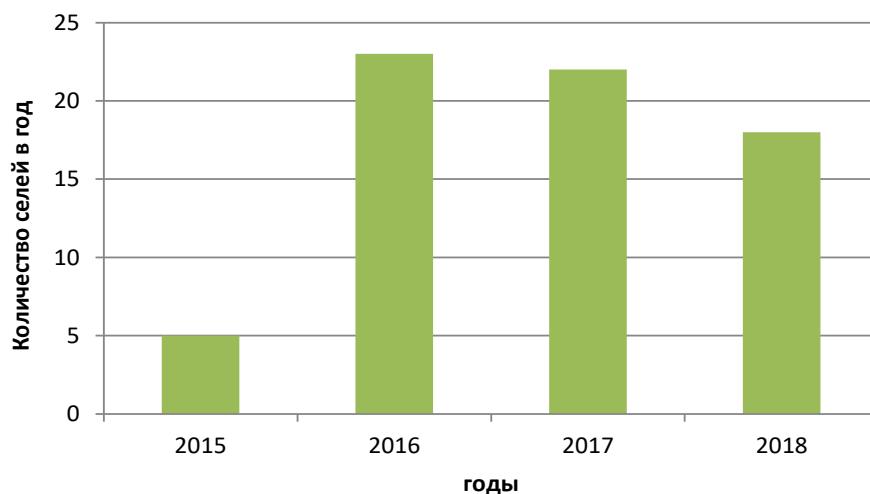
- йил давомида доимий сув оқадиган дарёлар;
- вақтинча сел оқимлар, вақти-вақти билан, кўпинча фақат ёмғир пайтида.



2.4-расм. 2015-2019 йиллардаги тошқинлар сони

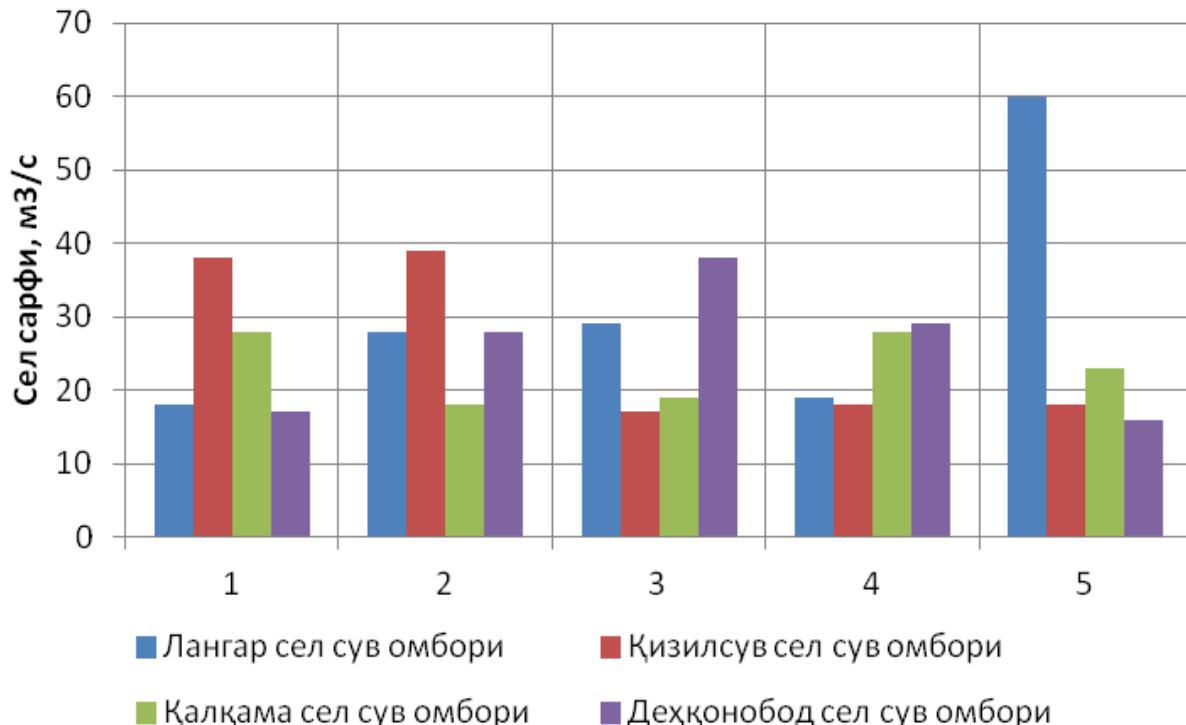
Наманган вилоятида 2015-2018 йиллардаги тошқинларни мониторинг қилиш шуни кўрсатдики, ушбу даврда 95 та сел тошқинлари қайд этилган (2.5-расм):

- 2015 йил учун – 30, шундан июн ойида энг каттаси – 5;
- 2016 йил учун – 9, шундан энг каттаси май ойида – 23;
- 2017 йил учун – 34, шундан энг каттаси май ойида – 22;
- 2018 йил учун – 22, шундан июн ойидаги энг каттаси – 18.



2.5-расм. 2015-2018 йиллардаги тошқинлар сони

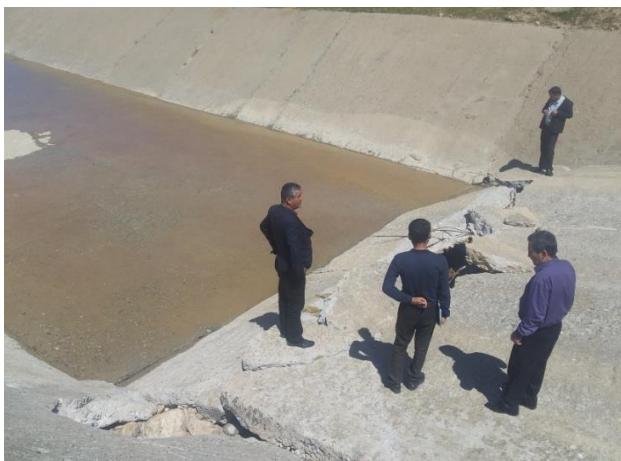
Тошқинлар, асосан, мартдан августга кузатилади. Уларнинг энг катта тақрорланиши апрел-май ойларида содир бўлади. Тошқинлар, асосан, ёмғирлар туфайли юзага келади ва ёғингарчилик энг кўп бўлган жойларда ҳосил бўлади (2.6-расм).



2.6-расм. Қашқадарё дарёси ҳавзасида сув тошқини пайтида максимал сув оқими

Юқоридаги диаграммадан кўриниб турибдики, дарёлар сув оқимини ўртача кўпийиллик миқдорида ўзгаришлар айтарли сезилмасада, йил ичida ўзгариши, яъни тебраниши ортиб борётганлигини, дарё сув оқимини серсув даврларида сел-тошқинларни фаоллашганлигини кўриш мумкин.

Лангар селсув омборининг сув ташлама иншоотининг сел оқимининг келиши оқибатида шикастланишлари 2.7-расмда келтирилган.



2.7-расм. Лангар сел сув омборининг сув ташлама иншоотининг сел оқимининг келиши оқибатида шикастланишлари

Сел-тошқынларнинг келиш ва уни селсув омборидан ўтказиб юбориш жараёнида селсув омбори сув чиқариш иншоотининг техник ҳолатига салбий таъсир кўрсатган. Лангар селсув омборининг сув чиқариш иншоотидаги носозликлар 2.8-расмда келтирилган.



2.8-расм. Лангар сел сув омборининг сув чиқариш иншоотининг сел ўтказиши

Ўзбекистон худудида сел оқими намоён бўлишини ва унинг фазовий-вақт ўзгарувчанлигини узоқ муддатли кузатувлари маълумотлари қуидаги хulosалар чиқаришга имкон беради:

- республикада фаол сув оқимлари қишлоқлари ҳавзалари майдони 53770 км² (Ўзбекистон Республикаси умумий майдонининг 12%), қишлоқ сув ҳавзалари сони – 709 та, сел хўжалиги худудида жойлашган халқ хўжалиги ва бошқа обьектлар сони – 858;
- сел хавфига энг кўп мойил бўлганлар: Наманган (19%), Фарғона (14%), Сурхондарё (13%), Тошкент (12%), Самарқанд (12%) ва Қашқадарё вилоятлари (12%);

- селнинг энг кўп сони Фарғона водийсида (40%), аҳоли зичлиги юқори бўлган минтақаларда қайд этилди;
- Ўзбекистон худудида сел тошқинининг юқори даражаси апрел (30%) ва майда (36%) содир бўлди;
- Ўзбекистон худудида (85%) кучли ёғингарчилик ва кучли ёғингарчилик туфайли сув тошқини кузатилмоқда.

Сўнгги йилларда ер юзидағи энг кескин глобал иқлим ўзгариши, бу иқлим ўзгариши ва бизнинг минтақамизда акс этади.

Бизнинг натижаларимиз тошқинларнинг кучайиши ва глобал иқлим ўзгариши ўртасидаги тўғридан-тўғри боғлиқликни кўрсатади. Бундан ташқари, тошқиннинг максимал харажатлари ҳам ортиб бормоқда.

Бу факт Ўзбекистондаги табиий оғатлар (сел, кўчки, қурғоқчилик йиллари) хавфининг ошишига таъсир кўрсатмоқда.

Иқлим ўзгариши ва табиий оғатлар табиатда трансчегаравий бўлиб, табиий ресурслардан фойдаланиш шароитларига боғлиқ. Шу сабабли, табиий оғатларнинг олдини олиш трансчегаравий мониторинг ва эрта огоҳлантиришни талаб қиласди.

Сел тошқини оқибатида етказилган зарап жуда катта. Бу зарап сезиларли даражада камайтирилиши мумкин ва селнинг зарарли таъсирини илмий асосланган сел оқими камайтирилади: ривожланган тоғли худудларнинг сел хавфини баҳолаш, селга қарши самарали чора-тадбирларни амалга ошириш, биринчи навбатда профилактика ва селнинг олдини олиш хизматларини яратиш.

Сув омборидан экстремал шароитда сув ўтказиш жуда хавфли бўлиб, иншоотларда ва айниқса пастки бъефда нохуш ёки авария ҳолатлари рўй бериши мумкин. Масалан, бетон ёки металл қопламаларнинг емирилиши, механик жихозларнинг ишдан чиқиши, пастки бъефнинг ювилиши ва х.к.

Кучли жала ёғиши вақтида агарда сув омбори максимал тўлдирилган бўлса, сув омборидаги сув сатҳини кўтарилиб кетишини олдини олиш мақсадида уни тезда бўшатиш ва сув омборига хавф туғдирмайдиган сув миқдорига олиб келиш чораларини кўриш керак.

Тажрибада, юқорида келтирилган фикрга аксинча бўлган ҳолатлар ҳам учраб туради, яъни сув омборининг тошиб кетишидан чўчиб, тошқин арафасида меъёридан ортиқ сувни чиқариб ташлайдилар ва натижада сув омборида йиғилиши мумкин бўлган максимал сув ҳажмига эриша олмай қоладилар. Сув омборининг тошиб кетишига йўл қўймаслик, тошқин вақтида керакли сув миқдорини иншоотлар ва пастки бъеф учун бехатар ўтказиш, келган сувни имкони борича кўп йиғиб олиш мақсадида узилишга қарши чизик ва унинг таркибий қисми бўлган тўлдиришни чегаралаш чизиги тузилади.

Сув омборларини тўлдириш ва бўшатиш тартиботини баҳолаш учун уни тўлдириш ва бўшатишдаги диспетчерлик графигини тузиш зарур. Графикни тузишда сув омборини таъминловчи дарёдаги сув оқимини, сув омборидаги йил бошигача йиғилган сув ҳажми ва ҳисобий йилда истеъмолчиларга сув етказиш режасини ҳисобга олиш керак.

Дастлаб сув омборини таъминловчи дарё бўйича 15-30 йиллик гидрологик кузатишлар маълумотлари асосида сув оқимининг ўзгариши ўрганиб чиқилади ва шу йиллар ичидан сув кўп бўлган, ўртacha ва кам сувлилари топилади. Сўнгра шу йиллардаги сув омборини ўн кунлик сув балансининг кирим ва чиқимини ташкил этувчилари ҳисобланади. Барча маълумотлар йиғилгандан сўнг сув омборини самарали тўлдириш ва бўшатиш учун диспетчерлик графиги тузилади.

Ҳисобий йил мобайнида графикка ўзгартиришни фақат сув омборига келадиган йиллик оқимни олдиндан ҳисобга олишда бўлиши мумкин бўлган хато туфайлигина киритиш мумкин.

Диспетчерлик графикни сув омборини тўлдириш ва сув беришни чегаралаш чизиклардан иборат.

Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги

Сув омборини тўлдиришда сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизигини тузиш керак ва бу график асосида сув омборини тўлдириш зарур. Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги жадвал ҳамда график кўринишларида берилади. Унда йилдаги ўн кунликларнинг охирги саналарига мос келувчи сув омборида тўпланган сув ҳажмлари ва ундаги сув сатҳи белгилари келтирилади.

Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизигининг ординаталарини аниқлаш учун ўн кунликлар бўйича сув қуишилиши ва чиқиши устидан кузатув олиб бориш зарур. Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги ординаталари қуийдаги боғланиш орқали аниқланади:

$$W_j = W_{m_{yula}} - S_{max} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum \chi) \quad (2.1)$$

бу ерда: W_j – тўлдиришни чегаралаш чизиги бўйича j – ўн кунлик охиридаги сув омборининг ҳажми млн.м³; $j=1, 2, 3, \dots, 36$ (ўн кунликлар рақамлари);

$W_{m_{yula}}$ – сув омборининг тўла ҳажми, млн.м³;

$S_{max} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum \chi)$ – йифиндининг йил мобайнидаги максимал қиймати,

яъни йифилган сувнинг йил бошидан эришган максимал ҳажми, млн. м³;

k – йифинди максимал қийматга эришган декада рақами;

$$A = \frac{W_6}{\bar{W}_\kappa}$$

W_6 – ҳисобий йилга башорат қилинган йиллик оқим ҳажми, млн.м³;

\bar{W}_κ – кўп йиллик ўртacha оқим ҳажми, млн.м³;

$\sum K$ – ўтган йиллар кузатувлари бўйича ўн кунликда сув омборига ўртacha қуишилиш, млн.м³;

$\sum \chi$ – режа бўйича ўн кунлик мобайнида сув чиқиши, млн.м³.

Ўн кунликлар бўйича ўртacha қуишилиш – $\sum K_j$ – ни кўп йиллик ўртacha қуишилишга эга бўлган йилдан олса бўлади.

Лангар сел сув омборининг тарихига назар солсак, ана шундай йил бўлиб, 2009 йил хизмат қилиши мумкин. Бу йили қуишилиш 29,1 млн.м³ га teng бўлган.

Шунинг учун, ҳисобларни бажаришда 2019 йилда қилинган кузатувлар асосидаги маълумотдан фойдаланилди. Қуийдаги 2.1-жадвалда сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги ординаталарининг ҳисоблари ва улар асосланган кузатувлар натижалари келтирилган.

Бешинчи ойнинг учинчи ўн қунлигига $S_{max} = 3,70$ млн.м³ бўлган. Ўртacha оқим қўйилиши кўп йиллик ўртacha оқим қўйилишига яқин бўлган йил учун ($A=1$) узилишга қарши чизиқнинг ординаталари (2.1) формула бўйича ҳисобланди. Ушбу чизиқнинг кўтарилаётган қисми сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги деб айтилади (2.9-расм). Ординаталарнинг қийматлари 2.5-жадвалда келтирилган.

Таклиф этилган, Лангар сел сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизигидан ҳар қандай йил учун фойдаланса бўлади. Агар ҳисобий йил қўпсувли деб башорат қилинаётган бўлса, яъни $A>1$, $W_6 > \bar{W}_k$ бўлганда сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги қайта ҳисоблаб чиқилиши мумкин.

Бунда ҳисобий йилгача сув омбори ҳажмининг лойқаланган қисми - ∇W ни ҳисобга олиш керак.

Сув чиқаришни чегаралаш чизиги

Камсувли йилларнинг вегетация даврида сув омборида йифилган сувни тежамкор сарфлаш мақсадида сув чиқаришни чегаралаш чизиги курилади. У сув камомадини вегетация даврига текис тақсимлаш ва истеъмолчиларнинг бу камомаддан келадиган зарарини камайтириш имконини беради.

Сув омборидаги сувни чиқариш учун эса сувни чиқаришни чегаралаш чизигини тузиш керак ва шу график асосида сув омборидаги сувни чиқариш зарур. Сув омборидаги сувни чиқаришни чегаралаш чизиги ординаталари қўйидаги боғланиш орқали аниқланади.

$$W_j = W_0 - S_{min} + \sum_{i=1}^j (A \sum K - \sum \mathcal{C}) \quad (2.2)$$

бу ерда W_j – сув чиқаришни чегаралаш чизиги бўйича j – ўн қунлик оҳиридаги сув омборининг хажми, млн.м³; $j = 1, 2, 3, \dots, 36$ (ўн қунликлар номерлари);

W_0 – сув омборининг ўлик хажми, млн.м³;

$S_{min} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum \mathcal{C})$ – йифиндининг минимал қиймат, яъни сув омбори ҳажмининг йил мобайнида максимал камайиши;

k – йифинди минимал кийматга эришган декада рақами.

2.5-жадвал

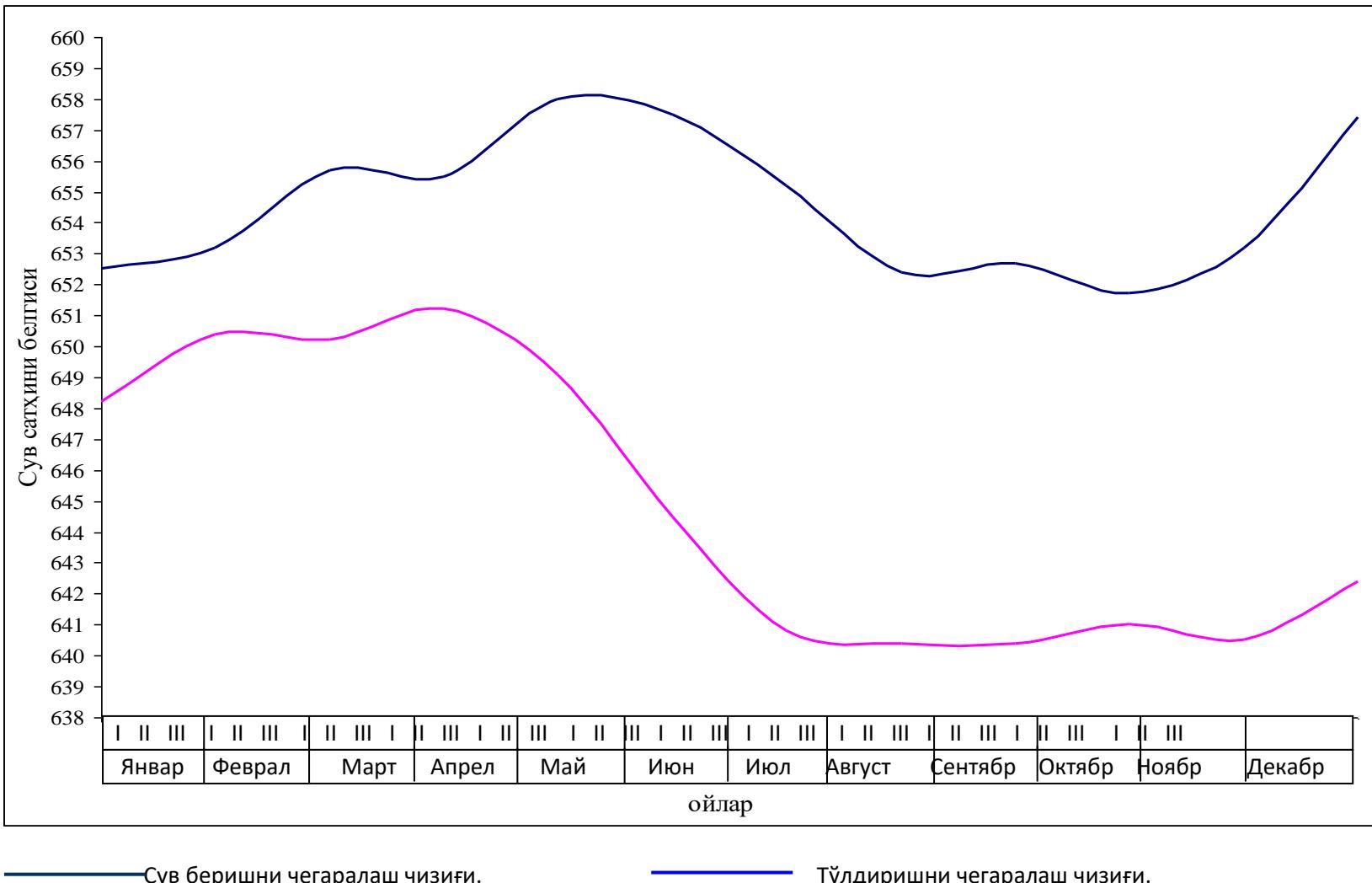
Лангар сел сув омборини түлдиришни чегаралаш чизиғи ординаталарини хисоблаш натижалари

Күрсаткичлар	январ			феврал			март			апрел			май			июн		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши. W _к млн.м ³	0,29	0,25	0,20	0,22	0,51	0,21	0,99	0,63	0,82	0,71	2,29	4,14	4,40	2,88	1,41	0,83	0,67	0,17
Сувни чиқиши. W _ч млн.м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,01	1,26	0,36	2,40	4,49	4,55	1,62	0,97	1,04	0,94	0,09
W _к - W _ч	0,29	0,25	0,20	0,22	0,51	-0,36	0,99	0,62	-0,44	0,35	-0,11	-0,35	-0,16	1,26	0,44	-0,21	-0,27	0,09
$\Sigma(W_k - W_c)$	0,29	0,54	0,73	0,95	1,46	1,10	2,09	2,71	2,28	2,62	2,51	2,15	2,00	3,26	3,70	3,49	3,22	3,31
$W = W_{t\bar{y}l} - S_{max} + \Sigma(A * W_k - W_c)$	3,94	4,19	4,38	4,60	5,11	4,75	5,74	6,36	5,93	6,27	6,16	5,80	5,65	6,91	7,35	7,14	6,87	6,96

2.5-жадвалнинг давоми

Кўрсаткичлар	июл			август			сентябр			октябр			ноябр			декабр		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши. W _к млн.м ³	0,22	0,26	0,24	0,15	0,09	0,10	0,13	0,22	0,34	0,26	0,26	0,29	0,51	0,65	0,79	1,12	1,01	0,84
Сувни чиқиши. W _ч млн.м ³	0,77	0,58	0,69	0,59	0,45	0,60	0,22	0,09	0,26	0,30	0,43	0,70	0,47	0,33	0,31	0,17	0,17	0,39
W _к - W _ч	-0,55	-0,32	-0,46	-0,44	-0,36	-0,50	-0,10	0,13	0,08	-0,04	-0,17	-0,42	0,04	0,32	0,48	0,95	0,84	0,45
$\Sigma(W_k - W_c)$	2,76	2,44	1,98	1,54	1,18	0,67	0,58	0,71	0,78	0,74	0,57	0,15	0,19	0,51	1,00	1,95	2,79	3,23
$W = W_{t\ddot{y}l} \cdot S_{max} + \Sigma(A * W_k - W_c)$	6,41	6,09	5,63	5,19	4,83	4,32	4,23	4,36	4,43	4,39	4,22	3,80	3,84	4,16	4,65	5,60	6,44	6,88

Изоҳ: Сув омбори эксплуатация маълумотлари асосида ишлаб чиқилди.



2.9-расм. Лангар сел сув омборини диспетчерлик графиги

2.6-жадвал

Сел сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги ординаталарига мос келувчи сув сатҳи белгилари

Ойлар	$W_j = W_{myla} - S_{max} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum \chi)$	Сув сатҳи белгиси, м
Январ	4,38	652,5
Феврал	4,75	653,2
Март	5,93	655,7
Апрел	5,8	655,5
Май	7,35	658
Июн	6,96	657,5
Июл	5,63	655,2
Август	4,32	652,4
Сентябр	4,43	652,7
Октябр	3,8	651,7
Ноябр	4,65	653,2
Декабр	6,88	657,4

Куйидаги 2.7-жадвалда сув чиқаришни чегаралаш чизигининг ординаталарини ҳисоблаш жараёни келтирилган.

Агар ҳисобий йилга кўпсувлилик башорат қилинаётган бўлса, яъни $A \geq 1$ да, ушбу йил учун сув чиқаришни чегаралаш чизигининг хожати қолмайди. Ҳисобий йилда камсувлилик бўлиши кутилаётган бўлса, у ҳолда сув чиқаришни чегаралаш чизигини кутилаётган йил учун қайта ҳисоблаб чиқиш зарур.

Куйида биз ҳисоблашларни йиллик оқим қўйилиши кўп йиллик ўртача оқимдан кам бўлган $W_6 = 0,9 \bar{W}_\kappa$ ($A = 0,9 \leq 1$) йил учун Лангар сел сув омборидан сув чиқаришни чегаралаш чизигининг ҳисобини келтирамиз.

Сув беришни чегаралаш чизиғининг ординаталари 2.7-жадвалда, график кўринишида эса 2.9-расмда келтирилган. Шундай қилиб, сув омборини тўлдиришни чегаралаш ва сув беришни чегаралаш чизиқлари келтирилган. 2.9-расмда Лангар сел сув омборининг лойиҳавий морфометрик элементларини ҳисобга олинган диспетчерлик графики келтирилган. Бошқа йиллар учун юқорида келтирилган шартлар асосида графикка ўзгартиш киритилади.

Сув омборининг ишлаш тартиботи ана шу график асосида олиб борилади, яъни уни тўлдирганда ёки бўшатганда юқори бъефдаги сув сатҳи белгиси кўрсатилган вақтда диспетчерлик графигидаги икки эгри чизик орасида бўлиши керак. Сув омборини тўлдириш ва бўшатишда юқорида келтирилган чегаралаш чизиқларига амал қилган ҳолда сув сатҳининг кўтарилиш ва тушиш тезлиги меъёрий қийматлардан ошиб кетмаслиги зарур.

Умумий меъёрий қийматлар қўйидагича:

- тўлдириш тезлиги юқори қатламлар учун – 0,25...0,5 м/сут;
- юзаки 2-3 м қатлам учун – 0,05...0,1 м/сут;
- бўшатиш тезлиги юқори сатҳлар учун – 0,3 м/сут.

2.7-жадвал

Лангар сел сув омборидан сув беришни чегаралаш чизигининг ординаталари ҳисоблаш натижаси

Кўрсаткичлар	январ			феврал			март			апрел			май			июн		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши. W _K млн.м ³	0,24	0,17	0,17	0,17	0,22	0,18	0,50	0,43	0,29	0,26	0,67	0,85	0,35	0,16	0,03	0,03	0,00	0,00
Сувни чиқиши. W _Ч млн.м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,91	0,33	0,31	0,54	0,65	0,60	0,32	0,43	0,43	0,49
W _K - W _Ч	0,24	0,17	0,17	0,17	0,22	0,18	0,50	0,11	-0,63	-0,07	0,36	0,30	-0,30	-0,44	-0,29	-0,41	-0,43	-0,49
$\Sigma(W_K - W_{\text{Ч}})$	0,24	0,41	0,59	0,76	0,98	1,16	1,66	1,77	1,15	1,08	1,44	1,74	1,44	1,00	0,71	0,30	-0,13	-0,63
$W=W_{\text{Ч}}-\sum S_{\text{min}}+\sum A^*W_K - W_{\text{Ч}}$	2,85	3,02	3,20	3,37	3,59	3,77	4,27	4,38	3,76	3,69	4,05	4,35	4,05	3,61	3,32	2,91	2,48	1,98

2.7-жадвалнинг давоми

Кўрсаткичлар	июл			август			сентябр			октябр			ноябр			декабр		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши. W _к млн.м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,19	0,41	0,14	0,13	0,19	0,13	0,83	0,44
Сувни чикиш. W _ч млн.м ³	0,35	0,06	0,37	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,38	0,38	0,43	0,11	0,60	0,26	0,00
W _к - W _ч	-0,35	-0,06	-0,37	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,19	0,03	-0,24	-0,30	0,08	-0,48	0,57	0,43
$\Sigma(W_{\text{к}} - W_{\text{ч}})$	-0,97	-1,03	-1,40	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46	-1,38	-1,19	-1,16	-1,41	-1,71	-1,63	-2,11	-1,54	-1,11
$W = W_{\text{ч}} - S_{\min} + \Sigma(A * W_{\text{к}} - W_{\text{ч}})$	1,64	1,58	1,21	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,23	1,42	1,45	1,20	0,90	0,98	0,50	1,07	1,50

Изоҳ: Сув омбори эксплуатация маълумотлари асосида ишилаб чиқилди.

2.8-жадвал

Сув беришни чегаралаш чизиги ординаталарига мос келувчи сув сатхи белгилари

Ойлар	$W_j = W_0 - S_{min} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum U)$	Сув сатхи белгиси, м
Январ	2,72	648,2
Феврал	3,29	650,4
Март	3,28	650,2
Апрел	3,87	651,2
Май	2,84	649,1
Июн	1,5	644,5
Июл	0,73	640,8
Август	0,67	640,4
Сентябрь	0,67	640,4
Октябрь	0,97	641
Ноябрь	0,5	640,5
Декабрь	1,02	642,4

2.2-§. Тўғон танасининг меъёридан ортиқ чўкиши ва силжиши

Сув омборлари тўғонининг меъёридан ортиқ чўкиши ва силжишини баҳолаш учун барча кузатув маълумотлари, лойиҳа ва меъёрий хужжатларга асосланган ҳолда амалга оширилади. Сув омборини ишлатиш мобайнида кузатилган тўғоннинг чўкиши ва горизонтал силжиши лойиҳада кўрсатилгандан ошиб кетмаслиги керак, яъни

$$S_k < S_l, \quad I_k < I_l$$

бу ерда S_k ва S_l – кузатилган ва лойиҳавий чўкиш;

I_k ва I_l – кузатилган ва лойиҳавий силжиш.

Меъёрий ҳужжатлар бўйича тўғон устининг горизонтал силжиши тўғон баландлигининг 0,3-0,5% идан ва тўғон устининг чўкиши бир йил мобайнида тўғон баландлигининг 0,02% идан ошмаса, унда тўғон силжиши ва чўкиши барқарорлашган деб ҳисобланади.

Қуидида Хиссарак сув омборлари тўғонининг чўкиши ва горизонтал силжишини таҳлил қиласиз.

Хиссарак сув омборида олиб борилган кузатувлар натижалари бўйича сув омбори эксплуатациянинг биринчи ўн йиллигига тўғоннинг чўкиши 0,6 см ни ташкил этган бўлса, 1999-2008 йилларда 0,20 см ни, 2009-2019 йилларда эса 0,15 см ни ташкил этган. Тўғон устининг умумий чўкиши 0,9 м дан горизонтал силжиши 0,3 м дан ошмаган.

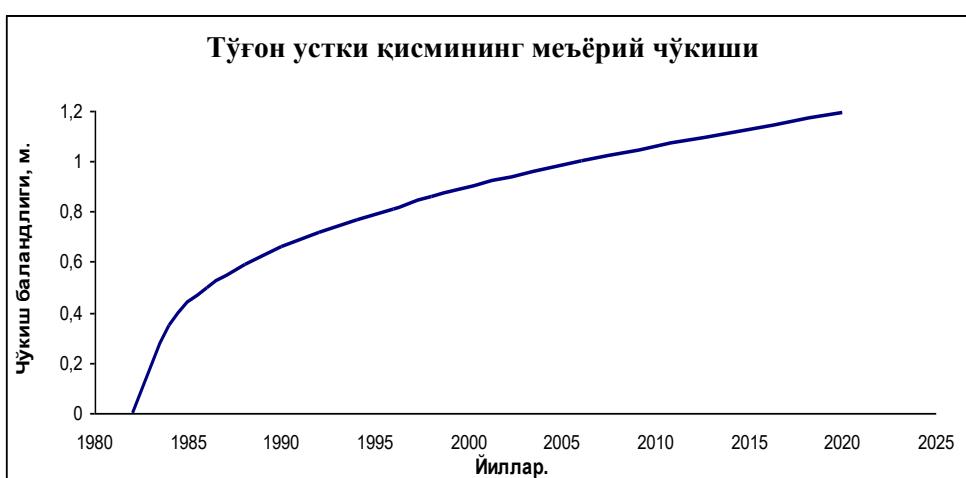
Ушбу маълумот асосида биз қуидаги, тўғон устки қисмининг вақт бирлиги ичida чўкишини аниқловчи эмпирик формуласи ҳосил қилдик.

$$S_{\text{факт}} = 29,59 t^{0,383} \quad (2.3)$$

бу ерда t – кузатув йиллари сони.

Хиссарак сув омбори тўғонининг чўкиш жараёнларини ўрганиб чиқиши асосида тўғон чўкишининг вақтга боғлиқланиш графиги тузилди (2.10-расм).

Хиссorак сув омбори тўғони учун бу силжиш катталики 0,42-0,69 м га ва чўкиш катталики 0,0277 м га teng.



2.10-расм. Хиссарак сув омбори тўғонининг вақт мабойнида чўкиш графиги

Графикдан кўриниб турибдики, навбатдаги ўлчашларда чўкишлар кейингисига нисбатан кўпаймасдан, аксинча, камаяётгани тўғоннинг верикал ва горизонтал силжишларни барқарорлашганини кафолати бўлиб хизмат қилади.

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида хуроса қилиш мумкинки, Хиссорак сув омбори тўғоннинг чўкиш ва горизонтал силжиш катталиги меъёрий қийматлар ичидадир.

Сувнинг тўғон устидан ошиб ўтиши (Талимаржон сув омбори). Тўғон ўркачи (тепаси)нинг баландлик кўрсаткичи сув омборининг тўлқин тартиби билан аниқланади. Сув омборида тўлқинлар шамол ва ер қимирашдан хосил бўлади. Тўғон ўркачининг баландлик кўрсаткичи тўғон асоси ва танасининг қанчалик ўтириб қолганлиги билан боғлиқ. Талимаржон сув омбори 1-тўғон устиннинг баландлик маркаларини ўртacha чўкиш тезлиги 2.9-жадвалда келтирилган.

2.9-жадвал

Талимаржон сув омбори 1-тўғон устиннинг баландлик маркаларини ўртacha чўкиш тезлиги

Майдон пикетажи	Сана	9.05.11	6.10.12	7.05.13	14.10.14	3.05.15	7.12.16	16.05.17	21.05.18
	ЮБС м	393,9	383,0	397,5	382,0	393,5	393,9	394,8	396,9
ПК-14-29	V _S мм/й	-4,94	-2,60	-5,64	-2,11	-5,49	-2,31	-8,62	-4,25
ПК 30-45	V _S мм/й	-13,26	-1,67	-8,84	-2,56	-6,48	-1,34	-7,53	-3,88
ПК 46-61	V _S мм/й	-8,44	-2,17	-6,02	-2,72	-5,31	-1,71	-8,36	-3,35
ПК 64-80	V _S мм/й	-7,87	-3,26	-6,39	-2,70	-5,79	-2,35	-9,09	-3,52
ПК 82-98	V _S мм/й	-	-2,69	-2,63	-2,83	-6,11	-2,62	-7,76	-3,52

Тўғон усти маркалари чўкиш тезлигининг бу жадвалдан солиштирсан, сув омборининг сув сатҳига боғлиқлиги кўринади (2011-2018). 2019 йилда мазкур иншоотда чўкиш тезликлари бўйича эксплуатация ходимлари томонидан қисман олиб борилган бўлиб, 2020 йилда бу ишлар жадаллашган. Ўлчаш натижаларининг ўртacha қийматлари йил якунлари бўйича ишлов берилади ва таҳлил қилинади. Эксплуатация ходимларининг дастлабки маълумотлар асосида иншоотдаги чўкишларнинг ўртacha қиймати ўзгаришсиз қолаётганлиги маълум бўлмоқда ва йил якунлари бўйича ўзгаришлар аниқлаштирилади.

Тўғон устида ўрнатилган геодезия маркаларининг 15 йил давомида кузатилган энг чукур чўкишлар қўйидаги жадвалда келтирилган.

А. Жадвал

№	Белги, м	Чўкиш, мм
1	2	3
TP.1	403,565	-34,2
ПК17	403,762	-51,9
ПК19	403,732	-49,2
ПК21	403,574	-56,3
ПК22	403,720	-59,2
ПК24	403,715	-64,2
ПК26	403,653	-88,3
ПК27	403,733	-69,4
ПК29	403,715	-77,1
TP.2	403,505	-72,6
ПК31	403,744	-74,3
ПК33	403,587	-70,2
ПК35	403,609	-70,7
ПК37	403,631	-89,8
ПК39	403,809	-67,5
ПК41	403,521	-74,0
ПК43	403,654	-68,3
ПК45	403,556	-82,1
ПК46	403,635	-75,9
ПК49	403,580	-101,0

Б. Жадвал

№	Белги, м	Чўкиш, мм
1	2	3
ПК51	403,8196	-72,5
ПК53	403,6634	-60,5
ПК55	403,5638	-49,5
TP.3	403,4409	-68,4
ПК58	403,4244	-67,8
ПК61	403,5475	-38,2
ПК64	403,6588	-51,2
TP.4	403,3377	-54,9
ПК70	403,6243	-61,5
ПК73	403,7138	-71,4
ПК75	403,7370	-77,7
ПК77	403,7424	-69,4
ПК80	403,7188	-64,9
ПК82	403,6203	-68,2
ПК85	403,6121	-67,6
ПК88	403,6943	-61,0
ПК91	403,7646	-72,6
ПК94	403,6688	-43,4
TP.5	403,5397	-47,5

Амалда тўғон устидаги энг катта чўкиш бу даврда 101 мм. ни ташкил қиласди. Кузатиш натижаларига кўра вертикал силжиш $0,25 \div 0,73$ см; қўшни маркалар орасидаги чўкишларнинг нисбий фарқи 0,34 см жадвалга кўра тўғон

ўркачининг минимал белгиларга нисбатан йўл қўйиладиган деформацияси $K_1=1$ см ва $K_2=1,5$ см деб белгилаб олиниши керак. Бу катталик тўғон устидан сув ошишига олиб келмайди ва тўғон тепасидаги суфероз жараёнларини кузатиш учун керак бўлади.

Шамол ва зилзилалар таъсирида пайдо бўлувчи тўлқинлар тартиби (Талимаржон сув омбори). Меъёрий димланиш сатҳи (МДС) учун тўғон усти баландлиги “Средазгипроводхлопок” институти томонидан ҚМҚ кўрсатмалари асосида белгиланган. 1998 йилдан бошлаб сувнинг ҳисобланган сатҳидан тўғон устининг баландлиги аниқлаш усули ҚМҚ 2.06.05-98 “Тупроқли тўғонлар” ва ҚМҚ 2.06.04-97 “Гидротехника иншоотларига таъсир ва кучланишлар” бўлимларига асосан белгиланади. Унинг катталиги лойиҳада кўрсатилганидан фарқ қиласи. Лойиҳа бўйича энг катта тўлқин баландлиги 2,45 метр. Қўйида келтириладиган 2.10-жадвалда шамол таъсирида қўтариладиган тўлқиннинг МДС даги қўтарилиш катталигининг сув сатхига таъсири кўрсатилган.

**Шамол таъсирида кўтариладиган тўлқиннинг МДС даги кўтарилиш
катталигининг сув сатхига таъсири**

№ п/п	Номланиши	Катталик
1	Шамол тезлиги, %	2
2	Шамол йўналиши	ЖШ
3	Шамол тезлиги флюгеру бўйича (V1), м/с	24,3
4	Шамол тезлиги ҳисоби (Vw), м/с	22,78
5	Юқори қиялик бостирмаси (m)	4,0
6	Сув кесми ва тўлқин юзаси орасидаги бурчак градуси	0
8	Тўлқин тезланиш узунлиги, м	8000
9	Ўртacha тўлқин кўтарилиши, м	1,16
10	Тўлқин ўртacha даври, с	4,18
11	Ўртacha тўлқин узунлиги, м,	27,3
12	Тўлқин қиялика урлиш баландлиги, м	3,17
13	Шамолнинг тезлатиш баландлиги, м	0,01
14	Кўтарма захирари, м	0,5
15	Ўркач баландлиги, м	3,68
16	Тўғон устининг ҳисобий сатҳи, м	404,18
17	Тўғон устининг амалдаги сатҳи, м	403,34÷403,82
18	Парапетнинг амалдаги сатҳи, м	404,40÷404,88

Жадвалдан тўғон ўркачининг парапет билан биргаликдаги баландлиги кутилиши мумкин энг катта шамолда кўтариладиган тўлқинни қайтаришга етарли эканлиги кўриниб турибди.

Талимаржон сув омбори сейсмик туманда жойлашганлиги учун гравитация тўлқини баландлигини ҳисобга олган холда тўғон усти белгисини аниқлаймиз.

Катта тўғонлар конгресси тавсиясига кўра, ГТИни қуришда 2 хил зилзила ҳисобга олинади. Тезкор базали зилзилалар ва максимал вайронкор зилзилалар. Биринчи ҳолда ГТИнинг иш қобилияти бузилмайди, иккинчи ҳолда тўғон устининг чўкишини келтириб чиқарувчи деформациялар вужудга келиши мумкин. Ўзбекистон Фанлар Академияси Сейсмология институти маълумотларига кўра тезкор базали зилзила учун коэффициент $K_{cc}=0,18$ $g=K_1$ максимал вайронкор зилзилаларда $K_m=0,46g=K_2$.

Гравитацион тўлқиннинг формуладаги баландлиги $\Delta h = 0,4 + 0,76(J - 6)$ м;
 J – вайронкор зилзила кучи, 8 бал сув омбори жойлашган туман учун ҚМҚ 2.06.05–98 га кўра $\Delta h = 0,4 + 0,76(8 - 6) = 1,92$ метр.

Тўғоннинг талаб қилинадиган усти $400,5+1,92=402,42$ м агар захирадаги 0,5 метрни қўшсак $402,42+0,5=402,92$ метр.

Сув омборининг чуқурлигига нисбати гравитация тўлқиннинг 3 каррали баландлигидан катта бўлганлиги учун, гравитация тўлқини баландлиги

$$\Delta h = 0,5 \cdot K_c \cdot T_i \cdot (g \cdot h)^{\frac{1}{2}}$$

формула билан ҳисобланади.

бунда K_c – максимал вайронкор зилзила сейсмик коэффициенти;

$T_i=1$ с сув омбори ўрнида кўп учрайдиган сейсмик тўлқин даври;
 h - тўғон олдидаги сув чуқурлиги

$$\Delta h = 0,5 \cdot 0,23 \cdot (9,84 \cdot 29,7)^{\frac{1}{2}} = 1,96 \text{ м.}$$

$$400,5+1,96+0,5=402,96<403,17 \text{ м.}$$

Яъни бўлиши мумкин бўлган тўғон усти баландлигидан 0,21 м паст. Демак зилзила пайтида сувнинг тўғондан ошиб ўтиши кутилмайди.

2.3-§. Сув омбори гидротехника иншоотларини ишончлилигини баҳолаш

ГТИ хавфсизлигини баҳолаш бир қанча сабабларга, лойиха ва қурилиш ишларининг сифати, эксплуатация даврида табиий ва антропоген таъсирлар, эксплуатация қилиш, техник қаров ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда аниқланади.

Лойиҳанинг дастлабки натижаларида келтирилган сув омборлари эксплуатацияси хавфсизлигига салбий таъсир этувчи омиллар асосида ҳар бир ГТИни вақт ўтиши билан бузилиш ва бузилмасдан ишлаш эҳтимолини қуидаги формула орқали аниқлаймиз:

$$P(t) = \exp(-\lambda t) = \exp\left(-\frac{1}{T_{\bar{y}_p}} t\right) \quad (2.4)$$

$T_{\bar{y}_p}$ - иншоотларни бузилмасдан ишлашининг ўртача вақти.

Сув омборларининг ишончлилиги, ундаги иншоотлар ва уларнинг элементларнинг ишончлилигига боғлиқ ҳолда баҳоланади.

Сув омбори ишончлилигини аниқлаш қуидаги икки боғланиш орқали амалга оширилади:

1) Иншоотлар ва унинг элементларини бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг кетма-кет боғланиши;

$$P(t) = \prod_{i=1}^k P_i(t) \quad (2.5)$$

2) Иншоотлар ва унинг элементларини бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг параллел боғланиши;

$$P(t) = 1 - \prod_{i=1}^k [1 - P_i(t)] \quad (2.6)$$

$P_i(t)$ – иншоотларнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли.

Бу кетма-кет ва параллел боғланишлар сув омбори мажмуасидаги иншоотларга боғлиқ ҳолда келтириб чиқарилади. Мисол тариқасида Қалқама сув омбори мажмуасини кўриб чақамиз. Қалқама сув омбори таркибидаги иншоотларни қуидагича белгилаймиз:

- | | |
|-------------------|--|
| ▪ X - ҳавза; | Ид - ишчи дарвозалар; |
| ▪ T - тўғон; | \bar{X}_d - ҳалокатли дарвозалар; |
| ▪ D_p - дренаж; | O_{ti} - охирги туташтирувчи иншоот; |
| ▪ K - қувурлар; | C_{ch} - сув чиқарувчи канал. |

Сув омбори иншоотларининг ҳар бир боғланиш учун график шаклидаги схемасини тузамиз (2.8-расм).

Сув омбори мажмуаси иншоотларининг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини аниқлаш боғланишини 2.11-расмда келтирилган, ҳар бир шакл учун қуидаги формулалар орқали ифодалаймиз:

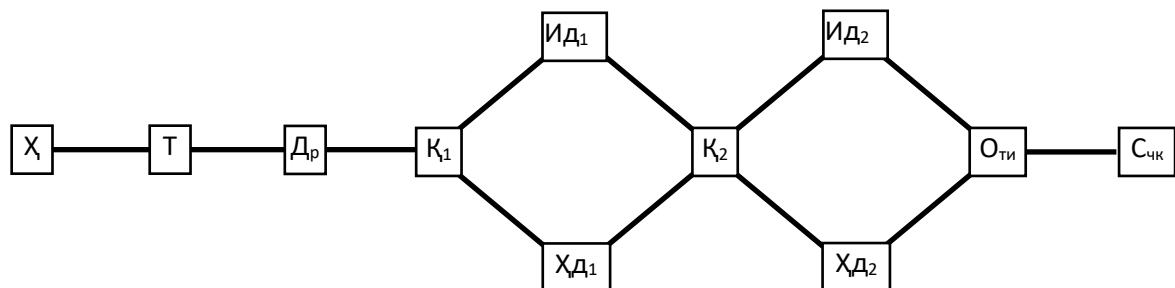
а-шакл учун

$$\begin{aligned} P(t) = & P_X(t) * P_T(t) * P_{D_p}(t) * P_{K_1}(t) * \{1 - [1 - P_{I_{d1}}(t)] * [1 - P_{X_{d1}}(t)]\} * P_{K_2}(t) * \{1 - [1 - P_{I_{d2}}(t)] * \\ & * [1 - P_{X_{d2}}(t)]\} * P_{O_{ti}}(t) * P_{C_{ch}}(t) \end{aligned} \quad (2.7)$$

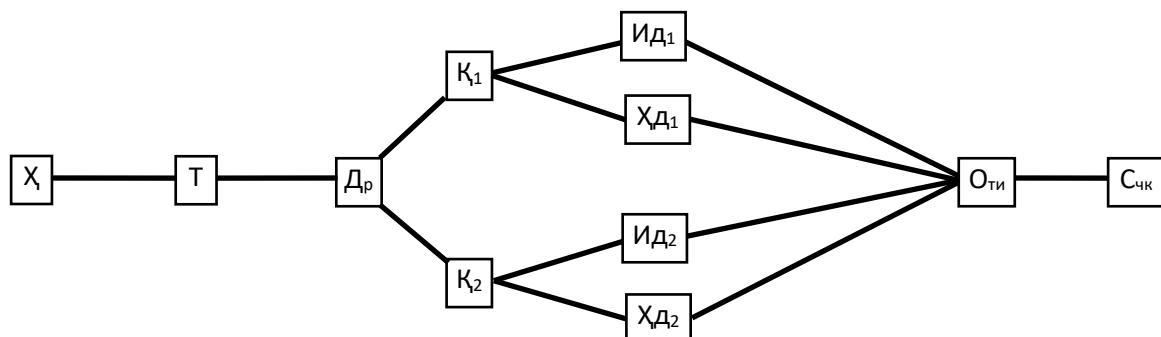
б-шакл учун

$$P(t) = P_X(t) * P_T(t) * P_{D_p}(t) * \{1 - [1 - P_{K_1}(t) * (1 - [1 - P_{I_{d1}}(t)] * [1 - P_{X_{d1}}(t)])] * [1 - P_{K_2}(t) * (1 - [1 - P_{I_{d2}}(t)] * [1 - P_{X_{d2}}(t)])]\} * P_{O_{ti}}(t) * P_{C_{ch}}(t) \quad (2.8)$$

Сув омбори мажмуасининг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини аниқлаш учун ундаги ҳар бир иншоотнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини 2.4-формула орқали ҳисоблаб чиқамиз.



а) Қалқама сув омборининг ГТИ боғланишининг график шакли ($Q > 30 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлганда).



б) Қалқама сув омборининг ГТИ боғланишининг график шакли ($Q \leq 30 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлганда).

2.11-расм – Қалқама сув омбори мажмуаси гидротехник иншоотларининг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли схемаси

$$P_X(t) = \exp(-0,003t) = 0,97;$$

$$P_T(t) = \exp(-0,01t) = 0,90;$$

$$P_{ДР}(t) = \exp(-0,02t) = 0,82;$$

$$P_K(t) = \exp(-0,0613t) = 0,54;$$

$$P_{Ид}(t) = \exp(-0,0204 t^{0,9}) = 0,85;$$

$$P_{Оти}(t) = \exp(-0,0024t) = 0,98;$$

$$P_{Счк}(t) = \exp(-0,0143t) = 0,87;$$

Қалқама сув омбори мажмуасидаги ГТИнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини 2.7-формула бўйича ҳисобий натижаси $P(t) = 0,17$ эканлиги кўрсатади. Бу катталик ишончлилик мезонларига асосан 17% эҳтимоллик билан сув омбори мажмуасини ишончли эксплуатация қилинишини кўрсатади.

Ҳар бир ишончлилик элементлари сув омборини ишончли эксплуатация қилишга имконият яратиши учун қўйидаги мезонларга амал қилиниши лозим (2.11-жадвал):

1. Йил бошида тезкор суратда, йилнинг барча ўзгарувчи шароитларини ҳисобга олган ҳолда тузилган диспетчерлик графигидан фойдаланиш, барча истеъмолчиларни ишончли равишда сув билан таъминлаш имконини беради.

2. Ҳавзанинг лойқага тўлиш тезлигини камайтиришда қирғоқлар ўприлишини, сув омборига кириб келувчи сувнинг лойқалигини назоратга олиниши ва уларга қарши тадбирларнинг қўлланилиши, сув омборининг фойдали хажмини йиллар оралиғида камайишини олдини олишга имконият беради.

3. Сув омбори эксплуатацияси ишончлилигини оширишда тўғон юқори қиялиги ҳимоя элементларининг бузилиши [атмосфера таъсирида (ҳаво ҳарорати ва намликнинг ўзгариши, шамол) плиталарнинг бузилиши, ёрилиш, силжиш, емирилиш] каби ҳолатларни олдини олишлик.

4. Тўғон ва унинг асосидаги фильтрация жараёнларида сув омборидаги сувнинг катта микдори бефойда йўқотилиши (сизот сувлари билан бирга тўғон танаси тупроғи заррачалари сизиб чиқиши вақт ичida кўпайиб борган сари у ерда тўпланган сизиш йуллари ёки бўшликлар пайдо бўлиб, сизишдаги сув сарфи кўпайиши, тупроқ қатламларининг қўчиб, ювилиб чиқиши ва тўғон танасини

ўпирлишлар, кўчкilar, тўғоннинг емирилиши) каби ҳолатларини олдини олишлик.

5. Сув омбори тўғоннинг ишончлилиги, унинг чўкиши ва силжиши меъёрида бўлишлиги.

6. Сув чиқарувчи иншоотлардаги носозликларини олдини олиш ва сув ўтказиш қобилияти ҳар доим меъёрий ҳолатда бўлишлиги.

7. Сув омборидаги механик жихозларнинг ишдан чиқиши (дарвоза пазларида тиқиндиларнинг тўпланиши, харакатланмай қолиши, дарвозаларни харакатлантирувчи механизмларнинг, приводлар ёки улар элементларининг ишдан чиқиши) олдини олишлик.

8. Сув омбори пастки бъефининг ювилиши ва охирги туташтирувчи иншоотларнинг бузилиши оқибатида сув ўтказувчи иншоотлар ва тўғонга хавф туғилиши (сув ўтказувчи иншоотлар орқали катта сув сарфлари ўтказиш, тош ёки бошқа предметлар тушиб қолиши, бетон ишларининг сифатсиз бажарилиши, тошқин вақтида ва тўғон створидан пастроқда дарё ўзанини ўзгартириш, қумшағал карьерларни ишлатиш) ҳолатларининг олдини олишлик.

9. Сув омборида электр тармоқларнинг узилиб қолиши ёки захирадаги электр-энергия манбасининг ишдан чиқиши ҳолатларини олдини олиш чораларини доимий кузатуви.

10. Сув омбори сув муҳофазаси зонасида фақат сув омбори ишончли ишлашига ҳизмат қилувчи ва унга салбий таъсир этмайдиган фаолиятларни олиб боришига йўл қўйилиши мумкинлиги.

11. Сув омборидаги сув сифатини ичимлик мақсадлари учун белгиланган ва ифлосланишнинг йўл қўйиладиган чегаралари доирасида бўлиши.

2.11-жадвал

Сув омборлари ГТИ хафсизлигини белгиловчи омиллар ва уларнинг оқибатлари ва уларни олдини олиш тадбирлари

Аварияга олиб борувчи омиллар ва уларнинг белгилари	Авария ҳолатлари ва уларнинг оқибатлари	Тадбирлар
1	2	3
1.1. Сув омборини тўлдириш тартиботига (диспетчерлик графиги, тўлдириш тезлиги) амал қиласлик;	<p>1. Сув омборини меъёридан ортиқ тўлиб кетиши. Воқеа ривожланган тақдирдаги оқибатлари: сув тўғон устидан тошиб утиб, пастки қиялик ва бьефларни юва бошлайди, тўғон ва бошқа иншоотлар мустаҳкамлигига ҳамда пастки худудга ва унинг ахолисига катта хавф туғилади.</p>	1.1. Юқори бьеф сатхининг отметкаси диспетчерлик графигида кўрсатилган отметкага келгунча ~ 0.4 м/сут тезлиқда туширилади. Тошқин вақтида чиқариладиган сув сарфи: $\Delta Q=77 (\nabla \text{кузат.} - \nabla \text{чизик})$ га teng бўлади.
1.2. Сув чиқариш иншооти бирон бир ишчи дарбозасининг ишдан чиқиши оқибатида сув утказиш қобилиятининг камайиши;		1.2. Бошқа ишга яроқли ишчи дарбозалар керакли даражада очилиб, ишдан чиқсан ишчи дарбоза олдидағи авария-таъмирлаш дарбозаси тўла ёпилади. Сўнгра ишдан чиқсан дарбоза куздан кечирилиб, уни тузатиш имкониятлари аниқланади. Агар бирон предмет тиқилган ёки захирада мавжуд бўлган элементлар ишдан чиқсан бўлса, маҳаллий ходимлар томонидан дарбозанинг иш қобилияти тикланади. Жиддий ҳолатлар хақида юқори ташкилотга зудлик билан хабар берилади.
1.3. Лойиҳада кўрсатилган максимал сув сарфидан юқори тошқиннинг келиши;		1.3. Барча дарбозалар тўла очилиб, сув ўтказувчи ва ташловчи иншоотлар, юқори бьеф сатҳи (ЮБС), пастки бьеф ҳолати (ювилиши) доимо назорат қилинади. ЮБС кўтарилиши тўхтаганда 1.1-банд бўйича иш юритилади. Махсус комиссия тузилади.
1.4. Ўнг ва чап қирғоқлардаги қўчкининг ҳавзага сўрилиб тушиши.		1.4. ЮБС отметкасига қараб, 1.1 ёки 1.3-бандлар бўйича иш кўрилади. Кўчки хафви бўлгани учун албатта уни маҳкамлаш чораларини куриш зарур.

		Масалан, бурғилаб қозиқ қоқиши, портлатиш усуллари.
2. Қирғоларнинг ўпирлиши, тўлқин ва оқимлар таъсирида ювилиши ҳам ҳавзанинг лойқага тўлишига сабаб бўлади. Ҳавзанинг лойқага тўлиш тезлиги лойихада кўрсатилганидан юқори бўлишига асосий сабабларидан деб, лойихада ҳам, сув омборидан фойдаланиш жараёнида ҳам лойқа босишига қарши тадбирлар кузда тутилмаганини хисоблаш мумкин. Сув омборининг хақиқий ҳажмини ва лойка босган қисмлар жойлашишини ҳар беш йилда бир марта ҳавзани "суратга" тушириш билан аниқланади.	2. Сув омбори ҳавзасининг лойқага тўлиб бориши ва унинг оқибатлари. Хозирда Туябуғиз, Каттақурғон, Хисорак сув омборининг ўлик ҳажми лойқага тўлиб бўлган ва фойдали ҳажми лойқа тўлиши оқибатида камайиб бормокда. Хисорак сув омборида лойка босган сатҳ сув чиқарувчи иншоотнинг кириш кисмидан 3,0 м баланд. Шунинг учун ЮБС паст бўлганда сув чиқарувчи туннелга лойқа ва йирик чўкиндиларнинг кириб уни ишдан чиқариш хавфи ва тўғонга хавф туғилиш мумкин.	2. Ҳозирда сув чиқарувчи иншоотнинг сув қабул қилувчи қисмини кўтариш бўйича реконструкция қилиш чорасини куриш керак. Сув чиқарувчи иншоот туннелига йирик чўкиндилар тушиб колмаслиги учун ЮБС дан пастга туширмаслик керак. Ҳавзани суратга тушириб, унинг лойқа босган ҳажми ва сув омбори фойдали ҳажмининг хақиқий қийматини аниқлаш керак. Унинг асосида янги сув омбори хақиқий ҳажмини унинг тўлишига боғлиқлик эгри чизиқларини тасдиқлаш керак. Хозирда сув омборини лойқа босишига қарши самарали тадбир йўқ. Умумий қабул қилинган нисбий чоралар ичидан Хисорак сув омборининг ҳозирги шароити учун фақат уни тўлдириш тартиботига аниқлик киритиш чорасини куриш мумкин. Бунда имкон даражасида сув омборини келаётган оқимнинг лойқалигига қараб тўлдирилади, яъни лойқа сув, масалан, тошқин вақтида келганда уни транзит ўтказиб юбориб, сув нисбатан тиниқлашганда йигилади. Шунингдек, имкон даражасида қирғоларни маҳкамлаб туриш керак.
3.1 Тўғон юқори қиялигининг нотекис чўкиши натижасида бетон қопламада ёриклар, маҳаллий чўкишлар ёки унинг остида бушликлар пайдо бўлиши;	3. Тўғон юқори қиялигидаги ҳимоя элементларининг бузилиши оқибатлари: Қоплама остидаги тупроқ ювилиб чиқиб, бушликлар ҳосил бўлади, қоплама қисмлари ёки плиталар бўзилиб, сўрилиб пастга тушади; асос тупроғи ювилиб кўчкилар ҳосил бўлади; тўғон юқори	3.1 Бўшликлар цемент қоришимаси билан босим остида тўлдирилади (ЮБС паст бўлганда).

	қиялиги ҳимояси заифлашиб, унинг мустаҳкамлигига хавф туғилади	
3.2. Шамол пайтида түлқинлар таъсирида қоплама ва чокларнинг маҳаллий бузилиши, асос тупроғининг ювилиб чиқиши; 3.3. Юқори бъеф сатҳининг кескин тушиши оқибатида қоплама плиталарининг бузилиши (кўтарилиш ва силжиш), асос тупроғининг купчиб чиқиши; 3.4. Атмосфера таъсирида (ҳаво ҳарорати ва намликнинг ўзгариши, шамол) плиталарнинг бузилиши: ёрилиш, силжиш, емирилиш		3.2-3.4. Қопламанинг бузилган жойлари олиб ташланади. Асоснинг ювилган жойларига камидаги 20 см қалинликда кум-шағал қатлами шиббаланиб ётқизилади. Арматура тикланиб, камидаги 20 см қалинликда М200 маркали бетон зичланиб ётқизилади. Пастки отметкаларда бетон қалинлиги ортиб боради. Ҳарорат ва чўкишга қарши чоклар, сизот сувлар кайтиб чиқадиган тешниклар асосига қалинлиги $t > 20$ см бўлган 2 ёки 3 қатлам қум-шағал ётқизилади. Пастки қатлам доналарининг йириклиги $d < 20$ мм, юқориники $d < 200$ мм бўлиши керак. Горизонтал чоклар эни $b < 2$ см, вертикал чокларникуни $b < 4$ см бўлиши мумкин. Чоклар мойланган тахтани кирраси билан кўйиш, резина тасма ёки битум цемент қорицмаси билан зичлаб тўлдирилади.
4.1 Тўпланган сизиш йўлларининг пайдо бўлиши. Сабаби: асосан тўғон танасининг бетон иншоотлар билан туташган ерларида лойиҳа ва қурилишдаги камчиликлар натижасида тўғон танаси тупроғининг вақт ичида зичлашганидан кейин хосил бўлади; шунингдек тўғон асоси ва ядросининг вақт ичида нотекис чўкиши натижасида ёриклар пайдо бўлади. Белгиси: дренаж туннелларининг ушбу жойга тегишли бўлим (сув ўлчов қурилма) ларида, сизот сувларининг пастки бъефдан чиқадиган ерида сув сарфи ортиб боради, депрессия эгри чизиги ўзгариб, унинг нишаби ва сизот сувлар оқимининг ўртача	4. Тўғон ва унинг асосидаги сизиш (фильтрация) жараёнидаги деформациялар. Оқибатлари: сув омборидаги сувни катта микдорда бефойда йуқотилади; сизот сувлари билан бирга тўғон танаси тупроғининг заррачалари чиқиши вақт ичида кўпая борган сари у ерда тўпланган сизиш йуллари ёки бўшликлар пайдо бўлиб, сув сарфи кўпая боради. Бу эса тупрок қатламларининг кўчиб, ювилиб чиқишига ва тўғон танасида ўпирлиш, кўчкилар бўлишига, охири тўғоннинг емирилишига олиб келади.	4.1-4.2. Барча створлар бўйича сизот сувлар сарфи, босими ва градиенти доимо ўлчаб турилади. Сув сарфининг ўсиши тухтагунга қадар юқори бъеф сатҳи туширилади. Воқеа ҳақида юқори ташкилотга хабар берилади. Створлар бўйича датчиклар кўрсаткичлари, депрессия эгри чизикларининг ҳолати ва ўзгариши, босим градиентларининг қийматлари таҳлил қилинади; тўғоннинг юқори, пастки қияликлари куздан кечирилади ва ушбу авария холатининг жойи, характеристи ҳақида дастлабки хулоса қилинади. Аниқ хулоса қилиш ва кейинги чораларни кўриш учун тегишли лойиҳа ва маҳсус қурилиш ташкилотларининг вакиллари чақирилади. Кейинги чоралар сифатида ёриқ ёки бўшлиқ

<p>градиенти ортиб боради.</p> <p>4.2. Катламлар туташув жойларидаги тупроқ ювилиши.</p> <p>Сабаби: турли таркибдаги тупроқ қатламлари, масалан, узак билан утиш зонаси, утиш зонаси билан тиргак призма, узак билан қирғоқ ва х.к.лар туташган ерда ЮБСнинг кескин кўтарилиши натижасида градиенти меъёридан ортиқ бўлган сизот сувлар оқими таъсирида қатлам юзасидан тупроқ ювилади.</p> <p>Белгиси: дренаж туннелларининг тегишли бўлимлари ва сизот сувлар чиқадиган бошқа жойларда сув лойқаланади ёки сув билан бирга қум заррачалари чиқа бошлайди; ушбу ерларда сизот сувлар оқимининг градиенти меъёридан юқори бўлади.</p>		<p>ҳосил бўлган жой, у ердаги тупроқ турига қараб, у ерга тегишли жой ва материалдан босим остида инъекция қилиш масаласи курилиши мумкин. Масалан, узоққа тўғон тожидан скважина орқали лой ёки туннеллардан суюк шиша, цемент ва х.к. юбориш.</p>
<p>4.3. Ташқи механик суффозия. Хисорак сув омборининг тўғонида руй бериш эҳтимоли жуда кам, чунки утиш зонаси билан тиргак призма таркибидаги майда қум заррачаларини ташқарига олиб чиқиш учун бу ердаги сизот сувлар оқимининг босими ва унинг градиенти етарли бўлмайди. Фақат тўғон пастки қиялигига ёндошган худудларда сизот сувлари билан қум заррачалари “Қайнаб” чиқиши мумкин.</p>		<p>4.3. Агар ушбу ходиса руй берса, у ерга аввал қалинлиги камида 20 см, фракцияларининг иириклиги $d < 20$ мм бўлган қум-шагал қатлами ва унинг устига иирикроқ фракцияли, қалинроқ шагалтош қатлами бостирилади. Сизот сувлар ва улардаги қум заррачаларининг сарфи устидан доимий назорат қилинади.</p>
<p>4.4. Кимёвий суффозия.</p> <p>Сабаби: тупроқ таркибидаги тузларнинг эриб сизот сувлар билан бирга ташқарига ёки дренажга чиқиши.</p> <p>Белгиси: дренаж ёки пастки бъефга сизиб чиққач сизот сувлар таркибидаги туз (ионлари) микдори юқори бъефдаги</p>		<p>4.3. Створлар бўйича депрессия эгри чизиклари, градиент ва сизот сувлар сарфи билан эриган тузлар (ионлар) концентрациясининг ўзгариши кузатиб турилади.</p> <p>Агар эриб чиқаётган тузлар микдори вақт бирлиги ичida ортиб борса, у ҳолда шу ердаги тупроқни кимёвий кучайтириш ва ҳосил бўлган</p>

сувникидан анча юқори бўлади.		<p>бўшлиқларга инъекция йули билан таъминловчи эритма (коришма) юбориш чораси қурилади.</p> <p>Қоришмалар бурғиланган скважиналар орқали маҳсус насос қурилмалари ёрдамида босим остида юборилади. Қоришманинг тури инъекция қилинаётган жойнинг тупроғига қараб танланади, масалан, цемент-лой, силикатли ёки бентонитсиликатли лой ва х.к.</p>
<p>5. Тўғон танасининг чўкиши ва силжиши қонуний жараён бўлиб, у вақт ўтиши билан сўниб бориши керак. Хисорак тўғони учун йиллик чўкиш 27,6 мм дан кам бўлганда, у барқарорлашган деб ҳисобланади. Бу вақтга келиб умумий чўкиш 1,63 м дан, силжиш 0,69 м дан ошиб кетмаслиги керак. Ушбу жараён ҳар йилги геодезик ўлчовлар орқали кузатиб борилади.</p>	<p>5. Тўғон танасининг меъридан ортиқ чўкиши ва силжиши.</p> <p>Оқибатлари: сув омборининг ҳажми ва унинг сув оқимини бошқарув қобилияти камаяди; тўғон ўзагининг асос ва ёнбағрлар билан туташувининг яхлитлиги бузилади.</p>	<p>5. Агар тўғон танасининг чўкиши ва силжиши меъридан ошиб, сув омбори фойдали ҳажмига ва тўғон мустаҳкамлигига сезиларли даражада таъсир этса, у ҳолда ЮБС туширилиб, тўғонни реконструкция қилиш масаласи қўрилади.</p> <p>Масалан, тўғоннинг пастки қиялигига қўшимча бостирма қилиш, ва х.к. Бунинг учун аввал маҳсус лойиха ташкилотига топшириқ берилади.</p>
<p>6.1. Сув чиқарувчи туннель оғзини лойка босиши ёки йирик чўкиндиларнинг тушиши.</p>	<p>6. Сув чиқарувчи иншоотдаги шикастланишлар.</p> <p>Сув чиқарувчи иншоотнинг сув ўтказиш қобилияти қисман ёки тўла йуқолса, сув омборининг меъридан ортиқ тўлиши, тошқин пайтида эса тўғон устидан сув тошиб ўтиш хавфи туғилади. Тўғон мустаҳкамлигига жиддий хавф туғилади.</p>	<p>6.1. Агар иншоотнинг сув ўтказиш қобилияти қисман йуқотилса ЮБС V1055 дан юкорига кўтарилади. Бунинг учун ишчи сегментли дарвоза кераклича ёпилади, унинг олдидаги авария таъмирлаш дарбозалари тўлиқ очилган бўлади. Иккала конусли ишчи зулфинлар ва улар олдидаги дискли авария-таъмирлаш зулфинлари тўлиқ ёпилади. Чиқаётган сув тиниқлашгач, керакли сув сарфи ўрнатилгунча сегментли дарвоза аста-секин очилади, лекин бунда ЮБС V1055 м дан пастга тушмаслиги керак.</p> <p>Имконият туғилганда, яъни хавзага сув қўйилиши ва ЮБС паст бўлганда, таъмирлаш дарвозаси ёпилиб, туннел куздан кечирилиб, керак бўлса, механик тозалаш қилинади.</p>
<p>6.2. Сув чиқарувчи туннель юзаси ва металл қопламасининг кавитация ва чўкиндилар</p>		<p>6.2. Сув чиқарувчи туннелнинг ички юзаси ҳар иили камида бир марта кўздан кечирилади.</p>

таъсирида емирилиши.		<p>Бетон юзасининг емирилган жойларини таъмирлаш тўрт босқичдан иборат бўлади: юзани тозалаб таъмирлашга тайёрлаш; бетон ёки цемент қоришимасини тайёрлаш; бетонлаш ёки цементлаш ва бетонланган юзага караш (7 сутка мобайнода сув сепиб туриш, ҳимоялаш ва х.к.).</p> <p>Бетонлаш ишлари ҳаво ҳарорати +50С дан юқори бўлганда амалга оширилади ва бу ҳарорат 7...14 суткагача таъминланиши лозим.</p> <p>Таъмирлаш тури емирилган юзанинг чуқурлиги ва катталигига қараб белгиланади. Майда емирилган жойлар торкретлаш орқали тикланади. Бунда 400 маркали цемент ва кварц кум ишлатилади. Қоришка юзага цемент-туп, компрессор ва маҳсус мосламалар ёрдамида 4 см гача калинликдаги қатлам ҳолида ётқизилади.</p> <p>Емирилиш чуқурлиги 5 см дан юқори бўлганда анкер ва арматуралар ишлатилади. Бунда пластобетон, полимербетон ва бошқа полимер қоришилари ҳам ишлатилиши мумкин.</p> <p>Металл қопламасининг емирилган юзалари пайвандлаш йўли билан тикланади. Тикланган юзалар болгарка билан текисланади.</p>
<p>6.3. Сув чиқарувчи туннель бўлимлари орасидаги чоклардан босим остида ва сув омборини бўшатганда сув сизиши.</p> <p>6.4. Тўғон танасидаги таъмирлаш дарвозаси хонасига сув, хусусан, лойқа сизиши.</p>		<p>6.3.-6.4. Чокларни таъмирлаганда аввал улар яхшилаб тозаланади. Бунда улар ичидаги эски зичловчи ва бошқа материаллар олиб ташланиб, босим остидаги сув билан ювилади.</p> <p>Чокларни таъмирлаш икки хил усулда амалга оширилиши мумкин: зичловчи (герметик) материалларни чокка босим остида юбориш (инъекция) ёки елимли материаллар билан зичлаш. Зичловчи материаллар сифатида юқори маркали (300-600) цемент қоришимаси, елимли материаллар сифатида суюқ шиша, карбамид смолалар</p>

		<p>ишлиатилиши мумкин.</p> <p>Инъекция қилиш учун ҳар 0,25...1 м да 0,5...2 м чуқурликда тешиклар (скважина) бурғиланади.</p> <p>Босимли сув таъсирида ишлайдиган ушбу туннелдаги таъмирлаш-инъекция ишларини маҳсус ташкилот амалга оширгани мақсадга мувофиқ бўлади.</p>
7.1. Дренаж туннелларида сизот сувлар сарфининг кескин ортиб кетиши. Бу ҳодиса узун ёриқлар ва бошқа тўпланган сизиш йўллари пайдо бўлиши натижасида руй бериши мумкин.	7. Дренаж ва бошқа туннеллардаги ўзгаришлар. Дренажнинг меъёрида ишламаслиги тўғондаги сизот сувлар тартиботининг бузилишига олиб келади ва оқибатда тўғонда турли сизиш деформацияларни ҳосил килиб, унинг мустахкамлигига хавф туғдиради.	7.1. Барча участкалар бўйича сизот сувлар сарфи доимий равишда ўлчаб турилади. Сув сарфининг ортиши тухтагунча ЮБС туширилади. Сизиш ортишининг сабаби ва жойи аниқланади. Бунинг учун барча створлардаги датчиклар кўрсаткичлари, депрессия эгри чизиклари, ўртача ва максимал градиент кийматларининг ўзгаришлари таҳлил қилинади. Тўғоннинг қияликлари, айниқса юқори қоплама яхшилаб кўздан кечирилади. Агар маҳаллий тўпланган сизиш бўлса, у ҳолда бу ердаги датчиклар кўрсаткичи пасайиб, градиент қиймати ортиб кетади. Бунда шошилинч чоралар сифатида 4.1. ва 6.3-бандларда кўрсатилган тавсияларга амал қилиниши мумкин.
7.2. Дренаж ва бошқа туннеллардаги сизот сувларининг суффозия натижасида лойқаланиши ёки қум пайдо бўлиши.		7.2. Агар дренаж ва бошқа туннелларга тушаётган сизот сувлари лойқаланса, бу суффозия, яъни узоқ тупроғини сизот сувлари ювиб олиб чиқаётганидан дарак беради. Агар сув билан бирга қум заррачалари чикса, унда ўтиш зонаси, яъни фильтр материали ювилиб чиқаётган бўлади. Бу ҳолда дархол ЮБС туширилиб, лойқа ёки қум чиқаётган жойда доимий кузатув ўрнатилади. Бунда ювилиб чиқаётган тупроқ микдорининг вақт бирлиги ичida ўзгаришига эътибор бериш керак. Суффозия рўй берадиган жойни аниқлаш ва унга қарши чоралар қуриш учун 7.1.; 4.1. ва 6.3-бандларда келтирилган тавсияларга амал қилса

		бўлади.
7.3. Туннеллар бетон бўлимларининг ишқорларининг ювилиб чиқиши ва бошқа таъсирлар натижасида заифлашиб емирилиши.		7.3. Бетон иншоотларнинг ҳолати доимо кузатиб турилади. Бетон бўлимларининг мустаҳкамлигини ва сув ўтказмаслигини тиклаш учун цемент, смола, силикат ва х.к.ларни инъекция килиш; гидроизоляция (сақич, плёнка, полимер материаллар билан); комбинацияли усуллардан фойдаланилади. Буларни амалга оширишда 6.2. банддаги тавсияларга амал қилса бўлади.
	8. Механик жиҳозларнинг ишдан чиқиши. <i>Оқибати:</i> сув ўтказувчи иншоотнинг ҳисобий сув сарфини қисман ёки бутунлай ўтказа олмаслигига ва аксинча, меъёридан ортиқ сув ўтказиб юборишига олиб келади. Биринчи ҳолда сув омборини тошиб кетиш ва тўғоннинг ювилиш хавфи туғилса, иккинчи ҳолда сув бефойда сарфланиб, пастки бъеф ювилиши, тўғонга ва қуий худудга хавф туғилиши мумкин.	
8.1. Ушбу ҳолат пазларга тош ёки бошқа предмет тиқилиб қолиши, катта куч таъсирида дарвозанинг ўз ўқидан оғиши ва ишлатишдаги хатоликлар натижасида рўй бериши мумкин.	8.1. Дарвазаларнинг пазларда тиқилиб, ҳаракатланмай қолиши.	8.1. Аввал керак бўлган сув сарфини ўтказиш таъминлангунча бошқа ишчи дарвазалар очилади. Сўнгра тикилиб қолган дарвоза олдидағи авария-таъмирлаш дарвозаси ёпилади. Агар пазга тош ёки бошқа предметлар тиқилган бўлса, уни қўл кучи ёки кран-балка ва бошқа керакли асбоблар ёрдамида олиб ташланади. Агар дарвоза пазга юқорида айтилган бошқа сабаблар туфайли тиқилиб қолган бўлса, уни ечиб таъмирлаш ёки мутахассислар чақириш масаласи қурилади.
8.2.1. Таъмирлаш ясси дарвозанинг винтли	8.2. Дарвазаларни ҳаракатлантирувчи	8.2.1. Винтли механизмни маҳаллий ходимлар

<p>механизми.</p> <p>А. Катта ёки қўшимча куч таъсирида винтли кўтарувчи штанга қийшайиб ёки узилиб кетиши мумкин;</p> <p>Б. Редуктордаги деталлар, масалан, салникли зичлагич, подшибник, шпонкалар, узаткичлардаги тишларнинг мойсираши ва меъёридан ортиқ ейилиши оқибатида механизм ишламаслиги мумкин.</p> <p>8.2.2. Таъмирлаш ясси дарвозанинг кўл мосламаси.</p> <p>Редуктордаги мой камайиб кетиши, тишларнинг емирилиши, маҳкамловчи болтларнинг бўшашиб кетиши оқибатида ишдан чиқиши мумкин.</p> <p>8.2.3. Сегментли ва авария таъмирлаш ясси дарвозанинг гидроприводи.</p> <p>Ушбу гидропривод қўйидаги сабаблар натижасида ишдан чиқиши мумкин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - асосий ёки қўшимча (подпитывающий) насоснинг ишдан чиқиши; - шарнирли мослама, цилиндрдан ёғ оқиши; - манометрлар, гидротаксимлагич, гидрозамок, ёғ фильтрлари, вентилларнинг ишдан чиқиши; - трубкаларнинг тешилиши ёки тиқилиб қолиши. <p>8.2.4. Гардишли зулфинларнинг (дисковий затвор) гидроприводи.</p> <p>Ушбу привод 8.2.3-бандда келтирилган сабаблар ва бундан ташқари сервомоторга ҳаво тўпланиб қолиши натижасида ишдан чиқиши мумкин.</p> <p>8.2.5. Конусли зулфинларнинг гидроприводи</p>	<p>механизмлар (приводлар) ёки улар элементларининг ишдан чиқиши.</p>	<p>ззлари таъмирлашлари мумкин.</p> <p>А. Бу холда дарвоза ёпилиб, винтли кўтарувчи штанга алмаштирилади. Захирадаги албатта винтли штанга бўлиши шарт;</p> <p>Б. Бу холда дарвоза ихтиёрий ҳолатда бўлиши мумкин. Ишдан чиқсан деталлар захирадагилари билан алмаштирилади.</p> <p>8.2.2. Дархол мой қўйилади ёки тегишли деталлар алмаштирилади. Захирада мой ва деталлар бўлиши шарт.</p> <p>8.2.3. Сегментли ва ясси авария-таъмирлаш дарвозаларининг гидроприводини, юқоридаги таъмирлаш дарвозасини ёпмасдан таъмирласа бўлади.</p> <p>Ушбу носозликларнинг барчасини маҳаллий мутахассисларнинг ўзлари ўз вақтида бартараф қилишлари мумкин. Бунинг учун захирада тегишли детал ва жиҳозларнинг бўлиши шарт (насос, салниклар, фильтр, вентил ва х.к.).</p> <p>8.2.4. Гардишли зулфин (дисковий затвор) гидроприводини таъмирлаш учун конусли ишчи зулфин ёпилади, байпас ёрдамида зулфиннинг икки томонидаги сув босими тенглаштирилади.</p> <p>Сервомотордаги тўплланган ҳаво чиқариб ташланади, қолган тадбирлар 8.2.3-бандда келтирилганидек бажарилади.</p>
---	---	---

<p>ҳам 8.2.3-бандда келтирилган сабабларга кўра ишламай қолиши мумкин.</p>		<p>8.2.5. Бунда аввал авария-таъмирлаш дарвозаси ёпилиб, тегишли деталлар алмаштирилади. Бу деталлар захирада бўлиши керак.</p>
<p>8.3.1. Юқоридаги ясси, таъмирлаш дарвозаси. Ушбу дарвоза доимо иш ҳолатида бўлиши керак, чунки бундан олдинги лойиҳада кўрсатилган сув чиқаргич бошидаги таъмирлаш дарвозаси амалда йўқ.</p> <p>Шунинг учун ушбу дарвоза доимий назоратда бўлиб, профилактика тадбирларини ўз вактида ўтказиб туриш керак.</p> <p>8.3.2. Пастки авария-таъмирлаш ясси дарвозаси.</p> <p>У қуйидаги сабабларга кўра ишдан чиқиши мумкин:</p> <p>кавитация, коррозия ва вибрация таъсирида юзаларнинг емирилиши;</p> <ul style="list-style-type: none"> - зичловчи ва таянч-ҳаракат қисмларнинг бузилиши; - гермокопкок ва унга гидроприводни маҳкамловчи болтларнинг бўшаб кетиши. <p>8.3.3. Гардишли зулфинлар (дисковые затворы).</p> <p>Бу дарвоза ҳам бошқаларига ўхшашиб сабаблар ҳамда стопор тизимининг бузилиши оқибатида ишдан чиқиши мумкин.</p> <p>8.3.4. Сегментли ишчи дарвоза.</p> <p>Дарвозани ишлатиш жараёнида қуйидаги шикастланишлар бўлиши мумкин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кавитация ва коррозия таъсирида дарвоза юзасининг емирилиши; - зичловчи элементларнинг емирилиши, ёки йиртилиши ва уларни маҳкамловчи 	<p>8.3. Дарвоза ёки улар элементларининг шикастланиши.</p>	<p>8.3.1. Ушбу дарвозанинг доимо иш ҳолатида бўлишини таъминлаш учун қуйидаги тадбирларни амалга ошириб туриш керак:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кавитация, коррозия ва вибрация натижасида шикастланган қисмларни пайвандлаб, чаҳлаб тиклаш; - зичловчи контур ва таянч-ҳаракат қисмларнинг шикастланган деталларини тиклаш; - гермокопкок, юқ люки ва сальникили қурилманинг маҳкамлигини текшириш; - захирада керакли деталларнинг бўлишини таъминлаш. <p>8.3.2. Ушбу дарвозани таъмирлашдан олдин юқоридаги таъмирлаш дарвозаси ёпилади. Бунда ҳам 8.3.1-бандда келтирилган тадбирлар амалга оширилади.</p> <p>8.3.3. Ушбу дарвозани таъмирлашдан олдин, конусли зулфин ёпилади ёки байпас ёрдамида икки томондаги сув босими tengлаштирилади. Агар зарурат туғилса, юқоридаги таъмирлаш дарвозаси ёпилади.</p> <p>Аварияга олиб келиши мумкин бўлган қуйидаги шикастланишлар бўлиши ва уларнинг чоралари қурилиши мумкин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - металл бўлимлар, жумладан гардишнинг кавитация туфайли емирилиши, бунда емирилган жойлар пайвандлаб тикланиб, сўнг чаҳланади; - стопор тизимининг ишдан чиқиши, бунда керакли деталлар алмаштирилади; - захирадаги қисм ёки деталларнинг (сервомотор,

<ul style="list-style-type: none"> - болтларнинг емирилиши; - бошқарилувчи зичлагичларни сув билан таъминловчи тизимнинг ишдан чиқиши; - вибрация ва бошқа кучлар таъсирида маҳкамловчи болтларнинг бўшаб кетиши; - бошқа носозликлар юқоридаги 2.8.2.3 бандда ва уларнинг чоралари 3.8.2.3.1-бандда келтирилган. <p>8.3.5. Конусли ишчи зулфинлар.</p> <p>Уларни ишлатиш жараёнида қуйидаги шикастланишлар рўй бериши мумкин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тош ёки бошқа предмет келиб урилиши, вибрация ва бошқа кучлар таъсирида конус, қовурғалар ва бошқа элементларнинг шикастланиши ёки кўчиб чиқиши; - кавитация коррозия таъсирида қўзғалмас патрубка ва бошқа металл юзаларининг емирилиши; - зичлагичларнинг ишдан чиқиши; - МБК (МНУ) трубкаларининг тешилиши ёки тикилиб қолиши; - анкер болтларнинг бўшаб кетиши, узилиши. 		<p>манжетлар, халкалар ва х.к.) ишга яроқсизлиги ёки бўлмаслиги, бунда етишмаган эхтиёт қисмларни бутлаш ва уларнинг иш қобилиятини таъминлаш зарур.</p> <p>8.3.4. Ушбу дарвозани таъмирлашни юқоридаги авария-таъмирлаш дарвазасини ёпмасдан қилиш мумкин. Агар ёпиш зарурати туғилса, бундан аввал конусли зулфинлар ҳисобий сув сарфини ўтказиш даражасигача очилади.</p> <p>Емирилган юзалар пайванд қилиш йўли билан тикланади, сўнг “болгарка” билан чаҳлаб текисланади.</p> <p>Занглаган юзалар тозаланиб, коррозияга қарши буёқ суртилади.</p> <p>Зичловчи элементлар тўлиқ олиниб, вулканизация қилиб тикланади ва янги болтлар билан маҳкамланади.</p> <p>Барча маҳкамловчи болтлар қотириб чиқилади. Бошқа тадбирлар 8.2.3. ва 8.2.3.1-бандларда келтирилган.</p> <p>8.3.5. Ушбу дарвазаларни таъмирлашдан аввал сегментли ёки бошқа конусли зулфин керакли даражада очилиб, олдиндаги гардишли (дисковый) дарвоза беркитилади.</p> <ul style="list-style-type: none"> - конусли зулфин элементларининг кўчиб чиқиши авария ҳолати бўлиб, бунда аввал бошқа дарвазалар юқорида таъкидланган ҳолатга келтирилади, сўнгра зулфин ҳолати кўздан кечириб чиқилади ва юқори ташкилотга хабар берилади; тегишли ташкилотга зулфинни қайта тиклаш вазифаси берилади; - емирилган юзалар зангламайдиган электрод билан пайванд қилиб тўлдирилади ва чаҳлаб текисланади;
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - резина зичлагичлар хар йили алмаштирилади; - МБК (МНУ) трубкаларининг тешилган жойлари автоген билан тузатилади; - маҳкамловчи анкер, болтлар қотирилади.
8.4. Кўтарув транспорт воситалари (кўприкли кран) кейидаги ҳолларда ишдан чиқиши мумкин:		<p>8.4. Кўтарув-транспорт воситалари (кўприк кран) ишдан чиққанда захирадаги қўшимча воситалардан фойдаланилади, шунинг учун улар доимо иш ҳолатида бўлиши керак.</p> <p>Ишдан чиққан қисмлар захирадагиларга алмаштирилади. Режадан ташқари таъмирлаш бажарилганда ҳам, таъмирланган краннинг ишга яроқлилиги ҳақида далолатнома тузилади.</p>
8.5. Захирадаги харакатлантириш (привод), кўтарув-транспорт воситалари ва бошқа керакли эҳтиёт қисмларнинг ишга яроқсизлиги ёки йўқлиги авария ҳолати деб ҳисобланади.		<p>8.5. Захирадаги ишга яроқсиз восита ёки деталлар (кўтарувчи винт, насос, электродвигател, сервомотор, сальниклар, зичлагичлар, вентиллар, манжет ва х.к.) тегишли йуриқнома бўйича таъмирланади ёки алмаштирилади. Ҳар бир дарвозани ишлатиш йуриқномасида келтирилган эҳтиёт қисмларнинг бўлиши ва уларнинг ишга яроқлилиги таъминланиши шарт.</p>
9. Пастки бъефнинг ювилиши асосан, сув ўтказувчи иншоотлар орқали катта сув сарфлари ўтказилганда, тошқин вақтида ва тўғон створидан пастроқда дарё ўзанини ўзгартириш, масалан, кум-шағал карьерлани ишлатиш натижасида рўй беради. Охирги туташтирувчи иншоотларнинг бузилиши юқори гидродинамик таъсир, уларга тош ёки бошқа предметларнинг тушиб қолиши, бетон ишларининг сифатсиз бажарилганлиги, лойиха ва дарвозаларни ишлатишдаги хатоликлар натижасида рўй бериши мумкин.	9. Пастки бъефнинг ювилиши ва охирги туташтирувчи иншоотларнинг бузилиши. Пастки бъефнинг ювилиши оқибатида сув ўтказувчи иншоотлар, сўнгра тўғоннинг ўзига хавф тугилади.	<p>9. Пастки бъеф, яъни охирги туташтирувчи иншоотлар, уларга туташган ўзан участкалари доимо назоратда бўлиши керак. Йил мобайнида икки марта, хусусан, тошқин ўтгандан сўнг ўлчов ишлари бажарилади.</p> <p>Лойиҳага, асосан, охирги иншоот билан ўзанинг туташув ерида ювилиш чуқурлиги ∇ 982,0 м гача, ўзан туби ∇ 985,0 м да бўлиши керак.</p> <p>Охирги иншоотларнинг шикастланган ерларини таъмирлаш уларнинг ўлчамларига қараб бажарилади. Аввал бузилган, заифлашган қисмлар олиб ташланиб, тозаланади. Сўнгра торкред ёки юқори маркали бетон қоришмаси ётқизилади. Агар емирилиш чуқурлиги 5 см дан юқори бўлса,</p>

		<p>бетонлашдан олдин анкерлар қоқиб, арматура ўрнатилади.</p> <p>Узан меъёридан ортиқ ювилган тақдирда, у ерга катта тошлар ёки тоғ жинси лойиҳавий белгигача тўкилади. Бу иш айниқса, фавқулодда сув ташловчи иншоотдан тошқин сувлари ўтгандан кейин қилиниши мухим.</p> <p>Агар охирги иншоотга туташган ўзан қисмининг меъёридан ортиқ ювилиши тезлашиб доимий тус олса (юқорида келтирилган сабабларга кўра), у ҳолда охирги иншоотдан 500 м пастрокда йирик харсанг тошлардан барраж қилиш мумкин.</p>
	<p>10. Сув омборида электр энергиянинг узилиб қолиши ёки захирадаги электр энергия манбасининг ишдан чиқиши.</p> <p>Захирадаги электр энергия манбаи бўлмаса ёки ишламаса сув омборида электр энергияси узилиб қолганда фавқулодда ҳолат рўй беради. ЮБС юқори бўлганда бу ҳолатнинг эҳтимоли кўпаяди.</p>	<p>10. Сув омборида электр энергияси узилиб қолса, автоматик суратда ёки зудлик билан захирадаги электр энергия манбаи тармоққа уланиши керак. Шунинг учун у доимо ишга яроқли ҳолатда ва ёнилғи захираси билан бўлиши лозим. Унинг ишламаслиги авария олди ҳолати деб ҳисобланади ва дархол тузатилади. Агар зарурат туғилса тегишли ташкилотга хабар берилади.</p>

З БОБ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИБ КЕЛИНАЁТГАН ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАВФСИЗЛИК КАТЕГОРИЯЛАРИНИ БАҲОЛАШ НОРМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

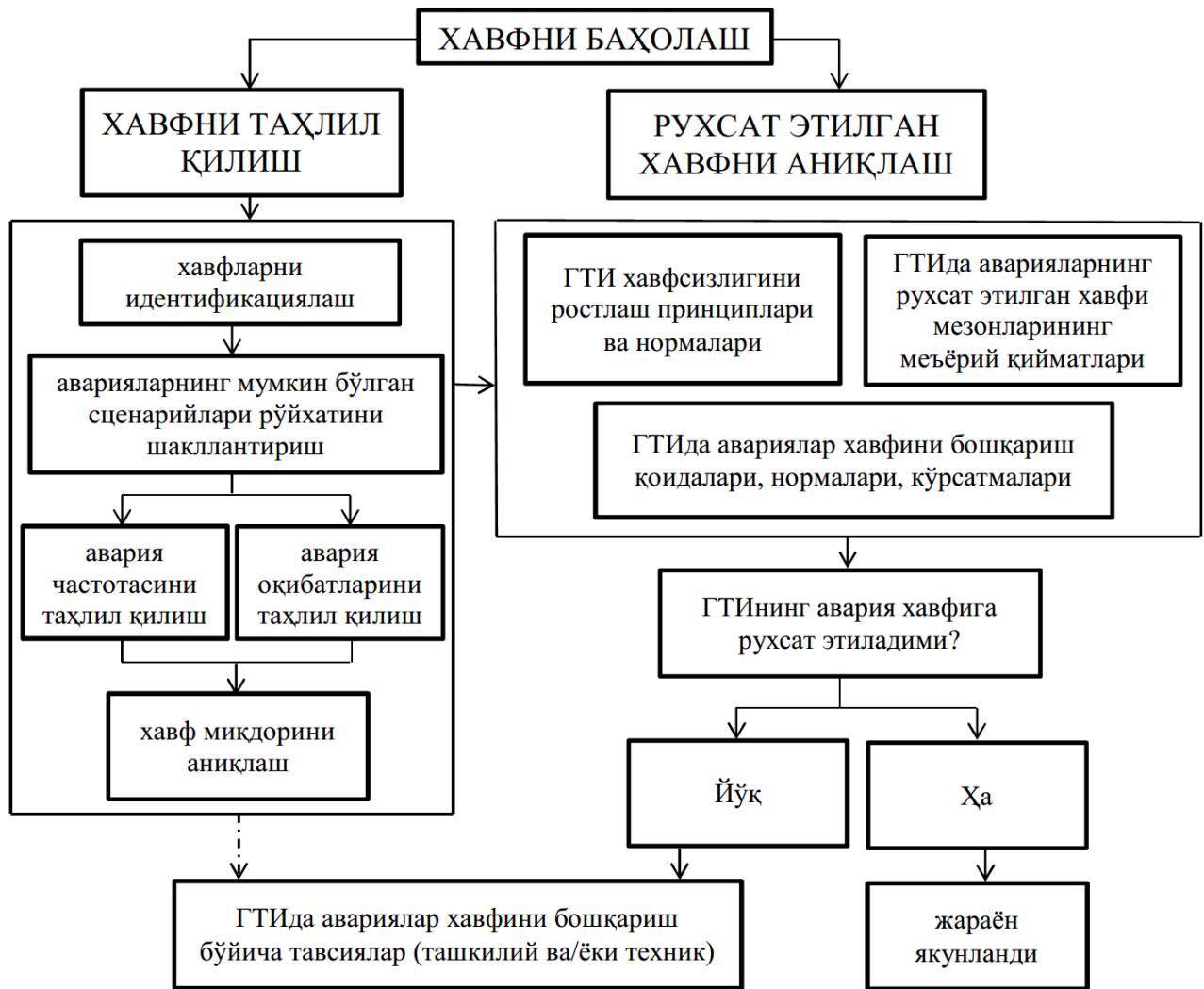
3.1-§. Эксплуатация қилинадиган гидротехника иншоотларидағи авариялар хавфи даражасини баҳолаш

ГТИда авариялар хавфини баҳолаш бўйича тизимли ёндашувни ишлаб чиқиш муҳимдир, бунинг учун паст ва ўрта босимли тўғонларнинг ҳолатини таҳлил қилиш керак. Бу ГТИнинг бузилиш хавфини олдини олиш бўйича ташкилий ва техник ечимларни, бир қатор амалий тадбирларни ишлаб чиқишига имкон беради ва инсон ҳаёти ва соғлиғига, шунингдек, мулк фонди ва атроф-мухитга таҳдидни минималлаштиради.

Авариялар хавфини баҳолашнинг мураккаблиги, шунингдек, тўғон танаси ва унинг заминига зарар етказиш даражасига таъсир кўрсатадиган хусусиятларнинг кўп факторлилиги боғлиқ. Масалан, дастлабки маълумотларнинг тўлиқлиги, геологиянинг хусусиятлари, ГТИ жойлашган иқлим зонаси ва энг муҳими, объектнинг конструктив схемаси ва вазифаси иншоотнинг ишлаш режими билан тавсифланади. Шу билан бирга, агар сув ташловчи иншоотларнинг затворларида носозликлар юзага келса, унда жиҳознинг механик қисмининг ишдан чиқиши ёки электр тизимларининг ишламай қолиши ҳам “занжир-ишончлилик” тизимининг барча элементлари етарлича стандартлаштирилган саноат соҳасидаги авариялар каби ўхшашиб деб таснифланиши мумкин. Иншоотларнинг барқарорлиги ёки мустаҳкамлик хусусиятларини бузганлиги сабабли грунтли (тупроқли) тўғонларнинг авариялари саноат соҳасида бўлганларга умуман ўхшамайди. Шунингдек, ГТИда лойиҳалаш босқичида ҳам, иншоотнинг ишлаш босқичида ҳам ходимларнинг нотўғри ҳаракатлари туфайли авариялар хавфини таҳлил қилишни унутмаслик керак.

Шу муносабат билан, мумкин бўлган кўп микдордаги мезонларни ўз ичига олган кўп факторли моделга асосланиб, шунингдек, иншоотнинг синфи ва унинг

вазифасини ҳисобга олинган ҳолда авария хавфини баҳолаш зарур бўлади (3.1-расм).



3.1-расм. ГТИ авариялар хавфини таҳлил қилиш ва баҳолашнинг асосий таркибий қисмлари

Хавфларни таҳлил қилиш учта асосий босқични ўз ичига олади:

- хавфларни идентификациялаш – таҳлил қилинадиган иншоотнинг авариясига олиб келиши мумкин бўлган ва барча мумкин бўлмаган ҳодисалар, жараёнлар ва ҳодисаларни аниқлаш; хавфни идентификациялаш натижалари асосида иншоотда содир бўлиши мумкин бўлган авария сценарийлари рўйхати ишлаб чиқилади;

- частотани таҳлил қилиш – олдинги босқичда аниқланган мумкин бўлмаган ҳодисалар, жараёнлар ва ҳодисаларнинг ўртача йиллик эҳтимоллигини,

шунингдек, иншоотда мумкин бўлган асосий авария сценарийларини баҳолаш (сифатли ва/ёки миқдорий);

- оқибатларнинг таҳлил қилиш – таҳлил қилинадиган ГТИда юзага келиши мумкин бўлган авариядан келиб чиқадиган, объект ходимларига, аҳолига, молмулкка ва атроф-муҳитга етказилган зарарни (сифатни ва/ёки миқдорий) баҳолаш.

Авариялар хавфини баҳолашнинг кўп факторли модели ГТИнинг ҳолати тўғрисида етарли даражада объектив маълумотларни тақдим этади ва керакли муддат ичидаги сув тошқини хавфини бартараф этиш бўйича ҳаракатлар режасини ишлаб чиқади.

ГТИда авариялар хавфини аниқлаш бўйича ишларни ташкил этиш ва режалаштириш бир қатор тайёргарлик ва амалий тадбирларни ўз ичига олади:

- таҳлил қилинадиган ГТИ муаммоларни расмийлаштириш;
- объект вайрон бўлган тақдирда қутилаётган зарарни аниқлаш учун унинг худудий жойлашишини баҳолаш билан иншоот тўғрисида маълумот манбаларини аниқлаш;
- аниқ бир иншоот учун авария хавфини баҳолаш мезонларини аниқлаш.

ГТИнинг техник ҳолатини объектив баҳолаш учун эгасининг, лойиҳалаш хужжатлари, иншоотнинг жойлашуви ва фойдаланиши тўғрисида дастлабки маълумотлар (камидаги сўнгги беш йил давомида)нинг мавжудлиги, объектдаги авариялар тўғрисидаги маълумотлар, олдинги кузатувлар ва текширувлар натижалари каби маълумотлар манбаларига, агар мавжуд бўлса, эга бўлиш зарур.

ГТИни эксплуатация ва реконструкция қилиш босқичида хавфни таҳлил қилиш мақсади қуидагиларни билиш лозим:

- асосий хавфлар тўғрисидаги маълумотларни аниқлаштириш (масалан, гидроузелнинг қуий бъефидаги ижтимоий-иктисодий инфратузилмани ўзгартиришда);
- ГТИнинг ҳолати ва унинг эксплуатацияси шароитларининг замонавий нормалар ва қоидаларга мувофиқлигини баҳолаш;

- ГТИни таъмирлаш ва реконструкция қилиш бўйича устувор чора-тадбирларни аниқлаш, таъмирлаш ва реконструкция қилиш харажатлари самарадорлигини асослаш;
- эксплуатация қилинаётган ГТИнинг хавфсизлик декларациясини ишлаб чиқиш;
- ГТИ аварияси натижасида етказилиши мумкин бўлган заарни ҳисоблаш, сугурта тарифлари ва ставкаларини асослаш;
- ГТИдаги авариялар ва носозликлар сабабларини малакали текшириш;
- ГТИдан хавфсиз фойдаланишни ташкил этиш, назорат органлари, сугурта компаниялари ва бошқалар билан ўзаро алоқалар бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш;
- фавқулодда вазиятларда авария ҳодисаларини ва ҳаракатларни локализация қилиш режаларини такомиллаштириш;
- объектларнинг антитеррор паспортларини ишлаб чиқиш ва бошқалар.

ГТИни фойдаланишдан ва консервациядан чиқариш босқичида хавфи таҳлил қилишнинг мақсади қўйидагилар бўлиши мумкин:

- объектни эксплуатациядан ва консервациядан чиқариш, унинг ГТИнинг ҳаёт айланишининг кўрсатилган босқичларида хавфсизлигини таъминлаш учун зарур ва етарли чора-тадбирларни асослаш;
- консервацияланган иншоот худудида янги объектларни жойлаштириш имкониятини асослаш.

ГТИда авариялар содир бўлишининг йўл қўйиладиган хавфи мезонлари меъёрий-хукуқий хужжатлар билан ёки (меъёрлар нашр этилгунга қадар) ишларни ташкил этиш ва режалаштириш босқичида аниқланиши мумкин. Рухсат этиладиган хавф мезонларини танлашга асосий талаблар уларнинг ҳақиқийлиги ва ишончлилигидир. Умуман олганда, рухсат этиладиган хавф мезонларини аниқлаш учун асослар қўйидагилардир:

- ГТИнинг хавфсизлиги бўйича маҳаллий ва хорижий қонунчилик;
- гидротехника соҳасидаги хавфсизлик нормалари ва қоидалари;
- ГТИнинг хавфсизлигини назорат қилиш ва назорат қилиш маҳсус ваколатли органларининг қўшимча талаблари;

- турли хил турдаги ГТИнинг авариялари ва уларнинг оқибатлари тўғрисидаги маълумотлар;
- минтақавий қонунлар ва меъёрий далолатномалар;
- манфаатдор томонлар ўртасида ГТИда авариялар хавфининг рухсат этилиши тўғрисида келишув;
- амалий фаолият тажрибаси.

ГТИ хавфсизлигига баҳо беришда авариялар хавфи даражасини баҳолаш зарур ва бунинг учун омилларнинг нерахитик тизими тузилиши лозим. Авариялар хавфи даражасини баҳолаш ГТИ хавфсизлиги декларациясини тузиш пайтида амалга оширилади.

Лойиҳалаш босқичида M1 ва M2 диагностика кўрсаткичларининг таркиби ва мезонлари ГТИни асосий ва биргаликдаги алоҳида юкламаларга мустаҳкамлиги ва устуворлигини, қучланганлик-деформация ҳолатини, фильтрация, гидравлика ва ҳарорат режимларини тажриба тадкиқотлари ва ҳисоб натижалари таҳлили, шунингдек, материалларни мустаҳкамлик, деформация ва фильтрация тавсифлари таҳлили асосида аниқлаш керак бўлади.

ГТИ эксплуатацияси тажрибасидан келиб чиқиб ва табиий шароитдаги кузатувлар натижалари таҳлили асосида M1 (зарур ҳолатларда M2) мезон қийматларининг диагностика кўрсаткичларини тўлдириш ва аниқлаштириш қўйидагилардан фойдаланган ҳолда амалга оширилади:

- табиий шароитдаги кузатувлар маълумотлари бўйича шакллантирилган статистик моделлар асосида бажарилган башорат натижалари;
- ГТИнинг аниқлик киритилган ҳисобий схемалари ва материаллар ҳамда заминлар хоссалари параметрларини аниқлик киритилган ҳисобий қийматларига нисбатан қўлланиладиган табиий шароитдаги кузатувлар эҳтимоллик математик моделлари асосидаги текшириш ҳисоблари.

Эксплуатация босқичида, шунингдек, ГТИнинг ҳолатини диагностика сифат кўрсаткичларини таркиби ва қийматларини аниқлаш лозим бўлади.

Иншоотлар учун лойиҳалаш босқичида аниқланган ва ҳисобий қийматлардан анча паст диагностика кўрсаткичлари қийматларини ўлчашда,

күрсаткичларни мезон қийматлари башоратли статистик моделлар бўйича қабул қилинади. Бунда кўрсатилган статистик моделлар, одатда, эксплуатация жараёнида синовдан ўтган иншоотларни юкламалари ва таъсири диапазони чегарасида қабул қилиниши лозим. Бир нечта диагностика кўрсаткичларидан бирортаси лойиҳалаш босқичида аниқланган ва эксплуатация босқичида аниқлик киритилган М1 мезон қийматидан ошган тақдирда, статистик модел асосида ГТИни баҳолашга рухсат этилади.

Иншоот ҳолатини диагностика ва башорат қилиш ҳамда эксплуатация ҳолатларини аниқлаш мақсадида математик моделларнинг учта туридан фойдаланилади:

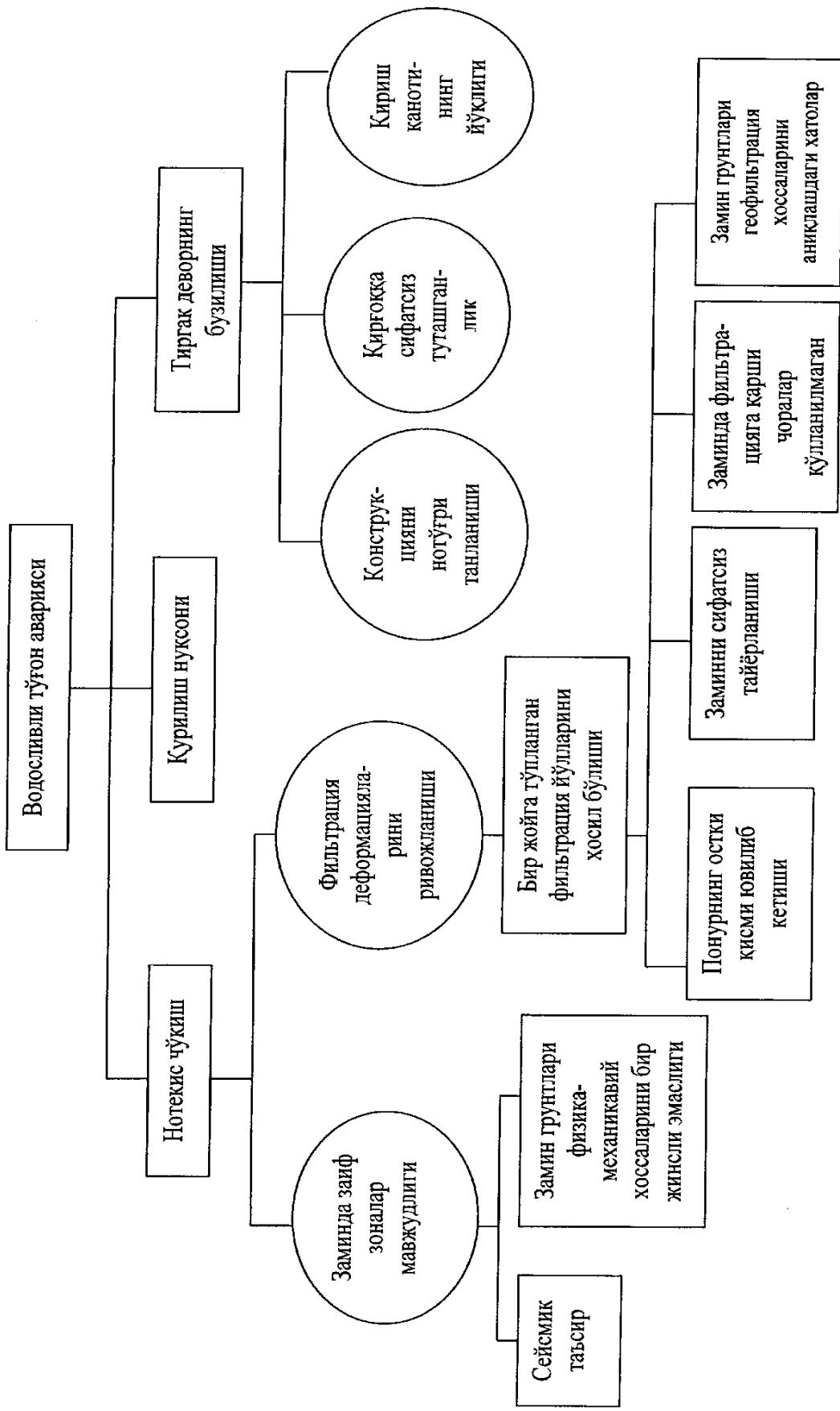
- статистик;
- детерминистик (ҳисобий);
- аралаш.

Таъсир диапазонини башорат қилиш учун ўлчашлар вақт қатори мавжуд бўлгандаги статистик моделларни қўллаш лозим. Детерминистик (ҳисобий) модель лойиҳа даврида ишлаб чиқилиб, эксплуатациянинг бошланғич даврида жорий, иншоотга ҳақиқий текшириш пайтидаги юклама ва таъсирини башорат қилиш учун ишлатилиши мумкин. Бу мақсадларда ҳисобларни нафақат экстремал, балки иншоот ва замин материалларини ҳақиқий тавсифида оралиқ юклама ва таъсирлар учун ҳам бажариш керак.

Эксплуатация қилинадиган ГТИ хавфлилик даражасига детерминистик баҳолашни хавфсизликни сон ва сифат омилларини таъсирини бирлаштирган умумлаштирилган кўрсаткич шаклида амалга ошириш тавсия этилади. Ушбу умумлаштирилган кўрсаткич (ГТИ хавфсизлик даражаси) ГТИ хавфсизлигининг лойиҳа талабларидан, аниқроғи замонавий меъёрий ва қоидалардан четга чиқиши даражасини тавсифлайди.

ГТИ хавфсизлик даражасини баҳолаш қуйидагича бажарилиши мумкин:

- авариянинг турли хил сценарийлари кўриб чиқилади;
- авариянинг ҳар бир сценарийси учун таъсир этувчи омиллар рўйхати аниқланади (масалан, водосливли тўғонлар учун 3.2-расм);



- хавфсизликни турли хил сон ва сифат омиллари битта масштабга олиб келинади (интервалга бўлинган битта шкала бўйича бараварлаштирилади);

- хавфсизлик ўлчамини ГТИ хавфсизлик даражасини турли хил хавфсизлик (бир хил масштабга келтирилган) омилларини ўзаро таъсирини ҳисобга олиб, миқдорий баҳолаш қўйидаги формула билан амалга оширилади:

$$I = I_{\max} - \prod_i^n (I_{\max} - I_1) / (I_{\max} - I_{\min})^{n-1} \quad (3.1)$$

бунда I_1 - хавфсизлик омиллари қийматлари;

I_{\max} , I_{\min} - формула бўйича ҳисоб олиб боргандা инобатга олинадиган омилларнинг сифат қийматига тўғри келадиган кўрсатилган миқдор шкаласининг интервали учун омилларнинг максимал ва минимал қийматлари.

Эксплуатация қилинаётган ГТИ хавфсизлиги даражасини баҳолашнинг қараб чиқилган хавфни ўлчамларини эҳтимоллик услубини қўллашни инкор этмайди. Хусусан, таъсиrlар (гидрологик, сейсмик, сув тўлқини)нинг тавсифи анъанавий эҳтимоллик тушунчаларини табиий таъсиrlар, материаллар хоссалари ва замин жинсларини тавсифловчи хавфсизлик омилларини баҳолашда фойдаланиш лозим бўлади.

Худди шунга ўхшаш равишда эксплуатация қилинадиган ГТИ ҳолатини замонавий ҳисоблар услуби, меъёр ва қоидаларга мос келишига баҳо беришда (меъёрий ҳужжатларда тегишли тавсиялар мавжуд бўлса) бутун гидроузелни ва унинг алоҳида элементларини ишончлилигини эҳтимоллик асосида баҳолашдан фойдаланиш тавсия қилинади.

Иншоотларни ишончлилиги ва хавфсизлигини баҳолашда таъсир этувчи омилларни кучли тасодифий ўзгарувчанлигига, хусусан алоҳида юклама ва таъсиrlар (шу жумладан, ҳалокатли табиий таъсиrlар) ёки уларни йифиндиси, масалан, сув омбори сув сатхини тасодифийлиги ва кенг миқёсда ўзгарувчанлигига сейсмик таъсир бўлганда эҳтимоллик нуқтаи назаридан баҳолаш яхши самара беради.

3.2-§. Гидротехника иншоотларининг эксплуатация давридаги ишончлилик эҳтимоллигини баҳолаш

ГТИни эксплуатацияси самарадорлигини ошириш кўп жиҳатдан унинг ишончлилигини оширишга боғлиқ. Шу вақтнинг ўзида ирригация тузилмаларининг эксплуатация қилинаётган ГТИ ишончлилигини ҳозирги кундаги ҳолатини баҳолаётиб, унинг паст даражада эканлигини таъкидлаб ўтиш ўринлидир.

ГТИда авариялар хавфига эҳтимоллик баҳосини беришни қуйидаги тартибда амалга ошириш тавсия этилади:

- аварияларнинг турли хил сценарийлари кўриб чиқилади;
- авариянинг ҳар бир сценарийси учун таъсир этувчи омиллар рўйхати тузиб чиқилади;
- формулалар ёрдамида ҳисоблар билан ГТИ авариялари эҳтимоллиги аниқланади.

Эксплуатация қилинаётган ГТИ хавфсизлик даражасини баҳолаш ёки авария хавфини баҳолашнинг охирги босқичи бўлиб, олинган натижаларнинг таҳлили, энг “хавфли” омилларни аниқлаб олиш ва ГТИ хавфсизлигини таъминлаш бўйича ташкилий ёки техникавий тавсифга эга тавсияларни ишлаб чиқиши ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда эксперталар ГТИ аварияларининг статистик баҳоларининг фойдалилигига шубҳасиз қарамоқда. Албатта, тўғонларда содир бўлган авариялар эҳтимоли бўйича статистик ҳисоб-китоблар алоҳида ГТИнинг индивидуал ҳусусиятларини, уларнинг ишлаш шароитларини ва бошқаларни ҳисобга олишга имкон бермайди ва шунга мос равишда ҳар бир аниқ ҳолатда индивидуал тўғонларнинг ишончлилигини баҳолаш сифатида фойдаланиш мумкин эмас. Аммо, масалан, маълум бир турга, иншоотга тегишли бўлган тўғонлар мажмуаси учун ўртача, умумий авария даражаси тахминлари каби, бу тахминлар, албатта, эътиборга лойикдир.

Авариялар статистикасига асосланиб, сув омборлари ГТИда авариялар содир бўлганда, уларда ишлатилган материалларнинг турига (бетон ва тупроқ

материалларидан) ва тўғоннинг турига (гравитацион, аркасимон, контрфорсли, тупроқли, тош-тупроқли, тош-ташлама) қараб, уларнинг узоқ муддат ишлаш қобилиятини таҳлил қилишга уриниш қилинган.

Тўғонларнинг узоқ муддат ишлаш қобилияти деганда, уларнинг бузилмаслиги, авария ҳолатларида напорли фронтнинг ушлаб турилиши, шикастланмаслиги каби вазиятлар тушунилади.

Тўғонларнинг узоқ муддат ишлаши қобилияти кўплаб омиллар билан белгиланади. Тўғоннинг тури ва конструкцияси муҳим бўлиши мумкин. Тахмин қилинишича, баъзи тўғонлар, уларнинг турига, конструкциясига, материалларига қараб, мустаҳкам ГТИ, бошқалари эса камроқ бардошли бўлиб тан олиниши мумкин, бу вариантни лойиҳалаш жараёнида хавфсизлик талабларини ҳисобга олган ҳолда индивидуал тўғоннинг тури ва конструкцияси якуний танловига таъсир қилиши мумкин.

Сув омборларидаги сувни авария ҳолатида тушириш, таъмирлаш ва тиклаш ишларини олиб бориш ва ҳоказоларни вайрон қилиш ёки ГТИга жиддий заар етказиш билан якунланган ҳодисалар ва авариялар деб аталадиган нарсаларга нисбатан тўғонларнинг узоқ муддат ишлаши қобилияти ўрнатилди. Шу билан бирга, ICOLD терминологиясидан келиб чиқадиган аварияга олиб келадиган ёки олиб келиши мумкин бўлган қоидабузарликлар деб тушунилган.

Умумий статистик маълумотлар асосида етакчи мутахассислар ва олимларнинг ГТИда бўлган авариялар, шикастланишлар, бузилишлар, қоидабузилишларнинг ҳисобланган статистик эҳтимоли бўйича $1,04 \cdot 10^{-4} \div 7,92 \cdot 10^{-5}$ оралиғида ўзгармоқда.

Авариялар статистикаси таҳлили шуни кўрсатадики, фоиз нисбати бўйича энг кам ҳолат гравитацион туридаги бетонли тўғонларда қайд этилган (уларнинг кичик бир қисми ҳам тош йиғма тўғонларда), яъни ушбу турдаги ГТИнинг умумий сонининг 3,1% гача. Кейин аркасимон (4,4%) ва контрфорсли тўғонлари (5,1%)да ташкил этомоқда. Тупроқ материалларидан барпо этилган тўғонлар орасида ҳар хил бузилишлар ва қоидабузарликлар тупроқли тўғонларида қайд

этилган (6,7%). Тош-ташлама тўғонларда (10,9%) ва тош-тупроқли тўғонларда бу 17 % гача бўлган кўрсаткични ташкил этади.

Авариялар коэффициентини статистик баҳолаш асосида тўғонларнинг узоқ муддат ишлаши қобилиятини миқдорий баҳолаш учун қуйидаги статистик коэффициентдан фойдаланиш тавсия этилади:

$$k_v = 1 - \frac{n_{acc}}{n_{inc}} \quad (3.2)$$

где n_{acc} , n_{inc} - авариялар содир бўлган тўғонларнинг сони ва тегишли равишда ушбу авариялардан олдин бўлган айrim турдаги тўғонларда бузилишларнинг умумий сони.

Бу ерда k_v коэффициенти А.Ф.Силвейра томонидан тақдим этилган аварияларнинг статистик коэффициенти бирлигидир. k_v ни ҳодисаларни аварияларга ўтишига қарши тўғонларнинг узоқ муддат ишлашининг статистик коэффициенти деб номлаймиз.

ICOLD маълумотларига кўра напорли фронтнинг ёрилишига қарши узоқ муддат ишлаши статистик коэффициентиларини оламиз: тупроқ тўғонлари учун – 0,94, бетон тўғонлар учун – 0,96. Бундан холоса қилишимиз мумкинки, ушбу тахминлар напорли фронтнинг ёрилишига қарши бетон тўғонларга нисбатан тупроқ тўғонларининг узоқ муддат ишлаши қобилиятининг пастлигини кўрсатиши мумкин.

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра, тўғонларнинг узоқ муддат ишлаши қобилияти материалларнинг турига ва ГТИнинг турига, шунингдек, авариялар содир бўлиш хусусиятига боғлиқ деб таъкидлаш мумкин.

Шуни таъкидлаш керакки, напорли фронтнинг ёрилиши билан боғлиқ авариялар ҳакида гап кетганда, бетон тўғонлар тупроқ материалларидан барпо этилган тўғонлар билан таққослагандан узоқ муддат ишлаши ёки бузилмасдан ишлаши қобилиятига эга. Аммо, умуман авария ҳолатларида, одатда фавқулодда вазиятларда амалга ошириладиган чора-тадбирларни ҳисобга олган ҳолда, тупроқ тўғонлари бетон тўғонлар билан таққослагандан анча узоқ муддат ишлашидир. Шундай қилиб, ГТИнинг турига қараб аварияларга ўтишда бузилиш ҳолатларида

тупроқ түғонларининг узоқ муддат ишлашининг статистик коэффициентлари 0,54-0,77 оралиғида, бетон түғонлар учун эса 0,39-0,66 оралиғида бўлади.

ГТИни эксплуатация давридаги ишончлилигини белгиловчи омиллар кўпроқ лойиҳалаш ва қурилиш даврида йўл қўйилган хатолар билан изоҳланиши табиий. Иншоотларни амалда меъёрларга кўра белгиланган хизмат қилиш муддати ҳақиқатга ҳамма вақт ҳам тўғри келавермайди.

Шунга кўра, биз ГТИ ишончлилиги баҳолашни лойиҳалаш ёки эксплуатация даврларида иншоотнинг ҳар бир элементини ҳақиқий хизмат қилиш муддатига боғлиқ ҳолда амалга оширишни таклиф этамиз.

Бунинг учун иншоот элементлари ишдан чиқиш эҳтимоллиги $F(x)$ ни сув хўжалиги олимлари (ТИҚҲММИ) томонидан олиб борган тадқиқотлар асосида олинган формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$-\frac{(t-1)^2}{0,3183} \quad F(x)=e \quad (3.3)$$

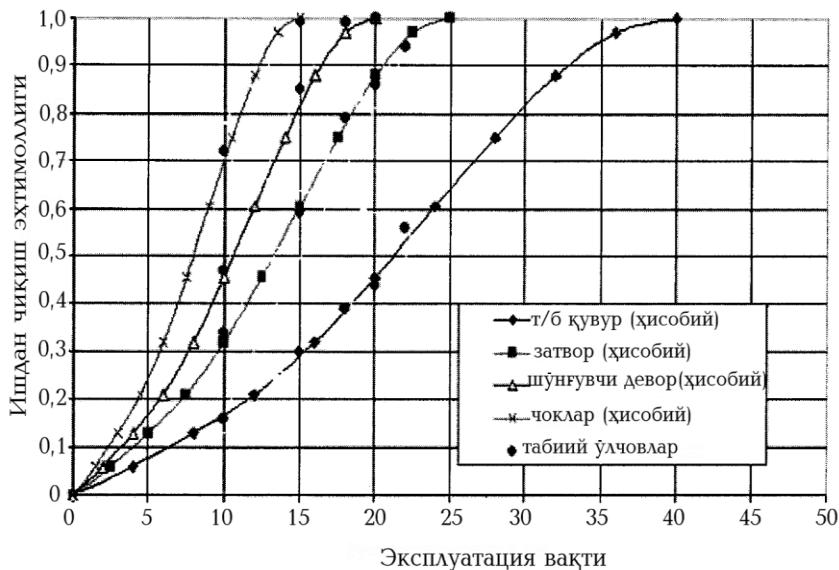
бунда t – ГТИ элементлари хизмат қилиш муддати.

ГТИнинг ҳар бир элементини ишдан чиқиш эҳтимолини уни эксплуатация муддати $F(x)$ га боғлиқ равишда билган ҳолда, $F(x)=f(x)$ графигини чизиб олиш мумкин (3.3-расм).

Расмдан иншоотнинг у ёки бу элементини ишдан чиқиш эҳтимоли $F(x)$ қанчалик катта эканлиги аниқ-равshan кўриниб турибди.

ГТИ ишлаши шартидан ва иншоотни тўхтовсиз, бузилмасдан ишлашини таъминлашда у ёки бу элементнинг тутган аҳамиятига кўра, уни ҳали лойиҳалаш давридаёқ ёки эксплуатация жараёнида конструктив жиҳатдан иншоот ишончлилигини кучайтириш мумкин. Шу билан бир қаторда $F(x)=f(x)$ графигига эга бўлиб ҳар бир элементни ва иншоотни тўлиғича ишдан чиқмаслик эҳтимолини қуидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$P(x)=1-F(x) \quad (3.4)$$



3.3-расм. Сув олиш иншооти элементларини ишдан чиқишини эксплуатация вақтига боғлиқлиги графиги

У ҳолда эксплуатация қилинаётган ирригация тизимини t вақт даврида ишдан чиқмаслик эҳтимолини қуидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$P_{IT}(t) = P_{CTU}(t) \cdot P_{XAK} \cdot iP_p \cdot nP_T(t) \cdot mP_{CV}(t) \quad (3.5)$$

бунда P_{CTU} - сув олиш гидроузел ишдан чиқмаслик эҳтимоли;

P_{XAK} - хўжаликлараро каналнинг ишдан чиқмаслик эҳтимоли;

P_p - ростловчи иншоот ишдан чиқмаслик эҳтимоли;

P_T - туташтирувчи иншоот ишдан чиқмаслик эҳтимоли;

P_{CV} - сув ўтказувчи иншоот ишдан чиқмаслик эҳтимоли;

i , n ва m – мос равища ростловчи, туташтирувчи ва сув ўтказувчи иншоотлар сони.

Мажмуа таркибига кирувчи алоҳида иншоотлар ишдан чиқмасдан, тўхтовсиз ишлаши конструктив элементларнинг ишончлилигига боғлиқ бўлади. Шу билан бир қаторда сув олиш боғлами (узели) ёки хўжаликлараро канал ишдан чиқса, бутун тизим ҳам ишдан чиқади, шу сабабдан биринчи навбатда масъулияти катта иншоотларда ишончлиликнинг юқори кўрсаткичларига эришиш керак.

Ирригация тизимлари ГТИ ишончлилигини бошқа асосий құрсақчиларини ҳисоблаб топиш учун академик Ц.Е.Мирцхулава таклиф этган ҳисобий формулалардан фойдаланиш мүмкін.

Каналлардаги иншоотларни ишдан чиқмасдан ишлашини ўртача вақти қуйидагича аникланади:

$$t_u = \sum_{n=1}^n P_{HT}(X_i) \Delta t = \sum_{i=1}^n [1 - F(x_i)] \quad (3.6)$$

У ҳолда мажмуадаги барча гидротехника иншоотларини t вақт давомида ишлаш ишончлилиги коэффициенти қуйидагича аникланиши мүмкін:

$$R(t_0) = K e^{-t_0 / t_u} \quad (3.7)$$

бунда K – иншоотни ишга тайёрлик коэффициенти қуйидаги формула билан аникланади:

$$K = t_u / (t_u + t_{myx}) \quad (3.8)$$

бунда t_u – иншоотни ишлаш вақти; t_{myx} – иншоотни тұхтаб туриш вақти.

Мисол тариқасида Угам ирригация тизими ГТИнинг ишдан чиқиши ҳақида олинган маълумотларига кўра, сув олиш гидроузели бўйича энг катта ишдан чиқиши эҳтимоли $F(x)=0,91$ ва хўжаликларо канал бўйича $F(x)=0,84$ ни ташкил этди, энг кичик қиймати эса тегишли равишда дюкер ва сув чиқариш иншооти бўйича $F(x)=0,81-0,83$ га teng бўлди.

Бу маълумотлар табиий шароитдаги тадқиқотлар ва эксплуатация хизмати маълумотлари билан тасдиқланади. Угам ирригация тизими ГТИни ишдан чиқмаслик эҳтимолини ҳисоблари 23 йиллик эксплуатациядан кейин энг паст ишончлилик қўрсақчи сув олиш гидроузелида, яъни $P(x)=0,09$ эканлигини кўрсатди, шу боисдан уни зудлик билан реконструкция (қайта қуриш) талаб этилади.

3.3-§. Сув омборлари гидротехника иншоотларининг эксплуатация ишонччилигини ва хавф категорияси нормаларини баҳолаш бўйича тавсиялар

Дунёning қўплаб мамлакатларида ГТИ хавфсизлигини таъминлашда улар ҳаётий циклининг барча қисмларида: лойиҳалаш, қурилиш, вақтинча ва доимий эксплуатация қилиш, капитал таъмирлаш ҳамда реконструкция қилиш, консервация ва тўгатиш даврларида амалий ишлаб чиқилган хавфсизликнинг умумий принциплари давлат бошқарувининг асоси саналади. Бу принципларнинг амалга ошиши ўртасидаги фарқ ҳар бир давлатнинг амалдаги қонунчилигига боғлиқ бўлади.

ГТИ хавфсизлигини таъминлаш, давлат ижро органлари ва шу мақсадга қаратилган қонунчиликни яратиш орқали эришилиб, ГТИларни эксплуатация қилувчи ҳамда уларнинг мулқдорлари ушбу қонунчиликка амал қилаётганини назорат қилиб борилади.

Сув омборлари таъсир доирасида қўп аҳоли турар жойлари жойлашган бўлиб, тўғон бузилишидан келган зарар ГТИнинг баланс қийматидан бир неча баробар ошиб кетади. Шунинг учун ҳозирги кунда эксплуатация қилиб келинаётган сув омбориларининг хавфсизлик категориясини баҳолаш нормалари бўйича амалда қўлланилаётган услубларда олиб борилади.

Сув омбори ГТИ характеристикасидан келиб чиқиб, конгресс тавсияларига мувофиқ аниқланган Қамаши, Дехқонобод ва Лангар селсув омборлари баллари 3.1, 3.2, 3.3-жадвалларга кўра қуидаги кўринишга эга бўлади.

3.1-жадвал

Қамаши селсув омборининг параметрлари ва баллари

№	Параметрлар	Катталик	Баллар
1	Ҳажм, (млн.м ³)	2	4
2	Тўғон баландлиги, м.	1	2
3	Аҳоли эвакуацияси (одамлар сони)	>1000	12
4	Пастки бъефдаги потенциал зарар	Ўрта	8
	Жами		26

3.2-жадвал

Деҳқонобод селсув омборининг параметрлари ва баллари

№	Параметрлар	Катталик	Баллар
1	Ҳажм, (млн.м ³)	18.4	4
2	Тўғон баландлиги, м.	36.2	4
3	Аҳоли эвакуацияси (одамлар сони)	>1000	12
4	Пастки бъефдаги потенциал зарар	Ўрта	8
Жами			28

3.3-жадвал

Лангар селсув омборининг параметрлари ва баллари

№	Параметрлар	Катталик	Баллар
1	Ҳажм, (млн.м ³)	7.3	4
2	Тўғон баландлиги, м.	34	4
3	Аҳоли эвакуацияси (одамлар сони)	>1000	12
4	Пастки бъефдаги потенциал зарар	Ўрта	8
Жами			28

Тўғон тоифасини аниқлаш маълумоти асосида Қашқадарё вилоятидаги селсув омборлари, яъни Қамаши, Деҳқонобод ва Лангар селсув омборлари Катта тўғонлар халқаро комиссияси конгрессининг 72-бюллетенида таклиф этилган ГТИ хавфсизлигини баҳолаш усули бўйича III-категорияли иншоотлар экани аниқланди.

Тадқиқотлар асосида фойдаланилиб келинаётган усуллар таҳлили шуни кўрсатадики, эксплуатация қилиб келинаётган ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини ҳар бир ГТИ, яъни сув омборлари, дарё гидроузеллари, каналлар ва бошқа иншоотлар учун алоҳида уларни конструктив, лойиҳавий ва эксплуатация қилиш хусусиятларидан қелиб чиққан ҳолда ишлаб чиқишини тақоза этади.

ХУЛОСА

1 Ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдикি, республикамиздаги мавжуд сув омборлари ва улардаги ГТИнинг аксарияти бундан 50-60 йиллар олдин қурилганлиги ва шу даврдан буён узлуксиз эксплуатация қилиб келинаётганлиги сабабли уларнинг техник ҳолатида салбий ўзгаришлар кузатилган. ГТИдаги асосий муаммолардан бири иқлим ўзгариши натижасида сел-тошқинларининг жадаллашиши ва уларнинг тез-тез содир бўлишидир. Тўпланган маълумотларга қараганда ушбу жараёнлар қисқа муддат ичида қатор сув ва селсув омборларидағи ГТИни шикастлантирмоқда. Шу билан бирга, сел-тошқинлари ГТИ ишончлилигига таъсир этувчи омиллар сифатида сув омборларини меъёридан ортиқ тўлиб кетиши, сув омборлари ҳавзасининг лойқачўкиндиларга тўлиб бориши (ложа чўкиши, қирғоқлар бузилиши, кўчкилар), тўғонларнинг юқори қиялигидаги ҳимоя элементларининг бузилиши; тўғон танасининг меъёридан ортиқ чўкиши ва силжиши; сув чиқарувчи иншоотларнинг шикастланиши ва уларни носоз ҳолатга олиб келиш каби муаммоларни келтириб чиқармоқда.

2 Эксплуатация қилиб келинаётган ГТИнинг хавфлилик даражасини баҳолашда иқлим ўзгариши шароитида кузатилаётган фавқулодда вазиятлар ва сув омборлари иншоотларида ўтказилган натура кузатувлари маълумотлари асосида сел-тошқинлардан бўладиган хавф-хатарлар ва эксплуатация жараёнида юзага келаётган муаммоларни инобатга олган ҳолда Катта тўғонлар бўйича халқаро комиссияси конгрессининг таклиф этилган ГТИни хавфсизлигини баҳолаш усулига ўзгартиришлар киритишни тақоза этмоқда.

3 Сув омбори ГТИни ишончли эксплуатация қилишда уларнинг ҳар бир ишончлилик элементлари баъзи мезонлар асосида хавфсизлик даражаси таъминланади. Олиб борилган натура қузатувлари ва иншоотнинг эксплуатация жараёнларига мувофиқ, сув омборлари ГТИ хафсизлигини белгиловчи омиллар ва уларнинг оқибатлари, уларни олдини олиш тадбирлари ишлаб чиқилган.

4 Натура кузатувлари натижалари асосида эксплуатация қилиб келинаётган ГТИдаги авариялар хавфи даражасини баҳолаган ҳолда, мумкин бўлган кўп

миқдордаги мезонларни ўз ичига олган кўп факторли моделга асосланиб, шунингдек, иншоотнинг синфи ва унинг вазифасини ҳисобга олинган ҳолда ГТИ авариялар хавфини таҳлил қилиш ва баҳолашнинг асосий таркибий қисмлари аниқланган ва алгоритми тузилган.

5 ГТИ хавфсизлик даражасини баҳолашда водосливли тўғонларда авария ҳодисаси содир бўлиши мумкин бўлган сценарийси ишлаб чиқилган ва улар асосан учта асосий йўналишда содир бўлиши мумкинлиги аниқланган: иншоотнинг нотекис чўкиши, қурилиш нуқсони ва тиргак деворининг бузилиши.

6 Сув омборлари ГТИнинг эксплуатация ишончлилигини ва хавф категорияси нормаларини баҳолаш бўйича тавсиялар таклиф этилган. Сув омбори ГТИ характеристикасидан келиб чиқиб, Қашқадарё вилоятидаги Қамаши, Дехқонбод ва Лангар селсув омборларининг хавфсизлик категориялари баҳоланган ва мазкур иншоотлар III-категорияли иншоотлар эканлиги аниқланган.

Тадқиқотлар асосида фойдаланилиб келинаётган усуллар таҳлили шуни кўрсатадики, эксплуатация қилиб келинаётган ГТИ хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормаларини ҳар бир ГТИ, яъни сув омборлари, дарё гидроузеллари, каналлар ва бошқа иншоотлар учун алоҳида уларни конструктив, лойиҳавий ва эксплуатация қилиш хусусиятларидан келиб чиқкан ҳолда ишлаб чиқишни тақоза этади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. Безопасность гидротехнических сооружений в Центральной Азии: проблемы и подходы к их решению. – Алматы, 2011. – 37 с.
2. Беллендир Б.Н., Сольский С.В., Никитин Н.Я. Методические основы, анализ и оценки риска аварий грунтовых плотин в Российской Федерации. // Известия ВНИИГ им Б.Е. Веденева. – 2000. – Т.238. – С. 15-19.
3. Беллендир Б.Н. и др. Вероятностные методы оценки надежности грунтовых гидротехнических сооружений // Изд. ОАО «ВНИИГ им Б.Е. Веденева». – СПб: 2003. – Т.1. –556 с., Т.2. – 524 с.
4. Волосухин В.А. О проблемных вопросах в области безопасности гидротехнических сооружений // Мониторинг: Наука и безопасность. Специальный выпуск. – 2019. – С. 84-97.
5. Волосухин В.А., Волосухин Я.В. Нормативное, правовое и техническое регулирование в области безопасности гидротехнических сооружений // Журнал «Гидротехника». – М., 2010. - № 1. – С. 22-30.
6. Дермоян Т.А. Разработка рекомендации по проведению оценки состояния малых рек, водоемов и водотоков Республики Узбекистан для различных видов водопользования, поддержания экологического равновесия и хозяйственных промыслов. НТО, Архив НИИИВП, 2008.
7. Гаппаров Ф.А., Нарзиев Ж.Ж. Сув омбори тошиб кетишини башорат қилиш ва уни олдини олиш // “Гидротехника иншоотларининг самарадорлиги, ишончлилиги ва хавфсизлигини ошириш” мавзусида Халқаро илмий-амалий анжумани. – Тошкент, ТИҚҲММИ, 2018.
8. Гаппаров Ф.А., Маматов С.А. Сув омборлари эксплуатацияси ишончлилигига таъсир этувчи омиллар // “Ягона табиий тарихий худудда табиий ресурслардан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг экологик-географик жиҳатлари” – Фарғона, 2010. – Б. 108-109.
9. Гаппаров Ф.А., Содиков А.Х. Сув омборларини техникавий эксалуатацияси бўйича намунавий йўриқнома. – Тошкент, 2007. – 75 б.
10. Гаппаров Ф.А., Назаралиев Д.В., Нарзиев Ж.Ж. Сув омборларини хавфсиз ва

самарали ишлатишни ташкил этиш // Халқаро илмий-амалий анжумани. – Тошкент: ТИҚХММИ, 2017.

11. Гаппаров Ф.А., Нарзиев Ж. Тоғ ва тоғолди худудларида сел оқимини шаклланиш мониторинги. «Agro ilm» журнали. –Тошкент, 2020.- №3 (65) Б.54-55.
12. Гаппаров Ф.А. ва бошқалар. Сув омборларини самарали тўлдириш ва бўшатишни ҳисоблаш дастури. Ўзбекистон республикаси интеллектуал мулк агентлиги. DGU 07858.2020.
13. “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонуни.
14. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. Под ред. В.П.Недриги. – М.:1983. – 543 с.
15. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин. – М.: АИВ, 2001. – 306 с.
16. Гришин М.М. Гидротехнические сооружения (в двух частях). – М.: Высшая школа, 1979.
17. Ирисбоев З. Обеспечение безопасности крупных и особо важных гидротехнических сооружений // Журнал «Узбекгидроэнергетика». – Т., 2019. - № 3. – С. 18.
18. Кулешов Г.Н. Рекомендации по оценке и обеспечению безопасности гидротехнических сооружений. – Ташкент: 2009. – 224 с.
19. Мирцхулава Ц.Е. Подходы к оценке меры старения длительно эксплуатируемых плотин // Журнал гидротехническое строительство. – Москва, 2008. – № 6. – С. 41-49.
20. Палуанов Д.Т. Паст босимли гидротехника иншоотлари заминининг хавфсизлиги // Монография. – Тошкент, 2020. – 196 б.
21. Махмудов И.Э., Палуанов Д.Т. Паст босимли гидротехника иншоотлари заминларининг хавфсизлигини таъминлаш масалалари // “АгроИлм” журнали. – Тошкент, 2020. - № 2(65). – Б. 77-79.
22. Палуанов Д.Т. Паст босимли гидротехника иншоотларини оғир бўлган муҳандислик-геология шароитида лойиҳалашда муҳандислик ечимларни танлаш

- // ФарПИ илмий-техника журнали. – Тошкент, – № 1. – Том 24. – 2020. – С. 64-67.
23. Палуанов Д.Т. Кўп қатламли грунтларда паст босимли гидротехника иншооти заминидаги фильтрация мустаҳкамлигини тадқиқ қилиш // “Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 15-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари. 13-Қисм. – Тошкент, 2020. – Б. 28-30.
24. Плотины и развитие: новая методическая основа для принятия решений. Отчет Всемирной комиссии по плотинам. Обзор. – Лондон, 2000. – 35 с.
25. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения. Часть 1 и 2. Учебник для вузов. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2008. – 576 с.
26. Скрыльников В.А., Кеберле С.И., Белесков Б.И. Повышение эффективности эксплуатации водохранилищ. – Ташкент: Мехнат, 1987. – 244 с.
27. Bakiev M.R. and oth. Modelling of horizontal pipe drainage for Sultansandjar dam // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. SCOPUS.
28. Bakiev M.R. and oth. Service life hydraulic structure reinforced concrete elements according to protective layer carbonization criteria // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. SCOPUS.
29. Gapparov F.A., Yangiev A., Adjimuratov D. Filtration process in earth fill dam body and its chemical effect on piezometers // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – 05032.
30. ICOLD. Dam failures-statistical analysis. - № 99. – Paris, 1995.
31. Kodirov S., Gapparov F.A. Change of hydrological regime of foothill smal rivers of Uzbekistan. International journal research culture Soceity-2020 DOI: 10.2017/IJRCS.2456.6683/202004048.
32. Paluanov D.T., Gapparov F.A Factors influencing exploitative reliability of hydrotechnical constructions // Journal of critical reviews. – Taiwan, 2020. – Vol 7, Issue 7. – P. 1086-1088. SCOPUS.
33. Paluanov D.T. Research of filtration strength on the basis of low pressure hydrotechnical structures on complex multi-layered soils // ACADEMICA: An International Multidisciplinary Research Journal. – India, 2020. – Vol. 10. – Issue 4. – P. 439-443.

КИРИШ	3
1 БОБ ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАВФСИЗЛИК КАТЕГОРИЯЛАРИНИ БАҲОЛАШ НОРМАЛАРИ БЎЙИЧА МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ	5
1.1 Гидротехника иншоотлари хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари бўйича мавжуд меъёрий-хуқуқий хужжатлари	5
1.2 Эксплуатация қилиб келинаётган гидротехника иншоотлари хавфсизлик категорияларини баҳолаш нормалари бўйича амалдаги услублар	14
2 БОБ СУВ ОМБОРЛАРИ ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАВФСИЗЛИГИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОМИЛЛАР ВА КЎРСАТГИЧЛАР	19
2.1 Сув омборини меъёридан ортиқ тўлиб кетиши	33
2.2 Тўғон танасининг меъёридан ортиқ чўкиши ва силжиши	52
2.3 Сув омбори гидротехника иншоотларини ишончлилигини баҳолаш ...	58
3 БОБ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИБ КЕЛИНАЁТГАН ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ХАВФСИЗЛИК КАТЕГОРИЯЛАРИНИ БАҲОЛАШ НОРМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ	76
3.1 Эксплуатация қилинадиган гидротехника иншоотларидаги авариялар хавфи даражасини баҳолаш	76
3.2 Гидротехника иншоотларининг эксплуатация давридаги ишончлилик эҳтимоллигини баҳолаш	84
3.3 Сув омборлари гидротехника иншоотларининг эксплуатация ишончлилигини ва хавф категорияси нормаларини баҳолаш бўйича тавсиялар	90
ХУЛОСА	92
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ	94

