

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

**OLIIY TA’LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA
MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH
TARMOQ MARKAZI**

**GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI XAVFSIZLIGINING NAZARIY
ASOSLARI**

Toshkent - 2025 yil

Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 27-dekabrdagi №485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

- Tuzuvchilar:
- TIQXMMI MTU “Gidrotexnika inshootlari va texnika muxandislik konstruksiyalari” kafedrası mudiri prof. Bakiev M.R., dotsent Raxmatov N., assistent SH.Djabbarova.
- Taqrizchilar:
- TAQU “Gidrotexnika va geotexnika muxandislik texnologiyalari” kafedrası professori, t.f.d. Fayziev X. TIQXMMI MTU “Nasos stansiyalari va gidroelektrostan-siyalaridan foydalanish” kafedrası professori, t.f.d. Ergashev R.R.

MUNDARIJA

№	Mavzu nomi	bet
1	Kirish.	5
2	Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha asosiy talablar	8
3	Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshootining xavfsizlik mezonlari.	15
4	Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari	33
5	Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi	56
6	Amaliy dars: Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshootining xavfsizlik mezonlari.	78
7	Amaliy dars: Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari	83
8	Amaliy dars: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi	91
9	Ko'chma mashg'ulot: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi	93
10	Mustaqil ta'lim	94
11	Test savollari	95
12	Glossariy	105
13	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	108
14	Foydalanilgan manba	109

KIRISH

Ushbu dastur O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida" Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida" PF-4732-son, 2019-yil 27-avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida" PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-5847-son, 2020 yil 29 oktabrdagi "Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-6097-son, 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" PF-60-son, 2023-yil 25-yanvardagi "Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida" PF-14-son, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risida" PF-158-son Farmonlari, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 21 iyundagi "Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-228-son, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 17 fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-4996-son qarorlari va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" 2019-yil 23-sentabrdagi 797-son hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Oliy ta'lim tashkilotlari rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to'g'risida" 2024-yil 11-iyuldagi 415-son Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg'or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o'zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishining o'ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablarni takomillashtiradi.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat				
		Hammasi	Auditoriya o‘quv yuklamasi			Ko‘chma mashg‘ulot
			jami	jumladan		
				Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	
1.	Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta’minlash bo’yicha asosiy talablar.	2	2	2		
2.	Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshootining xavfsizlik mezonlari.	8	8	4	4	
3.	Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari	4	4	2	2	
4.	Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi	12	12	2	4	6
	Jami:	26	26	10	10	6

I. NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1 Mavzu: Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha asosiy talablar (2 soat);

- 1.1 Gidrotexnika inshootlari to'g'risida umumiy tushuncha
- 1.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini ta'minlashning asosiy talablari
- 1.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini ta'minlashdagi asosiy omillar

2 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshooti ning xavfsizlik mezonlari. (4 soat)

- 2.1 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini belgilovchi omillar
- 2.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari
- 2.3 Gidrotexnika inshootlarida xavfsizlik mezonlarini amalga oshirish

3 Mavzu: Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari (2 soat);

3.1 Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning umumiy tushunchasi

3.2 Ishonchlilikni baholash metodlari

3.3 Gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini baholashdagi muammolar va ularni hal etish

4 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi (2 soat)

4.1 Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi:

4.2 Gidrotexnika inshootlari kadastri:

4.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi:

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshooti ning xavfsizlik mezonlari. (4 soat)

2.1 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini belgilovchi omillar

2.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari

2.3 Gidrotexnika inshootlarida xavfsizlik mezonlarini amalga oshirish

2 Mavzu: Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari (2 soat);

3.1 Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning umumiy tushunchasi

3.2 Ishonchlilikni baholash metodlari

3.3 Gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini baholashdagi muammolar va ularni hal etish

3 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi (4 soat)

4.1 Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi:

4.2 Gidrotexnika inshootlari kadastri:

4.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi:

KO‘CHMA MASHG‘ULOT(6 soat)

1 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi(6 soat)

Mavzuni o‘tash joyi Toshkent shaxridagi Anxor va Kalkauz kanallardagi gidrotexnika inshootlarini xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri, hamda baxolashning monitoring tizimi ishlash holati bilan tanishishmobaynida ularning texnik holatini baholash orqali nazariyning amaliy tarafdan bir biriga bog‘liqligini

isbotlash. Mashg'ulot davomida ushbu inshootlarning suvga bolgan ta'sirini korib unga qarshi yechimlar topish va kurs mobaynida olingan bilimlarni talabarga yetkazish yollarini amaldagi usullari hamda amalyotga olib chiqilganda asosiy qaysi joylariga etibor qaratishlarini ushbu inshoot misolida k'rib o'tish.

II. NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1 Mavzu: Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha asosiy talablar (2 soat);

- 1.1 Gidrotexnika inshootlari to'g'risida umumiy tushuncha
- 1.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini ta'minlashning asosiy talablari
- 1.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini ta'minlashdagi asosiy omillar
- 1.4. Xorijiy davlatlarda gidrotexnika inshootlarini xavfsizligini ta'minlash maqsadida qilinayotgan ishlar

Tayanch so'zlar: gidrotexnika, inshoot, xavfsizlik, inshoot holati, nazorat, uzluksiz, namunaviy qoidalar, tabiiy sharoit, foydalanish.

1.1 Gidrotexnika inshootlari to'g'risida umumiy tushuncha

- gidrotexnika inshootlarning xavfsizlik darajasini ta'minlash;
- gidrotexnika inshootlar xavfsizlik deklaratsiyasini ishlab chiqish va uni tasdiqlash;
- gidrotexnika inshootlardan foydalanish uzluksizligi ta'minlash;
- gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish, shuningdek xavfsizlik mezonlarini o'rnatish, gidrotexnik inshootlar holatini doimiy nazoratini ta'minlash maqsadida texnik vositalar bilan jihozlash;
- gidrotexnika inshootlarga zaruriy malakaga ega ishchilar tomonidan xizmat ko'rsatilishini ta'minlash;
- gidrotexnika inshootlardan foydalanish bo'yicha foydalanishning namunaviy qoidalari va mahalliy yo'riqnomalarda shakllangan gidrotexnik inshootlar xavfsizlik qoidalariga rioya qilish;
- gidrotexnika inshootlar holatini nazorat qilish texnik tizimini takomillashtirish;
- gidrotexnika inshootlar xavfsizligi pasayish ehtimoli sabablarini aniqlash va tabiiy sharoitdagi kuzatuv ma'lumotlarini tizimli tahlil qilish;
- gidrotexnika inshootlarni muntazam tekshiruvlardan o'tkazishni ta'minlash, tasdiqlangan xavfsizlik deklaratsiyasidagi ko'rsatmalarini vaqtida bajarish;
- sodir bo'lishi mumkin bo'lgan nosozlikni bartaraf etishga mo'ljallangan moliyaviy va moddiy zahiralarni yaratish;
- tabiat muhofazasi talablariga rioya qilish.

1.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini ta'minlashning asosiy talablari

Gidrotexnika inshootlaridan uzoq muddatlar davomida foydalanib kelinishi natijasida ularda joylashgan qurilmalarni, uskunalarni, jihozlarni eskirishiga, inshootlarning loyihalari bo'yicha belgilangan ko'rsatkichlarni o'zgarishiga sabab bo'lmoqda. Bunday holatni yanada ham keskinlashiga asosiy sabablardan biri, bu gidrotexnika inshootlarning xavfsizligiga oid qonun va qonun osti hujjatlaridan kelib chiqadigan quyidagi talablarni to'liq bajarilmasligi bilan bog'liqligini ko'rsatmoqda:

1) gidrotexnika inshootlarini joylashtirish, loyihalashtirish, ularni qurish va rekonstruksiya qilish loyihalarini kelishib olishda davlat nazoratini amalga oshiruvchi maxsus vakolatli organlar bilan kelishish bo'yicha talablarni yanada takomillashtirish taqoza etmoqda;

2) bir qator gidrotexnika inshootlarida nazorat-o'lchash uskunalarini ishdan chiqishi yoki eskirishi oqibatida muntazam olib borilishi lozim bo'lgan naturakuzatish ishlarni to'liq va tegishli tartibda olib borilmasligi;

3) ko'pchilik gidrotexnika inshootlarida mablag'larning tanqisligi tufayli avariya holatlarini oldini olish uchun mo'ljallangan zahira materiallari to'liq jamlanmaganligi;

4) bir qator holatlarda gidrotexnika inshootlaridan foydalanish xodimlarning malakalari talab darajasida emasligi;

5) soylarda, kanallarda noqonuniy karerlik faoliyatlarini hamda qirg'oq bo'yi mintaqalarida noqonuniy qurilish ishlarini olib borilishi natijasida bir qator gidrotexnika inshootlariga jiddiy ziyon yetkazib kelinishi;

6) elektrenergiyani muntazam ogohlantirishsiz o'chirilishi natijasida nasos stansiyalarda avariya holatlarini yuzaga kelishi. Bu holatlar bir tomondan katta moddiy ziyonlarni kelib chiqishiga sabab bo'lishi, ikkinchi tomonidan inshootlarni uzluksiz va kafolatli foydalanishga salbiy ta'sir etishi va eng og'ir oqibat - gidrotexnika inshootlarida avariya xavflarini keskinlashiga olib kelishi mumkin.

1.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini ta'minlashdagi asosiy omillar

Bugungi kunda Respublikamizda mavjud bo'lgan yoki qurilishi rejalashtirilayotgan inshootlarni nafaqat texnik holati mustahkam va xavfsiz holda xizmat qilishi muhim, shu bilan birga ularni uzoq yillar ishonchli xizmat qilishini ta'minlash mamlakatimizda eng muhim vazifaga aylangan. Chunki ulardan

ichimlik suv ta'minoti, sanoat, irrigatsiya, energetika va baliqchilik xo'jaligi masalalarini hal qilishda, shuningdek aholi punktlari va sanoat o'ektlarini seldan himoya qilishda foydalanilmoqda.

“Davsuvxo'jaliknazorat” inspeksiyasi nazoratiga [21] jami 273 ta katta va alohida muhim suv xo'jaligi ob'ektlari kiradi. Bu inshootlarning 228 tasi Suv xo'jalik vazirligiga, 29 tasi “O'zbekenergo” Davlat aksiyadorlik kompaniyasiga, 5 tasi “Amudaryo” suv havzalari birlashmasiga va 11 tasi “Sirdaryo” suv havzalari birlashmasiga tegishli.

Respublikamizdagi yirik va o'ta muhim bo'lgan gidrotexnika inshootlarini texnik holatini ishonchliligi va xavfsizligi bilan bog'liq muhim bo'lgan masalalarni ko'rib chiqish maqsadida inspeksiya huzurida Suv xo'jaligi vazirligi, Favqulodda vaziyatlar vazirligi, Ichki ishlar vazirligining Qo'riqlash birlashmasi, Moliya vazirligi, “O'zbekenergo” Davlat aksiyadorlik kompaniyasi, “Amudaryo” va “Sirdaryo” xavzalari suv xo'jalik birlashmalari, ilmiy-tadqiqot institutlarining rahbarlari va malakali mutaxassislaridan iborat **Ekspert kengashi** tashkil qilindi. Ekspert kengashining qabul qilgan qarorlari barcha davlat xo'jalik boshqarmalari, mahalliy hokimiyat va davlat organlari tomonidan bajarilishi majburiyligi belgilab berildi.

Ekspert kengashining ijrochi organi sifatida **Diagnostika markazi** tashkil etildi va gidrotexnika inshootlarini texnik holatini natura kuzatish va diagnostika ishlarini sifatli va samarali amalga oshirishi uchun Diagnostika markazi bir qator zamonaviy va yuqori aniqlikga ega bo'lgan asbob, uskunalar bilan jihozlandi va yuqori malakali mutaxassislari bilan ta'minlandi. Shu davrga qadar jami 704 ta natura kuzatish va diagnostika ishlarini olib borildi.

Inspeksiya tomonidan har yilga alohida ishlab chiqiladigan reja va jadvallar asosida gidrotexnika inshootlarni tekshiruvdan o'tkazib, ularning natijalari bo'yicha chora-tadbirlarni belgilaydi va ularni bajarilishi ustidan nazorat olib boradi.

Inspeksiya tomonidan har yili bajarilayotgan gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini baholash bo'yicha olib borilayotgan monitoring xulosalari inshootlar egalari bo'lgan tegishli vazirlik idoralarga muntazam kiritib borilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Xavfsizlik kengashi tomonidan Respublika tashkilotlararo komissiya ishchi guruhi tuzilib Respublikamizdagi o'ta muhim toifalangan gidrotexnika inshootlarning xavfsizligini ta'minlash maqsadida, ya'ni 2008 yil 13 ta inshootni, 2009 yil 19 ta inshootni tekshiruvdan o'tkazildi va tegishli dalolatnomalar tayyorlanib bajarish

lozim bo'lgan ishlar to'g'risida ko'rsatmalar berildi va natijada bir qancha ijobiy natijalarga erishildi.

Birlashgan Millatlar Tashkilotining Yevropa Iqtisodiyot Komissiyasining “Markaziy Osiyo to'g'onlari xavfsizligi: regional hamkorlik potensialini yaratish” loyihasi doirasida bir qator ishlar amalga oshirildi.

Markaziy Osiyo mamlakatlari gidrotexnika inshootlari xavfsizligini ta'minlash bo'yicha texnik-me'yoriy hujjatlarni muvofiqlashtirish hamda tajriba almashish ishlari bo'yicha hamkorlik ishlarini amalga oshirib borildi. Transchegaraviy daryolarda joylashgan to'g'onlarni xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan halqaro bitim loyihasini ishlab chiqildi.

Shu borada Toshkent shahrida Markaziy Osiyo mamlakatlari miqyosida Regional o'quv seminarlar o'tkazildi va uning natijalariga ishtirokchilar tomonidan yuqori baho berilib, O'zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyo mamlakatlari ichida gidrotexnika inshootlari xavfsizligi bo'yicha davlat boshqaruvini amalga oshiruvchi yagona davlatligini xalqaro va milliy ekspertlar tomonidan e'tirof etildi.



GES va nasos Bosimli quvurlar va Gidroagregatlarni suv stantsiyalari agregat metall konstruksiyalarni bosimlarini elektron vallarini lazer yordamida qatqligini aniqlash o'lchash asbobi markazlashtirish uskunasi uskunasi



Yorug'lik bilan o'zoqlikni Yuqori anislikdagi Nebeler DINI

Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini ta'minlash sohasidagi xorijiy tajribalardan foydalanish maqsadida 2009-2011 yillar Germaniya texnik hamkorlik jamiyati (GIZ) tomonidan inspeksiya laboratoriyasiga kerakli bir qator yuqori aniqlikga ega asbob-uskunalar bilan ta'minlandi. Bu asbob-uskunalar yordamida olingan tezkor natijalarni foydalanish tashkilotiga taqdim etilmoqda.

Shuni alohida ta'kidlab o'tish joizki, **O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2011 yil 25 martdagi 88-sonli Qarori bilan O'zbekiston katta to'g'onlar milliy qo'mitasi tashkil etildi.** Ushbu qaror bilan “Davsuvxo'jaliknazorat” inspeksiyasi O'zbekiston katta to'g'onlar milliy qo'mitasining ijro etuvchi organligi belgilandi hamda ushbu milliy qo'mitaga to'g'onlarni xavfsizligini amalga oshirishda jahondagi ilg'or zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va ularni Respublikada joriy etish, ilmiy izlanishlar olib borish, o'quv kurslarini tashkil etish shuningdek, O'zbekiston Respublikasining katta to'g'onlar xavfsizligini ta'minlash sohasidagi manfaatlarini, transchegaraviy suv resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha nuqtai nazarini ilgari surish kabi muhim vazifalar yuklatildi.

2011 yilning 28 may - 3 iyun kunlari O'zbekiston delegatsiyasi Shveysariya-ning Lyusern shahrida bo'lib o'tgan Xalqaro katta to'g'onlar komissiyasining 79-ma'muriy yig'ilishida ishtirok etdi. Mazkur tadbir doirasida O'zbekiston rasmiy ravishda ushbu tashkilotga a'zo etib qabul qilindi.

2012 yil 2-8 iyun kunlarida esa O'zbekiston delegatsiyasi Yaponiyaning Kioto shahrida bo'lib o'tgan Katta to'g'onlar xalqaro komissiyasining Kongressi va 80-ma'muriy yig'ilishida ishtirok etdilar. Unda delegatsiya a'zolarimiz tomonidan mamlakatimizda gidrotexnika inshootlari xavfsizligini davlat boshqaruvi tizimi bo'yicha amalga oshirilgan ijobiy ishlar hamda oqimlar bo'yicha yuqori hududlarda joylashgan Tojikiston va Qirg'iziston tomonidan transchegaraviy daryolarda qurayotgan katta to'g'onlar xalqaro konvensiyalar bilan belgilangan asoslarga zidligi haqida ma'ruza qilindi, uning natijasi bo'yicha yig'ilish ishtirokchilari bir ovozdan bu borada O'zbekiston Respublikasi xalqaro jamiyati oldiga qo'yayotgan masalalar asoslanganligini qayd etib o'tdilar.

Jahondagi ilg'or zamonaviy texnologiyalarni o'rganish maqsadida mutaxassislarimiz tomonidan Yaponiyaning katta to'g'onlari xavfsizligini boshqaruvi, monitoring va baholash tizimlari hamda texnologiyalari bilan yaqindan tanishib keldilar. Shu bilan birga, 2012 yil 19-20 sentabr kunlari Toshkentda Osiyo taraqqiyoti banki, Yaponiya suv agentligi “Davsuvxo'jaliknazorat” inspeksiyasi

bilan hamkorlikda “To‘g‘onlar xavfsizligini boshqarish” mavzusida seminar o‘tkazildi. Seminarda jami 50 dan ziyod vazirlik, idoralar, loyiha va ilmiy-tadqiqot institutlari mutaxassislari hamda oliy o‘quv yurtlarning o‘qituvchi va olimlari faol qatnashdilar. Seminarda Yaponiya suv agentligining yuqori malakali mutaxassis va olimlari tomonidan to‘g‘onlar xavfsizligi bo‘yicha muhim ma‘ruzalar qilindi. Seminar interaktiv uslubda olib borildi va ishtirokchilar tomonidan tashkil etilgan seminar yuqori baholandi.

Shuni alohida ta’kidlab o‘tish joizki, oxirgi yillarda gidrotexnika inshootlarini xavfsizligini va samaradorligini ta’minlash maqsadida, Respublikamizdagi kapital va investitsiya dasturi doirasida qariyb 300 mlrd. so‘mlik va 100 mln. dollar mablag‘lari evaziga bir qator ishlar amalga oshirildi, shu jumladan yirik va o‘ta muhim gidrotexnika inshootlari misolida:

Rekonstruksiya qilish ishlari bo‘yicha: Taxiatosh, Sherobod va Tuyamo‘yin gidrouzellarida, Mang‘it-arna, Morgunenko, Kegeyli, Zang va Xamdam kanallarida, Aravansoy daryosi qirg‘oqlarini himoyalovchi dambalarida ishlar amalga oshirildi.

Qurilish ishlari bo‘yicha: Yakkabog‘ tumanidagi Guldara, Xatirchi tumanidagi Ko‘ksaroy, Baxmal tumanidagi Bog‘imozorsoy, Qushrabot tumanidagi Akchobsoy, Boysun tumanidagi “Xangaronsoy” sel suv omborlarida ishlar amalga oshirildi.

Qayta tiklash va modernizatsiya qilish ishlari bo‘yicha: ABMK tizimidagi “Qiziltepa” nasos stansiyasi, Buxoro viloyati “Olot” nasos stansiyasini qurilishi, Chortoq tumanidagi Chortoq suv ombori, Ohangaron daryosidagi Kamchiqsoy GESi, Toshkent shahridagi “Burdjar” kanali, To‘polang gidrouzeli, Navoiy viloyatidagi “Navoiy” va “Uchkara” nasos stansiyalarini qayta tiklash va shu kabi ishlar olib borildi.

Ko‘pchilik gidrotexnika inshootlaridan 40 va undan ortiq yillar davomida foydalanib kelinishi natijasida xavfsizlik va foydalanish qoida va yo‘riq-nomalaridan kelib chiqadigan talablarni o‘z vaqtida, sifatli va to‘liq bajarilishini talab etadi.

1.4. Xorijiy davlatlarda gidrotexnika inshootlarini xavfsizligini ta’minlash maqsadida qilinayotgan ishlar

Yaponiyada 3 mingga yaqin to‘g‘onlar ekspluatatsiya qilinib, ular ichida 1300 yildan beri ekspluatatsiya qilinib kelinayotgan to‘g‘on ham mavjud. Eng ko‘p tarqalgan to‘g‘onlar sirasiga betonli gravitatsiya va grunt to‘g‘onlar kiradi.

Yaponiyada ko‘plab tog‘ tizimlarini va ulardagi releflar (makro-formalar)ni hamda ko‘plab katta va kichik daryolarni mavjudligi sababli ko‘plab 100 metrdan baland to‘g‘onlarni qurilishiga imkon yaratdi.

Zamonaviy to‘g‘onlarni qurilishi ijtimoiy ob‘ektlar: yo‘llar, ko‘priklar, tonnellar, ko‘chki va o‘prilishlardan himoya qilish inshootlari, tabiatni (tog‘larda o‘rmonlar barpo qilish va hayvonot olamini) muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirgan holda bajariladi.

Yaponiyada to‘g‘onlarni ekspluatatsiya qilish davrida, shu jumladan favqulodda vaziyatlarda zudlik bilan xabar berish va ma’lumotlarni nazorat qilish tizimi yaratilgan.

Ma’lumotlarni nazorat qilish tizimi quyidagi hollarda amalga oshiriladi:

- suv toshqini;
- suvdan foydalanuvchilarga va suv iste’molchilariga suv yetkazib berish;
- to‘g‘onlarning xavfsizligi ustidan monitoring yuritish;
- suv omborlarining xavfsizligi ustidan monitoring yuritish;
- fuqarolik jamiyatlari va tegishli tashkilotlar bilan ma’lumot ayriboshlash;
- yakuniy (istiqbolli) xulosalarni ishlab chiqish.

Germaniya davlatida 300 dan ortiq to‘g‘onlar mavjud bo‘lib ulardan ishonchli va xavfsiz foydalanish yuqori standart talablarini amalga oshirgan holda olib boriladi. Bu davlatdagi bir necha suv omborlardan 100 yildan ortiq foydalanimoqda. Suv omborlarini uzoq ishlashi birinchi galda foydalanish darajasini yuqoriligi bilan belgilanadi va unga quyidagi omillar ta’sir etadi:

- texnologik darajani yuqoriligi;
- moliya resurslari bo‘yicha imkoniyatlarning yetarliligi;
- foydalanish va nazorat tashkilotlari xodimlarining malakalarini yuqoriligi;
- me’yoriy hujjatlarni takomillashganligi.

Germaniyada to‘g‘onlarni xavfsizligini amalga oshirishda erishilgan yuqori natijalariga kelsak quyidagi hulosalarni ko‘rishimiz mumkin.

To‘g‘onlar qurilishida eng asosiy talablardan biri, bu ularni tabiat lanshaftiga bog‘lanib, uning bir ajralmas qismiga aylanishi shartligi. Barcha to‘g‘onlar hamma zarur bo‘lgan zamonaviy nazorat-o‘lchash qurilmalari o‘rnatilgan va barchasi deyarli avtomatlashtirilgan holda kuzatib boriladi. To‘g‘onlarni qurish jarayonida

yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan qurilish materiallari qo'llanilgan. Hususan betonni tayyorlash va quyishda alohida texnologiya bo'yicha tayyorlangan semetnni tayyorlash, undan beton qorishmasini tayyorlashda uning temperatura xaroratini tushirish va agregatlarni ishlash maromiga rioya qilish natijasida, bunday beton konstruksiyasi armaturasiz 1000 yil xizmat qilish qobiliyatiga ega. Bundan tashqari mexanika qurilmalarining ko'pchilik qismlari zanglamaydigan metallardan qurilgan. Gidrotexnika inshootlari ishonchliligiga hamda xavfsizligiga oid ko'plab texnik-me'yoriy hujjatlar qabul qilingan va ularga gidrotexnika inshootlarini ishlab chiqarishning barcha jarayon-larida amal qilish ishlari yo'lga qo'yilgan.

To'g'onlar va boshqa gidrotexnika inshootlari kompleks ravishda ekspluatatsiya qilinadi, shu jumladan ichimlik suvi, mayishiy xizmat, sanoat, irrigatsiya va boshqa maqsadlar uchun. Remont-qurilish va rekonstruksiya ishlari uchun mablag'lar yetarli darajada ta'minlanadi. Bajarilgan ta'mirlash va rekonstruksiya ishlar natijasida gidrotexnika inshootlaridan uzoq muddatga ishonchli va kafolatli hamda xavfsiz foydalanish imkoni foydo bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Gidrotexnika inshooti xavfsizligi deganda nimani tushunasiz?
2. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini taminlash bo'icha asosiy talabkarni qanday turlarini bilasiz?
3. Gidrotexnika inshooti uzoq davr ishlatilsa unda nimalar yuz beradi?
4. Daryo o'zanidan tosh (qum) olishning salbiy oqibatlari nimadan iborat?
5. Gidrotexnika inshooti elektor tokini tez – tez o'chish qanday oqibatlarga sabab bo'ladi?
6. Respublikamizdagi gidrotexnika inshootlarini xavfsizligini ta'minlash bo'yicha qanday ishlar bajarilmoqda?
7. “Davsuvxo'aliknazorat” tashkiloti qanday va qancha gidrotexnika inshootini nazorat qiladi?

2 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar. Gidrotexnika inshooti ning xavfsizlik mezonlari. (4 soat)

- 2.1 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini belgilovchi omillar
- 2.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari
- 2.3 Gidrotexnika inshootlarida xavfsizlik mezonlarini amalga oshirish

Tayanch so'zlar: tabiiy, resurs, atrof muxit, ekologik muxit, loyiha, qurilish, ekspluatatsiya qilish.

2.1 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini belgilovchi omillar

Yer yuzidagi resurslardan foydalanish jarayonida atrof muhitni o'zgarishiga sabab bo'luvchi holatlar tabiatdan foydalanish omillari deyiladi.

Gidrotexnika inshootlardan foydalanish jarayonida xavfsizligini ta'minlash uchun kuriladigan kompleks chora – tadbirlarni loyihalashda qo'llanmada [16] uslubiy qo'llanmada keltirilgan tabiiy omillar hisobga olinadi:

- tabiiy va ekologik resurslarga ta'siri;
- atrof muhitga ta'siri;
- insoniyatga ta'siri.

Loyihani amalga oshirish jarayonini tanlashda uning tabiatga sotsial - ekologik va sotsial - iqtisodiy ta'sirlarini e'tiborga olish lozim.

Qurilayotgan gidrotexnika inshootini atrof va sotsial - iqtisodiy muhitga ta'sirini ikki guruhga bo'lish mumkin:

- loyihani amalga oshirishni ijobiy tomonlari: iqtisodiy poyda, atrof muhitni yaxshi tomonga o'zgarishi, sotsial – ekologik holat va insonlar hayotini yaxshilanishi;
- loyihani qurish va ekspluatatsiya qilish jarayonidagi xavf: avariya holati, qurilish amalga oshirilgan territoriyada ekologik muhitni o'zgarishini inson sog'lig'iga salbiy ta'sir.

Gidrotexnika inshootning ishonchliligi va xavfsizligini belgilashda faktorlarni turkumlanishiga alohida e'tibor qilinishi shart.

Faktorlarni turkumlanishi

Gidrotexnika inshotlari xavfsizligini belgilovchi faktorlarni uch gruppaga bo'lish mumkin:

- tabiiy faktorlar;
- texnogen faktorlar;
- tabiatdan foydalanishga qo'yilgan chegaraviy faktorlar (texnik - iqtisodiy, sotsial, ekologik va estetik).

Gidrotexnika inshootlariga ta'sir etuvchi tabiiy faktirlarga quyidagilar kiradi:

- daryoning gidrologik rejimi;
- rayonning seysmik darajasi;
- inshoot stvori, suv ombori zonasi va inshoot asosining injener - geologik va gidrogeologik xususiyatlari;
- to'g'on tanasi va asosidagi gruntning vaqt davomida tabiiy fizik - mexanik xususiyatlarini o'zgaruvchanlik ko'rsatgichlari;

- klimatik ta'siri (temperatura va havo namligi, suv temperaturasi, shamol, yog'ingarchilik);
- kuchish - o'prilish xavfi;
- muz parchalarini tiqilish xavfi;
- kimyoviy xavf;
- biologik xavf;
- tabiiy ta'sirlar natijasida vaqt va kenglik bo'yicha kuchlanish miqdorini o'zgarishi (to'liqinni tezlashishi, tezlik, bosim, bosim gradient, pulsatsiya, ko'chlanishlar va boshqalar).

Texnogen faktorlar esa o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

- qurilish - texnologik;
- ekspluatatsiya - texnologik.

Tabiiy faktorlar

Tabiiy faktorlar ichida gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi eng muhim faktor - bu daryoning gidrologik rejimidir. Daryo gidrologik rejimiga bog'liq bo'lgan quyidagi xavfli holatlar yuzaga kelishi mumkin:

- jala yog'ishi va qorlarni erishi natijasida toshqin suvlarini oqishi;
- suv kamayadigan davrda suv sarfini yetishmasligi.

Toshqin suvlari gidrotexnika inshootini qurish, keyinchalik ekspluatatsiya qilish davrida tabiiy xavf hisoblanadi. Odatda toshqin suvlari ta'sirida gidrotexnika inshootlari ustidan (suv o'tkazish qobiliyati kam bo'lsa) suv toshib o'tish holatlari kuzatiladi (33% gacha bo'lgan holatda); Shuningdek, bu holatdagi avariyaning 80% qurilish jarayonida qurilish suvini o'tkazuvchi inshootni suv o'tkazish qobiliyati daryo suv sarfidan kam bo'lgani sabab bo'lgan.

Qurilish davrida toshqin suvlari ta'sirida yuz bergan avariya ko'lami katta bo'lishi mumkin. Avariya ta'sirida qurilishi tugallanmagan inshootlar va qurilmalar qisman yoki oxirigacha buzilishi, ba'zi holatlarda inson hayotiga ham xavf to'g'irishi mumkin. Inshootning ekspluatatsiyasi davrida kuzatiladigan toshqin suvlari gidrotexnika inshooti orqali boshqarilishi hisobiga jamiyatga kamroq zarar keltiradi. Ba'zi holatlarda daryoning gidrologik rejimi loyihada olingan ko'rsatkichlariga nisbatan keskin oshishi ta'sirida GTI da katastrofik holat yuz berishi va buning ta'sirida inshootni pastki b'efiga va ta'sir zonasidagi maydonlarga katta zarari tegadi. Normal ekspluatatsiya davrida gidrotexnika inshootlarda yuz bergan avariya holatlarini 60% ga yaqini grunt to'g'on ustidan suvni toshib o'tishi sababli bo'lgan.

Zamonaviy gidrotexnika inshootlar zilzilaga nisbatan bardardoshli qilib quriladi. Shu sababdan ham tabiatda yuz beradigan zilzila kuchi 7 ball va undan ortiq bo'lsagina uning gidrotexnika inshootlariga ta'siri e'tiborga olinadi.

Jaxon miqiyosida yuz bergan avariylar miqdorini tahlili qiladigan bo'lsak, zilzila ta'siridagi avariya holati, gruntdan qurilgan gidrotexnika inshootlarda 4%, betondan qurilgan inshootlarda undan ham kam holatni tashkil qilgan. Lekin kuchli yer silkinishi oqibatida suv omborining ishonchliligi va xavfsizligi kamayadi. Bunga sabab zilzila nafaqat suv ombori to'g'oniga, shuningdek suv ombori tarkibiga kiruvchi: elektr ta'minoti qurilmalariga, aloqa, boshqarish tizimlariga, ekstrimal holatlarda ishchi - xizmatchilarni xato qarorlar qobil qilish kabi xolatlarga ta'sir qiladi Shuningdek, kuchli yer silkanishi oqibatida siljish - ko'chish kabi holatlar yuzaga kelib, to'g'onning yuqori va pastki b'eflarida kutilmagan salbiy holatlarga sababchi bo'lishi mumkin.

Inshoot qurilgan joyning injenerlik geologiyasi va gidrogeologiyasi quydagi: suv ombori maydonida eriydigan tuzli qatlamlar mavjudligi, zilzila oqibatida yuz bergan siniqlar va yoriqlar mavjudligi, abadiy muzlik qatlamlarini, karst, kuchsizlangan zona va anizotrop zonalarini mavjudligi kabi faktorlarga qarab baholanadi. Bazi hollarda yuqorida keltirilgan faktorlarni ayrimlarini mavjudligi inshoot stvorni boshqa joyga kuchirishga sababchi ham bo'lgan. Umuman olganda gidrotexnika inshootni shonchliligi va xavfsizligini ta'minlashda uning asosining tuzilishi muhim rol o'ynaydi. Dunyoda beton to'g'onlarda yuz bergan avariylarning taxliliga ko'ra, 38% yaqin avariya, beton to'g'on asosida yuz bergan o'zgarishlar oqibatida kelib chiqqan. Shundan yarimidan ortiqrog'i inshoot asosidagi jinsni suv o'tkazish qobiliyatini ortish, uchdan biri inshootni kuchsiz zonaga qarab siljishi, 10% ga yaqin to'g'onni notekis cho'kish oqibatida yuz bergan.

Ko'pgina hollarda to'g'on asosida yuz bergan o'zgarishlar ta'sirda to'g'on tanasida ham bo'zish holatlari yuz beradi. Beton to'g'onlarda yuz bergan 22% yaqin avariya holatlari to'g'on asosida yuz bergan o'zgarishlar natijasida to'g'on tanasida notekis cho'kish holatlari yuz bergan. Shuningdek, bosimli qirg'oqda yoriqlar va inshoot asosida yangi yoriqlar faydo bo'lishiga sababchi bo'ladi. 4% avariya holatlari inshootni asosi bilan bog'liq, inshoot asosidagi yuz bergan o'zgarishlar natijasida inshoot siljishga nisbatan mustahkamligi kamayadi.

Inshoot qurilgan stvorda karst qatlamii mavjudligi GTI mustahkamligiga xavf to'g'diradi. Karst qatlami inshoot mustahkamligiga xavf to'g'dirishdan tashqari suv omboridan chiqayotgan filtatsiya miqdorini ko'payishiga ham sababchi bo'ladi. Karst qatlamlarida filtratsiyaga qarshi tadbirlarni qo'llash inshootni tan narxini oshishiga sababchi bo'ladi.

GTIga yomg'ir, qor, issiq - sovuq kabi tabiiy faktorlar ham ta'sir qiladi va muzlash ko'rinishida ta'sir qiladi. Iqlim o'zarishi ta'sirida beton inshootlarda nurash holatlari yuzaga keladi. Temperatura ta'sirida inshootda yoriqlar paydo bo'ladi. Beton inshootlarda hosil bo'lgan yoriqlar filtratsiya xarakati tezlashishi oqibatida inshootning mustahkamligiga katta xavf to'g'adiradi. Sovuq iqlimli zonalarida betonni muzlab ochilishi oqibatida beton elementlarni zichligi kamayadi va undagi armaturalarni ochilib qolishi kuzatiladi. Beton yuzasidagi yemirilishlarni oshishi to'liqsimon bo'lib, har 3...5 yilda oshib boradi. Suv tashlama inshoot traktini muzlash/ochilish ta'sirida yemirilishi iqlim faktorlaridan hisoblanadi.

Shuningdek, jala quyish yoki havo xarorati keskin ko'tarilishi oqibatida qorlarni tez erishi natijasida suv ombori qirg'oqlarida o'prilish - ko'chish yoki yer yuzasida eroziya holatlari yuzaga kelish ham iqlim faktorlaridan hisoblanadi.

Zamonaviy texnologiyalar asosida qurilgan suv omborlarida suv to'liqinni ta'srida avariya holatlarini kelib chiqishi darajasi kichik bo'lishiga qaramasdan, suv to'liqinini, erta baxorda muz parchalari bilan birgalikdagi harakati suv ombori qirg'oqlarini, gruntan qurilgan to'g'on qoplamalarini yemirilishiga sababchi bo'ladi.

Tog'li zonalarida qurilgan suv omborlarda o'prilish - ko'chish hodisalari tez - tez kuzatiladi. Buning natijasida suv ombori havuziga qatta hajmdagi grunt, qor yoki muz parchalari kelib tushush ehtimoli paydo bo'ladi. Buning oqibatida suv ombori havuzida mavjud bo'lgan suv sathi keskin kutariladi. Suv sathini ko'tarilishi esa suv ombori to'g'oni ustudan suvni oshib tushush ihtimolini keltirib chiqaradi yoki suv omborini ekspluatatsiya rejimini keskin o'zgartirishga sabab bo'ladi. Grunt materialidan qurilgan to'g'o ustidan suvni oshib tushishi to'g'onni yuvilishiga va katta talofatlarni kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Odatda, suv omborida yuzaga keladigan o'prilish - kuchish holatlarni to'xtatib bo'lmaydi, lekin uni ta'sir kuchini kamaytirish maqsadida o'prilish - kuchish jarayoni boshlanguncha unga qarshi chora - tadbirlar qo'llash mumkin.

Gidrotexnika inshootlarini ekspluatatsiyada bahor faslida yuz beradigan muz taqilishi hodisalari natijasida gidrotexnika inshootini yuqori va pastki b'eflarida suv sathini keskin ko'tarilishi ko'zatiladi.

Suv tarkibida hayot kechiradigan ba'zi bir organizmlarni zamonaviy gidrotexnika inshootlariga biologik ta'siri sezilarsiz darajada, lekin qadimdan ishlatilib kelinayotgan inshootlarga salbiy ta'siri yuqori darajada bo'lishi mumkin.

Suvning gidrotexnika inshootlariga kimyoviy ta'siri ikki xil ko'rinishda bo'ldi:

- gidrotexnika inshooti qurishda ishlatilgan materiallarga salbiy ta'siri (nurash, yemirilish, chirish va boshqalar);
- inshoot asosida joylashgan tog' jinislarini erishi va karstlarni shakillanishi.

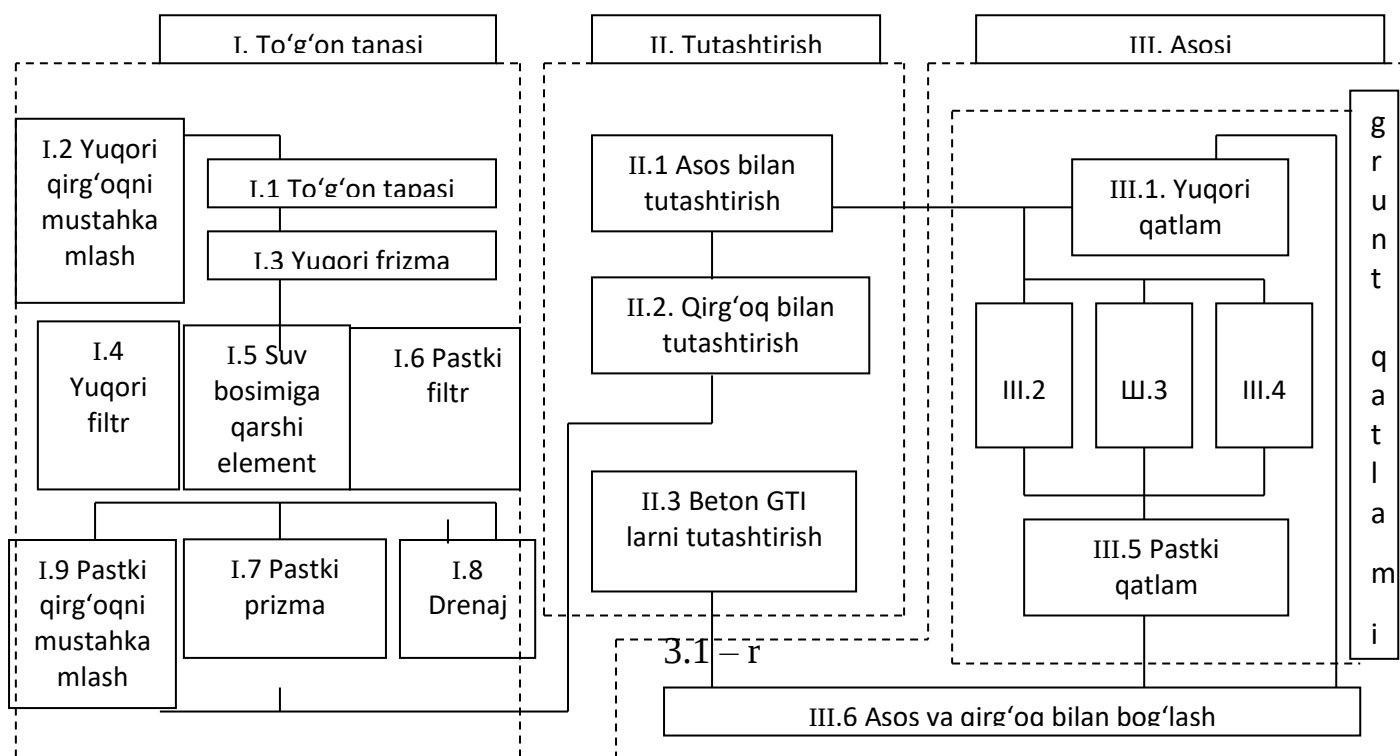
Gidrotexnika inshootiga ta'sir etuvchi kuchlarni vaqt va kenglik bo'yicha o'zgarishi:

- seysmik tebranishlarni oshishi;
- suv tezligi, bosim kuchlari va suv ombori to'g'oniga salbiy ta'sir qiluvchi kuchlarni ortishi.

2.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari

Gidrotexnika ob'ektlarini konstruktiv xususiyatlari va tuzulishining ishonchli va xavfsiz ishlashi qurilishi lozim bo'lgan inshootni tizim sifatida mantiqiy modellashtirilganda seziladi.

Quyidagi 2.1-rasmda grunt to'g'onni mantiqiy modellashtirish sxemasi berilgan [16]. Keltirilgan sxemada hisoblanadigan inshoot elementlarni ketma - ket va parallel bog'lanishlari e'tiborga olingan. Modelda I-to'g'on tanasi, II-tutashtirish va III-asos; inshootni tizim osti elementlari ketma - ket bog'langan. Ulardan birortasi ishdan chiqsa to'g'on konstruksiyasini ishdan chiqishiga sabab bo'ladi.



2.1-rasm. Allyuvial qatlamli asosda joylashgan grunt to'g'onni ishlash qobiliyatini mantiqiy modellashtirish sxemasi

Parallel elementlar esa to'g'on ishonchliligini zahirasi hisoblanadi.

Sxemada punktirli chiziqlar orqali to'g'onning o'tish zonasi filtrlarini, qirg'oqlarni mustaxkamlash, uni drenaj qurilmalari va boshqa elementlar bilan jihozlashi oqibatida konstruksiyani ishonchliligi ortishi ko'rsatilgan. Uzun punktir chiziqlar bilan tizim osti chegaralari belgilangan.

Gidrotexnika ob'ektlarida zaxira ishonchlilik sifatida ko'pgina qo'shimcha elementlar tizimidan iborat bo'ladi. Bunday tizimni ishlash qobiliyatini baholash uchun mustahkamligi, bardoshliligi, uzoq ishlashi, ishonchliligi, barqarorligini ifodalovchi omon qolishi to'la bo'lmagan zaxira tushunchasi qo'llaniladi.

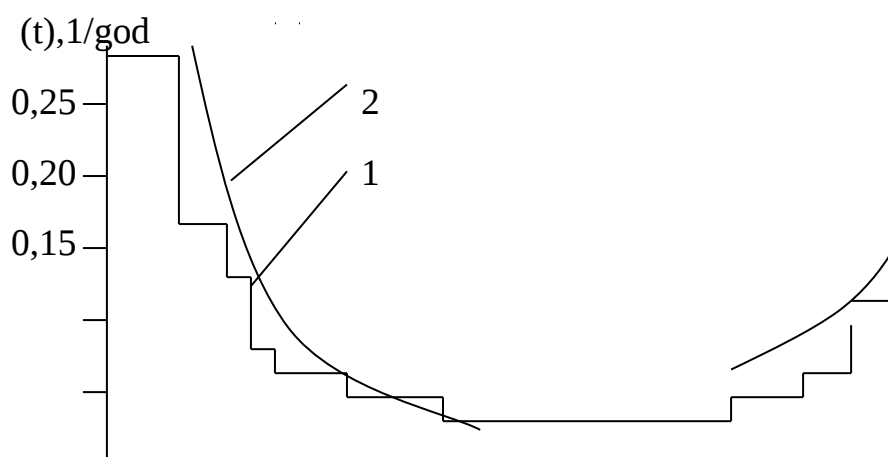
Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi qurilish - texnologik faktorlar

Gidrotexnika inshotini ishonchliligi va xavfsizligi talablari odatda loyihalash jarayonida qo'yiladi, uni qurish va ekspluatatsiyasi davrida esa qo'yilgan talablarni bajarilishi ta'minlanadi. Ayniqsa inshotni qurish davrida uning ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash masalasi o'ta murakkabdir, ya'ni inshootda yuz bergan avariya holatlarini ko'pgina qismi qurilish davriga to'g'ri keladi (2.2-rasm, 2.1-jadval). Odatda suv omborlari qurilishida uning ekspluatatsiyasi inshoot to'g'ig'icha qurib bitkazilmasdan boshlanadi, ya'ni inshotni ma'lum etapi qurilgach unda suv yig'ish ishlari boshlanadi. Buning ta'sirida suv ombori qurilayotgan joyda, to'planadigan suv hisobiga, qo'shimcha kuchlar paydo bo'lib suv ombori territoriyasida geologik va gidrogeologik o'zgarishlar yuzaga keladi. Bu holat odatda territoriyani qayta shakillanish davri deyiladi. Territoriyani qayta shakillanish qurilishni davomiyligiga bog'liq holda 10 yillab davom etishi mumkin.

2.1-jadval

Qurish, ekspluatatsiyaga toshirish	Ekspluatatsiyaning birinchi yili («sinov yili»)	«Normal» ekspluatatsiya	Chegara holatiga o'tish
------------------------------------	---	-------------------------	-------------------------

Balandligi 15 m va undan ortiq to'g'onlarni qurilish va birinchi yil ekspluatatsiyasi davridagi buzulish chastotasi (1964 - 1983 yillar)



0,10

0,05

0 10 20 30 40 50 60 70

2.2 - rasm. Grunt to'g'on buzulishini vaqt bo'yicha o'rtacha o'zgarishini ifodalovchi empirik (1) va egri chiziq (2) ko'rinishi

2.1-jadval

Qurish, ekspluatatsiyaga toshirish	Ekspluatatsiyaning birinchi yili («sinov yili»)	«Normal» ekspluatatsiya	Chegara holatiga o'tish
------------------------------------	---	-------------------------	-------------------------

Balandligi 15 m va undan ortiq to'g'onlarni qurilish va birinchi yil ekspluatatsiyasi davridagi buzulish chastotasi (1964 - 1983 yillar)

Oraliq	Buzulish chastotasi, 1/yil		
	To'g'on	Boshqa gidrotexnika inshootlar	Umumiylashtirilgan risk
Qurilish davri	$1,9 \times 10^{-3}$	-	$1,7 \times 10^{-3}$
Birinchi 5 yil	$1,2 \times 10^{-3}$	-	$1,1 \times 10^{-3}$
Birinchi 10 yil	$1,6 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-3}$	-

Gidrotexnika inshootini qurish davrida xavfsizligiga ta'sir etuvchi omillar

Qurilish davri nafaqat inshootga (konstruksiya) qo'shimcha kuchlarni ta'siri mavjudligi bilan tavsiflanadi (par va sementatsiya bosimi, xarorat ta'siridagi bosimi, yuklamalar, qurilish mashinalarini og'irliklari va boshqalar), shuningdek, gruntning yaxshi zichlanmaganligi sababli yuk ko'tarish qobiliyatini pastligi, betonni yetilishi va boshqa sabablarga ko'ra inshootni barqarorligi va mustahkamligi keskin pasayadi. Shu sabablar, hamda loyihalash va qurilish davrida yo'l qo'yilgan kamchiliklar ta'sirida qurilish territoriyasida qayta shakllanish jarayoni yuz berayotgan davrda buzulish hodisalari tez - tez kuzatiladi. Shu sababdan ham gidrotexnika inshootida katta hajmda ta'mirlash - proflaktika tadbirlarini o'tkazish talab qilinadi. Territoriyada qayta shakllanish jarayoni oxiriga yetgach inshoot territoriyani ekologik muhitiga maslashadi va uning barqarorlik davri boshlanadi.

Suv omborini qurilishi va uni to'lg'izilishi jarayonida inshoot qirg'og'ida siljish - o'prilish jarayonlari (grunt to'g'onni qurilish davridagi 15% gacha buzilishi) yuz beradi. Grunt to'g'onlar qurilishida eng ko'p tarqalgan deformatsiya

buzilishlar bu vertikal va gorizontal kuchlar ta'sirida hosil bo'ladigan notekis deformatsiyalar sababli hosil bo'ladigan yoriqlardir. Bu yoriqlar odatda, qurilish davrida ishlatilgan gruntni yaxshi zichlamaslik sababli yuzaga keladi. Vertikal va gorizontal yoriqlarni paydo bo'lishi natijasida to'g'on tanasida yuz berishi mumkin bo'lgan suffoziya holati jadallashadi va to'g'onni buzulishiga sababchi bo'lishi mumkin. To'g'on tanasida yuz bergan yoriqlarni to'lg'izish maqsadida tezlik bilan ta'mirlash ishlarini bajarish talab qilinadi.

2.3 Gidrotexnika inshootlarida xavfsizlik mezonlarini amalga oshirish

Tog' va tog'oldi zonalarida qurilgan suv omborlarini asosiy muammosi loyqaga to'lib qolishi. Buning oqibatida suv ombori tarkibidagi inshootlarni ekspluatatsiyasini qiyinlashtiradi. Ba'zi bir suv omborlarida loyqa cho'kish bilan birgalikda suv ombori suvining ifloslanishi (kimyoviy, biologik, organik va boshqalar moddalar ta'sirida) yuz beradi.

Suv omboriga loyqa cho'kish oqibatlari

Suv omborini yuqori va pastki b'eflarida loyqa cho'kishni salbiy oqibatlari quyidagilardan iborat:

- suv omborini foydali hajmi kamayadi;
- bosim ostida ishlaydigan gidrotexnika inshooti elementlarining oldi qismida bosim kuchi ortadi;
- toshqin suvlarini o'tkazish vaqtida loyqa cho'kish jarayoni daryoning suv ombori chegarasidan yuqori qismida ham yuz beradi. Buning oqibatida toshqin vaqtida daryo qirg'oqlaridan suv toshib chiqishi kuzatiladi;
- suv omborida yig'iladigan suv tarkibida eritma tuzlar miqdori ortadi;
- suv omboridagi suvni tinishi hisobiga pastki b'efga tiniq suv tashlanadi. Buning oqibatida pastki b'efdagi daryo o'zani va qirg'oqlarida yuvilish jarayoni kuzatiladi;
- GES oldi qismiga o'rnatilgan panjarada oqizindi jismlar to'planadi va buning oqibatida GES ning elektroenergiya ishlab chiqarish miqdori kamayadi;
- to'g'on oldida loyqa to'planishi yuz beradi, buning oqibatida to'g'onga salbiy ta'sir etuvchi qo'shimcha kuch faydo bo'ladi, ishlamay turgan suv chiqarish inshooti oldida loyqa uyumi faydo bo'lib inshootni ormal ekspluatatsiyasiga saliy ta'sir qiladi;
- suv ombori qirg'og'ining suv sathidan yuqori qismida o't o'sishi holati ko'zatiladi;
- baliq yetishtirish uchun sharoit yomonlashadi;
- suv o'tlarini o'sib chiqishi natijasida suv omboridagi suvlarni ifloslanishi va sifatini o'zgarishi;
- suv omborining ahamiyatini pasayishi.

Suv ombori qurilishi natijasida suv sarfi bilan harakatlanib kelgan yirik zarrachalar suv ombori xovuzida cho'kib qoladi, bu esa suv omboriining loyihaviy foydali hajmini kamayishiga sabab bo'ladi.

Suv ombori atrofida ekologik tizimni shakillanishiga daryo havzasining suv ombordan yuqori qismida mavjud bo'lgan (sanoat, qishloq xo'jaligi, rekratsiya, urbanizatsiya, shu jumladan gidrotexnika qurilishi) bilan bevosita va bilvosita bog'liq. Suv omborlari atrofida antropogen faoliyatning ko'chayishi tobora muhim ahamiyatni kasb etmoqda, bu holat suv ombori havzasiga oziqa moddalarini kirib kelishini ko'payishiga va suv ombori evtrofikasiya qilish jarayonini tezashishiga yordam beradi, bu ko'pincha suv ekotizimining muvozanat bosqichini tez o'tishiga olib keladi. Fosfor va azotni moddalarini suv ombori havzasida yig'ilishi ayniqsa xavflidir, ya'ni ular suv ombori havzasida suv o'tlarini ko'payishiga olib keladi. Natijada, suv omboridagi suvning sifati (erigan kislorodning yetishmasligi, rangi, ta'mi, xid va boshqalar) o'zgarishi mumkin.

Gidrotexnika inshooti xavfsizligiga filtratsiya oqimining ta'siri

Suv ombori to'g'onining eng xarakterli tomonlaridan biri tanasidan suv o'tkazishi (filtratsiya) dir. Filtratsiya ta'sirida inshootlarga to'g'ridan - to'g'ri kuch ta'sir qiladi, grunt dan qurilgan to'g'onlarni mexanik va kimyoviy xususiyatlari o'zgaradi. Beton elementlarni yemiradi, suv omboridagi suv hajmini kamaytiradi, yer osti suvi sathini ko'tarilishiga, suv ombori yonida joylashgan maydonlarni suv bosishiga olib keladi. Xususan grunt to'g'onlarda yuz beradigan mexanik supoziya ta'sirida avariya holatlari ko'proq yuz berishi jahon tajribalarida tan olingan. Ba'zi hisob - kitoblarga ko'ra yer osti suvi tarkibidagi mexanik qo'shimchalar sababli gidrotexnika inshootini yemirilishi taxminan 60% ni, ularning beshdan birida 50 yildan ortiqroq ekspluatatsiya qilinishi natijasida yuz bergan. Misol uchun Emeri to'g'oni (AQSH) 116 yillik ekspluatatsiyadan so'ng supoziya oqibatida to'lig'cha bo'zilgan. Shuningdek, kimyoviy ta'sirlar natijasida beton to'g'onlar asosida yuz bergan supoziya natijasida ham baxtsiz hodisalar qayd qilingan. Asosi tog' jinsidan iborat bo'lgan beton to'g'onlarda tog' jinsini suv o'tkazish qobiliyatini ortishi (40% avariya to'g'on asosi bilan bog'liq), to'g'on tanasidagi filtratsiya va ichki bosimni ko'payishi beton to'g'onda yuz berishi mumkin bo'lgan avariya holatini asosiy sabablaridan hisoblanadi. Yuz bergan avariya holatlarida asosan to'g'on asosi metoformik va cho'kindi tog' jinslaridan iborat bo'lgan.

To'g'on tanasi va asosidan yuz beradigan katta miqdordagi filtratsiya elektroenergiya ishlab chiqarish yoki suv ta'minoti masalalariga salbiy ta'sir qilish bilan birgalikda to'g'onni mustahkamligiga doimo xavf to'g'dirib kelgan. Beton to'g'onlarda yuz bergan har 10 ta avariyaning 4 tasi filtratsiya ta'sirida yuz bergan. To'g'onda yuz beradigan filtratsiya miqdorini kamaytirish ko'p vaqt va mablag'ni

talab qiladi. Beton gidrotexnika inshooti asosidagi qarama - qarshi kuchlarni ortishi hisobiga 24% avariya holati yuz bergan. To'g'ondagi qarama - qarshi bosimni ortishiga filtratsiya yo'lini o'zaytiruvchi qurilmalar (shpunt, zaves) katta rol o'ynaydi, to'g'onni 20...30 yillik ekspluatatsiyasidan so'ng uning drenaj tizimi ishdan chiqib boshlaydi.

To'g'on asosi va qirg'oqlarida eriydigan jinslar bo'lgan taqdirda (sulfid, temir, marganis, alyumin, rtut, kadmiy) filtratsiya suvini kimyoviy zararlanishi yuz beradi. Zararlangan filtratsiya suvini yer osti suviga qo'shilishi esa yer osti suvi sifatiga ta'sir qilib undan ichimlik suvi sifatida foydalanish imkoniyatini yo'qqa chiqaradi. Shuningdek, yuqori qattqlikka ega bo'lgan filtratsiya suvi inshoot konstruksiyasi materiallarida yuz beradigan korroziyani tezlatishini e'tiborga olish lozim.

Gidrouzeldagi suv tashlovchi inshootlarni ishdan chiqish sabablari

Suv tashlash inshootini ishdan chiqishi ko'pgina boshqa ob'ektlarga xavf tug'diradi. Suv tashlash inshootini avariya quydagi ko'rinishlarda bo'ladi:

- suv tusuvchi inshoot ustidan nazoratsiz suvni oshib tushishi;
- yuqori b'efdagi ob'ektlarni suv bosishi;
- o'zandagi mahalliy va gidrotexnika inshooti asosi va yon qismlaridagi yuvilishlar;
- gidrotexnika inshooti buzulishiga, qirg'oqlarni yuvilishiga sababchi bo'luvchi kuchlarni loyihalashda hisobga olinmagani;
- o'zanni to'lib qolishi va orolchalarni hosil bo'lishi natijasida pastki b'efda suv toshishi;
- gidrotexnika inshooti zonasidagi muhitni namlik darajasini oshishi.

Suv tashlash inshootini ishonchliligi va xavfsizligi uning mexanik qurilmalarini ishonchliligi bilan baholanadi. Ishlab chiqarishda suv tashlash inshootining mexanik qurilmalarni (zatvorlarni buzulishi yoki egilishi, zatvorlarni harakatlantiruvchi mexanizmni ishlamasligi va boshqalar) ishdan chiqishi natijasida ko'pgina avariya holatlari yuz berganligi kuzatilgan. Suv tashlash inshootida yuz beradigan avariya hodisalari quydagi ko'rinishlarda bo'lish mumkin:

- suv tashlash inshootini hisobiy suv o'tkazish qobiliyati amaldagi maksimal miqdoriga mos kelmasligi (gidrologik parametrlar noto'g'ri hisoblanganligi, yuqoridagi suv omboridagi to'g'onni yuvilishi, suv ombori qirg'oqlaridagi o'prilish - ko'chish va boshqalar).
- suv tashlash inshooti oldida to'plangan oqizindi jismlar (musr) ta'sirida inshootni amaldagi suv tashlash qobiliyati loyihaviy qiymatiga mos kelmasligi;

- inshoot ishlash rejimini loyihaviy rejimidan farq qilishi;
- suv tashlash inshooti zatvori yoki uning ko'tarish - tushurish mexanizmlaridagi nosozliklar, yoki elektr energiyasi ta'minotidagi uzilishlar;
- suv tashlash inshootlari yoki uning elementlari yasalgan materiallarda kuzatiladigan abraziv yemirilishlar;
- suv tashlash inshootlari yoki uning elementlari yasalgan materiallarda kuzatiladigan kavitatsiya ta'siridagi yemirilishlar;
- suv tashlash inshooti konstruksiyasiga ta'sir etuvchi, loyihaviy qiymatlaridan ortiqcha bo'lgan, gidrodinamik kuchlar. Buning ta'sirida inshoot elementlarida tebranish va charchash holatlari kuzatiladi;
- inshootni suv olib ketuvchi va chiqish qismiga oqim tezligini erozion va dinamik ta'siri, pastki b'efdagi o'zanning yuvilishi, qoplamalardagi buzulishlar;
- betondan qurilgan suv tashlash inshooti traktini muzlab ochilishi natijasida yuzaga keladigan nurash holati (atrof muxitni boshqa faktorlari, metall qismaridagi korroziya va boshqalar);
- ta'mirlash yoki ta'mirlash - tiklash ishlari bajarilmagani sababli suv tashlash inshootini yaroqsiz holati.

Yuqorida keltirilgan holatlarni bir - nechtasini bir vaqtda yuz berishi o'ta xavfli holat hisoblanadi. Bazida biror faktor ta'sirida yuz bergan avariya holatli boshqa holatlarni kelib chiqishiga sababchi bo'lishi mumkin.

Yuqori bosimli suv tashlama inshootlarini yuza qismini yemirilishi asosan kavitatsiya ta'sirida yuz bermoqda (25% ga yaqin).

Suv tashlash inshootlaridagi kavitatsiya ta'siridagi eroziya mahalliy yoki umumiy ko'rinishda bo'ladi. Umumiy kavitatsiya yemirilishlari inshootni kirish va burilish qismlarida, oraliq ustunlar bilan bo'lingan qismlarida yoki amaldagi ish rejimi loyihaviy rejimidan farq qiladigan joylarda kuzatiladi. Mahalliy kavitatsiya odatda inshootni suv urulma qudug'ida, zatvor kamerasida, suvni olib ketuvchi traktda, tramplinda yoki suvni oqib chiqishi qiyin bo'lgan joylarda yuz beradi. Umumiy kavitatsiya ta'siridagi yemirilishlar suv tashlash inshootini loyihaviy ekspluatatsiya rejimiga ta'sir qilsa, mahalliy kavitatsiya esa inshoot loyihasi va qurilishiga nisbatan defekt (o'zgarishni) yuz berganini anglatadi.

Kavitatsiya ta'sirida yuz beradigan eroziyani uchdan bir qismi suyuqlik oqib o'tadigan tusiqlik sirtini texnologik va konstruktiv nosmetrikligi bilan bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga suv tashlovchi inshootlarda yuz beradigan yemirilishlarni 40% ga yaqinini kavitatsiya ta'sirida yuz beradi. Zatvor kamerasida yuz beradigan korroziya yemirilishlari umumiy avariya holatni turtidan bir qismini tashkil qiladi. Bu holat ta'sirida yuz beradigan xavfli avariya miqdori 40% ga yaqin bo'ladi.

Ko'pincha (umumiy holatning 20% ni) suv tashlama inshootni energiya so'ndirgich qurilmalari kavitatsion eroziyaga uchraydi, lekin, xavfli shikastlanish holatlar kam ko'zatilgan. Suv tashlash inshootini kirish qismida, chiqish portalida va suvni olib ketuvchi quvurlar kavitatsiya eroziyasiga kamroq moyil, lekin bu elementlarda xavfli holatlarni rivojlanishi yuqori darajada (50% dan ortiq).

Zamonaviy suv tashlash inshootlarida kavitatsiya yuz beradigan joylariga himoya qatlam sifatida xizmat qiluvchi havo yetkazib berilmasa u yerda kavitayiya jarayoni jadal rivojlanadi.

Kavitatsiya eroziyasini yuzaga kelishiga ko'ra uni birlamchi yoki ikkilamchi deb ta'riflash mumkin. Ikkilamchi kavitatsion eroziyani keltirib chiqaruvchilar abraziv va gidrodinamik kuchlar hisoblanadi.

Abraziv eroziya asosan gidrotexnika inshootini chuqur joylashgan elementlarida kuzatiladi. U quvurli yoki tunnelli suv tashlamalarda, chuqur joylashgan flyutbetli past bosimli to'g'onlarda va inshootlarni quyi qismida yuz beradi. Inshootni quyi qismida kuzatiladigan abraziv eroziyaning asosiy sababi suv tashlash inshooti oraliqlarini nosimmetrik rejimda ishlatishidir.

Shuningdek, abraziv eroziyani o'zini ham birlamchi (yuqori b'efdan tushadigan loyqa zarrachalari, qurilish musirlari) va ikkilamchi (inshoot konstruksiyasidan ko'chgan materiallar, pastki b'efni yuvilishi) turlarga bo'lish mumkin.

Xavfli gidrotexnik bosimlar (o'rtacha va pulsatsiyalanuvchi), asosan, suv quvur devorlaridan ajrilib oqadigan va yuqori darajadagi turbulentlikka ega bo'lgan joylarda faydo bo'ldi. Ularni paydo bo'lish sabablari har xil bo'lishi mumkin. Birinchi sababi, loyihalashdagi xatoliklar, ya'ni quvurga ta'sir etuvchi kuchlar to'g'risida aniq ma'lumotga ega bo'lmaslik va inshootni loyihada ko'rsatilmagan holda ekspluatatsiya qilish. Ikkinchi sababi, kavitatsiya va abraziv yemirilishlar ta'sirida buzulishni paydo bo'lishi va inshootga o'rnatilgan boshqa konstruktiv elementlarda yuz beradigan titrashlar (vibratsiya).

Odata, inshootni pastki b'ef bilan tutashtirish tranplin ko'rinishda amalga oshirilganda oqimni tepaga sakrash natijasida yuzaga keladigan qo'shimcha kuch ta'sirida pastki b'efdagi tog' jinslari yorilishi yoki yuvilishi kuzatiladi. Inshoot bilan o'zan to'g'ridan - to'g'ri tutashtirilganda esa suv urulma qudug'i va risbermada suvning ortiqcha energiyasi to'lig'icha so'ndirilmasa pastki b'efda mahalliy yuvilishlar kuzatiladi.

Gidrotexnika inshootlarining o'ziga xos xususiyatlari alohida elementlari bilan tizimga kiruvchi elementlarini turli xil xizmat muddatlariga ega ekanligi. Zamonaviy gidrotexnika inshootlarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilishda zamonaviy usullardan foydalanish natijasida chegaralanmagan muddatga xizmat qilishishiga erishish mumkin, faqatki ob'ektda o'z vaqtida ishonchli nazorat, profilaktika, ta'mirlash va rekonstruksiya ishlari olib borilsa. Nisbatan yuqa devorli

gidrotexnika inshootlar, gidrotexnika ob'ektlariga o'rnatilgan uskunalar, gidrotexnika inshootini alohida elementlari (drenaj va filtratsiyaga qarshi qurilmalar, qoplama va boshqalar) uchun har doim chidamlilik, bardoshlilik, tebranish mustahkamligi va boshqalar) foydali xususiyatlarini pasayishi bilan bog'liq yemirilish chegarasi mavjud bo'lib uning ta'sirida inshootning xizmat muddati qisqarishi mumkin. Bu holat yuz berganda inshootda ta'mirlash yoki yangisi bilan almashtirish orqali ob'ektni ekspluatatsiya xususiyatini tiklash mumkin.

Shu yo'l bilan gidrotexnika ob'ektning ekspluatatsiya ishonchliligiga va xavfsizligiga erishish mumkin.

Gidrotexnika inshooti qurilishi oqibatida tabiiy omillarni o'zgarishi

Yirik to'g'onar qurish natijasida hosil qilingan suv ombori o'zinig atrof muhitiga texnogen ta'sir qiladi. Suv omborini suv bilan to'lg'izish oqibatida suv ombori territoriyasida qo'shimcha kuchlar paydo bo'ladi, buning natijasida maydonning tabiiy holatida qisman o'zgarishlar yuzaga keladi.

Tabiiy omillardagi asosiy o'zgarishlar

Gidrotexnika inshooti qurilishi natijasida o'zgarishi mumkin bo'lgan tabiiy omillar quyidagilardan iborat:

- daryoning gidrologik rejimidagi o'zgarishlar;
- yo'naltirilga zilzilalarni paydo bo'lishi;
- siljish - o'pirilish jarayonlarni faollashuvi;
- injener - geologik va gidrogeologik o'zgarishlar;
- karst shakllanishini faollashishi;
- daryo o'zanining shakllanishi;
- daryoning suv muzlash rejimidagi o'zgarishlar;
- iqlimiy va boshqa o'zgarishlar.

Suv ombori qurilishi natijasida birinchi navbatda daryoning gidrologik rejimi o'zgaradi, suv omborida loyqani cho'kib qolishi yuz beradi, natijada suv oqimining tezligi, loyqa tashish rejimi, suv sathi, temperaturasi va kimyoviy tarkibi o'zgaradi.

Ko'p yillar davomida ekspluatatsiya qilinayotgan yirik GES larda o'tkazilgan ko'zatish natijalariga ko'ra vaqt o'tishi bilan inshoot va uning elementlari eskirishi bilan birgalikda ularga salbiy geodinamik jarayonlarnin ta'sir qilishi yuzaga kelar ekan (2.2-jadval), ular inshootni qoniqarsiz yoki avariya holatiga kelishiga sababchi bo'ladi.

**Baland to‘g‘on qurilgan yerda uchraydigan va inshoot xavfsizligiga ta‘sir
etuvchi geodinamik jarayonlar**

Asosiy jarayonlar	Ko‘rinish shakli	Baland to‘g‘onlarga xavflilik darajasi
Tabiiy gidrodinamik jarayonlar		
Yer qarini tektonik o‘zgarishi	Regional va kichik maydondagi tektonik o‘zgarishlar. Yer yuzasii xozrgi xolati. Sinish, ajralish, siljish va uprilish ko‘rinishidagi o‘zgarishlar. Zilzila ta‘sirida maydonning kuchlangan – o‘zgargan xolati.	Inshoot asosidagi o‘zgarishlar, geologik parametrlarni loyihaviy o‘zganishi. Inshootga dinamik ta‘sir
Flyuidodinamik jarayonlar	Tog‘ jinsini yorilgan qismida yuz beradigan gidrotexnik o‘zgarishi. Hozirgi vaqtda yer yuzasidagi yuz berayotgan super jadal o‘zgarishlar	Yuqori o‘zgarishli va suv o‘tkazuvchanlika ega kontros zonalarini foyda bo‘lishi
Gravitatsiya jarayonlari	Cho‘kish, siljish, o‘prilish	Yer yuzasidagi o‘zgarish, inshoot va komunikatsiyalardagi buzulish
Gidrotexnik va kars supoziya jarayonlari	Yuvilish, bo‘shliq xosil bo‘lishi, karst, suffoziya, loyqa bosish.	Injenerlik geologiya va gidrotexnik holatlarni o‘zgarishi
Kriogen jarayonlar	Oqish, termokarst, ishish	Inshoot asosidagi o‘zgarishlar
Texnogen jarayonlar		
Qurilish vaqtida maydonni yengillashtirish	Maydonni zichlash, tirqishlarni ochish	Maydonni fizik – mexanik xususiyatini o‘zgartirish
Inshoot massivini	Massivni qotirish, tiqishlarni	Qurilish maydoni

yuklash	to'ldirish	yuzasini o'zgartirish
Suv ombori qurilishi va ekspluatatsiyasi bilan bog'liq deformatsiya va filtratsiya o'zgarishlari	Yer qarini yuza qismidagi o'zgarishlar. Hidrostatik bosim ta'sirida gruntning zichlanishi, gidrodinamik va suffoziya xodisalari. Zilzila	Inshoot asosidagi runtni fizik – mexanik xususiyatidagi o'zgarishlar. Massivni suv o'tkazish qobiliyatini oshishi, massivning yuza va ichki qismidagi deformatsiyalar.
Inshoot ekspluatatsiyasi davrida massivga beriladigan kuchlar ta'sirida yuz beradigan deformatsiyalar	Massivda yuz beradigan deformatsiyani vaq bo'yicha o'zgaruvchanligi, maydonda yoriqlarni va kuchlangan maydonchalarni ko'payishi,	Baland to'g'on asosi xususiyati va xolatidagi o'zarishlar

Xavfli texnogen jarayonlar

Gidrodinamik jarayonlarning xavfli ko'rinishlari orasida texnogen (indeksiya qilingan deb ataladigan) zilzilalar ajralib turadi. Texnogen zilzila boshqa turdagi zilzilalardan tez - tez takrorlanishi va gidrotexnika inshootlariga doimo ta'sir etib turishi bilan ajralib turadi. Natijada vaqt o'tishi bilan gidrotexnika inshootlarida deformasiyani yig'ilishi hisobiga inshoot konstruksiyasini qurishda ishlatilgan materiallarni mustahkamligi pasayishi kuzatiladi. Hozirgi kunga qadar gidro-texnika inshootini mustahkamligini hisoblashda zilzilani loyihaviy qiymatidan kichik bo'lgan miqdori e'tiborga olinmaydi.

Suv ombori ta'siri bilan bog'liq texnogen seysmiklikni namoyon bo'lishida litosferani mexanik muvozanati o'zgarishi bilan bog'liq ikkita asosiy turi mavjud:

- suv ombori litosferaga o'z og'irligi bilan ta'sir qiladi (bu ta'sir suv omborining hajmi 100 million m³ dan oshganda seziladi deb hisoblanadi) va massaning nisbiy konsentesiyasi sharoitida (o'zgarishlar bir necha killometr chuqurlikka tarqalishi mumkin);

- suv ombor ta'sirida ichki bosimning qayta taqsimlanishi massivlarda uzluksizlikni buzulishiga olib keladi; ichki buzulishni oshishi suv massasi

ta'siridagi yukni to'g'ridan - to'g'ri ta'siri bilan ham, drenaj tizimini ishlash sharoitini yomonlashishi bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin.

Suv ombori havzasining gidrogeologik sharoitiga qarab o'zgarishlar bir necha kilometr yoki undan ham ko'proq chuqurlikka tarqalishi mumkin.

Ko'chish - o'prilish jarayonining faollashishi

Kuchish - o'prilish jarayonlarini faollashishi qurilishni boshlanishida, suv omborini suv bilan to'lg'izishda va suvdan bo'shatishda yuz berish mumkin. Qurilish jarayonida suv ombori atrofida yo'l qurish maqsadida suv ombori qirg'og'ida bajariladigan burg'ulash yoki portlatish ishlarini texnologiyasi bilan bog'liq bo'ladi. Qurilish jarayonida yuz beradigan kuchish - o'prilish jarayonlari nafaqat qurilish rejasini o'zgarishiga, balki keyinchalik inshootni ishlash sharoitini ham yomonlashtiradi. Texnologik kuchki xavfini oldini olish uchun, avvalam bor, uni xavflilik darajasini baholash lozim va undan so'ng unga qarshi chora - tadbirlar ishlab chiqish shart. Shunga e'tibor qilish lozimki, tadqiqot va barqarorlashtirish choralari uchun sarflanadigan xarajatlar xar doim ham kuchkini oqibatlarini yo'qotish uchun sarflanadigan xarajatlardan kam bo'ladi.

Suv ombori qirg'oqlarida yuz beradigan siljish holatini asosiy sabablari qo'yidagilardan iborat:

- siljigan ko'chkining suv ichida turgan pastki qismini ko'chishi mumkin bo'lgan (passiv) qismi o'rtasidagi o'zaro ta'sirni ortishi;
- suv ombori sathini tez pasayishi ta'sirida to'g'on tanasidagi ichki par bosimini ortishi;
- yer osti suvlari sathi kutarilishi natijasida massivdan zah qochirishda par osimini ortishi;
- to'lqin ta'sirida yuzaga keladigan qirg'oq eroziyasi, buning ta'sirida gruntni siljishga bo'lgan mustahkamligi kamayadi.

Sohil massivining sirt qismidagi gruntni tortishish va zichlash xususiyatlarini o'zgarishi va gidrogeologik xususiyatlarini qayta shakllanishi natijasida filtratsiya - suffoziya jarayonlarni tezlashtiradi va ko'chish - o'prilish jarayonini jadallashtiradi.

Yog'ingarchilik tufayli sohil massivi qatlam oraliqlari ichidagi g'ovakliklar suv bilan to'yinadi va siljishga moil bo'lgan qatlamlarni siljishiga sababchi bo'ladi. Suv ombori hovuziga tushushi mumkin bo'lgan grunt, muz, qor massasi suv ombori havzada to'lqinni yuzaga keltiradi. Hosil bo'lgan to'lqin suv ombori qirg'oqlariga va grunt to'g'onga ta'sir qiladi va qirg'oqlarda takroriy o'prilishni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday to'lqinlar ta'sirida to'g'on yuvilishi va pastki b'efda suv bosish holatlari kuzatilishi mumkin.

Muhandislik - geologik va gidrologik o'zgarishlar natijasida, yuqorida keltirilgan "indeksiya qilingan" seysmik va ko'chki hodisalarining faollashishi bilan bir qatorda, suv omborining ishonchliligi va xavfsizligi uchun oldindan aytib bo'lmaydigan oqibatlarga olib keladigan, muz qatlamli (shimoliy iqlim zonalarida) va tuz qatlamli zonalarini va tog' jinslarini erishi, suv sizib chiqishin pasayishi va yoriqlarni kengayishi kabilarni keltirish mumkin.

Karst qatlami mavjud bo'lgan territoriyaga qurilgan suv omborlari karst qatlamlarini ko'payishiga sabab bo'ladi. Ba'zi hollarda suv ombori havzadagi suvni karst qatlamlariga o'tishi natijasida suv omborini to'lg'ish qiyinlashadi.

Daryo o'zani va suv sathi rejimini o'zgarishi

Gidrotexnika ob'ektlarini pastki qismidagi o'zanni va suv sathini qayta shakllanishi ekspluataiya jarayonida qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Ya'ni inshootdan pastki qismida yuz bergan o'zan yuvilishi natijasida daryoning suv sathi pasayadi, daryodan kanallarga suv olish holati og'irlashadi, o'zandan yuvilgan grunt zarrachalar ma'lum masofadan so'ng cho'ka boshlaydi va daryodagi suv sathi ko'tarilishi oqibatida qirg'oqlarni suv bosishi mumkin. Odatda daryo o'zanidagi suv sathini o'zgarishi yillab davom etishi mumkin.

Daryo o'zanidagi o'zgarishlar quyidagi ekologik o'zgarishlarga sababchi bo'lishi mumkin:

- daryo o'zanidagi tarmoqlangan oqimni yo'qalishi va daryo o'zanini to'g'rilanishi yuz beradi. Bu holat kanallarni barqaror ishlashiga yordam bersa ham, boshqa tomondan ekotizimlar va landshaftni soddalashtiradi va degradatsiyaga olib keladi;
- suv sathini pasayishi atijasida daryodagi oqim tartibga solinishi bilan birgalikda toshqin paytida daryo qirg'oqlariga unumdor zarrachalarni cho'kib qolishini yo'qqa chiqaradi. Buning oqibatida daryo qirg'og'idagi yerlarni unumdorligi pasayadi.

Ijtimoiy – ekologik sohadagi tahdidlar

Gidrotexnika inshootlari va boshqa suv xo'jalik ob'ektlarini ishonchliligi va xavfsizligini pasayishi ijtimoiy - iqtisodiy soha bo'ycha quyidagi jiddiy tahdidlar keltirib chiqaradi:

- suv sathini pasayishi yoki loyqa chukishi natijasida suv oluvchi inshootni ishlash holatini yomonlashishi;
- ko'prik tayanchlari yoki daryoga o'rnatilgan boshqa o'tish joylarini yuvilishi;
- eroziya maxsulotarini cho'kish joylarida suv chuqurligini kamayishi, suv sathini ko'tarilishi natijasida kanal atrofini suv va loyqa bosishi, shu bilan birga

kanalning barqarorligini pasayishi oqibatida eroziya jarayoni kuchayadi va yer resurslari, binolar turar joy ob'ektlari buzulishi xavfi yuzaga keladi;

- daryo o'zaniga loyqa cho'kishi oqibatida kema qatnovi yomonlashadi. Kema qatnovini tiklash uchun o'zanda tozalash ishlarini amalga oshirishni talab qiladi, bu esa daryodan suv olayotgan kanallarni suv olish rejimiga salbiy ta'sir qiladi;
- to'g'onning pastki b'efida suv sathini pasayishi hisobiga gidroelektrostansiyaning energiya ishlab chiqarish qobiliyati ortishi mumkin, lekin gidroturbinada kavitatsiya yemirilish holati ko'chayadi, qirg'oqlar bilan inshootni tutashish holati yomonlashadi, muzlashga chidamsiz betondan qurilgan gidrotexnika inshootini ochilib qolgan qismlarini yemirilishi tezlashadi.

Tarkibida gidroelektrostansiya bo'lgan yirik suv omborlarini (yillik yoki ko'p yillik boshqariladigan) ishlatish jarayonida iqlim o'zgarishlar tez - tez kuzatiladi. Territoriyadagi ob-havo harorati nol gradusdan pastga tushgan holatda gidrostansiyaning pastki qismidagi daryo o'zanidagi suvning muzlashi 100 km va undan ortiqroq masofaga ham ta'sir qilishi mumkin. Daryo o'zanini muz qoplagach keyingi tashlangan suvlar daryo o'zanda muz tiqilishlarini keltirib chiqaradi. Buning natijasida daryo atrofini suv bosadi. Shuningdek, daryo atrofida paydo bo'ladigan tuman ham inshootlarni holatini to'g'ri baholashga salbiy ta'sir qilib iqtisodiy - ekologik yoki texnik iqtisodiy tahdidlarga sababchi bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi uchta faktorni keltiring?
2. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi qanday faktorlar tabiiy faktorlar hisoblanadi?
3. Qanday faktorlar texnogen faktorlar turkumiga kiradi?
4. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi qanday faktorlar loyiha faktorlar turkumiga kiradi?
5. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi qanday faktorlar qurilish faktorlar turkumiga kiradi?
6. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini belgilovchi qanday faktorlar ekspluatatsiya faktorlar turkumiga kiradi?
7. Gidrotexnika inshooti xavfsizligi to'liq ta'minlanmaganligi nima bilan baholanadi?

3 Mavzu: Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari (2 soat);

3.1 Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning umumiy tushunchasi

3.2 Ishonchlilikni baholash metodlari

3.3 Gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini baholashdagi muammolar va ularni hal etish

Tayanch soʻzlar: mezon, xavfsizlik mezon, qonun, qaror, taxlil qilish, normal holat, potensial xavfli holat.

3.1 Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning umumiy tushunchasi

“Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi toʻgʻrisida” gi Qonunga asosan, foydalanuvchi tashkilot “Gidgidrotexnika inshooti xavfsizligining pasayishi sabablarini muntazam tahlil qilib borish va gidrotexnika inshootini texnik jihatdan soz boʻlishini va uning xavfsizligini taʼminlashga, shuningdek, gidrotexnika inshooti avariyasining oldini olish buyicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishga va ularni oʻz vaqtida amalga oshirishga” majburdir.

Ekspluatatsiya qilinayotgan gidrotexnika inshootlari uchun quyidagi ekspluatatsiya holatlarini farqlay olish lozim;

- normal holat;
- potensial xavfli holat;
- avariya oldi holati.

Agar gidrotexnika inshooti loyihaviy - meʼyoriy talablarga javob bermasa, u holda inshot potensial xavfli holat - mezon 1 (M1) yoki avariya oldi holati - mezon 2 (M2) da boʻladi.

Gidrotexnika inshootlarini M1 va M2 mezon holatlari deganda quyidagilarni tushunish lozim:

M1 - bu shunday diagnostika koʻrsatkichlari qiymatini birlamchi (ogohlantiruvchi) darajasi hisoblanadiki, unga erishgan taqdirda gidrotexnika inshooti va uning zaminining ustuvorligi, mexanikaviy va filtratsiya mustahkamligi, shuningdek, suv tashlash va suv oʻtkazish inshootlarini suv oʻtkazish qobiliyati ekspluatatsiyaning normal sharoitiga javob beradi.

M1 - diagnostika koʻrsatkichlari qiymatini ikkilamchi (chegaraviy) darajasi boʻlib, uni oshib borishi bilan gidrotexnika inshootini loyihaviy rejimda ekspluatatsiya qilish mumkin emas.

Inshootning potensial xavfli holati inshoot egasi va nazorat organlarini zudlik bilan aralashuvini talab qiladi, bu xaqda esa ularga ekspluatatsiya xodimi kechiktirmasdan xabar yetkazadi. Inshootning ushbu holati shoshilinch yoki nisbatan tez buzilishini bildirmaydi.

Ekspluatatsiya qilinayotgan inshoot va uni xavfsizligiga operativ baxo berish, oʻlchangan yoki hisoblangan diagnostika koʻrsatkichlarining son va sifat

qiymatlarini ularning mezon kattaliklari M1 va M2 bilan, shuningdek, diagnostika intervallari bilan taqqoslash orqali amalga oshirilishi lozim, 4 sinfdagi inshootlar, shuningdek 3 sinfdagi inshootlar uchun esa maxsus asoslashdan so‘ng bitta M2 qiymatdagi mezon qiymatini o‘rnatishga ruxsat etiladi.

M1 va M2 mezonlarning son qiymatlari diagnostika va hisobiy ko‘rsatkichlar asosida aniqlanadi, ushbu ko‘rsatkichlar esa tegishli holda asosiy va eng muhim yuklamalarda inshootni reaksiyasini baholash asosida o‘rnatiladi. Yuklamalarni birgalikdagi tarkibi va ularni aniqlash usullari har bir muayyan gidrotexnika inshooti uchun me‘yoriy (normativ) hujjatlar va loyiha asosida o‘rnatiladi, so‘ngra me‘yoriy hujjatlar talablari o‘zgarishini hisobga olgan holda eksploatatsiya davomida aniqlik kiritiladi.

Inshootlarni M1 xavfsizlik mezon holatiga o‘tish sabablari. Bu sabablar turlicha bo‘lib, ularga sabab qilib quyidagilarni ko‘rsatish mumkin, masalan: drenaj kolmatatsiyasi va uning natijasida depressiya egri chizig‘ini loyihaviy maksimal holatdan 10 - 20 sm ga balandroq ko‘tarilishi, bu esa o‘z navbatida to‘g‘onning yon-bag‘ri quyi (otkos) ni ustuvorligi pasayishiga, filtratsiya suv sarfini ortishi va sh.k. larga olib kelishi mumkin. Bu holat potensial xavfli hisoblanadi va ma‘lum chora-tadbirlarni ko‘rishni talab qiladi.

Gidrotexnika inshootlari normal holatdan, potensial xavfli M1 mezon holatini chetlab, M2 xavfsizlik mezon holatiga o‘tishi mumkin emas, uning sodir bo‘lishini esa eksploatatsiya xodimi kuzatuvlarida yo‘l qo‘yiladigan kamchiliklar tufayli deb qarash kerak.

Asboblar yordamida kuzatishdan tashqari, vizual (oddiy ko‘z bilan) kuzatuvlar ham katta ahamiyatga ega, ular bo‘yicha sifatli diagnostika ko‘rsatkichlari (M1 va M2) olinadi. Gidrotexnika inshootlari holatini sifat jihatdan baholashni ekspert yoki ekspertlar guruhi amalga oshiradi. Buning uchun cho‘kish va siljishlar, temir-beton va metall elementlar korroziyasi, materiallar eskirishi va yeyilishi, suv sizishi va boshqa buzilishlarni tashqi ko‘rinishi baholanadi. Inshootning potensial xavfli (M1) holatini avariya oldi holati (M2) va xatto, avariya holatiga o‘tishi baholanadi.

Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholash. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholash uchun avariya xavfi darajasi baholanishi va buning uchun omillar tizimi tuzilishi kerak. Avariya xavfi darajasini baholash gidrotexnika inshootlari xavfsizligi deklaratsiyasini tuzishda bajarilishi lozim.

Loyihalash davrida diagnostika ko‘rsatkichlari M1 va M2 ning mezon va tarkibi filtratsiya, gidravlik va xarorat rejimlarini eksperimental tadqiqotlari va hisoblari natijalari tahlili asosida aniqlanishi zarur. Bunda shuningdek,

gidrotexnika inshootlarini asosiy va o‘ta muhim yuklamalar to‘plamiga ustuvorligi va zo‘riqishli - deformatsiyali mustahkamlik holati hamda materiallarning mustahkamlik - deformatsiya va filtratsiya xossalarini tahlili natijalari hisobga olinishi kerak.

3.2 Ishonchlilikni baholash metodlari

Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik mezonlarini aniqlash uslublari barcha sinfdagi suv xo‘jaligi ob‘ektlarini loyihalash, qurish, ekspluatatsiyaga qabul qilish va ekspluatatsiya qilish davrida qo‘llash uchun majburiydir va u quyidagilarni o‘z ichiga oladi (3.1-jadval).

3.1-jadval

Gidrotexnika inshootlari holati ko‘rsatkichlari M1 va M2 mezon qiymatlarini uslublari

t/r	Ko‘rsatkichlar nomi	Gidrotexnika inshootlari ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun tavsiya qilinadigan hisoblar va tadqiqotlar uslubi
1	2	3
1	Gruntli inshootlar tanasi va qirg‘oqqa yopishgan qismida filtratsiya oqimi depressiya yuzasi belgisi	Analitik uslublar (bosimi va bosimsiz filtratsiyani tadqiqot qilish uslubi) va grafikaviy pezometrik bosimlar, filtratsiya suv sarflarini aniqlash uslubi.
2	Inshoot, zamin va qirg‘oqqa yopishgan qismi tanasida pezometrik bosimlar	Filtratsiya rejimi asosiy ko‘rsatkichlari (sathlar, pezometrik bosimlar, filtratsiya suv sarflari) ni mezon qiymatlarini aniqlash uchun son uslublari, EGDU uslubi. Ekspluatatsiya bosqichida M1 va M2 mezon qiymatlariga tekshirish hisoblari, shuningdek, prognoz (bashorat qiluvchi) statistik modellardan foydalanib aniqlik kiritiladi.
3	Inshoot, zamin va qirg‘oqqa yopishgan qismi tanasida bosim gradientlari	
4	Inshoot, zamin va qirg‘oqqa yopishgan qismi tanasida filtratsiya suv sarflari	
5	Ortiqcha g‘ovaklikdagi bosim va uning gruntli materiallaridan qurilgan to‘g‘onlar suv qaytaruvchi elementlarida tarqalish jadalligi	Gruntli materiallardan barpo etilgan to‘g‘onlar va ularning konstruktiv elementlarini zo‘riqish-deformatsiyali holati hisoblari
6	Gidrotexnika inshootlari va	Grunt materiallardan qurilgan inshootlar va

	ularning zaminlarini tik (vertikal) ko'chishi (cho'kishi)	betondn barpo etilgan gidrotexnika inshootlarini mustahkamlik va ustuvorlikka hisoblari (mexanikaning va uzluksiz muhitning sonli uslublari, bikrlilik, oquvchanlik, egiluvchanlik nazariyalari). Ekspluatatsiya bosqichida gidrotexnika inshootlari holati ko'rsatkichlarini mezon qiymatlariga tekshirish hisoblari, shuningdek, bashorat qiluvchi statistik (regressiya modellari) asosida qayta aniqlik kiritiladi.
7	Gidrotexnika inshootlari va ularning zaminlarini yotiq (gorizontal) ko'chishi	
8	Inshoot tanasi va uning zaminidagi zo'riqishlar, zo'riqishlarning ulanishi	
9	Temir-betonli va betonli inshootlarning xarakterli qir-qimlarini burilish burchaklari	
10	Yoriq, tirqishlar va bloklar choklari kengayishi	QM va Q bilan belgilagan muhandislik uslublari (chegaraviy holatning ikkinchi guruhi). Zo'riqishli-deformatsiya holatini yorilishlari hosil bo'lishi va kengayishini hisobga olgan holda hisoblarning son uslubi. Ekspluatatsiya bosqichida gidrotexnika inshootlari xolatini nazorat qilish uchun loyihalash davrida aniqlangan ko'rsatkichlarning mezon qiymatlaridan foydalaniladi.
11	Beton to'g'onni qoyali zamin bilan tutashgan joyida yoriqlarni tarqalish chuqurligi	To'g'on - mezon tizimining ulanish bo'yicha choklarni kengayishini hisobga olib, elastiklik nazariyasi uslublari bilan zo'riqishli - deformatsiyali holatni hisobi, inshoot va zamin mustahkamligini ta'minlash shartidan beton to'g'onni qoyali zamin bilan tutashgan joyida yoriqlarni chegaraviy tarqalish chuqurligini aniqlash. Ekspluatatsiya bosqichida - bashoratlovchi matematik modellardan foydalanish (approksimatsiya. Regressiya modeli)
12	Beton va temir-betonli inshootlar choklari bo'yicha seksiyalarning o'zaro siljishi	Shponkalar germetikligini saqlash shartidan choklar bo'ylab seksiyalarni bir-biriga nisbatan yo'l qo'yiladigan o'zaro siljishini aniqlash. Ekspluatatsiya bosqichida statistik modellardan foydalanish

13	Inshoot tanasi va zamin bilan tutashgan zona atrofida (shimoliy iqlim zonasida barpo etiladigan inshootlar uchun) xarorat va xarorat gradienti	To'g'onlar va ularning zaminlarini harorat-zo'riqish holatini son uslublari bilan hisoblash. Ekspluatatsiya bosqichida ko'rsatkichlarning mezon qiymatlariga atrof-muhitni haqiqiy harorat rejimini inobatga olgan hisoblar bilan aniqlik kiritiladi.
14	Gruntli inshootlar tanasidan filtrlanuvchi suv harorati	Issiqlik o'tkazuvchanlik nazariyasining son uslublari ekspluatatsiya bosqichida - statistik modellardan foydalanish
15	Risbermadan pastda olib ketuvchi kanal tubini yuvilish chuqurligi	Yuvilish chuqurligini aniqlash - empirik bog'liqliklar (oqimning yo'l qo'yiladigan yuvib ketmaydigan tezligi sharti) bo'yicha va gidravlik modelda tadqiqot asosida yoki solishtirma suv sarfiga ko'ra bajariladi. Risbermadan pastda olib ketuvchi kanal tubini yuvilish chuqurligini mezon qiymatlari loyihalash davrida aniqlangan qiymatlarga teng deb olinadi.
16	Grunt materiallardan qurilgan to'g'onlar yon bag'ri (otkos) larini maxkamlovchi plitalar ulanish (kontakt) ini buzilish zonasi maydoni va chiziqli o'lchami	Grunt tug'onlar yon qiyaligi (otkos) larni maxkamlovchi plitalar mustahkamligini ularni turli xil tayanish sharoitlari uchun hisoblash
17	Zaminlarni seysmik tebranishlari va inshootlarni dinamik reaksiyasi parametrlari	Seysmik chidamlilikni dinamik nazariyaning son uslublari bilan hisoblash

Suv omborining xavfsizlik kriterisini aniqlash

(Qaravultepa suv ombori misolida)

Suv omborining xavfsizlik kriterisini tuzish uchun quyidagi ma'lumotlarga ishlov berish va ularni tahlil qilish lozim:

- to'g'onni cho'kishi va siljishi to'g'risida, geodezik usul bilan, dala sharoitida olgan ko'p yillik ma'lumotlar;
- suv omborini texnik holatini tekshiruv materiallari va amaldagi kadastr ma'lumotlari;

- to'g'onga ta'sir qiladigan seysmik xavf ta'sirini bashorat qilish va modellashtirish" to'g'risidagi ma'lumotlar;
- loyiha instituti tomonidan inshootni loyihalash jarayonida bajarilgan grunt materiali va to'g'on asosida joylashgan gruntni injenerlik - geologik xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar;
- ko'p yillik meteorologik kuzatuvlar bo'yicha materillar;
- NO'A yordamida naturadan olingan ma'lumotlar.

Suv ombori xavfsizlik kriterisini aniqlashda quyidagi ishlar bajariladi:

- suv omborining sinfi aniqlashtiriladi;
- GTIini diagnostik ko'rsatkichlari va xavfsizlik kriterisi aniqlanadi;
- filtratsiya rejimi bo'yicha naturada olingan ma'lumotlarga ishlov beriladi va natijalari tahlil qilinadi;
- to'g'onni cho'kishini e'tiborga olgan holda hisobiy suv sathi bilan to'g'on tepasi otmetkasi orasida olingan zahira balandligi tekshiriladi;
- to'g'onning yuqori va pastki otkoslarini mustahkamligi tekshiriladi.

Quyida nazorat qilinadigan asosiy parametrlarni (p'ezometrik sath, filtratsiya oqiini bosim gradienti, to'g'on tepasini cho'kishi va boshqalar) xavfsizlik gradientini aniqlash usullari berilgan.

Suv ombori inshootlari sinfini aniqlash

Qoravultepa suv ombori ta'sir zonasida ko'plab aholi punktlari joylashgan. Shu sababli Qoravultepa suv ombori to'g'onining buzulishi natijasida yuzaga keladigan iqtisoiy zarar gidrotexnik inshootni balans narxidan bir necha marotaba ko'proq bo'lishi mumkin.

Quyidagi 3.2-jadvalda yirik to'g'onlar kongressi tomonidan ball ko'rinishida tavsiya qilgan xavflilik darajasini baholash usuli keltirilgan.

3.2-jadval

№	Parametrlar	Havflilik kategoriyasi			
		IV	III	II	I
1	Suv ombori hajmi, mln. m ³	> 120 (6)	120 – 1 (4)	1 - 0,1 (2)	< 0.1 (0)
2	To'g'on balandligi	> 45 (6)	45 – 30 (4)	30 - 15 (2)	< 15 (0)
3	Suv ombori ta'sir zonasida yashayotgan	>1000	1000 -	100 - 1	-

	aholi soni	(12)	100 (8)	(4)	(0)
4	Kutiladigan zarar	yuqori (12)	o'rtacha (8)	past (4)	yo'q (0)

Kongress tomonidan taklif qilingan usulga asosan Qoravultepa suv ombori sinfi suv omborining tasniflariga bog'liq holda quyidagicha aniqlanadi:

- suv ombori hajmi 53,0 mln m³ - 4 ball;
- to'g'on balandligi 51 m – 6 ball;
- suv ombori ta'sir zonasidagi aholi soni > 1000 kishi – 12 ball;
- yuqori miqdordagi zarar – 12 ball.

Jami: 34 ball.

Kongress tomonidan taklif qilingan usulga ko'ra Qoravultepa suv ombori (jami ball – 34) xavflilik darajasi bo'yicha IV – sinfga mansub, Respublikamizda amal qilayotgan QMQ 2.06.01-97 ga ko'ra esa xavflilik darajasi I-sinfga mansub.

Suv omborlarning xavflilik darajasi quyidagi 3.3-jadvaldan aniqlanadi.

3.3-jadval

ball yig'indisi	Xavf darajasi	QMQ bo'yicha sinfi
31-36	IV (undan yuqori)	I
19-30	III	II
7-18	II	III
0-6	I	IV

Gidrotexnika inshooti sinfini II-sinfdan I-sinfga o'zgartirish uchun qo'shimcha asoslar keltirilishi lozim, yani inshootning ekspluatatsiya xodimlari quyidagilarni aniqlashi shart:

- smeta – moliyaviy hisob – kitoblar yordamida gidrouzelni real balans qiymatini;
 - inshootni buzulish ehtimoli xarakteri va uning tiklash uchun sarflanadigan harajatlarni;
 - suv bosish zonasi chegarasi va ko'tiladigan zarar miqdori.
- Agarda yuqoridagi ma'lumotlar bo'lmasa inshoot II-sinfigicha qoldiriladi.

3.3 Hidrotexnika inshootlarining ishonchliligini baholashdagi muammolar va ularni hal etish

Tekshiruv ko'rsatkichlari gidrotexnika inshootlarida nazoratni o'tkazish va holatini baholash uchun asosiy parametrlar bo'lib ular orqali "inshoot – asos – suv ombori" tizimining yaxlit va uning alohida elementlarini xavfsizlik holatii baholash imkonini beradi.

GTI ning kriteriya holatlari:

K₁ – nazoratning birinchi darajali (ogohlantiruvchi) ko'rsatkichi. Bu holatda inshootning mustahkamligi, GTI va uning asosining mexanik va filtratsiya bardoshliligi, shuningdek, suv o'tkazish qobiliyati normal ekspluatatsiya davridagi holatidan farq qilmaydi;

K₂ – nazoratni chegaraviy darajasi. Uning qiymati chegaraviy qiymatdan oshsa GTI ni loyihaviy rejimda ishlatishga ruxsat qilinmaydi.

Qoravultepa suv omboridagi GTI lar buzulishi quyidagi holatlarda yuz berishi mumkin:

- to'g'on tepasidan suvni oshib tushushi;
- GTI tanasi va asosidagi gruntlar filtratsiyaga nisbatan bardoshliligini yo'qotsa;
- to'g'on qirg'oqlarida o'pirilish yuz bersa.

To'g'on tepasidan suvni oshib tushushi

Suv ombori to'g'oni tepasidan suvni oshib tushushi ehtimoli quyidagi parametrlarga qarab aniqlanadi:

- to'g'on tepasining maksimal suv sathiga nisbatan joylashish holatiga;
- shamol ta'sirida suv ombori hovuzida yuz beradigan to'lqin balandligiga;
- zilzila natijasida suv ombori hovuzida yuz beradigan to'lqin balandligiga.

To'g'on tepasini joylashish holati.

Qoravultepa suv ombori 1983 yili ekspluatatsiyaga topshirilgan. Suv ombori tarkibidagi har uchala to'g'on tepasining cho'kish to'g'on tanasi va asosidagi gruntning xususiyatiga bog'liq. To'g'onlarda yuz beradigan deformatsiyasini kuzatish 1996 yildan boshlangan. 2004 yilning avgust oyida "Davsuvxo'jalik-nazorat" inspeksiyasi tekshiruv markazi mutaxassislari tomonidan 4 marotaba tekshiruv ishlari amalga oshirilgan.

Qoravulepa suv omboridagi to'g'onlarni cho'kishini aniqlash maqsadida bajarilgan geodezik kuzatuvlar natijasida to'g'onlarga o'rnatilgan markalar №1 to'g'onida 0,5 – 1,83 m, № 2 - to'g'onida 0,44 – 0,4 m, № 3 – to'g'onida esa 0,31 metrgacha loyihaviy otmetkalaridan pastda joylashgani aniqlangan (3.4-jadvalga qarang).

№	Piketlar	To'g'on tepasidagi marka otmetkasi, 2004 y, m	Marka otmetkasining loyihaviy va o'lchangan qiymatlari orasidagi farq, m.
To'g'on №1			
1	0+50	821,039	0,961
2	1+44	821,498	0,502
3	2+20	821,133	0,867
4	3+20	821,543	0,457
5	4+20	820,881	1,119
6	5+20	821,156	0,844
7	6+20	820,520	1,480
8	7+20	821,029	0,971
9	9+20	820,758	1,242
10	10+20	820,172	1,828
11	11+20	820,922	1,078
12	13+12	820,979	1,021
To'g'on №2			
1	0+00	821,395	0,605
2	0+50	821,150	0,850
3	1+00	821,186	0,814
4	1+50	821,208	0,792
5	2+00	821,563	0,437
To'g'on №3			
1	0+05	821,674	0,326
2	0+27	821,831	0,169
3	0+50	821,979	0,021
4	0+72	821,688	0,312
5	0+95	822,073	- 0,073

Bugungi kunda ham cho'kish jarayoni, miqdori kamayib borayotganiga qaramasdan, davom etmoqda. To'g'on yuz beradigan deformatsiya asosan kuzatish bajarilgan vaqtga, suv omborini to'lg'izilganlik holatiga va to'g'on qurilgan gruntning temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Qoravultepa suv ombori to'g'oni va asosidagi gruntni temperatura rejimi ustida kuzatish ishlari olib borilmaydi.

To'g'on tepasidagi markalarni holati to'g'risida ma'lumotlar

№ maro k	Piketlar	Otmetka, m		Choʻkish, mm			
		XII. 1996y	VIII. 2004 y	III. 1997 y XII. 1996 y	VIII. 1998 y XII. 1996 y	VI. 2000 y XII.1996 y	III. 2004 y XII. 1996 y
	№ 1 toʻgʻon						
M 17n	PK 13 + 12	820,979	820,979	0	-6	-	0
M 18n	PK 11 + 20	820,937	820,922	0	-14	-	-15
M 19	PK 10 + 20	820,178	820,172	+1	-8	+4	-6
M 20	PK 9 + 20	820,765	820,758	-1	-11	-1	-7
M 21	PK 7 + 20	821,037	821,029	-3	+3	-1	-8
M 22	PK 6 + 20	820,538	820,520	-6	-2	-4	-18
M 23	PK 5 + 20	821,175	821,156	-4	-1	-7	-19
	№ 2 toʻgʻon						
M 9	PK 0 + 00	821,408	821, 395	0	-5	-3	-13
M 10	PK 0 + 50	821,165	821,150	0	-6	-6	-15
M 11	PK 1+ 00	821,193	821,186	0	-3	+2	-7
M 12	PK 1 + 50	821,224	821,208	+1	-7	-5	-16
	№ 3 toʻgʻon						
M 1	PK 0 +	821,696	821,675	+1	-8	-8	-22

	00						
M 2	PK 0 + 27	821,82	821,831	+1	0	+16	+11
M 3	PK 0 + 50	821,958	821,979	0	-1	+25	+21
M 4	PK 0 + 72	821,674	821,688	+1	0	+16	+14
M 5	PK 0 + 95	822,05	822,073	0	0	+26	+23

1996 - 2004 yillar oralig'ida o'tkazilgan nazorat tekshiruvi natijalariga ko'ra markalarni eng katta cho'kishi 19 mm ni tashkil qildi (3.5-jadvalga qarang). Oxirgi yillarda esa yillik maksimal vertikal cho'kish miqdori 3...8 mm ni tashkil qilmoqda.

To'g'on tepasida yuz bergan cho'kish miqdorlarini tahlil qilgan holda, to'g'on uchun yo'l qo'yiladigan cho'kish qiymatlarini quyidagicha belgilashimiz mumkin:

$$K_1 = 1 \text{ sm};$$

$$K_2 = 1,5 \text{ sm}.$$

Bu ko'rsatgichlarda to'g'on tepasidan suv oshib tushmaydi, shuningdek, yo'l qo'yiladiga ko'rsatgichlar to'g'on tanasida yuz beradigan suffoziya jarayonini nazorat qilishga xizmat qiladi.

Shamol ta'sirida suv omborida yuzaga keladigan to'lqin rejimi

Hisobiy sathga nisbatan to'g'on tepasining otmetkasi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$h_s = \Delta h_{set} + h_{run1\%} + a, (1)$$

bu yerda: Δh_{set} – yuqori b'efdagi to'lqinni balandligi;

$h_{run 1\%}$ - 1 % ta'minlanganlikdagi shamol ta'siridagi to'lqin balandligi;

a – to'g'on tepasi uchun zaxira balandligi.

$$\Delta h_{set} = K_w V_w^2 L \cos \alpha_w / q (d + 0.5 \Delta h_{set}), (2)$$

Bu yerda:

K_w – jadvaldan olinadigan koeffitsent;

V_w^2 – shamolning hisobiy qiymati, m/sek;

$$V_w = k_{fl} k_l V_l, (3)$$

V_l – suv ombori xavuzi ustidan 10 m balandlikdagi shamol tezligi;

k_{fl} – flyuger qiymatini aniqlashtiruvchi koeffitsent, uning qiymatini quyidagich ifoda yordamida aniqlaymiz:

$$k_{fl} = 0.675 + (4.5 / V_l) < 1; (4)$$

k_l – 20 km masofadagi shamol tezligini suv yuzasi sharoitiga keltiruvchi koeffitsent;

L – to'liqinni xarakat masofasi, m;

d – suv ombori chuqurligi;

α_w – shamol yo'nalishi va suv ombori o'qi orasidagi burchak, grad.

Qoravultepa suv ombori ustida yil davomida asosan shimol - g'arb yo'nalishi bo'yicha shamol esadi. Uning 2% ta'minlanganlikdagi tezlik qiymati 32,5 m/s ni tashkil qiladi.

Hisob – kitob uchun shamol xarakatining davomiylik 6 soat qilib olingan.

Suv ombori joylashgan maydon A - turga mansubligini e'tiborga olib suv ustidagi 32,5 m/s shamol tezligini hisobiy qiymatga o'tkazish uchun koeffitsent 1,09 olingan. To'g'onning yuqori qirg'og'i qiyalik koeffitsen 3,0.

(4) – ifoda bo'yicha:

$$k_{fl} = 0.675 + (4.5 / 32,5) = 0,81$$

QMQ 2.06.04 - 97 bo'yicha:

$$k_l = 1.09$$

(3) – ifoda bo'yicha:

$$V_w = 0,81 \times 1.09 \times 32,5 = 28.69 \text{ m/sek.}$$

Jadval bo'yicha:

$$K_w = 2.1 \times 10^{-6}$$

Shimoliy - g'arb yo'nalishi bo'yicha suv omborini maksimal uzunligi:

$L=3.0 \text{ km}$;

Shamol yoʻnalishi va suv ombori oʻqi orasidagi burchak: $\alpha_w = 0^\circ$

Suv ombori chuqurligi: $d = 20 \text{ m}$

Toʻgʻon qirgʻogʻiga uriladigan toʻlqin balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$h_{run1\%} = k_r k_p k_{sp} k_{run} k_i k_a h_{1\%}, \quad (5)$$

Bu yerda:

k_r i k_p – toʻgʻon qirgʻogʻi gʻadur - budurligi va suv oʻtkazish qobiliyatiga bogʻliq boʻlgan koeffitsentlar, ularning qiymati jadvaldan aniqlanadi.

$$k_r = 1.0;$$

$$k_p = 0.9.$$

k_{sp} – toʻgʻon qirgʻogʻi burchagiga bogʻliq koeffitsent, uning qiymati jadvaldan olinadi,

$$k_{sp} = 1.37 \text{ Ctg}\varphi = 3 \text{ ga teng boʻlganda.}$$

k_{run} – grafikdan olinadigan koeffitsent;

k_i – toʻlqini taʼminlanganlik darajasiga bogʻliq koeffitsent, uning qiymati jadvaldan olinadi,

$$k_{i2\%} = 0.96 \text{ 2\% -taʼminlanganlikka bogʻliq koeffitsent;}$$

k_a – α burchakka bogʻliq koeffitsent;

$$k_a = 1.0$$

$h_{1\%}$ - shamolni 1% taʼminlanganlikdagi toʻlqin balandligi;

k_{run} va $h_{1\%}$ qiymatlarini aniqlash uchun quyidagi nisbatlarning qiymatini aniqlaymiz:

$$gt/V_w \text{ i } gL/V_w^2$$

Shundan soʻng grafikdan:

gh_d/V_w^2 i gT/V_w qiymtlari aniqlanadi va aniqlangan qiymatlar yordamida h_d va T miqdorlari hisoblanadi.

Toʻlqinning oʻrtacha qiymati quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\lambda_d = g T^2 / 2 \pi \quad (6)$$

Toʻlqin balandligini aniqlash uchun 2% va 1% taʼminlanganliklardagi toʻlqin balandligini aniqlash uchun grafikdan $k_{2\%}$ va $k_{1\%}$ ning qiymatlari aniqlanadi va ularning yordamida toʻlqin balandligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:.

$$h_{di\%} = k_{i\%} \times h_d \quad (7)$$

Grafik yordamida k_{run} qiymati aniqlanadi.

5 – ifoda yordamida qirg‘oqqa o‘riladigan to‘lqin balandligi $h_{run1\%}$ hisoblanadi.

Barcha hisob – kitoblar jadval ko‘rinishida 3.6 – jadvalda berilgan.

3.6 - jadval

№	Nomi	Miqdori
1	2 % ta'minlanganlikdagi flyugerda o'lchangan shamol tezligi, m/s	32,5
2	2 % ta'minlanganlikdagi shamol tezligi, m/s.	28,69
3	to'lqin xarakatlanadigan uzunlik, m	3000
4	To'lqinni o'rtacha uzunligi, m	17,63
5	1 % ta'minlanganlikdagi to'lqin balandligi, m	1,94
6	To'lqinni o'rilish balandligi, m	
7	burchak $\alpha = 90^0$	3,14
8	burchak $\alpha = 45^0$	2,67
9	Shamol ko'tarilishi, m	
10	burchak $\alpha = 90^0$	0,035
11	burchak $\alpha = 45^0$	0,025
12	To'g'on balandligi, m	
13	ugol $\alpha = 90^0$	3,67
14	ugol $\alpha = 45^0$	3,2
15	Normal suv sath 818,0 bo'lgandagi to'g'on usti otmetkasi	
16	ugol $\alpha = 90^0$	821,67
17	ugol $\alpha = 45^0$	821,2

Shunday qilib, bajarilgan hisob – kitoblar natijasiga ko‘ra, Qoravultepa suv ombori to‘g‘oni ustidan suv oshib tushish ixtimoli yo‘q.

Suv omborida zilzila oqibatida yuzaga keladigan to‘lqin rejimi

Qoravultepa suv ombori seysmik mintaqada joylashganligi sababli uning to‘g‘onini otmetkasi, zilzila yuz berganda, suv omborida hosil bo‘ladigan to‘lqin balandligini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Zilzila vaqtida Qoravultepa suv ombori to‘g‘oniga ta’sir etuvchi kuchlar:

OBZ da: $k_c = 0,25g = K_1$;

MRZ da: $k_m = 0,48 = K_2$.

Yer qimirlash balliga ko‘ra MRZ ta’sirida to‘g‘onda yuz bergan deformatsiya Ambrasis ifodasi bilan hisoblanadi:

$$\lg u = 2.3 - 3.3(k_c / k_m),$$

Bu yerda:

u – to‘g‘on tepasidagi siljish, sm;

k_s - to‘g‘on qirg‘og‘i mustahkamligi $K_{zax} = 1$ bo‘lgandagi holatni zilzila ta’sirida o‘zgarishini hisobga oluvchi koefitsent. Hisoblashga ko‘ra №1 to‘g‘onning PK5 + 20 uchun $k_s = 0,292g$.

k_m – MRZ da seysmik o‘zgarishni hisobga oluvchi koefitsent, $k_m = 0,48 g$;

$$0,0 < k_c / k_m < 0,8$$

$$k_c / k_m = 0,292 / 0,48 = 0,608$$

$$\lg u = 2.3 - 3.3(0.292 / 0,48) = 0,3 \quad u = 2,0 \text{ sm}$$

$$\Delta H = 3 \times 10^{-4} (M - 4.5)^3 \times k_m H,$$

Bu yerda:

ΔH – to‘g‘on tepasidagi o‘zgarish;

M – zilzila balli. $M = 7$;

N – to‘g‘on balandligi. $N = 51,0 \text{ m}$.

$$\Delta H = 3 \times 10^{-4} (7.0 - 4.5)^3 \times 0,48 \times 51 = 0,13 \text{ m}.$$

Yer silinishidan so‘ng to‘g‘on tepasi $822,00 - 0,13 = 821,89 \text{ m}$, pasayadi, to‘g‘on perepadida buzuladi.

Zilzila ta'sirida yuz beradigan to'liq balandligi quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$\Delta h = 0.4 + 0.76(J - 6), \text{ m};$$

Bu yerda:

J – buzulishni keltirib chiqaruvchi zilzila miqdori, ballda; Qoravultepa suv ombori uchun 7,5 ball.

$$\Delta h = 0.4 + 0.76(7,5 - 6) = 1.54 \text{ m}.$$

Zilzilani e'tiborga olgan holat uchun to'g'on tepasi uchun talab qilinadigan otmetka:

$$818,00 + 1,54 + 0,5 = 820,04 \text{ m}$$

$$820,04 < 821,89 \text{ m}.$$

Zilzilani inobatga olib aniqlangan to'g'on tepasi otmetkasi to'g'onning loyihada olingan otmetkasi qiymatidan kam, bu esa suv ombori territoriyasida 7,5 ballik zilzila yuz bergan taqdirda ham to'g'on tepasidan suv oshib tushmasligini bildiradi.

To'g'on tanasi va asosining filtratsiyaga qarshi mustahkamligi

Gruntni filtratsiya bardoshliligini ta'minlovchi rejim depressiya egri chizig'ini holatiga, drenaj suv sarfiga va bosim gradientiga bog'liq bo'ladi.

Depressiya egri chizig'ini holatini baholash uchun to'g'on tanasiga o'rnatilgan pezometrlardan olingan ma'lumotlar to'plandi va ular tahlil qilindi. Tahlil natijasida to'g'on tanasidagi depressiya egri chizig'i yuqori b'efdagi suv sathiga bog'liqligi aniqlandi.

3.7-jadvalda NSS - 818,00 bo'lgan holatdagi depressiya egri chizig'i ta'sirida belgilanadiga xavfsizlik kriteriyasi qiymatlari keltirilgan.

3.7-jadval

Yuqori b'efdagi suv sathi normal sathga ega bo'lgan holat uchun xavfsizlik kriterisiyasi

№ .	№ pez.	Suv ombori ishlash rejimi	Standart. Og'ish, m.	Qirg'oq qiyaigi mustahkamligini baholash uchun	Filtratsiya bardoshliligini baholash uchun
-----	-----------	------------------------------	----------------------------	--	--

				K1 (+2σ)	K2 (+3σ)	K1 (-2σ)	K1 (-σ)
1	2	3	5	6	7	8	9
№1 - to'g'on							
1	7	umumiy	0,44	803,86	804,30	802,10	801,66
		to'ldirish	0,40	805,29	805,69	803,69	803,29
		suv chiqarish	0,44	805,67	806,11	803,91	803,47
2	8	umumiy	0,70	812,50	813,20	809,68	808,98
		to'lg'izish	0,81	812,18	812,99	808,95	808,15
		suv chiqarish	0,62	812,49	813,11	810,01	809,39
3	9	umumiy	0,45	806,69	807,14	804,91	804,46
		to'lg'izish	0,45	806,55	807,00	804,77	804,33
		suv chiqarish	0,38	806,58	806,97	805,04	804,66
4	10	umumiy	0,80	811,47	812,27	808,28	807,48
		to'lg'izish	0,59	811,34	811,93	808,97	808,38
		suv chiqarish	0,54	811,37	811,92	809,21	808,67
5	11	umumiy	0,27	805,17	805,44	804,10	803,83
		to'lg'izish	0,30	805,10	805,40	803,91	803,62
		suv chiqarish	0,23	805,13	805,36	804,19	803,96
6	12	umumiy	0,16	803,48	803,65	802,82	802,66
		to'lg'izish	0,16	803,44	803,60	802,80	802,64
		suv chiqarish	0,14	803,37	803,51	802,81	802,67
7	13	umumiy	0,46	811,59	812,06	809,72	809,25
8	14	to'lg'izish	0,35	804,78	805,14	803,36	803,01
9	15	suv chiqarish	0,10	801,45	801,55	801,06	800,96
10	16	umumiy	0,26	802,47	802,74	801,42	801,15
11	17	to'lg'izish	0,88	814,87	815,75	811,37	810,49
12	18	suv chiqarish	0,24	808,45	808,69	807,48	807,24

13	19	umumiy	0,38	806,99	807,37	805,46	805,07
14	20	to'lg'izish	0,45	816,26	816,71	814,46	814,01
15	21	suv chiqarish	0,53	811,91	812,44	809,78	809,25
16	22	umumiy	0,44	811,41	811,86	809,64	809,20
№2 - to'g'on							
17	1	umumiy	0,78	812,61	813,39	809,49	808,71
18	2	umumiy	0,10	807,05	807,15	806,65	806,55
19	3	umumiy	0,69	815,83	816,52	813,07	812,38
210	4	umumiy	0,38	811,30	811,68	809,77	809,39
211	5	umumiy	0,57	814,11	814,67	811,84	811,27
212	6	umumiy	0,69	810,11	810,78	807,43	806,76

Prodoljenie tablisy 7

1	2	3	4	5	6	7	8
23	10	umumiy	0,79	817,27	818,06	814,10	813,31
24	11	umumiy	0,71	813,10	813,81	810,28	809,57
№3 - to'g'on							
25	1	umumiy	1,17	815,21	816,38	810,53	809,36
26	2	umumiy	0,34	812,86	813,20	811,48	811,14
27	3	umumiy	1,27	813,31	814,58	808,22	806,95
28	5	umumiy	1,18	813,55	814,74	808,82	807,63

Filtratsiya sarfi miqdori suv ombori ekspuatatsiyasidagi xavfsizlik kiteriyasini belgilovchi omillardan biri hisoblanadi. Qoravultepa suv omborida drenajdan chiqayotgan filtratsiya sarfini aniqlash uchun qurilmalar yo'qligi sababli holatni baholovchi ma'lumotlar mavjud emas.

To'g'on asosida yuz beradigan filtratsiya oqimning yo'l qo'yiladigan bosim gradienti loyihalash davrida dala sharoitida o'tkazilgan tadqiqotlar asosida belgilangan. Bugungi kunga qadar loyihaga talluqli bo'lgan ko'pgina materiallar yo'qolgan. Shuningdek, loyihlash davrida bajarilgan tadqiqot ishlari asosan grunt

zichligin aniqlashga qaratilgan bo‘gan. Gruntni mustahkamligini xarakterlovchi (tg ϕ i S) parametrlar kam sonli laboratoriya tadqiqotlari natijalari asosida belgilangan. Shunday qilib to‘g‘on tanasidagi filtratsiya oqimini yo‘l qo‘yadigan bosim gradienti quyidagicha aniqlanadi:

$$J_{\text{est.m}} \leq 1 / \gamma_n \times J_{\text{cr/m}}$$

Bu yerda:

$J_{\text{est.m}}$ – filtratsiya hisoblanayotgan maydondagi o‘rtacha bosim gradienti;

$J_{\text{cr/m}}$ - grunt turiga qarab olinadigan bosimni kritek qiymati;

γ_n – ishonchlilik koeffitsenti. II sinf inshooti uchun $\gamma_n = 1,20$.

Shunday qilib II sinf inshooti uchun oldindan belgilanadiga ishonchlilik koeffitsentlari:

II - sinif uchun - 1.2;

to‘g‘on tanasidagi grunt uchun - $J_{\text{est.m}} \leq 1,25$;

to‘g‘on asosidagi grunt uchun - $J_{\text{est.m}} \leq 1,15$.

Keyingi yillardagi grunt holatini baholovchi materiallar yo‘qligi sababli to‘g‘ondagi gruntning fizik – mexanik va filtratsiya xususiyatlarini aniqlash uchun maxsus tadqiqotlar o‘tkazish lozim.

To‘g‘on qirg‘oqlari mustahkamligini ta’minlash

Grntdan qurilgan gidrotexnika inshootlari qirg‘oqlari siljishga mustahkamligi amalda mavjud bo‘lgan usullar bilan tekshirilishi shart.

To‘g‘on qirg‘og‘ni mustahkaligi quyidagi shart asosida tekshiriladi:

$$\gamma_{fc} F(\gamma_f) \leq R(\gamma_c / \gamma_n) / \gamma_g$$

Bu yerda:

F – ishonchlilik koeffitsentiga bog‘liq - γ_f kuchlarni umumiy ta’sirini hisobga oluvchi hisobiy qiymat;

R – «inshoot - asos» ni yuk ko‘tarish qobiliyati va gruntning xavfsizlik koeffitsientini - γ_g , hisobga olib siljishga nisbatan hisoblangan qiymati;

$\gamma_f, \gamma_n, \gamma_{fc}$ – inshootni kuchlarga nisbatan ishonchlilik koeffitsienti;

γ_g – gruntning ishonchlilik koeffitsienti;

γ_c – ishlash sharoitiga bog‘liq koeffitsent.

Siljangan nisbatan xavfli yuzani aniqlashda mustahkamlik koeffitsenti – K_z tenglamasidan foydalansak bo‘ladi:

$$K_z = R / F \geq \gamma_n \gamma_{fc} / \gamma_c;$$

Bu ifodadagi $\gamma_c, \gamma_n, \gamma_{fc}$ larning qiymati jadvallardan olinadi. II sinf inshooti uchun $\gamma_c = 1.0$; $\gamma_n = 1.20$; $\gamma_{fc} = 1.0$.

Keltirilgan qiymatlarida $\gamma_c, \gamma_n, \gamma_{fc}$ II sinf inshooti qirg‘og‘i mustahkamligi quyidagiga teng:

$$K_s = (1.2 \times 1.0) / 1.0 = 1.20$$

$$K_s \geq 1.20$$

II sinf inshootiga ta’sir etuvchi alohida kuchlar uchun $\gamma_c = 1.0$; $\gamma_n = 1.20$; $\gamma_{fc} = 0.9$ bo‘lganda, qirg‘oq mustahkamlikgining xavfsizlik kriterisi miqdori:

$$K_s = (1.2 \times 0.9) / 1.0 = 1.08$$

$$K_s \geq 1.08$$

To‘g‘on qirg‘oqlari mustahkamligi hisob – kitobi “PEVM” da “OTKOS-PL” dasturi orqali hisoblanadi. Hisoblash siljishga nisbatan mustahkamlik koeffitsentini minimal qiymatini topgunga qadar davom ettiriladi.

To‘g‘on qirg‘og‘i mustahkamligini hisoblash ikki usulda bajariladi:

1. Seysmik ta’sirni inobatga olgan holda “VNIIG - Tersagi” tenglamasi:

$$K = \frac{\text{SUM}((G-Vb) \times \cos(\text{Alf}) \times \text{tg}(\text{Fi})) - \text{SUM}((S \sin(\text{Alf}) * \text{tg}(\text{Fi}) * a/R))}{\text{SUM}((G \sin(\text{Alf})) + \text{SUM}((S \cos(\text{Alf}) \times a/R) + (FL - fl))}$$

2. R.R. Chugaev tenglamasi:

$$K = \frac{\text{SUM}((G-Vb) \times \text{tg}(\text{Fi}) + Gb / \cos(\text{Alf}))}{\text{SUM}((G \sin(\text{Alf}))}$$

Ifodalarda keltirilgan belgilarda quyidagi parametrlar ifodalangan:

G – massivdagi gruntni suvga to‘yinganlik holatini hisobga oluvchi og‘irligi;

V – par bosimini to‘liq qiymati (suv zichligiga ko‘paytirilgan pezometrik bosim);

b – elementar otsek kengligi;

Alf – siljish yuzasini gorizonta va yon tomonga siljishi yo‘nalishi bilan elementar otsek o‘qi orasidagi burchak;

F_i – ichki ishqalanish kuchining hisobiy qiymati;

S – grunt qarshi hisobiy qiymati;

S – elementar otsekka ta'sir etuvchi seysmik kuch;

a – har bir qaralayotgan otsekka nisbatan seysmik kuchni gorizontal tashkil etuvchisini yelkasi;

R – siljish egri chizig'i radiusi;

F, f – yuqori va pastki b'eflardan ta'sir etuvchi suv bosimi;

L, l – yuqori va pastki b'efdan ta'sir etuvchi suv bosimi yelkasi

To'g'on qirg'oqlari mustahkamligini hisoblashda quyidagilar etiborga olinadi:

Pastki otkos uchun:

a) birinchi hisobiy holat (asosiy kuchlar) – yuqori b'efda NSS (818,0 m), to'g'on tanasida boshlang'ich bosimi o'zgarmaydigan filtratsiya;

b) ikkinchi hisobiy holat (asosiy kuchlar) – suv chiqaruvchi inshoot to'liq ochiq holatida: yuqori va pastki b'efdagi suv sathi suv chiqarish inshootidan maksimal suv sarfi ($Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$) chiqarilayotgan holat hisoblanadi.

Yuqori otkos uchun:

a) birinchi hisobiy holat (asosiy kuchlar) – yuqori b'efda NSS (818,0 m), to'g'on tanasida boshlang'ich bosimi o'zgarmaydigan filtratsiya;

b) ikkinchi hisobiy holat (asosiy kuchlar) – suv ombori xavzasidagi suv sathini NSS (818,0) dan maksimal pasayish sathga nisbatan tasayish tezligi va o'zgaruvchan bosimni hisobga oluvchi filtratsiya.

Xulosalar:

Shunday qilib, to'g'on mustahkamligini taminlovchi quyidagi shartlarga ega bo'ldik:

1. Asosiy kuchlar ta'sirida to'g'on mustahkamligi minimal koeffitsenti $K_s \leq 1,20$ dan kichik bo'lganda to'g'on qirg'oqlarida xavfli o'pirilish yuz berishi mumkin;

2. Alohida kuchlar va zilzila kuchi ta'sir qilganda to'g'on mustahkamligi minimal koeffitsenti $K_s \leq 1,08$ dan kichik bo'lganda to'g'on qirg'oqlarida xavfli o'pirilish yuz berishi mumkin.

Xavfsizlik kriterisi

Qoravultepa suv ombori gidrotexnika inshootlarini tadqiqot qilish natijasida quyidagi xavfsizlik kriteriyalari taklif qilinadi:

4.8-jadval

No	Ta'sir etuvchi faktorlar	K1	K2
1	Yuqori b'efdagi suv sathi, m	817,74	818,00
2	Pastki b'efga suv tashlash, m ³ /s	≤ 50	50
3	Yuqori b'ef suv sathini pasayish miqdori, m	0,50	Avariya holatida
4	Flyuger bo'yicha shamol tezligi, m/sek	≤ 32,5	32,5
5	Seysmik kuch ta'siri	OBZ - 0,25q	MRZ - 0,48q
6	Pezometrdagi suv sathi, m	O'lchangan miqdoriga asosan	
7	Filtratsiya oqimining bosim gradienti: to'g'on tanasidagi to'g'on asosidagi	1,25	1,5
		1,20	1,4
9	To'g'on qiyaliklarini mustakamligi: asosiy kuchlar ta'sirida alohida kuchlar ta'sirida	1,20	1,15
		1,08	1,04
10	To'g'on tepasini cho'kishi (deformatsiya), sm	1,0	1,5

Nazorat savollari

1. Gidrotexnika inshootlarini M1 holatlari deganda nimani tushinasiz?
2. Gidrotexnika inshootlarini M2 mezon holatlari deganda nimani tushinasiz?
3. Gidrotexnika inshootlari uchun qanday ekspluatatsiya holatlarini mavjud?
4. Gidrotexnika inshootining normal holati deganda nimani tushunasiz?
5. Gidrotexnika inshootining xavfli holati deganda nimani tushunasiz?
6. Gidrotexnika inshootinini avariya oldi deganda nimani tushunasiz ?
7. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini qanday baholanadi?

4 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi (2 soat)

4.1 Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi:

4.2 Gidrotexnika inshootlari kadastri:

4.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi:

4.1 Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi:

Ishonchlilikning mezoni deb turli xil element, tizimlarning ishonchliligi baholanadigan o'lcham, ko'rsatgich, **ishonchlilikning tavsifi** deb esa tizim muayyan elementining ishonchliligi mezonining miqdoriy qiymati, kattaligiga aytiladi.

Ishonchlilikni oshirish miqdori katta qiymatlarga ega qo'shimcha sarf-xarajatlar bilan bog'liq. Har bir holat uchun esa dastavval bunga qanday erishiladi va bu sarflar davlat nuqtai nazaridan iqtisodiy jihatdan o'zini oqlash yoki oqlamasligini aniqlab olish zarur.

Tizimning ishonchliligi birinchi navbatda elementlar ishonchliligiga bog'liq. Masalan, sug'orish tizimining ishonchliligi bosh suv olish inshooti majmui, bosh kanal, taqsimlovchi kanallar va muvaqqat sug'orish tarmoqlari va hzakozaolarning ishlash ishonchliligiga bog'liq bo'ladi. Yomg'irlatib sug'orish tizimining ishlash ishonchliligi suv olish va energetika bog'lamlari, nasos qurilmalari, quvur tarmoqlari, yomg'irlatish apparatlarini va hakozaolarning ishonchliligiga bog'liqdir.

Tizimning ishonchliligini oshirish mazkur tizimdagi alohida qismlarini ishonchliligini oshirish, qismlarini ishonchliligini oshirish esa ularni tashkil etgan elementlarni ishonchliligini oshirish orqali erishiladi.

Ko'p omillarga va murakkablikka ega bo'lishiga qaramay, bu sohadagi ko'pgina masalalar yechimini topish mumkin: gidrotexnika va meliorativ inshootlar va tizimlarni loyihalash va hisoblashlarda duch kelinadigan holatlar ko'p hollarda asbobsozlik, radioelektronika singari sohalarda oddiy va murakkab tizimlar hisobida yuzaga keladiganlarga o'xshash bo'ladi. Shu sababdan meliorativ inshootlar va tizimlar ishonchliligini hisoblash usullari zahirida yuqorida aytilgan o'xshash sohalarda olib borilgan to'liq tadqiqotlar yotadi. Biroq, gidromelioratsiya ob'ektlari ishonchliligini hisoblash masalalari (ushbu inshootlarda sodir bo'ladigan jarayonlarning murakkabligi tufayli) radioelektronika va hisoblash texnikasi tizimlari ishonchliligi bilan bog'liq masalalarga nisbatan ancha murakkabroq hisoblanadi.

Ayni paytda gidromelioratsiya ob'ektlarini ishonchliligini aniqlashda avvallari qo'llanilgan: "yuqori" yoki "past" ishonchlilik, "yaxshi qurilgan",

“yomon qurilgan” va shu kabi ifodalar bilan cheklanib bo‘lmaydi. Ishonchlilikning baholash mezonlarini **miqdoriy tavsifini** qo‘llash lozim bo‘ladi.

Tizim (gidrotexnika inshootlarining turli xil ob’ektlari) ni ishonchliligini baholash bir yoki bir nechta miqdoriy tavsiflarni aniqlashni o‘z ichiga oladiki, ularga ma’lum bir vaqt oralig‘ida **ishdan chiqmaslik ehtimolliligi, ishdan chiqmaslikning o‘rtacha vaqti, ishdan chiqishlar** kiradi. Ishonchlilik haqida fikr yuritish uchun loyihalananayotgan konstruksiyani foydalanish sharoitidagi holati, tavsifi to‘g‘risida tasavvurga ega bo‘lishi kerak. Bu o‘z navbatida inshoot ishlashi, yuklamalar va ko‘p hollarda konstruksiyaning geometrik o‘lchamlarini tasodifiy tavsifini inobatga olishga majbur qiladi.

Yuklamalar, hisobiy omillarning tasodifiy tavsifga ega ekanligini, ularni vaqt va fazo bo‘yicha o‘zgaruvchanligini hisobga olib ishonchlilikni faqatgina qandaydir ehtimollik bilan tavsiflash mumkin, eng yaxshi xollarda bu ehtimollik 1 soniga yaqinlashadi.

Ishlab chiqilayotgan gidrotexnika inshootlarini ishonchlilik mezonlari yordamida hisoblash va loyihalash uslublari, foydalanish sharoitlarini izohlovchi omillarning tasodifiyligini va shuningdek, tasodifiy jarayon hisoblangan deformatsiya, yeyilish, eskirish, shikastlanish, buzilish va shu kabilarning to‘planishini inobatga olish kerak.

4.2 Gidrotexnika inshootlari kadastri:

Ishonchlilik nazariyasi asosida nazariy – ehtimollik fikr-mulohazalari yotadi. Foydalanishning tashqi shart-sharoitlari va tizimning ichki parametrlari tasodifiy tavsifga ega bo‘lganligi bois, ishdan chiqish odatda tasodifiy voqea, ishonchlilik esa – tizimning ehtimollik tavsifi sifatida qabul qilinadi.

Shunday qilib, murakkab gidromeliorativ tizimining shonchliligi, uzoq ishlashi ehtimollik nazariyasi, tasodifiy jarayonlar nazariyasi yordamida to‘g‘ri talqin qilinishi, ifodalanishi va hisoblanishi mumkin. Faqatgina ana shu nazariyalarga tayangan holda yuklamalarni to‘planishi haqidagi, inshootni uzoq ishlashi taqsimlanishi qonuni va hakoza to‘g‘risida masalalar yechimiga ega bo‘lishi mumkin.

Ishonchlilikni asosiy mezonlari ikkita: tiklanmaydigan elementlarni ishonchliligini tavsiflaydigan va tiklanadigan elementlarni ishonchligini tavsiflaydigan guruhlariga bo‘linadi.

Tiklanmaydigan deb o‘z vazifasi (funktsiyasi)ni bajarish jarayonida ta’mirlanishga yo‘l qo‘ymaydigan element (tizim) larga, **tiklanadigan** deb esa o‘z

vazifasi (funksiyasi) ni bajarishida tiklanishga yo‘l qo‘yadigan element (tizim) larga aytiladi.

Dastlabki tiklanmaydigan elementlar ishonchliligi mezonlarini ko‘rib chiqamiz.

Ishdan chiqmaslik (soz) holati ehtimolliligi $P(t)$ - tizim o‘zining normal ishchi holatini berilgan foydalanish sharoitida ma’lum bir t vaqt ichida saqlab qolishini, ya’ni rejimi va sharoitida birorta ham ishdan chiqish holati ro‘y bermasligini bildiradi.

$$P(t) = P(T > t), \quad (4.1)$$

bunda T - ishdan chiqmasdan uzluksiz ishlash vaqti.

Ishdan chiqmaslik ehtimolligi – vaqtning kamayuvchi funksiyasi hisoblanadi, ya’ni berilgan vaqt oralig‘i qancha katta bo‘lsa, uning qiymati shuncha kichik bo‘ladi.

Ishdan chiqmaslik to‘xtovsiz ishlash ehtimolligi ishdan chiqish (buzilish)lar haqidagi statistik ma’lumotlar asosida quyidagi ifoda bilan baholanadi:

$$\bar{P}(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}, \quad (4.2)$$

Bu erda:

N_0 - sinov boshlanishida elementlar soni;

$n(t)$ - t vaqt ichida ishdan chiqqan elementlar soni;

$\bar{P}(t)$ - ishdan chiqmaslik ehtimolligini ifodalovchi statistik baho.

Xuddi shunga o‘xshash ishdan chiqish ehtimolliligi (nosoz holati ehtimolligi ishonchsizlik) ni ham aniqlash mumkin:

$$Q(t) = P(T \leq t);$$

$$\bar{Q}(t) = \frac{n(t)}{N_0}; \quad Q(t) = 1 - P(t) \quad (4.3)$$

Ixtiyoriy t vaqt moment uchun

$$P(t) + Q(t) = 1$$

Yirik gidromeliorativ ob’ektlari ko‘p hollarda faqat bitta ishdan chiqish (buzilish) ga ega bo‘lishi mumkin. Birinchi ishdan chiqishdan so‘ng ular yoki foydalanishdan olinadi, yoki ta’mirlanadi. Ammo gidrotexnika ob’ektlarida ishdan

chiqish (buzilish) lar oqimini tavsiflash uchun ularning **takrorlanish tezligi** (yuzaga kelish chastotasi) ni bilish muhim hisoblanadi.

4.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi:

Ishdan chiqish (buzilish) lar takrorlanish tezligi (chastotasi) deb birlik vaqti ichida ishdan chiqqan elementlarni sinalayotgan elementlarning tiklanmaslik shartiga ko'ra, ularning dastlabki soniga nisbatiga aytiladi.

Shunday qilib,

$$\bar{a}(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_0 \Delta t} \quad (4.4)$$

bunda, $n(\Delta t) - t - \frac{\Delta t}{2}$ dan $t + \frac{\Delta t}{2}$ gacha bo'lgan vaqt oralig'ida ishdan chiqqan elementlar soni.

Ishdan chiqish (buzilish) lar takrorlanish tezligi (chastotasi) – birinchi ishdan chiqishgacha element ishlash vaqtining ehtimolligi zichligi (yoki taqsimlanishi qonuni) bo'lib hisoblanadi. Demak,

$$a(t) = 1 - P(t) = Q(t); \quad Q(t) = \int_0^t a(t) dt, \quad (4.5)$$

$$P(t) = 1 - \int_0^t a(t) dt \quad (4.6)$$

Ishdan chiqishlar takrorlanish tezligi ishdan chiqmaslik vaqti-tasodifiy hodisa haqidagi barcha axborotni o'zida mujassamlashtiradi.

Ishdan chiqishlar jadalligi (intensivligi) deb vaqt birligi ichida ishdan chiqqan elementlar sonining ana shu vaqt oralig'ida soz holatda ishlayotgan elementlarning o'rtacha soniga nisbatiga aytiladi va va uning statistik ifodasi quyidagicha:

$$\bar{\lambda}(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_{cp} \Delta t}, \quad (4.7)$$

Bu erda;

$N_{cp} = \frac{N_i + N_{i+1}}{2}$ - Δt interval ichida soz holda ishlayotgan elementlar o'rtacha soni;

N_i - Δt interval boshlanishida soz holda ishlayotgan elementlar soni;

N_{i+1} - Δt interval oxirda soz holda ishlayotgan elementlar soni.

Ehtimollik bo'yicha ifodasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P(t)} \quad (4.8)$$

(4.8) dan foydalangan holda elementning ishdan chiqmaslik ehtimolligini quyidagi ko'rinishiga ega bo'lamiz:

$$P(t) = \exp \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right] \quad (4.9)$$

Bu tenglama ishonchlilikning eng asosiy tenglamasi deb ataladi. Xususiyl holda, agar ishdan chiqishlar jadalligi doimiy (o'zgarmas) bo'lsa, ya'ni $\lambda(t) = \lambda = \text{const}$, u holda

$$P(t) = e^{-\lambda t} \quad (4.10)$$

Normal foydalanish davridan so'ng t vaqt momentida eskirish, yeyilish, tufayli ishdan chiqish (buzilish) lar sodir bo'la boshlaydi. Shu paytdan boshlab ishdan chiqishlar jadalligi ortadi. Tizimning bir me'yorda ishlashini bashorat qilish va buzilishlarini oldini olish tadbirlari (profilaktika) hamda ta'mirlash ishlarini rejalashtirish uchun tizimning ishdan chiqmasdan (to'xtovsiz) ishlashini o'rtacha vaqtini bilish lozim.

Ishlaganlik miqdori deb tizimning ishlash davomiyligi yoki hajmiga aytiladi va u soat, kilometr, gektar, sikl, kubometr yoki boshqa birliklarda o'lchanishi mumkin.

Tizimning ishdan chiqmaslik o'rtacha vaqti, yoki birinchi ishdan chiqishgacha bo'lgan o'rtacha ishlaganlik miqdori - ishdan chiqmaslik vaqtining matematik taxmini deb ataladi.

$$T_{yp} = \int_{-\infty}^{+\infty} t a(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt \quad (4.11)$$

O'rtacha ishlaganlik miqdori uchun statistik ifoda qo'yidagicha bo'ladi:

$$\bar{T}_{yp} = \frac{\sum_{i=1}^{N_0} t_i}{N_0}, \quad (4.12)$$

Bu erda;

t_i - i - elementning ishdan chiqmasdan ishlash vaqti;

N_0 - sinalayotgan elementlar soni.

Agar ishdan chiqqan n_i elementlar soni ma'lum bo'lsa, har bir i - chi vaqt oralig'ida birinchi ishdan chiqishga qadar o'rtacha ishlanganlik miqdorini quyidagi bog'liqlik bilan ifodalash maqsadga muvofiq:

$$\bar{T}_{yp} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i t_{ypi}}{N_0}, \quad (4.13)$$

$$\text{bunda } t_{ypi} = \frac{t_{i-1} + t_i}{2}; \quad m = \frac{t_k}{\Delta t}$$

t_{i-1} - i - chi vaqt oralig'i boshlanishi; t_i - i - chi vaqt oralig'i oxiri; t_k - barcha elementlar ishdan chiqqan vaqt; $\Delta t = t_i - t_{i-1}$ - vaqt oralig'i.

Bayon etilgan mezonlar tiklanadigan tizimlar uchun birinchi ishdan chiqishga qadar o'rinlidir.

Keltirilgan ifodalardan ko'rinib turibdiki, yuqori ishonchlilik – bu past darajadagi ishdan chiqishlar jadalligi ham orta boradi va to'satdan bo'ladigan ishdan chiqishlarga odatda normal taqsimlanish qonuniga buysunadigan eskirish, yeyilish tufayli ishdan chiqishlar qo'shila boshlaydi.

Yuqori inshonchlilikka uzoq vaqt davomida erishish uchun bir me'yorda (normal) foydalanish davrida elementlar ishdan chiqqandan so'ng almashtirilishi kerak.

Agar ishdan chiqish paytini oldindan aytish mumkin bo'lsa, almashtirishni ishdan chiqqunga qadar amalga oshirish samaraliroq bo'ladi. Shuningdek, bir me'yordagi (normal) ekspluatatsiya davrining so'ngida elementlar ishdan chiqmagan bo'lsalarda, ularni buzilishlari oldini olish (profilaktika) maqsadida o'z vaqtida almashtirib turish zarur.

Ishonchlilikka ishga tushish davridagi va eskirish, yeyilish davridagi ishdan chiqishlar katta ta'sir ko'rsatadi.

Ishdan chiqish jadalligi funksiyasi gistogramma to'g'ri burchaklari yuqori qirralari markazlarini birlashtiruvchi egri chiziq ko'rinishida hosil qilinishi mumkin.

0 dan 1 gacha bo'lgan vaqt orasi elementlar uchun **ishga tushish davri** hisoblanadi. Bu davrda ishdan chiqish jadalligi qiymati anchagina katta. Bu vaqt oralig'ida defektli elementlar ko'proq ishdan chiqadi (buziladi). Sekin-asta ishdan chiqish jadalligi kamayadi va ma'lum bir barqaror qiymatga intila boshlaydi, bu davr T_u dan T_s gacha, ya'ni 1 dan 3 gacha bo'lgan oraliqni o'z ichiga oladi va **bir**

me'yordagi (normal) foydalanish ekspluatatsiya davri deb ataladi. Bunda faqat to'satdan sodir bo'ladigan ishdan chiqishlar uchraydi, eskirish, yeyilish tufayli ishdan chiqishlar uchun hali vaqt yetib kelmagan bo'ladi. Bu vaqt oralig'i ishdan chiqishlar jadalligining doimiy qiymati bilan tavsiflanadi. Ishdan chiqishlar jadalligining uchta tavsifli uchastkasi mavjudligini: birinchi ishlash vaqti oralig'ida pasayishi; ikkinchisida barqarorlashuv va uchinchisida eskirish tufayli o'sishini e'tirof etish uchun ba'zi olimlar, masalan, G.Kramer "balhtub" (vanna tubi) tushunchasidan foydalanadi.

Inson umrining o'rtacha davomiyligi egri chizig'i ham o'xshash bog'liqlikka ega.

Inson hayotining o'rtacha uzunligi taxminan 70 yilga teng, yoshning ta'siri (organizm qarishining boshlanishi) taxminan 35 yoshlardan sezila boshlaydi. Shunday qilib, inson umrining uzoqligi taxminan $35 \div 105$ yilni tashkil etadi.

Amalda ko'proq ishlatiladigan tiklanadigan tizimlar ishonchliligining asosiy ko'rsatgichlarini ko'rib chiqamiz. Tiklanadigan tizim deganda ishdan chiqqandan keyin zarur tiklash ishlari o'tkazish natijasida ish faoliyati qayta tiklanish mumkin bo'lgan tizimni tushunish kerak.

Tizimning 0 dan t_0 gacha bo'lgan vaqt oralig'idagi ishdan chiqmaslik (buzilmaslik) ehtimolligi statistik aniqlanishi quyidagicha:

$$\bar{P}(t_0) = \frac{N(t_0)}{N(O)} = 1 - \frac{n(t_0)}{N(O)}, \quad (4.14)$$

bunda $\bar{P}(t_0) - t_0$ vaqtigacha ishdan chiqmasdan ishlagan elementlar sonining $t = 0$ vaqtning boshlanishidagi soz elementlar soniga nisbati;

$N(t_0) - t_0$ vaqtda soz elementlar soni, ya'ni talab qilinayotgan t_0 vaqt intervali ichida ishdan chiqmagan elementlar soni;

$N(O)$ -vaqtning boshlang'ich davrida soz elementlar soni;

$n(t_0) - t_0$ vaqtdan ishdan chiqqan elementlar soni

Ehtimollik nuqtai nazardan aniqlanishi

$$P(t_0) = P(\Theta, t_0) = P\{\Theta \geq t_0\} = 1 - F(t_0), \quad (4.15)$$

bunda, Θ -qurilmaning birinchi ishdan chiqishgacha bo'lgan tasodifiy ishlash vaqti;

$F(t_0)$ -tasodifiy qiymatning taqsimlanish funksiyasi;

$P(t_0)$ - elementning $t=0$ vaqtda ish boshlab, talab qilinadigan t_0 vaqt oralig'ida ishdan chiqmasdan ishlash ehtimolligi;

Ishdan chiqishlar oqimi parametri deb vaqt birligi ichida ishdan chiqqan elementlar sonini sinovdan o'tkazilayotgan elementlar soniga nisbatiga aytiladi, bunda ishdan chiqqan elementlar soz holdagi (yangi yoki ta'mirlangan) bilan almashtirish sharti hisobga olinadi. Statistik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$\varpi(t) = \frac{n(\Delta t)}{N\Delta t} \quad (4.16)$$

bunda $n(\Delta t)$ - $t - \frac{\Delta t}{2}$ dan $t + \frac{\Delta t}{2}$ gacha vaqt oralig'i bilan ishdan chiqqan elementlar soni;

N -sinovdan o'tayotgan elementlar;

Δt -vaqt oralig'i

Ishdan chiqishgacha ishlaganlik miqdori deb ikkita qo'shni ishdan chiqishlar orasidagi vaqtning o'rtacha qiymati aytiladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra bu tavsiflar quyidagi bog'liqlik bo'yicha aniqlanadi:

$$t_{yp} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (4.17)$$

bunda t_i -elementning $(i-1)$ -chi va i -chi ishdan chiqishlari orasida soz holda ishlash vaqti;

$n-t$ vaqt ichidagi ishdan chiqishlar soni

Ishdan chiqmaslikning o'rtacha vaqti, matematik taxmin tasodifiy kattalikning taqsimlanish qonuni haqida to'la tasavvur bermaganligi sababiga ko'ra, tizimning ishonchliligini to'liq tavsiflab bera olmaydi. Ishdan chiqishgacha ishlaganlik miqdori elementni kerakli vaqtda o'z vazifasi (funktsiyasi) ni bajarishga tayyorligini bildirmaydi. Bu maqsadlarda tayyorlik koeffitsienti va majburiy to'xtab turish koeffitsientlaridan foydalaniladi.

Foydalanish davri belgilangan rejimida (statistik aniqlash) tayyorlik koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_T = \frac{t_H}{t_H + t_{M.T.}} \quad (4.18)$$

Elementning soz holatidagi vaqt yig'indisi va majburiy to'xtash vaqti yig'indisi quyidagicha topiladi:

$$t_H = \sum_{i=1}^n t_{Hi}, \quad t_{M.T.} = \sum_{i=1}^n t_{M.T.i},$$

bunda, t_{Hi} -elementning $(i-1)$ -chi va i - chi ishdan chiqishlari orasidagi ishlash vaqti;

$t_{M.T.i}$ - i - chi ishdan chiqishdan keyin majburiy to'xtash vaqti;

n -elementning ishdan chiqishlari (ta'mirlanish) soni

Tayyorlik koeffitsientini ehtimollilik nuqtai nazaridan ifodalash uchun t_n va $t_{M.T.}$ tegishli ravishda matematik taxmin bilan almashtiriladi.

Ba'zan tayyorlik koeffitsienti o'rniga **majburiy to'xtash koeffitsientidan** foydalanish qulayroq:

$$K_{M.T.} = 1 - K_T = \frac{t_{M.T.}}{t_H + t_{M.T.}} \quad (4.19)$$

Turg'un bo'lmagan holat uchun tayyorlik koeffitsienti tizim rejali-ogohlantiruvchi xizmat ko'rsatish orasida ixtiyoriy olingan vaqt ichida ishga yaroqli bo'lishi ehtimoli sifatida aniqlanadi.

Texnik foydalanish koeffitsienti ma'lum bir foydalanish davri uchun birlik vaqt ichida tizimning ishlaganlik miqdorini ana shu ishlaganlik miqdorining yig'indisi va ana shu foydalanish davri uchun texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tufayli yuzaga kelgan barcha majburiy to'xtash vaqti yig'indisiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$K_{T.\phi.} = \frac{t_{\text{iuz}}}{t_{\text{iuz}} + t_{T.x.} + t_{\text{mabm.}}} \quad (4.20)$$

Ma'lum bir t vaqt ichida xavfsiz ishlash ehtimolligi – bu t vaqt ichida avariya sodir bo'lmashligidir, ya'ni

$$P_x(t) = P(t_1 > t) \quad (4.21)$$

Xavfsiz ishlash ehtimolligi qiymatini ishdan chiqmasdan ishlash ehtimolligiga o'xshash holda topish mumkin:

$$P_x(t) = \frac{n(t)}{N_0}, \quad (4.22)$$

bunda, $n(t)$ - t vaqt ichida avariyasiz ishlangan elementlar soni;

N_0 - sinalayotgan elementlar soni.

Tizimning tayyorligi uni t vaqt ichida soz holda bo'lishi ehtimolligini anglatadi. Tizim $t = 0$ bo'lganda soz holatda ($P(0)=1$) deb taxmin qilinadi. Tizimni soz holda bo'lishi ehtimolligi quyidagi bog'liqlikdan aniqlanadi:

$$P_T(t) = \frac{\mu}{\lambda + \mu} + \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-(\lambda + \mu)t}; \quad (4.23)$$

$$P_T(t) = K_T + (1 - K_T) e^{-\frac{t}{K_T t_{T.u.}}}; \quad (4.24)$$

Bu erda;

$$\lambda = \frac{1}{T_{yp}}; \quad \mu = \frac{1}{t_{T.u.}}; \quad K_T = \frac{T_{yp}}{T_{yp} + t_{T.u.}}$$

bu erda; $t_{T.u.}$ -tiklanishning o'rtacha vaqti

Ba'zi hollarda tizim elementining tayyorligi ishdan chiqmasdan ishlash ehtimolliligi bilan mos tushadi, agar barcha elementlar ishlash vaqti doimiy va T ga teng bo'lsa unda $(0, T)$ oraliqda ega bo'lamiz:

$$t \in (0, T) \text{ uchun } \Gamma(t) = P(t) \quad (4.25)$$

Umumiy holda, tizimning tayyorligi ishdan chiqmasdan ishlash ehtimoli bilan quyidagi tenglama orqali bog'langan:

$$\Gamma(t) = P(t) + \int_0^t \omega_p(\tau) \int_0^{t-\tau} P(t-\tau-\Theta) R(\tau, \Theta) d\Theta d\tau \quad (4.26)$$

Agar ta'mirlash vaqti T doimiy bo'lsa, unda

$$\Gamma(t) = P(t) + \int_0^{t-T} \omega_p(\tau) P(t-\tau-T) d\tau \quad (4.27)$$

Ta'mirlash vaqti T tasodifiy bo'lsa, lekin ishdan chiqish vaqtiga bog'liq bo'lmasa:

$$R(t, \tau) = 1 - e^{-\mu t}, \quad (4.28)$$

unda

$$\Gamma(t) = P(t) + \int_0^t \omega_p(\tau) \int_0^{t-\tau} P(t-\tau-\Theta) \mu e^{-\mu \Theta} d\Theta d\tau \quad (4.29)$$

Amalda ishdan chiqishlar jadalligi doimiy bo'lish holatlari tez-tez uchrab turadi va ishdan chiqishlar paydo bo'lish vaqti odatda $\lambda = \text{const}$ bo'lganda eksponensial taqsimlanish qonunga buysunadi:

$$P_T(t) = e^{-\lambda_T t} = e^{-\frac{t}{T_{yp.T}}}; \quad \lambda_E = \sum_{u=1}^N \lambda_t;$$

$$a_T(t) = \lambda_T e^{-\lambda_T t}; \quad T_{yp.T} = \frac{1}{\lambda_T}. \quad (4.30)$$

Xizmat qilish muddati texnikaviy shartlarda avvaldan ko'rsatib o'tilgan chegaraviy holatlar paydo bo'lgunga qadar tizimning foydalanish davomiyligidan kelib chiqib belgilanadi. Xizmat qilish muddatining to birinchi kapital (o'rta) ta'mirlashgacha, kapital ta'mirlashlar oralig'igacha, hisobdan chiqarishgacha, o'rtacha va boshqa turlari farqlanadi.

Tizim chidamliligi ko'rsatgichi sifatida texnik foydalanish koeffitsienti ishlatilishi mumkin:

$$K_u = \frac{t_u}{t_u + \sum_{i=1}^n \tau_{T,i}}, \quad (4.31)$$

bunda, t_u - tizimning butun foydalanish davri davomida ishlash vaqti

$\sum \tau_{Ti}$ - tizimni butun foydalanish davri uchun ishdan chiqishlar (ta'mirlash, profilaktika, texnik xizmat ko'rsatish va hokozolar) tufayli to'xtashlari vaqti yig'indisi.

Tizim chidamliligini hisoblashda konstruksiyalar fizikaviy xizmat muddatining qiyin muammolari yuzaga keladi va u konstruksiyaning iqtisodiy jihatdan foydali ishlatish muddatini oshirish tendensiyasiga ega bo'ladi.

Texnikaviy qarilik, eskirish (ma'naviy eskirish) tizimning fizikaviy eskirishidan tezroq sodir bo'ladi. Tizim fizikaviy eskirishi, yeyilishiga qaraganda birlik kapital foydaliligi tezroq kamayishi kuzatilgan barcha holatlarda tizimning ma'naviy eskirishi ro'y beradi. Ma'naviy eskirish texnikaviy yuksalish natijasida sodir bo'ladi va u tufayli paydo bo'lgan yangi qurilmalar eskisiga qaraganda samaraliroq bo'ladi. Yangisining eskisi oldidagi afzalligi shu darajaga yetib borish mumkinki, olish va o'rnatish juda qimmat bo'lishiga qaramay, uni qo'llash eski tizimdan foydalanishga nisbatan bir necha marta katta foyda keltirishi mumkin. Jismoniy eskirishni ogohlantirish mumkin, biroq ma'naviy eskirishni hech nima bilan ogohlantirib bo'lmaydi. Bu qoidani turli xil konstruksiya va inshootlarni loyihalashda, albatta nazarda tutish lozim.

Hozirgi paytga qadar tizimning barcha asosiy ishonchlilik ko'rsatkichlarini, uning ish davrida ishdan chiqmasligi, chidamliligi va ta'mirlanishiga yaroqliligini baholaydigan ko'rsatkichlar mavjud emas. Masalan, tizim ishonchliligini tavsiflash uchun, suv taqsimlagich ishlash ishonchliligi uning ishdan chiqmasdan ishlashi ehtimolligi-0,98 va ularning texnikaviy resursi-3000 soatni tashkil etish bilan tavsiflanadi deb aytish mumkin.

Qo'yiladigan talablar va tizim ishonchliligini izohlaydigan omillarni hisobga olish to'liqligiga nisbatan amalda ishonchlilikning **taxminiy, mo'ljal oluvchi** va **eng so'nggi hisoblari** qo'llaniladi.

Ishonchlilikning taxminiy hisoblari tizimning talab qilinadigan ishonchliligini ta'minlash mumkinligi haqida fikr yuritish imkonini beradi. Bunda tizimning barcha elementlarini bir xil deb qabul qilishga ruxsat beriladi; barcha elementlar ishdan chiqishlari xavfsizligi vaqtga bog'liq emas ($\lambda = const$); ixtiyoriy elementning ishdan chiqishi butun tizimning ishdan chiqishiga olib keladi.

Mo'ljal oluvchi hisoblar tizim elementlarining eng maqbul tarkibini aniqlash va loyihalash eskizlari yaratilayotgan bosqichda tizim ishonchliligini oshirish yo'llarini belgilab olish imkonini beradi. Bu hisoblarda barcha elementlar normal (me'yordagi) rejimda ishlayapti, ularning barchasi bir xil ishonchlilikka ega va bir vaqtning o'zida ishlaydi, barcha elementlar ishdan chiqishlari jadalligi vaqtga bog'liq emas, elementlar ishdan chiqishi tasodifiy va o'zaro bog'liq bo'lmagan, mustaqil hodisalar deb qaraladi.

Eng so'nggi hisoblar tizimni texnikaviy loyihalash bosqichida, elementlar ishlash rejimi ma'lum bo'lgandan keyin bajariladi. Tizim ishonchliligini hisoblashni quyidagi tartibda amalga oshirish tavsiya qilinadi:

1. Ishonchlilik hisoblariga kirishishdan oldin ishdan chiqish tushunchasi shakllantirib olinadi va soz ishchi holati ehtimolliligini yoki boshqa miqdoriy tavsiflarni hisoblashda inobatga olinadigan elementlar soni tanlanadi.

2. Hisob qilinayotgan har bir element ishlash vaqti ko'rsatilgan ishonchlilik hisobi sxemasi tuzib olinadi.

3. Ishonchlilikni hisoblash uslubi tanlanadi. Tegishli jadvallar yoki o'tkazilgan tadqiqotlar ma'lumotlari asosida elementlar ishdan chiqishi jadalligi kattaligi aniqlanadi.

4. Tizimning ishdan chiqish jadalligi hisobi jadvali tuziladi.

5. Ishonchlilikning miqdoriy tavsiflari hisoblanadi.

Hisoblar natijalari oxirgi jadvalga kiritiladi. Hisoblar texnikaviy hisobot ko‘rinishida bajarilib, unda ishonchlilikni tizimi sxemasi yozma-izohli matni bilan, tizimning ishdan chiqish tushunchasi, ishonchlilikni miqdoriy tavsiflarini aniqlash uchun hisobiy formulalar, hisoblar aniqligiga baho, xulosa va tavsiyalar keltiriladi.

Nazorat savollari

1. Gidrotexnika inshootining xavfsizlik mezonlari deganda nimani tushunasiz?
2. Gidrotexnika inshootni loyihalash jarayonida qanday kuchlar hisobga olinadi?
3. Statik modelda qanday ma'lumotlardan foydalaniladi?
4. M1 mezon qiymatidan oshgan taqdirda nima ish qilinadi?
5. Inshoot holatini diagnostika va bashorat qilish maqsadida matematik modellarning qanday turlaridan foydalaniladi?
6. GTI xavfsizlik darajasini baholash tartibini tushuntiring?
7. GTI lar avariya xavfiga ehtimollik bahosini tartibi qanday?

Gidrotexnika inshooti xavfsizlik deklaratsiyasi

Ekspluatatsiya qilinayotgan gidrotexnika inshootlarning xavfsizlik deklaratsiyasi foydalanuvchi tashkilot tomonidan, loyihalashtirilayotgan va qurilayotgan gidrotexnika inshoot-larining xavfsizlik deklaratsiyasi esa buyurtmachi tashkilot tomonidan tayyorlanadi.

Deklaratsiyani yoki uning ayrim bo‘limlarini ishlab chiqishga boshqa tashkilotlar hamda alohida mutaxassislar shartnoma asosida jalb qilinishi mumkin.

Gidrotexnika inshootining xavfsizlik deklaratsiyasi 3 nusxada tuziladi. Deklaratsiyaning birinchi nusxasi foydalanuvchi tashki-lotda saqlanadi. Qolgan nusxalari «Davsuvxo‘jaliknazorat» inspeksiyasiga va hududida gidrotexnika inshooti joylashgan viloyat xokimligiga taqdim etiladi [23].

DEKLARATSIYA:

- taqdim etiladigan axborotning to‘liqligi va ishonchliligi;
- avariya va shikastlanishlar xavfi va ssenariyalarning har tomonlama va to‘liq aniqlanishi;
- xavflar va tavakalchiliklarni taxlil qilishga nisbatdan qo‘llaniladigan yondoshuvlar va ularning asoslanganligi;
- xavflarni taxlil qilish bo‘yicha bajarilgan hisob kitoblarning to‘liqligi va ishonchliligi, hisob-kitoblar natijalariga ta’sir qiluvchi barcha omillarning har tomonlama to‘liq hisobga olinishi;

- rejalashtirilayotgan xavfsizlik chora - tadbirlarining ishonchliligi va ularning amaldagi me'yoriy va xuquqiy hujjatlar qoidalariga muvofiqligi talablariga javob berishi kerak.

Gidrotexnika inshootlari xavfsizligi deklaratsiyasini tuzishdan oldin inshootning texnik holati naturada kuzatilishi va tekshirilishi shart. Yangidan ishga tushirilayotgan inshootlar uchun qurilish davridagi kuzatish ma'lumotlaridan foydalaniladi. **Gidrotexnika inshootining xavfsizligi deklaratsiyasi** – gidrotexnika inshootining xavfsizligi asoslab beriladigan hujjat hisoblanadi.

Gidrotexnika inshooti deklaratsiyasi quyidagi bo'lim va bandlardan iborat bo'ladi:

I - bo'lim. Ekspluatatsiya qilinayotgan gidrotexnika inshooti bo'yicha qisqa ma'lumotlar.

- 1.1. Ekspluatatsiya qiladigan tashkilotning to'liq va qisqartirilgan nomi;
- 1.2. Yuqori tashkilot nomi (vazirlik, birlashma);
- 1.3. Ekspluatatsiya tashkiloti raxbarining mansabi (boshliq);
- 1.4. Ekspluatatsiya tashkilotining to'liq pochta adresi, telefoni, faksi, elektron pochta adresi;
- 1.5. Gidrotexnika inshootining tarkibi va umimiy tasnifi, ekspluatatsiya xodimlarini soni va joylashishi bo'yicha ma'lumotlar;
- 1.6. Gidrotexnika inshooti chegarasi va o'lchami to'g'risida ma'lumotlar, taqiqlangan va sanitariya himoya zonasi chegarasi;
- 1.7. Gidrotexnika inshooti loyihasini asosiy holatining qisqa tasniflari; bajarilgan tadqiqot va tekshiruv natijalari, shundan:
 - 1.7.1. Asosiy komponentlar va konstruktiv yechimlar, shuningdek, qurilish montaj ishlari bajarilishini asosiy usullari;
 - 1.7.2. Iqlim va gidrologik sharoitlar (havo xarorati, shamol tezligi, kuzatilgan va hisoblangan suv sarfi, toshqin gidrografi);
 - 1.7.3. Injenerlik – geologik, gidrogeologik va seysmik sharoitlari;
 - 1.7.4. Sel va qirg'oq ko'chishi bo'yicha ma'lumotlar (agar bu holatlar xavfi bo'lsa);
 - 1.7.5. Loyiha yechimini qobil qilish uchun gidrotexnika inshooti bo'yicha bajarilgan asosiy ilmiy tadqiqot va eksperimental tekshiruvlar ruxsati, loyihalash uchun qabul qilingan asosiy xulosa va takliflar;
 - 1.7.6. Loyihalash uchun qabul qilingan yuklamalar va ta'sirlar to'g'risida ma'lumotlar, hisoblash usuli, inshootni mustaxkamlik va turgunlikka hisoblangan qiymatlari natijalari (gruntni filtratsiyaga nisbatan mustaxkamligi), to'g'on tepasidan suv toshmasligi (damba va boshqalar);
 - 1.7.7. Gidrotexnika inshooti loyihasida qobil qilingan xavfsizlik kriteriyasi to'g'risida ma'lumot;

1.8. Hidrotexnika inshooti xavfsizligini umumiy choralari va nazoratni tashkil qilish:

- 1.8.1. Hidrotexnika inshooti holatini ko'z va asbob – uskunalar bilan ko'zatish tizimi, xar xil turdagi NO'A da naturada bajarilgan ko'zatuv natijalari;
- 1.8.2. Hidrotexnika inshootining nazorat qilinadigan ko'rsatgichlarining ruyxati, xavfsizlik kriteriyalari;
- 1.8.3. Avtomatik boshqaruv, oldindan ogoxlantirish va xabar berish tizimi;
- 1.8.4. Avariya holatida ekspluatatsiya xodimlarini loyihada ko'rsatilgan xarakati;
- 1.8.5. Xavfli vaziyatda inshootni himoya tizimi va uning xavfsizligini ta'minlash;
- 1.8.6. Hidrotexnika inshooti xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan texnik va tashkili yechimlar;

1.9. Suv bosishi mumkin bo'lgan zona tasnifi:

- 1.9.1. Suv bosish zonasining aniqlangan natijalari;
 - 1.9.2. Hidrotexnika inshooti avariyasi ta'sirida iqtisodiy, sotsial va ekologik zarar to'g'risida ma'lumotlar;
- 1.10. O'rnatilgan tartibda loyiha – smeta xujjatlariga kiritilgan o'zgarishlar.

II - bo'lim. Dekloratsiyada gidrotexnika inshooti xavfsizligiga ta'sir etuvchi o'zgarishlar to'g'risida ma'lumotlar javob ha yoki yo'q tarzida beriladi (Ha so'ziga kiritilgan yangilik bo'yicha qisqacha izox beriladi):

- 5.1. Hidrotexnika inshootini mavjud holati amaldagi me'yor va qoidalarga, zamonaviy hisoblash usullariga va uning xavfsizligini baholash usullariga mos kelishi;
- 5.2. Me'yor, hisoblash va inshoot holatini baholash usullarini o'zgarganligi to'g'risidagi ma'lumotlar;
- 5.3. Inshoot ekspluatatsiya sharoitini o'zgarishi to'g'risida ma'lumotlar;
- 5.4. Inshoot xavfsizligiga ta'sir etuvchi omillar (tabiiy ta'sirdan tashqari);
- 2.5. Tabiiy ta'sirlarni e'tiborga olgan holda loyihaviy suv sathiga kiritilgan zahira balandligi to'g'risida ma'lumotlar:
 - 2.5.1. Suv manbasini maksimal suv sarfiga aniqlik kiritish;
 - 2.5.2. Seysmik ta'sirni qayta baholash;
 - 2.5.3. Sel ko'chki xavfi, shuningdek qirg'oq yuvilishi;
 - 2.5.4. Boshqa faktorlar.
- 2.6. Hidrotexnika inshooti tanasi va asosida yotgan gruntning fizik – mexanik va filtratsiya xususiyatlarini o'zgarishi to'g'risida ma'lumotlar:
 - 2.6.1. Aniqlash usuli va hisobiy parametrlarni belgilashdagi o'zgarishlar (QMQ);

- 2.6.2. Qurish yoki ekspluatatsiya davrida inshoot konstruksiyasi va asosida kuzatilgan nuqsolar;
- 2.6.3. Hidrogeologik rejimdagi o'zgarishlar;
- 2.6.4. Dinamik ta'sirlar oqibatida to'g'on tanasi yoki asosida yuz bergan o'zgarishlar («razjijeniya»);
- 2.6.5. Boshqa faktorlar.
- 2.7. Ekspluatatsiya davrida loyiha shartlaridan chetga chiqishlar:
 - 2.7.1. Suv o'tkazuvchi inshootning suv o'tkazish qobiliyatini o'zgarishi;
 - 2.7.2. Hidrotexnika inshooti va uning qurilmalarini ekspluatatsiya qilish davrida kiritilgan o'zgarishlar;
 - 2.7.3. Mexanik, elektrik va boshqa qurilmalaridagi ishonchlilikni pasayishi;
 - 2.7.4. Hidrotexnika inshooti holatini baholovchi qurilmalarni ishdan chiqishi;
 - 2.7.5. Hidrotexnika inshooti ekspluatatsiyasi qoidalariga roya qilmaslik;
 - 2.7.6. Boshqa faktorlar.
- 2.8. Naturada o'rganilgan inshootni holatini loyihada keltirilgan xavfsizlik kriterisi bilan taqqoslash.
- 2.9. Ekspluatatsiya qilinayotgan inshootda yuz bergan avariya holatlari to'g'ri-sida ma'lumotlar.
- 2.10. Hidrotexnika inshooti xavfsizligini oshirish uchun rejlasmatirilgan lekin bajarilmagan tadbirlar to'g'risida ma'lumotlar.

III – bo'lim. Kiritilgan o'zgarishlarni ekspluatatsiya qilinayotgan inshoot xavfsizligiga ta'sirini baholash.

- 1. Hidrotexnika inshooti xavflilik darajasini baxolash, inshoot sinfini aniqlashtirish;
- 2. Inshoot loyihasiga qurilish va ekspluatatsiya davrida kiritilgan yangiliklar taxlili (qurilma va elektr ta'minotiga kiritilgan o'zgarishlarni ham etiborga olgan holda). Kiritilgan yangiliklarni gidrotexnika inshooti xavfsizligiga tasirini baolash;
- 3. Suv ombori, kanallar va zavurlarni loyqaga to'lish darajasini aniqlash, gidrouzelning yuqori va pastki b'eflarini shakillanshi;
- 4. Hisobiy suv sarfi qatorini ortishi natijasida maksimal suv sarfii anqlangan qiymati, gidrouzel yuqorida joylashgan ko'l yoki suv obori bo'zilishi natijasida gidrouzelga kelishi mumkin bo'lgan suv sarfi miqdori va gidrouzel tomonidan uni o'tkiza olish qobiliyati;
- 5. Suv o'tkazish inshotini suv o'tkazish qobiliyati va ishlash rejimini gidrotexnika inshooti xavfsizligiga ta'sirini baxolash;
- 6. Yuqori va pvastki b'eflardagi hisobiy suv sathlarini aniqlash, to'g'on (damba) ustidan suv tushmasligini ta'minlash chora – tadbirlari;

7. Loyiha bo'yicha qobil qilingan inshoot tanasi va asosida joylashgan gruntning fizik – mexanik va filtratsiya xususiyatlarini qurilish va ekspluatatsiya davrida bajarilgan tadqiqotlar yoki me'yori ko'rsatkichlar o'zgarishi yuz berganda aniqlashtirish;
8. Natura tadqiqotlari asosida gidrotexnika inshooti asosi va tanasidagi gruntning filtratsiyaga va beton inshoot konstruksiyasini mustaxkaligini aniqlashtirish;
9. Qurilgan joyning injenerlik – geologiyasi va me'yori ko'rsatkichlarini o'zgarishi sababli gidrotexnika inshootini seysmik sharoitini aniqlashtirish;
10. 3.6...3.9 band ma'lumotlari asosida gidrotexnika inshooti va inshoot qirg'oqlarini mustaxkamligini aniqlashtirish;
11. Boshqa o'zgarishlarni gidrotexnika inshooti xavfsizligiga ta'siri;
12. Mexanik va elektron qurilmalarni ishlash qobiliyatini baxolash;
13. Gidrotexnika inshootini yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan avariya holatlarini tasvirlash va xavfsizlik kriterisi aniqlashtirish;
14. Mavjud xolat va ta'mirlash – tiklash ishlari bajarilgandan so'ngi holatda uchun avariya yuz berish xavfini baxolash;

IV – bo'lim. Ekspluatatsiya qilinayotgan gidrotexnika inshootda yuz bergan favqulotda holatni chegaralash va natijalarini tugatish.

1. Zatvorlarni avtomatik boshqarish, ko'tilayotgan xavfdan oldindan ogohlantirish va xabar berish tizimlarini takomillashtirish;
2. Gidrotexnika inshootida avariya holati yuz berganda ekspluatatsiya xodimlarini xarakatlanish rejasi;
3. Avariya xolatini turkumlanishi;
4. Avariya xolatini baxolash tartibi, ma'lumot berish tartibi va qaror qobil qilish;
5. Avariya holatida ekspluatatsiya persionali bajarishi lozim bo'lgan vazifalari ruyxati;
6. Gidrotexnika inshooti va avariya yuz berganda jalb qilinadigan tashkilot personallarini birgalikdagi mashqlari;
7. Inshootning texnik xujjatlari va suv bosish maydoni chegarasi ko'rsatilgan xarita;
8. Favqulotdagi holatni bartarab qilish uchun kerakli zahira materiallari hajmi va ruyxati.

Xulosa.

Gidrotexnika inshooti to'g'risida yakuniy baxo;

Gidrotexnika inshooti xavfsizligi pasayishini asosiy sabablari;

Gidrotexnika inshooti xavfsizligini ta'minlashning asosiy chora – tadbirlari;

Gidrotexnika inshootini ekspluatatsiyasiga ruxsat beradigan xulosalar, kerakli tadbirlar ruyxati va quyiladigan shartlar

Ilovalar:

1. Gidrotexnika inshooti xolatini ifodalovchi ma'lumotnoma;

2. suv bosish zonasida kiradigan inshootlarni joylashish sxemasi;
3. Daryo o‘zanida joylashgan gidrotexnika inshootlari kaskadini joylashish sxemasi;
4. Kanallarni chiziqli sxemasi;
5. Asosiy gidrotexnika inshootlarining bo‘ylama va ko‘ndalang qirqimlari;
6. NO‘A, Avtomatik boshqaruv, oldindan ogohlantirish va xabar berish tizim-larini joylashish sxemalari;
7. Gidrotexnika inshooti xavfsizligini ta’minlashga yunaltirilgan injener – texnik tadbirlar.

Gidrotexnika inshooti kadastr.

O‘zbekiston Respublikasi Gidrotexnika inshootlarining kadastr "Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida"gi O‘zbekiston Respublikasining Qonuniga muvofiq [23] inshootlarning texnik holatini hisobga olish va baholash, ularning bexatar ishlashini ta’minlash maqsadida yuritiladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastr inshootning tabiiy shart-sharoitlari, joylashgan o‘rni, texnik, sifat va miqdor tavsifnomalari, xizmat qilish muddati, egasi to‘g‘risidagi va boshqa ma’lumotlarni tashkil etuvchi ma’lumotlar tizimi va hujjatlardan iborat bo‘ladi.

Davlat mulki bo‘lgan gidrotexnika inshootlari, shuningdek korxonalar-ning respublika va mintaqalar suv xo‘jaligi va energetika tizimiga kiruvchi gidrotexnika inshootlari Kadastr ob’ekti hisoblanadi.

Gidrotexnika inshootlari kadastr inshootlarning texnik holatini har tomonlama o‘rganish va baholash, sifat va miqdor tavsifnomalarini va foydalanish darajasini hisobga olish maqsadida yuritiladi. Ma’lumotlarni ishlab chiqish, turkumlash, saqlash, yangilash va ob’ekt haqida axborot taqdim etish texnologiyasini takomillashtirish gidrotexnika inshootlari kadastrining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Favqulodda vaziyatlarning paydo bo‘lish xavfini tug‘diruvchi gidrotexnika inshootlarini qamrab olish, yuritish uslublarining yagonaligi, kadastr axborotlarining haqqoniyligi gidrotexnika inshootlari kadastrini yuritishning asosiy prinsiplari hisoblanadi.

Gidrotexnika inshootlari kadastr manfaatdor organlarni ehtimol bo‘lgan avariylarning oldini olish maqsadida gidrotexnika inshootlari xavfsizligi, foydalanishni to‘g‘ri tashkil etish, ularning texnik holatini baholash to‘g‘risidagi axborotlar bilan ta’minlash uchun mo‘ljallangan. Gidrotexnika inshootlari kadastrini yuritish topogeodeziya qidiruvlarini, gidrologiya, geologiya, gidrogeologiya, geofizika, naturada kuzatishlar va boshqa maxsus tadqiqotlar, shuningdek gidrotexnika inshootlarini maxsus reestrda ro‘yxatdan o‘tkazish bilan ta’minlanadi.

Gidrotexnika inshootlari kadastrini yuritish bo'yicha ishlar davlat budjetidan mablag' bilan ta'minlanadi.

Gidrotexnika inshootlari kadastrining mazmuni

10. Gidrotexnika inshootlari kadastrida har bir inshootga kadastr raqami bergan holda inshootni maxsus reestrda ro'yxatdan o'tkazish, turkumlash, sifat va miqdorga oid tavsifnomalarni hisobga olish hamda inshoot bo'yicha ma'lumotlarni tegishli shakllarga kiritish, saqlash, yangilash va axborotlarni foydalanish uchun berish nazarda tutiladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastriga inshoot bo'yicha umumiy ma'lumotlar, gidrologiya, geologiya, gidrogeologiya, litologiya shart-sharoitlari tavsifnomasi, inshootlar tarkibi, suv xo'jaligi, suv-energetika, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, qidiruvlar, naturada kuzatishlar, konstruktiv chizmalar, sxemalar, grafiklar ilova qilingan holda inshoot holatini belgilovchi mavjud defektlar kiritiladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastrining mazmun bo'yicha shakllari O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligi vazirligi, "O'zdavenergonazorat" davlat inspeksiyasi bilan kelishgan holda aniq gidrotexnika inshootlari (suv ombori, nasos stansiyasi, gidrouzel, kanal, kollektor va boshqalar)ning turiga muvofiq "Davsuvxo'jaliknazorat" inspeksiyasi tomonidan tasdiqlanadi.

Gidrotexnika inshootlarining kadastrini yuritish

Mukammalligi I, II, III klass bo'lgan, davlat mulki bo'lgan, shuningdek respublika va mintaqalar suv xo'jaligi va energetika tizimiga kiruvchi gidrotexnika inshootlari kadastrini "Davsuvxo'jaliknazorat" inspeksiyasi tomonidan, mukammalligi III klassdan past bo'lgan boshqa gidrotexnika inshootlari bo'yicha inshootlarning mansubligiga qarab O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligi vazirligi, "O'zbekenergo" davlat aksiyadorlik kompaniyasi tomonidan yuritiladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastrini yuritish yuklangan organlar gidrotexnika inshootlarining texnik holati va xavfsizligi ustidan nazorat (monitoring)ni ta'minlaydilar.

Gidrotexnika inshootlari kadastr ma'lumotlarini yangilashda inshootning tavsifnomasiga va texnik holatiga ta'sir qiluvchi rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash va boshqa omillar natijasida ro'y bergan o'zgarishlar aniqlanadi va ro'yxatdan o'tkaziladi. Inshootlar egalari bir oy muddatda gidrotexnika inshootlari kadastrini yuritish yuklangan organlarga ko'rsatib o'tilgan o'zgarishlar haqida axborot taqdim etishga majburlar. Misol tariqasida quyida «Sirdaryo» xavzasi suv xo'jalik birlashmasiga qarashli gidrotexnika inshooti kadastrini keltirilgan

PARKENT KANALI BOSH INSHOOTI

Kadastr № _____

Xizmat maqsadida foydalansh uchun

Chirchiq shaxri - 202

Parkent kanali bosh inshootini kadastr ma'lumotlari (pasport)

Umumiy ma'lumotlar

Daryo yoki inshoot qurilgan joy nomi	Gidrouzel qurilgan joyni geografik o'rni	Suv manbai	Inshoot sinfi	Bosh loyiha chi	Bosh pudratchi	Qurilgan yili	Ekspluatatsiyaga topshirilgan yili	Qachon va kim tomonidan ekspluatatsiyaga qabul qilingan
Derevatsiya kanal	Toshkent viloyati Gazalkent shaxri	Chirchiq daryosi	IV	«Uzgi provodxo»	«Parkentvodstroy» PMK-2	1978-1979	1979	TashoblUOS 1979g.
Asosiy ish hajmi								
Qazilma, ming m ³		Ko'tarma va qayta ko'mish, ming.m ³			Beton va temirbeton, ming m ³		metall	
19		69			6220			

3.Inshoot stvoridagi suv sarfi

Suv sarfi, m ³ /s				
Kuzatish				
o'rtacha ko'p yillik	maksimal	minimal	asosiy 1% , m ³ /s	tekshiruv 1% , m ³ /s
11,0	55,0	2,0	-	-

4. Geologik, gidrogeologik sharoiti va inshoot joylashgan yerni qatlamini tuzilishi.

qattiq jins – tosh, qum va shag'al bilan qoplangan izvest qatlami

Qurilish maydonining geologik sharoiti quyidagicha:

Yer osti suvi sathini o'zgarishi	kuzatilmadi
Qurilish maydonining seysmik tasnifi	8 ballik rayonga mansub

Nazorat o'lchov apparatlari (NO'A)

Pezometrlar loyiha bo'yicha / amalda ishlayotgani				Geodezik belgilar: loyiha bo'yicha / amalda ishlaydigan				
insho ot tanasi da	o'ng qirg'oq da	chap qirg'oq da	patk i b'ef da	ja mi	Fundame ntal balandlik reperi	To'g'ond agi yuza markalar	Stvor belgil ari	Chuqur lik markal ari
yo'q	yo'q	yo'q	yo'q	-	Rr 680, otm. 677,862	beton inshootd a	Reper / posta	yo'q

Naturada ko'zatishlar

Inshootni tekshirish (qaysi tashkilot oxirgi mara qachon tekshirgan)	Filtratsiya nazorati			
	kim tomonidan bajarilgan		vaqti	
	kuzatish	ishlov berish va taxlil	kuzatish	ishlov berish va taxlil
Yuqori Chirchiq gidrouzellar boshqarmasi mutaxassislari, vizual kuzatish				

Mavjud gidrometrik pastlar

Jami:

Shundan: a) reyka bilan jihozlangan;

b) avtomatik suv o'lchash qurilmasi bilan jihozlangan.

1 (zatvordan 800 m pastda GR-70 qurilmasi o'rnatilgan)

Tirqishli suv o'lchash qudug'i reyka bilan

yo'q

8. Qo'shimcha ma'lumotlar.

Inshootda mavjud:

Inspektorlik yo'li, km	Kirish yo'lakchasi	Axoli binosi, dona	yo'q	Shundan axoli yashaydigan	yo'q	Foydali yuza	91 m ²
Telefon liniyasi, km	Shaxar tarmog'i						
Radiostansiya, dona.	yo'q						
Elektr uzatgich liniyasi, km	bor	ishlab chiqarish binosi, don	1	maydoni	Ishlab chiqarish binosi		134 m ²

Ta'mirlash bo'yicha ma'lumotlar

Bajarilgan ta'mirlash ishlar turi, vaqti va narxi to'risida ma'lumotlar
Profilaktika maqsadida joriy ta'mirlash xar yili vegetatsiya boshida va oxirida o'tkazilgan. 2016-2017 yillarda bajarilgan, joriy ta'mirlashda:. 1. Zatvorni rezina zichlagichlri almashtirilgan; 2. 2017 yilda GTI territoriyasi tratuvarlaridagi beton plitachalar almashtirilgan; 3. 2017 yilda inshoot territoriyasidagi stela alyukabond bilan qoplandi; 4. 2017 yilda dispatcherlik binosining tomi profnastil bilan qoplandi.

Gidrouzeldagi asosiy defektlar

Inshootdagi defektlar to'g'risida ma'lumotlar: inshootning tutashtiruvchi va tusuvchi devorlaridagi yemirilishlar.

Parkent kanalini yuqori b'efidan ko'rinishi.



Nazorat savollari:

1. Gidrotexnika inshooti dekloratsiya deganda nimani tushunasiz?
2. Gidrotexnika inshooti dekloratsiya nechta bo'limdan iborat?
3. Gidrotexnika inshooti dekloratsiyasining I - bo'limida qanday ma'lumotlar keltiriladi?
4. Gidrotexnika inshooti dekloratsiyasining II - bo'limida qanday ma'lumotlar keltiriladi?
5. Tasdiqlangan dekloratsiyani tasir etish vaqti nescha yil?
6. Gidrotexnika inshooti dekloratsiyasi kim tomonidan tasdiqlanadi?
7. Kadastr qachon o'zgartiriladi?

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini belgilovchi omillar.

Gidrotexnika inshooti ning xavfsizlik mezonlari. (4 soat)

2.1 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini belgilovchi omillar

2.2 Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari

2.3 Gidrotexnika inshootlarida xavfsizlik mezonlarini amalga oshirish

Mavjud suv ombori misolida undagi belgilangan xavfsizlik mezonlarini taxlil qilish

Ishdan maqsad: mavjud suv omborining xavfsizlik mezonlarini me'yoriy qiyatlar bilan taqqoslash.

Masalani qo'yilishi: berilgan mavjud suv omboriinng xavfsizlik mezonini anqlash va uni me'yoriy qiymatlar bilan solishtirish.

Ishni bajarish uchun namuna.

Gidrotexnika inshootining xavfsizligi ko'rsatgichlari "Inshoot – asos - suv ombori" tizimida umumiy yoki har bir elementning eng ahamiyatli qismlarini diagnostika qilish va baholashdan iborat.

Gidrotexnika inshooti holati mezonlari.

K_1 (M_1) - birinchi (ogohlantiruvchi) daraja, diagnostika ko'rsatgichlarining bunday darajasida, gidrotexnika inshooti va uning asosining chidamlilik, mexanik va filtratsiya mustahkamligi, suv o'tkazish inshootlarining suv o'tkazish qobiliyati hali me'yoridagi ekspluatatsiya shartalariga javob beradi.

K_2 (M_2) - ikkinchi, diagnostik ko'rsatgichlarning qiymat-lari yo'l qo'yiladigan chegaraga yetib, ulardan oshsa, gidrotexnika inshootining loyiha

tarkibiga ko'ra, gidrotexnika inshootidan foydalanishga yo'l qo'yilmasligi kerak.

Pachkamar suv ombori misolida quyidagi holatlarda buzilishi yuz berishi mumkin:

- suvning to'g'on ustidan oshib o'tishda natijasida;
- gidrotexnika inshooti asosi va tanasidagi gruntlarning filtratsiya mustahkamligi yo'qolganda;
- to'g'on qiyaliklari buzilganda.

Gruntning filtratsiyaga chidamliligi filtratsiyaning mumkin bo'lgan tartibi, depressiya chizig'ining egriligi holati, drenaj sarfi kattaligi va bosim gradietiga bog'liq. Quyidagi 1.1 - jadvalda me'yordagi dimlanish sathida yuqori bef sathi va pezometrlardagi suv sathi orasidagi bog'lanishlar asosida xavfsizlik mezonlari keltirilgan.

1.1 – jadval

№№ pezo metrlar	Standart σ, m	me'yordagi dimlanish sathida yuqori bef sathi		pezometrdagi suv sathi orasidagi bog'lanishlar	
		K1 (+2 σ)	K2 (+3 σ)	K1 (-2 σ)	K2 (-2 σ)
Stvor 1, PK 5 + 47 - PK 5 + 54					
21	0.35	676,00	676,00	674,67	674,32
22	0,37	675,56	675,93	674,06	673,69
24	0,61	675,57	676,00	673,13	672,56
25	0,38	674,78	675,16	673,24	672,86
Stvor 2, PK4+47 -PK4+ 54					
27	0,98	659,61	660,59	655,68	654,70
28	0,74	659,94	660,68	656,97	656.26
30	0,70	660,55	661,25	657,74	657,04
31	0,69	657,19	657,88	654,42	653.73
Stvor 3, PKZ+47 –GP3+54					
38	0,95	659,55	660,50	655,77	654,82
	0,77	665,34	666,12	662,26	661,48

1.2 - jadvalda va grafikdan toshqin suvlari 260 m³/sek gacha chegaralanganda suv ombori sathi 676,85 m belgida bo'lib, o'tkaziladigan suv miqdori 10,346 mln.m³ bo'ladi (grafikdan). Toshqin suvlarini yig'ish uchun suv omborining imkoniyati

20,97 mln.m³ga teng, shunday qilib gidrouzel inshootining suv o'tkazish qurilmasi 0,1% (1000 dan 1 ehtimolli) toshqinlarini o'tkazishga tayyor.

Xulosa: Suvning to'g'on ustidan yoki ko'tarma dambadan oshib o'tishi normal ekspluatatsiya sharoitlarida yuz bermaydi.

1.2.-jadval

Soat	Sarf m³/s			Xajm		Xajm SO	Sathi MDS m
	kelish	chiqish	farqi	bir soat	hisobi		
	m³/s			mln.m3			
1	2	3	4	5	6	7	8
0	11,3	11.3	0,0	0,0	0,0	207,453	676,00
1	11.3	11.3	0.0	0,0	0,0	207,453	676.00
2	33,9	33.9	0,0	0.0	0.0	207.453	676.00
3	45,9	45.9	0.0	0,0	0,0	207.453	676.00
4	204.0	204.0	0.0	0.0	0,0	207.453	676,00
5	441,0	260,0	181,0	0.652	0,652	208,105	676,05
6	724.0	260,0	464,0	1.670	2.322	209.775	676.19
7	1131,0	260,0	891,0	3,136	5.458	212.911	676.45
8	905.0	260,0	645.0	2.322	7.780	215,233	676,64
9	679,0	260,0	419.0	1.508	9.288	216,741	676,77
10	486.0	260,0	226,0	0.814	10.102	217.555	676,83
11	328.0	260,0	68.0	0,245	10,364	217,799	676,85
12	170.0	260,0	-90,0	-0.324	10.022	217,475	676.83
13	90.5	260,0	-169.5	-0.610	9,412	216.865	676,78
14	56.6	260,0	-203,4	-0/732	8.680	216.133	676,72
15	33.9	260,0	-226 J	-0.814	7,866	215,319	676.b5
16	33.9	260,0	-226.1	-0.814	7.052	214.505	676.58
17	33.9	260,0	-226.1	-0.814	6.238	213,691	676,51
18	33.9	260,0	-226.1	-0,814	5.424	212.877	676,45
19	33.9	260,0	-226,1	-0.814	4.610	212,063	676.38
20	33.9	260,0	-226.1	-0,814	3,796	211,249	676,31
21	33,9	260,0	-226L	-0.814	2.982	210.435	676,25
22	22.6	260,0	-237.4	-0.855	2,127	209,581	676,8
23	22.6	260,0	-237,4	-0,855	1,273	208.726	676,11
24	11.3	260,0	-248.7	-0.895	0.378	207.831	676,03

Filtratsiya sarfi nazoratini barcha mavjud bo'lgan va yangi paydo bo'layotgan buloqlarda kuzatish kerak.

Ekspluatatsiya xizmati xodimlari 10 ta filtratsiya suvlarining yig'ilish o'choqlari (buloqlar)da o'lchov ishlarini olib borishadi. 3 ta buloqda suv yig'ish o'rnatilgan. Arzimas filtratsiya sarflari (ho'l dog'lar, suvning yer sirtida yoyilib oqishi kabi) vizual baholanadi, kamdan-kam hollarda o'lchov belgili idishlarga yig'iladi, buloqlardagi kuzatish ishlarining ishonch-liligi juda past. Buloqlardagi sarf o'zgarishi o'rtacha qiymatdan chetlanishini 0,04 l/s dan 3,25 l/s gacha bo'lishi mumkin. 650,0 metr belgidan pastda hamma buloqlari qurib qoladi. Quyidagi jadvalda MDS belgisidagi YuBS da buloqlar sarfining xavfsizlik mezonlari berilgan.

1.3-jadval

№ № buloqlar	Standart σ, m	K1 (+2 σ)	K2 (+3 σ)	K1(-2 σ)	K2(-2 σ)
		carf, l/s			
2	0,62	8,13	8,76	5,64	5,02
3	1,63	24,63	26,25	18,12	16,49
4	0,02	0,37	0,39	0,29	0,27
5	0,18	4,74	4,92	4,02	3,84
7	1,16	13,91	15,07	9,29	8,14
8	0,15	3,54	3,68	2,95	2,81

Suv ombori qurilganligiga 40 yildan oshganligi sababli loyiha hujjatlari tekshiruv ishlari haqida hulosalar yo'qolgan. To'g'on qurilgan grunt uchun KMK 2.02.02-98 va KMK 2.06.01-97 ga asosan filtratsiya oqimining yo'l qo'yiladigan bosim gradientlari: asos uchun 1,2; to'g'on tanasidagi yadro uchun 6,67; prizma uchun 0,625 bo'lib, II sinf gidrotexnika inshootlari uchun ishonchlilik koeffitsienti 1,2 ga teng.

Xulosa: 1992-2004 yillar ichida hisoblangan amaldagi bosim gradienti, yo'l qo'yiladiganidan kichik, IV-darvozada eng baland, quyi tayanch prizmada 0,01-0,45 gacha. Olingan ma'lumotlar yetarlicha, ishonchli bo'lmaganligi uchun, to'g'onda maxsus tekshiruv ishlari olib borilib, gruntning fizik-mexanik va filtratsiya xususiyatlari va seysmik ta'siridan gruntни suyulib ketish xususiyatlari o'rganilishi kerak.

To'g'on qiyaligining mustahkamligini ta'minlash.

Tuproqdan qilingan gidrotexnika inshootlari qiyaliklarining chidamliligi, silindrsimon yumaloq, siniq va boshqa shaklli sirtlar bo'yicha siljishi yoki surilishi, loyihalash me'yorlariga asosan KMK 2.06.05-98 bo'yicha tekshirilishi lozim.

Grunt to'g'onlarning mustahkam-ligini baholash qiyaliklarning bo'lishi mumkin bo'lgan siljish sirtlari ichida eng xavfli, qulashi mumkin bo'lgan prizmalarni aniqlab unga ta'sir qiluvchi minimal qarshilik kuchlari va suruvchi aktiv kuchlar ta'sirini topish lozim. Siljish xavfi bor sirtni aniqlashda chidamlilik koefitsienti K_3 ni topish kerak.

$$K_3 = R/F = \gamma_n \gamma_{fc} / \gamma_{cj}$$

Bunda F - siljish sirti o'qiga nisbatan aktiv ta'sir qiluvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisi.

R - ko'rilayotgan tekislikda hosil bo'ladigan qarshilik kuchlarining hisobda ishlatiladigan qiymati

$\gamma_n, \gamma_{fc}, \gamma_{cj}$ - KMK 2.06.01-97 dan aniqlanadigan kuchlanishga chidamlilik, inshoot uchun javobgarlik va kuchlanishlarning moslashish koefitsientlari.

$$\gamma_c = 1,0 \quad \gamma_n = 1,2 \quad \gamma_{fc} = 1,0$$

$$K_s = (1,2 \times 1,0) / 1,0 = 1,2 \text{ demak } K_s \geq 1,2 \text{ bo'lishi kerak.}$$

Kuchlanishlarning maxsus jamlanmasi uchun K_s ni hisoblaymiz.

$$\gamma_c = 1,0; \quad \gamma_n = 1,20; \quad \gamma_{fc} = 0,9 \text{ bo'lgan hollarda}$$

$$K_s = (1,2 \times 0,9) / 1,0 = 1,08$$

$$K_s \geq 1,08$$

Xulosa: To'g'on qiyaliklari uchun quyidagicha:

1. Asosiy hisobdagi kuchlanishlar ta'sirida to'g'on chidamli-ligi $K_s \geq 1,20$ dan kam bo'lmagan hollar uchun ta'minlangan.

2. Kuchlanishlarning maxsus jamlanmasi uchun seysmik ta'sirlarni hisobga olganda to'g'onning seysmik chidamligi ta'minlanadigan minimal koefitsient $K_s \geq 0,8$ bo'lishi kerak. Tekshirish natijalariga ko'ra Pachkamar suv ombori uchun quyidagi xavfsizlik mezonlari qabul qilingan (1.4 – jadval)

1.4 - jadval

T.r.	Ta'sir omillari	$K_1 (M_1)$	$K_2 (M_2)$
1	Toshqinning asosiy to'liqini, m ³ /s	1131,0	1355,0
2	Yuqori bef sathi, m	676,0	676,85
3	Quyi befga suv tashlash, m ³ /s	$\leq 510,0$	$\geq 510,0$
4	YuBSning bo'shash tezligi, m/sut	0,50	avariyali
5	Flyuger bo'yicha shamol tezligi, m/sek	24	29
6	Zilzila ta'siri	TBZ-0,448g	MVZ-0,86g
7	P'zometrlardagi suv tahsi	8 - jadvalga ko'ra	
8	Buloqlardagi suv sathi	9 - jadvalga ko'ra	

9	Filtratsiya oqimi bosim gradientlari: to'g'on yadrosida to'g'onning quyi prizmasi uchun to'g'on asosida	6,4 0,60 0,40	6,67 0,625 1,2
10	To'g'on qiyaligi mustahkamligi: asosiy kuchlar jamlamasi maxsus kuchlar jamlamasi	1,25 1,125	1,20 1,08
11	To'g'on o'rkachi cho'kishi, sm	1,0	1,5

Nazorat savollari:

1. Inshootlari xavfsizlik mezonlari deganda nimani tushunasiz?
2. Inshoot xavfsizligiga ta'sir etuvchi qanday omillarni bilasiz?
3. Inshoot qiyaligi mustaxkamligi qanday aniqlanadi?
4. Inshootda qanday xolda filtratsiya kuzatiladi?
5. Inshootlar xavfsizligiga filtratsiya qanday ta'sir qiladi?
6. Gidrotexnik inshootlar mustaxkamlik koeffitsenti nimani anglatadi?

2 Amaliy mavzu: Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning nazariyasi asoslari (2 soat);

2.1 Gidrotexnika inshooti ishonchliligini baholashning umumiy tushunchasi

2.2 Ishonchlilikni baholash metodlari

2.3 Gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini baholashdagi muammolar va ularni hal etish

Irrigatsiya tizimlari avariya holati ssenariyasini ishlab chiqish

Ishdan maqsad: irrigatsiya tizidagi misolida avariya ssenariyasini ishlab chiqish.

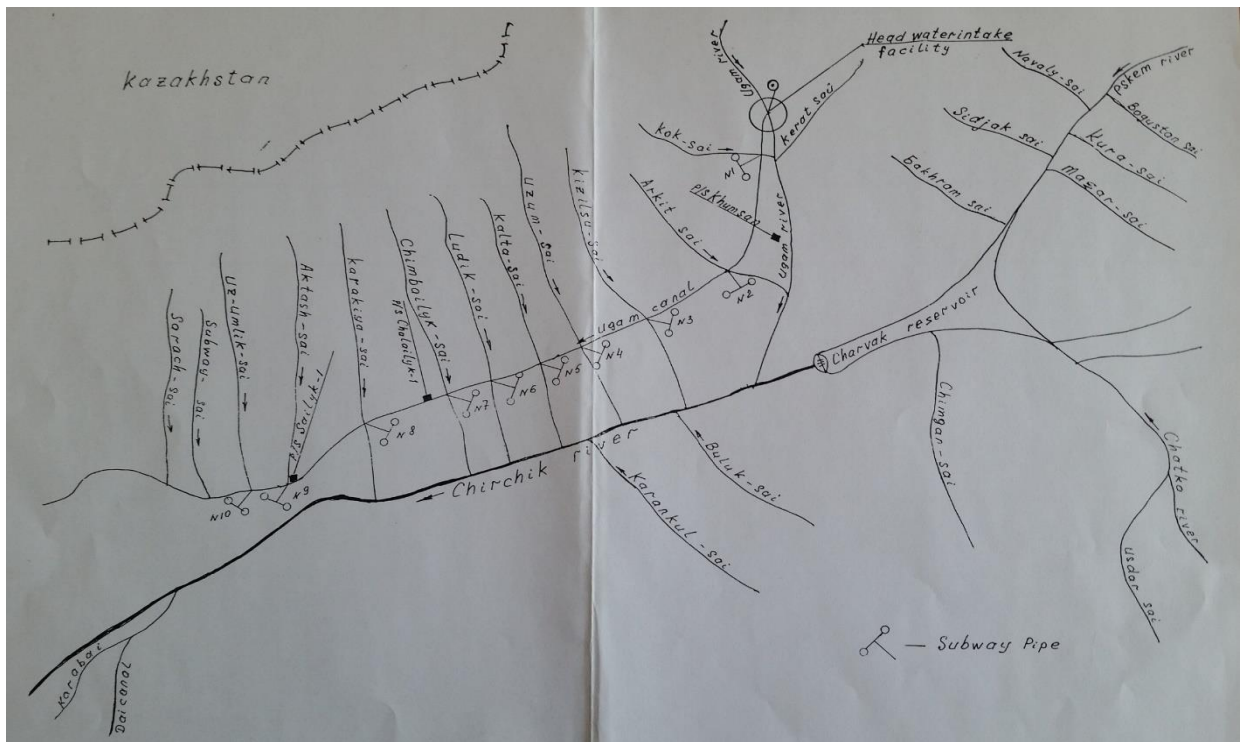
Masalani qo'yilishi: berilgan mavjud tizim holatini baholash.

Ishni bajarish uchun namuna: Ugam irrigatsiya tizim.

Ugam irrigatsiya tizimi 1983 yilda qurilgan (2.1 – rasm). Uning texnik holatini baholash uchun 2003-2005 yillarda va 2013-2014 yillarda dala kuzatuv ishlari olib borildi. Ugam xo'jaliklararo kanal bo'lib, uning umumiy uzunligi 31 km. Ugam kanali 1850 ga yerni so'g'orishdan tashqari uning suvdan ichimlik suvi sifatida xam foydalaniladi.

Ugam daryosiga qurilgan suv olish inshooti orqali kanalga 2.0 m³/s suv olinadi.

Ugam kanal trassasiga 20 ta suv olgich va 10 ta dyuker qurilgan.



2.1 – rasm. Ugam irrigatsiya tizimi sxemasi

Dala kuzatuvlari natijasida Ugam irrigatsiya tizimida quyidagi defektlar (ikkilamchi nozosliklar) aniqlandi:

- bosh suv olish inshootiga Ugam daryosidan to‘g‘on (barraj) yordamida suv olib turilgan, bugungi kunda u to‘la yaroqsiz holga kelgan;



- bosh suv olish inshootida va avariya suv tashlamasidagi mexanik moslamalar ishdan chiqqan va to'liq yangilashni talab qiladi;
- suv olish inshooti yuqori befi va shag'al ushlovchi tindirgich tub oqiziqqlarga to'lib qolgan;



- dyukerlar bosh kallaklari atrofida mahalliy yuvilishlar yuz bergan;
- ko'pgina suv chiqazgich va dyukerlar kallari ishdan chiqqan;
- suv chiqazgichlar va dyukerlarda o'rnatilgan mexanik jihozlar to'liq ishdan chiqqan va to'liq yangilashni talab qiladi;



- kanalda loyqa o'tirishi va o'simliklar o'sishi mavjud;





- kanal tog' yon bag'ridan o'tganligi sababli toshlar tushib kanal o'zanini to'sib qo'ygan;



- kanal qoplamasi choklari ochilishi kuzatildi;
- ba'zi uchastkalarda kanal qoplamasi betonda yoyilishlar mavjud;
- dyukerlar kallaklari shog'-shabbalar bilan to'lib qolgan;
- suv chiqazgichlar bosh qismlariga loyqa o'tirib qolgan;

- suv chiqazgichlar va dyukerlar suv o'tkazish qobiliyati pasaygan va natijada kanalda suv sathi bermadan oshib yuvilishlar mavjud;
- suv chiqazgichlar pastki beflarida mahalliy yuvilishlar mavjud, suv energiyasini so'ndirish ko'zda tutilmagan;



- oqizindilarni ushlaydigan panjaralar ko'zda tutilmagan;
- suv chiqazgichlar zatvorlari ishdan chiqqan.

Aniqlangan defektlar asosida Ugam irrigatsiya tizimi avariya holati ssenariyalari ishlab chiqilgan.

Ugam irrigatsiya tizimi avariya holati ssenariyalarixatoliklarni yig'ilib borishi

- vaqt o'tishi bilan inshoot elementlari eskirishi.

Foydalanishning tashqi shart – sharoitlari va tizimning ichki parametrlari tasodifiy tavsifga ega bo'lganligi sababli, ishdan chiqish odatda tasodifiy voqea, ishonchlilik esa – tizimning ehtimollik tavsifi sifatida qabul qilinadi.

Irrigatsiya tizimlari ishonchliligini baholash o'ta murakkab tizimlarni ishonchliligi nazariyasi asosida olib boriladi. Bu esa o'z navbatida parametrik ishonchlilikni tasodifiy jarayonlar nazariyasi asosida ishdan chiqish daraxtlarini qurish (tuzish) asosida amalga oshiriladi.

Ugam irrigatsiya tizimida olib borilgan kuzatuvlar va boshqa irrigatsiya tizimlari to'g'risidagi ma'lumotlar, yuqorida keltirilgan ishdan chiqish ssenariyalari asosida quyidagi ishdan chiqish daraxtlari ishlab chiqildi.

Gidrotexnika inshootlari kadastrini tuzish.

Ishdan maqsad: Gidrotexnik inshootlar kadastrini tuzish.

Masalani qo'yilishi: mavjud gidrotexnik inshoot kadastrini tuzish.

Ishni bajarish uchun namuna.

O'zbekiston Respublikasi Gidrotexnika inshootlarining kadastri "Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida" gi O'zbekiston Respublikasining Qonuniga muvofiq inshootlarning texnik holatini hisobga olish va baholash, ularning bexatar ishlashini ta'minlash maqsadida yuritiladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastri inshootning tabiiy shart-sharoitlari, joylashgan o'rni, texnik, sifat va miqdor tavsifnomalari, xizmat qilish muddati,

egasi to'g'risidagi va boshqa ma'lumotlarni tashkil etuvchi ma'lumotlar tizimi va hujjatlardan iborat bo'ladi.

Gidrotexnika inshootlari kadastri inshootlarning texnik holatini har tomonlama o'rganish va baholash, sifat va miqdor tavsifnomalarini va foydalanish darajasini hisobga olish maqsadida yuritiladi. Quyida gidrotexnika inshootini kadastri tuzish Andijon suv ombori misolida berilgan.

“Davsuvxo'jaliknazorat” inspeksiyasi
Ekspert kengashi
Diagnostika markazi
Kadastr № 01. 01. 01
(2018 yil holati bo'yicha aniqlik kiritilgan)

ANDIJON SUV OMBORI KADASTIRI
Toshkent – 2024 yil



1 – rasm. Andijon suv omborini tepadan ko'rinishi



2 – rasm. Andijon suv omborini kosmosdan ko'rinishi

Andijon suv ombori bo'yicha kadastr ma'lumotlari

Suv ombori qurilgan joy yoki daryo – Qoradaryo.

Suv omborini joylashgan o'rni – Xonobod shaxridan 10 km, Andijon shaxridan esa 70 km o'zoqlikda.

Suv ombori joylashgan territoriya – O'zbekiston Respublikasining Andijon viloyati va Qirg'iziston Respublikasini O'sh viloyati.

Suv omborining turi – o'zanda joylashgan.

Suv manbasi – qor – yomg'irdan to'yinuvchi Qoradaryo.

Suv xajmini boshqarish usuli – ko'p yillik.

Asosiy vazifasi va iste'molchilari – Irrigatsiya va energetika.

Rayonning seysmik ko'rsatgichi - loyixa bo'yicha 9 ball.

KMK 2 – 01 – 03 - 96

Inshoot sinfi – 1 KMK 2 – 06 – 01 - 97.

Kadastr № - 01.1.01 (01 - viloyat), (1 – suv ombori),
(01 – ob'ektni viloyatdagi tartib raqami).

Bosh loyixachi – Institut (“Sredazgiprovodxoz”) “Uzgiplomelivodxoz”.

Bosh pudratchi – Trest “Uzglavvodstroy”.

Qurish davri – 1963 – 1984 yillar.

Suv omborini to'lg'izish boshlangan va NSS otmetkasiga yetgan vaqt – 1978 / 1983.

Ekspluatatsiyaga topshirish vaqti (kim tomonidan va qobil qilish akti qachon rasmiylashtirilgan) – Davlat komissiyasi, 1984 yil.

Ekspluatatsiya qiladigan tashkilot – O'zbekiston Respublikasi suv xo'jalik vazirligi.

Ob'ektni himoya qilish turi – SNB tomonidan 9 ta postda.

Yo'l – beton bilan qoplangan 10 km uzunlikdagi yo'l.

Aloqa – Xonobod va Andijon shaxarlari bilan shaxarlaroro telefon liniyasi va uyali telefon aloqasi.

Balans qiymati – 01.01.2018 yil xolati bo'yicha 15773448676 so'm.

Andijon suv ombori kadastr ma'lumotlari

Inshoot qurilgan o'zan joy	Suv omborini geografik joylashuvi	Suv ombori joylashgan joy	Suv ombori turi	To'yinish manbasi
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------	-------------------

Karadaryo, Kampiravat.	Xanabaddan 10 km Andijandan 70 km.	Andijon viloyati Kurgantepa tumani; Qirg'iston Respublikasi O'sh viloyati	O'zanga qurilgan	Qor, yomg'ir
---------------------------	---	---	---------------------	-----------------

Suv xajmini boshqarish turi	Asosiy vazifasi	Rayonning seysmik ko'rsatgichi	Inshoot sinfi	Loyixa tashkiloti
Ko'p yillik	Irrigatsiya - energetika.	Loyixa bo'yicha 9 ball QMQ 2-01-03- 96-9	QMQ 2-06- 01- 97.	Institut ("Sredazgip rovodxoz") "Uzgipromel ivodxoz"

Pudratchi tashkilot	Qurilgan yili	Suv to'lg'izilish boshlangan yil va to'liq to'lg'izilgan yil	ekspluatatsiyaga topshirilgan yil (qaysi tashkilot tomonidan akt rasmiylashtirilgan)	Ekspluatats iya qiluvchi tashkilot
Trest "Uzglavvod stroy"	1963-1984	<u>1978</u> 1983 yil.	Davlat komissiyasi. 1984 yil.	Suv xo'jalik vazirligi

Quriqlash usuli	Yo'l	Aloqa liniyasi	Balans narxi mln.sum 01.01.2018 yil
MX. doimiy	Beton qoplamali 10 km yo'l	Xanabad shaxri bilan telefon liniyasi mavjud	157734,0

3 Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi (4 soat)

3.1 Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi:

3.2 Gidrotexnika inshootlari kadastri:

3.3 Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baholashning monitoring tizimi:

Ishdan maqsad: Gidrotexnik inshootlar to'g'risida kundalik ma'lumotlar to'plash va ularni taxlililini o'rganish.

Masalani qo'yilishi: mavjud gidrotexnik inshoot to'g'risida ma'lumotlar to'plash va uni taxlil qilish.

Ishni bajarish uchun namuna.

Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligini baholash monitoring tizimining asosiy vazifalari - gidrotexnika inshootlarni doimiy nazorat-tini olib borish, suv omborlarida va boshqa inshootlarda o'rnatilgan Nazorat o'lchov asboblardan bevosita olingan ma'lumotlarga tezkor ishlov berish hamda ishlab chiqilgan kadastr hujjatlari va boshqa diagnostika ishlaridagi berilgan ko'rsatmalarni bajarilishini tahlilini olib borishdir.

Gidrotexnika inshootlari xavfsizligi monitoringi nafaqat xavfsizligini baholash mezonlari tizimiga asoslangan tezkor nazorat samarador texnologiyasini nazarda tutadi balki inshootda to'plangan barcha ma'lumotlarga to'liq ega bo'lish tezkorlikni ko'zda tutadi.

Shu sababli uning xavfsiz holati monitoringini tashkillashtirish alohida dolzarb kasb etadi.

Bundan tashqari, bu masalani muhimligi shundan iboratki, gidrotexnika inshootlardan foydalanishdagi ko'zga ko'rinarli yutuqlarga qaramay, oxirgi yillarda gidrotexnika inshootlarning ishdan chiqish sur'ati oshib borishi, xatto avariya holatlari kuzatilmoqda shuningdek suv omborlarida, nasos stansiyalarda, daryo va soylarda alohida xavotirga sabab bo'lmoqda.

Hozirgi paytda mavjud gidrotexnika inshootlar xavfsizligi va ishonchligi darajasi pasayishidan jiddiy tashvishdamiz.

Respublikamizdagi gidrotexnika inshootlar qishloq xo'jalik ishlab chiqarishni 90 foizni, elektroenergiya ishlab chiqarishni 10 foizni suv bilan ta'minlaydi, umuman olganda iqtisodiyot boshqa sohalarining turg'unligi, asosiy o'sha tumanlarda yashovchi 50 foizni aholining xavfsizligi ushbu gidrotexnik inshootlar holati bilan bog'liqdir.

Gidrotexnika inshootlar 40-50 yillik foydalanish natijasida eskirish jarayonlari, loyqalanish oqibatida ularning texnik imkoniyati va ishonchligi kamayadi.

Ularining shikastlanishi va buzilishidan ijtimoiy, iqtisodiy oqibatlar, moddiy zarar juda katta bo'lishi va tabiiy ofatlar bilan tenglashishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlangan ro'yxatga asosan "Davsuvxo'jaliknazorat" inspek-siyasi nazoratida – 273 ta yirik va o'ta muhim suv xo'jaligi inshootlari mavjud bo'lib, bulardan 54 ta suv omborlari, 35 ta nasos stansiyalari, 29 ta gidroelektrostansiyalar, 60 ta magistral kanallar, 64 ta gidrouzellar, 24 ta magistral kollektorlar va 2312.2 km masofadagi 7 ta daryo va soylardagi o'zanlarni boshqarish va himoyalash inshootlarini texnik nazoratini olib boradi.

Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risidagi Qonunni asosiy maqsadi fuqarolar hayoti, sog'ligi va mulkini himoyasini ta'minlash, shuningdek gidrotexnika inshootlar avariyasi natijasidagi korxonalar mulkiga ziyon yetishi, bino va inshootlar buzilishi, yer yuvilishi, yer osti suvlari sathining xavfli o'zgarishi va boshqa zararlarni oldini olish.

O'zbekiston Respublikasi "Gidrotexnika inshootlar xavfsizligi to'g'risida" gi Qonunga muvofiq gidrotexnik inshootlar xavfsizligi monitoringi mexanizmining asosiy prinsiplari quyidagilar:

Davsuvxo'jaliknazorat inspeksiyasi tomonidan amalga oshirila-digan, gidrotexnik inshootlar xavfsizligini ta'minlashni samarador davlat boshqaruvini olib borish;

Foydalanuvchi tashkilotlar tomonidan gidrotexnika inshoot-lardan foydalanish qoida va me'yorlari bajarilishini davlat nazoratini ta'minlash, shuningdek ular tomonidan inspeksion tekshiruvlarni o'tkazish;

Foydalanuvchi tashkilotlar tomonidan muntazam o'tkazi-ladigan kuzatuvlar, ko'zdan kechirish gidrotexnika inshootlarni markazlashgan tekshiruvlari olib borish.

Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini deklariyalash va gidrotexnik inshootlar kadastrini olib borish.

Davsuvxo'jaliknazorat" inspeksiyasining Diagnostika markazi tomonidan amalga oshiriladigan diagnostika, xavfsizligi mezon-larini aniqlash va gidrotexnika inshootlar avariyasi xavfi darajasini baholash, shuningdek ob'ekt ish qobiliyatini to'liq yoki qisman yo'qotishi va favqulodda holat vujudga kelishiga sabab bo'luvchi nuqsonlarni o'z vaqtida aniqlash va yo'qotish.

Gidrotexnika inshootlar ko'p qismini Nazorat o'lchov asbob-lar bilan, ma'lumotlar kompyuter bazalari va monitoring sistemalari bilan ta'minlash.

Xodimlarni avariyaqa qarshi chora-tadbirlarni bajarishga, favqulodda holatlar mavjudligi va ularni yo'qotish sharoitidagi xatti-xarakatlarga, shuningdek bu uchun zarur moddiy va manaviy zaxiralarni tayyorlash.

Suv omborlarini to'ldirish va bo'shatish bo'yicha talablar.

Suv omborlari zahirasiidagi suvni tejab, samarali ishlatish lozim. Ayniqsa, bizning mintaqamizda, ya'ni g'alla va paxta ekiladigan maydonlarda sug'orish ishlari deyarli yil davomida olib boriladi. Buning uchun suv omboridan berilayotgan suv ustidan qattiq nazorat qilish kerak. Bunga har yili, yilning boshida suv omborini ishlatishning dispetcherlik grafigini tuzish yo'li bilan erishish mumkin. Grafikni tuzishda suv omborini ta'minlovchi daryodagi suv oqimini, suv omboridagi yil boshigacha yig'ilgan suv hajmi va hisobiy yilda iste'molchilarga suv yetkazish rejasini hisobga olish kerak.

Dastlab suv omborini ta'minlovchi daryo bo'yicha 15-30 yillik gidrologik kuzatuv ma'lumotlari asosida suv oqimining o'zgarishi o'rganib chiqiladi va shu

yillar ichidan suv ko'p bo'lgan, o'rtacha va kam suvlilari topiladi. So'ngra shu yillardagi suv omborini o'n kunlik suv balansining kirim va chiqimni tashkil etuvchilari hisoblanadi. Barcha ma'lumotlar yig'ilgandan so'ng suv omborini samarali to'ldirish va bo'shatish uchun dispetcherlik grafigi tuziladi.

Hisobiy yil mobaynida grafikka o'zgartirishni faqat suv omboriga keladigan yillik oqimni oldindan hisobga olishda bo'lishi mumkin bo'lgan xato tufayligina kiritish mumkin.

Dispetcherlik grafigi suv omborini to'ldirish va suv berishni chegaralash chiziqlardan iborat.

Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i: Suv omborini to'ldirishda suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'ini tuzish kerak va bu grafik asosida suv omborini to'ldirish zarur. Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i jadval hamda grafik ko'rinishlarida beriladi. Unda yildagi o'n kunliklarning oxirgi sanalariga mos keluvchi suv omborida to'plangan suv hajmlari va undagi suv sathi belgilari keltiriladi.

Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'ining ordinatalarini aniqlash uchun o'n kunliklar bo'yicha suvning quyilishi va chiqishi ustidan kuzatuv olib borish zarur va shu kuzatuv ma'lumotlari asosida suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i ordinatalari quyidagi bog'lanish orqali aniqlanadi:

$$W_j = W_{\text{to'la}} - S_{\text{max}} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum Q)$$

bu yerda: W_j - to'ldirishni chegaralash chizig'i bo'yicha

j – o'n kunlik oxiridagi suv omborining hajmi, mln.m³;

$j = 1, 2, 3, \dots, 36$ (o'n kunliklar soni);

$W_{\text{to'la}}$ - suv omborining to'la hajmi, mln. m³;

$S_{\text{max}} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum Q)$ – yig'indining yil mobaynidagi maksimal qiymati,

ya'ni yig'ilgan suvning yil boshidan erishgan maksimal hajmi, mln. m³;

k – yig'indi maksimal qiymatga erishgan dekada raqami;

$$A = \frac{W_6}{\bar{W}_k}$$

W_6 – hisobiy yilga bashorat qilingan yillik oqim hajmi, mln. m³;

$\bar{W}_k$ - ko'p yillik o'rtacha oqim hajmi, mln. m³;

$\sum K$ - o'tgan yillar kuzatuvlari bo'yicha o'n kunlikda suv omboriga o'rtacha quyilish, mln. m³;

$\sum Q$ – reja bo'yicha o'n kunlik mobaynida suv chiqishi, mln. m³.

O'n kunliklar bo'yicha o'rtacha quyilish - $\sum K_j$ -ni ko'p yillik o'rtacha quyilishga ega bo'lgan yildan olsa bo'ladi.

Toshkent suv omborini tarixiga nazar solsak, ana shunday yil bo'lib, 2003 yil xizmat qilishi mumkin. Bu yili quyilish 1590,3 mln.m³ ga teng bo'lgan. Shuning uchun hisoblarni bajarishda 2003 yilda qilingan kuzatuvlar asosidagi ma'lumotlardan foydalanildi. Yuqorida keltirilgan 1.1- jadvalda suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i ordinatalarining hisoblari va ularga asoslangan kuzatuvlar natijalari keltirilgan.

Oltinchi oyning ikkinchi o'n kunliklarida $S_{\text{max}} = 137,8$ mln.m³ bo'lgan. O'rtacha oqim quyilishi ko'p yillik o'rtacha oqim quyilishiga yaqin bo'lgan yil uchun (A=1) uzilishga qarshi chiziqning ordinatalari (1) formula bo'yicha hisoblendi. Ushbu chiziqning ko'tarilayotgan qismi suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i deb aytiladi (1-rasm). Ordinatalarning qiymatlari 1.2 - jadvalda keltirilgan.

Taklif etilgan, Toshkent suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'idan har qanday yil uchun foydalansa bo'ladi. Agar hisobiy yil ko'psuvli deb bashorat qilinayotgan bo'lsa, ya'ni $A > 1$, $W_d > \bar{W}_e$ bo'lganda suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i qayta hisoblab chiqilishi mumkin. Bunda hisobiy yilgacha suv ombori hajmining loyqalangan qismi - ∇W ni hisobga olish kerak.

KO'CHMA MASHG'ULOT(6 soat)

Mavzu: Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolashning monitoring tizimi(6 soat)

Mavzuni o'tash joyi Toshkent shaxridagi Anxor va Kalkauz kanallardagi gidrotexnika inshootlarini xavfsizlik deklaratsiyasi va kadastri, hamda baxolashning monitoring tizimi ishlash holati bilan tanishish mobaynida ularning texnik holatini baholash orqali nazariyning amaliy tarafdan bir biriga bog'liqligini isbotlash. Mashg'ulot davomida ushbu inshootlarning suvga bolgan ta'sirini korib unga qarshi yechimlar topish va kurs mobaynida olingan bilimlarni talabarga yetkazish yollarini amaldagi usullari hamda amalyotga olib chiqilganda asosiy qaysi joylariga etibor qaratishlarini ushbu inshoot misolida k'rib o'tish.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini o'rganilganlik darajasi.
2. Suv omborlari xavfsizligini belgilovchi omillar.
3. Gidrotexnika inshootlariga xavfsizligiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Xavfsizlik mezonlarini aniqlashni usullari.
5. Zatvorlarni xavfsizligini ta'minlash.

VII. “Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini nazariy asoslari” modulidan test materiallari

Tartib raqam	Test savollari	To‘g‘ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1.	Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish jarayonida ularga nimalar ta’sir etadi?	havo atmosferasi, suv muhiti, to‘lqinlar, shovush va muz, past yoki yuqori harorat, atmosferadagi yog‘inlar, shamol va bo‘ronlar, quyosh radiatsiyasi, seysmik kuchlar va hokazo	faqat past yoki yuqori harorat, seysmik kuchlar	faqat shamol va bo‘ronlar, suv muhiti va to‘lqinlar	faqat quyosh radiatsiyasi va atmosferadagi yog‘inlar
2.	Harakat etadigan suv oqimining urilishida, suzib keladigan yirik muz bo‘laklarining urilishida, suzib keladigan boshqa jismlarning urilishida, yo‘l qo‘yilmagan to‘lqin hodisalarida, gidravlik urilishida nimalar paydo bo‘ladi?	dinamik ta’sirlari	biologik ta’sirlari	statik ta’sirlari	ximik ta’sirlari
3.	Ekspluatatsiya qilinayotgan inshootlar uchun qanday holatlar e’tiborga olinishi lozim?	Normal holat; Potensial havfli holat; Avariya oldi holati.	Potensial xavfli xolat; Avariya holati; Ishdan chiqqan holati	Avariya oldi holati; Potensial havfsiz holat; Avariya holati.	Normal holati; Ishchi holati; Avariya holati.
4.	M1 va M2 mezon ko‘rsatgichlari nimaga asosan aniqlanadi?	Diagnostika va hisobiy ko‘rsatgichlar asosida	Diagnostika ko‘rsatgichlari asosida	Hisobiy ko‘rsatgichlar asosida	Inshoot sinfiga qarab
5.	Inshootni M1 xavfsizlik mezoni holatiga o‘tishi qanday yuz beradi?	Inshootni ustivorligini pasayishiga sabab bo‘luvchi omillar	Inshootdagi drenaj tarmoqlarini ishlamay qolishi.	Kanallarda loyqa cho‘kishi	Kanallarda o‘t o‘sishi
6.	Inshootni M2 xavfsizlik mezoni	Ekspluatatsiya xodimlarini	Despatcher xatosi	Boshliq xatosi	Elektor tokidan

	holatiga o'tishi qanday yuz beradi?	beparvoligi			o'zlash
7.	Gidrotexnika inshooti metalli zanglashi, suvni muzlashi va erishi, agressiv ta'siri asosida betonning buzilishi, suv oqimi filtratsiyasi natijasida inshoot ostidagi gruntning suffoziyasi hamda betonning buzilishi nimalar ta'siridan kuzatiladi?	suvni fizik-ximik ta'sirlaridan	statik ta'sirlaridan	dinamik ta'sirlaridan	biologik ta'sirlari-dan
8.	Aniqlangan xizmat ko'rsatish muddati davomida gidrotexnika inshootlarni buzilmasdan yuklangan vazifalarini sifatli bajarishi qanday nomlanadi?	ishonchliligi	mustahkamligi	turg'unligi	ta'mirlashga yaroqligi
9.	Inshootning mustahkamligi, barqarorligi, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamligi qanday ishonchliligi ko'rsatkichlariga kiradi?	konstruktiv ishonchliligi ko'rsatkichlariga	texnologik ishonchliligi ko'rsatkichlariga	arxitekturasi muvofiqligi ishonchliligi ko'rsatkichlariga	fizik ishonchliligi ko'rsatkichlariga
10.	Gidrotexnika inshooti buzilishi va shikastlani-shini tuzatish uchun, ma'lum vaqt va mablag'larni sarflab tiklanish qobiliyatining mavjudligi nima?	ta'mirlashga yaroqligi xususiyati	qayta tiklashi yaroqligi xususiyati	shikastlanishini tuzatish xususiyati.	tuzatishi xususiyati.
11.	Gidrotexnika inshooti eskirishi-ning qanday turlari bo'lishi mumkin?	jismoniy va ma'naviy	jismoniy va ximik	biologik va mexanik	statik va dinamik
12.	Gidrotexnika inshootning	jismoniy eskirishi	fizik eskirishi	statik eskirishi	ma'naviy eskirishi

	boshlangich qobiliyatlarini yo'qotilishi qanday nomlanadi?				
13.	Gidrotexnika inshootning zamonaviy talablarga va ilmiy texnikaviy taraqqiyot darajasi talablariga muvofiq kelmasligi qanday nomlanadi?	ma'naviy eskirishi	statik eskirishi	jismoniy eskirishi	fizik eskirishi
14.	Gidrotexnika inshootning jismoniy eskirishini oldini olish uchun nimalar amalga oshiriladi?	ta'mirlash ishlar o'tkazilishi, inshootni qayta qurilishi	inshootni buzib yangidan qurilishi	vazirlik qarorlari	foydalanish xizmati buyruqlari
15.	Gidrotexnika inshooti ishi to'g'risida dastlabki ma'lumotlarni nimalar beradi?	ko'z chamali kuzatuvlar	Instrumental kuzatuvlar	Shaxsiy kuzatuvlar	Umumiy kuzatuvlar
16.	Gidrotexnika inshooti ustidan instrumental kuzatuvlar nima-lar asosida belgilanadi?	ko'z chamali kuzatuvlar	Stvorlar ustidagi kuzatuvlar	Umumiy kuzatuvlar	Shaxsiy kuzatuvlar
17.	Gidrotexnika inshootida aniqlangan defektlar, me'yoriy holatdan chetga chiqishlari, buzilishlari nimaga yozib qo'yiladi?	ko'z chamali kuzatuvlar jurnaliga	Shaxsiy kuzatuvlar jurnaliga	Umumiy kuzatuvlar jurnaliga	Instrumental kuzatuvlar jurnaliga
18.	Gidrotexnika inshootidan foydalanishi boshlangich kunidan inshoot elementlarining mustahkamligi va turg'unligini aniqlovchi kuzatuvlar qanday davrlikda olib boriladi?	har kunlik	har oylik	har kvartallik	har 15 kunlik
19.	Qiyaliklardan yoki tikka yon	to'kilmalar	cho'kishlar	o'pirilishlar	ko'chishlar

	bag'irlaridan quruq to'kiluvchan gruntning to'kilishi qanday deb nomlanadi?				
20.	Tashqi yuklari ta'siridan yoki o'pirilishlar, ko'chishlar, suv bilan to'yingan o'pirilishlar paydo bo'lishi, notekis cho'kishi sababidan inshoot yuzasidan gruntning yorilishi qanday deb nomlanadi?	yoriqlar	cho'kishlar	o'pirilishlar	ko'chishlar
21.	Inshootning yuzasida grunt-ning mahalliy zichlanishi yoki uning suffoziyasi sababidan paydo bo'lgan mahalliy chuqurlik joylari qanday deb nomlanadi?	cho'kishlar	yoriqlar	o'pirilishlar	ko'chishlar
22.	Inshoot bosimi va filtratsiya oqimi ta'siri ostida gruntlik inshoot tanasida yoki uning asosida gruntning mahalliy ko'tarilishi joylari qanday deb nomlanadi?	burtib chiqishlari	cho'kishlar	o'pirilishlar	ko'chishlar
23.	Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik mezonlarini aniqlash qachon amalga oshiriladi?	Loyihalash, qurish, topshirish va ekspluatatsiya davrida	Qurish va topshirish davrida	Loyihalash davrida	Ekspluatatsiya davrida
24.	M1 va M2 mezon ko'rsatgichlarini aniqlash uchun tavsiya qilinadigan ish turlari qanday?	Analitik asboblari, filtratsiya hisoblari, cho'kish, siqilish va siljish holatlar	Analitik asboblari, EGDA asbobi	Pezometr, niveler, marka, reper	Stvor, reyka, datchik
25.	Gidrotexnika inshooti ishonchliligi deganda nimani tushunasiz	Tizimni ish vaqtida buzulmasligi	Ishonchli ishlashi	Tizim detallarini yangiligi	Qurilma zanglamagan va yemirilmagani

26.	Ishonchlilik mezonini deb nimaga aytiladi?	Tizimni ishonchliligini baholovchi o'lcham	Tizimdagi detallarni xolatini ko'rsatuvchi mezon	Detallarni texnik holatini baholash	Detal yasalgan material sifatini ko'rsatuvchi
27.	Ishdan chiqish jadalligi deganda nimani tushunasiz?	Vaqt birligi ichida ishdan chiqqan element-larni umumiy elementlar soniga nisbati	Ishdan chiqqan elementlar soni	Ishlayotgan elementlar soni	Ishdan chiqqan elementlarni ishlayotgan elementlarga nisbati
28.	Gidrotexnika inshootlarini ishdan chiqishi deganda nimani tushunasiz?	Tizim, gidrouzel, inshoot va uning elementlarini ishdan chiqishi	Inshootdagi zatvorlarni yemirilishi	Inshootda yuz bergan filtratsiya xodisasi	Inshootdagi beton elementlarni yemirilishi
29.	GTI va uning elementlarini ishdan chiqishiga nimalar sababchi bo'lishi mumkin?	Loyihalashdagi xatoliklar, qurish va foydalanish-dagi xatoliklar, qurilish materiallari va ularni eskirishi	Qurish va ekspluatatsiya davridagi xatoliklar	Loyihalashdagi xatoliklar	Qurilish materiallarini to'g'ri tanlamaslik
30.	Gidrotexnika inshooti deklaratsiyasi deganda nimani tushunasiz?	Gidrotexnika inshoot havfsizligini asoslab beruvchi jujjat	Gidrotexnika inshooti real holatini kursatuvchi jujjat	Gidrotexnika inshootni loyihaviy jujjat	Gidrotexnika inshoot holatini kursatuvchi jujjat
31.	Gidrotexnika inshooti deklaratsiyasi kim tomonidan tayyorlanadi?	Foydalanuvchi tashkilot tomonidan	Maxsus tashkilotlar tomonidan	Loyiha instituti tomonidan	Tajribali mutaxassislar tomonidan
32.	Tasdiqlangan gidrotexnika inshooti deklaratsiyasi necha yilga mo'ljallanadi?	5	2	4	3
33.	Ekspert xizmati nima ish bilan shug'ullanadi?	Tayyorlangan deklaratsiyani muxokama qiladi va inshoot holatini baxolaydi	Tayyorlangan deklaratsiyani muxokama qiladi	Tayyorlangan deklaratsiyani baxolaydi	Deklaratsiyani tayyorlaydi
34.	Deklaratsiya tuzish uchun mablag' kim tomonidan ajratiladi?	Gidrotexnika inshooti balansida bo'lgan tashkilot tomonidan	Suv xo'jaligi vazirligi tomonidan	Moliya vazirligi tomonidan	Qurilish vazirligi tomonidan
35.	Deklaratsiya qaysi toifadagi gidrotexnika inshootlariga talab qilinadi?	Toifasi 3 sinfdan yuqori bo'lgan inshootlarga	1 sinf inshootlariga	2 sinf inshootlariga	3 sinf inshootlariga

36.	Havo atmosferasidagi gidrotexnika inshootlariga ta'sir etadi?	Ximyaviy birikmalar, changva havodagi gazlar	Havodagi gaz massasi, kislorod va azot	Havodagi gaz massasi, vodorod va azot	Chang, havodagi vodorod va azot
37.	Gidrotexnika inshootlariga suv oqimini texnik ta'sirlari qanday ta'sirlarga bo'linadi?	Statik, dinamik va ishqalanish	Ximik, biologik	Ximik, fizik	Fizik, ximik, biologik
38.	Suv to'liqini gidrotexnika inshootlari elementlariga qanday ta'sir ko'rsatadi?	dinamik	statik	ximik	biologik
39.	Gidrotexnika inshooti ekspluatatsiyasining qanday turlari bo'lishi mumkin?	Normal, ekstremal	Normal	ektremal	barqaror
40.	Gidrotexnika inshooti zamonaviy talablarga javob bermasa qanday baholanadi?	Manaviy eskirgan	Statik eskirgan	Zamondan orqada qolgan	Eskirgan
41.	Gidrotexnika inshootlarini jismoniy eskirishini oldii olish uun oldini olish uchun qanday choralar ko'riladi?	Ta'mirlash ishlari, qayta qurish	Ta'mirlash	Qayta qurish	buyash
42.	Gidrotexnika inshootini dastlabki texnik holatini baholash qanday amalga oshirildi?	Ko'z bilan ko'zatish	Shaxsiy ko'zatish	Niveler	Asbob uskunalar
43.	Gidrotexnika inshootda aniqlangan defekt me'yori ko'rsatgichdan chetga chiqqanda u to'g'risidagi ma'lumot qaerda qayd qilinadi?	Gidrouzeldagi kuzatuv jurnalda	Dispetcherga aytiladi.	Gidrouzel boshlig'iga xabar beriladi	Kuzatuvchi yon daftariga qayd qiladi
44.	Gurunt to'g'onlardagi defektlari, filtratsiya holati to'g'risidagi shartli kuzatishlar qanday kuzatishlar tukumiga kiradi?	Ko'z chamali	Maxsus	Umumiy	shaxsiy

45.	Ortiqcha yuklanish ta'sirida to'g'on tanasida grunt massasini uzulib tushishi qanday holat deyiladi?	O'pirilish	Ko'chish	to'kilish	cho'kish
46.	Tashqi yuklar yoki cho'kishlar ta'siridan to'g'onda yuzaga keladigan o'zgarishlar nima deb ataladi?	Yoriqlar	Cho'kish	o'prilish	ko'chish
47.	Yomg'ir suvi ta'sirida inshoot qiyaliklarida yuzaga keladigan yuvilishlar nima deb ataladi?	Yuvilish	Ariq	kuvit	kanal
48.	Quriq guruntidagi suv izlari qanday nomlanadi?	Hul dog'lar	Suvni kuchsiz sizibchiqishi	Suvni kuchli sizib chiqishi	buloq
49.	Gidrotexnika inshootidan foydalanish davrida qo'zg'al-maydigan balandlikdagi belgi nima deb ataladi?	Reper	marka	pezometr	Ko'rsatgich belgisi
50.	Gidrotexnika inshooti holatini ko'zatish uchun unga o'rnatiladigan qurilma qanday nomlanadi?	Marka	reper	Yunalish stvori	Ko'rsatgich belgisi
51.	Gidrotexnika inshootining o'qiy yo'nalishini, burilish joyini ko'rsatadigan chiziqli qanday ataladi?	Ko'rsatgich stvori	markalar	reper	pezometr
52.	Gidrotexnika inshootini uzunligini aniqlash uchun o'rnatilgan belgilar qanday ataladi?	Stvor	Ko'zatgich	marka	reper
53.	Reperlarni qanday turlari mavjud?	Dastlaki, ishchi	dastlabki	ishchi	yuzaki
54.	Joylashishi bo'yicha replarni qanday turlari mavjud?	Yuzadagi, chuqurlikdagi va devoriy	Yuzadagi, devoriy	Devordagi, chuqurlikdagi	Chuqurlikdagi

55.	Gidrotexnika inshooti tanasidagi va asosidagi bosimni aniqlash uchun o'rnatiladigan qurilma qanday nomlanadi?	pezometr	marka	Reper	drenaj
56.	Joyashishi bo'yicha p'ezometrlarni qanday turlari mavjud?	yuzalik, chuqurlik va nuqtalik	Yuzalik, chuqurlik	Yuzalik, nuqtalik	Chuqurlik, nuqtalik
57.	Bosimsiz p'ometrlarning suv sathi qanday o'lchanadi?	Lot qarsilloq, lot - hushtak	monometr	termometr	p'ezometr
58.	Betondan qurilgan gidrotexnika inshootini ayrim bo'laklarga bo'lib uning texnik holatini taxminan baholash qanday ko'zatish turiga kiradi?	Ko'z chamali	instrumental	maxsus	tasodifi
59.	Beton qorishmasini qotishi jarayonida notekis siqilishi natijasida yuzaga keladigan yoriqlar qanday nomlanadi?	Siqilish yoriqlari	Xarorat yoriqlari	Foydalanish yoriqlari	Chukish yoriqlari
60.	Beton inshootlarni chukishi qanday aniqlanadi?	Geometrik, trigonometrik va gidrostatik nivelerlash	Geometrik nivelerlash	Geometrik va trigonometrik nivelerlash	Geometrik va gidrostatik nivelerlash
61.	Suv tashlovchi inshoot elementlariga ta'sir etuvchi gidrodinamik bosimni aniqlash uchun qanday asboblardan foydalanamiz?	datchiklar	p'ezometrlar	Markalar	mayaklar
62.	Gidrotexnika inshootining pastki b'efiga kichik miqdorda suv tashlanganda birinchi navbatda qaysi oraliq ochiladi?	O'rtadagi oraliq	Chap qirg'oqdagi oraliq	O'ng qirg'oqdagi oraliq	O'ng va chap qirg'oqdagi oraliqlar
63.	Suvda va gidrotexnika inshooti elementlarida	biologik	fizik	ximik	mexanik

	yashovchi mikroorganizmlar gidrotexnika inshooti elementlariga qanday ta'sir ko'rsatadi?				
64.	Me'yoriy ko'rsatgichlar bo'yicha yirik kanallarni to'lg'izish tezligi qanday bo'lishi lozim	0,15 m /sut ortiq bo'lmasligi	1,0 m /sut ortiq bo'lmasligi	1,5 m /sut ortiq bo'lmasligi	2,5 m /sut ortiq bo'lmasligi
65.	Dyukerlarni kirish qismi nimalar bilan jihozlanishi lozim?	Shandorlar uchun paz, panjara	Zatvorlar	panjara	shandor
66.	Dyukerni vizual kuzatishda nimaga e'tibor beriladi?	Elementlarini texnik va ishash holatiga	Choklarini holatiga	Suv o'tkazish qobiliyatiga	Inshootni texnik holatiga
67.	Gidrouzelning yuqori b'efi-dagi suv sathini nazorat qilishdan maqsad nima?	Suv oluvchi inshootga bir xil miqdorda suv kirishini ta'minlash	Yuqori b'efdagi bosimni nazorat qilish	Pastki b'efga ortiqcha suv o'tkazish	Yuqori b'efdagi bosimni aniqlash
68.	Gidrotexnika inshooti texnik holati kim tomonidan amalga oshiriladi?	Foydalanuvchi tashkilot tomonidan	Loyiha tashkiloti tomonidan	Ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan	Tashribali utaxassis tomonidan
69.	Suv ombori yuzasidagi shamol tezligi qanday asbob bilan o'lchanadi?	Qo'l anomometri	Ko'z chamali	flyuger	Aerofoto s'yomka
70.	Nazorat o'chov asboblarni o'rnatish kim tomonidan amalga oshiriladi?	Pudratchi tashkilot tomonidan	Loyihachi tashkilot tomonidan	Foydalanuvchi tashkilot tomonidan	Ilmiy tadqiqot tashkiloti tomonidan

GLOSSARIY

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Gidrotexnika inshootlari	to'g'onlar (plotinalar), gidroelektr stansiyalar binolari, suv tashlash, suv bo'shatish, suv o'tkazish va suv chiqarish inshootlari, tunnellar, kanallar, nasos stansiyalari, suv omborlari qirg'oqlarini, daryolar va kanallar o'zanlarining qirg'oqlari va tubini toshqin hamda yemirilishlardan muhofaza qilish uchun mo'ljallangan inshootlar, sanoat va qishloq xo'jaligi tashkilotlarining suyuq chiqindilar saqlanadigan joylarini o'rab turuvchi inshootlar (ko'tarmalar);	Dams, hydropower stations, water discharge, water draining, water passage and water lift facilities, tunnels, canals, pump stations, flood and erosion protection facilities for reservoir shores, river and canal banks and bottoms, facilities (embankments) surrounding disposal and retention areas for industrial and agricultural liquid waste.
foydalanuvchi tashkilot	tasarrufida (balansida) gidrotexnika inshooti bo'lgan korxona, muassasa va tashkilot	Enterprises, institutions and organizations having hydraulic structures in their balance
favqulodda vaziyat	muayyan hududdagi avariya olib kelishi mumkin bo'lgan, shuningdek gidrotexnika inshootining avariya natijasida vujudga kelgan bo'lib, odamlar qurbon bo'lishiga, odamlar sog'lig'iga yoki atrof tabiiy muhitga zarar yetkazilishiga, jiddiy moddiy talafotlarga va odamlarning hayot faoliyati sharoitlari buzilishiga olib kelishi mumkin bo'lgan yoki olib kelgan vaziyat	Conditions and circumstances, which may result in accidents and also situations resulted from hydraulic structure accidents and responsible for human deaths, damage to their health or to environment and for serious material losses.
gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi	gidrotexnika inshootlarining odamlar hayoti, sog'lig'i va qonuniy manfaatlarini, atrof tabiiy muhit va xo'jalik ob'ektlarini muhofaza qilishni ta'minlash imkonini beruvchi holati	Conditions of hydraulic structures, which may allow to protect human life, health and legal interests, and also to protect environment and

		objects.
gidrotexnika inshootining xavfsizligi deklaratsiyasi	inshootining xavfsizligi asoslab beriladigan hujjat	Document proving hydraulic structure safety
gidrotexnika inshootining xavfsizligi mezonlari	gidrotexnika inshooti holatining va undan foydalanish shartlarining gidrotexnika inshooti avariyasi xavfining yo‘l qo‘yiladigan darajasiga muvofiq miqdor va sifat ko‘rsatkichlarining cheklangan qiymatlari	the terms of the status of the hydro facilities and the use of hydroelectric power facilities in accordance with the level of risk of accidents on the disposal of quantitative and qualitative indicators of limited value
gidrotexnika inshooti avariyasi xavfining yo‘l qo‘yiladigan darajasi	gidrotexnika inshooti avariyasi xavfining normativ hujjatlar bilan belgilangan qiymati.	Hydroelectric facilities have been established with the risk of accidents regulations .
Ishonchlilik	belgilangan vaqt ichida, ekspluatatsiyaning o‘rnatilgan rejimi va sharoitida talab qilinadigan funksiyalarni bajarish qobiliyatini tavsiflovchi inshootning xossalari aytiladi	within the specified time to perform the functions required under the regime of exploitation and the properties of the structure to characterize it
Inshoot xavfsizligi	uning belgilangan vaqt intervali ichida berilgan shart-sharoitlarda talab qilinadigan funksiyalarni bajarish qobiliyati	it must be given within a specified time interval understood as the ability to perform functions required in the circumstances
Chidamlilik	bu inshootning xizmat qilish muddati ichida berilgan shart-sharoitlarda chegaraviy holatgacha yetib bormasligidir	Service life of this structure in the current conditions the limit is not going to reach
Ta‘mirlanishga yaroqlilik	inshootni shunday tiklash va ushlab turish holatiga moslashganligiga aytiladiki, bunda texnik xizmat	construction and maintenance of state moslashganligiga says ,

	ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini o'tkazish orqali ob'ekt talab qilinadigan funksiyalarni bajara oladi. Agar inshoot me'yoriy-texnikaviy, loyihaviy va ekspluatatsiya hujjatlari talablaridan eng kamida bittasiga javob bermagan taqdirda, bunday inshoot nosoz holati	the maintenance and repair work on the object to perform the required functions . If the structure of regulatory , technical , design and operational requirements of the case did not respond to at least one , called such a defective condition of the building
Avariya	ob'ektda, ma'lum bir hududda inson hayoti va sog'ligiga xavf tug'diradigan, boshqa inshootlarning buzilishiga olib keladigan, shuningdek, tevarak-atrofdagi tabiiy muhitga zarar yetkazadigan xavfli texnogen hodisagasi	objects in a threat to human life and health , resulting in the violation of other structures , as well as the surrounding environment , causing a dangerous man - made phenomenon
Ishdan chiqish (buzilish)	ob'ektning ishlash qobiliyati yo'qolishi, ya'ni talab qilinadigan funksiyalarni bajara olish qobiliyati yo'qolishi	loss of ability to work in the facility , which is understood as the loss of ability to perform the required functions
Chegaraviy holat	bu holatdan keyin o'z vazifasiga ko'ra ob'ektni ishlatishga yo'l qo'yilmasligi yoki maqsadga muvofiq emasligi nuqtai-nazaridan gidrotexnika inshootining resurs tugaganligini belgilovchi holati	This situation , according to his object is not allowed or are not appropriate in terms of the power plant is said to mark the end of the resource situation
Kritik holat deganda	ob'ektning yo'l qo'yib bo'lmaydigan salbiy holatdan tortib to avariya yuz berishiga olib keluvchi holat tushuniladi	not let the negative position of the object to be understood condition that can lead to the occurrence of the accident

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-4732-sonli Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi 4947-sonli Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli Qarori.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-sonli Farmoni.
5. Bakiyev M.R., Raxmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, FAN. 2019 y. 360 b.
6. Bakiev M. R., Kirillova E.I., Talipov Sh.G., Ernazarov N.Sh. «Ekspluatatsionnaya nadejnost i bezopasnost gidrotexnicheskix soorujeniy». Metodicheskoe posobie. Tashkent, TIIM, 2012 g.
7. Bakiev M.R., Kirillova E.I., Xujaqulov R. "Bezopasnost gidrotexnicheskix soorujeniy". Toshkent - 2008 y.
8. Bakiev M. R., Kirillova E.I., Talipov Sh.G., Ernazarov N.Sh. «Ekspluatatsionnaya nadejnost i bezopasnost gidrotexnicheskix soorujeniy». Metodicheskoe posobie. Tashkent, TIIM, 2012 g.
9. Bakiev M.R. , Raxmatov N., Ibraimov A. Kanaldagi gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent. FAN. 2018 y. 277 b.
10. Bakiev M.R. , Raxmatov N., Irisbaev Z. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligi. Toshkent. "TIQXMMI" MTU bosmaxonasi. 2023 y. 204 b.
9. Bakiev M.R., Raxmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan ishonchli va xavfsiz foydalanish. Toshkent. FAN. 2019 y. 185 b.
10. Veksler A.B., Ivashinsov D.A., Stefanishin D.V., Nadejnost, sotsialnaya i ekologicheskaya bezopasnost gidrotexnicheskix ob'ektov: otsenka riska i prinyatie resheniy. Sankt - Peterburg, 2002 g.
11. Kaveshnikov N.T. Eksploatatsiya i remont gidrotexnicheskix soorujeniy. – Moskva: Agropromizdat, 1989. – 272 s.
12. P.Novak "Hydraulic Structures", fourth edition, University of McGill (Canada)

13. Законодательные и нормативноправовые акты государств центральной Азии в области безопасности гидротехнических сооружений. Подготовлено к печати в Научно-Информационном центре МКВК Республика Узбекистан, 100 187, г. Ташкент, массив Карасу - 4, д. 11.
14. Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений». Ташкент, 1999 г.
15. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi;
16. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi;
17. <http://www.cawater-info.net/bk/dam-safety/files/dam-safety-annex-kz-2014.pdf> . Pazrabotka i sozдание kompleksa meropriyatiy po obespecheniyu bezopasnosti gidrotexnicheskix soorujeniy metodicheskoe posobie.

Bakiev Masharif Ruzmetovich

Raxmatov Norqobul

Djabbarova SHaxnoz

“Gidrotexnika inshootlari xavsizligining nazariy asoslari”

fanidan o'quv qo'llanma

Muharrir: prof. YAngiev A.A.

Mustahhih: ass. Jaxonov A.

Bosishga ruxsat etildi:

Qog'oz o'lchami 60 x 84, 1/16,

Hajmi 8,5 b.t., 50 nusxa. Buyurtma №

TIQXMMI MTU bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent, 100000, Qori-Niyoziy ko'chasi 39-u