

# Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш



# 2022

Ўқув-услубий мажмуа

“ТИҚХММИ” МТУ хузуридаги  
ШКҚТ ва УМО тармоқ маркази

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУЎАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ  
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ  
МАРКАЗИ**

**“Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз  
фойдаланиш”**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент – 2021**

*Модулнинг ўқув-услугий мажмуаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7-декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.*

Тузувчилар: Бакиев М.Р. ТИҚХММИ МТУ профессор, т.ф.д.

Рахматов Н. ТИҚХММИ МТУ доцент, т.ф.н.

Такризчилар:

“Давсувхўжаликназорат” инспекцияси бош мутахассиси

Ирисбаев З.

**Ўқув - услубий мажмуа Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти кенгашининг 2021 йил 24-декабрдаги 5 - сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.**

## Мундаража

<b>Боб</b>	<b>Мавзу номи</b>	<b>бет</b>
<b>I</b>	<b>ИШЧИ ДАСТУР</b>	<b>5</b>
<b>II</b>	<b>МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ</b>	<b>10</b>
<b>III</b>	<b>НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР</b>	<b>14</b>
<b>IV</b>	<b>АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ</b>	<b>102</b>
<b>V</b>	<b>КЕЙС БАНКИ</b>	<b>127</b>
<b>VI</b>	<b>ГЛОССАРИЙ</b>	<b>135</b>
<b>VII</b>	<b>АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ</b>	<b>138</b>

## I. ИШЧИ ДАСТУР

### Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг мутахассислик фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

### Модулнинг мақсади ва вазифалари

**Модулнинг мақсад :** “Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш” стратегияси асосида таълимий ижтимоий каналларни яратиш ҳақида олий таълим муассасалари педагог кадрларининг билим, кўникма ва компетенцияларини ошириш.

#### Модулнинг вазифалари:

- замонавий гидротехника иншоотлари, улардан барқарор ва самарали фойдаланиш,
- - гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлигини таъминлаш усуллари ҳамда мосламалари ва қурилмаларининг тузилиши бўйича мос малакавий кўникмаларни шакллантиришдир.

### Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

Модулининг ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### Тингловчи:

- гидротехника иншоотларидан лойиҳалаш, қуриш, фойдаланиш ва хавфсизлигини таъминлашда чет эл тажрибаларидан фойдаланишни, «Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисида»ги қонун, гидротехника иншоотлари ишончилигини ошириш муаммолари, асосий илмий-техник ютуқларни билиши керак;

- каналлар ва сув омборларининг иш режимлари, ишончли ва хавфсиз ишлаш хусусиятлари, улардаги иншоотлардан фойдаланиш бўйича **кўникмаларига** эга бўлиши;
- гидротехника иншоотларининг бузилиши, авария ҳолатларини таҳлил қилиш, каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнларига қарши курашиш усулларини **билиши** керак;
- турли гидротехника иншоотлари эксплуатация хизматида фаолият олиб бориш бўйича **кўникма ва малакаларини эгаллаши**;
- гидротехника иншоотларда механик жиҳозлари ишончилигини ва хавфсизлигини таъминлаш, авария ҳолатларида таъмирлаш ва қайта тиклаш ишларини ташкил қилиш, фойдаланиш давридаги ишончлик ва хавфсизликни таъминлаш **компетенцияларни эгаллаши лозим.**

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

Модулни ўқитиш маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

- модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган;
- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

### **Модулни ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш” модули мазмуни ўқув режадаги “Гидротехника иншоотлари хавфсизлигини назарий асослари” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга қаратилган.

### **Модулни олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар таълим жараёнида гидротехника иншоотлари хавфсизлигини назарий асослаш ва амалда қўллашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

### Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат			
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси		Кўчма машхулот
			жумладан		
			Назарий	Амалий машхулот	
1.	Республикамиз сувхўжалиги сохасини ривожланишида гидротехника иншоотларининг ахамияти. Гидротехника иншоотлари ишончилиги ва хавфсизлиги бўйича чет эл тажрибалари. Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлиги тўғрисидаги умумий маълумотлар	2	2		
2.	Ўзбекистон Республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисидаги норматив – ҳуқуқий ҳужжатлар. Гидротехника иншоотларининг эксплуатацияси. Эксплуатация хизматининг таркиби ва вазифалари	2	2		
3.	Каналлар ва улардаги иншоотлардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнлари. Грунт тўғонларда кузатиш ишлари. Назорат – ўлчов асбобларини автоматлаштириш принциплари	4	2	2	
4.	Сув омборлари, сувселомборлари ва селхоналардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш.	10	2	8	
5.	Мавжуд гидротехника иншоотларини техник ҳолати билан дала шароитида танишиш	4			4
	<b>Жами</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

## НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

### 1-мавз.

**Республикамиз сувхўжалиги соҳасини ривожланишида гидротехника иншоотларининг аҳамияти. Гидротехника иншоотлари ишончилиги ва хавфсизлиги бўйича чет эл тажрибалари. Гидротехника иншоотларининг ишончили-лиги ва хавфсизлиги тўғрисидаги умумий маълумотлар.**

#### 2 соат

- 1.1. Гидротехника иншоотлари ҳақидаги умумий маълумотлар. Замонавий гидротехника иншоотлари;
- 1.2. Республикамизда сув хўжалигини ривожлантиришда гидротехника иншоотларининг ўрни;
- 1.3. . Гидротехника иншоотларини қуриш, реконструкция қилиш ва хавфсизлигини таъминлашда чет эл тажрибаларидан фойдаланиш;
- 1.4. Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлиги тўғрисидаги умумий маълумотлар. Иншоот хавфсизлиги тушунчаси;
- 1.5. Гидротехника иншоотлари хавфсизлигини таъминлаш учун қўйиладиган асосий талаблар. Гидротехника иншоотлари ишончилиги ва хавфсизлигини эксплуатация даврида таъминлаш.

### 2 – мавзу.

**Ўзбекистон республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисидаги норматив – ҳуқуқий ҳужжатлар. Гидротехника иншоотларининг эксплуатацияси. Эксплуатация хизматининг таркиби ва вазифалари.**

#### 2 соат

- 2.1. “Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни. Қонуннинг моҳияти ва мазмуни. Ўзбекистон Республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлигини таъминлаш тизими;
- 2.2. Ўзбекистон Республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисидаги норматив - ҳуқуқий ҳужжатлар;
- 2.3. Гидротехника иншоотларини эксплуатация қилишдаги умумий қоидалар. Эксплуатация қилишнинг турлари;
- 2.4. Гидротехника иншоотлари эксплуатация хизматининг асосий вазифалари. Эксплуатация хизмати тузилмаси ва уни ташкил қилиш

### 3 – мавзу.

**Каналлар ва улардаги иншоотлардан ишончили ва хавфсиз фойдаланиш. Каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнлари. Грунт тўғонларда кузатиш ишлари. Назорат – ўлчов асбобларини автоматлаштириш принциплари.**

#### 2 соат

- 3.1. Каналлар ва улардаги иншоотлардан фойдаланиш. Каналларнинг эксплуатацион иш режимлари;
- 3.2. Каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнлари. Уларга қарши самарали чора – тадбирларни ишлаб чиқиш;
- 3.3. Гидротехника иншоотларининг механик жихозлари ишончилигини таъминлаш муоммолари ва ечимлари;



3.4. Грунт тўғонларда кузатиш ишларини олиб бориш. Кўз ва асбоб ускуналар ёрдамида кузатувлар;

3.5. Тўғонларни эксплуатация қилиш даврида ишлатиладиган назорат -ўлчов асбоблари: автоматлаштирилган датчиклар, силжиш ва деформацияларни аниқлайдиган электрон датчиклар;

3.6. Асбобларни автоматлаштиришнинг камчилик ва афзалликлари. Назорат-ўлчов асбобларини автоматлаштириш принциплари

#### **4- мавзу.**

### **Сув омборлари, сувселомборлари ва селхоналардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш.**

**2 соат**

4.1. Сув омборлари, селсувомборлари ва селхоналардан фойдаланиш;

4.2. Сув омборлари, селсувомборлари ва селхоналарда олиб бориладиган кузатишлар таркиби ва кетма-кетлиги.

4.3. Сув омборларида лойқа ўтиришига қарши самарали тадбирларни қўллашнинг аҳамияти. Лойқа чўкиш ҳолатларида сув омборларини тозалаш усуллари

### **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1 – амалий машғулот.** Гидроузеллардан сел оқимларини ўтказиб юбориш тартибини белгилаш (2 соат)

**2 –амалий машғулот.** Сув омборини тўлдириш ва бўшатиш графикларини тузиш (2 соат)

**3 –амалий машғулот.** Сув омборидаги сув чиқаргич иншоотидаги затворларни очилиш баландлиги ва сув ўтказиш қобилияти ҳисоби (2 соат)

**4 – амалий машғулот.** Сув омбори грунт тўғони танаси юз берадиган лойихавий депрессия эгри чизиғи ҳолатини пьезометр курсаткичлари билан таққослаш ҳисоби (2 соат).

**5 – амалий машғулот.** Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлигини эксплуатация даврида таъминлаш. Хорижий давлатлардаги гидротехника иншоотлари хавфсизлиги таъминлашдаги ишлар (2 соат).

### **Кўчма машғулотлар мазмуни**

**1. Чорвоқ сув омбори билан танишиш**  
(2 соат).

**2. Юқори Чирчиқ гидроузели ва Паркент канали техник ҳолати билан танишиш.**  
(2 соат)

### **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (қўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### 1. “Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод мураккаб, кўп тармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айтилган пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектида муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикр-лашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари тўлиқланган таркатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрафлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича таркатмага ёзма баён қилади.



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

**Намуна:**

Гидротехника иншоотлари эксплуатацияси					
Инженер-технологик		Интеграллашган		Адаптив	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги

<b>Хулоса:</b>					

## 2. “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа - ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерда (Where), Нима учун (Why), Қандай / Қанақа (How), Нима - натижа (What).

### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	якка тартибдаги аудио-визуал иш; кейс билан танишиш (матнли, аудио ёки медиа шаклда); ахборотни умумлаштириш; ахборот таҳлили; муаммоларни аниқлаш
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; асосий муаммоли вазиятни белгилаш
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; муқобил ечимларни танлаш
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	якка ва гуруҳда ишлаш; муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; яқуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Мисол учун кейс мавзуси. Гидротехник иншоотлардан узоқ вақт фойдаланиш натижасида улар ҳам манавий ҳам жисмонан эскаради. Иншоот эскириши оқибатида унинг ишончли ишлаш даражаси пасаяди ва катта миқдорда эксплуатация харажатларини талаб қила бошлайди..

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- кейсдаги муоммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг;
- Гидротехника иншоотлар эксплуатацияси учун бажарила-диган ишлар кетма-кетлигини белгилаб олинг.

**Намуна.** Ҳар бир босқич 1-5 баллгача баҳоланади.





### 3. “Ассесмент” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсат-кичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

**Методни амалга ошириш тартиби:**

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

**Намуна.** Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 1-5 баллгача баҳоланади

 <p><b>Тест</b> Канални эксплуатация қилувчи қандай ташкилот ҳисобланади? А: Давлат ташкилоти; В: Аксиядорлик ташкилоти; С: Нодавлат, нотижорат ташкилот; D:Ўз-ўзини бошқариш.</p>	 <p><b>Қиёсий таҳлил</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Сув омбори кўрсаткичларини таҳлил қилинг?</li></ul>
 <p><b>Тушунча таҳлили</b> ГТИ қисқармасини изоҳланг.</p>	 <p><b>Амалий кўникма</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Сув омбори балансини ҳисобланг?</li></ul>

### 4. “Инсерт” методи

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилиши-ни енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

**Методни амалга ошириш тартиби:**

➤ ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;

➤ янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намоиш этилади;

➤ таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалай-дилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“√” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

### 5. “Брифинг” методи

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

#### Ўтказиш босқичлари:

1. Тақдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг якунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг тақдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

### Ш. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу.

**Республикамиз сув хўжалиги соҳасини ривожланишида гидротехника иншоотларининг аҳамияти. Гидротехника иншоотлари ишончилиги ва хавфсизлиги бўйича чет эл тажрибалари. Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлиги тўғрисидаги умумий маълумотлар.**

#### Режа:

- 1.6. Гидротехника иншоотлари ҳақидаги умумий маълумотлар. Замонавий гидротехника иншоотлари;
- 1.7. Республикамизда сув хўжалигини ривожлантиришда гидротехника иншоотларининг ўрни;
- 1.8. . Гидротехника иншоотларини қуриш, реконструкция қилиш ва хавфсизлигини таъминлашда чет эл тажрибаларидан фойдаланиш;
- 1.9. Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлиги тўғрисидаги умумий маълумотлар. Иншоот хавфсизлиги тушунчаси;
- 1.10. Гидротехника иншоотлари хавфсизлигини таъминлаш учун қўйиладиган асосий талаблар. Гидротехника иншоотлари ишончилиги ва хавфсизлигини эксплуатация даврида таъминлаш.

**Таянч сўзлар:** *сув хўжалиги; сув ресурси; гидротехника; иншоот; тўғон; дарё; канал; дарё; реконструкция; ўлчов асбоби.*

Сув бутун дунёдаги каби, Ўзбекистонда ҳам ишлаб чиқиш, соғлиқни сақлаш, муносиб ҳаёт кечириш ва инсонлар тараққиётининг асосий манбаидир. Ўзбекистон иқтисодиёти, атроф - муҳитининг барқарорлиги кўп жиҳатдан мавжуд сув ресурслари ва уларнинг сифатига боғлиқдир. Сув ресурслари танқисчилиги эса Ўзбекистоннинг изчил ривожланишига ўз таъсирини ўтказиши мумкин бўлган асосий омиллардандир.

Ўзбекистоннинг иқлими, географик ва демографик шароит-лари, инсоният вужудга келгандан буён сув хўжалигини, гидротех-ника ва гидроэнергетикани ривожлантиришни тақозо қилган.

Ўзбекистон Республикаси территориясида, эрамыздан бир неча минг йиллар аввал сув тўплаш ва уни тўғри тақсимлаш мақсадида гидротехник иншоотлари қурила бошланган.

VI-XVII асрларда Сирдарё ҳамда Амударё хавзаларида Зах, Искандар, Бозсув, Салар, Хон, Полвон, Шавот, Ғазавот, Даргом, Нарпай ва Шуманай каналлари, Хон ва Абдуллахон тўғонлари қурилган ва улар ёрдамида 1,6 - 1,8 миллион гектар ерда сўғорма дехқончилик қилинган.

Магистрал каналлар қуриш йўли билан катта массивларни ўзлаштириш 1892 йилда эскиси Занг каналини қуриш орқали бошланган. 1939 йилдан бошлаб Республикамизда ўнлаб магистрал каналлар ва сув омборлари қурилди. Мисол учун Катта Фарғона, Тошсока ва Суэнли Эски Ангор, Қарши, Жанубий Мирзачўл магистрал каналлари ва Каттақўрғон (1941), Қамаша (1945) сув омборлари қурилди. Сув хўжалиги қурилиши соҳасида амалга оширилган ишлар натижасида бугунги кунда Республикамиз сув

хўжалик соҳасидаги муоммоларни ҳал қила оладиган ирригация ва мелиорация инфра тузилмасига эга бўлди.

Бугунги кунда Республикамиз қудратли сув хўжалиги мажмуасига эга, унинг таркибида умумий сув сарфи секундига 2500 м<sup>3</sup> дан ортиқ 75 та йирик канал, умумий ҳажми 20 млрд, м<sup>3</sup> атрофида бўлган 55 сув ва 25 сел омборлари, 230 та хўжаликлараро сўғориш тизимида 117 мингдан ортиқ гидротехника иншоотлари, 32,4 минг км хўжаликлараро каналлар, 176,4 минг км ички сўғориш тармоқ-лари, 31 минг км хўжаликлараро, 106,3 минг км хўжалик ички зовур тармоқлари, 13 мингга яқин насос агрегатлари, 2 мингдан ошиқ сўғориш қудуқлари, 4800 дан ошиқ тик зовур қудуқлари мавжуд.

Республикамиздаги мавжуд сўғориш тармоқлари эскириши натижасида 830 минг гектар ерни сўғоришда қийинчиликлар юзага келмоқда.

Бундан ташқари, бугунги кунда 1 миллион 300 минг гектар сўғориладиган ернинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, 18 минг километр коллектор ва дренаж тармоқларини босқичма-босқич тозалаш, 103 та йирик, 720 та ўрта ва кичик сув иншоотлари янгилаш ва таъмирлашга муҳтож.

Мамлакатимизда ер ресурсларидан самарали фойдаланиш борасида сув омборлари тармоғини кенгайтириш ҳисобига лалми ерларни ўзлаштириш масаласига алоҳида эътибор қаратилган.

2018-2019 йиллар давомида Тошкент вилоятида жами 44 миллион куб метр сув йиғадиган “Паркентсой”, “Қизилсой”, “Тоштепа” сув омборлари қурилади. У тариқа Паркент ва Оҳангарон туманларида 5 минг гектар лалми ерларни ўзлаштириш имконияти яратилади.

Жиззах вилоятининг Фориш туманида “Караман” сув омбори ишга туширилган, 20 минг гектар ер ўзлаштирилади.

Қашқадарё вилоятида “Гулдара”, “Аяқчисой”, Самарқанд вилоятида “Булунғур” сув омборлари қурилса, бу қўшимча равишда 2 минг гектар ерни янгидан ўзлаштириш ва 300 минг гектар фойдаланиб келинаётган ерни сув таъминотини яхшилаш имконини беради.

Навоий вилоятидаги “Сентобсой”, Наманган вилоятидаги “Қорасув”, “Ертикан”, “Уйчи” сув омборлари қарийб 2 баробар кенгайтирилади.

2018-2019 йилларда ирригация тармоқларини ривожлантириш ва сўғриладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича давлат дастурига мувофиқ, келгуси икки йилда 1 минг 86 километр узунликдаги каналлар бетонлаштирилиб, 661 километр лотоклар янгидан бунёд этилади. Шунингдек, 109 та йирик гидротехник иншоотлар қурилади ва янги насос станицлари ўрнатилади.

Ана шу тадбирларни амалга ошириш натижасида 1 миллион 200 минг гектар ернинг сув таъминоти яхшиланади.

Сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш, сувларнинг зарарли таъсирининг олдини олиш ва бартараф этиш масалаларини самарали ҳал қилиш давлат органларида ва хўжалик бошқаруви органларида фаолият кўрсатаётган соҳа

мутахассисларининг салоҳиятига боғлиқ. Бугунги кундак Республикамиз сув хўжалик тизимига кадрларни тайёрлаш ва соҳада фаолият курсатаётган мутахассисларни малакасини ошириш масаласи билан ТИҚХММИ шўғулланмоқда

### **Гидротехника иншоотларини қуриш ва реконструкция қилиш**

Гидротехника иншоотлари узоқ муддат давомида ишлаши натижасида уларга ўрнатилган қурилмалар, ускуналар ва жиҳозлар манавий ва жисмонан эскириши, иншоотларнинг лойиҳа бўйича белгиланган кўрсаткичлари ўзгаришига сабаб бўлмоқда. Бу муомоларни ҳал қилиш учун қуйидаги масалаларни ҳал этиш лозим:

1) гидротехника иншоотларини қуриш ёки реконструкция қилиш лойиҳаларини тузувчи ташкилотлар билан давлат назоратини амалга оширувчи махсус ваколатли органлар ўртасидаги келишиш бўйича талабларни янада такомиллаштириш масаласи;

2) назорат - ўлчаш ишларидаги муоммолар;

3) гидротехника иншоотларда авария ҳолатларини олдини олиш учун мўлжалланган заҳира материаллари етишмасик масаласи;

4) бир қатор ҳолатларда гидротехника иншоотларидан фойдаланиш ходимларнинг малакалари талаб даражасида эмаслиги;

5) сойларда, каналларда ноқонуний карьерлик фаолиятларини ҳамда қирғоқ бўйи минтақаларида ноқонуний қурилиш ишларини олиб борилиши натижасида бир қатор гидротехника иншоотларига жиддий зиён етказиб келиниши;

6) электрэнергияни мунтазам оғоҳлантиришсиз ўчирилиши натижасида насос станцияларда авария ҳолатларини юзага келиши.

Бу ҳолатлар бир томондан катта моддий зиёнларни келиб чиқишига сабаб бўлиши, иккинчи томонидан иншоотларни узлуксиз ва кафолатли фойдаланишга салбий таъсир этиши ва энг оғир оқибат – гидротехника иншоотларда авария хавфларини кескинлашига олиб келади.

Капитал ва инвестиция дастури доирасида қарийб 300 млрд. сўмлик ва 100 млн. доллар маблағлари эвазига Республикамиз сув омборларида бир қатор ишлар амалга оширилмоқда, шу жумладан

**Реконструкция қилиш ишлари:** Тахиатош, Шеробод ва Туямўйин гидроузелларида, Манғит-арна, Моргуненко ва Тошкент каналларида, Кегейли каналининг 362 ПК дан 554 ПК қисмида, Қорасув дарёси билан Занг канали туташган қисмидаги сув тақсимлаш иншооти, Аравансой дарёси қирғоқларини ҳимояловчи дамбаларида, Сичанкўл ва Озёрный коллекторларида;

**Қурилиш ишлари бўйича:** Яккабоғ туманидаги Гулдара, Хатирчи туманидаги Кўксарой, Бахмал туманидаги Боғимозорсой, Қўшработ туманидаги Акчобсой, Ургут туманидаги Камангарон-сой, Бойсун туманидаги “Хангаронсой” сел сув омборларида;

**Қайта тиклаш ва модернизация қилиш ишлари бўйича:** АБМК тизимидаги “Қизилтепа” насос станциясининг Хархур босимли қувур тармоғини ишлаш қобилиятини ошириш, Бухоро вилояти “Олот” асосий насос станциясини қурилиши, “Олот” ёрдамчи



насос станциясини қайта тиклаш, Қизилсув сув омборидан фойдаланишни яхшилаш тадбирлари, Чортоқ туманидаги Чортоқ сув омборининг сиғимини ошириш, Паркент магистрал каналининг ўта хавфли жойларини бетонли қоплама билан қоплаш, Оҳангарон дарёсидаги Камчиксой ГЭСни модернизация қилиш, Тошкент шаҳридаги “Бурджар” каналини 47+00 ПК дан 52+10 ПК гача қирғоқларини мустаҳкамлаш ишлари, Сўх тумани Сўх дарёси сувини Сўх сув омборининг тўғони орқали ўтказиш, Тўполанг гидроузелини модернизация қилиш, Навоий вилоятидаги “Навоий” ва “Учкара” насос станцияларини қайта тиклаш ишлари 2017 – 2019 йиллар ичида амалга оширилади

### **Сув омбори тўғонини реконструкция қилишда чет эл тажрибси**

ХІХ – ХХ асрларда қурилган ва ишлатилиб келинаётган жахоннинг кўпгина сув омборларининг мустаҳкамлиги ва хавф-сизлиги шубҳадан холи бўлишига қарамасдан уларнинг ишончли ишлашига таъсир этувчи қуйидаги ҳолатлар кузатилмоқда:

1. Тўғон танасида юз бериши мумкин бўлган нотекис чўкишлар;
2. Тўғон қирғоқлари мустаҳкамлигига таъсир этувчи параметрлар;
3. Тўғон танасининг кучланиш ҳолати;
4. Сув омборини тўлғизиш жараёнида тошқин сувларини таъсири;
5. Ички босим таъсири.

Тўғон танасидан фильтрация сувини сирғиб чиқиши оқибати-да юз берадиган суффозия ходисаси натижасида тўғонда нотекис чўкишлар ва пастки қирғоғида ювилиш ҳолатлари кўзатилади.

Тўғон танасидан сизиб чиқаётган фильтрация сувининг миқдорини ошириш тўғон танасига ўрнатилган фильтрацияга қарши қурилган ядро ёки экран, тиш ва дренаж қурилмаларида юз берган муоммолар сабаб бўлиши мумкин. Агарда тўғонда дренаж тармоқ-лари мавжуд бўлмаса уни қуриш катта маблағ ва вақт талаб қилади. Бу ҳолда реконструкция амалга оширилганга қадар сув омбори хавфсиз ишлайдиган ҳолатигача тўлғизиш ва кўчайтирилган назорат остида ишлатиб туриш лозим. Тик ёки ювилишга мойил пастки бўёқ қирғоқларини мустаҳкамлигини таъминлаш учун қирғоқ нишаблигини камайтириш ва тош тўкиш йўли билан қопламалар ҳосил қилиш лозим. Бази ҳолларда сув омбори тўғонида қурилган ядроларда катта миқдорда чўкиш ёки емирилиш ҳолати ҳам кузатилади. Мисол учун: Буюк Британиядаги Ladybower сув омборини 50 йил ишлаши натижасида унинг тўғонига ўрнатилган ядроси 1,2 метрдан ортиқроқ ювилган, тўғоннинг ўзи эса 45 м чўккан. (Vaughan, Чалмерс и Маскау (2002)).

Хориж тадқиқотчилари танасига жойлаштирилган фильтрацияга қарши қурилмалар ва сув чиқариш иншоотларни қуришда ишлатилган материаллари билан тўғон танасини қуришда ишла-тилган грунтлар яхши бирикмаслиги оқибатида интенсив фильтрация оқимлари юзага келиши ва тўғон танасида суффозия ҳолати кузатилиши тўғрисида фикр билдиришганлар. Мисол учун Vaughan, Чалмерс ва Маккей (2000); Banyard, Коксон и Джонстон (1992). Macdonald, Доусон и Coleshill (1993) ва Чалмерс, Vaughan и Коат (1993) ўзларининг илмий мақолаларида сув омбори тўғонини модернизациялаш ва реконструкция қилиш масалалари ёритилган. Мисол учун хориж тадқиқотчилари томонидан интенсив фильтрация юз бераётган тўғон танасидаги тирқишларни бетон пробкалар билан ёпиш таклиф қилинган.

## Грунт тўғонларни реконструкция қилиш

Грунтли тўғон тепаси белгисини, кўп ҳолатларда, сув омборини бўшатмасдан ёки қисман бўшатиб кўтарилади. Тўғонни кутариш тўғоннинг пастки қиялигидан бошланади (ўстирилади). Бу, қачонки, юқори қиялик реконструкциягача ўрнатилган мустаҳкамловчиси ўз вазифасини бажараётган бўлса мумкин бўлади ва бу ҳолатда сув омборини сувдан бўшатмаса ҳам бўлади. Грунт тўғон-ларни кўтаришнинг ҳар хил схемалари 1.1 – расмда келтирилди.

Глинали грунтлардан бўлган бир жинсли тўғоннинг ўрқачи тўғонни қайтадан тўқилган қисмига грунтли экран қилиш йўли билан ўстирилади. Бунда грунтли экранга кичик фильтрация коэф-фициентига эга грунт тўқилади (1.1,а – расм). Бу ҳолатда реконструкциядан кейин ҳам эски тўғон дренажидан фойдаланилади.

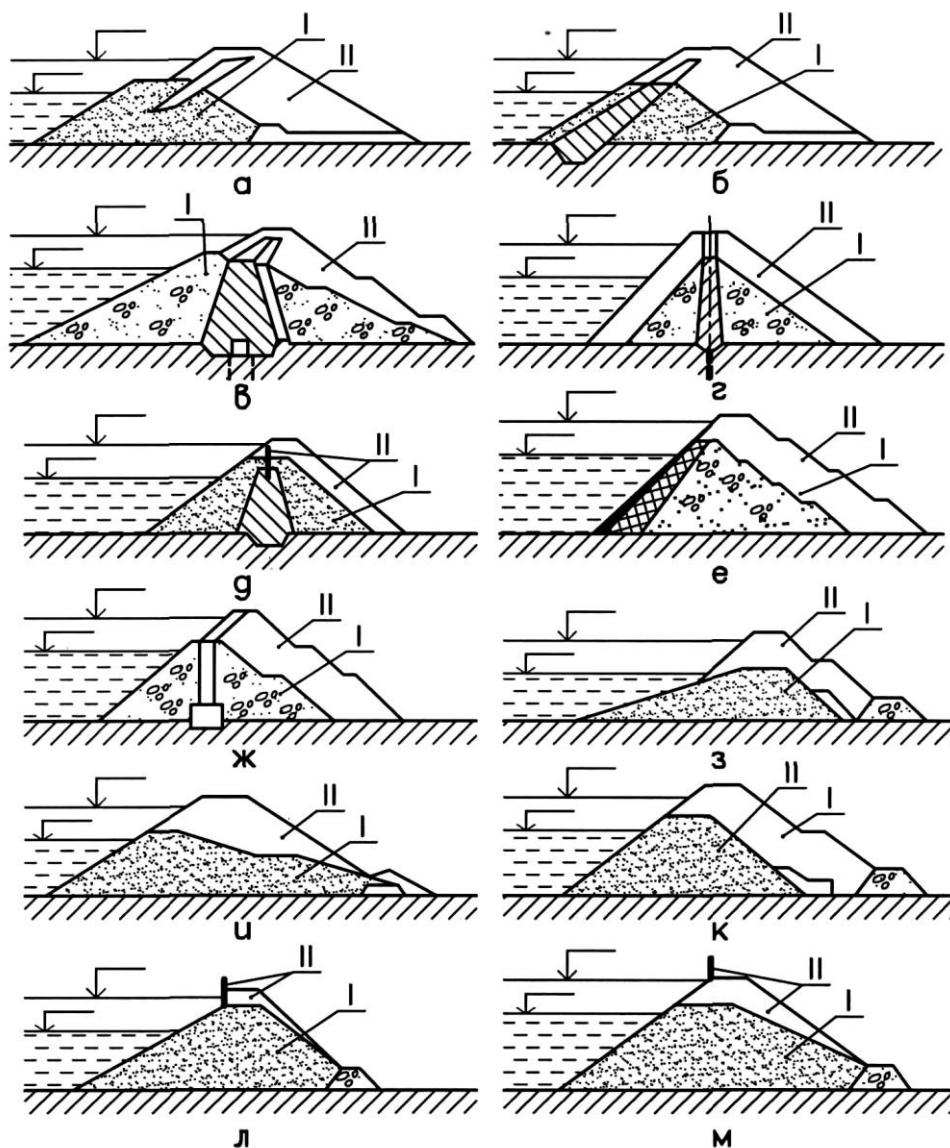
Маҳаллий материаллардан экранли ёки ядроли кўринишдаги фильтрацияга қарши қурилмаси бор тўғонларни қўшимча экран, ядро, бурғулаб «қоқилган» девор, шпунт, полиэтиленли пленка ёки улар комбинацияси қўлланилган экран қуриш йўли билан ўстирилади (1.1, б,в, д – расмлар). Агар экранлар ва диафрагмалар грунт бўлмаган метариаллардан қурилган бўлса, унда, уларни, одатда асфальтобетон, темир-бетон, полиэтилен пленка ва ш.ў. фойдаланиб кўтарилади (1.1, е, ж – расм). Ётиқлаштирилган юқори қия-лиги бор тўғонлар сув омборидаги сув сатҳини ўлик ҳажм сатҳи-гача тушириб, пастки ва юқори қияликга грунт тўқиб ва юқори қияликни мустаҳкамлаб ўстирилади (кўтарилади) (1.1, з – расм). Агар реконструкция қилинадиган тўғон ётиқлаштирилган пастки қияликга эга бўлса, унда юқори қияликни устига тўқилади, паст-ки қирғоқ эса тикроқ қилинади (1.1, и – расм). Қумли грунтлардан қурилган бир жинсли тўғонлар, қачонки уларнинг дренажларидан кейинчалик фойдаланиб бўлмайдиган бўлса, янги дренаж қурилиб пастки қияликдан ўстирилади (1.1, к – расм).

Тўғонларни унчалик кўп бўлмаган (бир неча метрга) ўстирилишда ўрқачдан пастга қараб кенгайиб борадиган бетонли девор ёки парапед қуриш мумкин, бундай иш Косонсой тўғонида қилинган (1.1, л – расм). Шунингдек, Таджен тўғони ўрқачи ҳам пастки қиялигига қўшимча грунт тўқилиб ўстирилган. Бундай ҳолатда парапет курса ҳам бўлади (1.1, м – расм). Парапет ёки шпунтларни юқорида тилга олинган тўғонларни ўстириш усуллари билан комбинацияси ҳам амалда қўлланилиши мумкин.

Шундай қилиб тўғонларни ўстириш технологиясини яхшилаш мақсадида, грунт тўғонларни пастки қиялигидан бошлаб ўстирилиб борилса яхши бўлади. Бунда юқори қиялик иложи борича тикроқ олинади. Контакт сиртидаги ўсимлик қатлами олиб ташланиб сирт ўйиқ-ўйиқ қилинади, бунда биринчи навбатда тўғон танаси билан тўқиладиган грунт ораси яхши туташади. Дренаж тизими, иложи борича ўзгартирилмасдан қолдирилади, бунда пастки бьефга сувни чиқиши таъминланади. Тўғонни, айниқса қурилиб тугатилмаган қисмининг, чўқиши ишончли контакт билан бажарилган фильтра-цияга қарши элементларнинг бутунлигини сақлаш керак. Реконструкция қилинадиган вариант иктисодли ва ишончли бўлиши лозим.

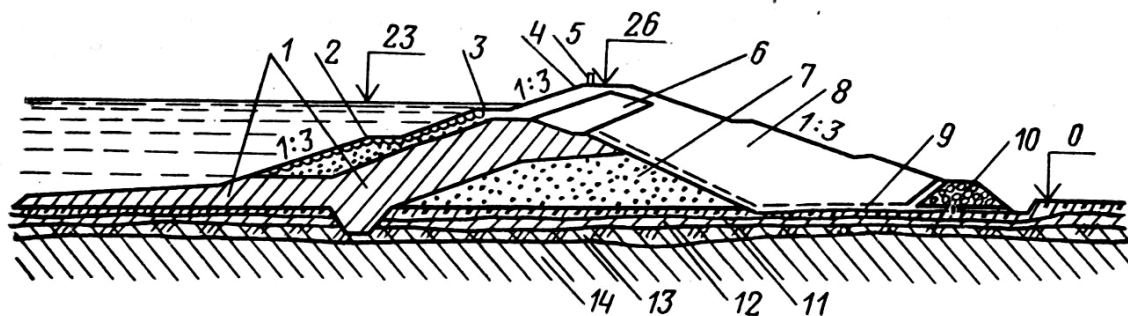
Грунт тўғонли гидроузелни реконструкциясига мисол қилиб Черноречинск сув омбори босимли фронтини ўстиришни (1983 й.) келтириш мумкин. Бу иш лойиҳаси Укргипроводхоз томонидан ишлаб чиқилган. Реконструкция сув омбори ҳажмини кўпайтириш мақсадида амалга оширилган, сув омбори сув таъминоти ва сўғориш учун ишлатилади. Лойиҳани амалга ошириш натижасида салбий экологик вазиятни ҳам бартараф қилган. Тўғон баланд-лигини 28 м дан 36 м гача ўстириш сув омбори ҳажмини 2

мартага кўпайтирган. Реконструкциягача тўғон суглинокли ядро билан шағал тош, щебень ва шағал тош – галечникли грунтдан курилган. Реконструкциягача ташлама сув олиб келувчи канали билан тезоқардан иборат бўлган. Реконструкция натижасида, тўғоннинг пастки томонда қалинлиги 7 м ли глина ва йирик қумдан иборат экран ясалган. Бунда экраннинг эски ва янги қисмларини сифатли туташшига алоҳида аҳамият берилган. Экранны қалинлиги карьерда керакли грунтнинг мавжудлигидан келиб чиқиб белгиланган (1.2 – расм). Босим ортиши билан боғлиқ фильтрация ошишидан қочиш мақсадида тўғон асосида, чапки нишоблик (ён-бағир) олдида, чуқурлиги 30...35 м ли 276 м узунликда бир жинсли цементация қилинган парда (завеса) назарда тутилган. Пастки қиялик оёғи остида тош тўкма призмали дренажи бор дренаж тўфяги ўрнатилган. Пастки қиялик кўп йиллик ўт экиш йўли билан мустаҳкамланган. Ўстиришнинг напорли дамбаси марказий кам сув ўтказадиган призмали ва фильтрацияга қарши тишдан иборат бўлган. Бунда эски тўғоннинг ўркачи (тепаси) бермага айлан-тирилган. Ўстирилган тўғоннинг юқори қиялигини мустаҳкам-ловчи яхлит темир-бетон плиталардан ясалган. Тўғони кутаришдан олдин тўғон тепасидаги ўсимлик ўсиб турган қатлам 0,5 м га ҳамда қатламлаштирилган дренаж олиб ташланган. Экранни ўстиришда ҳам унинг тепа қатлами 1 м кесиб олиб ташланиши лозим.



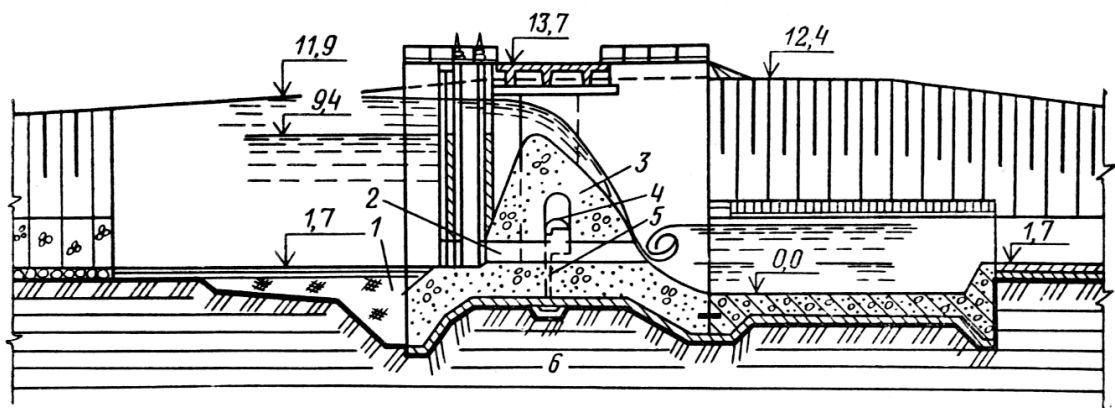
1.1 – расм. Грунтли тўғонларни кўтариш (ўстириш) схемалари:

*а* – глинали грунтлардан бир жинсли тўғон; *б* – экрани билан; *в* – грунтли материаллардан ядроси билан тош тўкма; *г* – пастки ва юқори қияликлардан грунт тўкилганда ядроси билан; *д* – пастки қияликдан грунт тўкиб ва ўркак зонасида шпунт қуриб ядроси билан; *е* – грунт бўлмаган материаллардан экрани билан; *ж* – диафрагмаси билан; *з* – нишоб юқори қиялиги билан бир жинсли; *и* – ётқизилган юқори қиялиги билан бир жинсли; *л* – қияликларини ётиқ қилиш талаб қилинмайдиган бир жинсли тўғон; *м* – пастки қиялиги катта эҳтиёт коэффициентига эга бир жинсли; *I* – эски тўғон; *II* – тўғонни кўтарилган қисми.



1.2 – расм. Черноречинск сув омбори грунтли тўғонининг кўндаланг кесими:

*1* – мавжуд понур ва экран; *2* – бир қатор тишли терилма; *3* – мавжуд тўғон тепаси (ўркачи); *4* – яхлит темир-бетон плиталар; *5* – парaped; *6* – ўстирилган экран; *7* – мавжуд тўғон танаси; *8* – ўстирилган тўғоннинг танаси; *9* – дренаж туюфяги; *10* – тош тўкма қилиб қурилган дренаж призмаси; *11* – суглинок ва глина щебень ва галка билан; *12* – шагал тош – галечникли грунтлар; *13* – ёриқли аргиллитга ўхшаши глина; *14* – аргиллитга ўхшаши глина.



1.3 – расм. Тезоқарнинг бош қисмига қурилган водослив тўғонининг кўндаланг кесими:

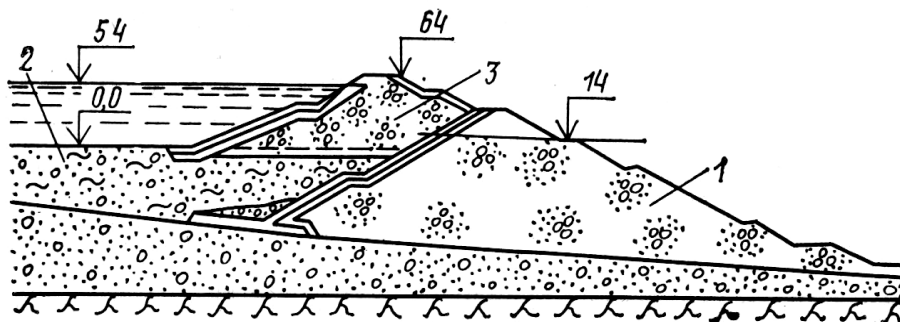
*1* – понур; *2* – туб олди сув қўйгич; *3* – водослив; *4* – кўриш (кузатиш) галереяси; *5* – пьезометр; *6* – аргиллитга ўхшаши грунт.

Тезоқарнинг бош қисмида баландлиги 7,7 м бўлган водослив тўғони қурилган (1.3 – расм). Сув олгичнинг кириш қисми рекон-струкция қилинган.

Черноречинск гидроузели реконструкция қилинаётганда ишлатиб турилган, бу бир қатор қийинчиликларни келтириб чиқарган. Хусусан, босимли дамбада, чуқурлиги 6 м ли тишни унчалик катта бўлмаган участкалар (50 м дан) қилиб қурилган, чунки фильтрация сувлари жадал келиб турган, тошқин мавжуд сув ташлама ва унинг бошида қурилатган туб олди сув қўйгичи бор бетон тўғон орқали ўтказилган. Унчалик катта бўлмаган сарфлар сув олгичнинг заҳира қувири орқали ўтказилган.

В.Коларов (Болгария) тош тўкма тўғонида (баландлиги 48 м) танасида горизонтал (765 м гача) ва вертикал (695 м гача) дефор-мация вужудга келган: тўғон танасини бирдан ўзгарган жойлари ва пастки бьеф томонидан унинг ўрқачида ёриқлар ҳосил бўлган. Тўғон реконструкция қилинаётганда кейинги силжишларни олдини олиш учун 1:4:1,34 ( М400 пуццолан цемента: қум : сув) таркиб-даги қум – цементли аралашма босим остида юборилиб, тош терма яхлитланган. Олиб борилган ишлар локал деформациялар ҳосил бўлишини олдини олиш имкониятини берган, экранни ишончли ишлашини таъминлаган ва иншоотни ҳарорат режимини яхши-лаган. Реконструкция пайтида, шунингдек сув ташлама ўрқачи 1,1 м га ўстирилган,бу сув омборини ҳажмини 4 млн м<sup>3</sup> га қўпайтириш имкониятини берган.

1.4 – расмда Медео (Қозоқистон) даги тош ташлама тўғоннинг қирқими келтирилган. Бу тўғон, 1973 йилги фавқулодда сел пайтида, сел сув омбори деярли оқизиндиларга тўлиб қолганлиги сабабли, реконструкция қилинган.



1.4 – расм. Медеодаги тош тўғонни ўстириш схемаси:

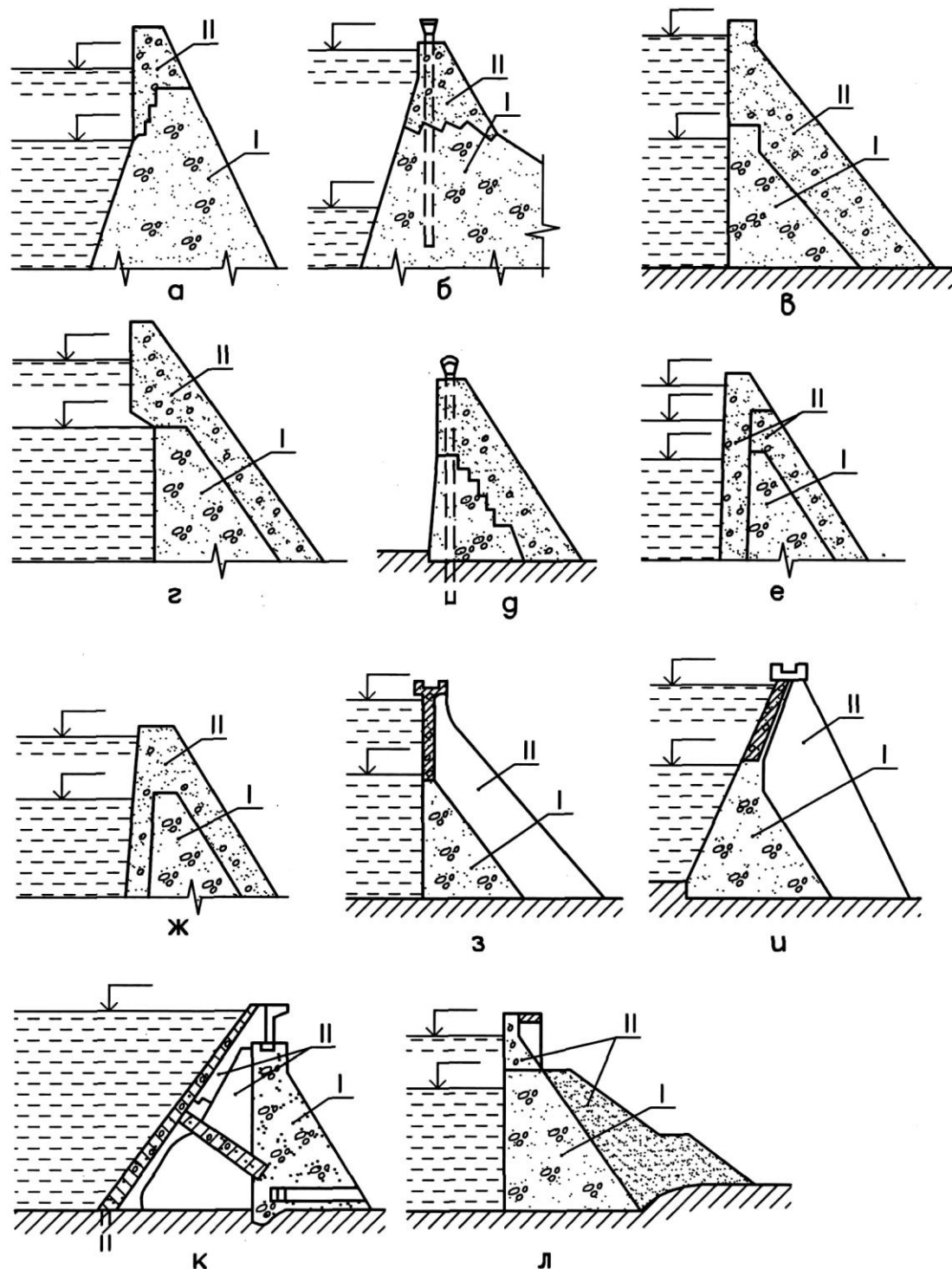
*1 ва 3 – эски ва янги тўғонлар танаси; 2 – сув омборини сел оқизиндилари билан тўлиб қолган ҳажми.*

### Бетон тўғонларни реконструкция қилиш

Бетон тўғонларни реконструкция қилиш, асосан тўғон тепасини кўтариш, тўғон турғунлигини ошириш, юқори филь-трацияни бартараф қилиш ва бошқа мақсадларда амалга оширила-ди. Тўғонлар ўстирилатганда асосий қийинчилик тўғонларнинг умумий турғунлигини, тўғонни эски ва янги қўйилмалари ораси-даги боғланишни таъминлаш ҳисобланади. Бетон тўғонларни тепасини кўтаришда юқори бьеф томонга ёки иккала томонга тўғонни кенгайтириш, контрфорслар қуриш, бетон юклама (Фарход тўғони) қилиш ва ш.ў. йўллар билан амалга оширилади. Рекон-струкция қилиш сув омборини тўла ёки қисман сувдан бўшатиб ёки бўшатилмасдан бажарилади.

Агар тўғон турғунлик ва мустаҳкамликнинг етарли заҳирасига эга бўлса, унда уни юқори қисми ўстирилади, бунда эски ва янги бетон қатлами орасида ишончли контакт таъминланиши лозим (1.5, а - расмга қаранг).

Мустаҳкамлик ва турғунлик етарли бўлмаганда тўғон ўстирилади ва тўғон асоси анкерлаштирилади. Эски тўғоннинг ўстирилган қисмида анкерлаштирилган ҳолатлар бўлиши мумкин (1.5, б – расм). Тўғон катта миқдорда ўстирилаётганда, ёки турғунлиги ва мустаҳкамлиги паст заҳираги эга бўлганда, напорли қирра тиклиги сақланган ҳолда ўстириш пастки қирра ва ўрқачдан амалга оширилади (1.5,в – расм), ёки юқори бьефда жойлаш-тириладиган консол қуриш йўли билан (1.5,г – расм) амалга оширилади. Тўғоннинг пастки қиялик ва тепасида ўстириш ишларини амалга ошириш, сув сатҳини пасайтирмасдан, иншоот-ларни эксплуатация қилиб туриш имкониятини беради. Реконструкция қилинадиган тўғоннинг профили уни асосига анкеровка қилиниши ҳисобига сиқилганроқ қабул қилинади (1.5,д – расм). Агар сув омбори сувдан бўшатиладиган бўлса унда тўғон ҳам юқори бьеф томондан, ҳам пастки бьеф томондан ўстирилади (1.5, е, ж – расм). Юқори бьеф томонга бетон тўғонни профилини кенгайтириш эски тўғонни сув ўтказувчанлигини пасайтиради. Тўғон пастки томондан кенгайтирилаётганда қурилиш чоклари иложи борича бош зўриқишлар йўналиши бўйлаб йўналтирилади. Пастки томондан контрфорслар билан қўлтиқланиб туриладиган вертикал (1.5,з – расм) ва қийшайган (1.5,и – расм) темир – бетон девор қуриш жуда тежамкор ҳисобланади.



1.5 – расм. Гравитацион тўғонларни ўтириш схемалари:

*I – эски тўғон; II – тўғонни кучайтирадиган конструкциялар.*

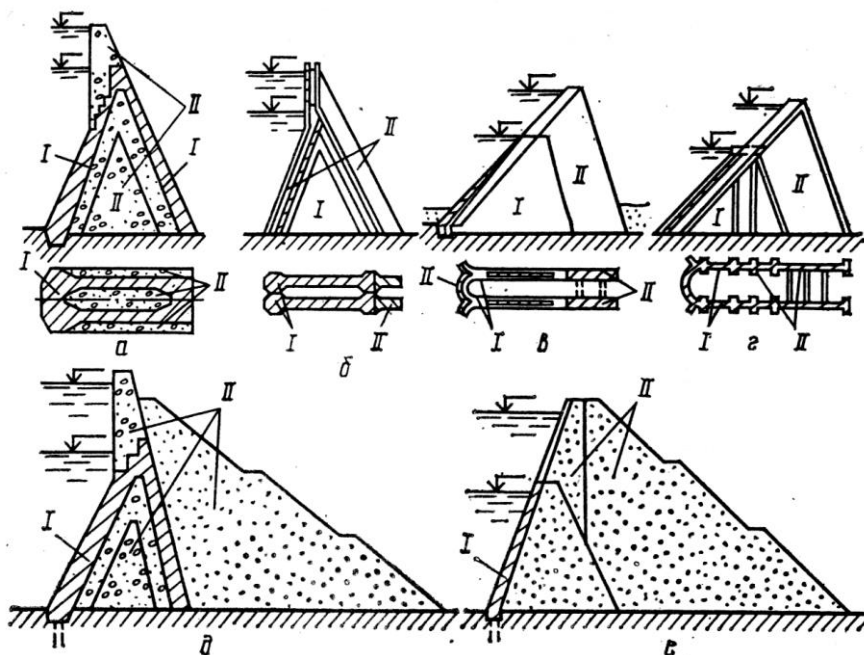
Айрим ҳолатларда, қачонки бетон қанотлантисиз ҳолатга эга, асоси эса – мустаҳкам қоя тошда бўлса, юқори бьеф томондан бир ёки бир неча тиргович билан таъминланган қийшиқ темир – бетон девор қурилади. 1.5,к – расмда Месван (Норвегия) тўғонини реконструкция қилиш схемаси келтирилган, у тиргович қўйиб бажарилган. Бу ҳолатда, одатда темир –бетон асосига ишончли цементли парда назарда тутилади. Қўриб ўтилган

схема бетон тўғонга таъсир қиладиган ортикча филтрацион ва гидростатик босимдан кутулиш имкониятини беради.

Агар тўғон ўркачи ўстирилгандан сўнг турғун бўлмай қолса унда, юкори қиррасига тушаётган чўзилиш зўриқишини пасай-тириш учун, пастки бьеф томондан грунт тўқилади, у юклама ролини бажаради (1.5, л - расм). Тўғонларни ўстиришнинг кўриб чиқилган схемаларини, шунингдек комбинациялашган ҳолда ҳам қўллаш мумкин. Бунда, кўп ҳолатларда тўғонни асоси билан анкеровка қилиш ўзини оқлайди. Бунга мисол бўлиб Гауден (Англия) тўғони хизмат қилиши мумкин, унинг анкерларидаги куч 1400 т ва ундан кўпни ташкил қилган.

Контрфорс тўғонлар ҳам гравитацион тўғонлар сингари ўша усуллар билан ўстирилади, аммо бунда конструкцияни хусусиятидан келиб чиқадиган ўзига хослик ҳисобга олиниши зарур. Яхлит оголовкали тўғонлар, ўркачини реконструкция қилиш ва контрфорслар орасидаги бўшлиқни бетонга тўлдириш йўли билан ўстирилади (1.6, а - расм).

Ҳисоб - китоблар тўғоннинг дастлабки баландлиги 15...20% ошганда тўғон турғунлиги ҳам ошишини кўрсатган. Шундай усул Бургомиллодо (Италия) тўғонида қўлланилган. Баъзида контрфорс тўғонлар контрфорсларини баландлигини ўстирилиши ва ўркачи белгиси оширилиши йўли билан ҳам ўстирилади. (1.6, б, в, г - расм). Бунда контрфорслар эски тўғоннинг (плиталари, аркаси ёки оголовкаси) босимли қопламаси йўғонлаштирилади ёки иккилан-тирилган контрфорслар ораси монолит қилинади, шунингдек қўшимча қаттиқлик қобирғаси ўрнатилади. Сув омборини бўшатмасдан туриб контрфорс тўғонлар, шунингдек ўркач реконструкция қилиниб ёки пастки бьеф томондан грунтли тўкма тўшалиб ўстирилади (1.6, д, е - расм).

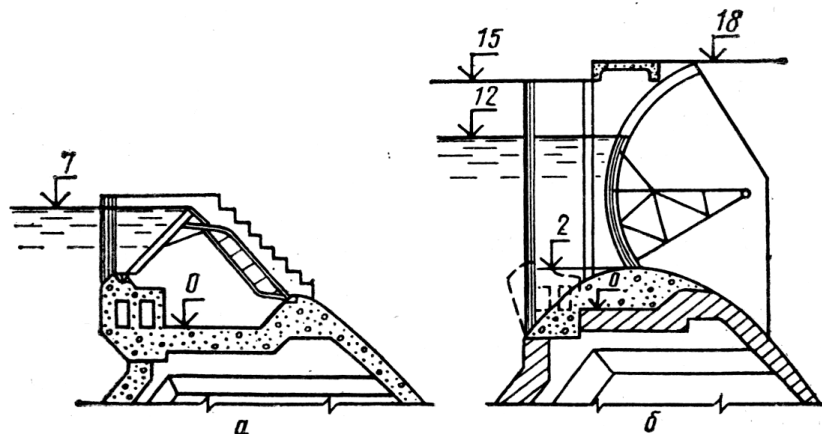


1.6 - расм. Контрфорс тўғонларни ўстириш схемалари:

*I - эски тўғон; II - тўғонни кучайтирувчи конструкциялар.*

1.7 - расмда Поссум - Кингдом (АҚШ) сув ташлама тўғонини реконструкция қилинишига мисол келтирилган, унинг натижасида ДНС 3 м га кўтарилган ва том кўринишли затворлар сегмент затворларига алмаштирилган.



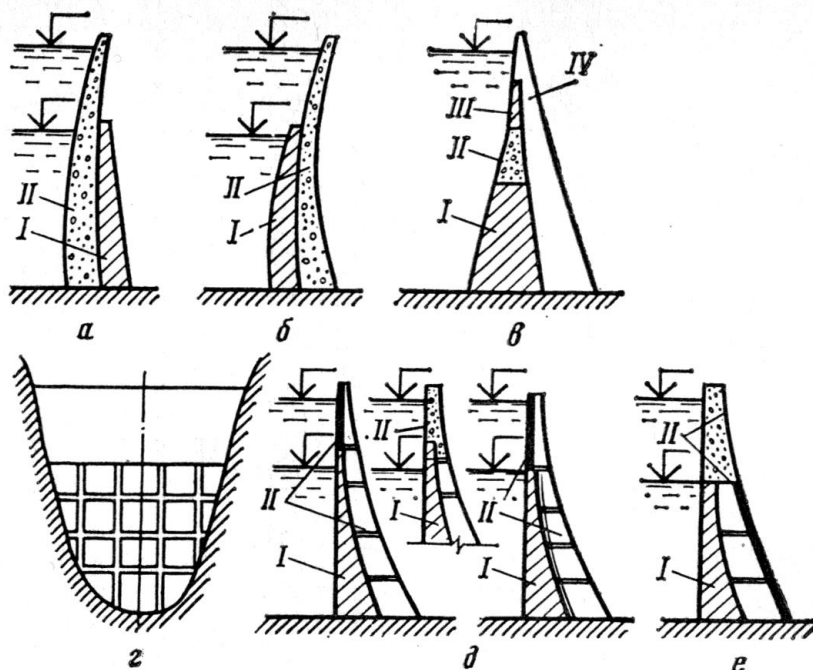


1.7 - расм. Поссум - Кингдом тўғонини реконструкция қилиш схемаси:

*a* ва *б* - реконструкциягача ва ундан кейинги ўркач ва затворлар

Аркали тўғонлар, кўп ҳолатларда, напорни ошириш ёки бетонни монолит қилиш учун реконструкция қилинади. Бунда аввал қурилган тўғоннинг қалинлигини ошириш лозим бўлиб қолади. Ўстиришда янги аркали тўғон қурилади, у мавжуд аркага пастки бьеф ёки юқори бьеф томондан туташади (1.8, а,б - расм).

Аммо шуни назарда тутиш лозимки, сув омбори сувдан бўшатиладиган туриб, дарага аркани ўйиб киритиш мураккаб бўлганлиги сабабли, уни пастки бьеф томондан жойлаштириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда эски тўғоннинг таянчи сусаяди ва тўғон бузулади. Арка пастки бьеф томонидаги бетоннинг торайиши жараёни оқибатида, эски бетондан ажралиб кетиши мумкин ва шунинг билан арканинг эски ва янги бетонига локал юкланмаси келиб чиқиши мумкин. Аркали тўғонларни пастки қирраси томондан кучайтириб ўстириш мумкин бўлади (1.8,в - расм). Бундан ташқари аркали тўғонларни баландлик бўйича ўстириб ва пастки бьеф томондан вертикал ва горизонтал текислик бўйлаб қаттиқлик қобирғаси қуриб кучайтириш усуллари ҳам мавжуд.



1.8 - расм. Аркали тўғонларни реконструкция қилиш схемалари:

*I – эски тўғон; II, III ва IV – тўғонни ўстириш навбатлари*

Икки томони очиқ аркали – консолли панжара узлуксиз темир – бетонли гумбаз ёки цилиндрик қоплама билан кучайтирилиши мумкин, улар пастки бьеф томондан курилади (1.8, г,д – расм). Бунда арка конструкциясининг узлуксиз қопламаси 1.8, е – расмда кўрсатилгандек жойлаштирилса мустахкам бўлади.

**Гидротехника иншоотларининг ишончилиги** – гидротехника иншоотларини ёки уларнинг баъзи бир элементларини мўтадил (нормал) ишлатиш (эксплуатация) шароитида, белги-ланган хизмат муддатлари давомида, ўз функциясини инкорсиз бажариш хусусиятидир.

Эксплуатация ишончилиги нинг асосий кўрсаткичлари қуйидагича бўлинади: конструктив ишончилик кўрсаткичлари – мустахкамлик, турғунлик, сув ўтказмаслик, совуқга чидамлилиқ (морозостойкость) ва бошқалар; технологик ишончилик кўрсаткичлари – напор, сув сарфи, сув омборидаги сув ҳажми, электр энергияси ишлаб чиқариш, сув олиш ва сув узатишни таъмин этиш, балиқларни, кемаларни ўтказиб юбориш ва ш.ў., архитектуравий мутоносиблиқ кўрсаткичлари фактурасига, ранг, ташқи кўринишга ва бошқаларга риоя қилиш.

Гидротехника иншоотларининг ишончилиги лойиҳага киритилган, юқоридаги санаб ўтилган кўрсаткичлар ва иншоотларни тиклаш (қуриш) давридаги бажарилган ишларнинг сифати билан белгиланади. Ишлатиш жараёнида гидротехника иншоотларининг ишончилиги амалда ўша даражада қолиши, ортиши ёки пасайиши мумкин. Ишлатишнинг дастлабки йилларида (5...7 йил) баъзи бир иншоотлар ва уларнинг элементларини ишга тушиши кийин кечади, кўп сонли инкор кузатилади, яъни ишончилик паст қийматларга эга бўлади. Ундан кейинги даврларда иншоотларнинг мўтадил иш даври бошланади, инкорлар сони камаяди. Хизмат муддатларидан келиб чиқиб йирик ва ўрта иншоотларда, бу давр 30...70 йилни ташкил этади. Ундан кейин иншоотларнинг ишонч-лилиги пасайиб, инкорлар сони ўсиб боради.

Шуни таъкидлаш лозимки, гидротехника иншоотларининг баъзи бир элементлари ишончилиқнинг ҳар хил тақсимланган қонуниятларига эга бўлиши, юқоридаги кўриб ўтилганлардан вақт бўйича фарқ қилиши мумкин. Мисол учун, дастлабки даврда, дренаж тизими энг юқори ишончилиқга эга бўлиши мумкин, кейин эса у пасаяди, сувни сизиб ўтишига қарши конструкциялар дастлабки даврда кам ишончилиқ билан ишлаши мумкин, баъзи бир элементларида колматация жараёни бўлгандан сўнг эса ишонч-лилиги ошади ёки, тескариси, агар ишлатиш жараёнида сувни сизиб ўтишига қарши элементларда грунт зичлашгандан кейинги шикастланиш (бузулиш) ҳосил бўлса, пасаяди.

Гидротехника иншоотларининг ишончилиги инкор қилмаслик (безотказность), узок муддат ишлашлиқ (долговечность) ва таъмир-лашга яроқлилиқ (ремонтнопригодность) билан белгиланади. Бу тушунчалар эҳтимоллик тавсифи (характер) га эгадир. *Инкор*

*қилмаслик* – иншоотнинг берилган вақт давомида баъзи бир эксплуатация шароитида, ўз ишчанлик қобилиятини сақлаб қолиш эҳтимоллиги билан характерланади. *Узоқ муддат ишлашлик* деганда иншоотнинг ўз эксплуатацион кўрсаткичларини берилган чегарада, ишдан чиқиш пайтигача сақлаб қолиш хусусияти тушунилади. *Таъмирлашга яроқлилик* шикастланиш ёки инкор қилиш (отказ) ни бартараф қилиш учун керак бўладиган вақт ва қийматни ўзида қамраб олади. Бу техник-иқтисодий асослаш билан белгиланади.

Иншоотлар ёки улар элементларининг талаб қилинган эксплуатацион сифатларини йўқотилиши *эскириш* (старение) ёки *ейилиш* (износ) дейилади.

Икки хил эскириш фарқланади: қачонки иншоотлар ўзининг дастлабки физик-техник (мустаҳкамлик, турғунлик, сувни ортиқча энергиясини сўндиришни таъминлашлик, сув ўтказмаслик, совуқга чидамлилик ва ҳ.к.) хусусиятларини йўқотса *жисмоний эскириш* (физическое старение) бўлади ва замонавий талабга жавоб бермай-диган ҳамда илмий-техник прогресснинг замонавий даражасига мос бўлмаган технологик номутоносиблик кузатилганда – *маънавий эскириш* (моральное старение) бўлади. Гидротехника қурилиши амалиётида кўпчилик ҳолатларда жисмоний эскириш омили пойда бўлиб иншоотларда таъмирлаш - қайта тиклаш ёки қуриш ишларини олиб боришга тўғри келади.

Гидротехника иншоотларини ишончилигини белгилашда махсус адабиётлардан фойдаланишни тавсия қиламиз. Бундан ташқари статистик таҳлил учун кузатиш маълумотлари комплексига эга бўлиш ва иншоотларнинг қуйида келтирилган хизмат муддатларини ҳисобга олиш лозим бўлади. (3.1 – жадвал)

### Гидротехника иншоотларининг хизмат муддатлари

3.1 – жадвал

№	Объектларнинг номлари	Ўртача хизмат муддати, йил
1	Грунтли, бетонли, темир-бетонли тўғонлар	100
2	Магистрал суғориш каналлари (қопламасиз ва қопламали)	100
3	Водосливлар, сув олгичлар, сув тиндиргичлар, новлар, лотоклар, дюкерлар, баликларни ўтказувчи ва химоя қилувчи иншоотлар	80
4	Тупроқ тўғонли сув омборлари (йирик ГЭС сув омборларидан ташқари)	100
5	Бетонли ва темир-бетонли сув ташламалар ва ҳовуз (пруд) лар олди сув қабул қилгичлари	40

6	Гидротехник туннеллар	70
7	Тартибга солувчи (ўзанни тўғриловчи) фашинли, сепояли, габионли, тош-қамишли дамбалар	10
8	Гидротехника иншоотлари: хўжаликлараро каналларда хўжаликлар ички каналларида	40 30
9	Хўжаликлар ички суғориш тармоқлари: тупроқдаги (ердаги) каналлар: қопламасиз тош, бетон, темир-бетон қопламаликлари темир-бетонли лотоклар асбестоцементли қувурлар пўлат қувурлар	40 30 25 40 25

Узоқ ишлашлик ва таъмирлашлар оралиғини чўзилиш даврларига таъсир қиладиган асосий омилларга гидротехника иншоотнинг лойиҳани тузиш давридаги қабул қилинган техник қарорнинг даражаси, қурилиш ишларининг бажарилиш сифати, ишлатиш даражалари киради. Шунинг учун ҳам иншоотларнинг ишончилигини ошириш ва таъмирлашлар оралиғини кўпайтириш мақсадида лойиҳани тузаётганда ва қурилишда ҳисобий схемаларни фарқ қилишига, геологик, гидрогеологик, инженерлик-геологик, иқлимий ва техник ёки технологик характеристикаларни етарли ҳисобга олмасликка, лойиҳачилар томонидан муаллифлик назоратини пасайтиришга йўл қўйиб бўлмайди. Қурилиш даврида лойиҳадан асоссиз четга чиқишга, қурилиш-йиғиш (монтаж) ишларининг паст сифатда бажаришга, технологияга риоя қилмасликка, лойиҳада кўзда тутилмаган қурилиш материалларини асоссиз қўллашга йўл қўйилмайди. Эксплуатация ходимлари иншоотларни ишлатишга охиригача битмаган, лойиҳадан четга чиқишлар билан қабул қилмасликлари керак. Бунинг устига эксплуатация хизматининг ўзлари етарли малакавий тайёргарликка эга бўлишлари, ўз вақтида иншоотларга техник қаровни амалга оширишлари, техник ҳолатини назорат қилиш маълумотларини мунтазам таҳлил қилиб боришлари, ўз вақтида таъмирлаш – қайта тиклаш ишларини ўтказишлари зарур.

#### **Гидротехника иншоотларни бехатар ишлатиш кўрсаткичлари**

Иншоотлар қуйидаги кўрсаткичлар таъминланганда бехатар ишлатилаётган ҳисобланади:

- иншоотлар лойиҳа бўйича энг кўп (катострофик) сув сарфини бемалол ўтказиш қобилятига эга, бузулмаган, синмаган, ёрилмаган, чўкмаган бўлиши; тўғонлар лойиҳада кўзда тутилган сув босимини (напорини) ушлаб тура оладиган, босимли

қиялиги қопламалари бузулмаган, шишиб чиқмаган, босимсиз қиялиги бузулмаган, сувни сизиб ўтиши белгилари бўлмаган.

- юқори бьефида дам (подпор) ҳосил бўлмайдиган, пастки ва юқори бьефларида энг кам ва энг кўп (катострофик) сув сарфи оққанда ювилиш ва лойқа чўкиши бўлмайдиган;

- сув олиб келувчи ва сув олиб кетувчи каналларининг ўзанларини иншоотга туташ қисмлари бузулмаган, лойихада белгиланган энг кўп сув сарфини (лойқа чўқтирмасдан ва ўзанини ювдирмасдан) ўтказадиган, ўзанлар билан туташ қисмларидаги қопламалари бузулмаган, синмаган;

- гидромеханик (затворлари, уларни кўтаргичлар ва б.ш.ў.) ускуналари коррозияга учрамаган, чиримаган, зичлагичлари бутун, сувни сизиб ўтишига йўл қўймайдиган, кўтаргичлари ёғлан-ган ва осон ҳамда тез бошқариладиган, кўқим (мусор) ушловчи панжаралари чиримаган, иншоотни мўътадил ишлашига ҳалақит қиладиган кўқим, тўнка, шунингдек сувга тушиб ўлиб қолган майда ва қора молларни ушлаб қоладиган, уларни чиқариб ташлаш ускунаси мавжуд ва у техник соз бўлган;

- ёғочли қисмлари чиримаган, синмаган, замбуруғли касалликларга учрамаган;

- иншоотларни автоматика ва телемеханика қурилмалари техник соз, сув ўлчаш постлари ва қурилмалари тарировка қилинган, шаҳодатланган, техник хизмат учун етарли техника, машина ва механизмларга эга;

- иншоотларга келувчи йўллар соз ҳолатда, алоқа тизими бекаму- кўст, нуқсонсиз ишлайдиган, юқори ташкилотлар, кўриқлаш идоралари, маҳаллий ҳоқимиятлар, ички ишлар, фавкулотда вазиятлар идоралари, қурилиш ва транспорт ташкилотлари, эксплуатация хизмати ходимлари билан боғланиш имкониятига эга;

- иншоотларнинг (фльтютбети) остидан сизиб ўтаётган сувнинг босими (напори) сўндириладиган, тескари фальтери ва дренаж тизими мўътадил ишлайдиган;

- иншоотларда ўрнатилган барча НЎА техник соз ва мўъта-дил ишлайдиган, ўлчаш ишлари, муддатларига риюя қилиниб, мунтазам олиб бориладиган;

- материал (қум, шағал, тош, ёғоч – тахта, цемент, қоплар ва б.ш.ў.)ларнинг авария заҳираси, ҳар бир материал туридан Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги белгилаган меъёрдаги ҳажмда, қоплар сони эса барча қум ва шағални солиб бузулган жойни беркитишга етарли миқдорда бўлган; Эҳтиёт қисмларнинг авария заҳираси, белгиланган меъёрга мувофиқ, сон жиҳатидан етарли ва асосий ҳамда ёрдамчи гидромеханик ускуна ва жиҳоз-ларни тўхтовсиз ишлатилишини таъминлай оладиган бўлиши;

- иншоотларни ишлатиш қоидалари, лойиҳалар, қабул қилиш – топшириш далолатномалари каби техник ҳужжатлар мавжуд, кузатиш натижалари ёзиладиган ва кундалик тезкор олиб бориладиган ҳужжатлар жамланган;

- иншоотларнинг номи, техник тавсифи, қурилган ва қайта қурилган йили, лойиҳачи ташкилоти ёзилган тахта ўрнатилаётган ва реперлар рўйхати бўлган;

- эксплуатация хизмати бошқарув аппарати мутахассислари, гидротехника иншоотларига хизмат кўрсатувчи муҳандис – техник, ёрдамчи мутахассислари зарурий малакага ва касбга эга бўлишлари шарт.

### **Назорат саволлари**

1. Сув хўжалиги нима билан шуғулланади?
2. Канал қандай иншоот?
3. Гидротехник иншоот деб қандай иншоотга айтилади?
4. Иншоот нима сабабдан реконструкция қилинади?
5. Фильтрация нима?
6. Фильтрацияни камайтириш усуллари?
7. Тўғон танасида юз берган тирқиш қандай ёпилади?
8. Иншоотда чўкиш қандай юз беради?
9. Лойқа чўкишини салбий оқибатлари нама?
10. Сувнинг лойқалик даражаси нимага боғлиқ?
11. Тўғон тури нимага асосланиб танланади?
12. Сув омбори ҳавзасининг чегараси қандай аниқланади?

### **Фойдаланиш учун адабиётлар**

1. Bakiyev M.R., Rahmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, FAN. 2019 y. 360 b.
2. Бакиев М. Р., Кириллова Е.И., Талипов Ш.Г., Эрназаров Н.Ш. «Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений». Методическое пособие. Ташкент, ТИИМ, 2012 г.
3. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
4. P.Novak “Hydraulic Structures”, fourth edition, University of McGill (Canada)
5. Бакиев М.Р., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Тошкент. ФАН. 2019 й. 185 б.

## 2 – мавзу.

### **Ўзбекистон республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисидаги норматив – ҳуқуқий ҳужжатлар. Гидротехника иншоотларининг эксплуатацияси. Эксплуатация хизматининг таркиби ва вазифалари.**

Режа:

- 2.1. “Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни. Қонуннинг моҳияти ва мазмуни. Ўзбекистон Республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлигини таъминлаш тизими;
- 2.2. Ўзбекистон Республикасида гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисидаги норматив - ҳуқуқий ҳужжатлар;
- 2.3. Гидротехника иншоотларини эксплуатация қилишдаги умумий қоидалар. Эксплуатация қилишнинг турлари;
- 2.4. Гидротехника иншоотлари эксплуатация хизматининг асосий вазифалари. Эксплуатация хизмати тузилмаси ва уни ташкил қилиш

**Таянч сўзлар:** хавфсизлик, ишончлилик, қонун, ҳуқуқий ҳужжат, эксплуатация, эксплуатация хизмати, умумий қоидалар.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришганидан сўнг унинг иқтисодиётининг муҳим секторларидан бўлмиш Қишлоқ хўжалиги секторида ҳам катта ўзгаришлар содир бўлди. Бунга Олий Мажлис, Ўзбекистон Республикаси Президенти ва ҳукумати томонидан қабул қилинган Қишлоқ ва сув хўжалигига оид қонунлар, фармонлар ҳамда қарорлар соҳани ривож-лантириш билан боғлиқ бўлган имкониятларни очиб берди.

Республикада пахта якка ҳоқимлигини тугатиш ва экин майдонлари таркибини илмий асосда қайтадан куриб чиқиш тадбирлари яратилди. Бозор иқтисодиёти шароитида Республикада энг муҳим ҳисобланган озик овқат ресурслари билан таъминлашга эришиш вазифаси қўйилди.

Республикани ғалла мустақиллигини таъминлаш мақсадида пахта майдонлари қисқартирилди, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга катта аҳамият берилмоқда. Қишлоқ хўжалик соҳасидаги зарар куриб ишлаётган давлат хўжаликлари, иқтисодий жихотдан ўзини окламаган хўжаликлар хўжалик юритишнинг фермер ва деҳқон хўжаликлари шаклларига ўтказилиб ерлардан иқтисодий самара кўпроқ олина бошланди.

Қишлоқларда янгича иқтисодий муносабатларни кенгрок ва чуқуррок жорий этилиши, уларни қонуний асосларда мустаҳкамланишини тақозо этади.

Шу манода Қишлоқ хўжалигида ўтказилаётган ислохатларнинг қонуний заминини яратиш, ижтимоий сиёсий ҳаётнинг ҳуқуқий асосларини изчиллик билан мустаҳкамлаш муҳим аҳамиятга эгадир. Шунинг учун қонунларни ва айниқса идоровий норматив ҳужжатларни ўз вақтида ўрганиш ва чуқур билиш салмоқли аҳамиятга эгадир.

Мамлакатимиз мустақилликка эришгандан сўнг Республикадаги мавжуд гидротехник иншоотларнинг техник ҳолатини ишончлилиги ва хавфсизлигини таъминлаш, уларни тўғри ишлатиш йўлида таъсирчан ва самарали тадбирлар белгиланди.

Хусусан «Сув ва сувдан фойдаланиш» (1993й) ва «Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида» (1999й) қонунлар қабул қилинди.

Ўзбекистон Республикасининг «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғриси»ги қонун 29 боб 119 моддадан иборат бўлиб унга 1993 йил 6 май куни имзо чекилган. Қонуннинг вазифалари сувга доир муносабатлари тартибга солиш, аҳоли ва халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун сувдан оқилона фойдаланишдан, сувни бўлғаниш, ифлосланиш ва камайиб кетишдан сақлашдан, сувнинг зарарли таъсирларини олдини олиш ва уни бартараф қилишдан, сув объектларининг ҳолатини яхшилашдан, шунингдек сув муносабатлари соҳасида корхоналар, муассасалар ташкилотлар, деҳқон хўжаликлари ва фуқороларнинг ҳуқуқларини ҳимоя қилишдан иборатдир (1-модда).

Сув тўғрисидаги қонунда сувга давлат эгаллиги (3-модда) ва ягона давлат сув фонди таркиби (4-модда) белгиланган.

Қонуннинг 5, 6, 7 моддаларида давлат ҳокимияти ва бошқаруви органлари-нинг сувга доир муносабатларини тартибга солиш соҳасидаги ваколатлари белгиланган.

Сувдан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш соҳасида давлат бошқарувида назорати ваколатлари қонуннинг 8, 9 ва 10 моддаларида келтирилган бўлиб Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув вазирлиги ер усти сувлари бўйича ўз ваколати доирасида сувдан фойдаланишни тартибга солиш соҳасида маҳсус ваколати бўлган давлат органи ҳисобланади.

Қонунда шунингдек сувдан фойдаланувчилар, сувдан фойдаланиш объектлари, сувдан фойдаланиш турлари жумладан сувдан бирламчи ва иккиламчи фойдаланувчилар ўртасидаги муносабатлар ҳам белгиланган.

Қонуннинг 30 моддасида сувдан лимит бўйича фойдаланиш барча сув истеъмолчиларига нисбатан мажбурийлиги, ҳамда сув тармоқлари объектларини асраш ва тиклаш, бу соҳада хизмат қилувчи ходимларни моддий таъминлаш мақсадида фойдаланилган сувга тўлик ёки қисман ҳақ тўлаш жорий этилиши кўрсатилган. Қонуннинг 32 моддасида сувдан фойдаланувчиларнинг ҳуқуқлари 35 моддада эса бурчлари санаб ўтилган.

#### **Сувдан фойдаланувчиларнинг ҳуқуқларидан:**

- бериладиган сувни миқдори ва сифатини текшириш;
- шартнома бўйича олинмай қолган сув учун тавон тулланишини талаб қилиши.

Қонуннинг XIII боби сув объектларидан Қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланишга бағишланган бўлиб унинг 48 моддаси Қишлоқ хўжалигида сувдан фойдаланишни режалаштириш қоидалари келтирилган бўлиб сувдан фойдаланиш режаларини: туман аҳамиятидаги тизимлар бўйича – туман ҳокимият органлари; вилоят (Республика) аҳамиятига эга тизимлар бўйича вилоят (Республика) Қишлоқ ва сув хўжалиги органлари тасдиқлайдилар.

49 моддага биноан ердан фойланиш мулкчилигининг кайси шаклига асосланганлигидан катъ назар, сув фонди ерларидан сўғориладиган ерлар доирасидаги хўжаликлараро каналлар ва иншоотлардан, ер ости суви чиқаргичлари ягона тизими сифатида



фойдаланилади ва улар давлат мулки ҳисобланиб, уларни хусусийлаштириш мумкин эмас.

Қонунни 54 моддасида сувдан фойдаланувчиларнинг сув олишни кўпайтириш ёки камайитириш мақсадида хўжаликлараро аҳамиятга эга бўлган каналлардаги ва сув омборлардаги гидротехника иншоотларни ўзбошим-чалик билан бошқа маромга солишлари, шунингдек уларга вақтинчалик тусиқлар, насослар ва бошқа иншоотлар қуришлари тақиқланиши кўрсатилган.

Каналлар ва бошқа гидротехника иншоотлари устидан тракторлар, Қишлоқ хўжалик машиналари, автомобил ва бошқа транспорти воситаларини хайдаб ўтиш, шунингдек мўлжалланмаган жойлардан чорва молларини хайдаб ўтиш қонунни 55 моддасида келтирилган.

Қонуннинг 78.79 80.81.82 моддалари сув иншоотларидан фойдаланишга бағишланган бўлиб жумлан 82 моддади гидроузеллар, ҳамда дарёлар, сойлар, магистрал ва хўжаликлараро каналлар, коллекторлардаги бошқа гидротехника иншоотлар давлат сув объектлари ҳисобланиб, ана шу иншоотлардан фойдаланишни уларни лойиҳалаш вақтида ишлаб чиқарилган қоидаларга мувофиқ Қишлоқ ва сув хўжалиги органлари амалга оширадilar. Қонуннинг XXVI ва XXVIII боблари сув тўғрисидаги қонунларни бузганлик учун жавобгарлик ва етказилган зарарларни ундириш тартибларига бағишланган.

Сув ресурслари тақчиллиги кучаётган шароитда аҳоли ва халқ хўжалигини сув билан кафолатли таъминлаш ва ундан тежамли, ҳамда самарали фойдаланиш мақсадида Вазирлар Маҳкамасининг 1993 йил 3 августда «Ўзбекистон Республикасида сувдан чекланган миқдорда фойдаланиш бўйича вақтинчалик тартиб» тўғрисидаги № 385 сонли қарори қабул қилинди. Унда сув хўжалиги органлари билан сувдан фойдаланувчилар ўртасидаги ўзаро муносабатлар тартиби белгиланган.

Сувдан фойдаланувчилар томонидан «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида» ги қонун ва Вазирлар Маҳкамасининг 1993 йил 3 августдаги 385-сонли қарорида кўрсатилган талабларни бўзилганда «Ўзсувназорат» Республика инспекцияси томонидан сувдан фойдаланиш қонун ва қоидаларини бузганлик учун «Далолатнома» тузилиб жарима солинади (Вазирлар Маҳкамасининг 2003 йил 21 июлдаги 320 –сонли қарори).

Гидротехника иншоотлари (ГТИ) хавфсизлиги (мураккаб табиий-техник тизимлар сифатида), уларнинг келажакдаги ҳолатини башорат қилиш ўта муҳим, жуда мураккаб ва ўзига хос вазифа ҳисобланади. ГТИ баҳоланадиган барча кўрсаткичлар орасида уларни ишончлилиги ва хавфсизлиги муаммоси энг асосийси ҳисобланади. Айниқса, бу 1999 йилда Ўзбекистон Республикасининг “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонуни ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1999 йил 20 августдаги 398-сонли “Йирик ва ўта муҳим сув хўжалиги объектларини хавфсиз ишлаши ва фойдаланиш давридаги ишонччилигини ошириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида” ги Қарорини қабул қилиниши билан яна ҳам долзарб масалага айланди.

“Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонун 15 моддадан иборат бўлиб, унинг 1-моддасида Қонуннинг мақсади ёритилган яъни гидротехника иншоотларини лойиҳалаштириш, қуриш, фойдаланишга топшириш, улардан фойдаланиш, уларни реконструкция қилиш, тиклаш, консервациялаш ва тугатишда хавфсизликни

таъминлаш бўйича фаолиятни амалга оширишда юзага келадиган муносабатларни тартибга солишдир.

Қонуннинг 2-моддаси “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисидаги қонун ҳужжатлари” ва 3-моддаси эса “Асосий тушунчалар” деб аталиб, уларда гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисидаги қонун ҳужжатлари ушбу Қонун ва бошқа қонун ҳужжатларидан иборат эканлиги, ушбу Қонунда эса асосий тушунчаларга гидротехника иншоотлари, фойдаланувчи ташкилот, фавқулодда вазият, гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги декларацияси, гидротехника иншоотининг хавфсизлиги мезонлари, гидротехника иншооти аварияси хавфининг йўл қўйиладиган даражаси кабилар кириши белгилаб қўйилган ва уларга тавсиф келтирилган.

Қонуннинг 4-моддасида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги соҳасидаги ваколатлари, 5-моддасида Маҳаллий давлат ҳокимияти органларининг гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги соҳасидаги ваколатлари ҳақида сўз борса, 6-модда “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги устидан давлат назорати”га бағишланган.

Қонуннинг 7-моддасида гидротехника иншоотларининг кадастри, 8-моддасида гидротехника иншоотларининг хавфсизлигини таъминлашга қўйиладиган асосий талаблар, 9-моддада гидротехника иншоотларининг хавфсизлигини таъминлаш юзасидан фойдаланувчи ташкилотнинг мажбуриятлари ўз ифодасини топган.

Гидротехника иншоотининг хавфсизлиги декларацияси 10-моддада баён қилинган бўлиб, унда гидротехника иншоотини лойиҳалаштириш, қуриш, фойдаланишга топшириш, ундан фойдаланиш, уни фойдаланишдан чиқариш босқичларида, шунингдек, уни реконструкция қилиш, капитал таъмирлаш, тиклаш ёхуд консервациялашдан кейин фойдаланувчи ташкилот гидротехника иншоотининг хавфсизлиги декларациясини тузиш, декларацияни тузиш тартиби ҳақида сўз боради.

Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги декларацияларининг давлат экспертизаси Қонуннинг 11-моддасидан гидротехника иншоотларини текшириш 13-моддада, гидротехника иншоотларининг хавфсизлигини таъминлашга қаратилган авария моддий-техника захираларини яратиш ва улардан фойдаланиш 14-моддада, гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисидаги қонун ҳужжатларини бузганлик учун жавобгарлик 15-моддада келтирилган.

Мазкур Қарорга кўра “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Ўзбекистон Республикаси Қонуни матбуотда эълон қилинган кундан, яъни 1999 йил 20 августдан эътиборан амалга киритилиши, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳукумат қарорларини “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонунга мувофиқлаштириш, вазирликлар ва идоралар мазкур Қонунга зид бўлган ўз норматив ҳужжатларини қайта кўриб чиқишлари ва бекор қилишларини таъминлаш белгилаб қўйилди ва ушбу Қонуннинг барча моддалари бўйича тегишли ишлар мамлакатимизда изчиллик билан амалга ошириб келинмоқда

Республикаимизда сув хўжалик соҳасини тутган ўрнини этиборга олган ҳолда 2018 йилнинг 17 апрелида Ўзбекистон Республикаси Президентининг “ Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора – тадбирлари”

тўғрисида ПҚ - 3672 – сон қарори қабул қилинди. Қобил қилинган қарорга кўра сув хўжалик соҳаси алоҳида вазирлик бўлиб ажралиб чиқди.

Унинг вазифаси сифатида сув хўжалиги соҳасидаги давлат сиёсатининг устувор йўналишлари мувофиқлаштирилган ҳолда амалга оширилишини таъминлаш учун қуйидагилар белгилаб қўйилди:

а) Ўзбекистон Республикасининг сув хўжалиги вазири қуйидагилар учун шахсан жавобгардир:

Ўзбекистон Республикасининг қонунлари, Ўзбекистон Республикаси Президенти ва Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, шунингдек, норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар талабларининг ўз вақтида ва сифатли бажарилиши;

Вазирлик зиммасига юклатилган вазифа ва функциялар бажарилишини ташкил этиш, Вазирлик фаолиятини режалаштириш, шунингдек, унинг фаолияти билан боғлиқ прогноз кўрсаткичларига эришилишини сўзсиз таъминлаш;

сув хўжалигини ривожлантириш, шунингдек, ҳудудларни ижтимоий-иқтисодий ривожланиши ва сув хўжалиги соҳасидаги муаммоли масалаларни ҳал этиш бўйича дастурлар, чора-тадбирлар режалари, «йўл хариталари» ва бошқа дастурий ҳужжатларни самарали амалга ошириш;

сув ресурсларини бошқариш соҳасида ягона сиёсатни амалга ошириш, сув хўжалиги тизимининг фаолият кўрсатиши ҳамда уни такомиллаштириш, мамлакат сув хавфсизлигини таъминлаш бўйича ўрта ва узоқ муддатли истиқболга мўлжалланган зарур чора-тадбирларни амалга ошириш;

сув ресурслари самарали бошқарилишини таъминлаш, ҳудудлар ва иқтисодиёт тармоқларини сув ресурслари билан барқарор ҳамда оқилона таъминлаш, сув хўжалиги объектларидан фойдаланиш, уларни ривожлантириш ва қуришни ташкил этиш;

Вазирлик таркибига кирувчи барча сув хўжалиги ташкилотлари, шунингдек, давлат органлари, хўжалик бошқаруви органлари ва бошқа ташкилотларнинг сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш, сувга зарарли таъсир кўрсатишнинг олдини олиш ва уни бартараф этиш соҳасидаги фаолиятини мувофиқлаштириш;

кадрларни танлаш ва жой-жойига қўйиш бўйича ишларни ташкил этиш, улар самарали фаолият кўрсатишлари учун зарур шарт-шароитлар яратиш, меҳнат интизомини ва қонун ҳужжатлари талабларини кўпол равишда бузган ходимларга нисбатан интизомий ва бошқа турдаги жавобгарлик чораларини кўриш;

ҳалқаро ташкилотлар ва хорижий мамлакатларнинг сув хўжалиги органлари, биринчи навбатда, ҳудудидан Амударё ва Сирдарё оқиб ўтадиган мамлакатлар билан Орол денгизи ҳавзасида трансчегаравий сув ресурсларидан фойдаланиш бўйича самарали ҳамкорликни ривожлантириш;

сув хўжалиги ташкилотлари ва муассасалари фаолиятининг очиклигини таъминлаш, жисмоний ва юридик шахсларнинг мурожаатларини кўриб чиқиш бўйича

ишларни самарали ташкил этиш, аҳоли билан тўғридан-тўғри ва очиқ мулоқотни йўлга қўйиш, фуқаролар шахсий қабулини тизимли равишда ўтказиб бориш;

б) сув хўжалиги вазирининг биринчи ўринбосари қуйидагилар учун шахсан жавобгардир:

сув хўжалиги объектларини қуриш, реконструкция ва модернизация қилиш бўйича устувор ҳамда истиқболли лойиҳалар ва дастурларни ишлаб чиқиш ҳамда амалга ошириш;

сув хўжалиги объектларида пудрат ишларини ташкил этиш ва мониторинг қилиш, Вазирликнинг қурилиш ва пудрат ташкилотлари фаолиятини мувофиқлаштириш, сув хўжалиги секторида саноатни ривожлантириш;

суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича дастурлар ишлаб чиқиш ва амалга ошириш, ер ости сувларининг мақбул сатҳларини таъминлаш ва суғориладиган ерларнинг шўрланишини камайтириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва барқарорлигини таъминлаш бўйича чоралар қўриш;

в) сув хўжалиги вазирининг ўринбосарлари қуйидагилар учун шахсан жавобгардирлар:

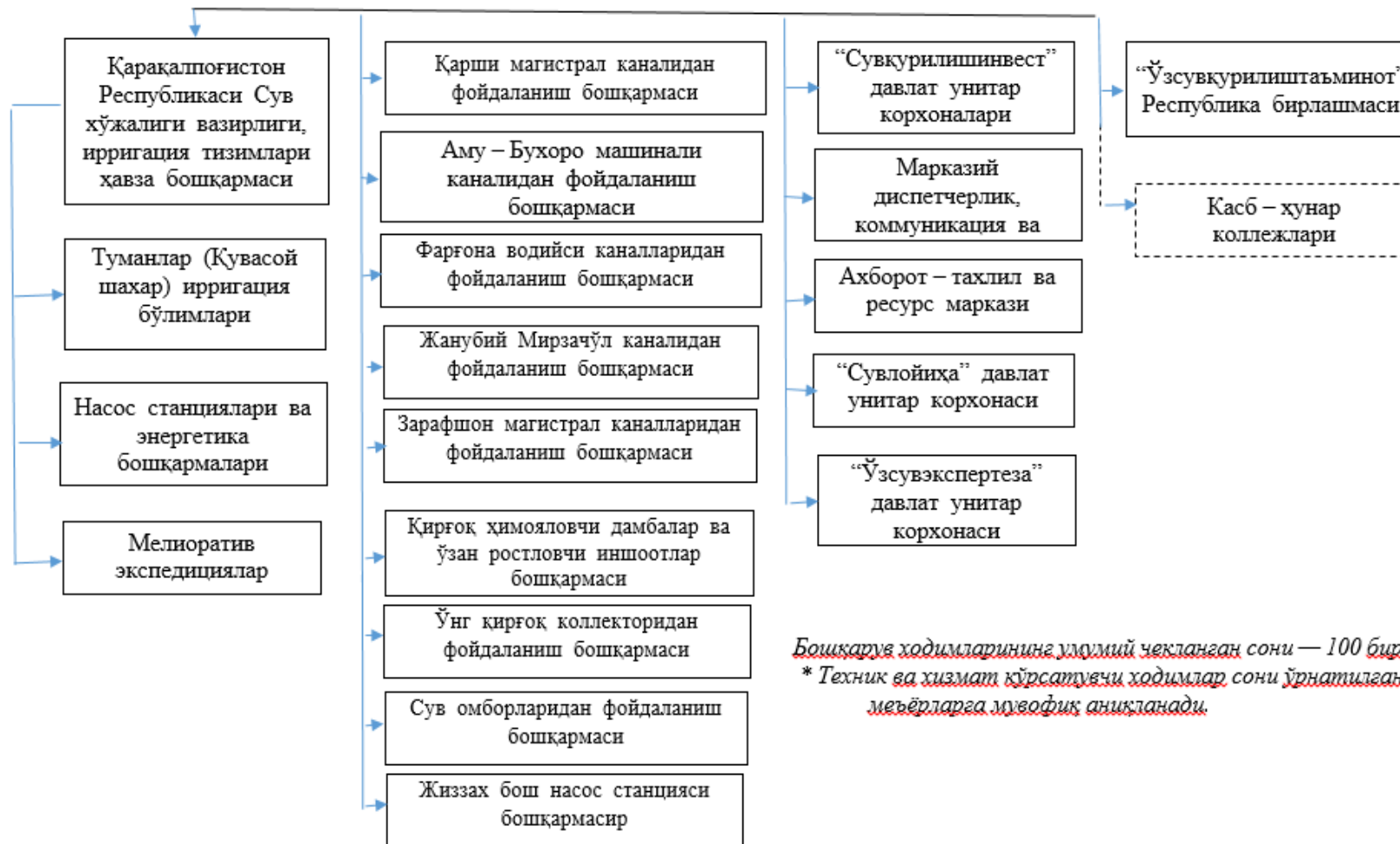
сув ресурсларини бошқаришни ҳавза тамойили асосида ташкил этиш ва сувни чекланган тарзда ишлатиш ҳамда ундан фойдаланиш тартибини амалда рўёбга чиқаришни таъминлаш, сув ресурслари балансини ишлаб чиқиш, давлат сув кадастри ва сув ҳисобини юритиш, барча манбаларнинг сув ресурслари бўйича ягона маълумотлар базасини яратиш ҳамда ривожлантириш;

сувни тежайдиган суғориш технологиялари, шу жумладан, томчилатиб ва ёмғирлатиб суғориш тизимлари қўлланилишини ривожлантириш, шунингдек, сувни тежаб ишлатишни тақдирлаш ва рағбатлантириш механизмлари бўйича таклифлар ишлаб чиқиш, сув истеъмолчилари уюшмалари фаолиятини мувофиқлаштириш, қўллаб-қувватлаш, ички хўжалик суғориш тармоқлари ҳамда уларнинг гидротехника иншоотларини эксплуатация қилиш ва ривожлантириш бўйича ишларни ташкил этиш;

Вазирликнинг сув хўжалиги фойдаланиш ташкилотларини зарур замонавий техникалар билан таъминлаш, уларнинг мақсадли ва самарали ишлатилиши бўйича зарур чоралар қўриш, сув хўжалиги секторига замонавий, инновацион ҳамда ресурс тежайдиган технологияларни жорий этиш, сув ресурсларини бошқариш ва улардан фойдаланиш соҳасидаги ахборот-коммуникация технологияларини ва илғор хорижий усулларни кенг қўллаш;

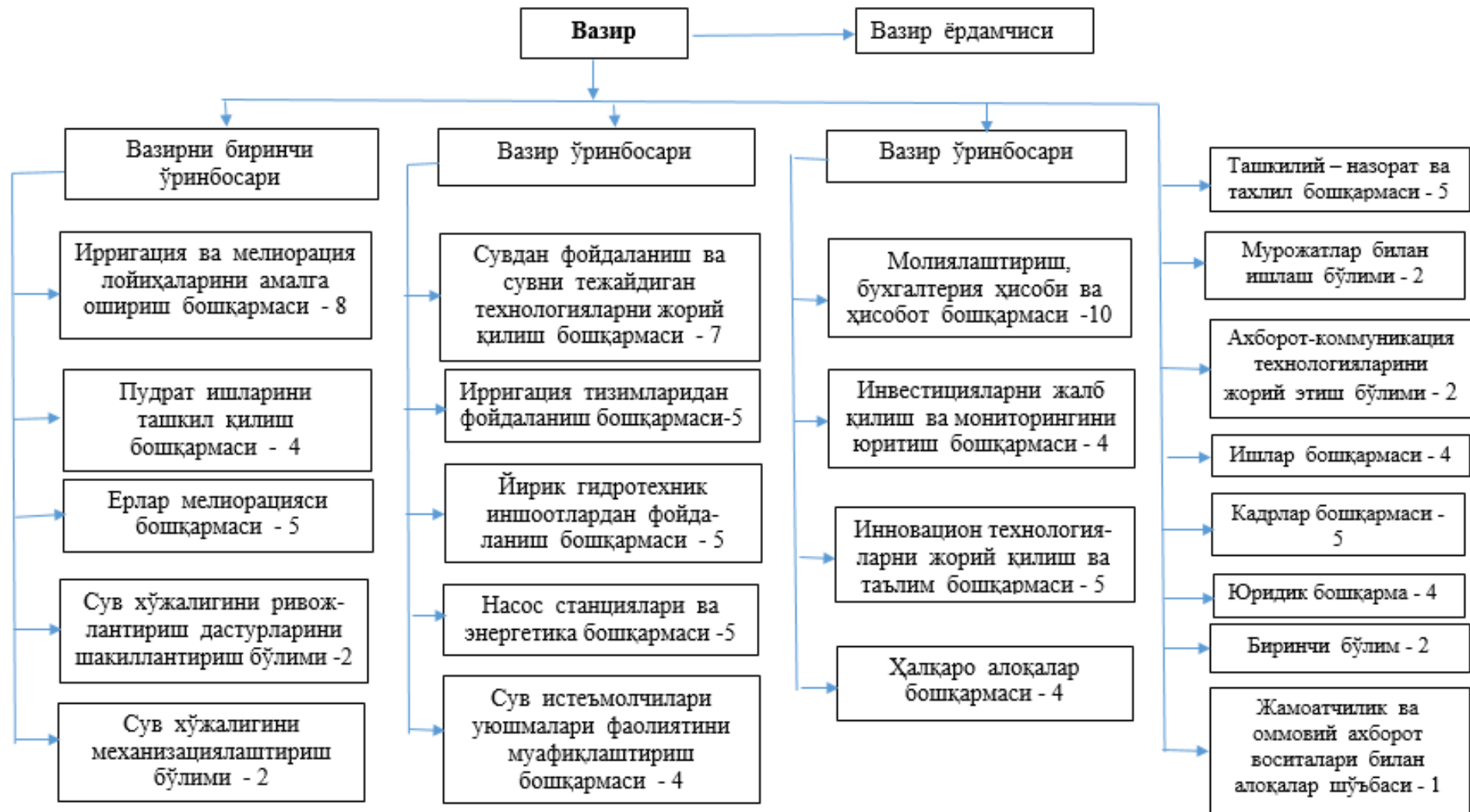
соҳага халқаро молия институтларининг грантлари ва кредитларини жалб қилиш, улардан мақсадли ва самарали фойдаланиш, халқаро ташкилотлар фаолиятида Вазирликнинг фаол иштирокини таъминлаш, кадрлар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш, сув хўжалиги ташкилотларининг таълим ва илмий муассасалар билан ўзаро интеграциясини кучайтириш, илм-фан ютуқларини амалиётга татбиқ қилиш чора-тадбирларини қўриш. Қуйидаги 1.5; 1.6; 1.7; 1.8 - жадвалларда Сув хўжалик вазирлигини таркибий тузулмаси келтирилган.

## Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалик вазирлиги

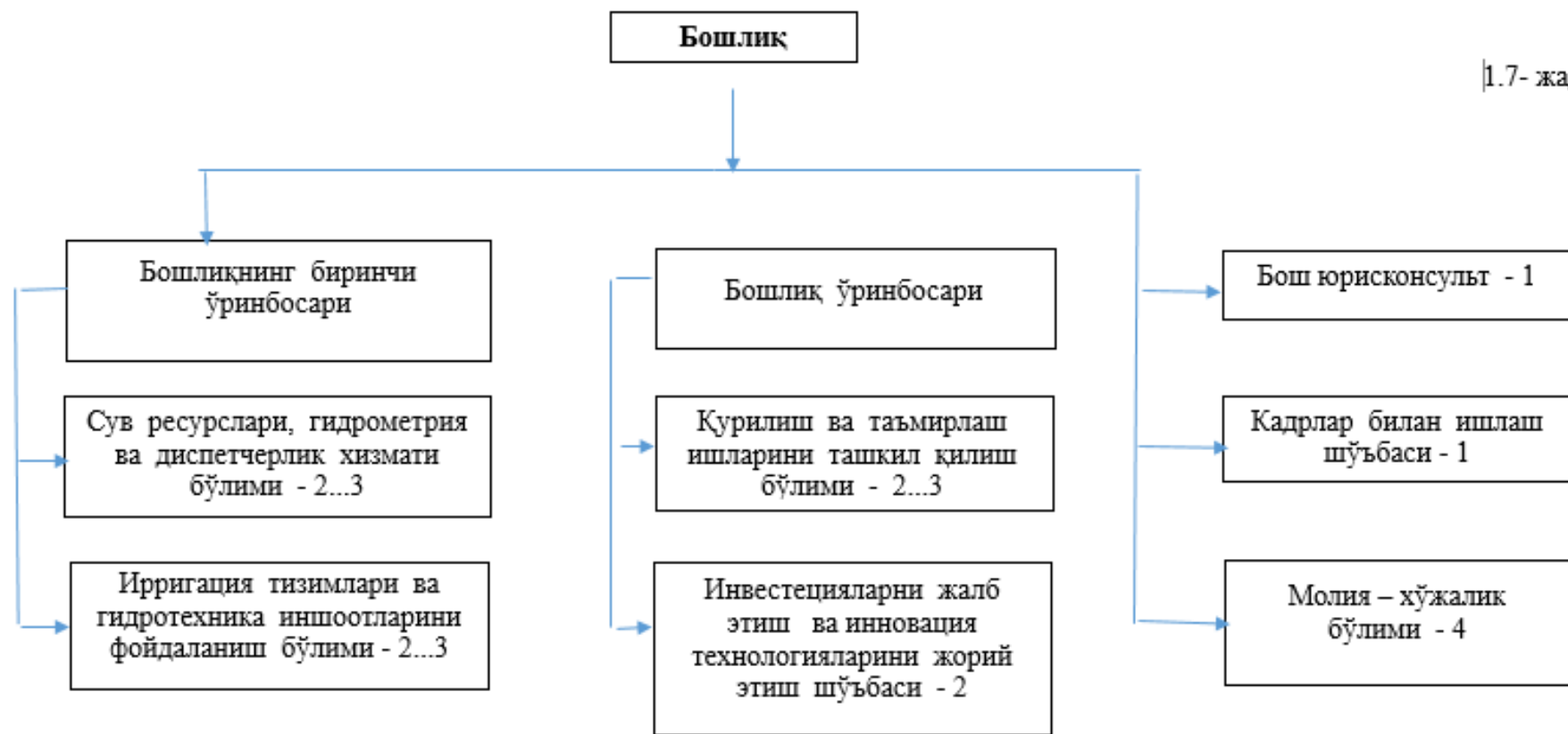


**Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги марказий аппаратининг  
ТУЗИЛМАСИ**

1.6 - жадвал



**Ирригация тизимлари хавза бошқармаси апаратининг  
НАМУНАВИЙ ТУЗИЛМАСИ**



Бошқарув ходимларининг умумий штатлар сони — 231 бирлик, шу жумладан:

Норин-Кораларё, Аму-Бухоро, Аму-Кашкаларё, Норин-Сирларё, Зарафшон, Аму-Сурхон, Чирчик-Охангарон, Сирларё-Сўх ва Чапқирғок Амударё ирригация тизимлари хавза бошқармаларида — 20 бирлик:

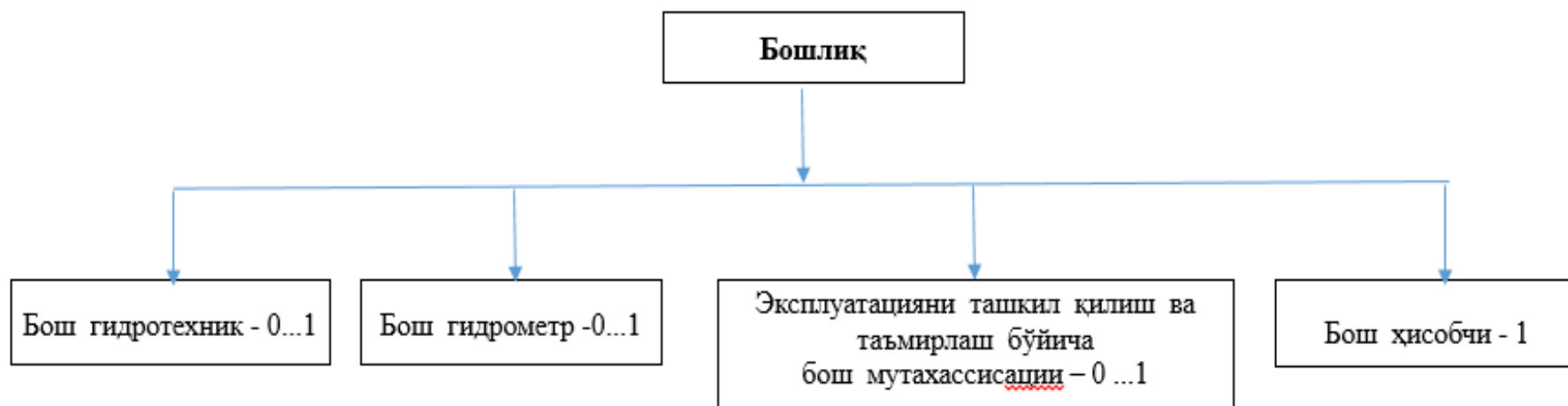
Сирларё-Зарафшон, Қуйи Зарафшон ва Қуйи Сирларё ирригация тизимлари хавза бошқармаларида — 17 бирлик.

\* Ишлаб чиқариш, техник ва хизмат кўрсатувчи ходимлар сони ўрнатилган меъёрларга мувофиқ аниқланади.

**Ирригация тизимлари хавза бошқармалари хузуридаги туманлар (Қувасой шаҳар)  
ирригация бўлимлари аппаратининг**

**НАМУНАВИЙ ТУЗИЛМАСИ**

1.8 - жадвал



Бошқарув ходимларининг умумий штатлар сони — 2 — 5 бирлик.

Ирригация тизимлари хавза бошқармалари хузуридаги туманлар (Қувасой шаҳар) ирригация бўлимлари бошқарув ходимларининг умумий штатлар сони — 565 бирлик.

\* Ишлаб чиқариш, техник ва хизмат кўрсатувчи ходимлар сони ўрнатилган меъёрларга мувофиқ аниқланади.



### **Назорат саволлари:**

1. Қонунларни қоидалардан фарқи борми ?
2. «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида» ги қонун қачон қабул қилинган?
3. «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида» ги қонуни қобил қилишдан мақсад ва унинг таркими қандай бўлим ва моддалардан иборат?
4. “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонун қачон қабул қилинган?
5. “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонунини таркиби нималардан иборат?
6. “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги Қонунини қабул қилишдан мақсад нима?
7. “ Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора – тадбирлари” тўғрисида ПҚ - 3672 – сон қарори қачон қабул қилинган?
8. “ Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора – тадбирлари” тўғрисида ПҚ - 3672 – сон қарорини қобил қилишдан мақсад?
9. “ Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора – тадбирлари” тўғрисида ПҚ - 3672 – сон қарори бўйича тизимга киритилган янгиликларни ахамияти нимадан иборат?
10. Сув хўжалик тизими қандай тузилган?

### **Фойдаланиш учун адабиётлар:**

1. Bakiyev M.R., Rahmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, FAN. 2019 y. 360 b.
2. Бакиев М. Р., Кириллова Е.И., Талипов Ш.Г., Эрназаров Н.Ш. «Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений». Методическое пособие. Ташкент, ТИИМ, 2012 г.
6. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
7. P.Novak “Hydraulic Structures”, fourth edition, University of McGill (Canada)
8. Бакиев М.Р., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Тошкент. ФАН. 2019 й. 185 б.

### 3 – мавзу.

**Каналлар ва улардаги иншоотлардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнлари. Грунт тўғонларда кузатиш ишлари. Назорат – ўлчов асбобларини автоматлаштириш принциплари.**

#### Режа:

3.1. Каналлар ва улардаги иншоотлардан фойдаланиш. Каналларнинг эксплуатацион иш режимлари;

3.2. Каналларда юз берадиган фильтрация ва лойқа чўкиш жараёнлари. Уларга қарши самарали чора – тадбирларни ишлаб чиқиш;

3.3. Гидротехника иншоотларининг механик жихозлари ишончилигини таъминлаш муоммолари ва ечимлари;

3.4. Грунт тўғонларда кузатиш ишларини олиб бориш. Кўз ва асбоб ускуналар ёрдамида кузатувлар;

3.5. Тўғонларни эксплуатация қилиш даврида ишлатиладиган назорат -ўлчов асбоблари: автоматлаштирилган датчиклар, силжиш ва деформацияларни аниқлайдиган электрон датчиклар;

3.6. Асбобларни автоматлаштиришнинг камчилик ва афзалликлари. Назорат-ўлчов асбобларини автоматлаштириш принциплари

**Таянч сўзлар:** канал, иш режими, фильтрация, лойқа чўкиш, механик жихозлар, кузатиш, чуқиш, кузатиш асбоблари, пьезометр, репер, марка, створ, отметка, датчик, нивелер, фльютбет, грунт силжиш.

Канал бу суъний иншоот бўлиб унинг вазифаси сув манбасидан сувни олиб исьтимолчига (фойдаланувчига) етказиб беришдан иборатдир.

Каналлар сув хўжалигининг қуйидаги соҳаларига хизмат кўрсатади:

3.1 – жадвал

№	Соҳа тури	Хажми млрд м <sup>3</sup>	Фоизда %
1	Маиший хизмат	2,9	5,2
2	Энергетика	4,09	7,3
3	саноат	0,77	1,4
4	Балиқчилик	0,40	0,7
5	Қишлоқ хўжалиги	52,1	92,5

Ҳозирги пайтда кўпчилик йирик магистрал каналлар комплекс вазифага эга ва улар ҳар хил соҳалар, идоралар ва муассасалар билан функционал боғланган. Мисол учун сув таъминоти ва канализация учун хизмат қиладиган каналлар йил бўйи ишлайди. Сўғориш каналлари вегетация даврида қишлоқ хўжалиги экинларига сув берса, вегетация оралиғида эса ғалла ёки шўр ювиш учун сув етказиб бериши лозим. Кема юрар

каналлар асосан навигация даврида ишлатилади. Деривацион каналлар йил бўйи ишлаб электростанция юклама графигига мувофиқ сув етказиб бериши шарт. Машинали каналлар (насос станцияларига сув олиб келувчи ва ундан сув олиб кетувчи каналлари) эса исътимолчининг сув олиш графигига асосан ишлатилади. Республикамизда қишлоқ хўжалиги соҳаси энг катта сув исътимолчи бўлиб унга хизмат кўрсатувчи каналлар:

1. Суғориш тармоғида бўлса - қувурли ўтказгичлар ва регуляторлар, тезоқарлар, вақтинчалик сўғоргичларга сув очгичлар, дюкерлар, новлар, ёмғир сувини ўтказувчи иншоотлар, кўприклар;

2. Зах қочириш тармоғида бўлса – қувурли ўтказгичлар, очик регуляторлар, очик шаршаралар, кўприкар;

3. Нов каналларда бўлса – регуляторлар, сув қуйгичлар, сув бўлгичлар, ўтказгичлар, бурилишлар, ташламалар каби гидротех-ник иншоотлар билан жихозланади.

Қишлоқ хўжалиги соҳасига хизмат кўрсатувчи канал тизимини хусусиятлари ўзига хошлигини ҳисобга олиб, уларнинг эксплуатациясига алоҳида эътибор қилиниши шарт.

### **Канални фойдаланишга топшириш даврида уларни сувга тўлдириш ва сувдан бўшатиш режими.**

Канал трассаси чўкадиган грунтлардан ўтган бўлса уни *ишга тушириш даврида тўлдириш режими*га катта аҳамият берилади. Грунтни ювилиш жадаллиги грунтнинг физик-механик хосса-ларига боғлиқ бўлмай балки унинг намлигига ҳам боғлиқдир. Мисол учун, Т.Г.Жордания маълумотларига кўра гил грунт ҳаводаги – курикҳолатининг 10...13% намлигида ювилишга йўл қўймайдиган тезлиги  $v_{ю.й.к} = 0,3$  м/с. Айни пайтда гилнинг намлиги 30...34 ва 40...42% бўлганда мос равишда ювилишга йўл қўймайдиган тезлик 0,5 ва 0,75 м/с ташкил этади. Шунинг учун ҳам канал ишга тушириляётганда оралари дамбалар қилиниб канал участкалари тўлдирилиб намланди. Кўп ҳолатларда канал тўлдирилгандан 10 минутдан ўтгандан сўнг канални ювилиш жадаллиги намланмаган ҳолатига нисбатан 5...6 мартага камаяди. Канални намлаш вақти камида 1 соат бўлиши лозим.

Канални намлаш усуллари бўйича ҳар хил таклифлар мавжуд. Айни пайтда бу масала кам ўрганилган бўлишига қарамадан бу соҳада маълум бир ишлар қилинган. Мисол учун ИСМИТИ (САНИИРИ) каналга қисқа вақтга (1 соат атрофидаги вақт) унча катта бўлмаган миқдорда сув қўйишини тавсия қилади. Бунда канал қирғоқлари чўкади, зичлашади, грунтнинг майда заррачалари эса бир бири билан бирикишиб цементлашади. Ундан кейин секин асталик билан канални тўлдириш учун сув сарфи ошириб борилади.

Тошкент вилояти Паркент магистрал каналини ( $57 \text{ м}^3/\text{с}$ ) қурилишида грунтни намлаш тўкма грунтдаги траншея ёрдамида амалга оширилган. Бу траншея бўйлаб сув ўтказилган, кейин бир йилдан сўнг у кенгайтирилган. Уч йиллик намлаш ва кенгайтиришлардан сўнг каналга лойихавий кесим берилган. Грунтларни намлаш ва қазининг бошқа усуллари ҳам мавжуд, мисол учун Қоракум каналида канал ковлама (выемка) дан ўтган участкаларида пионер (дастлаб) кесими (прорезь) қилиб грунт ювилган. Канални

аста-секин сув билан тўлдириш шунинг учун керакки, кичик чуқурликларда грунт ғоввакликларидаги ҳаво кам градиентда сиқиб чиқарилади. Бу ҳолда грунт секин қайта зичлашади.

Канал тўлдирилаётганда унинг тубини, қияликлари ва дамбаларини чўкишига аҳамият берилади, чунки суглинокли грунт (соз тупроқли)ларда ёриқлар ҳосил бўлади. Чўкиш 10...15 см ва ундан кўп бўлиши мумкин. Ю.М. Кузьминов маълумотларига кўра Тошкент вилояти Жун каналида дастлабки намлашсиз суглинокдан қилинган дамбаларни чўкиши 23 йил ичида 57 % ташкил қилган.

Ишлатишнинг дастлабки йилларида канал дамбаларни сув ёриб ўтиши ҳам мумкин, ИСМИТИ (САНИИРИ) маълумотларига кўра Жиззах магистрал ДМ-3 канали (18,6 м<sup>3</sup>/с) ўзани суглинок ва қумоқ грунтдан ўтган. Канал ишга туширилгунча трассадаги грунт сувларининг сатҳи 18...20 метрни ташкил қилган. Канални ишга тушириш мақсадида 2 соат намланганда унинг дамбаси уч участкада ёрилган (ёрилган жойлар канални коллекторлар билан кесишган жойига тўғри келган яъни контакт фильтрация ҳосил бўлиши натижасида сифатсиз зичланган тўкма дамба ёрилган).

Канал тўлдираётган пайти унга алоҳида эътибор қилинади, ҳар 0,5...1 км га назоратчи тайинланиб канал ҳолати устидан назорат олиб борилади. Канални бошланғич тўлдириш даврида авария бригадалари, машина ва механизмлар тахт туриши лозим, айрим хавфли жойларда шикастланиш ва аварияларни тезкор бартараф қилиш учун материалларнинг захиралари тайёр туриши керак. ИСМИТИ (САНИИРИ) маълумотларига кўра йирик каналларда тўлдириш жадаллиги 0,15 м/сут.дан ошмаслиги керак. Бу қиймат Туямуйин магистрал канали ва бошқа каналларни ишга тушириш тажриба-ларидан келиб чиқиб белгиланган.

Таъмирлашдан кейин ҳам канални тўлдириш режими маъсулияти давр ҳисобланади. Бунда ҳам канал ҳолатини узлуксиз кузатиб бориш назардан четда қолмаслиги керак. Бу ҳолатда сув сарфи кам-кам берилиб тўлдирилмаса туби ва қияликларини ювилиши кузатилиши мумкин. Канал тўлдирилаётганда тўлқин тезлиги текис ҳаракат пайтида йўл қўйиладиган сув тезлигидан 2...3 марта кам бўлиши керак, акс ҳолда канал қияликлари ва тубини деформацияланишига олиб келадиган нохуш жараёнлар вужудга келиши мумкин. Канални тўлдириш мобойнида сув сарфи секинлик билан кўпайтириб борилади. Бу иш пастки тўсувчи иншоотларни очиш билан бирга олиб борилади ва каналнинг ҳисобий сув сарфига етгунча тўлдириш давом етказилади. Эксплуатациянинг дастлабки йилларида кузатишлар кучай-тирилган режимда олиб борилади, кузатишлар сувни сизиб ўтиши (фильтрация), дренаж тизимларини ишлаши, шунингдек каналда қурилган гидротехника иншоотларининг ҳолати устидан олиб борилади. Канални тўлдириш ва дастлабки йилларда ишлатиш даврида аниқланган барча деформациялар, оқимнинг характерли режимлари диққат билан махсус журналга ёзиб қўйилади. Журналда деформация аниқланган вақт, шикастланиш ёки дефект тавсифи ва унинг тасвири кўрсатилади.

**Бўшатиш режими** - сувни текис ҳаракатига ҳисобланган канал таги ва қияликларини ювилиши одатдаги эксплуатация шароитларига нисбатан анча хавфсиз. Аммо каналда сув сатҳи бирдан тушганда ер ости сувларидан келаётган фильтрацион

оқим қиялик томон йўналади, бу грунтга кўшимча гидродинамик босим ҳосил қилади. Бу ҳолатда қияликнинг турғунлиги бузулади ва у ўпирилиб тушади. Агар қиялик дренаж тизимларисиз қопламага эга бўлса фильтрацион оқим уни мустаҳкамловчи плитасини сиқиб чиқаради. Бундай ҳолат кўпроқ машина каналларида учрайди, чунки ундаги сув сарфи насос агрегатлари сонига пропорционал, битта бўлсаям ишламай қолса сув сатҳи барданига сезиларли даражада пастга тушади. Худди шундай шикастланиш Қарши магистрал каналининг қопламада қурилган № 3 ва № 4 насос станциялари оралиғида кузатишган. Ўшанда (2002 й.) № 3 насос станциясида электр токи ўчиб қолган, № 4 насос станцияси эса ишлаб турган, сувсиз қолган каналдаги мустаҳкамловчи плиталар кўтарилиб ўзганга тушган. Плиталар остидаги фильтрацияга қарши кўйилган пленка шишиб чиққан, у сим билан тешилганда босим остидатурган сув булоқ – (фонтанча) бўлиб отилган. Бу филь-трация оқими гидродинамик босим ҳосил қилганлигини билдиради.

Каналда сув сатҳини максимал тушиш тезлиги ҳар доим муайян шароитдан келиб чиқиб канал ўтган геологик тузилма ва канал қоплама-сининг конструкциясига боғлиқ. Бундай тезликларни тахминан 3.2 - жадвал бўйича аниқлаш мумкин.

Ҳар хил бўшатиш қатламлари учун сув сатҳини тушишининг максимал тезликлари (м/соат)

3.2 - жадвал

Тўғон, дамба ва каналлар грунт сувлари қияликлари	Бўшатиш қатлами		
	0...1	1...2	2 дан кўп
Тош ёки бетон плиталар билан мустаҳкамланган	0,6...0,4	0,3...0,25	0,2...0,15
Мустаҳкамланмаган	0,4...0,25	0,25...0,2	0,15...0,1

Ишга тушириш ва эксплуатациянинг бошиланиши даврида каналларда, САНИИРИ маълумотларига кўра, сатҳини тушиш тезлиги 0,15...0,2 м/сут дан ошмаслиги керак, бунда қияликларда ёриқлар ва бузулишлар ҳосил бўлмайди.

Сув бериш графигини бажариш мақсадида, баъзан қисқа вақт ичида (1...2 сут) сарфни 50...60 % туширишга, ундан кейин эса яъни оширишга тўғри келади. Бу ҳолатда тўлдириш ёки бўшатиш режими маълум бир миқдорда бош регулятордаги затворларни манёврлашга ҳам боғлиқ бўлади. Бунда ҳар хил режимлар кузатилиши мумкин, улар орасидан асосийсини ажратиш олиш мумкин.

Каналдаги иншоотдан ўтаётган сув миқдорини ошириш пастки бьефда тўлдириш тўлқинини ҳосил қилади, сув миқдорини камайтириш эса қайтиш тўлқинини ҳосил қилади. Канал охирида жойлашган регуляторни затворлари зудлик билан ёпилганда оқим бўйича тепага ҳаракат қилаётган кучайган (кўтарилган) тўлқин вужудга келади. Ҳосил

бўлган тўлқин канал ўзанига хавф тўғдиради, чунки бундай ҳолатда, каналда сув ташлама иншоот мавжуд бўлмаса, сув канал қирғоқларидан ошиб тушиши, оқимни дим эгри чизигини ҳосил қилиши ёки канал дамбаларини ювиши мумкин. Канал охиридаги иншоот оралиқлари тезлик билан очил-ганда эса оқим бўйича тепага ҳаракат қилаётган тушиш тўлқини ҳосил бўлади.

Канал ишини назорат қилиш учун гидравлика курсидан маълум бўлган формулалардан фойдаланилиб каналнинг қурила-диган кесимдаги чуқурликни аниқлаш имкониятини берадиган транзит сарфларни ҳисобга олиб оқим бўйича юқорида ва пастда жойлашган регулятор затворини манёврлашига боғлиқ график ва номограммалар қурилади.

Каналнинг ишлаш режими сув ташлама иншоотларни конструкциясига, жойлашган ўрни ва мавжудлигига ҳам боғлиқ. Канални эксплуатация қилишнинг оптимал режими уни текис ҳаракат режимига яқин шарт шароитда энг кам сув ташлама сарфига эга қилиб ёки умуман сув ташламасдан тўлдириш ва бўшатишдан иборат.

Нисбатан катта узунликка эга канал участкасига сув бериш тўхтатилаётганда юқорида жойлашган тўсувчи иншоотлар ёпилади, сўнг эса бир мунча вақт ўтгандан сўнг – пастда жойлашган иншоотларнинг оралиқ-лари ёпилади. Сув ўтказувчи иншоотлар оралиқларини ёпиш юқоридаги тавсия асосида амалга оширилса пастда жойлашган иншоотлар оралиқлари ёпилганда сув сатҳи кўтарилиши оқибатида канал қирғоқларига сув тошиб чиқмайди.

Сув тақсимлаш нотўғри амалга оширилганда ҳам канал ўзани тўлиб сув дамбалар устидан ошиб тушиши мумкин. Бундай ҳолат сув истеъмолчилари сув олишни огоҳлантирмасдан тўхтатишганда, канални қазиш ишлари сифатсиз олиб борилиши натижасида канал ғадир-будурлиги ошганда ёки канал ўзанидан ўсимликлар ўсиб чиққанда (Қорақум канали Келеф кўлидан кейинги участка-сида ўзандан ўтлар ўсиб чиққанда ғадир-будурлик коэффиценти лойихага  $n = 0,025$  нисбатан  $0,88$  қийматига ўсган), сезиларли даражада каналга узлуксиз ёмғир ва сел сувлари тушганда, (қиш пайти) тикилиш ёки шовуш бўлганда, ҳар қандай сабаб билан тўсувчи иншоотлар затворлари ишламай қолганда, насос станция-ларида электр энергияси бериш тўхтатилганда сув олиб келувчи каналда вужудга келиши мумкин. Каналларни ишлатиш тажриба-лари шуни кўрсатадики, каналда сув сатҳини узок вақт ўшлаб туриш сувни ката қисми филтрацион натижасида йўқолишига, ер ости сувлари сатҳини кўтарилишига, канал ёнидаги ерларни ботқоқланиши ва шўрланишига олиб келади. Суғориш каналларида сузиш воситаларини ҳаракатланишига йўл қўйил-майди.

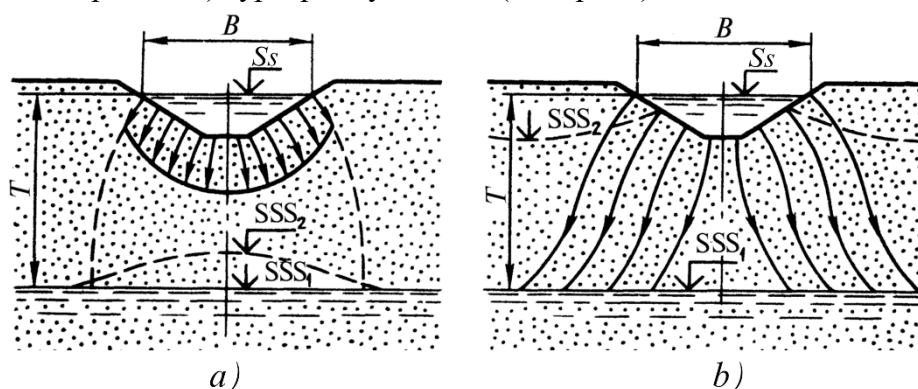
Сув ўлчаш ишлари учун фойдаланиладиган моторли қайиқ бундан мустасно, чунки унинг тезлиги  $5 \text{ км/соат}$  дан ортиқ бўлмайди. Каналга ўрнатилган насос станцияларни огоҳлантир-масдан тўсатдан учирини, шунингдек тўсувчи иншоот затвор-ларини бирдан ёпишга ҳам рухсат берилмайди.

### **Каналларда юз берадиган филтрация жараёнлари**

Каналда сув исрофи: бўғланиш ва ўзанида юз берадиган филтрация миқдорини йиғиндисидан иборат бўлади. Бўғланиш миқдори канал қурилган жойнинг иқлим

шароитига, каналнинг кўндаланг кесимининг геометрик ўлчамларига боғлиқ. Республикамининг жанубий районларида ишлатилаётган каналларда олиб борилган тажрибалар буғланиш натижа-сида бўладиган сув йўқолиши каналнинг 1,0 м<sup>2</sup> юзасига ўртача йилига 0,3...0,8 м ни ташкил этишини кўрсатди. Канал тармоғида бўладиган асосий сув исрофи асосан фильтрация ҳисобига бўлади. Фарғона водий-сида ўткизилган тажрибалар натижаси сув манбасидан то дала-гача бўлган каналлар тизимининг фойдали ишлар коэффиценти 0,62 ...0,65 га тенг эканлиги аниқланган. Каналдан исътемомол-чиларга сув тақсимлашда фильтрация ҳисобига бўладиган йўқолишларни ҳисобга олиш зарур. Бундан ташқари, катта миқдордаги фильтрация каналдан фойдаланиш ишончилигини камайтиради, ерларни шўрланишига ва ботқоқланишга олиб келади, канал қирғоқларини ўпирилишини келтириб чиқаради.

Каналлардаги фильтрация эркин (мавж V/уд грунт сувлари оқими каналдаги фильтрацияга таъсир қилмайди) ва эркин бўлмаган (каналдаги фильтрация оқими грунт оқими билан бирлашган) турларга бўлинади (3.1 - расм).



3.1 - расм. Каналлардаги фильтрация сувлари схемаси.  
а - эркин; б - эркин бўлмаган

Сувнинг фильтрация ҳисобига йўқолиши (сўғориш каналининг 1 км узунлиги учун) А.А. Костяков ифодаси ёрдамида аниқланади:

тез сув ўтказувчан грунтлар учун (кумлоқ, енгил соғ грунт)

$$\sigma = 3,4 / Q_n^{3,4} \quad (3.1)$$

ўртача сув ўтказувчан грунтлар учун (енгил соғ тупрок, соғ грунт)

$$\sigma = 1,9 / Q_n^{0,4} \quad (3.2)$$

кам сув ўтказувчан грунтлар учун

$$\sigma = 0,7 / Q_n^{0,3} \quad (3.3)$$

бунда  $Q_n$  – каналдан оқиб ўтадиган нетто сув сарфи

Канал узунлиги бўйича фильтрацияга абсолют йўқолиши

$$S = \sigma Q_n \cdot l / 100 \quad (3.4)$$

Бунда  $l$  – канал трассаси узунлиги

Фильтрация миқдори вақт бўйича доимий бўлмайди ва у грунт бўшлиқларида майда зарралар ўтириб қолиши натижасида камаяди.

### **Каналда лойқа чўкиши ва ўсимликлар ўсишига қарши кураш.**

Каналларни эксплуатация қилиш шароитида унда ўсган ўсимликлар (тароқга ўхшаш сув ўти, бошоқли уруть, ковға ва бошқ.)га қарши курашиш муоммаси юзага келади. Канал қирғоғи-ни (3.2 -расм) ва ўзанини ( 3.3; 3.4; 3.5; 3.6 - расмлар) ўсимликлар босганда унинг ғадир-будурлик коэффиценти (2...3 марта ва ундан кўпга) ошади, бу каналнинг сув ўтказувчанлик қобилиятини сезиларли пасайтиради.

Канал ўзанида ўсимликларни ўсиш жараёнига оқим чуқурлиги, сувнинг тиниқлиги ва кимёвий таркиби, туб ётқизикларини струк-тураси ва органик таркиби, сув сатҳини кўтарилиб тушиши, сувнинг ҳарорати, тезлиги ва бошқа омиллар таъсир қилади. Оқим чуқурлиги қанчалик катта бўлса, канал ўзанида шунчалик ўсимликлар кам бўлади, чуқурлик 6...7 м.дан ошганда ўсимликлар амалда канал ўзанида ўсмайди. Каналда оқаётган сув тиниқ бўлиб чуқурлиги 3...4 м бўлса унда нилуфар, рдест (сув ўсимлиги), уруть; чуқурлик 3 м.гача бўлса камишлар ўсади. Сувда туз бўлиши сузиб ўсувчи ўсимликларни йўқолишига олиб келади. Аммо қамиш ва рдест сувнинг тезлигига анча мустаҳкам. Ил ётқизикли каналда тиниқ сув оқса унинг ўзанини ўсимлик босиб кетади.



3.2 - расм. Канал қирғоғини ўт босиш ҳолати





3.3 - расм. Канал ўзанида ўсган сув ўтларни фойдо бўлиши



3.4 - расм. Янги Учқурғон канали ўзанида ўсган сув ўтлар



3.5 - расм. Жанубий Мирзачўл каналининг ПК 145 даги гидроузелни пастки бьефи ўзанида ўсган сув ўтлари

Ўсимлик ўсишини камайтириш учун сувнинг лойқалиги  $0,1 \text{ кг/м}^3$  дан кўп бўлиши керак (3.6 - расм).



3.6 - расм. Манғит арна каналида оқаетган сувнинг кўриниши

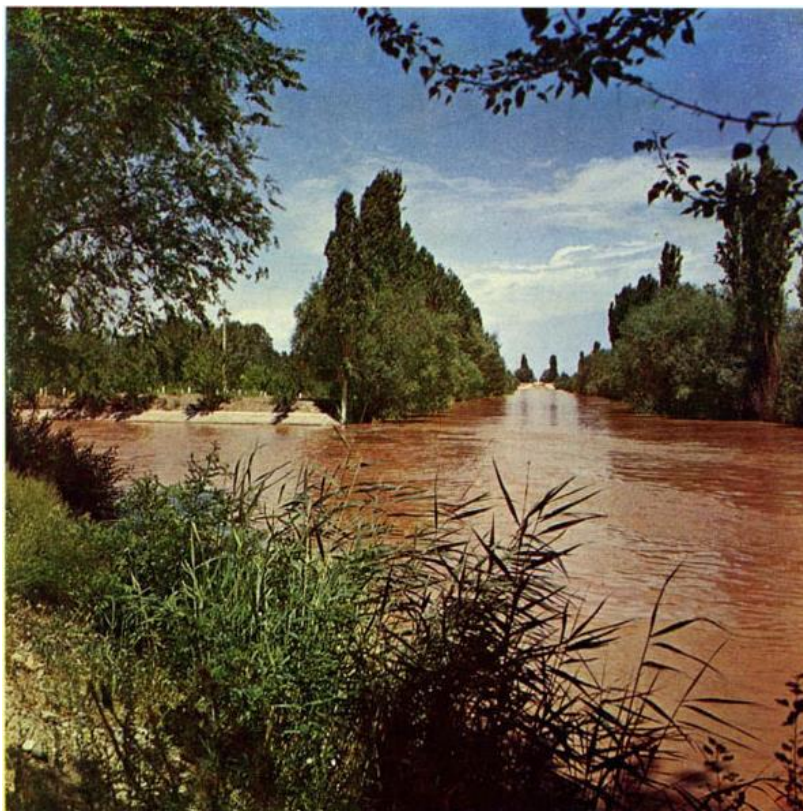
Шағал тошли ва қумли ётқизикларда ўсимликлар жуда кам ўсади. Сув сатҳини кўтарилиб тушиши ўсимликлар пайдо бўлишига қўлай шароит яратади. Унчалик катта тезликка эга бўлмаган иссиқ сувда ўсимлик ўсиши ва сувни «гуллаши» учун яхши шароит мавжуд бўлади. Каналларда сув ҳавзаларида ўсадиган ўсимликларнинг барча турларидан 10...20 тури ўсади. Бундан ташқари канал қирғоғи ва ўзанида ўсимликларни ўсиши

оқибатида, каналда лойқа чўкиши жадаллиги ошади. Мисол учун Жиззах магистрал канали 7 йил ишлатишдан сўнг қамиш зичлиги 1 м<sup>2</sup> да 300 тупга тўғри келган (ИСМИТИ маълумоти), бунда ўзанны бандлик коэффициенти (қамиш ўсиб турган юзанинг умумий тирик кесим юзасига нисбати) 0,4...0,6 бўлган.

Шунинг билан бирга канал ўзанида ўсган ўсимликлар каналда оқаётган сувни гидравлик ҳолатини кескин ўзгартирмаса яъни гидравлик қаршиликни сезиларли даражада ўзгаришига олиб келмаса, канал қирғоғида ўсган ўсимлик фойдали ҳисобланади, чунки бу ҳолатда ўсимликларни илдиз тизими канал қияликларини бузулишдан сақлайди, ўсимликлар канал сувини нефт маҳсулот-ларидан, бактериял ифлосланишдан тозалайди ва сувни «гуллаши»ни олдини олади. Шунинг учун ҳам каналда кам миқдорда ўт бўлиши муҳим ҳисобланади.

Каналларда йўл қўйиб бўлмайдиган даражада ўсимликлар босишига қарши қўйидагиларни амалга ошириш тавсия қилинади. Каналлар соя қилинади, бунинг учун уларни тозалаш механизмлари юрмайдиган қирғоқларига тол, терак, сада қайроғоч, чинор каби дарахтлар экиш лозим бўлади (3.7 - расм).

Улардан, биринчидан, қурилиш материаллари сифатида фойдаланилса, иккинчидан, дамбаларни сув ёрганда улар шохлари-дан кесиб олиниб устига қумлар солинган қоплар қўйилиб сув йўли беркитилади. Аммо бундай дарахтларни қопламаси бор каналларда; илдизи қирғоқга етадиган масофада экиб бўлмайди, илдиз қопламаларни кўтариб бузуши мумкин.



3.7 - расм. Катта Фарғона канали қирғоқларига экилган дарахтлар

Лойқа сув ҳам ёруғлиқ йўлини тўсиб ўсимликлар ўсишини камай-тиради. Бундан ташқари канал ўзанидаги ўтлар махсус машиналар ёрдамида ўриб олинади. Ўсимликлар ўсишига қарши кимёвий усул ҳам мавжуд, аммо бу усулда қўлланиладиган гербецидлар сувдаги ҳайвонот дунёсига заҳарли таъсир қилади ва кимёвий ишлов берилган бундай сувдан ичимлик мақсадида фойдаланиб бўлмайди.

Ўсимликларга қарши курашишнинг биологик усулида каналда оқ амур, лаққа балиқ каби ўт билан озикланадиган балиқлар урчителиб ривожлантирилади. Канал трассасида сув оқмайдиган, кам чуқурликка эга участкалар бўлишига йўл қўйилмайди.

Қум кўзгаладиган зоналардан ўтган каналларнинг ҳар икки ёнига ўрмон ҳимоя тасмалари экилиб, қум кўчишини олдини олиш чораларни қўлланилиб, қум босишидан сақланади.

Шунингдек, канал ўзани буриладиган жойларидда ҳам сув тезлигини қирғоқлар бўйича нотекис тақсимланиши оқибатида канал ўзанининг қоборик қисмида катта миқдорда лойқа тўпланиш ҳолати Дўстлик каналининг ПК 530 да кўзатилган (2012 йил. 3.8 – расм).



3.8. - расм. Дўстлик каналининг қабарик қисмидаги лойқа чўкиш ҳолати

Каналарни лойқа босишига қарши курашиш учун ҳар хил усуллардан фойдаланилади. Лойқа чўкишга қарши курашишни асосий усуллардан бири каналдаги сув тезлигини ювмайдиган ва лойқа чўқтирмайдиган миқдорда ушлаб туришдир. Амалда бундай режимини амалга оширишнинг ҳар доим ҳам имконияти бўлмайди.

Тоғ ён-бағридан ўтган каналларни ишлатишда уларга тепадан тош тушиши катта хавф солади (3.9 -расм), тоғдан тушаётган тош нафақат ўзанларни, балки каналда қурилган сув ўтказувчи қувур, дюкерларни тўлдириб қўйади. Бундай салбий ҳолатга қарши курашишнинг ягона усули каналга тушган тошларни қўл кучи ёки механик усулда олиб ташлашдир. Бунинг учун техник соз назорат йўлига эга бўлиш керак. 5.9 - расмдаги ҳолат назорат йўли бўлма-ганлиги сабабли канал ўз вақтида тозаланмаганлиги натижасида вужудга келган.



3.9 – расм. Тоғ ён-бағридан ўтган канал ўзанини тош босиши ҳолати.

### **Канал ўзанини мустаҳкамлаш**

Каналда юз берадиган фильтрацияни камайтириш учун канал ўзанига қопламалар ўрнатилади. Ўрнатиладиган қопламанинг сув ўтказувчанлик хусусияти канал ўзанидаги грунтнинг хусусиятидан паст бўлиши шарт.

Ўзандаги грунтнинг сув ўтказмаслик қобилиятини қўйидаги усулларни қўллаб ошириш мумкин:

1) уни сунъий зичлаш, шибаллаш;

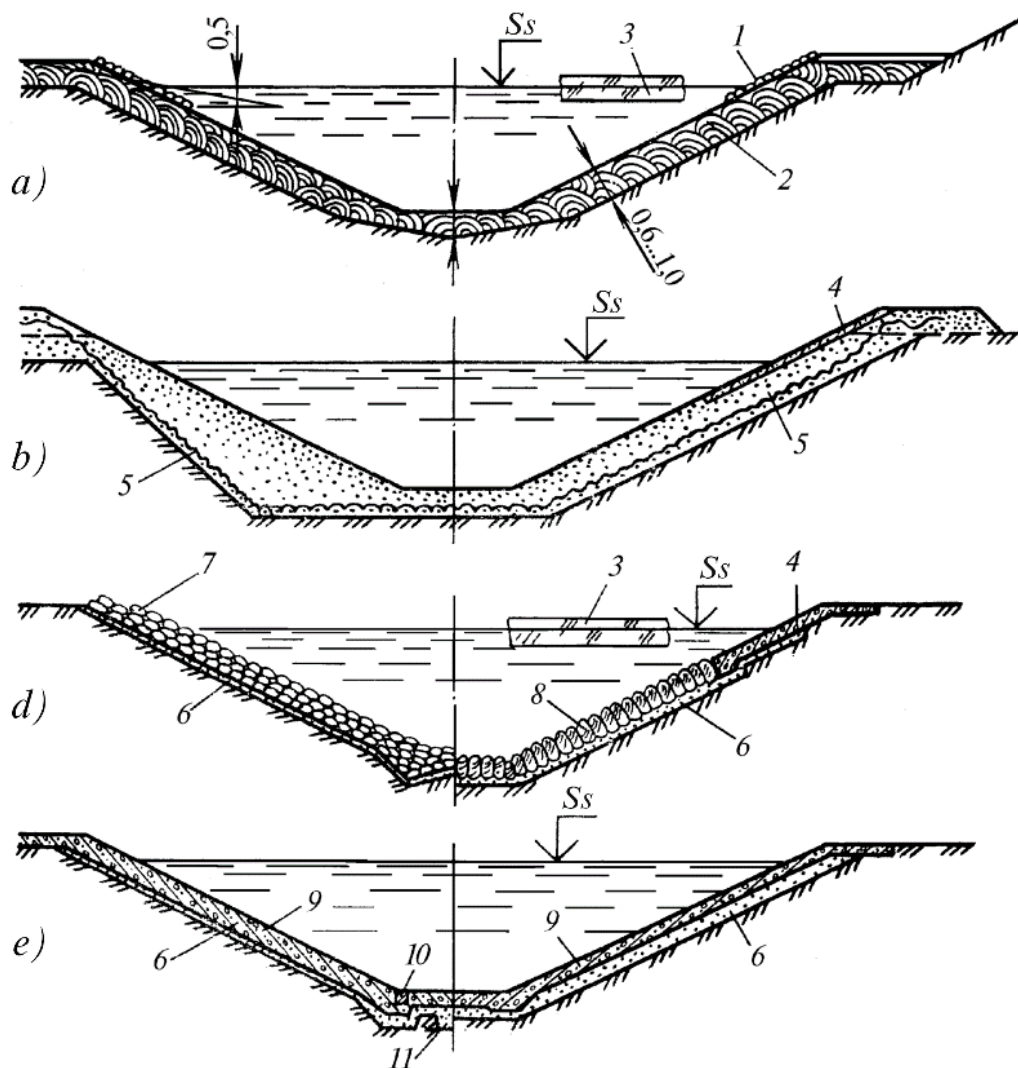
2) табиий ёки сунъий лойқа чўктириб грунт бўшлиқларини майда заррачалар билан тўлдириш. Табиий лойқа чўктиришда бу заррачалар каналга сув билан бирга келади. Сунъий лойқа чўктириш сувга лой ёки ил зарраларни қўшиб, уларни механик усулда аралаштирилади ёки каналга лойқа юборилади. Лойқа юбориш бир жинсли бўлмаган кум ва кумоқ грунтлар учун қўлланилади: юмшатирилган грунтга сунъий туз ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ) юбориш. Унинг миқдори  $1\text{ м}^2$  грунт юзасига 3...5 кг ни ташкил этади; боғланган грунтлар (ёпишқоқ) структурасига сунъий биокимёвий таъсир этиш (грунт юмшатирилгандан сўнг органик моддалар сув таъсирида ва кислород етишмаслиги туфайли парчаланадиган сомон, бегона ўт, кунгабоқар кабилар қолдиқ-ларини киритиш); юзаларга тоза нефт қуйиш ( $1\text{ м}^2$  юзага 4...15 кг нефт) ёки нефт ва оҳак сув аралашмасини юбориш. Нефт қуйишнинг асосий камчиликларидан бири ўзан юза қатлами сув ўтказмаслиги жуда тез камаяди.

**Канал қопламалари.** қопламалар химояловчи ва фильтрацияга қарши турларга бўлинади. Химояловчи қопламалар канал ўзанини ювилишдан сақлайди, сувда оқиб келувчи жисмлар ва муз таъсирларидан ҳосил бўладиган бузилишларини олдини олади. Фильтрацияга қарши қопламалар каналлардан фильтрация туфайли сув йўқолишларини камайтиради. Улар лойли, грунтли, полимерли, асфальтбетонли битумли, бетон ва темир бетонли турларга бўлинади. ҳар бир ҳолат учун қоплама тури вариантларни техник – иқтисодий таққослаш асосида танланади.

**Грунтли қопламалар (экранлар)** грунтли тўғон экранларига ўхшаш бўлиб, лекин уларнинг қалинлиги кичик бўлади ва канал-даги сув чуқурлигига ҳамда қиялик қийматига боғлиқдир. (3.10 - расм, а).

Агар канал трассаси сув ўтказмаслиги кам лойли грунтлардан ўтган бўлса, унда грунтли қоплама ўша лойдан барпо этилади. Бунда фақат грунтнинг структураси ўзгартирилади: ёриқлар ва ғовакликлар камайтиради; тупроқ ўювчи жониворлар йўллари беркитилади. Бунинг учун канал туби ва қияликларининг юқори қатлами 40 см чуқурликкача юмшатилади ёки ағдарилади ва катоклар билан зичланади ва шиббланади. Агар канал боғлан-маган грунтларда қуриладиган бўлса қияликлари ва туби юқори қатлами боғланган (ёпишқоқ) яхши зичланган сув ўтказмайдиган лойли ёки соғ грунтлар билан алмаштирилади.

Канал ўзани грунтдан ёки бошқа суъний материаллардан ясалади. Агарда канал ўзанида грунтдан қоплама қилинса, унинг тагидаги грунт қалинлиги 0,4...0,6 м ва қияликларда 0,6...1,0 метрни ташкил қилади. Агарда қоплама бетондан ясалса, унинг қалинлиги 8...10 см қабул қилинади. Қирғоқ қияликлари 1:2...1:1,5 дан катта қабул қилинмайди. Агарда қопламанинг ювилиши эҳтимоли бўлса, бундай ҳолатда химояловчи қатлам сифатида боғланмаган қалинлиги 0,2...0,3 м ли шагал ва галечник-дан фойдаланилади. Совуқ иқлим шароитли ҳудудларда лойли экранни музлашдан сақлаш учун унинг устига маҳаллий грунт ёки шагал тўкилади. Унинг қалинлиги қияликларда минимал сув сатҳидан пастда 0,5 м, сув сатҳидан юқорисида грунт музлаш қалинлигига тенг қилиб олинади. Агар ён бағирлар қияликлари  $m \geq 3$  бўлса, қоплама жойлаштирилади ва контур қатламлар бўйича зичланади, агар  $m \leq 2,5$  бўлса канал ўқи бўйича горизонтга нишаблиги 0,1...0,5 микдорга қатлам-қатлам қилиб жойлаштирилади.



3.10 - расм. Канал қопламалари схемаси:

- *а* - грунтли (лойли экран билан); *б* - полимерли (синтетик пленка билан);

*в* - тўқилган тошли ёки тош ётқизилган; *г* - кўндаланг ва бўйлама чок ўрнатилган бетон ва темир-бетонли; 1,4, 9 – химоя қатлами мос равишда қалинлиги 0,2 м ли шагалдан, бетон плитадан, 2-лойли экран; 3-муз; 5-симметрик пленка; 6-гравий қумли тушама; 7-қалинлиги 0,1...0,3 м ли тўқилган тош; 8-бир қаторли тушама тош; 10 - ўлчами 8 x 8 см ли ёгоч брус; 11-дренаж.

**Полимер қопламалар** (плёнкали экранлар) грунтнинг химоя қатлами тагида жойлаштирилади. Улар полиэтилен ёки бошқа турдаги полимер пленкалар бўлиши мумкин (3.10 - расм, б). Канал ўзанидаги ер ишларини йилнинг ҳар қандай вақтида бажарса ҳам бўлади, аммо пленка ва тушама қатлами совуқ ва шамол бўлмаган даврларда тушалади. Каналдан фойдаланиш даврида пленкали экран ўсиб чиқаётган ўсимлик илдизлари ва пояларидан шикаст-ланмаслиги учун грунт заминига гербицидлар сешиб ишлов берилади ва химоя қатлами қалинлиги 0,5 м дан кам қабул қилинмайди. Пленка қалинлиги 0,2 мм дан кичик, қумли тушама-ларда эса 0,1м дан кам бўлмаслиги керак. Пленкалар бўлак (энсиз томони канал бўйича, энли томони юқорига) қилиб

тушалади пленкалар чети канал киргогига казилган хандакка (траншеяга) анкерланади. Пленка бўлаклари махсус пайвандлаш машиналари ёрдамида пайвандланади (бирлаштирилади).

Плёнкали қопламалар фильтрацияга сувнинг умуман йўқолмас-лиги ва каналдан 10...30 йил давомида нормал фойдала-нишни таъминлайди. Уларнинг камчиликлардан бири грунт билан экран орасидаги ишқаланишнинг камлигидир. Шунинг учун бундай қопламалар каналлар қияликлари  $m \geq 3$  қийматларида қўлланилади. Баъзи бир ҳолларда плёнка юқорисига (монолит ёки йиғма) бетонли ҳимоя қатлами барпо этилади. Ҳимоя қопламаларида тўлиқ қирқилмаган харорат – кичрайиш чоклари, канал кенлиги бўйича ҳар 6 м дан сўнг ва узунлиги бўйича ҳар 20 м дан сўнг ўрнатилади.

**Асфальтбетон қопламалар** қалинлиги 5...8 см ли асфальт-бетон канал жонли кесим периметри бўйича шағал тушама устига ўрнатилади. Каналга сув беришдан олдин асфальтбетон юзаси асбест кўшимча кўшилган иссиқ битум билан қопланади. Қиялик-лар учун асфальтбетон қоричмаси 160...180°C га қизитилади. Канал тубига уни баъзи бир ҳолларда қуйилмайди. Бундай қопламалар мустаҳкам, эгилувчан, атмосфера таъсирлари бетонга кўра чидамли, сув ўтказмаслик каби ютуқларга эга. Улар орасидан усимликларнинг тез ўсиб чиқиши, асосий камчиликларидан биридир. қияликлар қиймати 1:1,5 дан тиккароқ, қоплама қалин-лиги 6...8 см қабул қилинади. Иссиқ хароратли худудлардан асфальтбетон таркиби қиялик упирилиб кетмаслик шарти билан қабул қилинади. Асфальтбетон қопламалар 40 ва ундан ортиқ йил муддатда хизмат қилади.

**Тошли ва шагалли қопламалар.** Тўкма ёки терилган тош, ҳамда металл ичига тош тўлдирилган кути кўринишида барпо этилади. Тошли тўкма учун (3.10 - расм, д) сараланмаган тош ишлатилади. Қоплама остига қалинлиги 10...20 см ли шебен, шағал ёки катта заррали кумли тушама баъзи бир ҳолларда тошли тўкма тўқилган катаклар ичига тўқилади. Катаклар тўғри бурчакли ёки ромбли бўлиб, унинг томонлари узунлиги 0,5...0,7 м га тенг бўлади. Катакларга тош, кум ёки гравий тушама устига қалинлиги 0,3...0,4 м қатламда тош ётқизилади.

Қияликларни ювилишдан, муз ва шамол таъсирларидан ҳимоя-лаш мақсадида канал қияликларига тош терилади. Тошнинг шакли ва ўлчамлари танланиб, улар қалинлиги 10...15 см тушама устига қўлда терилади. қоплама усти виброкатоклар ва пневмозичлагичлар билан зичланади. Терилган тош қалинлиги 15...20 см гача ўзгаради. Бундай каналлар сирти ғадир-будурликларга эга бўлиб, улар 100 йил ва ундан ортиқ ишлайди.

Катак ичига тош тўлдирилган кутилар кўринишидаги мустаҳкамлаш таъмирлаш ва авария ишларида ишлатилади. Катталиги 10 см ли тош ўлчамлари 10 x 10 см ли металдан ясалган турли катак-ларга жойлаштирилади.

**Бетон ва темир-бетонли қопламалар** нисбатан силлиқ юзага эга бўлиб, бу ўз навбатида каналнинг сув ўтказиш қобилиятини оширади, қияликлари ва тубини ювилишдан сақлайди, каналдан фильтрация туфайли йўқолишини кескин камайтиради, каналдаги сув сифатини яхшилашга имкон беради. Унинг асосий камчилик-ларидан бири жуда кўп миқдорда чокларни ўрнатишдир. Бетон ва темир-бетонли қопламалар монолит ва йиғма бўлиши мумкин

(3.10 - расм, е). Монолит қопламалар қурилиш жойида тайёрланади ( 3.11; 3.12; 3.13; 3.14 – расмлар), алоҳида плиталардан ташкил топган йиғма қопламалар эса темир-бетон заводларида тайёрланади.





*а*



*б*

3.11 - расм. Канал ўзанини бетонлашга тайёрлаш:

*а) канал ўзанини профилини хосил қилиши; б) канал ўзанига полиэтилен плёнка ётқизиши; 1 – канални грунтли ўзани; 2 – канал қазғич; 3 – канални плёнка билан қопланган ўзани.*



*а*



*б*

3.12 - расм. Канал ўзанини бетонлаш:

*а) каналнинг полиэтилен плёнка ётқизилган ўзани; б) канал ўзанига бетон ётқизиши; 1 – плёнка ётқизилган ўзан; 2 – гусеничали бетон ётқизгич; 3- бетон қоплама.*



3.13- расм. Бетон қопламасига ишлов бериш:  
 а) тебранувчи рейка билан зичлаш; б) гусенецали бетон ётқизгич;  
 1 – бетон қоплама; 2 – тебранувчи рейка; 3 - бетон ётқизгич ҳосил қилган қоплма.



3.14 - расм. Қуйилган бетонга техник қаров ишларини амалга ошириш  
 а) янги қуйилган бетон қопламада биринчи 3 кунгача ўтказиладиган қаров; б) янги қуйилган бетонга 3 ... 7 кун ичида ўтказиладиган техник қаров; 1 – қоплама устига ётқизилган бўз мато; 2 – автобетонқорғич ёрдамида қоплама юзасини намлаш.

Монолит бетонли қопламалар қалинлиги 10-20 см ли яхши текисланган шағал, шағал қум аралашма устига ётқизилади. Агар канал лойли грунтларда ўтган бўлса, тушама қалинлиги 30-50 см гача ошади. Бундай қопламаларда ён бағирлар, қияликлар қиймати 1:1,5 дан тик бўлмаслиги керак. Уларни ётқизиш замонавий комплекс бетон ётқизувчи машиналар билан бажарилади. Монолит темир-бетонли қопламалар бетон қопламаларга

нисбатан бетон қалинлиги ва пулат арматуранинг қалинлиги билан фарқ қилади. Арматуранинг ишлатилиши унинг мустаҳкамлиги ёриқлар ҳосил бўлишига қаршилигини оширади, деформацияланиши ва чўкиши олдини олади. Уларни кучли деформацияланадиган ва устуворлиги кам бўлган грунтларда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Ўздан иссиқлик чиқариб қизиши, бетоннинг кичрайиши, ҳарорат ўзгар-иши монолит бетоннинг емирилишига олиб келади. Буни олдини олиш учун унда аввалроқ бўйлама ва кўндаланг деформация чоклари, (сиқилиш, кенгайиш ва қурилиш) чоклар ўрнатилади. Кенглиги 8-10 мм кўндаланг сиқилувчи чоклар ҳар 3...6 м дан сўнг ўрнатилиб, қоплама қалинлиги яримигача ёки унинг қалинли-гини учдан биригача қирқилади. Кенглиги 20...25 мм ли кўндаланг кенгаювчи чоклар ҳар 12...16 м дан кейин, бўйлама чоклар эса қиялик канал туби туташган чизиғи бўйича ўрнатилади. чоклар қоплама қалинлиги бўйича тўлиқ қирқилади ва зичлагичлар сифатида ёғоч, тол, пластика ёки асфальт мастика қўлланилади.

Темир-бетонли қопламаларда деформация чоклари бетон қопламаларга нисбатан камроқ ишлатилади, баъзи бир ҳолларда кенглиги 0,5 м ва ҳар 15...20 м дан сўнг фақат вақтинчалик кўнда-ланг қўлланилади. Бу чоклар узун бетон секцияси кичрайгандан сўнг бетон билан беркитилади. Йиғма қопламаларда монолит қопламаларга нисбатан меҳнат ишларининг камлигидир. Бу қопламаларнинг камчиликларига уларда чокларнинг кўп бўлиши, сувнинг кўп ўтказувчанлиги, қияликлар деформацияси туфайли уларнинг силжиш эҳтимолининг ошишидир.

Мелиоратив каналлар қурилишида узунлиги 5 м, кенглиги 1,5 ва 2,0 м ли олдиндан кучлантирилган НПК турдаги силлиқ темир бетонли плиталар кенг қўлланилади. Йиғма плиталар ёрдамида ўзаро боғланмаган грунт ўзанли каналларнинг ўзани қопланади. Қоплама ҳосил қилишдан олдин канал таги ва қирғоқлари текисланиши шарт.

Гидротехника иншоотларини ишлатиш шароити, кўп ҳолатларда, сув ўтказувчи ораликларни ёпиш учун хизмат қиладиган, юқори бьефда сув сатҳи ва сув сарфини тартибга солишга имконият яратадиган, шунингдек сузиб келувчи жисмларни ушлаб қоладиган ёки ўтказиб юборадиган механик жиҳозларнинг номенклатураси ва ҳолатига боғлиқ. Механик жиҳозларга панжара, панжара тозаловчи машина, затвор ва унга ўрнатилган қурилмалар, кран, лебетка ва бошқалар киради. Гидроузелдаги механик жиҳозлар ва металл конструкциялар иншоотни ишлатиш даврида, доимий назоратда бўлади, ревизия қилиб турилади, уларда профилактик, режали таъмирлаш ишлари ўтказиб турилади. Бу тадбирлар уларни ишчи ҳолатдатуриш имкониятини беради. Кузатиш ва ревизия қилиш ишлари эксплуатация хизмати томонидан амалга оширилади. Лозим бўлган тақдирда эса лойиҳа ташкилоти мутахассислари кузатиш ёки ревизия ишларига жалб қилинади. Аниқланган камчиликларни хавфсизлигига қараб, уларни бартараф қилиш вақти белгиланади, механик жиҳозларни ишчан ҳолатини таъминлаш бўйича муайян тадбирлар рўйхати тузилади. Қуйида ҳар хил механик жиҳозлар учун эксплуатацион тадбирларнинг умумий (асосий) қоидалари келтирилган.

**Затворлар** (3.15; 3.16 - расмлар).. Яхши затвор напор остида қийшаймаган, кўзга кўринарли деформацияга эга бўлмаган ва силлиқ, силтанмасдан, тўхтабқолинмасдан, ишқаланмайҳаракат қиладиган бўлиши лозим.



*3.15 - расм Катта Фарғона каналнинг бош иншоотида ўрнатилган ясси затворларни пастки бѐфдан кўриниши.*



*3.16 - расм Катта Фарғона каналига ўрнатилган сегментли затворларни пастки бѐфдан кўриниши.*

Иншоотга ўрнатилгач ёнлари ва тубидаги зичлагичлари орқали сув ўтказмас-лиги лозим. Юриш қисми, туташма (уланган жойлари)лари, занжирлари, узатмалари, тормозлари, боғичлари ўз вақтида тузатилиб, ишқаланадиган қисмлари ёғланиб турилади. Қопламасининг кавшарланган чоклари ва унга бириктирилган жойлари сув ўтказмаслиги керак. Зичлагичлари затворга зич ёпишиб, тегмайдиган, шикастланмаган, илиниб қолмайдиган, ўткир қиррали бўлиб эгилмаган, электр ковшарлаш ёки цемент аралашмаси сачратмалари изи бўлмаган, ёғланган ва балчикёпишмаларисиз бўлиши лозим. Профилактика мақсадида затворнинг таянч-ҳаракат қисмлари, излари, каркаси ва қоплама қисмлари мунтазам равишда ифлосланишдан, муздан, қордан, окизинди жисмлардан тозалаб турилади. Профилактик текширувлар ва жорий ремонт даврида: кавшарланган туташтирилмалар ҳолати (лозим бўлса чоклар кавшарланади) га; туташтирилмаларни ишончилигига; тросслар, тортувчи занжирлар, блоклар, ишқаланадиган қисмларнинг ҳолатига; затворнинг подшипниклардаги валининг таянч ҳолатига; затворни юк кўтарувчи элементларида коррозияни пайдо бўлишига; кўтариш механизмини электр-приводдан қўл билан бошқаришга ўтказишда узадиган, блокировка қиладиган қурилма ва бошқаларга алоҳида аҳамият берилади. Даврий равишда уларнинг эски мойлари керосин билан ювилади ва янгитдан мойланади; Агар затвордаги коррозиянинг қалинлиги металл элементларнинг қалинлигидан 10% дан кўп бўлса, уларни алмаштириш ёки капитал таъмирлаш масаласи кўриб чиқилади. Кам ўлчамли коррозия аниқланганда металл сирти тозаланиб, унга коррозияга қарши бўёқ суртилади. Сезиларли даражада коррозияга учраган, зичлагичларни қотирувчи болтлари алмаштирилади. Кўп юк тушиши ёки коррозия таъсирида очилиб қолган чоклар ўйиб олиниб янгитдан кавшарланади.

Агар зичлагич резинаси затвор қирраларига сифатсиз қотирилган бўлса, у алмаштирилгунча пўлатдан, резинадан ёки ёғочдан ясалган пона ўрнатилади. Пона затворга маҳкамланган зичлагич резиналарни тўғрилаб филтрация ўчоғини бартараф қилади. Резинали зичлагичлар эластик бўлиши лозим, ёриқлари бўлмаслиги керак, акс ҳолда улар алмаштирилади.

Таянч-ҳаракат қурилмасининг ғилдираги нормал ҳолатда қўл билан эркин буралиши шарт. Агар ғилдирак айланмаса ёки қийин айланса, унда у зудлик билан таъмирланади.

Айланадиган қисмлар билан контактда бўлган қулоқча (проуши), бармоқчалар (пальцы), винтлар, валлар ва бошқа элементларнинг тешикларини ейилиш даражаси лойиҳа ҳужжатларининг чизмалари ва тушунтириш ёзувлари бўйича аниқланади. Навбатдаги ревизия учун сигментли затвор кўтарилганда занжирлар тозаланиб, коррозияга қарши бўёқ суртилади ва мойланади. Занжир ёки пўлат арқонларни затворга қотирувчи қўшмихлар (скобы) деформацияга учрамаган, қийшаймаган, шикастланмаган бўлиши лозим, акс ҳолда улар алмаштирилади. Кожух ва лебедкаларнинг тросси барабанигатекис ёпишиб ўралишига алоҳида аҳамият берилади, шунингдек троссинг техник ҳолатига ҳам эътибор қилиниши шарт. Троссинг умумий қалинлигини ташкил этувчи толаларни 30 % дан кам бўлган толалари узулган бўлса бундай троссни ишлатишга яроқли ҳисобланади. Агар тросдаги узулган толалар юзаси 30 %

дан ортиқ бўлса, у янги тросс билан алмаштирилади. Барча тросслар консистент мой билан мойлаб турилиши шарт.

Механик жиҳозларни ишлатиш кўрсатмаларига мувофиқ мунтазам равишда затвор шарнирлардаги мой алмаштирилиб турилади. Кузги-қишги даврда, яъни затворларни бир қисми амалда ишлатилмайдиган бўлса шарнирлар консервация қилиб қўйилади, бу билан улар атмосфера ёғингарчилигидан ҳимояланади. Таянч шарнирлар ўз вақтида центрировка қилинади. Агар бу ҳолатдан четга чиқилса, унда затворни таянч конструкциялари қийшайиб қолади. Иншоот ишга туширилиши олдидан шарнирлар очилади, ишқаланадиган сиртлари диққат билан тозаланади ва мойланади. Затворлар ҳар куни диққат билан тозаланади ва лозим бўлганда коррозияга қарши ҳамда сиртини ўсишига қарши бўёқ билан бўялади.

Қиш фаслида ҳаво ҳароратини нолдан пасайиши ҳисобига иншоотнинг юқори ва патки бўёқларида сувнинг музлаши кузатилади. Музлаш натижасида затворларни кўтариш қийинлашади, баъзан кўтаришни иложи бўлмайди. Бундай ҳолатда затворни бошқаришни осонлаштириш учун затворни иситиш йўли билан муздан ажратишдир.

Иситишнинг доимий ёки даврий равишда ишлайдиган қуйидаги тизимлари мавжуд: ёғни табиий циркуляция қилиш билан электр-ёғ иситгичлари; ёғни мажбурий циркуляция қилиш билан электр-ёғ иситгичлари; бевосита қурилган қисмлар бўйича ток ўтказиб электр билан иситиш; шинали электр иситгичлар; индукцион электр иситгичлар.

*Табиий циркуляция билан электр-ёғ иситгичлари* горизонтал участкаларга эга бўлмаган, қуриб қолдирилган қисмлар учун кўп қўлланилади. Бевосита иситиладиган қуриб қолдирилган қисм олдидаги бетонга қувур ёки металл кути жойлаштирилади, у трансформатор ёғи билан тўлдирилади. Суюқлик электр қиздиргичлари билан қиздирилади. Бу тизим самарали тизим ҳисобланади, унинг ясалиши оддий.

Мажбурий циркуляция билан электр-ёғ иситгич горизонтал ва вертикал қуриб қолдирилган қисмлар учун фойдаланилади. Иситиш учун бир ёки икки қувур ўрнатилади. Ёғ иситиладиган участка яқинида жойлашган махсус электрик бойлерда қизитилади. Насослар ёрдамида қувурларга қиздирилган ёғ юборилади, сўнг у совиб яна бойлерга келиб тушади. Қувурлар тизими махсус фланцли бириктирма ва жўмракка эга бўлади, улар бетон оралиқларига жойлаштирилади, бу ёғни тўкиш ёки алмаштириш имкониятини беради. Барча бириктирмалар жуда зич, ёғ сизиб чиқмайдиган қилинади, акс ҳолда ёғ бетонга тушиб, уни бузуши мумкин.

*Затворга ўрнатилган иситгич мосламаларга* қучланиши 220 В бўлган токи бериб иситиш хизматчилар учун хавфли ҳисобланади. Шунинг учун бундай усул қўлланилаётганда ток кўчини пасайтирувчи трансформатор лозим бўлади. Бундан ташқари затвор қисмлари бўйича ток ўтказилганда қисқа туташиб ҳосил бўлиши мумкин.

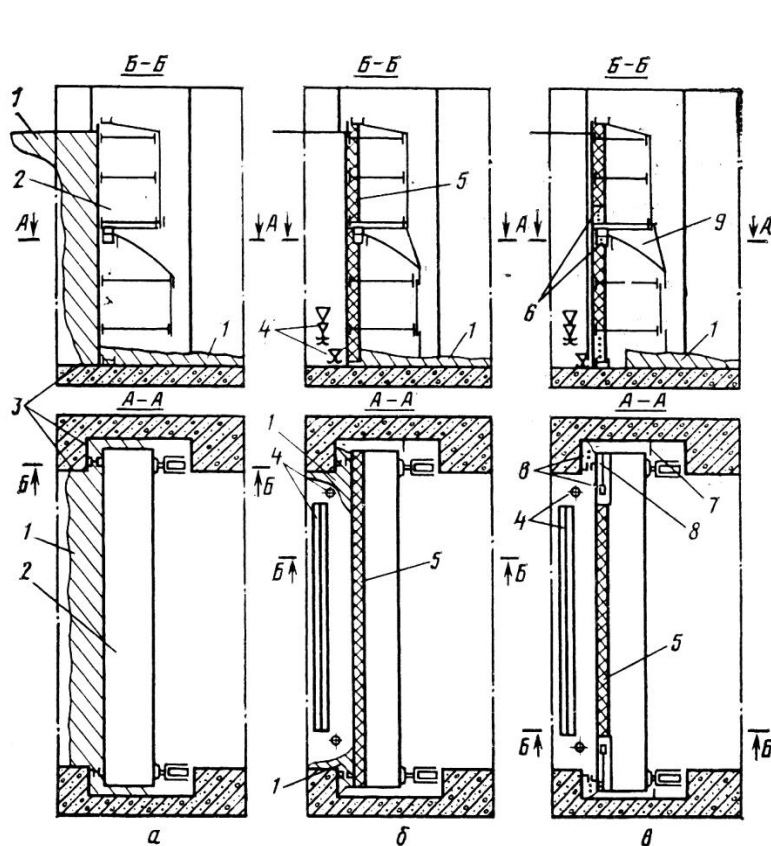
*Шинали электр иситгичлар* олдингисидан шуниси билан фарқ қиладики, бунда электр токи қурилган қисмлар билан эмас, балки махсус шиналар орқали ўтказилади. Шиналарни қиздириш ҳарорати 75<sup>0</sup>С атрофида. Шиналардан қурилган қисмлар иситилади ва улар сирти ҳамда муз орасида сувли қатлам ҳосил бўлади.

*Индукцион электр иситиш* ферромагнит жисмлар электромагнит майдонни кесиб ўтганда вихрли ток чизиқлар ҳосил бўлишига асосланган. Бунда саноат частотасига эга стандарт 220 ёки 380 В кучланишдан фойдаланилади. Қурилиб қолдириладиган симлари бор каналларни бузулиш ва шикастланишлардан сақлаш мақсадида, улар (МК-45, МБН-2 ва бошқ.) кабель массаси ёки битум билан тўлдирилади. Индукцион усул шинали усулга нисбатан самарали, ёғни циркуляция қилишга нисбатан иқтисодли, унинг хизмат муддати 30 ва ундан кўп йилни ташкил қилади. Камчилиги – унинг юқори ҳажмлилиги ва кўлланилишини (қаттиқ сиртларда) чегараланганлигидир.

Иситилмаган затворларни музлаш схемаси ва ҳар хил иситиш қурилмалари мавжуд бўлгандаги схемалари 3.17 - расмда кўрсатилган.

Кўпчилик пайтда иситувчи қурилмалардан (электр иситиш, ҳаво оқим алмаштиргичлари, иссиқлик изоляция қилувчи қопламалар ва ш.ў.) ҳар-хил комбинациялашган ҳолатда фойдаланиш 3.17 - расмдан курииб турибди. Ҳозирги вақтда затворларни иситиш учун калориферлардан фойдаланилмоқда, улар затворларни ўзида, устунчалар ёки қирғоқ деворларида (устой) ўрнатилиши мумкин. Қопламаларни иситгич сифатида иссиқлик изоляция қилувчи материаллар: пенобетон, шлакпахта (шлаковата), пенопласт, ёғоч, пўкак ва ш.ў. дан фойдаланилади. Катта самара олиш учун қоплама ва иситгичлар орасидаги бўшлиқга электр иситгич қурилмалар жойлаштирилади.

Ҳаво ҳайдайдиган (музлашга қарши) қурилмалар затвор қопламасини пастки қисми ва ён зичлагичлари бўйлаб жойлаштирилган иссиқ соплодан ҳавони чиқариш тамойилига асосланган.



3.17 - расм. Затворни иситиш қурилмасини жойлаштириш схемалари:

*а – иситиш қурилмалари йўқ бўлган затворларни музлаши; б ва в – затвор олдида мос равишда ҳаво ҳайдайдиган қурилма ва ҳар хил иситиш қурилмалари ёрдамида майна ҳосил қилиш; 1 – муз; 2 – затвор; 3 – музлаш текисликлари; 4 – ҳаво ҳайдайдиган қувурлар; 5 – иситгич; 6 – электр иситгич; 7 ва 8 – қўшимча иситгичлар; 9 – иссиқликни изоляция қилувчи қоплама.*

**Қўқим ушлавчи панжаралар** (3.18 – расм). Панжара конструкциялари, уларни силжиш тизими ва иш шароитига қараб қўқим ушловчи панжараларни ҳолатини кузатиш, техник қаров тадбирларининг таркиби ва ҳажми белгиланади. Эксплуатация давридаги асосий тадбирларга ташқаридан кўриб чиқиш (кузатиш), мустаҳкамловчиларини, таянч узелларини, ғилдиракларини, панжаралар секциялари занжирларини, штангасини, айланувчи элементларини иш қобилиятини баҳолаш каби ишлар киради. Панжараларда юз берган кичик шикастланишлар эксплуатация хизмати томонидан тузатилади, жиддий бузулиш юз берса кузатиш журналда қайд қилинади ва алоҳида чора – тадбир орқали панжаранинг техник ҳолати тикланади. Панжаралар ҳолатини кузатишда унинг техник ҳолатига, коррозияга нисбатан ҳолатига ва кузги-қишги даврда музлашига эътибор қилинади.

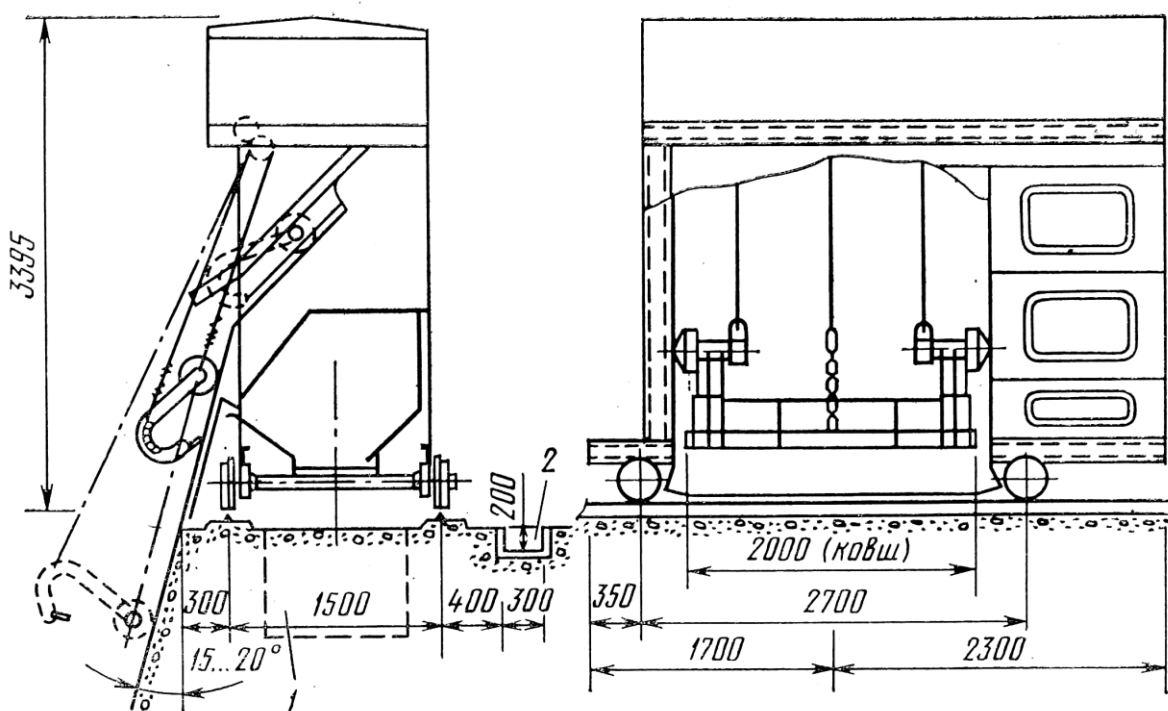


*3.18 - расм. Қўқим ушловчи панжаралар*

Панжараларни музлашдан сақлаш учун, уни сувдан чиқиб турган қисми иситилади ёки қиздирилади. Ҳароратни салгина (градусни ўндан бир бўлагига) ошиши панжарани музлашдан сақлайди ва майда муз бўлакчилари тўплами унинг стерженларига ёпишмайди. Панжара ҳар хил усулларда иситилади: текис тақсимланган ҳолда, рўпарасидан, дифференциялашган. Биринчи ҳолатда иссиқ панжаранинг барча элементларига берилади,



мисол учун унинг стерженлари орқали ток ўтказиш усули билан. Агар иссиқ стерженларга фақат оқим томондан берилаётган бўлса бу усулни рўпарисидан иситиш усули дейилади, бунда мисол учун рўпаридан иссиқ сув берилади. Дифференциялашган усул айрим участкаларга иссиқ бериш билан характерланади.  $0,1 \dots 0,3^{\circ}\text{C}$  ҳароратгача қиздириладиган элементларининг талаб қилинадиган қувватини ҳисоблашда захира коэффиценти  $1,3 \dots 1,5$  қабул қилинади. Электр билан қиздириладиган панжарали сув ўтказувчи оралиқлари бор иншоотларини ишлатиш тажрибаси электр токини сезиларли даражада сарф бўлишини кўрсатади, яъни сарф қилинадиган қувват  $1 \dots 5 \text{ кВт/м}^2$  ни ташкил этади. Панжаралар олдида қўқим тўпланган тақдирда қўқим тозала-гич механизм ёрдамида ўзандан чиқариб ташланади (3.19; 3.20 - расмлар)



3.19 – расм. Панжара тозалагич РН–2000 машинанинг схемаси:

1 – қўқим йиғиладиган қудуқ; 2 – кабел ётқизиш учун лоток. Ўлчамлари, мм. да



3.20 - расм. Қўқим тозалаш механизми ва унинг ишчи органи

**Эстакадалар, кран ости йўллари** (3.21; 3.22 - расмлар). Эстакада монорельсларидаги қотиргичлар ва кран ости балкаларида деформация, шикастланиш ҳосил бўлишини мунтазам кузатиб бориш лозим. Кран ости йўллари нинг параметрлари лойиҳага мос бўлиши лозим. Кран ҳаракатланаётганда рельсларни қўзғалишига рухсат берилмайди. Болтли бирикмалари ишончли қотирилган бўлиши шарт.



3.21 - расм. Эстакада монорельслари



3.22 - расм. Кран рельси

**Юк кўтариш – транспортлаш механизмлари (3.23 – расм).** Кранлар, лебедкалар, гидравлик цилиндрлар, илгак тўсинлар ва бошқа механизмларни ишлатиш мос равишда тайёрловчи заводлардан олинган паспортлар, хизмат кўрсатиш ҳамда ишлатиш бўйича қўрсатмаларга мос амалга оширилиши зарур.



а)



б)



в)



г)

3.23 - расм. Юк кўтариш – транспортлаш механизмлари:  
а – илгак тўсини; б – лебедка; в - автокранлар; г – эчкисимон кран

Юк кўтарадиган механизмлар (қурилмалар) ҳар йили занглашга қарши бўябтурилиши шарт. Агарда юк кўтариш механизмларини чокларида ёки болтли бирикмаларида дефект аниқланса чоклари ўйиб олинади ва янгидан кавшарланади, болтлар эса янгиси билан алмаштирилади. Юк кўтариш механизмларининг кўринарли жойига юк кўтариш қобилиятини билдирувчи тахта осиб қўйиш лозим.

### **Гидротехника иншооти элементларининг коррозияси ва сиртларини ўсишига қарши курашиш**

*Коррозияга қарши курашиш.* Коррозия – бу металл ва қотишмаларни ташқи (сув, ҳаво, ҳаво – сув ва ш.ў.) муҳит билан ўзаро бир бирига таъсири натижасида ўз ўзидан емирилишидир. Бунда металл окислар ёки тузларга айланади, бунинг натижасида унинг мустаҳкамлиги пасаяди. Коррозия ғадир - будурликни оширади, натижада металл қувурлар ва бошқа сув ўтадиган сиртларда қўшимча гидравлик қаршилик вужудга келади. Коррозиянинг икки асосий тури мавжуд – кимёвий ва электрокимёвий.

Кимёвий коррозияни ташқи муҳит билан контактда электр токини ўтказмайдиган суяқ моддалар келтириб чиқаради: нефт маҳсулотлари, олтингугурт бирикмалари, спиртлар, шунингдек азот окиси, олтингугурт водороди (сероводород), олтингугуртли газ, хлор водороди кўринишларидаги газлар ва ш.ў.

Электрокимёвий коррозия электр токи ўтиши ва кимёвий реакция билан бирга кечади. У металлда сезиларсиз атмосфера нами ёки электролит пленкали: кислоталар

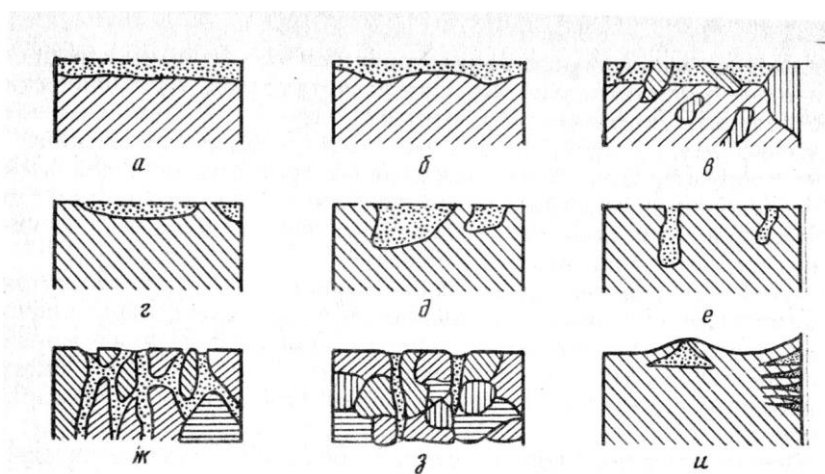
аралашмалари, тузлар, ишқорлар, шунингдек ишқорли ва кислотали характерга эга газсимон моддалар пайдо бўлиши билан вужудга келади.

Коррозиянинг жадаллиги ва характери (3.24 – расм) металл таркиби, муҳитнинг намлиги ва ҳарорати, электр таъсири, сувнинг тезлиги, грунтнинг муаллақ ҳолдаги ёки юмалаб келаётган қисмининг абразив таъсири ва ш.ў. ларга боғлиқ. Шунинг учун коррозия ҳосил бўлиш жараёнига сезиларли даражада ҳар хил кимёвий бирикмалари бўлган, сув омборига ёки сув оқарларга сув ташламалардаги сульфатлар, хлоридлар, кислотали бирикмалар, ишқорлар ва ш.ў.лар ҳам таъсир қилади. Бу ҳолда коррозия жадаллиги бир неча марта ошади.

Кузатишлар металлдан бўлган юзалардан ўтаётган сув тезлиги 0 дан 1 м/с гача бўлганда коррозия жадаллиги тахминан сув тезлигига пропорционал ўсишини кўрсатган. Даугаве дарёсидан олинган маълумотлар сув тезлиги 2 м/с атрофида бўлганда пўлат коррозияси тинч турган сувга нисбатан деярли 2 марта юқорилигини кўрсатган. Шунинг билан бирга баъзи ҳолатларда коррозия жадаллиги оқар сувларда камайиши ҳам аниқланган. Бу масала ҳозирча кам ўрганилган. ВНИИГда ўтказилган тадқиқотлар текис тақсимланган (амалда хавфсиз) – 0,001...0,002 мм йилига ва йилига 1 мм гача етадиган бирдан кўзга ташланадиган, ундан кейин эса йилига 0,3...0,4 мм. турғунлашган коррозия мавжудлигини кўрсатган.

Кимёвий ва электрокимёвий коррозиялардан ташқари *биологик коррозия* ҳам мавжуд. Уни сувдаги микроорганизмлар келтириб чиқаради. Коррозион – хавфли бактериялар аэроб ва анаэроб бактерияларга бўлинади. Биринчиси кислород мавжуд бўлганда ривожланади, иккинчиси – усиз.

Коррозияга қарши ҳимоя иншоотлар элементларини хизмат муддатларини ушлайди ва чўзади, гидравлик йўқотишни пасайтиради ва иншоотга яхши эстетик кўриниш беради.



3.24 – расм. Коррозия турлари:

*a* – текис тақсимланган; *б* – нотекис тақсимланган; *в* – структурали – сайлаб олувчи; *г* – доғ шаклли; *д* – язва шаклли; *е* – нуқтали шаклда; *ж* – кристаллараро; *з* – кристаллар ичида; *и* – сирт остида.

Металлконструкцияларни хизмат муддатларини оширишнинг уч гуруҳ усуллари мавжуд: металл сиртини агрессив муҳитдан изоляция қилиш; дезактивация ёрдамида

агрессив муҳитга қайта ишлов бериш; металлни энергетик ҳолатини ҳосил қилиш, бунда унинг окисланиши ва шундан келиб чиқиб коррозияси тўла тугатилади ёки кучли секинлаштирилади.

*Биринчи гуруҳ* тўрт усулдан ташкил топган: металлни ўзига кимёвий ва атроф-муҳитга инерт бўлган (бўёқ, локлар, эмаллар ва ш.ў.) қатлам билан ёпиш, бунда улар металлга яхши ушланиши лозим (бу гидротехникада кенг қўлланилади); металл яхши илашадиган кам аралашмали моддалар (фосфатлаш, анодирлаш ва бошқ.) билан қоплаш, бу ҳолда уларнинг ҳимоя хусусияти кўп бўлмайди, чунки улар ғоввак; ҳимояланадиган сиртга металлнинг жуда юпқа зич қатламини суртиш, бу мавжуд муҳитда коррозияга анча мустаҳкам (цинк, никел, хром, алюминий ва бошқ. қатламлар); металлга бошқа берилган муҳитда анча пассив металл билан легировка қилиш. Шунда масалан зангламайдиган пўлат олинади.

*Иккинчи гуруҳ* ўз ичига икки усулни олади: сувга окисланувчи концентрациясини пасайтирувчи махсус ишлов бериш (бу усул иссиқлик энергетикасида қўлланилади); агрессив муҳитга коррозия ингибиторлари (секинлаштирувчилари)ни қўшиш (ажратилган хажмларда қўлланилади).

*Учинчи гуруҳ* уч усулдан иборат: катод поляризацияси ёки катод ҳимояси ёрдамида металлни коррозияга турғунлигини ошириш (гидротехника қурилишида кенг фойдаланилади); ҳимояланадиган металлни берилган муҳитда катта манфий электродлик солоҳиятига (потенциалиги) эга металлга контактлаш йўли билан амалга ошириш, масалан пўлат конструкцияни цинк ёки тезроқ коррозияга учрайдиган магний билан ҳимоялаш (доимий равишда металлпротектор алмаштирилишни талаб қилади); мусбий белги билан потенциал ҳосил қилиш ёрдамида анодли ҳимоя (кўпроқ кимё ишлаб чиқаришида ишлатилади).

Кўп ҳолатларда энг кўп самарадорлик ҳимоянинг комбинациялашган усулларини қўллаш орқали эришилади; мисол учун гидротехникада катодли ҳимоя лок-бўёқ материалларини суртиш билан бирга олиб борилади.

*Коррозиядан лок-бўёқ ёрдамида ҳимоя қилишнинг* ишончлилиги кўп ҳолатда бўяш учун сиртни тайёрлаш сифатига, бўёқ суртиш технологиясига роя қилиб суртиш ва қуритишга боғлиқ. Сиртларни органик ифлослантисувчилардан ёмон тозалаш, занглаш ва бошқа қолдиқлар, ғадир-будурлик (заусенцы), ўткир қирралар, юлинишлар коррозияни ривожланишига олиб келади, шунинг учун ҳам бўяладиган сиртда бундай ҳолатларни бўлишига йўл қўйилмайди. Иложи борича коррозияни тушириш жараёни механизациялаштирилиши зарур. Бу мақсад учун қум струйкали, гидроқумли струйкали, дробструйкали қурилмалар, тозалаш машиналари, щетка, шарашкалар, шунингдек бўяш учун тайёрлашнинг механизациялашмаган усулларидан фойдаланади. Металл сиртлардаги коррозияни туширишнинг қиздириш, кимёвий, электр кимёвий ва бошқа усуллари ҳам мавжуд. Эски бўёқни тушириш учун ҳар хил ювгич материаллардан фойдаланилади. Гидротехника қурилишида санитария – гигиена шароитидан келиб чиқиб қум струйкали қурилмалардан кам фойдаланилади. Гидро қумли струйкали қурил-малар анча хавфсиз, бунда махсус қурилма босим остида сиқилган ҳаво ёрдамида гидроабразив аралашма ҳосил қилади. Босим ҳосил қиладиган эжектор ёки ҳайдовчи сопладаги босим

0,5...0,6 МПа қилинади. Абразив материал сифатида қумдан фойдаланилади. Гидро кумли струйкали қурилма-нинг иш унумдорлиги 15...20 м<sup>2</sup>/соат, шунинг учун ҳам у катта майдонларга ишлов беришда қўлланилади. Бу қурилмаларнинг камчиликлари шулардан иборатки, уларни қишда очик ҳавода ишлатиб бўлмайди, абразив материални фракцион таркибига юқори талаб қўйлади, у мураккаб санитария-гигиена шароитини ҳосил қилади, бу машина ва механизмларни тез ифлослантиради, ишлов берилган сиртни тезроқ коррозияга учрашига олиб келади.

Сочма струйкали ва сочма отгич қурилмалар юқорида тилга олинган камчиликларни кўпидан ҳоли, чунки уларда қуйилган чўяндан, майдаланган чўян заррачалари ёки пўлат симдан кесиб олинган сочма металл қумдан фойдаланилади. Ишни бажариш пайтида тозаланадиган сиртга сочма сарфи 100...200 г/м<sup>2</sup> га, тўғри келади. Унчалик катта бўлмаган майдонлардан иш унумдорлиги 1...2 м<sup>2</sup>/соат бўлган ПД-1 сочма струйкали пистолетлар ва бошқа «Каскад», «Ураган» ва ш.ў. аппаратлар ёрдамида занглаш туширилади.

Иш fronti чегараланган бўлса сиртларни тайёрлаш қўл кучи билан амалга оширилади. Бунда қўл билан ишлатиладиган механик инструментлар (эски бўёқни тушириш, зангнинг қалин қатламини ва бошқ. тушириш учун) пневматик боғлам болғалардан (пучковыми молотками), (эски бўёқни тушириш ва зангни тушириш учун реверсив «Волна» туридаги) пневматик машиналардан фойдаланилади. Ишлов беришга ва етиши қийин жойлардаги кавшарланган чоклар УЗМ-100, УЗМ-150, УЗМ-200 маркали оғирлиги 1,5... 3 кг бўлган бурчак тозалагич машиналар ёрдамида тозаланади. Шпаклевка, эски бўёқларни кўчириш ва текислаш учун УПМ-1 туридаги универсал пневматик машинкадан фойдаланилади.

Қиздириш усули ҳар хил шаклдаги махсус горелкалардан фойдаланишга асосланган. Сал қиздирилганда занглар ёрилиб-ёрилиб кетади ва ажралиб тушади. Бу усулни кам легировка қилинган пўлат сиртларда, юпқа қалинликдаги металл конструкцияларда ишлатиб бўлмайди, чунки бунда металлнинг хусусияти ўзгаради. Қиздирилгандан сўнг занг металл симли щетка билан ишқалаб туширилади.

Кимёвий тозалашда кислота, паста ёки ишқор суртиб занглар туширилади. Бу мақсад учун ишлов бериладиган сиртга маълум бир вақтга аралашма суртилади, бу вақт коррозияни характери ва кимёвий модданинг таркибига боғлиқ. Ундан сўнг бу жой яхшилаб ювилади, бўшаб қолган занг щетки билан тозаланади, нейтраллаштирувчи таркиб суртилади ва янгитдан ювиб ташланади. Занг алмаштиргичлари ёрдамида тозалаш – кимёвий усулнинг бир кўринишидир. Бунда сирт устидаги занг билан алмаштиргич компонентлари ўзаро бир бирига таъсир қилади. Қалинлик 150 мкм.дан кўп бўлмаганда алмаштиргич суртилгандан сўнг пасайтирувчи хусусиятига эга бирикмалар ҳосил бўлади, у химоя қатлами ёки бўёқ қотиргичи ролини бажаради. Шундай занг алмаштиргичларига ортофосфор кислотаси, тиксотроп фосфатли таркибли грунтвокалар ва бошқалар киради.

Металл сиртлар зангдан туширилгандан сўнг улардан ёғ қолдиқлари ювиб ташланади, қурилади, шундан сўнг грунтвока суртилади ва бўёқ пулт (пневматик ёки электрик)лар, валиклар ёки кистлар ёрдамида бўялади.

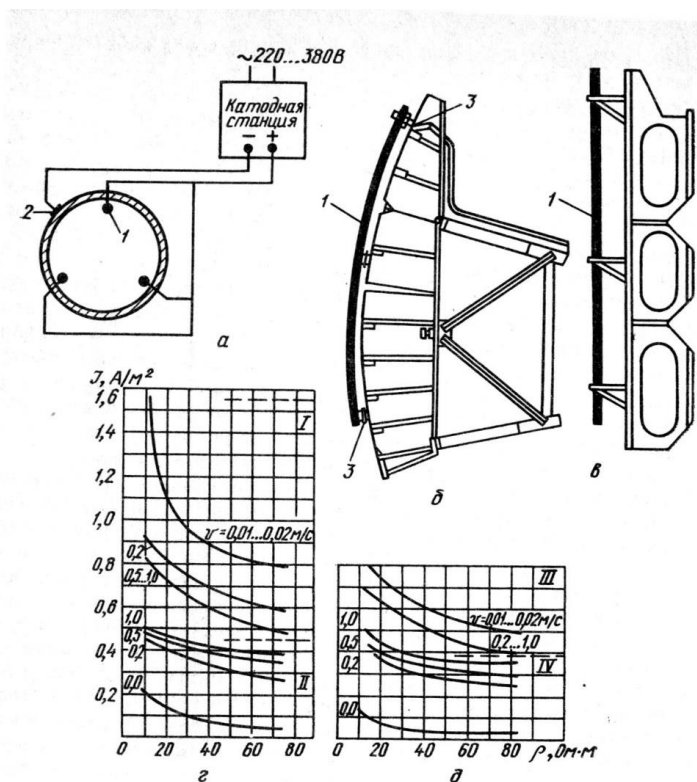


Сув остида ишлатилиш шароитидаги металл конструкциялар бўлса, уларга бир-икки қатлам грунтотка ХВ-050, МРТУ-6-934-70 лар қилинади ва уч қатлам ХВ-785 бўёк қилинади.

Металл конструкциялар очик ҳавода жойлашганда ГФ-020 маркали бўёғ билан грунтотка (бир-икки қатлам) ва икки қатлам ХВ-124 маркали эмал суртилади.

Ёпиқ биноларда ГФ-020 маркали бўёғ билан (грунтотка) бир қатлам суртиш ва икки қатлам ПФ-115 маркали бўёк суртиш тавсия этилади. Бу лак-бўёқли материаллар замонавий, ўхшаш ва яхшиланган сифатли материаллар билан алмаштирилиши мумкин.

Катодли ҳимоя (3.25 - расм) доимий ток (катод) манбасининг манфий полюси билан ҳимоя қилинадиган металл сирт ва махсус ўрнатилган анод билан мусбат полюс қўшилиши воситасида амалга оширилади. Катодли ҳимояни лойиҳалашнинг асосий масаласи – анодни тўғри ҳосил қилиш ва жойлаштиришдир. Одатда уларни қурилмани стационар шаклда маҳкамлаш имкониятини берадиган (металлконструкциялар, темир-бетон деворлар ва ш.ў.) жойларига жойлаштиришади. Затворларни ҳимоялаш учун анодлар қалин муз ҳосил бўлиш шароитида затворнинг напорли томонига горизонтал ёки вертикал жойлаштирилади, қўқим ушловчи панжараларни ҳимоялашда эса сув қабул қилгичларни ажратиб турувчи устунларида ўрнатилади.



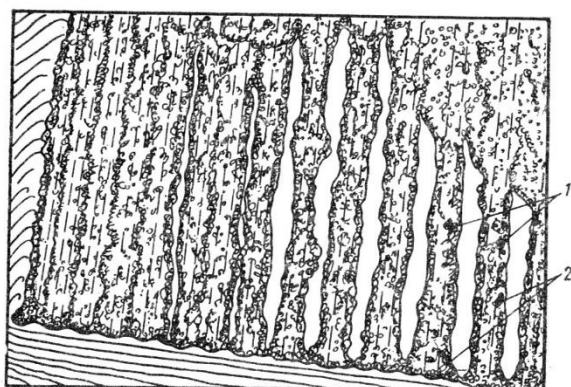
3.25 – расм. Катодли ҳимоя:

*а* - сув ташигич (водовод)да; *б* ва *в* – сигментли ва текис затворда; *г* – дастлабки даврда токнинг ҳимоя зичлигини танлаш учун диаграмма; *д* – ток зичлигининг турғунлашган қийматлари; 1 – анод; 2 – катод; 3 – изолятор; I ва III - ёзги пайтда сиртни ўсишидан ҳимоя токи зонаси; II ва IV – қиш пайти коррозиядан ҳимоя токи зонаси;  $\rho$  ва  $\nu$  - солиштирма электрик қаршилик ва сув оқими тезлиги.

Затворларни музлаш хавфи бўлмаганда қопламадан 0,2...0,5 м га вертикал қўйилган анодлардан фойдаланилади (8.15, б,в – расм). Босимли қувурларда анодлар бутун узунлиги бўйлаб қувур ичига бир текис айланаси бўйича жойлаштирилади.

*Сиртларни биологик ўсишига қарши қурашиши.* Сувда ҳаёт кечирадиган ўсимлик ва ҳайвон организмлар орасида шундай гуруҳ мавжудки, улар сунъий ҳосил қилинган гидротехника иншоотлари элементлари сиртида яшашни афзал кўришади. Бу жараён биологик ўсиш деб аталади. Одатда бу гуруҳ микроорганизмлар турларининг мажмуидан иборат бўлиб улар панжаралар, затворлар, сув ташигичлар, сперал камералар ва ш.ў.ларга маҳкам ёпишиб олишади. Бундай биологик массанинг зичлиги, айрим ҳолатларда, 20...30 кг/м<sup>2</sup> га етади. Европа мамлакатлари сув ҳавзалари учун ўсиш жуда характерли, чунки у ерларда биомасса учун эҳтимол етарли шароит мавжуд. Энг кўп учрайдиган тирик организм дрейссена моллюскаларидир. Дрейссен чаноғи 15...50 мм. узунликга эга бўлади. Улар сув ҳарорати +11<sup>0</sup>С бўлганда личинки ташлаш йўли билан кўпайишади, личинкалар 6...10 кунда 160...175 мкм. га етади. Улар сони ёзда 1 м<sup>3</sup> сувда 0,1...2 млн. га етади. Қулай шароитда дрейссенанинг урғочиси 70.000 мингдан кўп тухим кўяди. Паст ҳароратда моллюскалар ўйқуга кетишади, ҳарорат +11<sup>0</sup>С бўлганда яна фаол ривожланишади. Дрейссеналарнинг яшаш муддати 10...12 йилни ташкил қилади. Сув тезлиги 0,5...0,9 м/с, ҳарорати 18...25<sup>0</sup>С, тиниқлиги 40...200 см (Секки бўйича), рН=7...9 ва кислород таркиби 8...10 мг/л бўлганда фаол ривожланишади. Дрейссеналар билан горизонтал сиртлар жадал ўсади. Улар кичик (1 м/с гача) тезликларда щетка кўринишида жойлашишади, 2,5...3 м/с тезликда эса улар ҳаёт кечиришмайди. Қия ёки вертикал предметларда дрейссеналар тезлик 0,6 м/с бўлганда яхши ривожланади. Вертикал предметлар оқим тезлиги 1 м/с дан кўп бўлганда дрейссеналар билан ўсмайди. Сув таъминоти қувурлари ва каналларида моллюскалар сув омборларига нисбатан 2 марта тез ривожланади.

Цимлянск сув омборида олиб берилган тадқиқотлар мавсум мобайнида қўқим ушловчи панжаралар стерженлари ораси 2 марта қисқарганлигини кўрсатган (3.26 – расм), дрейссеналар зичлиги бу даврда 1,2 кг/м<sup>2</sup> га етган. Затворларда биомасса қалинлиги 3...5 см атрофида, зичлиги – 6...8 кг/м<sup>2</sup> бўлган. Бу затворлар оғирлигини оширибгина қолмай, балки манёврлашни ҳам қийинлаштирган. Қувурлар тирик кесими биомасса зичлиги 30 кг/м<sup>2</sup> гача бўлганда 70...80% гача камайган. Ўлган дрейссеналар оқим тўхтаганда, сувни механик тозалаш филтрларини ёпиб қўйган ҳолати Волжск ГЭСида кузатилган. Бундан ташқари улар сув таъминоти тизими, исиқлик электростанцияларида ва бошқ. жойларда йиғилиб қолади.



3.26 – расм. Цимлянск ГЭСининг бир мавсум давомида дрейссеналар билан ўсган қўқим ушлагич панжаралари: 1 – панжара стерженлари; 2 – ўсиш биомассаси.

Сиртларни ўсишдан химоялаш усуллари механик, кимёвий, термик, физик, физик-кимёвий ва биологик усулларни ўз ичига олади, улардан асосийларини куйида кўриб чиқамиз.

*Механик усулларга* (йиллига 1...2 марта) йирик диаметрли водоводлардан дрейссеналарни олиб ташлаш, дренаж турида сув олиш ва бошқа усуллар киради. Улар асосан сув таъминоти тизимида қўлланилади.

Сувдан холос қилинган сув ташигич (водовод) сиртидан моллюскалар қирғичлар, турли белкураклар, тик ҳурпайган щеткалар ёки юқори босим остида (15...40 МПа) ги сув струйкаси билан тозаланади. Биомасса кузатиш қудуғига йиғилади ва у ердан бадьяга солиб чиқазиб ташланади.

Дренаж турида сув олиш унча кўп бўлмаган тезликларда лечинкаларни оқимга қарши ҳаракат қилишига асосланган. Бунинг натижасида уларнинг асосий қисми сув олгичдан узоклашади, қолгани эса кум материал ёки сунъий материалдан қилинган ғоввак фильтр ёрдамида тутиб қолинади.

*Кимёвий усул* даврий равишда техник сувни хлорлашга, ўсишга қарши лок-бўёк қопламаларини қўллашга асосланган.

Хлорлаш учун суёқ хлор, натрий ва кальций тузларидан фойдаланилади. Сувда мавжуд бўлган 1...2 мг/л хлор 1 соат ичида дрейссена личинкаларини, 3...5 кун мобойнида балоғатга етган моллюскаларни ўлдиради. Сув таъминоти тизимидан чиққан сув 1...2% ли гипосульфат натрий аралашмаси билан хлорсизлантирилади.

Локк-бўёқли қоплама кўқим ушловчи панжаралар, насос станциялари сув қабул қилгичларида кўзгалмас қилиб ўрнатилган тўрлар, гидротехника иншоотлари затворлари ва бошқа элементларини химоялашда кенг қўлланилади. Аммо вақт ўтиши билан улардан захарли моддалар ишқорланиб чиқади, бу биоорганизмлар ҳаётига тўсқинлик қилади. Ҳозирги пайтда ўсишга қарши ХС-522, ХВ-5153, ХС-79 бўёқлар ишлатилади, улар яхши тозаланган, грунтровка қилинган ва коррозияга қарши ишлов берилган сиртларга суртилади. Кўпчилик ХС-720, ХВ-74, ХВ-1110, ХВ-124 ёки эпоксид асосдаги ЭП-44, ЭП-00-20 ва бошқа эмаллар коррозияга қарши химоя (қоплама) қилинган сиртларга суртилади. Қачонки қопламанинг хизмат муддатини чўзиш лозим бўлса ўсишга қарши КФ-751 эмал қўлланилади, у юқорида санаб ўтилган эмаллар икки қатлам суртилгандан сўнг устига суртилади. Ўсишга қарши қопламаларнинг хизмат муддати 3...5 йил.

*Қиздириш усулида* дрейссена моллюскалари йўқ қилинади, бу усул ГЭС ва ТЭС техник сув таъминоти тизимида кўп қўлланилади. Бу усулни қўллашда 40...55<sup>0</sup>С гача иситилган сув билан 30...40 минутга қувур тўлдирилади, сўнг эса қувур ўлиб қолган дрейссеналардан ювиб ташланади. Бундай иш вегетация даврида 3 марта: июнда, август охирида ва сентябр охирида амалга оширилади.

Физик ва физик-кимёвий усуллар доимий электр токи билан таъсир қилиш орқали катодли ҳимоя, сувга ультратовуш ва бошқалар билан ишлов беришлар ҳисобланади.

Катодли ҳимоя диаметри 2 м дан кўп бўлган сув ташигичларнинг ички сиртида қўлланилади, бунда лок-бўёқли қоплама бор ёки йўқлигининг аҳамияти йўқ. Доимий ток манбасидан мусбат контактли изоляторлар ёрдамида қувур ичига жойлаштирилган анодлар туташтирилади (5.7,а – расм), манфий қийматга эга бўлгани эса ҳимояланадиган металл сирт билан туташтирилади. Катодли ҳимояни ишлатиш даврида: ҳар йили тизимдаги кучланиш ва ток назорат қилиб борилади; ойига 1 марта ҳимоя потенциали текширилади; катодли ҳимоя бузулишлари зудлик билан тузатилади; йилига камида 1 марта катодли ҳимоя текширувдан ўтказилади; тавсияномаларга мувофиқ анодлар алмаштирилиб турилади; гидроокиснокарбонат чўкиндилари йиғилиб қолишидан сақлаш учун ҳар 6...10 кунда 0,5...1 соатга ҳимоянинг қутублари ўзгартирилади (переключение). Катодли ҳимояни профилактика қилиш ва таъмирлаш қишда ўтказилади.

*Биологик усул* сув ости иншоотларини дрейссеналардан ҳимоялашда кенг қўлланилади. Бу усул тарань, густера, полотва, язь, лещ, сазан каби балиқларни дрейссеналар бор жойга қўйиб юборишга асосланган. Бундай балиқлар кунига 100 тадан ортиқ узунлиги 1...5 мм. бўлган дрейссеналарни ейишади. Худди шундай хусусиятга рақлар ҳам эга, лекин улар 12 мм дан катта моллюскаларни ейишмайди.

Ҳозир дрейссеналар ҳаётига таъсир қилишни бошқа усуллари устидан изланишлар олиб борилмоқда. Бу усуллар қаторига моллюскалар яшаш тарзига салбий таъсир қилиш ва улар функциясини бузуш киради. Ҳозирча дрейссеналар моллюскалари билан ўшишга қарши курашиш муаммоси охиригача ечилмаган.

Иншоотларни ишлаши тўғрисидаги дастлабки тасавурни кўз билан кузатиб чиқиш ишлари беради, шунинг учун ҳам улар иншоотларни бевосита (натурада) кузатиш ишларнинг бир қисми бўлиб ҳисобланади ва капиталликнинг барча классларига мансуб иншоотларда ўтказилади. Уларнинг асосида кейинги назорат-ўлчов асбоблари ёрдамидаги кузатиш ишларининг таркиби аниқланади. Кўз билан кузатиш иншоотлар ва унинг элементларини, шу мақсад учун тузилган кўрсатмаларга мувофиқ кўриб чиқиш йўли билан бажарилади. Аниқланган нуқсонлар, четга чиқишлар, бузулишлар кузатиш журналига ёзиб борилади. Унда кузатиш олиб борилган кун, аниқланган нуқсоннинг иншоотни бирор элементи (пикети) га боғланган ўрни, тавсифи, ўлчамлари, уни келиб чиқишини тахмин қилинаётган сабаби, эскизи ёки тасвири, уни бартараф қилиш учун кўрилган чора ва таклифлар кўрсатилади. Кўз билан кузатиш ишларини одатда техник-гидротехник ёки тартибга солувчилар, махсус ўргатилган ва йўл-йўриқ кўрсатилган тажрибали хизматчилар олиб борадилар. Кўз билан кузатиш ишлари натижаларини назоратчи (тартибга солувчи) имзолайди, чунки у лавозимига кириш пайти иншоотни ҳақиқий ҳолатини далолатномада кўрсатиб қабул қилиб олган бўлади. Агар бундай иш қилинмаган бўлса, кейинчалик шикастланиш, баъзи ҳолатларда эса жиддий бузулишларни бартараф қилиш чораларини кўриш қийинлашади. Назоратчи аниқлаган нуқсонлар махсус тайёрланган схемага шартли белгилар қўллаб киритилади. Кузатувчи иншоотлар элементларидаги аниқланган шикастланишлар ва ишидаги четга чиқишлар ҳақида кечиктирмасдан эксплуатация хизмати бўлинимасининг раҳбарига билдириши лозим.

Грунтли иншоотларни кузатиш, шартли равишда қоплама ва мустаҳкамловчи қисмлар ҳолатидаги бузулишларни кузатиш, иншоот ва уни асосидан қирғоқларга туташ участкаларидан сувни сизиб ўтишини кузатишларга бўлинади.

Грунтли иншоотларнинг бузулишларини кузатиш жараёнида унинг умумий (ювилиш, чўкиш, тупроққа кириб кетиши, ўприлиш, ёрилиш, грунт массасини силжиши, қирғоқга туташтирмаларнинг ҳолати ва ш.ў.) ҳолати ва маҳаллий бузулишларга аҳамият берилади. Уларнинг характерларини кузатиш журналларида ёзишда қуйидаги тушунчалардан фойдаланиш лозим: *қулаш (обвал)* лар – кўшимча юкланиш таъсири остида айрим грунт массасини узилиб ва қулаб тушиши; *ўприлиш (оползени)* лар – сувда ҳўлланган (глинали) ҳар хил қатламли грунт массасини қатламлараро чегара бўйлаб ўпирилиб тушиши; *эриб ўприлиш (оплывы)* лар – сув билан кучли тўйиниш таъсирида грунтни ўпирилиб тушиши; *тўкилиш (осыти)* лар – қиялик ёки тик ён-бағирлардан курук сочилган грунтнинг силжиб ёки тўкилиб тушиши; *ёриқ (трещины)* лар – иншоот сиртида нотекис чўкиш, қулаш, эриб ўприлиш, ўприлиш ёки ташқи юклама таъсирида грунтнинг узилиши; *эгат (борозды)* лар – қияликлардан тушаётган ёмғир суви оқими билан грунтнинг ювилиши; *тупроққа кириб кетиш (просадки)* лар – грунтнинг маҳаллий зичлашуви ёки суффозияси таъсирида иншоот сиртида грунтда маҳаллий чуқурча (чўкма) ҳосил бўлиши; *чўкиш ёриқ (просадочные трещины)* лари – тупроққа кириб кетиш остида ёриқ ҳосил бўлиши; *дўппайиш (выпор)* – иншоот ва сизиб ўтаётган сувнинг босими остида грунтли иншоот танаси ёки унинг асосидан грунтни маҳаллий кўтарилиб қолиши; *шишиш (пучение)* – сувга тўйинган грунтнинг музлаши ва эришидан маҳаллий кўтарилиб қолиши; *ювилиш (размывы)* лар – оқаётган сув таъсирида қияликлар ёки горизонтал участкалардан грунтнинг ювилиши; *тўлқиннинг қирғоқга урилиш чизиги (полосы прибоя)* – тўлқин таъсирида грунтнинг ювилиб кетиш чегараси; *музнинг ёки сузувчи жисмларнинг урилиш чизиги (полосы навала льда или плавающих тел)* – ён-бағир ёки қияликлардаги грунтнинг муз ёки сузувчи жисмлар таъсирида ўрнидан қўзғалиши.

Юқори қияликдаги мустаҳкамловчининг ҳолати тошлар орасидаги оралик ва бузулишлар, чокларни очилиши ва шикастланиши, плиталарни силжиши ёки сурилиши ва ш.ў. лар бўйича аниқланади.

Пастки қияликларнинг ҳолати устидан ўсиб чиққан ўсимликларнинг ҳолати, ер тешар ҳайвонлар бузушлари (ини, тирнаб туширган излари), ювилишлар ва шикастланишлар билан характерланади.

Кўз билан кузатишда ёмғир сувини тўплаб тушириб юборадиган тармоқнинг ҳолатига аҳамият берилади. У ифлосланиб, қўқимга тўлиб қолган, уни лойқа босган, ўсимликлар босиб кетган, лотоклари, хандақ (кювет)лари ва сув тўпловчи ариқлари шикастланган бўлиши мумкин.

Очиқ ёриқлар, қияликларда жойлашган лотокларни сурилиши ва бошқа шикастланишлар, шунингдек қўқимга тўлиб қолишни мавжудлиги тўхтовсиз ёғингарчилик пайтида сувнинг марказлашган (йиғилган) оқимини қияликларга тушишини келтириб чиқаради, бунда сув ўз навбатида катта тезлик билан оқиб, иншоотни ювилишига, баъзи ҳолатларда элементларини бузулишига олиб келади. Бундан ташқари

тескари тўқилмалар, устунлар атрофи бўшлиқлари, иншоотларини тупроқли ва бетонли қисмларини туташган зоналари чўкиши мумкин.

Кузатиш ва тадқиқотлар олиб боришда фойдаланиладиган назорат-ўлчов асбоблар (НЎА)и, пикетлар, створ белгилари ва бошқа назорат мосламалари, дренаж сувлари оқизиб юбориладиган каналчалар, қирғоқлар, гидроузел жойлашган худуддаги жарликларнинг ҳолатини кўриб чиқиш ҳам муҳимдир. Баъзи ҳолатларда, бундай жойларда фильтрация оқими келтириб чиқарган, кутилмаган жараёнларга дуч келиш мумкин.

Грунтли тўғонларда сувни сизиб ўтишини кузатиш унинг баъзи бир элементларининг мустақамлиги ва турғунлигини кузатишга нисбатан маъсулиятлидир. Кўз билан кузатиш даврида ўта хавфли бўлган қуйидаги жараёнларни кузатиш мумкин: қиялик, қирғоқга туташ, дренаж қурилмаси (дренаж призмаси) устидаги жойлардан сувни сизиб чиқиши; иншоотнинг пастки қиялигидан кейин грунтни дўппайиб чиқиши; суффозия зонасида сезилари чўкишларни ҳосил бўлиши; тешикдан чиқиш, грифон, булоқ (ключ) шаклида сувни сезиларли сизиб ўтиши.

Ташқи сизиб ўтишни характерлашда қуйидаги тушунчалардан фойдаланилади: *ҳўл доғ (мокрые пятна)* – сувни куруқ грунтда доғ шаклида заиф сизиб ўтиши; *сизииш (просачивание)* – қиялик бўйлаб алоҳида томчи шаклида сувни думалаб сизиб тушиши ёки грунт сиртида кўринар-кўринмас кўлчалар ҳосил бўлиши; *оқиб ўтиши (протечки)* – грунждан, ёки кўлчалардан сувни заиф струйка шаклида сизиб ўтиши; *тешик (свищи)* – сувни алоҳида струйка шаклида, тўғон танасидан ёки грунтли иншоотнинг бетонли иншоот билан туташган (контакт) жойидан, марказлашган ҳолда сизиб ўтиши; *грифон* – худди олдингидек, аммо грунтни сув билан аралашмасидан иборат кичик-кичик фонтанчалар шаклида сизиб ўтиши; *булоқ (ключи)* – сувни алоҳида струйкаси шаклида, қирғоқлардан, қияликлардан, котлованлардан, пастки бьефини «қуруқ» ўзанидан ёки ён бағирдаги тўғоннинг пастки қиялигидан кейин марказлашган ҳолда сизиб ўтиши.

Сизиб ўтишнинг марказлашган жойларида сувни олиб кетиш ва сарфини (ўлчов мосламалари, пўкаклар ёки кўз ёрдамида) ўлчаш учун кичик-кичик каналчалар қилинади. Бунда, албатта сизиб чиқаётган сувда лойқа струйка, глина грунги заррачалари, қум пайдо бўлишига алоҳида аҳамият берилади. Иншоот танасидан чиқаётган чўкиндиларни аниқлаш учун каналчадан кейин кичик сув тиндиргич қилинади.

Манфий ҳароратли кузги-қишқи даврида, сувни марказлашган сизиб ўтиш жойида, музлаш ҳосил бўлади. Бундай ҳолат пастки қиялик остонасида, дренаж тизими қуйиладиган (устье) зонада ҳам кузатилиши мумкин.

Худди юқорида кўрсатилгандек, иншоот элементларининг мўътадил бўлмаган ишлаши омиллари, сизиб ўтиш жойлари диққат билан кўрилади ва юқори даражадаги сизиб ўтишнинг жойи (пикетнинг тартиб рақами ва ундан жойлашган масофаси), ўлчами ва характерининг баёни, расми ёки фотосурати олиниб журналга ёзилади. Журналда, албатта ёзилган ёки расм солинган кун, шунингдек кузатиш олиб борилгандан олдинги кун ва кузатиш олиб борилган кунги оби - ҳаво шароитларига характеристика берилади.

Грунтли иншоотлар қопламалари ва мустаҳкамловчилари ҳолати устидан назорат (кузатиш), одатдаги шароитда, бошқа кўз билан кузатишлар каби ҳар куни, таъсирли довул келтириб чиқарадиган кучли шамол ёки тўзон пайтида, довулли оби-ҳаво бошлангандан сув сатҳидаги кучли тўлқин тугагунча, бир неча марта олиб борилади. Бунда қоплама, қобиқ ёки мустаҳкамловчилар ҳолатларни характерлаш учун ўрнатилган НЎАларидан фойдаланиш яхши натижа беради. Кузатиш даврида қуйидагиларга алоҳида аҳамият берилади; тўлқин, сув сатҳи ўзгариб (тебраниб) тургандаги сизиб ўтаётган оқим таъсирида мустаҳкамловчи элементлар чокларидан зичлагич материалларни чиқиши ва бузулиши, қопламаларни зичлагич чоклари ёригидан, ёрилган жойларидан гравий -қумли тўшама (подготовка) ни чиқиши; қопламалар тагига ёмғир сувлари оқиб кириши, грунт сувлари ҳаракати келтириб чиқарган, ер тешар ҳайвонлар изи, қурилиш камчилиги орқасида ҳосил бўлган ўпқон, бўшлиқларни ҳосил бўлиши; горизонтал ёки вертикал йўналишда плиталарни бир бирига нисбатан силжиши; плиталарни бир бирига мустаҳкам боғланишининг ҳолати.

Кучли шамол пайтида тўлқиннинг таъсири ва ҳайдаб келиниб қияликка урилишини кузатиб бориш зарур. Баъзи бир ҳолатларда сув тепа (ўркач) дан ошиб қуйилиши мумкин, бу иншоотни ва пастки қияликни бузулишига олиб келади.

Қишда сув омборини бўшатишда, юқори қияликни мустаҳкамловчисига ёпишиб қолган ва пастга тушаётган муз плиталарни асосидан узиб олиши ва бузуши мумкин. Сув оқиш даврида эса муз қияликка урилиши мумкин. Музнинг динамик таъсири (зарбаси) остида, айниқса оқим тезлиги ошиб сув ўтказувчи тешик жойлашган зонада қопламалар шикастланиши мумкин.

#### **Иншоотдаги ҳолатни кузатиш учун қўлланиладиган реперлар, маркалар ва асбобларнинг конструкциялари ҳамда уларнинг жойлашуви**

Ҳар хил таъсирлар остида гидротехника техника иншоотида юз берадиган ўзгаришларни аниқлаш геодезик асбоблар ва репер, марка, створ белгилари ва кўрсаткичларидан фойдаланиб амалга оширилади.

*Реперлар* – бутун ишлатиш (эксплуатация) даврида, амалда қўзғалмас бўлган баландлик асосининг дастлабки (бошланғич) белгилари. Улар иншоотларнинг айрим нуқталарини баландлик ҳолатини нивелирлаш орқали аниқлашга хизмат қилади.

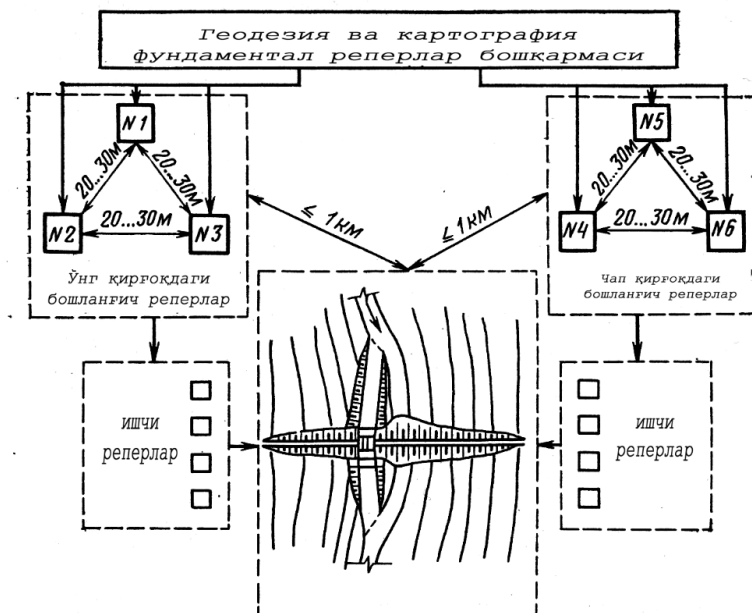
*Маркалар* – тадқиқ қилинаётган иншоот ёки асосга қурилган ва улар билан бирга силжийдиган, режа (план) да белгилаб қўйилган нуқтаси билан қурилма. Реперларга нисбатан маркаларни силжишига қараб иншоотни силжиши ҳақида хулоса қилинади.

*Кўрсаткичлар* – иншоотлар ўқлари, уларни бурилиши, беркитилган (ёпилиб қолган) конструкция ва қурилмалар (дренажлар, экранлар, ўлчов ўқлари, ўлчов створлари ва ш.ў.) нинг бошланиши ва охири кўрсатадиган ер усти белгилари.

*Створ белгилари* – иншоотлар узунликлари бўйлаб масофани белгилаш учун ўрнатиладиган кўрсаткичлар.

Гидротехника иншоотининг қурилиши ва ишлатилиши даврида фойдаланиладиган реперлар (3.37 - расм) капиталлиги бўйича – геодезия ва картография бошқармасининг

фундаментал реперлари, жойлашуви бўйича- юзадаги, чуқурликдаги ва девордаги реперлар, қурилиши бўйича – котлован қовлаш ва скважина бурғулаш йўли билан қурилган, деворлар ва бошқа конструкцияларга қўйиб юборилган реперлар, иқлимий шароит бўйича – оддий иқлимда ва кўп йиллик музликлар шароитдаги реперларга ажратилади.



3.37 – расм. Реперларнинг жойлашиши схемаси.

Дастлабки реперлар таянч реперлар ҳам дейилади. I ва II класс иншоотлари учун уларни, одатда, пастки бьефда, створлардан 1,5...3 км узоқликда ҳар хил қирғоқларда 3 та репердан иборат тўп (кусть) қилиб жойлаштирилади (3.37-расм). Панда реперлар тўғри чизик ёки учбурчак бўйлаб, тўпдаги реперлар ораси 20 ...30 м қилиб, жойлаштирилади (3.37 – расм).

III класс иншоотлари учун реперларни геодезия ва картография бошқармаси реперларидан унча кўп узоқ бўлмаган масофада, бир тўп ўрнига бир репер қилиб қуришга рухсат берилади.

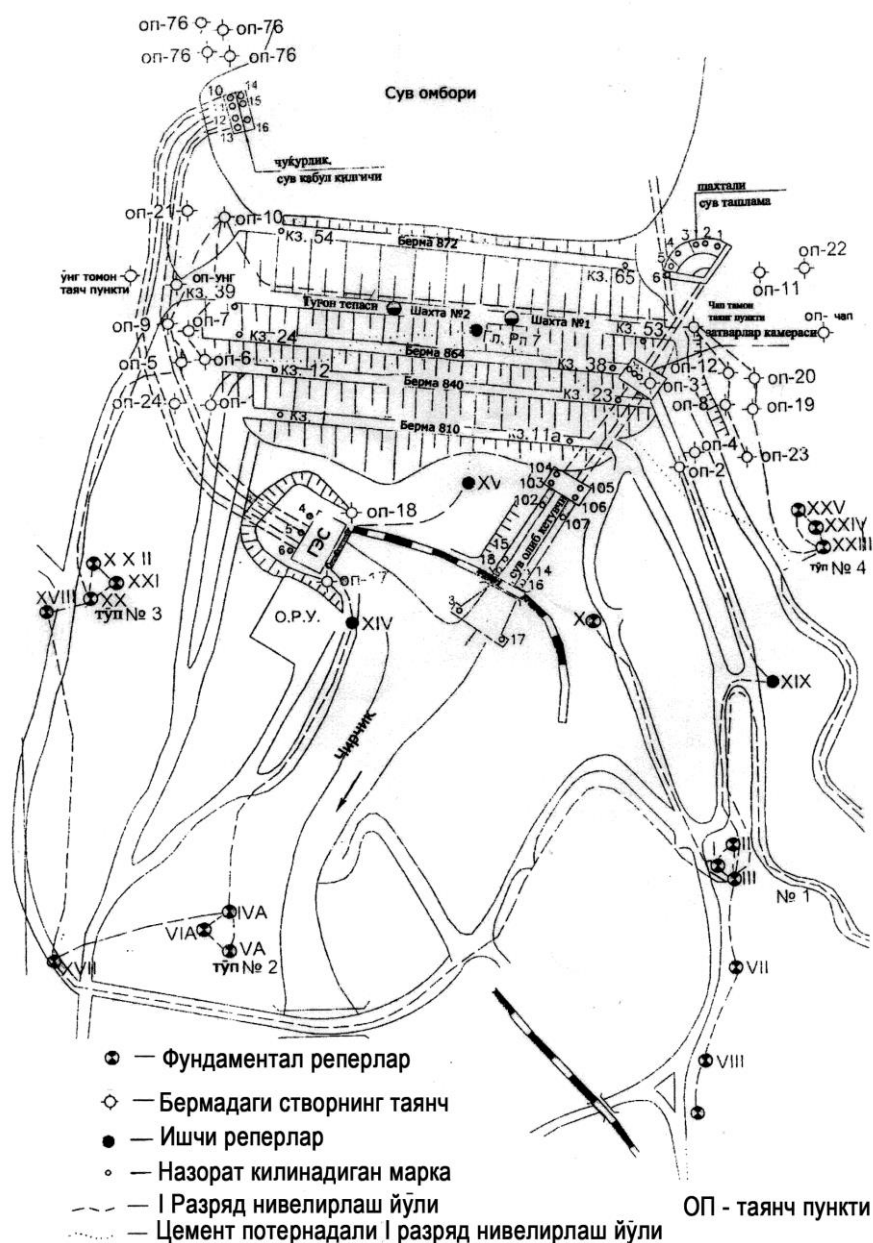
Иншоотларда жойлашдиган маркаларнинг дастлабки реперларгача бўлган масофаси, одатда 1 км дан кўп бўлмаган масофада қабул қилинади, бунда иншоотларини шикастланиши реперларни силжишини келтириб чиқармаса бўлгани. Баъзи бир ҳолатларда дастлабки реперлар катта масофага узоқлашган бўлиши ҳам мумкин.

Дастлабки реперларни ўрнатиш чуқурлигига грунтлар ҳарорати, грунт сувлари сатҳларининг ўзгаришлари, шунингдек туб жинсларнинг чуқурлиги таъсир қилади. Агар грунт сувлари сатҳида қоя тошли (скала) ёки ярим қоя тошли жинслар ётса, репер яқори грунт сувлари кўтарилиб тушиш амплитудасининг 3 қарраси миқдорида сатҳдан пастга ўрнатилади. Жавобгарлиги кам бўлган иншоотларда музлаш чуқурлиги 1,5 м. гача бўлганда, Гидропроектнинг дастлабки репери 2,5 м. дан кам бўлмаган чуқурликга ўрнатилади, энг кўп музлаш чуқурлиги 1,0 м. бўлганда эса, 1,5 м. дан кўп бўлмаган чуқурликга ўрнатилади. Глина ва қум грунтларда дастлабки репер (3.39,а – расм)



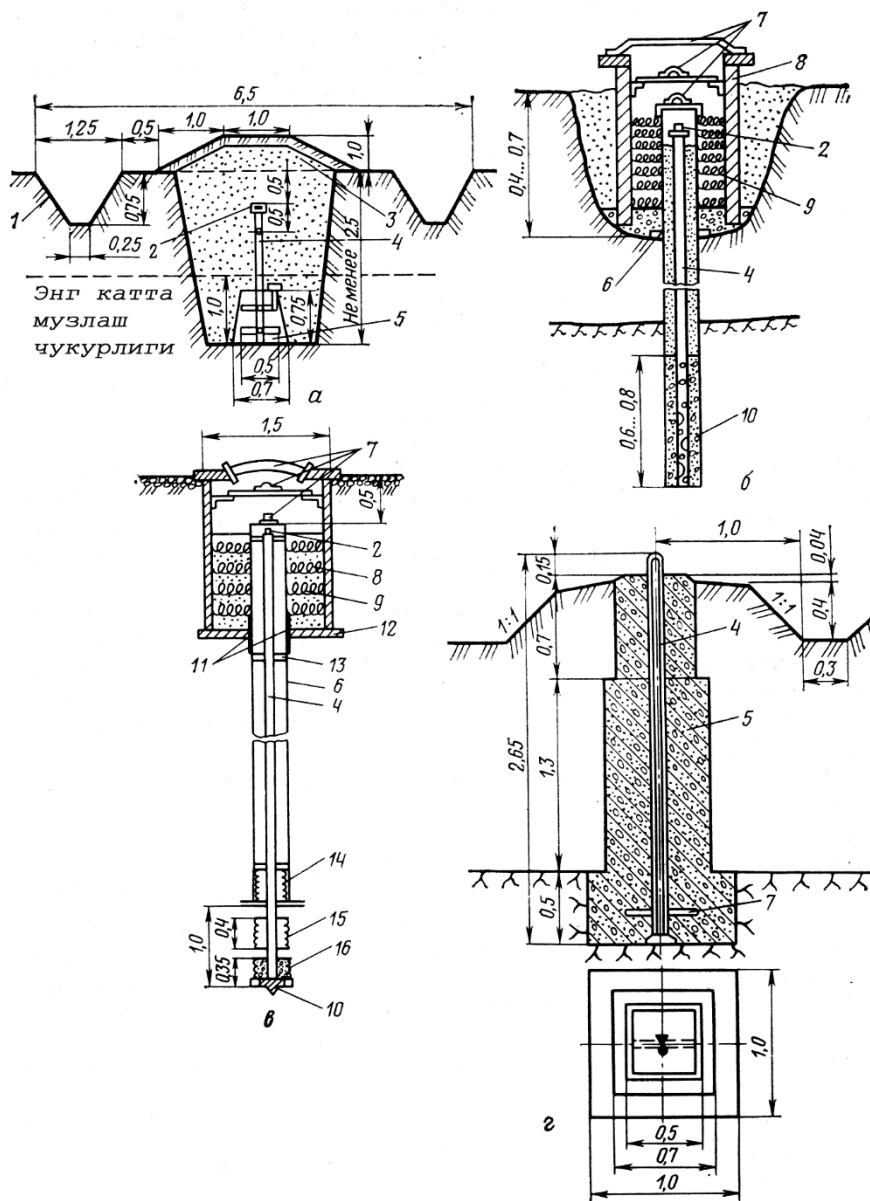
диаметри 80 мм. дан кам бўлмаган, кесилган тўртбурчакли прамида (5) га ўрнатилган пўлат қувур (4)дан ташкил топади. Қувурга 3 та марка кавшарланади: тепадаги кесилган жой (2) ида, унинг ён сиртлари (4) да ва учинчиси прамиданинг тепа қирраси (5) га бир бутун қилиб ўрнатилади. Бу маркалар зангламайдиган ва окисланмайдиган металлдан тайёрланади ҳамда у қизил рангга бўяб қўйилади. Қоя тошли грунтлар яқин жойлашганда дастлабки репер диаметри 120...160 мм (3.39,6 – расм) ли скважинага ўрнатилади. Узунлиги 60...80 см бўлган якорь мустаҳкам қоя тошга жойлаштирилиши лозим.

Скважинага нивелировка қилинадиган маркаси (бошчаси) билан зангламайдиган металлдан репер қувури жойлаштирилади.



3.38 – расм. Чорвоқ гидроузели таянч тармоғи схемаси

Йирик гидроузелларда, туб жинслар чуқур жойлашган шароитда ҳамда қоя тошли грунт бўлмаганда дастлабки реперлар сезиларли 15...25 м. гача бўлган чуқурликга (3.39, в - расм) ўрнатилади. Чуқурликда жойлашган реперларнинг камчилиги – бу репер қувурининг узунлигини ҳарорат ўзгаришига боғлиқ ўзгаришидир.



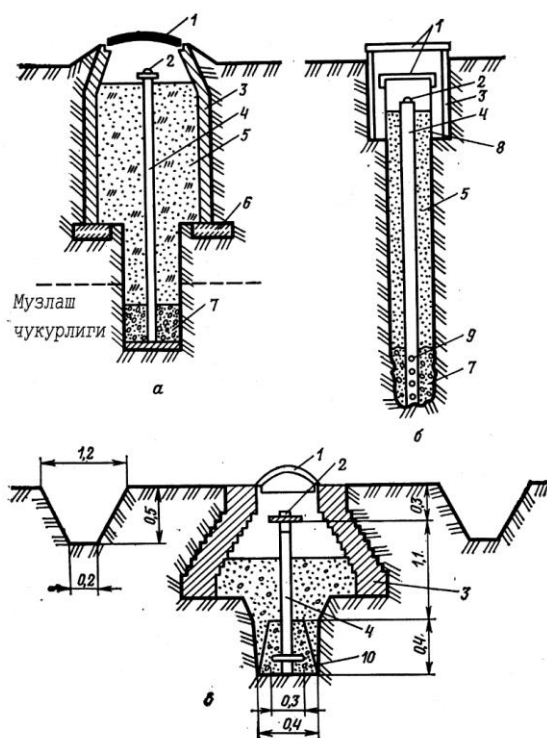
3.39 – расм. Юзадаги дастлабки реперлар:

в – масъулиятли иншоотларда, мос равишда қоя тошли (скала) грунт яқин ва туб жинслар чуқур жойлашганда; г – масъулияти кам бўлган иншоотларда, қоя тошни ер сатҳига яқин жойлашган ҳолатларида; 1 – кювет; 2 – нивелирлаш маркалари; 3 – тўкма баландлик; 4 – пўлат қувур; 5 – бетонли тўрт бурчакли пирамида (тумба); 6 – ҳимоя қувури; 7 – қопқоқ; 8 – қудуқ (колодец); 9 – ҳароратни сақлайдиган материал; 10 – якорь; 11 – орага қўйиладиган материал (прокладка); 12 – бетон ёстиқ (подушка); 13 – диафрагма; 14 – сальник; 15 – латта тампон; 16 – башмак. Ўлчамлари м.да.

Дастлабки реперларни махсус штольняда жойлаштирилган ҳолатлари ҳам мавжуд, қирғоқдан тоғ ён - бағри (склон) бўлаб 10-15 м ичкарига кирилади. Бундай ҳолатда репер одатдаги юза маркаси кўринишида ясалади. Мустақкам қоя тошли ер сатҳига (3...3,5 м. гача) яқин жойлашган ҳолатда, маъсулиятлилиги кам бўлган иншоотларда дастлабки репернинг соддалаштирилган конструкцияси (3.39,г- расм) қўлланилади.

Кўп йиллик музлик шароити учун чуқурлик реперларини сим торли, қалинлиги 1,5...1,7 мм. ли, скважинада якорлар орасига тортилган, яхлит бетонга шток билан ўрнатилган инвар симли қилинади. Ҳимоя қувурига бир учига юк осиб, қувурда шкалани кузатиш учун тиркиш ясалади.

Ишчи реперларни баъзан грунтли деб ҳам аташади, улар ихтиёрий ҳолда иншоотларга яқин ўрнатилади. Юмшоқ грунтларда уларнинг остона (подошва) си энг кўп музлаш чуқурлигидан 0,5...0,7 м. пастга жойлаштирилади. Дастлабки реперларга ўхшаб, ишчи реперларни котлован қовлаш (3.40,а –расм) ёки скважина бурғулаш йўли билан қурилади. Ишчи реперларни пастки қисмини яхлит бетон (тумба)дан қилиб ўрнатилган турлари ҳам мавжуд (3.4,в – расм) .

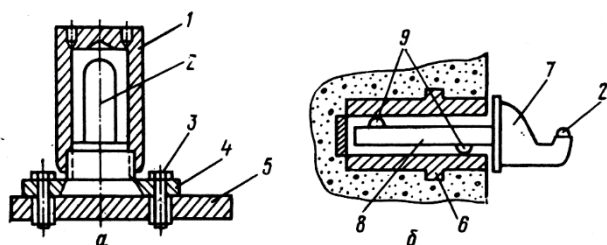


3.40 – расм. Ишчи реперлар:

*а* – котлованда; *б* – бурғуланган скважинада; *в* – асосида яхлит бетонли; 1 – ҳимоя қопқоғи; 2 – нивелирланадиган марка; 3 – қудуқ; 4 – диаметри 40...50 мм ли пўлат қувур; 5 – иссиқлик сақлайдиган материал; 6 – бетон плита; 7 – бетон қатлами ва ўлчамлари 40x40x5 см бўлган анкер плиталардан иборат якорь; 8 – ҳимоя қувури; 9 – тешиқлар (перфорация); 10 – яхлит бетон. Ўлчамлари м.да.

Деворий дастлабки реперлар якинида жойлашган ва фундаменти музлаш чуқурлигидан пастга қўйиладиган яхлит бетонли ёки темир-бетонли иншоотлар деворларга ўрнатилади. Улар жудаям кам қўлланилади, чунки юқорида кўрсатилган талабга жавоб берадиган қурилмалар яқин жойда бўлмаслиги мумкин.

Деворий ишчи репер ва деворий маркалар бир хил, бир бирига ўхшаш. Фақат биринчиси чўкиши турғунлашган иншоотларда, иккинчиси эса чўкиши кузатиш жараёнида аниқланадиган иншоотлар элементларида ўрнатилади. Деворий ишчи репер (марка) нинг бошчиси (3.41 – расм) сфера ёки ярим сфера шаклида бўлиши мумкин. Уни одатда устига рейка қўйишига қулай бўладиган қилиб девордан 3- 4 см. чиқазиб қўйишади. Деворий реперни (маркани) атмосфера таъсиридан ҳимоя қилиш учун уни қопқоқ 1 билан беркитилади (3.5,а – расмга қара) ёки олиб қўйиладиган (3.41,б-расм) қилинади. Деворий яширин репер С.Я. Жук номидаги Гидропроект томонидан ишлаб чиқилган, бураладиган қопқоқ билан ҳимоя қилинадиган маркадан иборат. Марканинг асоси винт ёрдамида девордан чиқиб турган швеллерга ёки анкер плитага маҳкамланади.



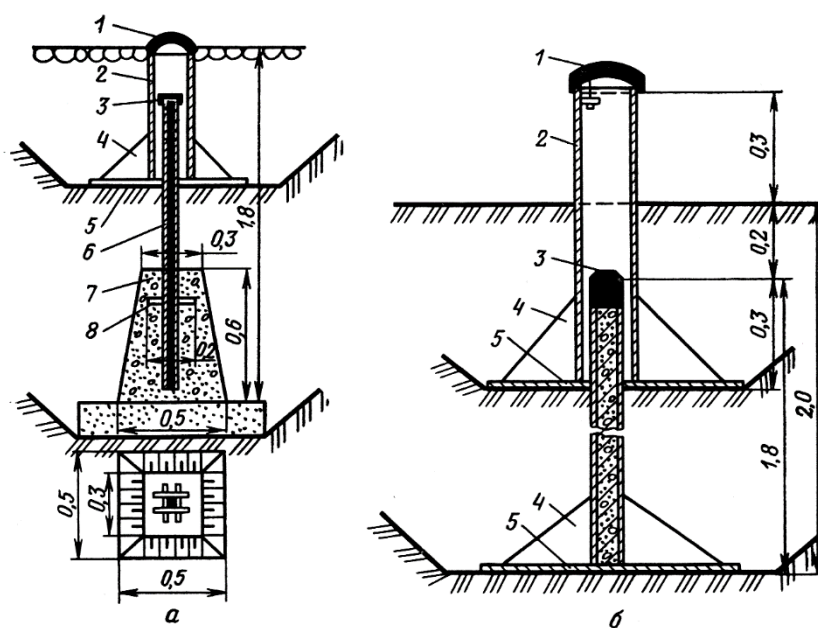
3.41 – расм. Деворий ишчи реперлар: а – ён томонда доимий; б – вертикал деворда вақтинчалик; 1 – қопқоқ; 2 – марка; 3 – мустаҳкамловчи винтлар; 4 – марка асоси; 5 – деворга бириктириладиган швеллер; 6 – девордаги тўлиқ цилиндр; 7 – кронштейн; 8 – хвостовик; 9 – ярим сферали бўртиклар.

Иншоотларни деформация (одатда чўкишини) сини ўлчайдиган маркалар, жойлашуви бўйича-юза ва чуқурликдаги маркаларга; жойлашган ўрни бўйича – грунтли, деворий маркаларга; тайинланиши бўйича – доимий ва вақтинчалик маркаларга бўлинади.

Юза маркалари тўғон танаси ва асосининг чўкишини йиғинди қийматини ўлчашга хизмат қилади. Улар грунтли иншоотларни тепаси (ўрқачи), қияликлари ёки бермаларига жойлаштирилади. Юза маркаларига асос бўлиб, кесилган тўрт бурчакли пирамида (3.42,а-расм) шаклидаги тумба ёки рўмол шаклида кавшарланган металл таянч фланцлар (3.42,б-расм) хизмат қилади. Марканинг асоси мавсумий музлаш чуқурлигидан 0,5 м. пастга қўйилади. Маркани шикастланишдан сақлаш учун тепа қисмида усти ёпиладиган қудуқ (колодец) қилинади. Диаметри 200...250 мм.ли қувурдан ясалган колодецнинг тепаси ер устидан 0,3 м. чиқиб туради. Грунт тўғонни пастки қиялиги остонасидаги грунтни шишиб чиқшини кузатиш учун (диаметри 18...20 см ва узунлиги 2 м ёғочдан ишланган) юза грунт маркалари ҳам ишлатилади. Бунда кузатиш олиб бориладиган нуқта сифатида ёғоч тепасига қоқилган металл мих (штыр) хизмат қилади.

Чуқурлик маркалари ёрдамида асосларнинг чўкиши ўлчанади. Уларнинг конструкциялари уларни қуриш шароитларига қараб фарқланади. 3.43,а – расмда қуруқ участкаларда йиғиладиган чуқурлик маркаси кўрсатилган. У ўлчами 1,5 х 1,5 х 0,5 м. ли темир-бетон плитадан иборат бўлиб унга диаметри 40...50 мм.ли металл штанга

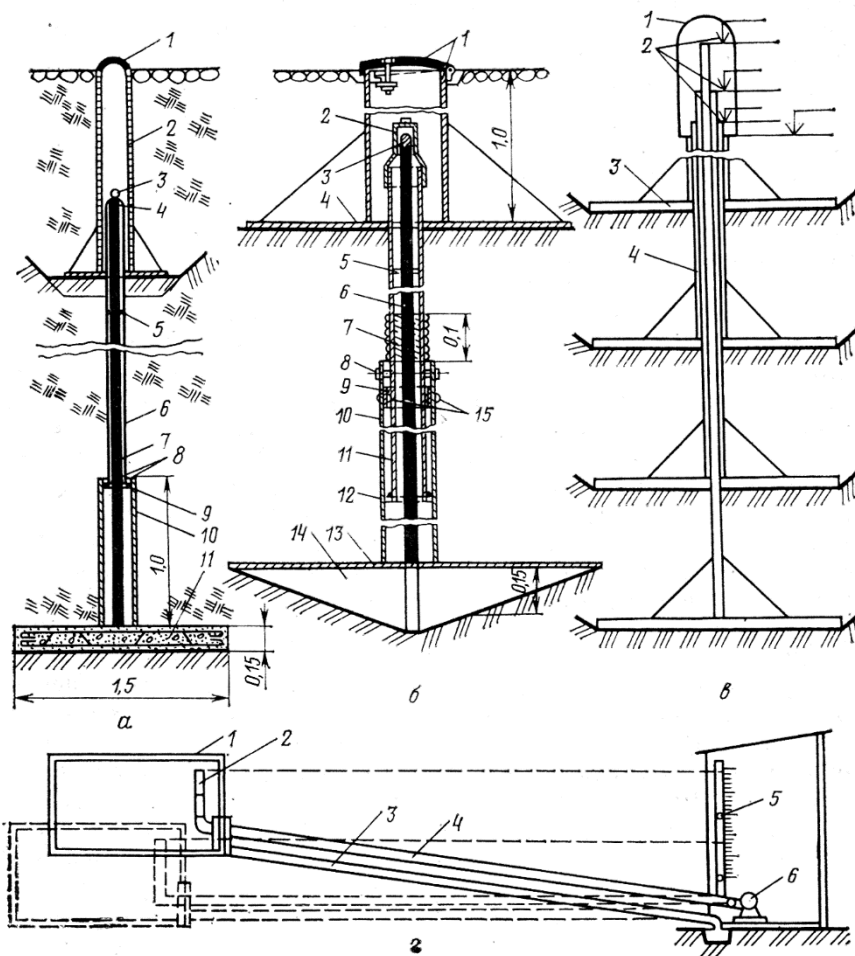
маҳкамланган, штанга тепасига эса окисланмайдиган металлдан ярим бўртик бошча шаклида ясалган марки ковшарланган.



3.43- расм. Грунтли иншоотларнинг юза маркалари:

*a* – бетонли тумба; *б* – металл таянч фланц билан; 1 – қопқоқ; 2 – қувур; 3 – нивелирланадиган марка; 4 – рўмолча; 5 – фланц; 6 – бетон ёки битум мастикаси билан тўлдирилган қувур; 7 – бетон тумба; 8 – анкерлар. Ўлчамлари м.да.

Бундай штанга зангламайдига металлдан бўлган, йўналтирувчи диск (шайба) билан таъминланган, икки қувурдан иборат телескопик звено билан ҳимояланган бўлади. Йиғишга қулай бўлиши учун телескопик звено свинецли ёки алюминли михпарчин (заклепка) билан йиғилади, бу заклепка грунт қатламлари силжиганда узилиб маркани кўрсаткичига таъсир қилмайди. Ўзанда гидротехника иншооти қурилаётган ҳолатда, маркани ўлчамлари 0,8 x 0,8 м ва қалинлиги 6...8 мм бўлган рўмолча (косынка) билан кучайтирилган тешикли, металл (перфорация қилинган) плитага ўрнатиш қулай бўлади. Шунингдек металл плитага диаметри 40...50 мм ли қувур ва ҳимоя қувири бириктирилади. Унинг баландлиги қуриш пайтида қувурга сув тушмайдиган қилиб олинади. Марка қувурини телескопик звено ҳам ҳимоялайди. Марканинг барча металл қисмлари занглашга қарши моддалар билан ҳам ичидан ҳам ташқарисидан ишончли қилиб ишланади.



3.44 – расм. Грунтли тўғонлар танасидаги чўкишни ўлчаш учун қўлланиладиган чуқурлик маркалари:

*а* – темир-бетон плита билан; 1 – қопқоқ; 2 – диаметри 150 мм бўлган қувур; 3 – марка; 4 – марказлаштирувчи қопқоқ; 5 – свинецли парчинлар; 6 – ҳимоя қувури; 7 – штанга; 8 – ҳалқа шакли прокладка; 9 – штангани йўналтирувчи диски; 10 – ҳимоя қувурининг телескопик звеноси; 11 – темир-бетон плита; *б* – металл плита билан; 1 – диаметри 200 мм, туйниги билан қувур; 2 – ҳимоя қопқоғи; 3 – марка; 4 – плита; 5 – йўналтирувчи диск; 6 – марка қувури; 7 – смола шимдирилган арқон; 8 – винт-шпонка; 9 – қўшимча ҳалқа; 10 – ҳимоя қувури; 11 – ички қувур; 12 – йўналтирувчи ҳалқа; 13 – асос плитаси; 14 – қаттиқлик қобирғаси; 15 – алюминли парчинлар; *в* – телескопик кўп ярусли; 1 – ҳимоя қопқоғи; 2 – маркалар; 3 – плита; 4 – труба; *г* – гидравлик маркалар; 1 – ҳимоя гилофи (металл қути); 2 – ички идиш; 3 – тўқиш қувури; 4 – улаш қувури; 5 – пьезометр; 6 – насос. Ўлчамлари м.да.

Асослар ва тўғон танаси қатламларини чўкишини алоҳида ўлчаш лозим бўлганда, асос ва тўғон танасига телескопик, кўп ярусли маркалар ўрнатилади (3.44 в – расм). Марка бир неча, ҳар хил диаметрли ва бир бирига киритилган, асосида металл плита билан таъминланган қувурлардан иборат бўлади. Қувурнинг тепа қирқими юзага чиқарилади ва ҳимоя қопқоғи билан беркитилади. Тўғон танасига ётқизилган плита грунт

чўкишига қараб чўкиши мумкин, у ўлчанадиган қатлам билан ҳаракат қилади ва ўзи билан қувурни бирга ҳаракатлантиради. Марка билан таъминланган қувур қирқимининг силжишига қараб чўкиш ҳақида хулоса қилинади. Кузатиш нивелирлаш орқали олиб борилади. Кўп ярусли телескопик марка паст ва ўрта босим (напор) ли (50 м.гача) тўғонларда қўлланилади.

Тўғон танасининг алоҳида қатламларини силжишини ўлчаш учун гидравлик маркалар ҳам қўлланилади (3.44,г – расм), бундай маркалар туташ идишлар қонунияти (тамойили) асосида ишлайди. Бунда бир идиш (металл қути ёки яхлит бетонда) тўғон танасига жойлаштирилади, бошқаси эса иншоот қиялигига жойлашган кўриш қудуғи (смотровой колодец) га маҳкамланган пьезометрик қувурчадан ташкил топади. Бу идишлар ўзаро қурилиш пайтида ўрнатилган қувурлар билан туташган бўлади. Тизим насос ёрдамида сувга тўлдирилади. Идиш жойлашган металл қутидан ортиқча сув тўкиб ташлангандан сўнг пьезометр мениски бўйича ҳисобот олинади. Пьезометр мениски кўриш қудуғида ўрнатилган бўлади, уни кўрсатишига қараб иншоотни чўкиши бўйича хулоса қилинади. Бундай асбоб ёрдамида чўкишни ўлчаш хатолиги 1 см. гача аниқликда бўлади.

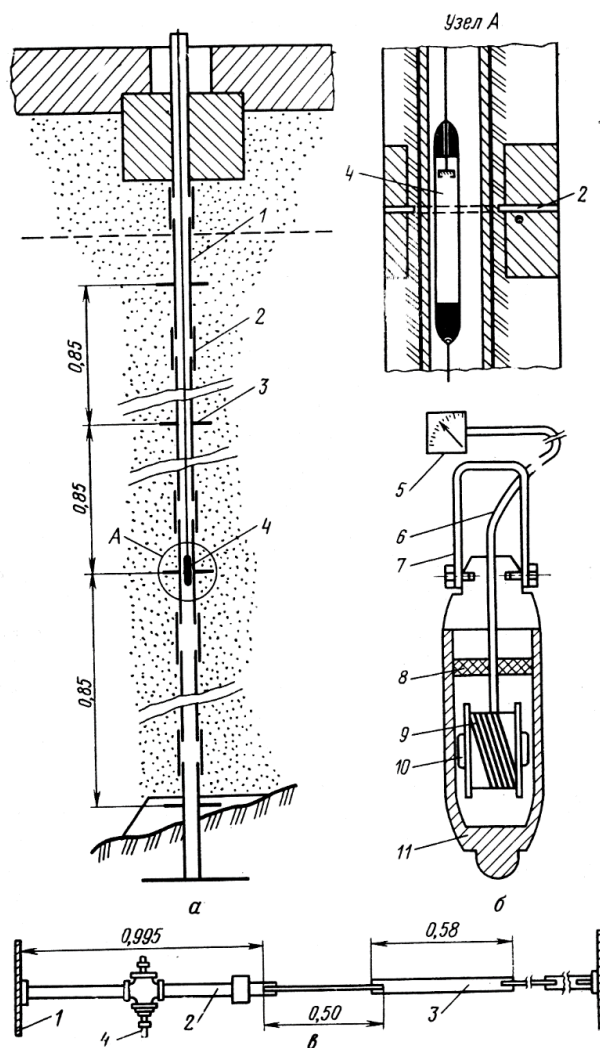
Тўғон танасининг ҳар хил нуқта ва йўналишларини нисбий деформацияси электр ўтказмайдиган, белгиланган йўналишда ётқизилган, айланаси бўйлаб ҳар жойида металл пластинкалар қўйилган қувурдан иборат чуқурлик маркалари (3.45,а – расм) ёрдамида ўлчанади. Бу пластинкалар ҳолати 3...4 мм. га ўзгарганда қувур ичидан ўтган зонд 4 электр сигнали беради. Бу грунтнинг горизонтал силжишидан дарак беради. Вақт бўйича электр сигналени ўзгариши ётқазилган электр ўтказмайдиган қувур бўйлаб силжиш вужудга келганини билдиради. Зондлар конструкциялари ҳар хил бўлиши мумкин, шу жумладан изотоп ҳолати ва ш.ў. белгилайдиган электромагнитли зонд ҳам (3.45,б – расм). Юк осилган юмшоқ пластинкага елимланган тензодатчикли инклинометр қувур бўйлаб силжиб қувурни тикликка нисбати сурилишига боғлиқ равишда тензометрдан узатилаётган электр сигналени белгилайди. Горизонтал силжишларни ўлчаш учун маятник, фотоқурилма ёки конструкция тамойилларига асосланган инклинометр қўлланилади. Струнали марка Чорвоқ тўғонида ўрнатилган. Нисбий силжишлар пластинкаларни жойлашувига боғлиқ электр сигналдан фойдаланишга асосланган экстензометр билан ўлчанади. Пластинкаларни ҳар хил сиртларга жойлаштириб силжишни уч йўналишда ўлчаш мумкин. Бундай асбобнинг схемаси 3.45,в –расмда келтирилган.

Тўғонлар тепаси ёки бермасини планда силжишни кузатиш створлар, триангуляция ва комбинациялаштирилган усулларда бажарилади. Тўғри чизиқли ўқга эга бўлган тўғонлар створлар усулида кузатилади. Агар тўғон створи бир неча тўғри чизиқли участкалардан ташкил топган бўлса комбинациялашган усулдан фойдаланилади, тўғри чизиқли участкаларида створлар усули, ўқларни синиш нуқталарида триангуляция усули қўлланилади. Триангуляция усули тоғли худуд гидроузелларида, аркали тўғонларда амалга оширилади.

Йирик Нурек тўғонида горизонтал ва баландлик бўйича силжишларни ўлчаш учун ядронинг уч сатҳида жойлашган галереядан фойдаланилган. Бу галереялар ва

колодецларга коммуникациялар чиқарилган, НЎА ни бошқариш, ядро орқали сувни сизиб ўтишини кузатиш пульталари жойлаштирилган.

Горизонтал силжиш дарё ўзани бўйлаб юқори ёки пастки бьефлар томонга кўпроқ бўлади. Тўғонинг айрим массаси ўзининг хусусий оғирлиги таъсирида тик ён-бағир бўйлаб силжийди. Энг кўп силжиш тўғон чўкишининг 15...30% га етади ва шу жойни ўзида, асосдан 0,3...0,5 тўғон баландлигида бўлади. Қурилиш даврида, сув омбори тўлдириляётганда ва ишлатиляётганда горизонтал силжиш ҳар бир шароитда ҳар хил бўлади.

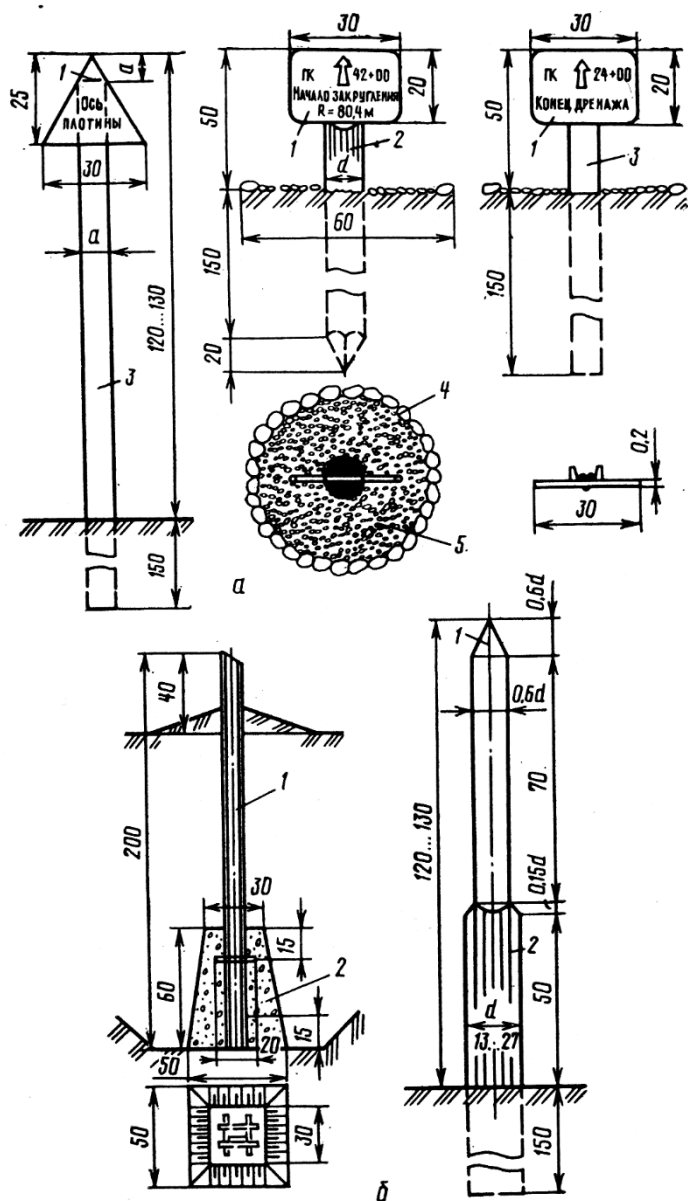


3.45 – расм. Тўғон танасининг горизонтал ва бошқа силжишларини аниқлайдиган асбоблар:

*а* – чуқурлик маркасининг умумий кўриниши; *б* – электромагнит зонд; 1 – электр ўтказмайдиган қувур секцияси; 2 – уланиш муфтаси; 3 – пўлат диск (пластина); 4 – ўлчаш зонди; 5 – гальванометр; 6 – кабель; 7 – тросни мустаҳкамловчи скоба; 8 – пластмасса қопқоқ; 9 – галтак ўрами билан; 10 – магнит; 11 – зонд корпуси; *в* – экстензометр; 1 – пластина; 2 – чизиқли потенциометр; 3 – қувурлар силжиш тизими; 4 – кабель. Ўлчамлари м.да.



Дренаж, экран, мустаҳкамловчилар, диафрагма ва ш.ў. лардан ётқизилган ҳар хил коммуникациялар ўқларининг ҳолатини белгилаш учун белги-кўсаткичлар ва створ белгилари қўлланилади. Улар ҳар хил материал (ёғоч, металл, темир-бетон, пластмасса) дан ясалди ва мос ёзувларга эга бўлади.

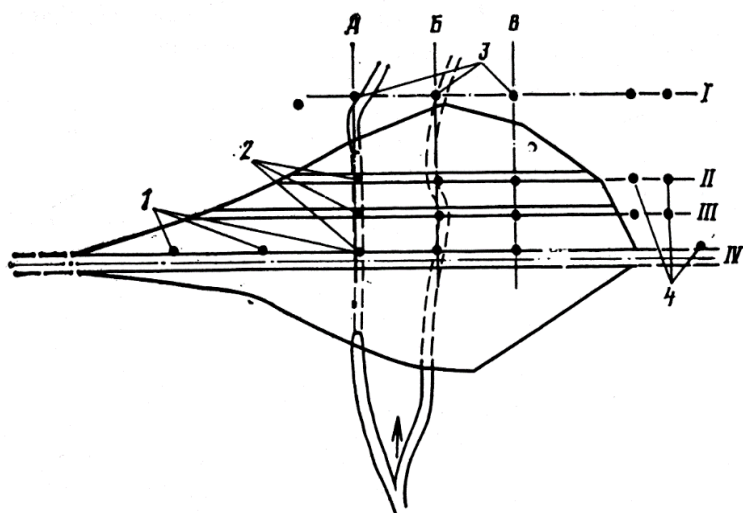


3.46 - расм. Кўрсаткич белгилари (а) ва створ балгилари (б):

1 – створ ўқи белгиси; 2 – ёғоч ёки бетон таянч; 3 – металл таянч; 4 – бордюр тошлари; 5 – щебень ёки галька тош. Ўлчамлари см.да.

Баландлик маркаларини сони ва уларни жойлаштирилиши гидротехника иншоотларининг ўлчамлари ва конструкцияларига, шунингдек улар танаси ва асоснинг геологик тузилишига боғлиқ. Маркалар жойлаштирилаганда кузатишларни ўтказиш мақсади ҳисобга олинади. Қачонки иншоотнинг ҳолатини бевосита (натурада), лойиҳада қўллаш учун назарий ва ҳисобий боғланишлар аниқликларини ўрганиш зарур бўлса, маркалар сони- кўп, жойлашуви эса ишлатиш нуктаи – назаридан эмас, балки илмий-тадқиқот нуктаи назаридан келиб чиқиб белгиланади.

Ишлатиш (эксплуатация) нуқтаи назаридан баландлик маркалари бўйлама ёки кўндаланг ўқлар бўйича жойлаштирилади (3.47 – расм): бўйлама – тепаси, бермалари ва пастки қиялик остонаси бўйлаб, кўндаланг – 100...250 м масофада пойма қисмида ва 50...100 м масофада ўзан қисмида, агар бурилиш  $15^{\circ}$  дан кўп бўлса тўғонни бурилиш жойларида ўрнатилади. Бундан ташқари пастки қияликда грунт дўппайишини аниқлаш учун ҳам қўлланилади. Одатда бўйлама створлар маркалари жойлашуви бўйича кўндаланг қўйилганлариги мос тушади. Чуқурлик ва телескопик маркалар шу створларда юзадагидан 1...1,5 м масофада жойлаштирилади. Уларни ҳар 20...30 м масофада тўғон танаси кўндаланг кесими чегара чизиғининг синган жойларида, конструкцияни ўзгарган чегарасида ва ҳар хил геологик тузилма бўлган жойларда жойлаштиришади. Одатда, кўндаланг кесимда (3 тадан кам бўлмаган) бир неча марка баландлик бўйича 10...20 м да жойлаштирилади. Юқори қияликда маркалар ўрқачдан НДС гача ва ўлик ҳажм сатҳи (ЎХС) дан 1...2 м. баланд жойлаштирилади.



3.47 – расм. Грунтли тўғонда маркалар ва створ белгиларини жойлаштириш схемаси:

1 ва 2 – бўйлама ва кўндаланг чўкишни аниқлаш учун; 3 – дўппайиш ҳосил бўлишини белгилаш учун; 4 – створ белгилари; I ...IV – бўйлама створлар; А,Б,В – кўндаланг створлар.

Қўйилган (ўрнатилган) репердан 10...15 сут ўтгандан сўнг фойдаланилади. Юза маркалари бевосита иншоот қурилиши тугаллангандан сўнг қўйилади, акс ҳолда дастлабки, чўкиш ҳолатини баҳолашга имкон қолмайди. Чуқурлик маркалари икки босқичда ўрнатилади. Тўғон қурилаётганда плиталар ётқизилади, грунт тўкилгандан кейин скважина бурғуланади ва маркалар ўрнатилади. Бундай усулнинг афзаллиги шундаки иншоотларни қуриш технологияси қулай бўлади, маркани сақлаб қолиниши кафолатланади.

Технологик жиҳатдан тўғон кўтарилиши мобайнида марка кўтарилиб борилади. Маркалар жойлашадиган оғиз (устье) ҳар хил белгига эга, плита қанча паст бўлса, унинг жойлашувини белгилайдиган қувур шунчалик ингичга, унинг маркаси баланд бўлади. Маркаларни одатда кизил рангги бўяб, вазилин билан ёғлаб қопқоқ билан ёпиб қўйишади. Реперлар, маркалар ва бошқа белгилар далолатнома ёзиб белгилаб қўйилади: унда ўрнатилган кун, координаталари, хизмат муддати, якорь ёки бошмоқнинг белгиси,

скважинанинг геологик қирқими кўрсатилади. Ўрнатилган ва нивелирланган реперлар юқори малакали мутахассис томонидан қайта нивелирланади. Нивелирлаш бир йилдан кейин қайтарилади. Ишдан чиққан белги «а» индекс билан қайта тикланади. Баъзида ишдан чиққан реперларга «н» индекси қўйилади, иккинчи марта ишдан чиқса «нн» белгиси қўйилади, масалан «23н» қайта тикланади.

Чўкиш устидан олиб борилган кузатишларни ордината ўқи бўйлаб чўкишларни, абцисс ўқи бўйлаб вақт (декадалар, ойларни) қўйиб график шаклида расмийлаштириш қулай бўлади. Чўкиш графиги билан бирга ҳарорат ёки сув омборларидаги сув сатҳини ўзгариш графиги келтирилади. Шунингдек ҳар хил створлар, тўғон узунлиги бўйлаб чўкиш графиклари ҳам тақдим этилади.

Чўкишларни кузатиш даврий равишда маркаларни нивелировка қилиш, чўкишларни аниқлаш ва натижаларни таҳлил қилишдан иборат. Даврий нивелирлаш тўғон ва асоснинг геологик тузилиши, эксплуатация муддати давомийлиги, иншоотларни ишлаш шароитлари ва бошқа ш.ў. омилларга боғлиқ. Грунтли иншоотларни ишлатиш тажрибаси ишлатишнинг дастлабки йилларида – ойига 2 марта, ундан кейин ҳар кварталга – 1 марта чўкишини ўлчаб боришни тавсия қилмоқда. Ишлатишнинг иккинчи йили ўтгандан сўнг баҳор ва кузда, чўкиш турғунлашгандан сўнг эса йилига 1 марта чўкиш ўлчаб борилади. Қумли грунтлардан қилинган иншоотларда чўкиш асосан қурилиш даврида кечади, глина грунтли иншоотларда чўкиш жудаям секин кечади.

Тўғонлар асосларининг чўкишлари ҳар хил қийматда бўлади. Масалан, Кременчуг ГЭСи тўғони 200...610 мм чўккан ва лойиҳа белгилаган чегарадан чиқмаган. Гваделупе (Мексика) тош-ташлама тўғони ( 30 м баландликда) 2.1 м. га чўккан. Баландлиги 58 м бўлган Табка (Сирия) грунтли тўғони ўзанда бор йўғи 89 мм. га чўккан, қирғоқга туташ жойларида эса 550 мм. га чўккан (тўғон доломитдан ядроли қилиб қурилган).

Грунтли гидротехника иншоотларининг силжиши устидан олиб борилган кузатишлар натижаларига қайта ишлов берилади. Қурилиш даврида силжишлар аниқ қонуниятга бўйсунмаслиги эътиборга олинади. Аммо доимий ва мўътадил ишлатилган иншоотларнинг силжишлари маълум бир қонуниятлар асосида кечади. Қонуниятлардан четга чиқишлар диққат билан таҳлил қилинади, лозим бўлса силжишни тўхтатиш бўйича зудлик билан чоралар кўрилади. Бир хил грунтлардаги чўкиш графикларини бир-бирига ўхшамаслиги қурилиш (иш) сифатининг ёмон бажарилганлигини, сувни кучли сизиб ўтиши мавжудлиги ёки музлаган грунт ётқизиб юборилганлигини, ўприлиш ва ш.ў. жараёнлар борлигини кўрсатади. Чўкишнинг узлуксиз ўсиб бориши кучли механик ва кимёвий суффозия борлигини билдиради.

### **Назорат саволлари:**

1. Каналлар нима мақсадда қурилади?
2. Каналларни ишга туширишда нималарга эътибор қилинади?
3. Канал ўзанида ўт ўсишини сабаблари нимадан иборат?
4. Канал ўзанида лойқа чуқишига сабаб нима?

5. Гидротехника иншоотларни эксплуатация қилишда қандай кузатишлар олиб борилади?
6. Кўз билан кузатиш деганда нимани тушунаси?
7. Кузатиш жараёнида қандай асбоб – ускуналардан фойдаланилади?
8. Суфозия деганда нимани тушунаиз?
9. Иншотларда чуқиш ходисаси қачон юз беради?
10. Иншотларда силжиш ёки эгилиш деганда нимани тушунаси?

#### **Фойдаланиш учун адабиётлар:**

1. Bakiyev M.R., Rahmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, FAN. 2019 y. 360 b.
2. Бакиев М. Р., Кириллова Е.И., Талипов Ш.Г., Эрназаров Н.Ш. «Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений». Методическое пособие. Ташкент, ТИИМ, 2012 г.
9. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
10. P.Novak “Hydraulic Structures”, fourth edition, University of McGill (Canada)
11. Бакиев М.Р., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Тошкент. ФАН. 2019 й. 185 б.

#### **4- мавзу.**

#### **Сув омборлари, сувселомборлари ва селхоналардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш.**

Режа:

- 4.1. Сув омборлари, селсувомборлари ва селхоналардан фойдаланиш;
- 4.2. Сув омборлари, селсувомборлари ва селхоналарда олиб бориладиган кузатишлар таркиби ва кетма–кетлиги.
- 4.3. Сув омборларида лойқа ўтиришига қарши самарали тадбирларни қўллашнинг аҳамияти. Лойқа чўқиш ҳолатларида сув омборларини тозалаш усуллари

**Таянч сўзлар:** сувомбор, селсувомбор, селхона, кузатиш турлари, сувчиқариш, тўлдириш, рехим, фойдали ҳжми, ўлик ҳажм, сув сатҳи, грунт материал, сув чиқаргич.

Ер юзидаги йирик сув омборлари кўп йиллардан бери ишлатилиб келинмоқда. Сув омборларини узоқ йиллар ишлаши жамиятнинг иқтисодий ривожланишига ва экологик ҳолатига сезиларли таъсир қилади. Сув омборларини ишлаш даврини белгиловчи омиллардан бири унинг хавзасига оқиб келаётган лойқа заррачалари миқдоридир. Бугунги кунда хориж мамлакатларидаги кўл ва сув хавзарида юз бераётган лойқа чўқиш масалалари ЮНЕСКО (Bruk, 1985); Моррис ва Fan (1998); Ватуса ва Йордан (2000) мақолаларида ёритилган. Лойқа чўқиш миқдори инсоннинг атроф муҳитга антропоген таъсири оқибатида кун сайин ортмоқда. Бази бир хориж дарёларида оқётган сув таркибидаги грунт заррачаси концентратцияси 200 г/л дан ҳам ортиқроқдир.

Тадқиқотчи Брукнинг маълумотига кўра Хуанхи дарёси бассейнида (1985 й) лойкалик даражаси 1600 г/л бўлган сел оқими кузатилган.

Кўпгина Хиндистон ва Покистон давлатларида жойлашган сув омборлар, лойқа чўқиши оқибатида, йилига ўзининг 0,5 % дан 1,0 % гача ҳажмини йўқотмоқда. Мисол учун Инд дарёсига қурилган Тарбела сув омборининг (Покистон) бир йиллик ҳажм йўқотиши тахминан 1,5 % ни ташкил қилган. Хитой Халқ Республикасидаги Янцзе дарёсига қурилган “Три ущелья“ сув омборини лойиҳалашда лойқага қарши кураш масаласи асосий масала қилиб олинган. Лойиҳа ишларини бажараётган Корпорации “Три ущелья” Корпорациясининг (Китай Янцзы (CTGPC)) маълумотларига кўра бугунги кунда сув омборига кираётган йиллик ўртача лойқа миқдори 526 106 тоннани ташкил қилмоқда. “Три ущелья” сув омборини қуриш учун танланган жой кўлай бўлганлиги сабабли ҳавуз тагига чўкадиган лойқаларни гидравлик усулда ювиб туриш имконияти мавуд. **P.Novak маълумотига кўра** ер юзада мавжуд бўлган умумий ҳажми 570 км<sup>3</sup> бўлган кўл ва сув омборлари ҳавзаси 2000 йилда лойқа чўқиш ҳисобига 30 км<sup>3</sup> ҳажмини йўқотган (10% яқин). Республикамизда мавжуд бўлган сув омбор (селсувомбори, селхона) ларининг узок вақт ишончли ишлаши унинг эксплуатация қилувчи ташкилотнинг фаолиятига боғлиқ.

Республикамиздаги сув омборлари, селсувомборлари ва селхоналарнинг эксплуатация хизмати ўз ишини Ўзбекистон Республикасининг “Гидротехника иншоотларининг ҳавфсизлиги тўғрисида” ги қонуни, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, Сув хўжалиги вазирлиги ҳамда сув хўжалиги юқори ташкилотларининг буйруқ ва кўрсатмалари, сув хўжалиги ташкилотларининг низомлари, меъёрий ҳужжатлари, назоратчи ташкилотларнинг буйруқ ва кўрсатмалари, шунингдек Республиканинг амалдаги қонунчилигига мувофиқ сув хўжалигига тааллуқли ҳужжатлар асосида ташкил қилади ҳамда уларга бўйсунди. Якка сўғориш тизимида хизмат қилувчи сув омборларида бевосита ушбу тизим бошқармасига бўйсунувчи эксплуатация бошқармаси тузилади. Бир неча сўғориш тизимларига хизмат кўрсатувчи сув омборларида эксплуатация хизмати вилоят сўғориш тизимлари бошқармасига бўйсунди. Икки ва ундан ортиқ вилоятларнинг сўғориладиган ҳудудларига хизмат қилувчи сув омборлари эксплуатация бошқармаси Республика сув хўжалиги вазирлигига бўйсунди.

Сув омборларининг эксплуатация хизматлари маъмурий-хўжалик ва ишлаб чиқариш хизматларига бўлинади. Ишлаб чиқариш хизмати диспетчерлик хизмати, эксплуатация участкалари ва механизациялашган таъмирлаш отрядларига бўлинади.

#### ***Эксплуатациянинг вазифалари:***

Ҳар хил сув манбаларида жойлашган ва бир сўғориш тизимида хизмат қилувчи сув омборлар гуруҳи ва каскади учун эксплуатация умумтезкор ва техникавий эксплуатация қоидалари бўйича амалга оширилади.

Умумтезкор эксплуатацияни қарамоғида сув оқими сув омборлари ёрдамида бошқариладиган ва қайта тақсимланадиган дарё ҳавзалари бўлган ташкилотлар амалга оширадилар.

Якка тартибдаги сув омборининг эксплуатацияси ушбу сув омбори эксплуатация бошқармаси томонидан техника эксплуатация қоидалари бўйича амалга оширилади.

#### ***Умумтезкор эксплуатациянинг вазифалари қуйидагилардан иборат:***

- сув оқимини мавсумий ва кўп йиллик бошқаришни ҳисобга олган ҳолда ушбу ҳавзадаги табиий сув оқимини тежамкор ва мақсадга мувофиқ равишда бошқариш;

- ушбу суғориш манбасининг тартиботини унда жойлашган сув омборининг (ёки бир неча) иш тартиби билан боғланган ҳолда тежамкор ва мақсадга мувофиқ равишда бошқариш;

- ушбу ҳавзанинг барча сув омборларини биргаликда ва алоҳида ишлаш қоидаларини ишлаб чиқиш ва мунтазам равишда аниқлаштириб бориш;

- сувга бўлган талабни қондириб бориш;

- сув омборидан фойдаланишнинг узлуксизлигини таъминлаш.

### ***Техник эксплуатациянинг вазифалари:***

Техник эксплуатация – бу сув омборига нормал ишлаш шароитини таъминлашга қаратилган ташкилий ва техникавий тадбирлар мажмуасидир.

Унинг вазифаларига қуйидагилар киради:

- сув омборида сув захирасини яратиш, барча истеъмолчиларни сув билан таъминлаш ва давлат режасини бажариш мақсадида сув омборининг техник қурилмаларини кундалик тезкор бошқариш;

- барча иншоотларнинг, алоқа воситалари, транспорт, яшаш ва ишлаб чиқариш бинолари ва бошқа ёрдамчи қурилма ва жиҳозларнинг эксплуатациясини тегишли меъёрлар, стандартлар, йўриқномалар ва услубий кўрсатмаларга мувофиқ тўғри ташкил этишни таъминлаш;

- сув омборининг ишлаш тартиботини тасдиқланган диспетчерлик графигига мувофиқ сув омборини тўлдириш ва бўшатиш бўйича эксплуатация режаларини бажариш;

- иншоотларнинг ҳолатини кузатиш ва назорат қилиш ҳамда уларни ишчи ҳолатида тутиш;

- сув омбори иншоотларининг ҳолати, уларга табиий ва техноген таъсирлар устидан назоратни (мониторингни) таъминлаш;

- сув омбори иншоотларининг ҳавфсизлиги мезонларини ўз вақтида аниқлашни таъминлаш;

- сув омбори авариясини тугатиш учун мўлжалланган моддий захираларни яратиш;

- сув омборидан фойдаланиш ходимларининг малакаси нормаларга ва қоидаларга мувофиқ бўлишини таъминлаш;

- сув омборидаги фавқулодда вазиятлар тўғрисида хабар бериш маҳаллий тизимларини доимий шай ҳолатда сақлаш;

- маҳаллий давлат ҳокимияти органлари билан биргаликда аҳолини сув омбори ҳавфсизлиги масалалари тўғрисида хабардор қилиш;

- сув омбори авариясининг олдини олиш масалалари бўйича фавқулодда вазиятлар органи билан ҳамкорлик қилиш;

- иншоотларни паспортлаштириш, уларни бошқаришга автоматика ва телемеханикани жорий қилиш ҳамда ҳавфсизлигини декларациялаш;

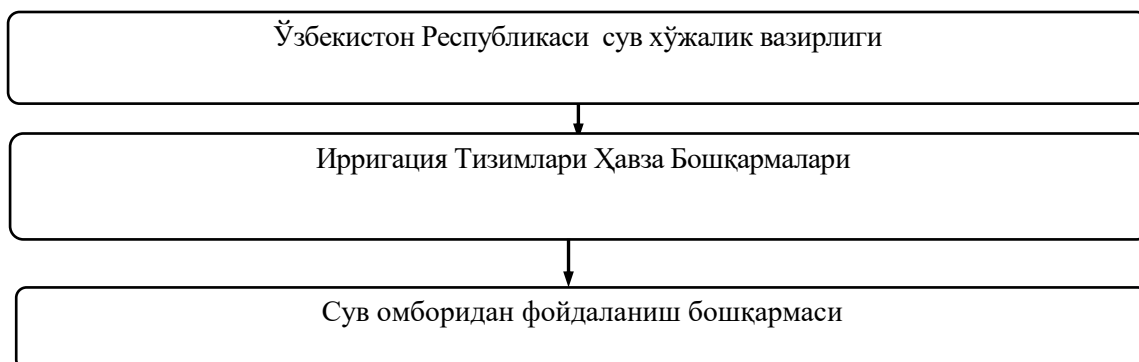
- сув омбори иншоотларини кўриқлаш, техника ва ёнғин хавфсизлиги ҳамда меҳнат муҳофазаси қоидаларининг бажарилишини таъмин этиш;
- сув омборининг эксплуатацияси бўйича ҳар йилги ҳисоботларни тузган ҳолда техник ҳужжатларни олиб бориш;
- техник эксплуатацияни яхшилаш ва такомиллаштириш;
- фан, техника ютуқларини ва илғор тажрибаларни тадбиқ этиш;
- ҳудудни ободонлаштириш ва меъморий безаш;
- муҳандис-техник ходимларнинг малакасини ошириш.

Сув омборлари эксплуатация хизмати штат таркиби ва хизматчилар сони эксплуатация ишлари ҳажми, эксплуатация хизматининг тузилиши ва иншоотлар тоифасига боғлиқ равишда белгиланади.

Сув омборидан фойдаланиш бошқармасининг ходимлар штати Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги томонидан тасдиқланади.

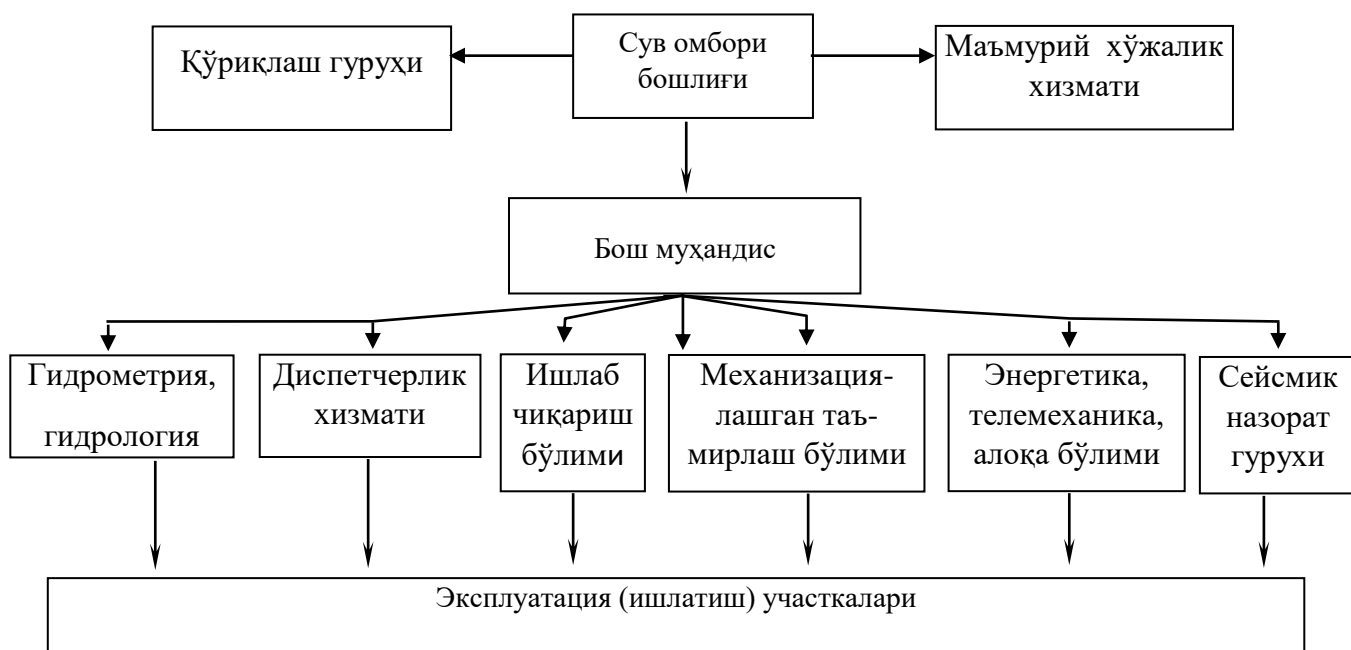
#### **Ташкилий тизими (структураси):**

Сув омборлари “Сув омборидан фойдаланиш бошқармаси” томонидан эксплуатация қилинади ва бошқариш қуйидагича амалга оширилади



4.1 - расм. Сув омбори фаолиятини бошқариш схемаси.

Сув омборининг ташкилий схемаси унинг тасарруфига кирувчи иншоотлар таркиби асосида тузилади.



4.2 - расм. Сув омборининг ташкилий схемаси.

Сув омборлари эксплуатация хизмати штат таркиби ва хизматчилар сони эксплуатация ишлари ҳажми, эксплуатация хизматининг тузилиши ва иншоотлар тоифасига боғлиқ равишда белгиланади.

Сув омборидан фойдаланиш бошқармасининг ходимлар штати Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги томонидан тасдиқланади.

### **Сув (селсув) омборлари ва селхоналарда олиб бориладиган кузатишлар таркиби.**

**Кузатишларни ўтказиш усуллари:** Кузатувлар визуал (кўздан кечириш) ёки асбоб-ускуналар (геодезик ва бошқа) ёрдамида ўлчаш ишларини олиб бориш асосида амалга оширилади.

#### ***Визуал кузатишлар:***

1. Визуал кузатишлар иншоотлар, сув омбори элементларини дастлабки кўриқдан ўтказиш ва кейинги мукамал асбобий кузатишларни олиб бориш учун турли носозликларни аниқлаш мақсадида ўтказилади.

Визуал кузатишлар таркибига бетон ва тупроқ иншоотлар юзасини кўздан кечириш, чўккан ва ёрилган жойларни, сув сизилиши изларини аниқлаш, муз қоплами ҳолатини ва муз бўлаклари ҳаракатини кузатиш каби тадбирлар киритилади.

Визуал кузатишлар эксплуатация хизмати томонидан иншоотларни бирма-бир кўздан кечириши орқали амалга оширилади. Иншоотларни кўздан кечириш вақтида



аниқланган барча носозликлар тегишли журналларга қайд қилиниб, иншоотларни тархи ва кесимлари чизмаларига ёзиб чиқилади. Зарур ҳолларда расмга олиш ва ўлчаш ишлари амалга оширилади. Навбатдаги кузатишларда мазкур носозликлар ва ҳолатларнинг ўзгаришлари аввалги ҳолатлари билан таққосланиб баҳоланади.

2. Сув омборидаги сув сатҳини кузатиш сув ҳажмини, сув босган ҳудуднинг юзасини ва сув ўтказувчи иншоотлардан ўтаётган сув сарфини ҳисоблаш учун тўғоннинг босимли қиялигида жойлашган сув ўлчаш постларида ўтказилади.

3. Сув омбори ҳавзасининг ўсимлик босиши ва тўпланишини кузатиш уларни ўз вақтида йўқотиш мақсадида олиб борилади, чунки улар сув омбори фойдали ҳажмининг камайишига ва сув ўтказувчи иншоотларнинг ўтказиш қобилиятини камайтирувчи қўшимча қийинчиликларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Ўсимлик босиши ва тўпланишини кузатиш одатда ёз вақтида визуал равишда амалга оширилади.

4. Сув омборида музланиш тартиботини кузатиш музланиш пайдо бўлганда келиб чиқадиган кўнгилсиз ҳодисаларнинг олдини олиш учун зарур, чунончи: ҳосил бўлган шовуш (муз кўчиши) ва тикинлар сув сатҳини анчагина кўтарилишига, ҳимояловчи дамбалар устидан сув тошиб ўтишига сабаб бўлиши, сув омбори элементларига катта статик ва динамик таъсир қилиши мумкин.

5. Қирғоқ бўйи йўлини кузатиш, сув ресурслари ва сув омбори қирғоқларини хўжалик, дам олиш ва бошқа фаолиятларнинг салбий таъсирларидан ҳимоя қилиш мақсадида олиб борилади.

Қирғоқ бўйи йўли (ҚБЙ) доирасида ҳар қандай четки хўжалик фаолияти ман этилади. ҚБЙ ҳудудида дам олиш фаолияти фақат маҳаллий ҳокимиятнинг сув омбори эксплуатация хизмати билан келишуви орқали амалга оширилади.

6. Сув омборида қирғоқлар кўчиши ҳодисаларини кузатиш уларни ўз вақтида аниқлаш, уларнинг кўчиш тезлигини қайд этиш ва шу билан бирга ўз вақтида олдини олиш бўйича зарурий тадбирларни амалга ошириш мақсадида олиб борилади.

7. Ҳавзадаги сувнинг кимёвий таркибини кузатиш унинг оқова сувлар билан ифлосланиш даражасини аниқлаш мақсадида ўтказилади. Бунда сув намуналари қирғоқдан 20-30 м масофада, турғун жойларда, сув ўтлари тўпланган жойда ва қияликда сув четидан олинади. Сув омборида кичик чуқурликлар бўлган ҳолда намуналар сувнинг юқори қатламидан (0,5 м гача чуқурликда) ва пастки қатламдан (тубдан 0,5 м юқори) олинади.

Чуқур сув омборларида (10 м дан ортик) намуналар вертикал бўйича уч нуқтадан олинади. Сув намуналари батометрлар ёрдамида олинаиб, 0,5 ҳажмли шиша идишларга қуйилади ва кимёвий лабораторияга текшириш учун юборилади.

8. Фильтратни кимёвий текшириш билан бир вақтда унинг лойқалиги аниқланади. Фавқулудда ҳолларда, яъни тўпланган фильтрация ўчоғи пайдо бўлганда, фильтратнинг лойқалиги ошганда, шу жумладан, дренаждаги фильтрация сувлар сарфи кескин ошганда ва ҳ.к. сув лойқалиги зудлик билан текширилади. Кейинги текширишлар муддати сув лойқалигининг ўзгаришига қараб ўрнатилади, масалан, ҳар соатда, кунда ва ҳ.к. Фильтратда қум ёки лой заррачаларининг бўлиши механик суффозиядан дарак беради.

9. Фильтрация сувлар намуналарини кимёвий ва лойқаликка текшириш учун олган бир вақтда уларнинг ҳарорати ҳам ўлчанади. Бу пьезометр ёки дренажга сув бошқа манбалардан эмас, балки сув омборининг юқори бьефидан келаётганини аниқлаш мақсадида қилинади.

Бу ҳолатда пьезометрдаги ва сув омбори тубидан 3-5 м юқори чуқурликдаги сувларнинг ҳароратлари таққосланади. Очиқ пьезометрларда сув ҳарорати суюқлик устинининг икки нуқтасида (тубида ва юзасида)  $\pm 0,5^0$  С аниқлик билан ўлчанади. Сув ҳароратини ўлчаш учун намуналар улардан сифими 2 л дан кам бўлмаган идишларда олинади.

Ўлчаш боғич кулоқли махсус гардишга ўрнатилган булоқ термометри; чуқур сув термометри; масофали электротермометр ва бошқа асбоблар билан амалга оширилади.

10. Назорат-ўлчов аппаратурасининг (НЎА) ҳолатини визуал кузатиш асбобни ташқи кўриқдан ўтказиш, унинг бутунлиги ва ишлаш қобилиятини визуал баҳолашдан иборат.

#### ***Асбоблар ёрдамида кузатишлар:***

1. Сув омборларининг иншоотларидаги асбобий кузатишлар визуал кузатиш натижаларини аниқлаштириш мақсадида ўтказилади.

Асбоблар ёрдамида кузатишлар ўлчовчи жиҳозлар ва иншоотларда ўрнатилган доимий назорат-ўлчов аппаратураси ёрдамида ўтказилади. Бу кузатишлар I - III мукамаллик тоифасидаги иншоотларда мажбурий тартибда, IV тоифадаги иншоотларда – бу зарур деб тан олинган вақтда ўтказилади.

2. Қирғоқнинг ювилаётган ва ўпирилаётган ерларида қирғоқ бўйини топографик суратга тушириш, кўндаланг створларни нивелирлаш ва сув чуқурликларини ўлчашдан иборат бўлган асбобий кузатишлар ўрнатилади.

3. Сув омбори ҳавзасининг лойқа босишини кузатиш лойқа босган қисмнинг ва сув омборининг ҳақиқий фойдали ҳажмини аниқлашдан иборат.

4. Сув омборида тўлқинланишни кузатиш кучли шамол ёки довул пайтида, тўлқиннинг баландлигини келгуси ҳисоблар ва тадбирлар учун аниқлаш мақсадида ўтказилади. Тўлқин баланд-лигини тўлқин ўлчаш рейкаси ёки тўғоннинг бетон билан мустаҳкамланган қиялигида тўлқиннинг қияликка урилиб чиқиш узунлигини ўлчаш орқали аниқлаш мумкин.

5. Ҳам тупроқ, ҳам бетон тўғонларда ёриқларни асбобий кузатиш уларни визуал кузатишлар вақтида аниқлангандан сўнг, дарҳол ўрнатилади.

Ёриқнинг пайдо бўлган бошланғич даврида, унинг учлари бўёқ ёки ўткир асбоб билан белгиланади. Маълум вақт ўтгандан сўнг ёриқнинг учлари яна белгиланади. Ёриқда гипсдан, алебастр-дан (қуруқ жой учун) ёки цемент қоришмасидан қилинган, кенглиги 5-10 см, қалинлиги 1-3 см ва узунлиги 10-20 см ли таёқлар (белги) ўрнатилади.

Маълум вақт ўтгандан сўнг, агар ёриқ белгилардан ташқарига тарқалса, демак, ёриқ ривожланмоқда. Бу ҳолда кейинги кузатиш-лар ёриқ ўлчагич ёрдамида ўтказилади.

Ўлчаш жойлари рақам-ланади, чизик билан белгиланади ва журнал, схемаларда қайд этилади.

Ҳозирда эксплуатация қилинаётган аксарият сув омборларнинг муаммоларидан бири бу сув омборини сув билан кўмилган қирғоқ нишабликларида кичик ўприлишлар, емирилишлар, чўкишлар ва ювилишлар таъсири натижасида ҳосил бўладиган кўмилиш каби ҳолатлар кузатилмоқда. Сув омборини сув билан тўлдирганда унинг сув остида бўлган қирғоқлари секин аста емирилиб, ўприлиб ёки ювилиб сув омборининг тубига йиғилмоқда, оқибатда ушбу ҳолат сув омборининг мавжуд ҳажмини камайишига ҳамда сув омбори ҳавзаси сатҳини кўтарилишига олиб келмоқда. Бундай ҳолатлар асосан сув омборининг қирғоқ грунтлари юмшоқ бўлган жойларда жадаллашганини кузатиш мумкин. Сув омборлари қирғоқларини шакилланиши сув омборининг эксплуатациясига салбий таъсир ўтказибгина қолмай бу ҳолат сув омборини атроф муҳитига, қирғоқларини кенгайишига катта салбий таъсир кўрсатади, натижада сув омборини сув билан қопланган майдони кенгаяди, бунинг оқибатида сув омборидаги фильтрация ва сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш ортишига олиб келади.

Сув омбори иншооти	Кузатишлар таркиби	Ўтказиш муддатлари	Қўлланиладиган назорат-ўлчов асбоблари
Ҳавза	1. Сув сатҳини ўлчаш	Ҳар куни, эрталаб 8:00 да, кечкурун 20:00 да	Рейкали постлар, сатҳ ўлчовчи қудуқлар
	2. Қирғоқлар ювилишини ва кўчишини кузатиш	Ойига 1 марта, тошқин пайти, сув омборини тезкорлик билан бўшатишда ҳар куни	Теодолит, нивелир, ўлчов тасмаси ва рейкалар (қўшимча репер, маркалар ва створ белгилари ўрнатилади)
	3. Лойқа босишини кузатиш	Йилига 1 марта	Нивелир ёрдамида съёмкаш (замонавий, лазер қурилмали); Эхолот ёрдамида (замонавий, GPS системали); Космик съёмкалар ёрдамида (Космик кемалар орқали олинган фотосуръатлардан фойдаланиган ҳолда ГИС (GIS) орқали
	4. Тўлқинланишни кузатиш	Шамол кучайганда ва довулда	Рейкали постлар анемометр, ўлчов рейкаси ва тасмаси
	5. Ўсимлик босишни визуал кузатиш	Йилига 2 марта	
	6. Музланиш жараёнини визуал кузатиш	Музланиш даврида 5 суткада камида 1 марта	
	7. Қирғоқ бўйи йўлини визуал кузатиш	Ойига 1 марта	
	8. Ҳавзадаги сувни кимёвий текшириш	Йил чорагида 1 марта	Батометр, ўлчов идиши

4.1 - жадвал. Сув омборида ўтказиладиган кузатиш ишлари

### **Назорат саволлари:**

1. Сув омбори нима мақсада курилади?
2. Селхонанинг сувомборидан фарқи нима?
3. Селсувомбори деганда нимани тушунасан?
4. Сувомбори кирғокларида нима сабабдан ўт ўстирилади?
5. Сувомборига тушадиган лойқага қарши қандай тадбирлар қўллаш мумкин?
6. Сувомбори ҳавзсини тозалаш мумкинми?
7. Сувомборидан сувни чиқаришда нималарга эътибор қилиш лозим?

### **Фойдаланиш учун адабиётлар:**

1. Bakiyev M.R., Rahmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, FAN. 2019 y. 360 b.
2. Бакиев М. Р., Кириллова Е.И., Талипов Ш.Г., Эрназаров Н.Ш. «Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений». Методическое пособие. Ташкент, ТИИМ, 2012 г.
3. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
4. P. Novak “Hydraulic Structures”, fourth edition, University of McGill (Canada)
5. Бакиев М.Р., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Тошкент. ФАН. 2019 й. 185 б.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1 – амалий машғулот.

#### Гидроузеллардан сел оқимларини ўтказиб юбориш тартибини белгилаш

**Ишдан мақсад:** сув омборига келадиган сел сувларини талофат-сиз ўтказиш чора - тадбирларини белгилаш.

**Масалани қўйилиши:** сув омборига келиши кутиладиган сел миқдорини аниқлаш ва ундан кутиладиган талофатни йўқотиш.

**Бажариш учун намуна.**

#### Гидроузелдан сел оқимларини ўтказиш.

Сел оқимлари ўтказилиши сув тошқини ўтказилишига ўхшаб: сел оқимини ўтказилишига тайёргарлик, сел оқимини ўтказиш ва сел оқимини ўтказилгандан сўнги даврларига бўлинади.



3.1 - расм. Гидроузеллар

#### Сел оқимини ўтказишга тайёргарлик.

Бу давр масъулиятли эканлигини ҳисобга олиб, сел келиш даври бошланишига қадар гидроузел эксплуатацияси бошқар-маси бошлиғи ёки бош инженери раҳбарлигида сел ўтказиш ҳайъати (комиссияси)ни тузилади. Комиссия томонидан дарё ўзанида 3.1 – жадвалда келтирилган ишлар бажарилиши

3.1 - жадвал

№	Вазифани бажариш учун ҳаракатлар	Бажариш жариш натижаси	бажариш учун таъминот
1	Гидроузелдан сел оқимларини ўтказиб	Белгиланган сел оқимларини ўтказиб юбориш тартиблари	Сел оқимларини ўтказиб юбориш тартиблари

	юбориш тартибларини белгилаш		
2	Сел хавфи зонасидаги йирик гидроузеллар сел оқимини хавфсиз йиғилишини таъминлаш	Хавфсиз йиғилиши (аккумуляцияси) таъминланган йирик гидроузеллар	Йирик гидроузеллар
3	Зарарсиз сел оқимларини ўтказиш чора-тадбирларини тузиш	Зарарсиз сел оқимларини ўтказиш учун тузилган чора-тадбирлар	Селоқимларини ўтказиш чора-тадбирлари
4	Зарарсиз сел оқимларидан аҳоли ва объектларни ҳимоялаш	Объектларини ҳалокатли салбий таъсирдан ҳимоялаш	Қишлоқ хўжалиги ерлари, мелиоратив тизимлар, сув хўжалиги иншоотлари
5	Сув ташловчи ва сув олувчи иншоотларни сел мавсуми бошига тайёрлаш	Фойдаланиш хизмати томонидан ишлаб чиқилган чора-тадбирлар	Чора-тадбирлар

### Сел оқимини ўтказиш

Сел ўтиш даврида селни ўтказиш комиссияси ва авария бригадаси сутка бўйлаб навбатчилик қилади. Навбатчи бўлган сел комиссиясининг зарур бўлган воситалар, ускуналар, машиналар, механизмлар, қурилиш материаллари ва ҳоказолари топширилади. Гидроузел бошлиги сел ўтиш вақтида юкори ташкилотларига, вилояти ва чегарадош гидроузел сел ўтказиш комиссияларига гидроузелдаги сув сатҳи ҳолати, пастки бьефга ташланаётган сув сарфлари тўғрисида, гидроузелда қабул қилинган чоралар ва уларнинг оқибатлари тўғрисида маълумот бериб туриши зарур. Пастки бьефга сув ташлаш олдиндан ишлаб чиқилган график асосида ўтказилиши шарт.

Сел оқимини ўтказилгандан сўнг гидроузел ва унинг ўзанларида 3.2 – жадвалда келтирилган тадбирлар амалга оширилиши шарт.

3.2 - жадвал

№	Вазифани бажариш учун ҳаракатлар	Бажариш натижаси	Бажариш учун таъминот
---	----------------------------------	------------------	-----------------------

1	Натурал кузатиш ва техник ҳолатни диагностика қилиш тартибини белгилаш	Гидротехника иншоотларида натурал кузатиш ва техник ҳолат диагностикаси	“Давсувхўжаликназорат” инспекцияси, гидротехника иншоотларида
2	Кўз билан кузатиш	Кузатиш ишлари	Визуал
3	Асбоб-ускуналар билан диагностика қилиш	Асбоб-ускуналар ёрдамида амалга оширилган диагностика ишлари	Асбоб-ускуналар
4	Гидрологик шароитларни ўрганиш	Ўрганилган гидрологик шароитлар	Гидрологик шароитлар
5	Тўғон грунтлари механик таркибини аниқлаш	Механик таркибини аниқланган тўғон грунтлари	Тўғон грунтлари
6	Геодезик услубда натурал кузатиш	Амалга оширилган геодезик услубдаги натурал кузатишлар	Геодезик асбоблар
7	Хавфсизлик мезонларини аниқлаш	Белгиланган хавфсизлик мезонлари	Хавфсизлик мезонлари
8	Сув қабул қилиш ҳудудларида лойқаланиш даражасини аниқлаш	Аниқланган лойқаланиш даражаси	Сув қабул қилиш ҳудудлари
9	Сейсмик хавф даражасини аниқлаш ишлари	Аниқланган сейсмик хавф даражаси	Асбоблар



## Назорат саволлари

1. Сел оқими миқдори қандай факторларга боғлиқ?
2. Сел омбори ҳажми қандай белгиланади?
3. Сел талофатини камайтириш учун нима ишлар қилиниши лозим?
4. Сел сувини ўтказиш учун қандай чора – тадбирлар белгиланади?
5. Сел сувдан нимаси билан фарқланади?
6. Кутилаётган селни ўтказиш учун иншоотлар қандай ҳолатда сақланади?

### 2 – амалий машғулот.

#### Сув омборини тўлдириш ва бўшатиш графикларини тузиш

**Ишдан мақсад:** сув омборини эксплуатация қилиш даврида омборни тўлғизиш ва бўшатиш чегараларини белгилашни ўрганиш;

**Масалани қўйилиши:** мавжуд сув омбори мисолида унинг тўлдириш ва бўшатиш режаларини ишлаб чиқиш;

**Ишни бажариш учун намуна.**

#### Сув омборини тўлдиришнинг чегаралаш чизиги.

Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиги ординаталари куйидаги боғланиш орқали аниқланади:

$$W_j = W_{\text{тўла}} - S_{\text{макс}} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum \varphi) \quad (1.1.)$$

бу ерда:  $W_j$  - тўлдиришни чегаралаш чизиги бўйича  $j$  – ўн кунлик охиридаги сув омборининг ҳажми, млн.м<sup>3</sup>;  $j = 1, 2, 3, \dots, 36$  (ўн кунликлар);

$W_{\text{тўла}}$  - сув омборининг тўла ҳажми, млн. м<sup>3</sup>;

$S_{\text{макс}}$  - йиғиндини йил мобайнидаги максимал қиймати, яъни йиғилган сувнинг йил бошидан эришган максимал ҳажми, млн. м<sup>3</sup>;

$$S_{\text{макс}} = \sum_{i=1}^k (A \sum \hat{E} - \sum \times) - \quad (1.2.)$$

$k$  – йиғинди максимал қийматга эришган декада рақами;

$$A = \frac{W_6}{W_k} \quad (1.3.)$$

$W_o$  — ҳисобий йилга башорат қилинган йиллик оқим ҳажми, млн. м<sup>3</sup>;

$\bar{W}_k$  - кўп йиллик ўртача оқим ҳажми, млн. м<sup>3</sup>;

$\sum K$  - ўтган йиллар кузатувлари бўйича ўн кунликда сув омборига ўртача қуйилиш, млн. м<sup>3</sup>;

$\sum Ч$  – режа бўйича ўн кунлик мобайнида сув чиқиши, млн. м<sup>3</sup>.

Ўн кунликлар бўйича ўртача қуйилиш -  $\sum K_j$  –ни кўп йиллик ўртача қуйилишга эга бўлган йилдан олса бўлади.

Тошкент сув омборини тарихига назар солсак, ана шундай йил бўлиб, 2003 йил хизмат қилиши мумкин. Бу йилда қуйилиш 1590,3 млн.м<sup>3</sup> га тенг бўлган. Шунинг учун ҳисобларни бажаришда 2003 йилдаги маълумотлардан фойдаланилди. Қуйидаги 1.1 - жадвалда сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғи ординаталарининг ҳисоблари ва уларга асосланган кузатувлар натижалари келтирилган. 1.1 – жадвалдан куришиб турибдики,

олтинчи ойнинг иккинчи ўн кунлигида  $S_{max} = 137,8$  млн.м<sup>3</sup> бўлган. Ўртача оқим қуйилиши кўп йиллик ўртача оқим қуйилишига яқин бўлган йил учун ( $A=1$ ) узилишга қарши чизикнинг ординаталари 1.1 - формула бўйича ҳисобланди. Ушбу чизикнинг кўтарилаётган қисми сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғи деб айтилади. Ординаталарнинг қийматлари 1.2 - жадвалда келтирилган.

1.1 - жадвал. Тошкент сув омборининг тўлдиришни чегаралаш чизиғи ординаталарини ҳисоблаш натижалари

Кўрсаткичлар	Январ			Феврал			Март			Апрел			Май			Июнь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши $W_k$ млн.м <sup>3</sup>	15,5	14,3	13,8	13,5	15,5	16,7	22,6	44,0	107,6	123,9	209,0	218,4	78,8	69,5	140,5	114,0	71,5	31,9
Сувни чиқиши $W_{ч}$ млн. м <sup>3</sup>	10,7	9,0	8,6	8,6	10,8	16,7	17,3	40,0	115,2	109,2	197,7	186,8	49,9	50,5	138,8	119,1	62,3	33,3
$W_k - W_{ч}$	4,8	5,3	5,1	4,9	4,7	0,0	5,3	4,0	-7,5	14,7	11,3	31,6	28,8	19,1	1,7	-5,2	9,3	-1,4
$\Sigma(A * W_k - W_{ч})$	4,8	10,1	15,2	20,1	24,8	24,8	30,1	34,1	26,5	41,2	52,5	84,1	113	132,0	133,7	128,5	137,8	136,5
$W = W_{тўл} - S_{max} +$ $\Sigma(A * W_k - W_{ч})$	117	122	127	132	137	137	142	146	139	153	165	196	225	244	246	241	250	248

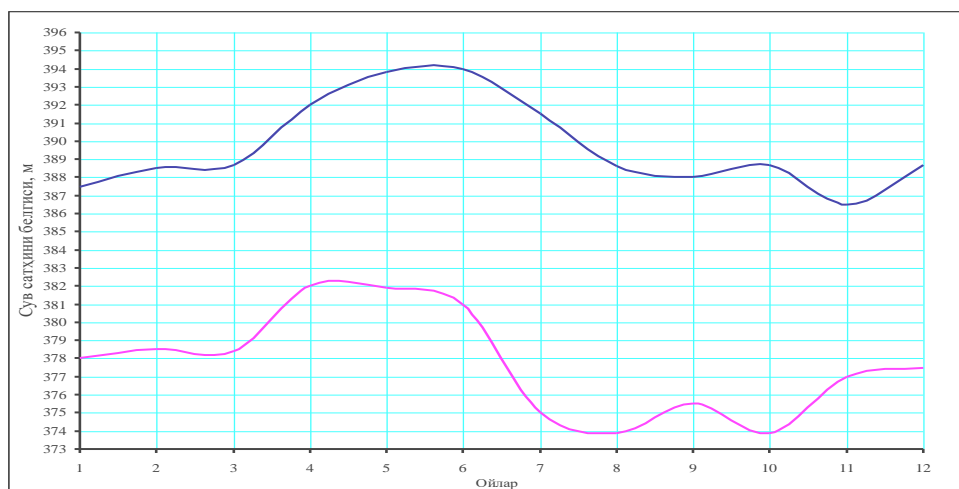
1.1 жадвалнинг давоми

Кўрсаткичлар	Июль			Август			Сентябр			Октябр			Ноябр			Декабр		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сувни келиши $W_k$ млн.м <sup>3</sup>	12,7	7,5	6,1	8,5	8,7	14,5	12,8	10,1	12,2	10,0	12,8	14,4	15,5	25,8	27,9	22,6	21,9	25,4
Сувни чиқиши $W_{ч}$ млн. м <sup>3</sup>	27,6	27,1	33,8	27,0	26,6	26,7	21,3	12,4	7,3	9,8	8,2	11,4	5,4	31,1	58,1	27,5	16,6	0,0
$W_k - W_{ч}$	-15,0	-19,7	-27,7	-18,5	-17,9	-12,2	-8,5	-2,3	4,9	0,1	4,6	3,0	10,1	-5,3	-30,2	-4,9	5,3	25,4
$\Sigma(A * W_k - W_{ч})$	121,5	101,8	74,1	55,6	37,7	25,6	17,0	14,7	19,6	19,8	24,4	27,4	37,5	32,2	2,0	-2,9	2,4	27,7
$W = W_{тўл} - S_{max} +$ $\Sigma(A * W_k - W_{ч})$	233	214	186	168	150	138	129	127	132	132	136	139	150	144	114	109	114	140

1.2 - жадвал. Сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғи ординаталарига мос келувчи сув сатҳи белгилари

Ойлар	$W_j = W_{\text{тула}} - S_{\text{макс}} + \sum_{i=j}^j (A \Sigma K - \Sigma \mathcal{U})$	Сув сатҳи белгиси, м
Январ	122	387,5
Феврал	135	388,5
Март	142	388,7
Апрел	171	392,0
Май	238	393,8
Июн	250	394,0
Июл	211	391,5
Август	152	388,6
Сентябр	129	388,0
Октябр	136	388,7
Ноябр	136	386,5
Декабр	121	388,7

Таклиф этилган, Тошкент сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғидан ҳар қандай йил учун фойдаланса бўлади. Агар ҳисобий йил кўп сувли деб башорат қилинаётган бўлса, яъни  $A > 1, W_d > \bar{W}_e$  бўлганда сув омборини тўлдиришни чегаралаш чизиғи қайта ҳисоблаб чиқилиши мумкин. Бунда ҳисобий йилгача сув омбори ҳажмининг лойқаланган қисми -  $\nabla W$  ни ҳисобга олиш керак.



1.1 - расм. Тошкент сув омборини диспетчерлик графиги

## БАЖАРИШ УЧУН ТОПШИРИҚ

№	ВАЗИФАНИ БАЖАРИШ УЧУН ҲАРАКАТЛАР	БАЖАРИШ НАТИЖАСИ	БАЖАРИШ УЧУН ТАЪМИНОТ
1	Сув чиқаришни чегаралаш чизиғини тузиш	Кам сувли йиллар вегетация даврида сув омборида йиғилган сувни тежамкор сарфлаш мақсадида тузилган сув чиқаришни чегаралаш чизиғи	Вегетация даври
2	Сув чиқаришни чегаралаш чизиғини қайта ҳисоблаб чиқиш	Кам сувлилик бўлиши кутилаётган ҳисобий йил учун сув чиқаришни чегаралаш чизиғи	Сув чиқаришни чегаралаш чизиғи
3	Бошқа йиллар учун юқорида келтирилган шартлар асосида графикка ўзгартиш киритиш	Сув омборини тўлдирганда ёки бўшатганда юқори бьефдаги сув сатҳи белгиси кўрсатилган вақтда диспетчерлик графигидаги икки эгри чизиқ орасида бўлиши	Сув сатҳи
4	Сув омборининг ишлаш тартибини график асосида олиб бориш	График асосида ташкил этилган ишлаш тартиби	Сув омбори

### 1.2. Сувомборининг бўшатиш чизиғини ҳисоблаш

*Сув чиқаришни чегаралаш чизиғи:*

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

1.4

бу ерда;  $W_j$  – сув чиқаришни чегаралаш чизиғи бўйича  $j$  –ўн кунлик охиридаги сув омборининг ҳажми, млн. м<sup>3</sup>;  $j = 1, 2, 3, \dots, 36$  (ўн кунликлар);

$W_0$  - сув омборининг ўлик сув ҳажми, млн.м<sup>3</sup>;

$$S_{мин} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum Ч) - \text{йиғиндининг минимал қиймати, яъни сув омбори}$$

ҳажмининг йил мобайнида максимал камайиши;

$k$  – йиғинди минимал қийматга эришган декада рақами.

У сув камомадини вегетация даврига текис тақсимлаш ва истеъмолчиларнинг бу камомаддан келадиган зарарини камай-тириш имконини беради. Сув омборидаги сув чиқаришни чегара-лаш чизиғи ординаталари қуйидаги боғланиш орқали аниқланади.

Агар ҳисобий йилга қўпсувлилик башорат қилинаётган бўлса, яъни  $A \geq 1$  да, ушбу йил учун сув чиқаришни чегаралаш чизиғининг ҳожати қолмайди. Қуйида биз ҳисоблашларни йиллик оқим қуйилиши кўп йиллик ўртача оқимдан кам бўлган

$W_6 = 0,9 \bar{W}_k$  ( $A = 0,9 \leq 1$ ) йил учун Тошкент сув омборидан сув чиқаришни чегаралаш чизиғининг ҳисобини келтирамиз (1.3, 1.4 - жадваллар). Сув ҳажмлари лойиҳавий эгри чизиқ бўйича берилган. Шундай қилиб, сув омборини тўлдиришни чегаралаш ва сув беришни чегаралаш чизиқлари келтирилган 1.1-расмда Тошкент сув омборининг диспетчерлик графиги ишлаб чиқилган. Сув омборини тўлдириш ва бўшатишда юқорида келтирилган чегаралаш чизиқларига амал қилган ҳолда сув сатҳининг кўтарилиш ва тушиш тезлиги меъёрий қийматлардан ошиб кетмаслиги зарур. Умумий меъёрий қийматлар қуйидагича:

тўлдириш тезлиги юқори қатламлар учун - 0,25...0,5 м/сут;

юзаки 2-3 м қатлам учун - 0,05...0,1 м/сут;

бўшатиш тезлиги юқори сатҳлар учун - 0,3 м/сут;

Ўрта - 0,5 м/сут, паст сатҳларда - 1 м/сут.

1.3-жадвал. Тошкент сув омборидан сув беришни чегаралаш чизиғи ординаталарини ҳисоблаш натижалари

Кўрсаткичлар	Январ			Феврал			Март			Апрел			Май			Июнь		
	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Сувни келиши $W_k$ млн.м <sup>3</sup>	58,0	16,6	15,0	21,5	32,0	19,7	21,9	24,2	40,0	60,0	31,0	81,0	91,0	57,0	28,8	37,5	23,9	15,4
Сувни чиқиши $W_{ch}$ млн. м <sup>3</sup>	0,0	21,0	17,3	20,7	30,2	19,7	19,8	38,4	30,0	38,9	27,2	79,0	88,0	56,0	34,0	40,0	26,0	17,0
$W_k - W_{ch}$	58,0	-4,4	-2,3	0,8	1,8	0,0	2,1	-14,2	10,0	21,1	3,8	2,0	3,0	1,0	-5,2	-2,5	-2,1	-1,6
$\sum(A * W_k - W_{ch})$	58,0	53,6	51,3	52,1	53,8	53,8	56,0	41,8	51,8	72,9	76,7	78,7	81,7	82,7	77,5	75,0	73,0	71,3
$W = W_{\text{ўсс}} - S_{\text{мин}} +$ $\sum(A * W_k - W_{ch})$	83	79	76	77	79	79	81	67	77	98	102	104	107	108	103	100	98	96

1.4-жадвалнинг давоми

Кўрсаткичлар	Июль			Август			Сентябр			Октябр			Ноябр			Декабр		
	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Сувни келиши $W_k$ млн.м <sup>3</sup>	16,6	22,0	17,0	18,0	20,0	40,5	16,3	11,6	10,2	10,8	9,7	19,3	17,0	14,0	15,0	14,0	19,0	12,0
Сувни чиқиши $W_{ch}$ млн. м <sup>3</sup>	15,0	30,7	46,4	42,2	29,9	11,1	7,6	10,5	13,7	14,2	16,4	16,0	9,5	6,8	15,6	15,1	12,1	16,6
$W_k - W_{ch}$	1,6	-8,7	-29,4	-24,2	-9,9	29,5	8,7	1,1	-3,5	-3,3	-6,8	3,3	7,5	7,2	-0,6	-1,1	6,9	-4,6
$\sum(A * W_k - W_{ch})$	73,0	64,3	34,9	10,8	0,9	30,3	39,0	40,1	36,6	33,3	26,5	29,9	37,4	44,5	43,9	42,8	49,7	45,1
$W = W_{\text{ўсс}} - S_{\text{мин}} +$ $\sum(A * W_k - W_{ch})$	98	89	60	36	26	55	64	65	62	58	52	55	62	70	69	68	75	70

**Изоҳ:** Сув омборидан фойдаланиш бошқармаси маълумотлари.

Сув омборлари захирасидаги сувни тежаб, самарали ишлатиш керак. Айниқса, бизнинг минтақамизда, яъни ғалла ва пахта экиладиган майдонларда суғориш ишлари, деярли, йил давомида олиб борилади. Бунинг учун сув омборидан ажратилаётган сув миқдорини мустаҳкам назорат қилиш керак. Бунга ҳар йили йилнинг бошида сув омборини ишлатишнинг диспетчерлик графигини тузиш йўлибилан эришиш мумкин.

### ГРАФИКНИ ТУЗИШДАГИ ҲИСОБГА ОЛИШ КЕРАК ОМИЛЛАР



1.4 - жадвал. Сув беришнинг чегаралаш чизиғи ординаталарига мос келувчи сув сатҳи белгилари

Ойлар	$W_j = W_{\text{ycc}} - S_{\text{мин}} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum \text{Ч})$	Сув сатҳи белгиси, м
Январ	47	378,0
Феврал	50	378,5
Март	48	378,4
Апрел	75	382,0
Май	74	381,9
Июн	67	381,0
Июл	31	375,0
Август	26	373,9
Сентябр	33	375,5
Октябр	26	373,9
Ноябр	40	377,0
Декабр	41	377,5

### Назорат саволлари

1. Сув омборининг нормал ва максимал сув сатҳлари отметкаси қандай белгиланади:?
2. Сув омборида қандай сиғимлар мавжуд?
3. Сув омборининг фойдали хажм сиғими қандай ҳисобланади?



4. Сув чиқариш лимити деганда нимани тушунасиз?
5. Сув чиқаришда нималарга эътибор қилиш лозим?
6. Сув ўлчаш қурилмаларининг қандай турларини биласиз

### 3 –амалий машғулот.

#### Сув омборидаги сув чиқаргич иншоотидаги затворларни очилиш баландлиги ва сув ўтказиш қобилияти ҳисоби

**Ишдан мақсад:** сув омборига қурилган иншоотни сув чиқариш қобилиятини аниқлаш.

**Масалани қўйилиши:** сув чиқариш иншоотида ўрнатилган затворларни бошқариш орқали чиқаётган сувни миқдорини бошқариш.

**Ишни бажариш учун намуна.**

Ушбу амалий машғулотни бажариш учун ҳар бир тингловчига алоҳида дастлабки маълумотлар берилиши кўзда тутилади. Улар ўзларига берилган дастлабки маълумотларига мувофиқ, пастда намуна шаклида берилган ҳисобларга асосланиб, сув омборидан сув чиқазгич иншоотининг ҳар қандай босимдаги ва затворларни ҳар қандай кўтаришдаги сув ўтказиш қобилиятини махсус тузилган Excel дастури асосида бажарадилар; сув сарфи, босим ва затворлар очилиши баландлиги ўртасидаги функционал боғланиш эгри чизиғи (графиғи)ни тузадилар.

Мисол тариқасида Окдарё сув омборидаги минорали сув чиқазгичнинг ҳисобини келтираимиз.



2.1 - расм. Ок дарё сув омборидаги сув чиқазгич ва сув ташлагич иншооти.

Юқоридаги графикдан затвори ҳар қандай кўтарганда ва юқори бьефда ҳар қандай босим бўлганда қувурларда ўтаётган сув сарфини аниқлаш мумкин. Ҳисоблар шуни кўрсатадики, сув чиқазгичнинг 2 та қувири ҳам тўлиқ 1,75 метрга очилганда НДС = 494,5 да 60 м<sup>3</sup>/с сув сарфини ўтказди. Сув сарфини аниқлаш учун келтирилган Excelда ҳисоблаш дастуридан фойдаланиш мумкин.

Дастурдан фойдаланиш қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Затвори кўтариш баландлиги  $h_3$  ва юқори бьефдаги босим  $H_2$  белгиланиб, қуйидаги жадвалдан ён томондан сиқилиш коэффициентини аниқланади.

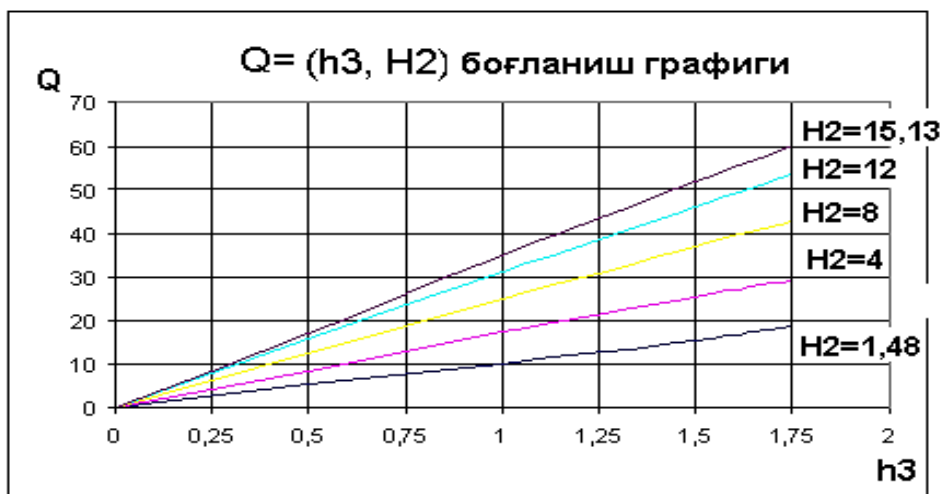
2.1 – жадвал

$h_3/H_2$	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
$\varepsilon$	0,615	0,618	0,62	0,622	0,625	0,628	0,63	0,638	0,645	0,65	0,66	0,675	0,69	0,705

2.2 - жадвал

№	$h_3$	$H_2$	E	$\varphi \frac{\varepsilon}{\sqrt{1 + \varepsilon \cdot \frac{h_3}{H_2}}}$	$N_3 \cdot b_3 \cdot h_3$	$\sqrt{2gH_2}$	Q
1	0,5	1,48	0,626	0,55	1,75	5,39	5,2
2	1,0		0,68	0,54	3,5	5,39	10,2
3	1,5		0,75	0,54	5,25	5,39	15,3
4	1,75		0,85	0,57	6,12	5,39	18,8
1	0,5	4,0	0,616	0,55	1,75	8,86	8,53
2	1,0		0,622	0,56	3,5	8,86	17,3
3	1,5		0,629	0,54	5,25	8,86	25,3
4	1,75		0,637	0,54	6,12	8,86	29,3
1	0,5	8,0	0,615	0,58	1,75	12,53	12,7
2	1,0		0,616	0,57	3,5	12,53	24,9
3	1,5		0,619	0,56	5,25	12,53	36,9
4	1,75		0,621	0,56	6,12	12,53	43
1	0,5	12	0,61	0,58	1,75	15,34	5,57
2	1,0		0,615	0,58	3,5	15,34	31,14
3	1,5		0,616	0,57	5,25	15,34	45,9
4	1,75		0,619	0,57	6,12	15,34	53,5
1	0,5	15,13	0,58	0,56	1,75	17,23	16,9
2	1,0		0,615	0,58	3,5	17,23	35,0
3	1,5		0,615	0,57	5,25	17,25	51,62
4	1,75		0,616	0,57	6,125	17,23	60,15

2. Excel дастурига кувурлар сони  $N_c$ , кувур ўлчамлари ва бошқа коэффициентларни киритиб, сув сарфи ҳисобланади. Жадвал натижалари бўйича  $Q = f(h_3, H_2)$  боғланиш графиги чизилади (2.2 - расм).



2..2 - расм.  $Q = f(h_3, H_2)$  боғланиш графиги.

### Назорат саволлари

1. Сув омборидан сув чиқариш нима мақсадда амалга оширилади?
2. Сув омборида қандай турдаги затворлар қўлланилади?
3. Затворлар нима мақсадда бошқарилади?
4. Затворни маълум баландликда ўшлаб туриш нима мақсадда бажарилади?
5. Затворни очилиш баландлиги нимага боғлиқ?
6. Сув сарфи билан чуқурлиги орасидаги боғлиқлик графиги қандай қурилади?

### 4 – амалий машғулот.

**Сув омбори грунт тўғони танаси юз берадиган лойиҳавий депрессия эгри чизиги ҳолатини пьезометр курсатгичлари билан таққослаш ҳисоби**

**Ишдан мақсад:** сув омбори тўғонига ўрнатилган пьезометрларни ҳолатини назорат қилиш.

**Масалани қўйилиши:** мавжуд сув омбори тўғонини ҳисоблаш орқали депрессия эгри чизиги ҳолатини аниқлаш ва уни пьезометр курсатгичлари билан таққослаб таҳлил қилиш.

**Ишни бажариш учун намуна.**

Сув ўтказмас бир жинсли грунтли тўғон конструкцияси кўриб чиқилади. Грунт тўғон танасида ҳосил бўладиган фильтрация оқими депрессия эгри чизигининг лойиҳавий ҳолатини аниқлаш

ва пьезометрлар кўрсаткичлари билан таққослаш сув ўтказмас бир жинсли грунтли тўғон конструкцияси учун кўриб чиқилади.

Асоси сув ўтказмас бир жинсли грунтли тўғон конструкцияси учун бериладиган дастлабки маълумотлар	
1	Тўғон тури – бир жинсли (гил) грунтдан ясалган
2	Тўғон тепаси кенглиги $b_T = 10$ м
3	Тўғон юқори қиялиги ётиқлик коэффиценти $m_1 = 3,0$
4	Тўғон баландлиги $H_T = 15$ м
5	Юқори бьефдаги сув чуқурлиги $H_1 = 14$ м
6	Пастки бьеф суви чуқурлиги $H_2 = 0$
7	Тўғон банкетли дренаж билан ясалган бўлса, банкетли дренаж юқори қиялиги $m_3 = 1,0$ ; пастки қиялиги эса $m_4 = 1,5$
8	Тўғон танаси грунти фильтрация коэффиценти $K_f = 0,0001$ м/сутка

### БАЖАРИШ УЧУН ТОПШИРИҚ

№	Вазифани бажариш учун харакатлар	бажариш натижаси	бажариш учун таъминот
1	Дастлабки маълумотлар бўйича тўғон кўндаланг кесимини чизиш	Масштабда чизилган тўғон кўндаланг кесими	Дастлабки маълумотлар
2	Тўғон ҳисобий схемасини вертикал юқори қиялик схемаси билан алмаштириш	Фiltrациянуқтаи назаридан эквивалент бўлган вертикал юқори қиялик схемаси	Эквивалент кесим услуги
3	Эквивалент кесим ҳисобий узунлигини ҳисоблаш	Эквивалент кесимнинг аниқланган ҳисобий узунлиги	Эквивалент кесим

4	Ҳолат учун фильтрация тенгламасини тузиш	Тузилган фильтрация тенгламаси	Фильтрация тенгламаси
5	Дренаж бошидаги депрессия эгри чизиғи ординатасини аниқлаш	Аниқланган депрессия эгри чизиғи ординатаси	Депрессия эгри чизиғи ординатаси
6	Депрессия эгри чизиғини тузиш	Тузилган депрессия эгри чизиғи	Депрессия эгри чизиғи
7	Чизмадан депрессия эгри чизиғи лойиҳавий кўрсаткичларини кўрсатиш	Пьезометрлар ўрнатилган жойидаги депрессия эгри чизиғи кўрсаткичлари	Пьезометр
8	Тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан ўртача кўрсаткичларни олиш	Пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичлар	Пьезометрлар сув сатҳи кўрсаткичлари устидан кузатуви журнали
9	Пьезометр ва лойиҳавий кўрсаткичлари солиштириш	Солиштирилган кўрсаткичлар	Кўрсаткичлар
10	Лойиҳавий кўрсаткичлар ҳатосини аниқлаш ва хулоса чиқариш	Олинган хулоса	Лойиҳавий кўрсаткичлар

### Тагидан сув ўтказмайдиган бир жинсли дренажсиз ёки қоплама дренажли грунт тўғоннинг фильтрация ҳисоби

Дастлабки маълумотлар бўйича масштабда тўғон кўндаланг кесими чизилади. В.А. Замарин таклиф этган эквиваленткесим услубида тўғонҳисобий схемаси фильтрация нуқтаи назаридан эквивалент бўлган бошқа вертикал юқори қиялик схемаси билан алмаштирилади. У сув сатҳи юқори қиялик билан кесишган жойдан  $\Delta L$  масофада жойлаштирилади.  $\Delta L$  қиймати қуйидаги формуладан аниқланади:

$\Delta L = \beta \cdot H_1$	<b>6.1</b>
------------------------------	------------

бунда,  $\beta = m_1 / (2 \cdot m_1 + 1)$  - Г. М. Михайлов бўйича;  $H_1$  — юқори бьефдаги сув чуқурлиги.

$$\beta = 3 / (2 \cdot 3 + 1) = 0,43, \Delta L = 0,43 \cdot 14 = 6,02 \text{ м.}$$

$L_{\text{хис}} = L + \Delta L$  — эквивалент кесимнинг ҳисобий узунлиги;  $m_2$  — тўғонпастки қиялигининг ётиқлик коэффициенти;  $L$  — қиймати чизмадан олинади ёки қуйидагича ҳисобланади.

$$L = m_1 \cdot (H_T - H_1) + b_T + m_2 \cdot (H_T) = 3 \cdot (15 - 14) + 10 + 2,5 \cdot (15) = 50,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{хис}} = 6,02 + 50,5 = 56,52 \text{ м}$$

Депрессия эгри чизигининг пастки қияликка чиқиш баландлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

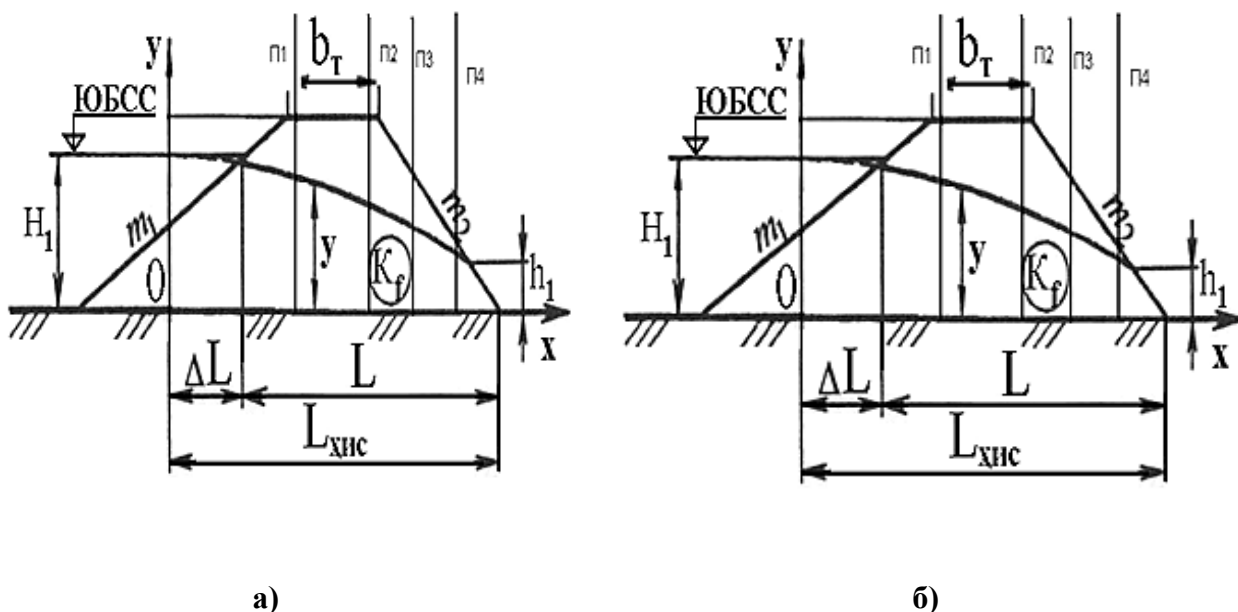
$h_1 = (L_{\text{хис}}/m_2) - [(L_{\text{хис}}/m_2)^2 - (H_1)^2]^{0,5}$	<b>6.2</b>
---	------------

$$h_1 = (56,52/2,5) - [(56,52/2,5)^2 - (14)^2]^{0,5} = 22,608 - [(22,608)^2 - 14^2]^{0,5} = 4,86 \text{ м}$$

Солиштира филтрация сарфи қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}} - m_2 \cdot h_1)] = 14^2 / [2 \cdot (56,52 - 2,5 \cdot 4,86)] = 2,2 \text{ м}$$

$$q = 2,2 \cdot K_f = 2,2 \cdot 0,0001 = 0,00022 \text{ м / сутка}$$



6.1- расм. Филтрация ҳисоблари схемалари:

а) бир жинсли дренажсиз тўғон; б) бир жинсли банкетли дренажли.

Координаталар бошини 0 нукта деб қабул қилиб, депрессия эгри чизиги Дюпью тенгламаси ёрдамида қурилади:

$y^2 = (H_1)^2 - 2 \cdot q \cdot x / K_f$	<b>6.3</b>
---	------------

$$y^2 = (14)^2 - 2 \cdot 0,00022 \cdot x / 0,0001$$

$$y^2 = 196 - 4,4x$$

$$x = (196 - y^2) / 4,4$$

X - га нолдан  $X = L_{\text{хис}} - m_2 \cdot h_1$  - гача ихтиёрий қийматларни бериб, (6.3) формула бўйича депрессия эгри чизиғи чизилади.

Чизмадан пьезометрлар ўрнатилган жойлардаги депрессия эгри чизиғининг лойиҳавий кўрсаткичлари қийматини аниқлаб 6.1 – жадвалга киритамиз.

6.1 – жадвал

Пьезометр номери	П 1	П 2	П 3	П 4
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа X (м)	9,5	18,0	30,0	43,0
Лойиҳавий кўрсаткичи U (м)	12,41	10,81	8,0	2,6

### Грунт тўғон танасида ўрнатилган пьезометрларнинг йиллик кўрсаткичларини аниқлаш

Ушбу кўрсаткичлар амалда пьезометрлар сув сатҳи кўрсаткичлари устидан кузатуви журналидан олинади. Бизнинг мисоли-мизда улар қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

6.2 – жадвал

Пьезометр номери	П 1	П 2	П 3	П 4
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи $U_1$ (м)	13,1	12,2	8,5	3,0

Грунт тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичларини лойиҳавий кўрсаткичлари билан солиштириш ва лойиҳавий кўрсаткичлари хатосини аниқлаш ва хулоса чиқариш

6.3 – жадвал

Пьезометр номери	П 1	П 2	П 3	П 4
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа X (м)	9,5	18,0	30,0	43,0
Лойиҳавий кўрсаткичи U (м)	12,41	10,81	8,0	2,6
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи $U_1$ (м)	13,1	12,2	8,5	2,8
Лойиҳавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларга нисбатан хатоси, $\Delta = 100\% \cdot (U - U_1) / U_1$	5,2%	11,3%	5,8%	7,1%

**Хулоса.** Лойиҳавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларига нисбатан ҳатоси 5,2 % дан 11,3 % билан фарк этади.

**Иккинчи масала: Бир жинсли банкетли дренажли тўғон** (6.5, б - расм). Дастлабки маълумотлар бўйича масштабда тўғон кўндаланг кесими чизилади. В.А. Замарин таклиф этган эквивалент кесим услубда тўғон ҳисобий схемаси фильтрация нуқтаи назаридан эквивалент бўлган бошқа вертикал юқори қиялик схемаси билан алмаштирилади. У сув сатҳи юқори қиялик билан кесишган жойдан  $\Delta L$  масофада жойлаштирилади (5.5,б-расм).  $\Delta L$  қиймати юқорида кўрсатилган формуладан аниқланади:

$$\Delta L = \beta \cdot H_1$$

бунда,  $\beta = m_1 / (2 \cdot m_1 + 1)$  - Г. М. Михайлов бўйича;  $H_1$  — юқори бьефдаги сув чуқурлиги.

$$\beta = 3 / (2 \cdot 3 + 1) = 0,43$$

$$\Delta L = 0,43 \cdot 14 = 6,02 \text{ м}$$

$L_{\text{хис}} = L + \Delta L$  — эквивалент кесимнинг ҳисобий узунлиги;  $m_2$  — тўғонпастки қиялиги ётиқлик коэффициенти;  $L$  — қиймати ўлчами чизма (6.5, б - расм) дан олинади ёки қуйидагича ҳисобланади.

$$L = m_1 \cdot (H_T - H_1) + b_T + m_2 \cdot (H_T - H_2 - a) - m_4 \cdot (H_2 + a)$$

Бунда  $a$  — дренаж призманинг эҳтиётлик запаси  $a = 0,5 \dots 1$  м белгиланади.  $a = 1$  м тенг деб белгилаймиз ва  $L$  - ни ҳисоблаймиз.

$$L = 3 \cdot (15 - 14) + 10 + 2,5 \cdot (15 - 0 - 1) - 1,5 \cdot (0 + 1 \text{ м}) = 3 + 10 + 35 - 1,5 = 46,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{хис}} = 6,02 + 46,5 = 52,52 \text{ м}$$

Бу ҳолат учун фильтрация тенгламаси қуйидагича бўлади:

$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}} - I_{\text{др}})]$	<b>6.4</b>
--	------------



$I_{др}$  қиймати  $L_{хис}$  га нисбати жуда кам микдорда бўлганлиги сабабли, (6.4) формуладаги унинг қиймати эътиборга олинмаса, у қуйидаги кўринишни олади:

$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{хис})]$	<b>6.5</b>
---	------------

(6.5) формуладан:

$q = (14)^2 /$	$q = K_f \cdot (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{хис})]$	0,0001 · [2 ·
	$(52,52)] = 0,0196 / 105,04 = 0,00019 \text{ м}^2/\text{с}$	

Дренаж бошидаги депрессия эгри чизиғи ординатаси:

$h_1 = q / K_f$	<b>6.6</b>
-----------------	------------

$$h_1 = 0,00019 / 0,0001 = 1,9 \text{ м}$$

Координаталар бошини 0 нуқта деб қабул қилиб, депрессия эгри чизиғи қуйидаги тенглама бўйича тузилади:

$y^2 = (H_1)^2 - 2q \cdot x / K_f$	<b>6.7</b>
------------------------------------	------------

$X = 0$  бўлганда ордината  $y = H_1$ , демак  $y = 14$  м бўлади, агар  $X = L_{хис}$  бўлганда  $y = h_1$ , демак  $h_1 = 1,9$  м бўлади.  $X$  -га нолдан  $X = L_{хис} = 52,52$  м гача ихтиёрий қийматлар бериб, депрессия эгри чизиғи қийматлари ҳисобланади.

$X = L_{хис} + I_{др} = 50,62$  м бўлганда ордината  $y = 0$ , дренаж бошидан шу нуқтагача бўлган масофа  $I_{др}$  эса қуйидаги ифодадан аниқланади:

$I_{др} = 0,5 \cdot q / K_f$	<b>6.8</b>
------------------------------	------------

$$I_{др} = 0,5 \cdot 0,00019 / 0,0001 = 0,95 \text{ м}$$

6.4 – жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4	П5
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа, Х(м)	9,5	18,0	30,0	43,0	50,62
Лойиҳавий кўрсаткичи, У (м)	12,65	11,3	9,1	5,7	0

Чизмадан депрессия эгри чизиғи ҳисобланган қийматларини пьезометрлар ўрнатилган жойларида кўрсатамиз.

### Грунт тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичларини аниқлаш

Ушбу кўрсаткичлар амалда пьезометрлар сув сатҳи кўрсаткичлари устидан кузатуви журналидан олинади. Масъулот бажарилишида улар ўқитувчи томонидан ҳар бир талабага алоҳида бланк – топшириқдан ташқари кўшимча берилади. Бизнинг мисолимизда улар қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

6.5 – жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4	П5
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи, У <sub>1</sub> (м)	13,0	12,1	8,5	6,0	0

Грунт тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичларини лойиҳавий кўрсаткич-лари билан солиштириш ва лойиҳавий кўрсаткичлари ҳатосини аниқлаш ва хулоса чиқариш.

6.6 – жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа, Х(м)	9,5	18,0	30,0	43,0
Лойиҳавий кўрсаткичлари, У (м)	12,65	11,3	9,1	5,7
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи, У <sub>1</sub> (м)	13,0	12,1	8,5	6,0
Лойиҳавий кўрсаткичларни амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларга нисбатан ҳатоси, Δ = 100% · (У - У <sub>1</sub> ) / У <sub>1</sub>	-2,7%	-6,6%	+7,1%	-5,0%

**Хулоса.** Лойихавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларига нисбатан ҳатоси 2,7 % дан 7,1 % билан фарк этади.

### **Назорат саволлари**

1. Пьезометр турлари ва вазифаси нима?
2. Депрессия эгри чизиги нимани англатади?
3. Депрессия эгри чизигини назарий ва пьезометр курсаткичларини мос келмаслиги нимани англатади?
4. Дренж турлари ва уларнинг вазифаси нимадан иборат?
5. Бир ёки ҳар хил жинсли тўғон деганда нимани тушунасиз?
6. Тўғон асослари қандай жинслардан иборат бўлиши мумкин?
7. Фильтрацияга қарши қурилмаларни қандайт урларини биласиз?
8. Тескари филтрни вазифаси нимадан иборат?

### **5 – амалий машғулот.**

#### **Гидротехника иншоотларининг ишончилиги ва хавфсизлигини эксплуатация даврида таъминлаш. Хорижий давлатлардаги гидротехника иншоотлари хавфсизлиги таъминлашдаги ишлар**

Кўпчилик гидротехника иншоотларидан 40 ва ундан ортиқ йиллар давомида фойдаланиб келиниши натижасида хавфсизлик ва фойдаланиш қоида ва йўриқномаларидан келиб чиқадиган талабларни ўз вақтида, сифатли ва тўлиқ бажарилишини талаб этади.

Гидротехника иншоотларидан узоқ муддатлар давомида фойдаланиб келиниши натижасида уларда жойлашган қурилма-ларни, ускуналарни, жиҳозларни эскиришига, иншоотларнинг лойиҳалари бўйича белгиланган кўрсаткичларни ўзгар-ишига сабаб бўлмоқда. Бундай ҳолатни янада ҳам кескинлашига асосий сабаблардан бири, бу гидротехника иншоотларнинг хавфсизлигига оид қонун ва қонун ости ҳужжатларидан келиб чиқадиган қуйидаги талабларни тўлиқ бажарилмаслиги билан боғлиқлигини кўрсатмоқда:

1) гидротехника иншоотларини жойлаштириш, лойиҳалаштириш, уларни қуриш ва реконструкция қилиш лойиҳаларини келишиб олишда давлат назоратини амалга оширувчи махсус ваколатли органлар билан келишиш бўйича талабларни янада такомиллаштириш тақоза этмоқда;

2) бир қатор гидротехника иншоотларида назорат-ўлчаш ускуналарини ишдан чиқиши ёки эскириши оқибатида мунтазам олиб борилиши лозим бўлган натура-кузатиш ишларни тўлиқ ва тегишли тартибда олиб борилмаслиги;

3) кўпчилик гидротехника иншоотларида маблағларнинг танқислиги туфайли авария ҳолатларини олдини олиш учун мўлжалланган заҳира материаллари тўлиқ жамланмаганлиги;

4) бир қатор ҳолатларда гидротехника иншоотларидан фойда-ланиш ходимларнинг малакалари талаб даражасида эмаслиги;

5) сойларда, каналларда ноқонуний карьерлик фаолиятларини ҳамда қирғоқ бўйи минтақаларида ноқонуний қурилиш ишларини олиб борилиши натижасида бир қатор гидротехника иншоотларига жиддий зиён етказиб келиниши;

б) электрэнергияни мунтазам огоҳлантиришсиз ўчирилиши натижасида насос станцияларда авария ҳолатларини юзага келиши.

Бу ҳолатлар бир томондан катта моддий зиёнларни келиб чиқишига сабаб бўлиши, иккинчи томондан иншоотларни узлуксиз ва кафолатли фойдаланишга салбий таъсир этиши ва энг оғир оқибат – гидротехника иншоотларида авария хавфларини кескинлашига олиб келиши мумкин.

### **Гидротехника иншоотларини хавфсизлигини таъминлашда эксплуатация ташкилотларининг вазифалари**

Гидротехника иншоотларининг хавфсизлигини таъминлаш юзасидан фойдаланувчи ташкилотларнинг мажбуриятлари:

- гидротехника иншоотларини қуриш, фойдаланишга топшириш, улардан фойдаланиш, уларни таъмирлаш, реконс-трукция қилиш, консервациялаш, фойдаланишдан чиқариш ва тугатишда гидротехник иншоотларининг хавфсизлиги нормалари ва қоидаларига риоя этилишини таъминлашга;
- гидротехника иншоотининг ҳолати, унга табиий ва техноген таъсирлар устидан назоратни (мониторингни) таъминлашга, гидротехник иншооти каскадида ишлашини, хўжалик ва бошқа фаолият натижасида унга бўладиган зарарли таъсир-ларни, объектлар дарё ўзанида ҳамда гидротехник иншооти-дан қуйидаги ва юқоридаги унга туташ худудларда жойлаш-тирилганлигини ҳисобга олган ҳолда гидротехник иншооти-нинг хавфсизлигини баҳолашга;
- гидротехника иншоотининг хавфсизлиги мезонларини ишлаб чиқишни ва ўз вақтида аниқлашни таъминлашга;
- гидротехника иншоотининг ҳолатини назорат қилиш тизимини ривожлантиришга;
- гидротехника иншооти хавфсизлигининг пасайиши сабаб-ларини мунтазам таҳлил қилиб бориш ва гидротехник иншоотининг техник жиҳатдан соз ҳолатда бўлишини ва унинг хавфсизлигини таъминлашга, шунингдек гидротехник иншооти авариясининг олдини олиш бўйича чора-тадбир-ларни ишлаб чиқишни ва бажаришни ўз вақтида амалга оширишга;
- гидротехника иншоотининг мунтазам текшириб турилишини таъминлашга;
- гидротехника иншоотининг авариясини тугатиш учун мўлжал-ланган моддий захираларни яратишга;
- гидротехника иншоотидан фойдаланишни ташкил этиш ва ходимларнинг малакаси нормаларга ва қоидаларга мувофиқ бўлишини таъминлашга;
- гидротехника иншоотларидаги фавқулодда вазиятлар тўғри-сида хабар бериш маҳаллий тизимларини доимий шай ҳолатда сақлашга;
- маҳаллий давлат ҳокимияти органлари билан биргаликда аҳолини гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги масала-лари тўғрисида хабардор қилишга;
- гидротехника иншооти аварияларининг олдини олиш масала-лари бўйича фавқулодда вазиятлар органи билан ҳамкорлик қилишга;
- гидротехника иншоотининг аварияси хавфи борлиги ҳақида махсус ваколатли органни, бошқа манфаатдор давлат орган-ларини, маҳаллий давлат ҳокимияти органларини ва фуқаро-ларнинг ўзини ўзи бошқариш органларини ва сувнинг (тўғоннинг) тийиб туриш

босими ёриб ўтишининг бевосита хавфи бўлган тақдирда сув остида қолиш эҳтимоли бўлган зонадаги аҳолини, корхоналар, муассасалар ва ташкилотларни дарҳол хабардор қилишга;

- махсус ваколатли органга ўз ваколатларини амалга оширишда кўмаклашишга;
- гидротехника иншоотидан фойдаланиш, унинг хавфсизлигини таъминлаш бўйича тадбирларни, шунингдек гидротехника иншооти аварияларининг олдини олиш ва уларнинг оқибат-ларини тугатиш ишларини молиялашга.

### **Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш бўйича чет эл тажрибалари**

**Японияда** 3 минга яқин тўғонлар эксплуатация қилиниб, улар ичида 1300 йилдан бери эксплуатация қилиниб келинаётган тўғон ҳам мавжуд. Энг кўп тарқалган тўғонлар сирасига бетонли гравитация ва грунт тўғонлар киради.

Японияда кўплаб тоғ тизимларини ва улардаги рельефлар (макро-формалар)ни ҳамда кўплаб катта ва кичик дарёларни мавжудлиги сабабли кўплаб 100 метрдан баланд тўғонларни қурилишига имкон яратди.

Замонавий тўғонларни қурилиши ижтимоий объектлар: йўллар, кўприклар, тоннеллар, кўчки ва ўприлишлардан ҳимоя қилиш иншоотлари, табиатни (тоғларда ўрмонлар барпо қилиш ва ҳайвонот оламини) муҳофаза қилиш тадбирларини амалга оширган ҳолда бажарилади.

Японияда тўғонларни эксплуатация қилиш даврида, шу жумладан фавқулодда вазиятларда зудлик билан хабар бериш ва маълумотларни назорат қилиш тизими яратилган.

Маълумотларни назорат қилиш тизими қуйидаги ҳолларда амалга оширилади:

- сув тошқини;
- сувдан фойдаланувчиларга ва сув истеъмолчиларига сув етказиб бериш;
- тўғонларнинг хавфсизлиги устидан мониторинг юритиш;
- сув омборларининг хавфсизлиги устидан мониторинг юритиш;
- фуқаролик жамиятлари ва тегишли ташкилотлар билан маълумот айрибошлаш;
- якуний (истикболли) ҳулосаларни ишлаб чиқиш.

**Германия** давлатида 300 дан ортиқ тўғонлар мавжуд бўлиб улардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш юқори стандарт талабларини амалга оширган ҳолда олиб борилади. Бу давлатдаги бир неча сув омборлардан 100 йилдан ортиқ фойдаланимоқда. Сув омборларини узоқ ишлаши биринчи галда фойдаланиш даража-сини юқорилиги билан белгиланади ва унга қуйидаги омиллар таъсир этади:

- технологик даражани юқорилиги;
- молия ресурслари бўйича имкониятларнинг етарлиги;
- фойдаланиш ва назорат ташкилатлари ходимларининг малакаларини юқорилиги;
- меъёрий ҳужжатларни такомиллашганлиги.

Германияда тўғонларни хавфсизлигини амалга оширишда эришилган юқори натижаларига келсак қуйидаги ҳулосаларни кўришимиз мумкин.

Тўғонлар қурилишида энг асосий талаблардан бири, бу уларни табиат ландшафтига боғланиб, унинг бир ажралмас қисмига айла-ниши шартлиги. Барча тўғонлар ҳамма зарур бўлган замонвий назорат-ўлчаш қурилмалари ўрнатилган ва барчаси деярли автоматлаштирилган ҳолда кузатиб борилади. Тўғонларни қуриш жараёнида юқори мустаҳкамликка эга бўлган қурилиш материал-лари қўлланилган. Хусусан бетонни тайёрлаш ва қуйишда алоҳида технология бўйича тайёрланган цеметни тайёрлаш, ундан бетон қоришмасини тайёрлашда унинг температура хароратини тушириш ва агрегатларни ишлаш маромига риоя қилиш натижасида, бундай бетон конструкцияси арматурасиз 1000 йил хизмат қилиш қобилиятига эга. Бундан ташқари механика қурилмаларининг кўпчилик қисмлари зангламайдиган металлдан қурилган. Гидротехника иншоотлари ишончилигига ҳамда хавфсизлигига оид кўплаб техник-меъёрий ҳужжатлар қабул қилинган ва уларга гидротехника иншоотларини ишлаб чиқаришнинг барча жараён-ларида амал қилиш ишлари йўлга қўйилган.

Тўғонлар ва бошқа гидротехника иншоотлари комплекс равишда эксплуатация қилинади, шу жумладан ичимлик суви, майший хизмат, саноат, ирригация ва бошқа ақсадлар учун. Ремонт-қурилиш ва реконструкция ишлари учун маблағлар етарли даражада таъминланади. Мана ишлар натижасида гидротехника иншоотлари узоқ муддатларга ишончли ва кафолатли ҳамда хавфсиз фойдаланиш имкони фойдо бўлади.

### **Назорат саволари:**

1. Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда иншоот ишончилигини таъминлаш учун нималарга эътибор қилинади?
2. Гидротехника иншоотларини лойиҳалаш жараёнида қуриладиган иншоот хавфсизлигини таъминлаш учун нималарга эътибор қилинади?
3. Замонавий гидротехника иншоотларини қуришда нималарга эътибор қилинади?
4. Гидротехника иншоотларини хавфсизлигини таъминлаш йўлида чет элларда нма ишлар қилинмоқда?

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### Муаммо:

Шпоранинг конструкцияси, юқори гирдобнинг ва сиқилган минтақанинг узунлиги, транзит оқимнинг ўртача тезлигини ҳисоблаш.

### Вазифалар:

1. Шпора таъсирида деформацияланган оқим схемасини тузинг.
2. Юқори гирдобнинг ва сиқилган минтақанинг узунлигини ҳисобланг.
3. Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги ҳисобини бажаринг.

### Масаланинг ечилиши

#### Шпоранинг гидравлик ҳисоби

Яхлит шпора билан деформацияланган оқим тезлик майдонининг ҳисоби қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади: (проф.М.Р. Бакиев тавсияси бўйича) дастлаб оқимнинг тик ва режадаги ўлчамлари ҳисобланади, бунда асос ғадир - будирли ва ювилмайдиган деб қабул қилинади (1-расм).

Юқори гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$\frac{I_a}{(B - e_0)} = 3,13 + 2,71n + 1,7F_r - 1,28\theta \quad (4.4.)$$

бу ерда  $B$ - ўзан кенглиги;  $e_0$ - ўзан сиқилмаган қисмининг кенглиги;  $F_r = \frac{V^2}{gH}$  - Фруда сони;  $\theta = 1 - \frac{\alpha_u^0}{180^\circ}$  - шпоранинг ўрнатилиш бурчаги, радианда;  $V$ ,  $H$  - шпора ўрнатилмасдан олдинги ўзандаги тезлик ва чуқурлик.

Сиқилган минтақанинг узунлиги қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$\frac{L_{cc}}{e_0} = 0,77 + 0,81n - 0,68\theta \quad (4.5.)$$

Интенсив турбулент аралашуш минтақасининг ташқи чегарасини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_1 = 1 - (1 - \varepsilon K) \left( \frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (4.6.)$$

$$\bar{y}_2 = 1 - 0,15(1 - \varepsilon K) \left( \frac{x}{L_{cc}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (4.7.)$$

Интенсив турбулент аралашуш минтақасининг кенглиги





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

$$z = \frac{a_c \left( \frac{Q}{\varepsilon \varepsilon_0 h_c} \right)^2}{2g} + h_L - \frac{a_{\varepsilon \varepsilon} \left( \frac{Q}{BH} \right)^2}{2g} \quad (4.12.)$$

бунда  $z$ - юқори гирдоб бошланиши ва сиқилган кесимдаги створлар орасидаги фарк;  $a_c = 1.05$ ;  $a_{\varepsilon \varepsilon} = 1,1$ - кинетик энергия тузатмалари;  $h_L$ - узунлик бўйича ишқаланишдаги босимнинг йўқолиши; уни мавжуд усуллар билан аниқланади.

4.12. - формулани ҳисоблашда, биринчи яқинлашувда  $h_c = H$  деб қабул “ $z$ ”ни топилади.  $z_p$ - димланиш миқдорини графикдан (2.-расм)

олинади. У ҳолда юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги  $H_1 = H + z$ ; сиқилган кесимдаги чуқурлик эса  $h_c = H_1 - z_p$   $H_1$  ва  $h_c$  нинг топилган натижалари бўйича ҳисоблаш иккинчи марта такрорланади.

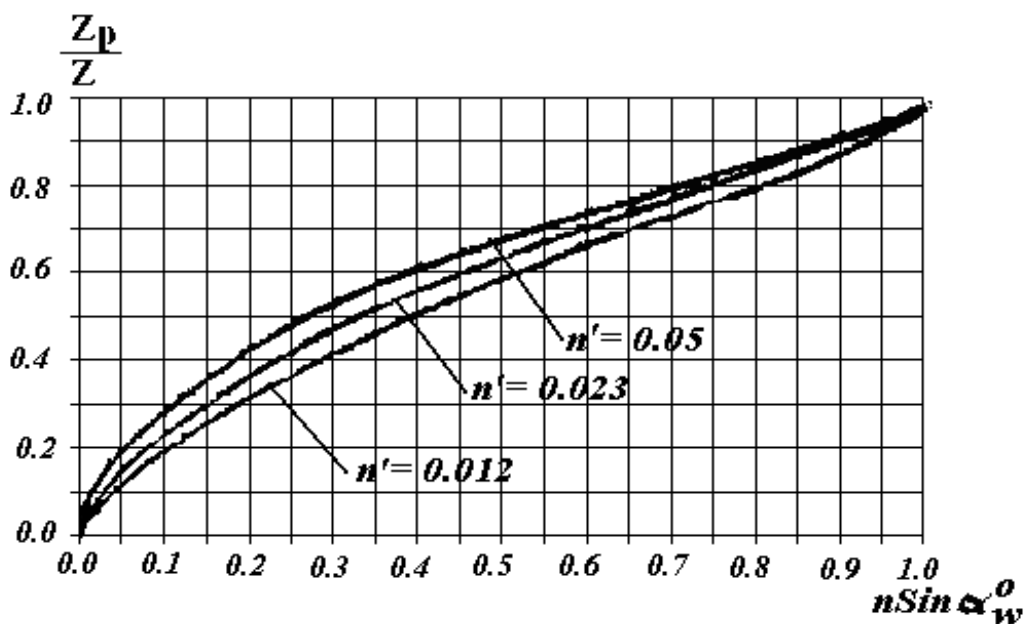
Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$V_T = \frac{Q}{\varepsilon \varepsilon_0 h_c} \quad (4.13.)$$

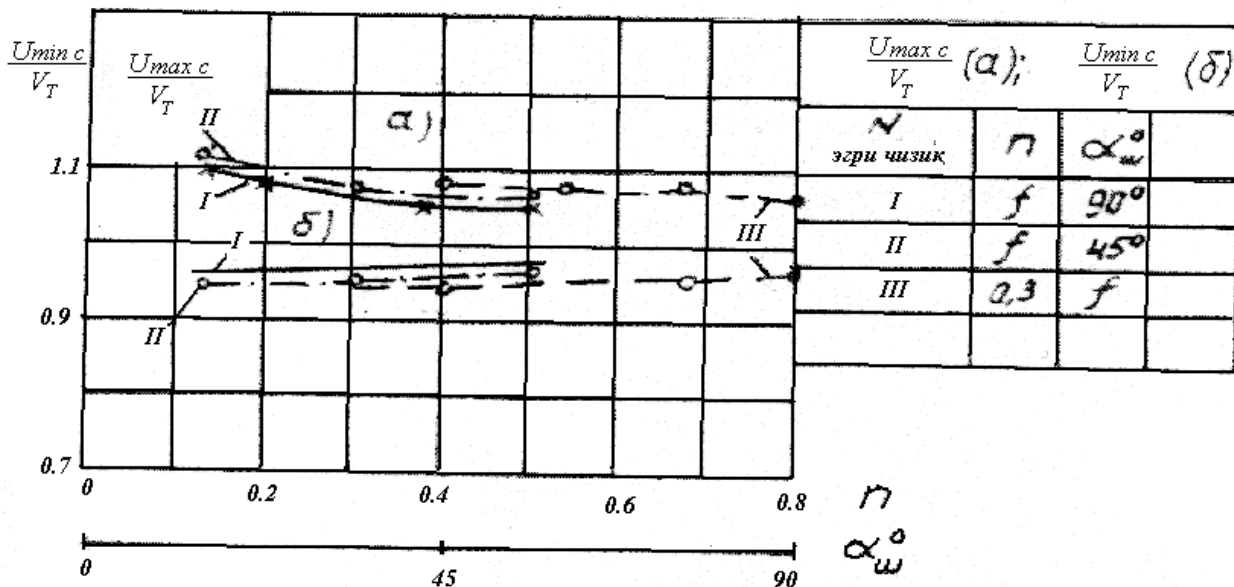
Сиқилган кесимдаги максимал ва минимал тезликларнинг қиймати  $U_{max}/V_T = f_1(n, \alpha_w)$  ва  $U_{min}/V_T = f_2(n, \alpha_w)$  графиклар ёрдамида ҳисобланади.

Сиқилган кесимдаги ўзакдаги ўртача тезлик

$$U_{\text{яс}} = \frac{U_{\text{max } c} + U_{\text{min } c}}{2} \quad (4.14.)$$



2.-расм. Димланиш миқдорини аниқлаш.



3.-расм. Сиқилган кесимдаги тезликнинг максимал ва минимал қийматларини аниқлаш.

Сиқилган минтақа бўйича нисбий минимал тезликнинг ўзгаришини  $\frac{U_{min}}{U_{min c}} = f\left(\frac{x}{l_{cc}}\right)$  графиги ёрдамида (4.-расм), нисбий максимал тезликни эса  $U_{max} = U_{max c}$  да танланган створлар учун  $X_1 = 0; X_2 = 0,5l, l_{cc}$  қийматларда аниқланади

Хар бир створ учун сиқилган минтақадаги ўзакнинг кенглиги бўйича тезликнинг тақсимланиши қуйидаги тенглама билан қурилади:

$$U = \left[ U_{min}^2 + \left( \frac{y}{b_y} \right)^2 (U_{max}^2 - U_{min}^2) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4.15.)$$

бунда  $U$ -оқимнинг тезлиги  $U$  аниқланадиган нуктанинг ординатаси.

Сиқилган кесимдаги тескари тезликнинг қиймати қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_{nc} = -0.045U_{яc} \quad (4.16.)$$

Сиқилган минтақанинг қолган қисмларидаги тескари тезлик эса қуйидаги формула билан ҳисобланади

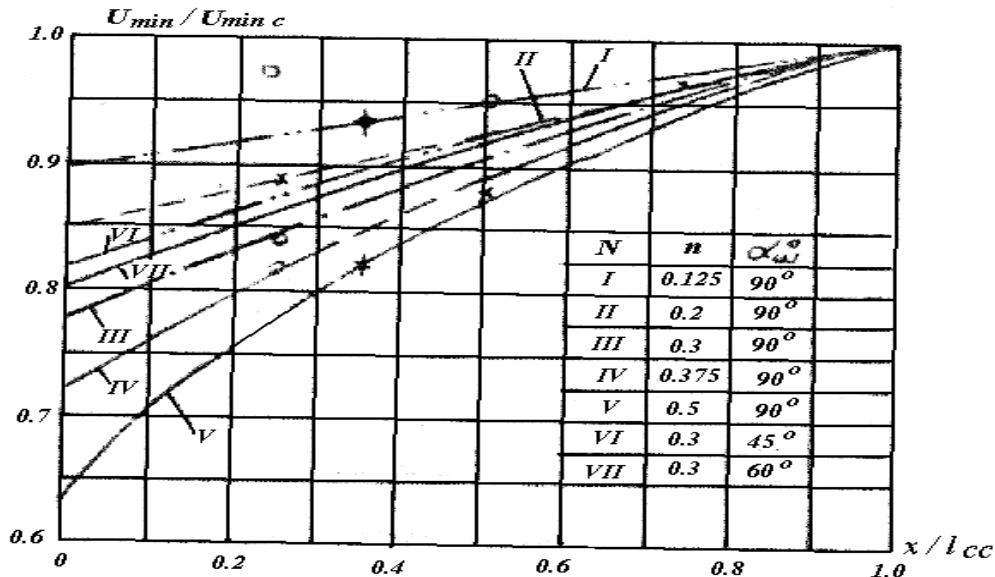
$$U_n = U_{nc} \left( \frac{x}{l_{cc}} \right)^2 \quad (4.17.)$$

бунда  $X$ - нуктанинг координатаси.

Турбулент аралашиниш минтақасидаги тезликнинг “ $\delta$ ” кенглик бўйича тақсимланиши қуйидаги боғланиш ёрдамида курилади:

$$\frac{U_{\max} - U}{U_{\max} - U_n} = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (4.18.)$$

бунда  $\eta = (y_2 - y) / (y_2 - y_1)$  - тезлик  $U$  ҳисобланадиган нуқтанинг нисбий ординатаси.



4.-расм. Нисбий минимал тезликнинг ўзгариши

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

$$\bar{b}_y = 0.416\bar{b}_c - 0.112\xi + \frac{\bar{b}_{yc} + 0.416\bar{b}_c}{(1 + i_T K_1 \xi)^{1 - \frac{\lambda}{2i_T}}} \quad (4.19.)$$

бунда  $\bar{b}_{yc} = b_{yc} / b_o$ ;  $\bar{b}_c = b_c / b_o$  сиқилган кесим [C-C] да ўзак ва турбулент аралашинишнинг нисбий кенгликлари;  $\bar{b}_y = b_y / b_o$  - тарқалиш минтақасида исталган [X-X] кесимдаги ўзакнинг нисбий кенглиги  $\xi = X / 6o$ ; ҳисобланаётган створдаги нисбий абцисса,  $i_T$  - дарё туби нишаби;  $K_1 = v_o / h_c$ ;  $\lambda$  - гидравлик ишқаланиш коэффиценти, уни А.П. Зегжда формуласи билан ҳисобланади.

$$1/\lambda^{1/2} = 4 \lg(h_{yp} / \Delta) + 4.25,$$

Тарқалиш минтақасидаги интенсив турбулент аралашиниш майдонининг кенглиги

$$\bar{b} = \bar{b}_c + 0.27\xi \quad (4.20.)$$

Турбулент аралашуш майдони ташқи чегарасининг қирғоқ билан кесишган жойидаги нисбий узунлик  $\xi_m = l_m / \nu_0$  қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\bar{\Gamma} = 0.58\bar{b}_c + 0.158\xi_m + \frac{\bar{b}_{яc} + 0.416\bar{b}_c}{(1 + i_T K_1 \xi_m)^{1 - \frac{\lambda}{2i_T}}} \quad (4.21.)$$

формула танлаш йўли билан ечилади, бунда

$$\bar{\Gamma} = \bar{b}_я + \bar{b}_m; \quad \bar{b}_я + \bar{b}_m = B; \quad \bar{b}_m = \bar{b}_c + 0.27\xi_m$$

Сиқилган кесимдан кейинги гирдобнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$L_6 = \frac{A}{E} \ln \left( \frac{B}{\nu_T} \right) \sqrt{\frac{DB_T^2 + E}{DB^2 + E}} \quad (4.22.)$$

бунда  $A = 2\alpha Q^2 h_{\bar{y}}; \quad D = 2g i_{об} h_{\bar{y}}^3;$

$E = Q^2 (\lambda_6 h_{\bar{y}} / B_{\bar{y}} + \lambda_m + 2,88 \text{ ж}^2 h_{\bar{y}} / \nu_{\bar{y}} - 4\alpha I)$

$\nu_{\bar{y}} = 0,5(\nu_m + \nu_c); \quad h_{\bar{y}} = 0,5(h_c + H); \quad B_{\bar{y}} = 0,5(\nu_T + B)$

$I = i_T + i_{об}; \quad i_{об} = (H - h_c) / L; \quad I = (H - h_c) / L_6$

$\lambda_k; \quad \lambda_T$  - қирғоқ ва дарё тубларининг қаршилик коэффициентлари;

$\text{ж} = 0,21$  - Карман доимийси;  $\alpha = 1,3$  - кинетик энергия тузатмаси.

Агар тарқалиш параметри  $a = \lambda B / H > 0,2$  тескари нишаблик  $i_{об} = 0$  бўлса 4.22.-формула анча соддалашади.

Ўзакдаги тезликнинг ўзгариши қуйидаги боғланиш ёрдамида аниқланади:

$$(U_{я} / U_{яc})^2 = i / (\bar{\nu}_я + 0,416\bar{\nu}) \left[ (M + P) / (i + IK_1 \xi)^{\frac{\lambda}{2i} + 1} - P(i + IK_1 \xi) \right] \quad (4.23.)$$

бунда  $M = \bar{B}_{яc} + 0,416\bar{\nu}_c; \quad P = 2I_m / Fr_0 (\lambda + 4I_m) (I - n);$

$$F_4 = U_{яc}^2 / g h_c$$

Гирдоб минтақасидаги тескари тезлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m = \left\{ (U_{яc} / U_{я}) h_c / (h_c + Ix) \right\} \bar{\theta} + (\bar{\nu}_я + 0,55\bar{\nu}) / \left[ 1 / (1 - n) - (\bar{\nu}_я + 0,55\bar{\nu}) \right] \quad (4.24.)$$

бунда  $\theta_l = (I - m_c) (\bar{\nu}_яc + 0,55\bar{\nu}_c) + m_c / (1 - n); \quad m = (U_n / U_{я}); \quad m_c = (U_{nc} / U_{яc}) = -0,045;$

$U_n, U_{nc}$  - гирдоб минтақасидаги тескари тезликлар.

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

$$(U_y - U) / (U_y - U_n) = (1 - \eta^{1.5})^2 \quad (4.25.)$$

бунда  $\eta = (y_2 - y) / \delta$ ;  $y_2, y$  - нуктанинг ординаталари.

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

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

$$L_p = l_{ш} \cos \alpha_{ш} + K_2 (l_{ю} + l_{сс} + l_{е}) \quad (4.26.)$$

Бунда:  $K_2 = 0,4 - 0,5$ .

Тюфякнинг кенглигини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$B_T = (H_p - t) (1 + m_y^2)^{1/2} + a \quad (4.27.)$$

бунда  $t$  - тюфякнинг ётқизилиш чуқурлиги қуйидагича олинади: икки томонлама бўйлама дамба учун сувнинг ўртача чуқурлиги  $H$  га тенг қилиб, бир томонлама дамба ва шпоралар учун, оқим маълум бурчак остида таъсир қилса  $t = H$  бошида,  $t = 1,6H$  - охирида,  $a$  - захира,  $a = 3 \dots 5$  м;  $m_y$  - ювилиш чуқурлиги қиялиги ётиқлик коэффициенти, уни 1-жадвалдан қабул қилинади:

1-жадвал

#### Ётиқлик коэффициентининг грунги турига боғлиқлиги

№	Ўзан грунги	қиялик коэффициенти “ $m_y$ ”
1	Майда қум	3.5
2	Шағал, қум, қумоқ	3.0
3	Тош, қум, шағал	2.5
4	Чағиртош, шағал, қум аралашмаси	2.0

### Вазиятни таҳлил қилиш ва ечишга инструкцияси

Босқични номи	Иш мазмуни	Баҳолаш мезонлари (макс. балл)
Кейс объекти бўйича маълумот билан танишиш	Кейс ечилиши учун зарур бўлган маълумотларни кўриб чиқинг	-
Муаммони ва вазифаларни асослаб бериш	Мавзу бўйича олинган билимлар асосида	0,2 балл
Вазиятни таҳлили	Шпоранинг гидравлик ҳисоби, юқори гирдобнинг ва сиқилган минтақанинг узунлигини аниқлаш.	0,3 балл
	Шпора таъсирида деформацияланган оқим схемасини тузиш	0,5 балл
	Сиқилган кесимдаги транзит оқимнинг ўртача тезлигини ҳисоблаш.	0,5 балл

#### Муаммони гуруҳларда ечишни баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари:

1. Ҳар бир гуруҳ 1,5 балл олиши мумкин. Баҳолашда у 1,5 баллни битта ечилган вариантга бериши мумкин, ёки иккита қисмга бўлиб (1,0; 1,0; 1,5; 0,5) бериши мумкин. Бунда ўз варианты кўшилмайди.

2. Умумий олинган баллар ҳар бир вариант бўйича кўшилади ва ечиш варианты бўйича энг юқори олинган балл ютади.

## VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
<b>Гидротехника иншоотлари</b>	тўғонлар (плотиналар), гидроэлектр станциялар бинолари, сув ташлаш, сув бўшатиш, сув ўтказиш ва сув чиқариш иншоотлари, туннеллар, каналлар, насос станциялари, сув омборлари қирғоқларини, дарёлар ва каналлар ўзанларининг қирғоқлари ва тубини тошқин ҳамда емирилишлардан муҳофаза қилиш учун мўлжалланган иншоотлар, саноат ва қишлоқ хўжалиги ташкилотларининг суоқ чиқиндилар сақланадиган жойларини ўраб турувчи иншоотлар (кўтармалар);	Dams, hydropower stations, water discharge, water draining, water passage and water lift facilities, tunnels, kanals, 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.
<b>Фойдаланувчи ташкилот</b>	тасарруфида (балансида) гидротехника иншооти бўлган корхона, муассаса ва ташкилот	Enterprises, institutions and organizations having hydraulic structures in their balance
<b>Фавқулодда вазият</b>	муайян ҳудуддаги аварияга олиб келиши мумкин бўлган, шунингдек гидротехника иншоотининг аварияси натижасида вужудга келган бўлиб, одамлар қурбон бўлишига, одамлар соғлиғига ёки атроф табиий муҳитга зарар етказилишига, жиддий моддий талафотларга ва одамларнинг ҳаёт фаолияти шароитлари бузилишига олиб келиши мумкин бўлган ёки олиб келган вазият	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.
<b>гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги</b>	гидротехника иншоотларининг одамлар ҳаёти, соғлиғи ва қонуний манфаатларини, атроф табиий муҳит ва хўжалик объектларини муҳофаза қилишни таъминлаш имконини берувчи ҳолати	Conditions of hydraulic structures, which may allow to protect human life, health and legal interests, and also to protect environment and objects.
<b>гидротехника иншоотининг хавфсизлиги декларацияси</b>	иншоотининг хавфсизлиги асослаб бериладиган ҳужжат	Document proving hydraulic structure safety
<b>гидротехника иншоотининг хавфсизлиги мезонлари</b>	гидротехника иншооти ҳолатининг ва ундан фойдаланиш шартларининг гидротехника иншооти аварияси хавфининг йўл қўйиладиган даражасига мувофиқ миқдор ва сифат кўрсаткичларининг чекланган	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

	қийматлари	qualitative indicators of limited value
<b>гидротехника иншооти аварияси хавфининг йўл қўйиладиган даражаси</b>	гидротехника иншооти аварияси хавфининг норматив хужжатлар билан белгиланган қиймати.	Hydroelectric facilities have been established with the risk of accidents regulations .
<b>Ишончлилик</b>	белгиланган вақт ичида, эксплуатациянинг ўрнатилган режими ва шароитида талаб қилинадиган функцияларни бажариш қобилиятини тавсифловчи иншоотнинг хоссаларига айтилади	within the specified time to perform the functions required under the regime of exploitation and the properties of the structure to characterize it
<b>Иншоот хавфсизлиги</b>	унинг белгиланган вақт интервали ичида берилган шарт-шароитларда талаб қилинадиган функцияларни бажариш қобилияти	it must be given within a specified time interval understood as the ability to perform functions required in the circumstances
<b>Чидамлилик</b>	бу иншоотнинг хизмат қилиш муддати ичида берилган шарт-шароитларда чегаравий ҳолатгача етиб бормаслигидир	Service life of this structure in the current conditions the limit is not going to reach
<b>Таъмирланишга яроқлилик</b>	иншоотни шундай тиклаш ва ушлаб туриш ҳолатига мослашганлигига айтиладики, бунда техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини ўтказиш орқали объект талаб қилинадиган функцияларни бажара олади. Агар иншоот меъёрий-техникавий, лойиҳавий ва эксплуатация хужжатлари талабларидан энг камида биттасига жавоб бермаган тақдирда, бундай иншоот носоз ҳолати	construction and maintenance of state moslashganligiga says , 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
<b>Авария</b>	объектда, маълум бир ҳудудда инсон ҳаёти ва соғлигига хавф туғдирадиган, бошқа иншоотларнинг бузилишига олиб келадиган, шунингдек, теварак-атрофдаги табиий муҳитга зарар етказадиган хавфли техноген ҳодисаси	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
<b>Ишдан чиқиш (бузилиш)</b>	объектнинг ишлаш қобилияти йўқолиши, яъни талаб қилинадиган функцияларни бажара олиш қобилияти	loss of ability to work in the facility , which is understood as the loss of ability to



	йўқолиши	perform the required functions
<b>Чегаравий ҳолат</b>	бу ҳолатдан кейин ўз вазифасига кўра объектни ишлатишга йўл қўйилмаслиги ёки мақсадга мувофиқ эмаслиги нуқтаи-назаридан гидротехника иншоотининг ресурс тугаганлигини белгиловчи ҳолати	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
<b>Критик ҳолат деганда</b>	объектнинг йўл қўйиб бўлмайдиган салбий ҳолатдан тортиб то авария юз беришига олиб келувчи ҳолат тушунилади	not let the negative position of the object to be understood condition that can lead to the occurrence of the accident

## VI. АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

### I. Меъёрий- ҳуқуқий ҳужжатлар.

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2015 йил 12 июндаги ПФ-4732-сонли Фармони.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 2 ноябрдаги «Олий малакали илмий ва илмий-педагогик кадрлар тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-1426-сонли Қарори.

3. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 11-12-сон, 295 - модда.

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 24 июлдаги «Олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар тайёрлаш ва аттестациядан ўтказиш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида»ги ПФ-4456 - сонли Фармони.

5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 28 декабрдаги «Олий ўқув юртидан кейинги таълим ҳамда олий малакали илмий ва илмий педагогик кадрларни аттестациядан ўтказиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги 365 - сонли Қарори.

### II. Махсус адабиётлар.

1. P.Novak "Hydraulic Structures", fourth edition, University of McGill (Canada) , 721 page.
2. Bakiyev M.R., Kaveshnikov N., Tursunov T., Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. Toshkent, 2011 y.
3. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Талипов Ш.Г., Эрназаров Н.Ш. «Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений». Методическое пособие. Ташкент, ТИИМ, 2012 г.
4. Рахматов Н. Правовые вопросы обеспечения безопасности ГТС на трансграничных водных объектах бассейна Сырдарьи. "Irrigatsiya va melioratsiya" журналі, Тошкент, № 4 (10) 2017 йил. 31 – 32 бетлар.
5. Рахматов Н. Маълумотлар базасини яратиш йўлидаги Сирдарё ҳавзаси сув хўжалик бирлашмасининг тажрибаси. "Irrigatsiya va melioratsiya" журналі, Тошкент, № 2 (12) 2018 йил. 31 – 33 бетлар.
6. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Янгиев А.А., Рахматов Н., Машарифов У.Х. Разработка критериев безопасности речных водозаборных гидроузлов. Монография, Ташкент 2017 г. 200 стр
7. Бакиев М.Р., Рахматов Н., Ибраймов А. Каналдаги гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Тошкент , 2018 йил, ФАН нашриёти, 277 бет

### III. Интернет ресурслар

1. [www.google.com](http://www.google.com)
2. [www.ziyonet.uz/](http://www.ziyonet.uz/)
3. <http://vniig.ru/>
4. <http://meliovodhoz.ru/>
5. <http://www.garant.ru>

Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш» модули  
бўйича ўқув – услубий мажмуасига

### Т А Қ Р И З

“Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш” модули бўйича тайёрланган ўқув – услубий мажмуа Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тармоқ марказидаги “Гидротехника иншоотлари ва насос станциялардан фойдаланиш” йўналишининг ўқув режасига мувофиқ тайёрланган.

Ўқув – услубий мажмуасида келтирилган мавзулар олий таълимнинг долзарб масалаларини ўргатиш, глобал Интернет тармоғидан фойдаланган ҳолда ўқув жараёнига замонавий педагогик ва ахборот технологияларини жорий этиш, педагогнинг шахсий ва касбий ахборот майдонини лойихалаш, педагогик маҳоратни ошириш, Ўзбекистон территориясида сув хўжалигини ривожланиш тарихини билиш, фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциясини таъминлаш, тегишли мутахассисликлар бўйича илм-фанни ривожлантиришнинг устивор йўналишларини аниқлаш, илмий-тадқиқотлар ўтказишнинг самарали методларидан фойдаланишга ўргатишдан иборат.

Ушбу ўқув – услубий мажмуада турли хил гидротехника иншоотлардан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш хизматининг ташкилий тузилиши, гидротехника иншоотнинг иш режимлари, улардан фойдаланиш жараёнида олиб бориладиган назоратлар, қўлланиладиган назорат ўлчов асбоблари (НЎА), сел-сув омборлари, сув омборлари, каналлардаги иншоотлардан фойдаланиш, уларнинг ишончилиги ва хавфсизлигини таъминлаш баён қилинган.

Ўқув – услубий мажмуа такомиллашган янги ДТС ва “Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш” модулининг намунавий дастури асосида тайёрланган.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб, ушбу ўқув – услубий мажмуани чоп этишга тавсия этилади.

“Давсувхўжаликини тартибга  
инспекцияси бошқаруви ўринбосари



З. Ирисбоев

