

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

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШТИРИШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА  
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ  
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ИРРИГАЦИЯ ТАРМОҚЛАРИ СУВ ЭНЕРГИЯСИДАН  
ФОЙДАЛАНИШ”**

**модули бўйича**

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

**Тошкент – 2018**

**Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 27 мартдаги 274-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

**Тузувчи: ТИҚХММИ доценти., т.ф.н., Т. Мажидов.**

**Такризчи: ТИҚХММИ профессори, И.Бегматов**

**Ишчи дастур Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий Кенгашининг 2018 йил 18 январдаги 1- сонли қарори билан тасдиқланган.**

## МУНДАРИЖА

	Бет
<b>I. ИШЧИ ДАСТУР.....</b>	<b>5</b>
<b>II.МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ</b>	
<b>ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>12</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>19</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>87</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ .....</b>	<b>95</b>
<b>VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ .....</b>	<b>99</b>
<b>VII. ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>100</b>
<b>VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....</b>	<b>106</b>

# І. ИШЧИ ДАСТУР

## Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ–4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли қароридан белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутади.

Дастур доирасида берилган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйилган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, бу орқали олий таълим муассасалари педагог кадрларининг соҳага оид замонавий таълим ва инновация технологиялари, илғор хорижий тажрибалардан самарали фойдаланиш, ахборот-коммуникация технологияларини ўқув жараёнига кенг татбиқ этиш, чет тилларини интенсив ўзлаштириш даражасини ошириш ҳисобига уларнинг касб маҳоратини, илмий фаолиятини мунтазам юксалтириш, олий таълим муассасаларида ўқув-тарбия жараёнларини ташкил этиш ва бошқаришни тизимли таҳлил қилиш, шунингдек педагогик вазиятларда оптимал қарорлар қабул қилиш билан боғлиқ компетенцияларга эга бўлишлари таъминланади.

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

Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг барча вилоятлари ирригация тармоқларида эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойиҳаланилаётган, таъмирланаётган ва реконструкция қилинаётган ҳамда лойиҳа-қидирув ишлари олиб борилаётганлигини ҳисобга олиб, улар тўғрисида тўлиқ билим бериш ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

## Модулнинг мақсади ва вазифалари

### «Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш» модулининг мақсад ва вазифалари:

Мақсади: педагогик кадрларда мамлакатимизнинг барча вилоятларидаги ирригация тармоқлари, уларнинг ишлаш режими, ирригация тармоқларидаги гидротехник иншоотлар ва уларнинг вазифаси, тўғонлар, сув тўсувчи ва сатҳ кўтарувчи иншоотлар, даврий-вегетация давридв ҳамда доимий ишловчи ГЭСлар, эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойихаланилаётган, таъмирланаётган ва реконструкция қилинаётган ҳамда лойиха-қидирув ишлари олиб борилаётган ГЭСлар бўйича билим, кўникма ва малакани шакллантиришдир.

Вазифаси: ирригация тармоқларида эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойихаланилаётган, таъмирланаётган ва реконструкция қилинаётган ҳамда лойиха-қидирув ишлари олиб борилаётган ГЭСлар ўрнатиладиган ирригация тармоқларининг иш режимлари бўйича олинган маълумотларга ишлов беришда замонавий компьютерлардан фойдаланиш бўйича амалий кўникмалар ҳосил қилиш.

### Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникмас, малака ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

«Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш» модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### Тингловчи:

- ирригация тармоқларининг таркиби;
- ирригация тармоқларининг иш режими;
- ирригация тармоқларида ишлов-чи ГЭСларнинг иш режими;
- ирригация тизимлари учун дарёдан сув олиш турлари
- оқимни бошқариб ва бошқар-масдан энергетика учун фойдаланиш.
- замонавий экологик тоза энергия ишлаб чиқарувчи техника ва технологиялар самараси, афзаллигини баҳолаш тўғрисида **билимларга эга** бўлиши зарур.

#### Тингловчи:

- ирригация тармоқлари таркиби-га кирувчи сув омборлари, магистрал ва ирригацион ҳамда СИУ ва фермер хўжаликларига хизмат кўрсатувчи каналлар ва бошқа сув йўлларини бир-биридан фарқ қилиши

- ирригация тармоқларидаги сув омборлари, магистрал ва ирригацион ҳамда СИУ ва фермер хўжаликларига хизмат кўрсатувчи каналлар ва бошқа сув йўлларини ишлаш даври тўғрисида чуқур маълумотга эга бўлиши.

- ирригация тармоқларида доимий-тўхтовсиз ёки фаслий-вегетация даврида ёки қиш даврида ГЭСларнинг ишлаш принципини билиши

- оқимни бошқариб ва оқимни бошқармасдан дарёдан сув олиш турларини билиши ҳамда характеристикаларидан фойдаланиб ҳисоблар бажаришни амалга ошириши

- дарёларда ва бош иншоотларда тўғон ёрдамида оқимни бошқариш ҳамда сув сатҳини кўтариш, магистрал каналларнинг шаршараларида ҳамда бўлиш шохобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларида оқимни бошқармасдан босим ҳосил қилишни билиши ва ҳисоблаши

- ўз фаолиятида самарали техника ва технологияларни танлай олиш каби **кўникма ва малакаларини** эгаллаши зарур.

#### **Тингловчи:**

- Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланишда амалга ошириладиган технологик, ижтимоий, экологик ва иқтисодий жараёнларни баҳолаш;

- ирригация тармоқлари сув манбаларига қурилган энергетик қурилмалардан фойдаланиб экологик тоза энергия ишлаб чиқаришни амалга ошириш;

- ирригация тармоқлари ҳар хил схемаларида ГЭСнинг узоқ вақт ишлаши ҳамда кўроқ электроэнергия ишлаб чиқариши таъминлайдиган режимларни танлаш ишларини бажариш;

- ирригация тармоқлари сув манбаларига қуриладиган энергетик қурилмалар энергиясидан фойдаланиб, қишлоқ хўжалик экинларига сув кўтариб берувчи насосларни ишлатиш бўйича **компетенцияларга** эга бўлиши лозим.

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

«Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш» курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг қуйидаги замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот - коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида такдимот ва электрон-дидактик материалларидан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс -сўровлар, тест сўровлари, аклий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум

ўтказиш, ва бошқа интерфаол таълим усулларида фойдаланиш назарда тутилади.

### **Модулининг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

«Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш» модули йўналишдаги қуйидаги: Олий таълимнинг норматив -ҳуқуқий асослари; илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат; таълим жараёнларида ахборот -коммуникация технологияларни қўллаш; амалий хорижий тил; тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари; махсус фанлар модуллари билан узвий боғлиқ ҳолда олиб борилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модул педагогнинг шахсий ва касбий ахборот майдонини яратиш ва улардан таълим тизимида фойдаланиш орқали таълимни самарали ташкил этишга ва сифатини тизимли орттиришга ёрдам беради.

### Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчилар ўқув юкламаси, соат					
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкламаси				Мустақил тайёргарлик
			Жами	жумладан			
				назарий	амалий машғулот	Кўчма машғулот	
1	Сув омборлари энергиясидан фойдаланиш: сув омборлари турлари, вазифаси ва конструкциялари. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетика-нинг ривожланиши.	2	2	2			
2	Сув омборларига ўрнатиладиган гидромеханик ва гидроэнергетик жихозларнинг турлари ҳамда уларни эксплуатация қилиш. Гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи.	4	2	2			2
3	Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати ва келажакдаги ривожланиш истиқболи.	2	2	2			
4	Сув оқимидан ирригация ва энергетика мақсадларида комплекс фойдаланиш	8	8	2		6	
5	Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш.	2	2	2			
6	Магистрал, ирригацион ва ичимлик суви каналлари ҳамда йирик коллекторларнинг турлари ва улар жойлашган ҳудудлар. Ирригация тармоқлари схемалари.	6	6	2	4		
7	Ирригация тармоқларидаги ГЭСлар.	4	4	2	2		
8	Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар.	4	4	2	2		
9	Тўғонли иншоотлардаги ГЭСлар	6	4	2	2		2
10	Тўғонли иншоотлардаги ва Магистрал каналлардаги ГЭСлар.	2		2			
11	Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар ҳамда қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭСлар.	2		2			
12	Ўз-ўзини таъминловчи қурилмалар	2		2			
13	Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар.	2		2			
	<b>Жами:</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

## НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

**1-мавзу. Сув омборлари энергиясидан фойдаланиш: сув омборлари турлари, вазифаси ва конструкциялари. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетика-нинг ривожланиши.**

Кириш. Сув энергияси-экологик тоза энергия. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ривожланиши. Энергетик режимда эксплуатация қилинувчи ГЭСлар. Ирригация режимида эксплуатация қилинувчи ГЭСлар

**2-мавзу. Сув омборларига ўрнатилдиган гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозларнинг турлари ҳамда уларни эксплуатация қилиш. Гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи.**

Дунёда гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 1-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 2-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 3-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 4-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 5-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 6-босқичи. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг 7-босқичи

**3-мавзу. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати ва келажакдаги ривожланиш истиқболи**

Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг келажакдаги ривожланиш истиқболи. Мамлакатимиз ирригация тармоқларидаги сув объектлари, каналлар ва гидротехник иншоотлар. Ирригацион энергетикани ривожлантириш бўйича Президент ва ҳукумат қарорлари ҳамда фармойишлари. Ирригация тармоқларидаги кичик ва ўрта ГЭСлар. Ўзбекистон Республикаси сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали. Ўзбекистонда эксплуатация ва реконструкция қилинаётган, қурилаётган ва лойиҳаланилаётган ирригация тармоқларидаги ГЭСлар. Кичик ва ўрта ГЭСларнинг халқ хўжалигидаги ўрни.

**4-мавзу. Сув оқимидан ирригация ва энергетика мақсадларида комплекс фойдаланиш**

Гидроэнергетика асослари. Сув ва сув ресурслари. Сув ресурсларининг халқ хўжалигидаги ўрни, миқдори ва тақсимланиши. Марказий Осиёда трансчегаравий сув ресурсларин бошқариш ва тақсимлаш ташкилотлари. Марказий Осиёда сув ресурсларининг бугунги аҳволи. Марказий Осиёда иқлим ўзгаришининг сув ресурсларига таъсири.

**5-мавзу. Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш.**

Сув ресурсларилан комплекс фойдаланиш. Ўзбекистонда сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш соҳалари. Ирригация режимида эксплуатация қилинадиган сув



омбори ёрдамида ечиладиган муаммолар. Сув тежамкор технологияларни қўллашнинг афзалликлари. Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш муаммоларининг ечимлари

**6-мавзу. Магистрал, ирригацион ва ичимлик суви каналлари ҳамда йирик коллекторларнинг турлари ва улар жойлашган ҳудудлар. Ирригация тармоқлари схемалари.**

Ирригация тармоқларининг кўринишлари. Ирригация тармоқларини топографик, дронлар, аэро-космик усулларда суръатга олиш. Ирригация тармоқларининг схемалари. Ирригация тармоқларининг ўзига ўхшаш эгри-бугри схемалари. Ирригация тармоқларининг тўғриланган чизиқли схемалари

**7-мавзу. Ирригация тармоқларидаги ГЭСлар.**

Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тармоқларидаги ГЭСлар. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар. Вегетация даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар. Қиш даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар.

**8-мавзу. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар.**

Тўхтовсиз ишловчи ГЭСлар классификацияси. Тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларнинг бош қисмидаги ГЭСлар. Магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш. Катта нишабли эгри-бугри (меандр) шаклидаги дарё ўзанидан фойдаланиш. Дарёга параллел жойлашган магистрал канал босимидан фойдаланиш. Сув олиш бош иншоотидан фойдаланиш.

**9-мавзу. Тўғонли иншоотлардаги ГЭСлар.**

Сув кўтариш тўғонли бош иншоотлардаги ГЭСлар. Самарали сув сатҳини ҳосил қилувчи тўғонлар. Сув сатҳини кўтарувчи тўғондаги ГЭС. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС

**10-мавзу. Тўғонли иншоотлардаги ва Магистрал каналлардаги ГЭСлар.**

Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонга қурилган ГЭС. Тўғонли деривацион-магистрал каналдаги ГЭС. Тўғонли деривацион каналдаги ГЭС. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС. Магистрал каналлардаги ГЭСлар. Чуқур қазилган Магистрал каналдаги ГЭС. Тўғондаги ва Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСлар (икки ГЭСнинг ишлаш схемаси). Ирригация мақсадларида фойдаланиладиган схемани ирригация ҳамда энергетика мақсадида фойдаланиш схемасига айлантириш

**11-мавзу. Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар ҳамда қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭСлар.**

Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар. Дарёга сувни қайта ташлаб юбориш учун махсус ташламаси бўлмаган Магистрал канал шаршарасидаги ГЭС. Қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭС. Шаршарадан ва ташламага ўрнатилган ГЭС. Чуқур қазилма Магистрал каналдаги ГЭС.

### **12-мавзу. Ўз-ўзини таъминловчи қурилмалар.**

Ўз-ўзини таъминловчи қурилмаларни жойлаштириш схемалари. Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилади (1-ҳолат). Гидроаккумуляцион ГЭСларга (ГАЭС) ўхшаш (2-ҳолат). Аму Занг насос станциялари тизимида Оқтепа сув омборининг ўрни.

### **13-мавзу. Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар.**

Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар. Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларидаги ГЭСлар. Турбонасос станциялари. Ирригация тармоқларидаги ўз – ўзини таъминловчи ГЭСлар.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1 -амалий машғулот:** Мамлакатдаги йирик магистрал (ирригацион) каналлар тизимида баҳо бериш.

Республикамиз ирригация ва мелиорация тармоқларидаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар билан танишиш. Уларнинг энергоҳажмдорлигига баҳо бериш, топшириқ учун улардан бирини танлаш.

**2 -амалий машғулот:** Танланган магистрал канал тизимини ўрганиш ва унинг тўғриланган схемасини ишлаб чиқиш.

Танланган ирригацион-мелиоратив объектни ўрганиш ҳамда унинг тўғриланган чизиқли схемасини ишлаб чиқиш. Тўғриланган схемадаги пикетларда энергетик нуқталарни белгилаш.

**3 -амалий машғулот:** Берилган босим бўйича танланган магистрал канал тизимидаги энергетик нуқталарни аниқлаш.

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг бўйлама қирқимидан, берилган босим бўйича энергетик нуқталарни аниқлаш, энергетик нуқталар ўрнини белгилашда объектнинг туби рельефини ҳисобга олиш

**4 -амалий машғулот:** Танланган магистрал каналнинг энергетик нуқталари жойлашган қисмлари бўйлама ва кўндаланг қирқимларини чизиш

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг бўйлама кесими ва энергетик нуқталарига мос кўндаланг кесими қиқимларини чизиш ҳамда уларнинг кесим юзаларини ҳисоблаш.

**5 -амалий машғулот:** Танланган магистрал каналнинг энергетик нуқтала-ри жойлашган қисмининг гидравлик характеристикалари ҳамда энергетик кўрсаткичларини ҳисоблаш

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг кўндаланг кесимлар юзаларини ҳисобга олган ҳолда уларнинг гидравлик ва энергетик характеристикаларини аниқлаш. Ҳар бир энергетик нуқтанинг ҳамда каналнинг умумий қувватини ҳисоблаш. Объектга ўрнатиладиган ГЭСлар томонидан ишлаб чиқиладиган соатлик ва йиллик электр энергияси миқдорини ҳисоблаб топиш.

**Кўчма машғулот:** Тошкент ГЭСлар каскади эксплуатация қилаётган ГЭСлар билан танишиш

## ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модулни ўқитишда қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилатган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далилларни тақдим эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

## БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Баҳолаш турлари	Максимал балл	Баллар
1	Кейс	2,5	1,0 балл
2	Мустақил иш		1,5 балл

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

**“SWOT-таҳлил” методи.**

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

<b>S – (strength)</b>	• кучли томонлари
<b>W – (weakness)</b>	• заиф, кучсиз томонлари
<b>O – (opportunity)</b>	• имкониятлари
<b>T – (threat)</b>	• тўсиқлар

Намуна: Ирригация тармоқларидаги энергия манбаларининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланишнинг афзаллик томонлари	Ирригация тармоқлари сув энергиясидан экологик тоза энергияси ишлаб чиқариш, ҳам ...
W	Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланишнинг камчилик томонлари	Ирригация тармоқларини доимо сув билан таъминланмаслиги сабабли, кафолатланган энергия ишлаб чиқармаслиги ...
O	Ирригация тармоқларининг имкониятлари	Ўзбекистон ирригация тармоқларида сифими 20 млрд.м <sup>3</sup> га яқин 56 донга сув омборлари ҳамда ...
T	Тўсиқлар (ташқи)	Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш тўғрисида қонун ишлаб чиқилмаганлиги

#### «ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

<b>Ф</b>	• фикрингизни баён этинг
<b>С</b>	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
<b>М</b>	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
<b>У</b>	• фикрингизни умумлаштиринг

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тез ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

**Намуна.**

Фикр: “«Ирригация тармоқлари сув манбаларида ишлаб чиқариладиган электр энергияси, иссиқлик электр станциялари ишлаб чиқарадиган электр энергиясига нисбатан афзал туради”.

*Топшириқ:* Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

**“Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи**

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўп тармоқли, мумкин қадар, муаммоли характердаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айни пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда тингловчиларнинг 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 туширилган тарқатма материалларни тарқатади;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



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

Намуна: Иссиқлик ва ирригация тармоқлари сув манбаларида ишлаб чиқариладиган электр энергияси			
Иссиқлик электростанциялари		Ирригация тармоқлари сув манбаларига ўрнатилган ГЭСлар	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги

--	--	--	--

### “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ходиса, «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 тартибиде кўлланилган. Кейсде очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ходисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичиге куйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерде (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима -натижа (What).

### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: 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
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: 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
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	якка ва гуруҳда ишлаш; муқобил вариантларни амалда кўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; яқуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

***Кейс. Ирригация тармоқларига ўрнатилган ГЭСларни йил бўйи эксплуатация қилиш схемаларини мукамал ўрганинг. Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг.***

*Асосий муаммо: ирригация тармоқларидаги ГЭСларни йил бўйи эксплуатация қилиш схемаси ишлаб чиқиш.*

## Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгилаш (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Ирригация тизимлари ишга тушириш учун бажариладагин ишлар кетма-кетлигини белгилаш (жуфтликлардаги иш).

### “Ассесмент” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи 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 ташхис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг 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 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.*



#### Тест

- 1. Ирригация тармоқларида энергия ишлаб чиқаришнинг қандай турлари мавжуд?
- А. тўғонли
- В. тўғонсиз
- С. А ва В жавоблар тўғри



#### Қиёсий таҳлил

- Тўғонли ва тўғонсиз энергия ишлаб чиқариш усулларини қиёсий таҳлил қилинг?



#### Тушунча таҳлил

- Тўғонли ва тўғонсиз энергия олиш усулларининг афзалликларини изоҳланг.....



#### Амалий кўникма

- Йил бўйи эксплуатация қилинадиган ва кўпроқ электр энергияси ишлаб чиқарадиган усулни танланг

### “Инсерт” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар 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 намойиш этилади;

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

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.

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?			

### “Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчилар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;

- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);

- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;

- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тўлиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;

- ҳар бир иштирокчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

*Намуна: “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”*

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Ирригация тармоқлари сув энергияси манбалари	Гидроэнергия ишлаб чиқариш мумкин бўлган йирик суғориш ва зах қочириш магистрал - ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар, сув омборлари ва бошқа сув манбалари	
Ирригация тармоқларидаги кичик ГЭСлар	Суғориш объектларидаги сув энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи	



	кичик ГЭСлар.	
Гидравлик таран	Сувнинг гидравлик зарби ҳисобига ишлайдиган қурилма.	

Изоҳ: учинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

### “Блиц-ўйин” методи

Методнинг мақсади: тингловчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва тингловчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

*«Ирригация тармоқларидаги энергетик нуқталар ҳамда уларнинг энергетик қобилиятини ҳисоблаш»ни кетма-кетлигини тушунтиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!*

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Энергетик нуқталари бўлган ирригация тизимини танлаш					

Танланган тизимнинг бўйлама ва энергетик нукталардаги кўндаланг кесимларини чизиш					
Танланган тизимнинг энергетик нукталаридаги оқимнинг гидравлик ва энергетик характеристикаларини аниқлаш.					
Танланган тизимнинг энергетик нукталаридаги ҳамда умумий қувватини ҳисоблаш.					

### **“Брифинг” методи**

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

Ўтказиш босқичлари:

Тақдимот қисми.

Муҳокама жараёни (савол -жавоблар асосида).

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

## **III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАРИ**

**1 -маву: Сув омборлари энергиясидан фойдаланиш: сув омборлари турлари, вазифаси ва конструкциялари. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ривожланиши.**

### **Режа:**

Кириш

1.1. Сув энергияси-экологик тоза энергия

1.2. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ривожланиши.

**Таянч иборалар:** *экологик тоза; тоғ олди ва текислик ҳудуди; глобал; энергетик режим; тўхтовсиз; йирик сувомборлари; ирригация режими; вегетация даври; ирригацион-энергетик; ГЭСлар каскади.*

### **КИРИШ**

Табиатда юз бераётган салбий ўзгаришлар инсониятни кундан-кунга ташвишга солмоқда. Бутун дунёда иқлимнинг ўзгариши (кўтарилиши) натижасида мангу музликлар эримокда, шаҳарлар сув остида қолмоқда, ўрмонлар ёнмоқда, ер юзининг барча бурчакларида юз бераётган ер силкинишлари натижасида инсонлар қурбон бўлмоқда, шаҳарлар вайрон бўлмоқда. Ер юзининг жуда кўп мамлакатларида инсонларни ичимлик сувининг етишмаслиги, қурғоқчилик ва очарчилик қийнамоқда, янги-янги касалликлар пайдо бўлмоқда.

Юз бераётган салбий ҳолатларнинг асосий сабаблари - инсониятни табиатига нисбатан нописандалик билан қараши, ер ости бойликларини керагидан ортиқча қавлаб олиниши, органик ёқилғиларни режасиз ишлатилиши, йирик майдонлардаги ўрмонларнинг кесиб йўқ қилиниши, ер усти ва ер ости сувларини ифлослантирилиши, атроф-муҳитга зарар келтираётган технологияларни токомиллаштирилмаётганлиги ёки жуда кам маблағлар сарфланиши ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Бугунги кунда инсоният, табиатига зарар келтирмайдиган экологик тоза энергетик ресурсларни қидирмоқда. Атроф-муҳитга зарар келтирмай инсоният хизматини бажарадиган энергия, табиатда мавжуд бўлган экологик тоза табиий энергиялардир. Сув, қуёш, шамол, геотермал сувлар, гейзерлар, тўлқинлар, сув сатҳининг кўтарилиб-тушиши, вулқонлар, чакмоқлар, йирик торнадо-қуюнлар, океан ва денгизлардаги ҳар хил оқимлар, биомасса, биогаз, водород ёқилғиси, шаҳар чиқиндилари, фотосинтез, фотоэлектрик ўзгартирувчилар, химик (гальваник) элементлар ҳамда бошқалар, экологик тоза энергия ишлаб чиқариш мумкин бўлган ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбаларига киради.

Мамлакатимизда қуёш ва шамол каби қайта тикланувчи энергия манбаларидан ташқари, қишлоқ хўжалигини сув билан таъминловчи, катта-кичик дарёлар, ирригация каналлари, сув омборлари, катта коллекторлар, сойлар, баланд тоғлардаги булоқлар, термал сувларга жуда бойдир.

Экологик тоза энергия ишлаб чиқариш манбаларидан бири, қайта тикланувчи энергия манбаси бўлган сув энергиясидир. Сув энергияси ва ундан энергия олиш усуллари эса, гидроэнергетика фани ўргатади. Гидроэнергетика фан сифатида энергия олиш ва ундан фойдаланиш усуллари ўз таркибига олади. Гидроэнергия олиш усуллари маълум сув манбаидан фойдаланиш схемасига, яъни гидрологик, гидротехник ва энергоиқтисодий асосланишига боғлиқдир.

Мамлакатимиз ҳудуди, тоғ олди ва текислик қисмларда жойлашганли-ги учун йирик гидроэнергетик иншоотлар қуришнинг имкони йўқ. Чунки тоғ олди ва текислик рельефларида йирик гидротехник-гидроэнергетик иншоотлар қурилиши натижасида, жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетади. Шунинг учун ҳозирги кунда Ўзбекистонда гидроэнергетикани, тўғридан-тўғри ирригация тармоқларига қурилиб эксплуатация қилинадиган кичик ва ўрта ГЭСлар орқали ривожлантириш мумкин.

Ушбу дарсликда талабаларга Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланиши, ирригация тармоқларидаги сув оқимидан ирригация ва энергетика мақсадларида комплекс фойдаланиш, ирригация тармоқларидаги сув оқимидан уни бошқармасдан фойдаланиш, ирригация тармоқ-ларидаги сув оқимини бошқариш орқали сув энергиясидан фойдаланиш ва бошқалар тўғрисида маълумот берилади. Дарсликни тайёрлашда айрим схемалар 1933 йилда Т.А. Колпакова томонидан тайёрланган «Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись)» номли қўлёзма маърузалар матнидан олинди. Бундан ташқари илмий-техник ҳисоботлар ва лойиҳа материалларидан ҳам фойдаланилди.

Ўрта Осиё минтақасида сув ресурсларидан асосан суғориш мақсадида фойдаланилган. Аммо, сув манбаларининг шаршарали қисмларидаги сув оқимининг гидравлик энергиясидан, сув тегирмонларининг тошларини айлантиришда фойдаланилган. Тегирмонлардан чиқаётган сувлар эса, суғориш учун узатилган, яъни ўша вақтларда ҳам ирригация тизимларининг сув энергиясидан фойдаланиш оддий кўринишда амалга оширилган.

Мамлакатимизда, сув ресурсларининг гидравлик энергиясидан электр энергияси ишлаб чиқариш, биринчи бўлиб, 1926 йилда Бўзсув каналида қурилган «Бўзсув»

гидроэлектр станциясида (ГЭС) амалга оширилган. Ўтган асрнинг 60-йилларигача йирик ирригацион каналларда ГЭСлар каскади (Чирчиқ-Бўзсув ГЭСлар каскади), ирригация тизимларидаги каналларда эса кўплаб қишлоқ ГЭСлари қурилиб ишга туширилди. Кейинчалик катта дарёларда йирик сув омборли ГЭСлар, атом ва иссиқлик электростанция-ларининг қурилиб ишга туширилиши натижасида, кичик ГЭСларни қуриш ва улардан фойдаланиш тўхтатиб қўйилди.

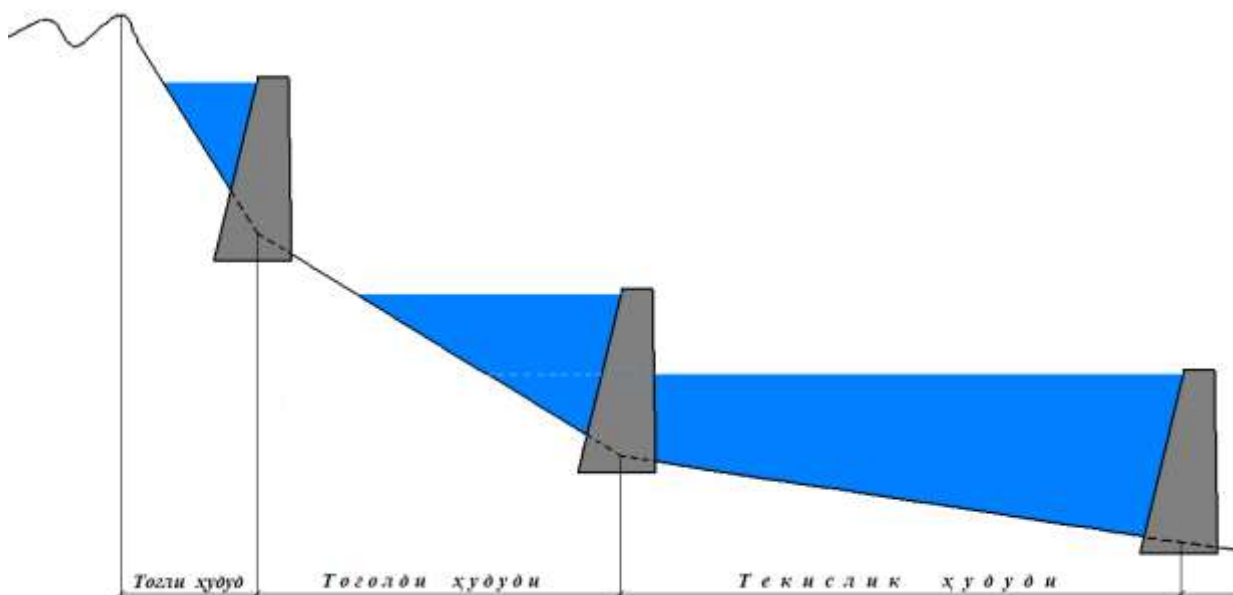
Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланиши, унинг энергия билан таъминланганлиги билан белгиланади. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Тоза экологик энергия ишлаб чиқариш мумкин бўлган қайта тикланувчи энергия манбаларидан бири - сув энергиясидир. Мамлакатимизда сув энергиясидан электр энергиясини, асосан, ирригация тармоқлари-(магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқалар)га, ирригация режимида ишлайдиган кичик ва ўрта ГЭСлар қуриб, уларни эксплуатация қилиш орқали ишлаб чиқариш мумкин.

Ирригация тармоқларида кичик ва ўрта ГЭСларни лойиҳалаш учун лойиҳа-қидирув ишларини олиб бориш, лойиҳалаш, қуриш, самарали эксплуатация қилиш, таъмирлаш ва реконструкция қилиш учун, ирригация тармоқларидаги гидротехник иншоотларнинг турлари, уларнинг конструкциялари ва вазифалари, эксплуатация қилиш режимлари, сув манбаларининг табиий режими, қишлоқ хўжалик экинларининг вегетация даври ва суғориш режимлари тўғрисида чуқур билимга эга бўлган мутахасссларни тайёрлаш тақоза этилади. Чуқур билимли бакалавр ва магистрларни тайёрлаш учун эса, уларни ўзбек тилида тайёрланган, замон талабига жавоб берадиган ўқув қўлланмалари ҳамда дарсликлар билан таъминлаш зарур.

### **1.1 Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ривожланиши.**

Ўзбекистон Республикасида қишлоқ хўжалиги учун йилига ўртача 52-56 млрд.м<sup>3</sup> сув ресурсларидан фойдаланилади. Мамлакат ҳудуди, минтақадан ўтадиган дарёлар(Амударё ва Сирдарё )нинг тоғ олди ва текислик қисмларида жойлашганлиги учун йирик гидроэнергетик иншоотлар (сув омборлари, гидроэлектростанциялар(ГЭС) қуришнинг имкони йўқ. Чунки тоғ олди ва текислик рельефларида йирик гидротехник-гидроэнергетик иншоотлар қурилиши натижасида, жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетиши мумкин (1.1-расм).



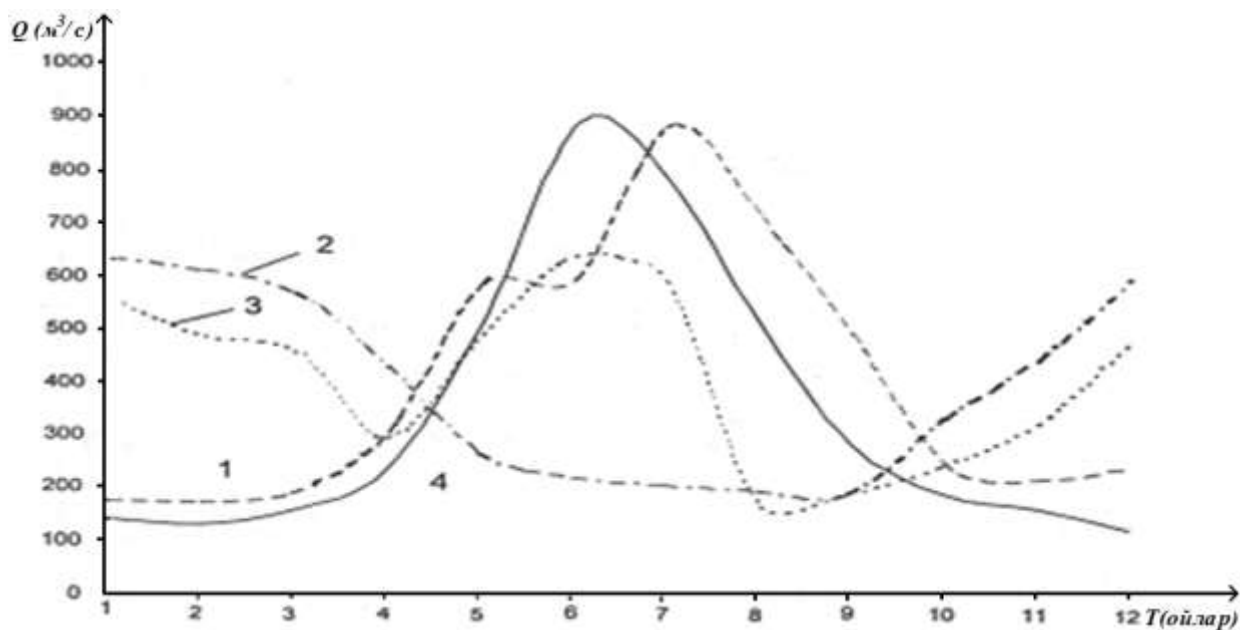
**1.1-расм. Дарё худудлари ва уларга қурилган сув омбори натижасида сув сатҳининг ёйилиш чегаралари.**

Шунинг учун ҳозирги кунда Ўзбекистонда гидроэнергетика, тўғридан-тўғри ирригация тармоқларига қурилиб ирригация режимида эксплуатация қилинадиган кичик ва ўрта ГЭСлар орқали ривожлантирилиши мумкин.

### **1.2 Энергетик ва ирригация режимида ишловчи ГЭСлар.**

**Энергетик режимда** тўхтовсиз ишлайдиган ГЭСлар, ГЭСларни йиллик ва кўп йиллик сув билан таъминловчи, тоғ ва тоғолди дарёларига қуриладиган сув омборли тўғонларга ўрнатилади. Тўхтовсиз энергетик режимда ишлайдиган ГЭСлар, ирригация режимида - экинларнинг вегетация даврига боғлиқ ҳолда ишлайдиган ГЭСлардан кескин фарқ қилади. 1.2-расмда ҳар хил режимда ишлаётган сув омбори кўрсатилган

Ирригация тизимига қурилиб эксплуатация қилинаётган кичик ГЭСлар **ирригация режимида**, яъни фақатгина экинларнинг вегетация-суғориш даврида (3 ой, 6 ой 9 ой ва хоказо) ишлайди (Масалан, Чирчиқ-Бўзсув ирригация тизимидаги 22 дона ГЭСлар каскади). Чирчиқ-Бўзсув энергетик каскади 1.3-расмда кўрсатилган. Ирригация режимида ишлайдиган ГЭСлар, тўхтовсиз энергетик режимда ишлайдиган ГЭСлардан кескин фарқ қилади.



**1.2-расм. Ҳар хил режимда ишлаётган сув омборининг сув сарфлари:**  
**1-ирригацион; 2-энергетик; 3-биргаликда-(ирригацион-энергетик); 4-сув омборига**  
**ўртача кўп йиллик сувни оқиб келиши.**

#### **Назорат саволлари:**

1. Нима учун ер юзида экологик ҳолат ўзгариб бормоқда, унинг сабалари нимада?
2. Экологик тоза энергия деганда қандай энергияни тушунасиш?
3. Сув энергияси қандай энергия?
4. Мамлакатимиз рельеф жиҳатидан қайси ҳудудларда жойлашган?
5. Республикамизда гидроэнергетика қайси сув манбаларида ривожланади?
6. ГЭСларни энергетик режимда эксплуатация қилиш деганда нимани тушунасиш?
7. ГЭСларни ирригация режимида эксплуатация қилиш деганда нимани тушунасиш?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.



1.3-расм. Чирчиқ-Бўзсув ГЭСлар каскади.

**2-мавзу. Сув омборларига ўрнатиладиган гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозларнинг турлари ҳамда уларни эксплуатация қилиш. Гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи.**

**Режа:**

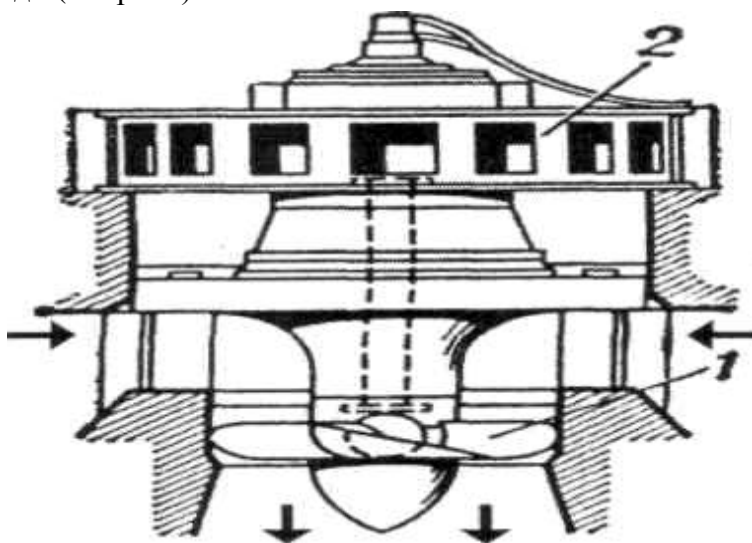
2.1. Дунёда гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи.

2.2. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи ва Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланишининг босқичи

**Таянч иборалар:** *гидроэнергетика; ривожланиш тарихи; «текин ёкилғи»; сувнинг табиатда айланиши; гидрокуч қурилмалари; сув ғилдираклари; буг машиналари; гидравлик турбиналар; биринчи босқич; иккинчи босқич; учинчи босқич; тўртинчи босқич; бешинчи босқич; олтинчи босқич; еттинчи босқич.*

### **2.1 Дунёда ва Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг ривожланиш тарихи.**

Баланддан тушиб сув ғилдирагини айлантираётган сув энергиясидан қадим замонларда тегирмон тошларини айлантиришда ва бошқа мақсадларда фойдаланилган. Биринчи марта 1882 йилда ГЭСлар ёрдамида сув энергиясидан электрэнергия ишлаб чиқарилган. ГЭСнинг ишлаш тарзи жуда содда. Юқоридан тушаётган сувнинг кинетик энергияси ёки сув устунини баландлигининг потенциал энергияси, гидрогенераторга уланган гидротурбина валини айлантириш орқали электр энергияси ишлаб чиқарувчи фойдаланилади (2.1-расм).

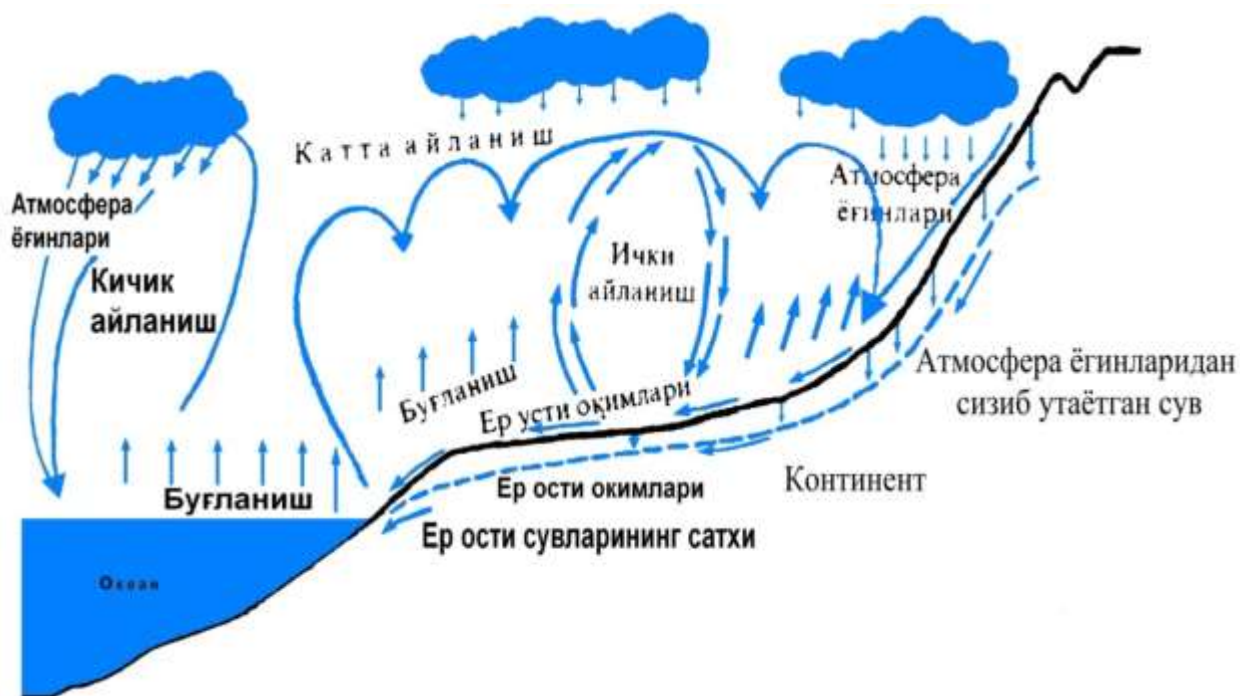


#### **2.1 -расм. Гидроагрегат:**

**1 -гидротурбина; 2 - гидрогенератор.**

ГЭС «текин ёкилғи» сув билан ишлайди ва сув манбалари табиатда қуйидагича ҳаракатланади: қуёш энергияси сувни буғлантиради (океан, денгиз, дарё, сув омборлари, каналлар ва бошқалардаги сув юзасидан); ҳаво оқимлари сув буғларини бир минтақадан иккинчисига суриб келади; сув буғлари ёмғир ва қор шаклида яна ерга қайтиб тушади. Ер юзасига тушган сувнинг бир қисми яна буғланиб кетади, қолганлари йиғилиб, фойдаланилгандан сунг яна дарёлар ҳамда денгизлар орқали яна дунё океанига қайтиб кетади (2.2-расм). Бу жараёнга сувнинг табиатда айланиши дейилади.





2.2-расм. Табиатда сувнинг айланиши.

Биринчи гидрокуч қурилмаларидан IX асрдан бошлаб фойдаланил-ганлиги тўғрисида маълумотлар мавжуд. XVIII асрнинг бошларида гидрокуч қурилмаларидан ишлаб чиқаришнинг барча тармоқларида фойдаланиш авж олиб кетди. Масалан, XVIII асрнинг охирида Россияда гидрокуч қурилмалари билан ишлайдиган заводларнинг сони 3000 данадан ошиб кетган. Гидрокуч қурилмалари сув ғилдираклари шаклида бажарилиб, ундан ҳосил бўладиган механик куч ҳаракатга келтириладиган машиналарга тасмалар, кейинчалик тишли узатмалар орқали узатилган. Уларда камчиликлар жуда кўп бўлган: қуввати кичик, конструкцияси жуда катта, фойдали иш коэффициенти жуда кичик бўлган. Энг асосийси, улардан фойдаланадиган корхоналар сув манбалари қирғоқларига қурилган ва манбадаги сувнинг сатҳи ҳамда сарфига боғлиқ бўлган.

XIX аср бошларида эса сув манбалари қирғоғига ўрнатилган гидрокуч қурилмалари ўрнига буғ машиналари қўлланила бошлади. Буғ машиналарини ҳаракатга келтириш учун ҳам ёқилғи манбаси зарур эди. Ёқилғи манбаси бўлмаган жойларда уларни қўллашни имкони йўқ эди, чунки у вақтда транспорт воситалари жуда кучсиз эди. Бундан ташқари буғ машиналарини эксплуатация қилиш, гидрокуч қурилмаларини эксплуатация қилишга нисбатан қимматроқ эди. Аммо буғ машиналарини хоҳлаган жойда ўрнатиш имкони борлиги туфайли, улар гидрокуч қурилмалари-сув ғилдиракларини сиқиб чиқарди.

Таниқли олимлардан Д.Бернулли, Я.Сегнер ва Л.Эйлерлар янги турдаги сув ғилдиракларининг назариясини ишлаб чиқдилар. Шундан сунг олимлар томонидан янги турдаги гидрокуч қурилмаларининг жуда кўп конструкциялари ишлаб чиқилди ва улар гидравлик турбиналар деб атала бошлади. Гидравлик турбиналар, гидрокуч қурилмалари-сув ғилдиракларига нисбатан ихчамлиги ва қувватлироқлиги билан ажралиб турарди.

Биринчи реактив гидравлик турбина, 1837 йили рус гидротехниги И.Е Сафонов томонидан тайёрланди. Унинг ФИК 53 % га, кейинчалик қурилган ушбу турдаги турбинанинг ФИК 70 % га етказилди. 1881 йили Пельтон актив (чўмичли) турбинанинг конструкциясини ишлаб чиқди. Аммо бу турбиналар ҳам ўзлари ҳосил қилган механик

энергияни истеъмолчиларга узатар эди. Ҳали гидравлик энергияни механик энергияга сунгра электр энергияга айлантириб истеъмолчига узатиш ишлаб чиқилган эмас эди.

1887 йили Ф.А Пироцкий биринчи марта гидроэлектростанциялар тўғрисидаги ғоясини эълон қилди. Аммо ҳали ўзгарувчан электр токи ишлаб чиқишга ва уни узок масофаларга узатиш йўлга қўйилмаган эди.

1888 йили рус инженери М.О.Доливо-Добровольский уч фазали ток тизимини яратди. 1891 йили эса у, Германиядаги Неккар дарёсига гидрокуч қурилмасини ўрнатиб, 300 от кучига тенг қувватни 175 км га узатишга мувофиқ бўлди. 1891 йилда Петербургда, Нева дарёсининг ирмоғи Охта дарёсидаги ГЭСга 120 ва 175 кВт қувватли генераторлар ўрнатилди. Шундай қилиб бутун дунёда, сув окимининг гидравлик энергиясини механик энергияга айлантириб берувчи гидротурбиналарга уланган гидрогенераторлар орқали, узок масофаларга узатиш мумкин бўлган уч фазали электр токи ишлаб чиқарила бошлади.

## **2.2 Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг босқичлари**

Мамлакатимиз ҳудудида бундан 3000 йиллар аввал ҳам, сув энергиясидан тегирмон тошларини айлантирувчи сув ғилдиракларини ҳаракатга келтиришда, чархпалак шаклидаги сув ғилдираклари билан юқорига сув кўтаришда фойдаланиб келинган. Сув манбаларига электр станциялари-ГЭСлар қуриб электр энергияси ишлаб чиқариш 1926 йилдан бошланган. Юртимизда гидроэнергетиканинг ривожланишини 7 босқичга бўлиш мумкин.

**Биринчи босқич(1923-1941 йиллар).** Марказий Осиёда биринчи бўлиб Тошкент шаҳридан ўтадиган Бўзсув каналига 4 000 кВт қувватга эга бўлган Бўзсув ГЭСи қурилиши бошланди. Бўзсув ГЭСи 1926 йили 1 майда ишга туширилди. 1930 йилда Бўзсув каналида 13 000 кВт қувватли Қодрия ГЭСининг қурилиши бошланди ва 1933 йили ишга туширилди.

Бу босқичда Марказий Осиё, хусусан Ўзбекистондаги сув йўлларига ГЭСлар қуриш мумкинлиги асосланди ҳамда Фарғона ва Марғилон шаҳарларини электр энергияси билан таъминлаш учун Исфайрам сойга қуриладиган Исфайрам ГЭСи, Самарқанд шаҳрини электр энергияси билан таъминлаш учун Дарғом каналига қуриладиган Хишрау ГЭСининг лойиҳалари ишлаб чиқилди.

Чирчиқ дарёсида қуриладиган Тавоқсой ва Комсомол ГЭСлари учун лойиҳа-қидирув ишлари амалга оширилди. 1932 йилдан Чирчиқ дарёсига қуриладиган ГЭСлар каскади қурилиши бошланди.

Марказий Осиё сув йўлларига қуриладиган ГЭСларни лойиҳа-қидирув ва лойиҳа ишларини амалга ошириш учун 1930 йилда «Средазгидропроект» институти ташкил қилинди. Ушбу институт Бўзсув каналида 1933 йилда қурилиши бошланган ва 1936 йилда ишга туширилган 8 000 кВт қувватли Бўржар ГЭСи ҳамда 15 000 кВт қувватли Оқтепа ГЭСи учун ишчи чизмаларни тайёрлади. Ўнлаб кичик қишлоқ ГЭСлари лойиҳаланди ва қурилди.

Биринчи босқичда Марказий Осиё бўйича 120 000 кВт қувватга эга бўлган 9 дона ГЭСлар қурилиши бошланиб, 76 500 кВт қувватга тенг бўлган 7 дона ГЭСлар ишга туширилди.

**Иккинчи босқич(1941-1950 йиллар).** Ушбу босқич Марказий Осиё энергетикаси, хусусан Ўзбекистон энергетикаси учун ҳам энг масъулиятли даврлардан бири бўлди. Чунки иккинчи жаҳон уруши бошланиши билан жуда кўп мудофаа корхоналари Ўзбекистонга кўчириб келтирилди. Уларни жуда қисқа вақт ичида ишга тушириб, фронт

учун қурол-аслаҳа ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш зарур эди. Мудофаа корхоналарини ишга тушириш учун эса катта миқдорда энергия талаб қилинарди. Шунинг учун Ўзбекистонда жуда қисқа вақт ичида Чирчиқ-Бўзсув сув йўлида ва бошқа сув йўлларида кўплаб ГЭСлар лойиҳа қилинди ва қурилди.

Бир йил(1943-1944йил 15 ой)да Салор ГЭСи ҳамда (1942-1943 йилларда) 3-Оққовоқ ГЭСи қурилиб ишга туширилди. Уриш кетаётган бир вақтдашу давр учун энг катта ҳисобланган 126 000 кВт қувватли Фарҳод ГЭСи қурилиши бошланди. 1943 йили халқ ҳашари йўли билан бошланган қурилиш, 1949 йили тугатилди.

Бу даврда лойиҳачилар ва қурувчилар техник ҳамдаишлаб чиқариш масалаларини ҳал қилишда жуда катта билимдонлик ҳамда жонбозлик кўрсатдилар. Натижада иқтисодий арзон ва ноёб ечимли гидротехник иншоотлар, қурилиш-монтаж ишлари амалга оширилди. Масалан, янги, минорали сув ташлагичларни, арзон турдаги сув энергиясини сўндирувчиларни, арматура-ғиштли ва йиғма темир-бетон конструкцияларни, тупроқ тўғонлар қуришдаги «хўл усулни», опалубкасиз бетонлашни, энергетик жиҳозларни бир-бирига монтаж қилиш(улаш)ни ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

1948 йили Ўзбекистон энергетиклари энг улкан ютуқни қўлга киритдилар. Фарҳод ГЭСининг биринчи агрегати ишга туширилди, натижада Мирзачўл ва Далварзин чўлларидаги 500 000 гектар ерларни Сирдарё суви билан суғориш имкони туғилди. Ҳаммаси бўлиб бу босқичда 296 000кВтқувватга тенг бўлган 26 дона ГЭСларнинг қурилиши бошланиб, улардан 285 000 кВт қувватга тенг бўлган 21 дона ГЭС қурилиб ишга туширилди.

**Учинчи босқич(1951-1960 йиллар).** Бу босқичнинг охирига келиб, текисликда жойлашган дарёларнинг деярли ҳаммасига қурилиши мумкин бўлган ГЭСлар қуриб бўлинди.

Ўзбекистонда-Шайхонтохур, 3-4-6-Қуйи Бўзсув, 7-Шаҳрихон, 1-3-Наманган, Хишрау, Ертешар ГЭСлари қуриб ишга туширилди. Бу босқичда аввалги босқичлардагидек кичик ва ўртача ГЭСлар эмас балки, дарё ўзанларига катта ва улкан ГЭСлар қурилиши бошлаб юборилди.

Сирдарё сувидан фойдаланишни тартибга солиш учун унинг ўзанида Қайроққум сув омбори ва ГЭСи (1951 йили қурилиш бошланиб, 1957 йили тугаган) ҳамда Чордара сув омбори ва ГЭСи (1959 йили қурилиш бошланиб, 1966 йили тугаган) қурилиб ишга туширилди. Марказий Осиёда энг катта ГЭСлардан бири ҳисобланган 180 000 кВт қувватга тенг бўлган 1-Учқўрғон ГЭСи (1956 йили қурилиш бошланиб, 1964 йили тугаган) ишга туширилган.

Ушбу босқичда ҳаммаси бўлиб 842 000 кВт қувватга тенг бўлган 20 дона ГЭСларнинг қурилиши бошланиб, 888 000 кВт қувватга тенг бўлган 23 дона ГЭС қурилиб ишга туширилган.

**Тўртинчи босқич(1961-1970 йиллар).** Тўртинчи босқичда Марказий Осиёдаги гидроэнергетик қурилишлар, дунё амалиётида мисли кўрилмаган натижаларга эришди. Баланд тўғонли ГЭСлар қурилиши бошланди. Амударёнинг Вахш ирмоғига дунёда энг баланд -300 м ли, тупроқ тўғонли, қуввати 2 700 000 кВтқувватга тенг Нурек ГЭСи, Сирдарёнинг асосий ирмоғи - Норин дарёсига тўғонининг баландлиги 215 м бўлган, 1 200 000 кВт қувватга тенг Тохтағул ГЭСи ҳамда Чирчиқ дарёсига тўғонининг

баландлиги 168 м бўлган 600 000 кВт қувватга тенг Чорвоқ ГЭСи қурилиши бошлаб юборилди.

Баланд тўғонли ГЭСларнинг қурилиши, улкан гидротехник иншоотларни лойиҳалаш ва қуришни, тоннеллар қурилиши ишларини сифатли бажаришга олиб келди. Мураккаб геологик шаритдан ўтган тоннелларни ҳамда улкан гидротехник иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш, энг баланд тўғонларнинг қурилиши бу босқични сифат жиҳатидан ажралиб турганини кўрсатиб турибди.

Ҳаммаси бўлиб бу босқичда умумий қуввати 4 558 000 кВт қувватга эга бўлган 8 дона ГЭСлар қурилиши бошланиб, уларнинг барчаси қуриб бўлинди ва улар ишлаб чиқарадиган электроэнергия миқдори 5 560 000 кВт етказилди.

**Бешинчи босқич(1971-1980 йиллар).** Бу босқич Марказий Осиёнинг улкан гидроузелларида ҳали тўлиқ қуриб битказилмаган тўғонлардаги биринчи агрегатларни паст босимларда ишга туширишни нишонлашдан бошланди. 1971 йилнинг бошида Чорвоқ ГЭСи, 1972 йилнинг охирида Нурек ГЭСи ва 1975 йилнинг бошида Тохтағул ГЭСларининг биринчи агрегатлари ишга туширилди. 1972 йилнинг июл ойида Чорвоқ ГЭСининг 600 000 кВт қувватга тенг тўртала агрегати ҳам ишга туширилди.

1973 йилнинг май ойида, Нурек ГЭСининг 300 000 кВт қувватли уч дона агрегатларига вақтинчалик иш ғилдираклари ўрнатилиб, паст босимларда ишга туширилди. 1976 йилнинг охирида 300 000 кВт қувватли бир дона агрегати ҳисоб схемаси бўйича ишга туширилди, 1979 йилда эса Нурек ГЭСи тўлиқ қувват билан ишлай бошлади.

1979 йили Тохтағул ГЭСининг умумий қуввати 1 200 000 кВт бўлган тўртала агрегати ҳам ишга туширилди. 1976 йилда Норин дарёсида 800 000 кВт қувват олиши режалаштирилган Курупсой ГЭСининг қурилиши бошлаб юборилди.

1976 йилнинг октябр ойида Марказий Осиёда энг катта қувватли Рогун ГЭСини қуришга тайёргарлик ишлари бошлаб юборилди. Вахш дарёсига қуриладиган, умумий қуввати 3 600 000 кВт қувватга мўлжалланган ГЭС тўғонининг баландлиги 335 м бўлиб, маҳаллий қурилиш материалларидан барпо қилиш режалаштирилган эди.

Ҳозирги кунда Рогун ГЭСи сув омбори қуриладиган створда тузли қатламлар борлиги ҳамда сув омбори кучли зилзилалар рўй берадиган ҳудудда жойлашганлиги сабабли, мамлакатимиз мутахассислари ушбу ГЭСни қуриш мақсадга мувофиқ эмаслигини исботлашди. Юқорида келтирилган ёки бошқа сабабларга кўра фалокат рўй берган тақдирда, ушбу гидрографик зонада жойлашган Туркменистон, Тожикистон ва Ўзбекистон мамлакатларига жуда катта зарар етказилади.

1976 йилда Чирчиқ дарёсига қурилган Хўжакент ГЭСида, қуввати 55 000 кВт бўлган уч дона агрегати ишга туширилди ва 120 000 кВт қувватли Ғазалкент ГЭСининг қурилиши бошлаб юборилди. Шу йили Оқбўра дарёсида баландлиги 120 м, ҳажми унча катта бўлмаган Папан сув омбори қурилиши ҳам бошлаб юборилди. Амударёдаги Туямўйин гидроузелидаги 150 000 кВт қувватли ГЭСнинг қурилиши давом эттирилди.

Бу босқичда ҳаммаси бўлиб умумий қуввати 4 835 000 кВт бўлган 5 дона янги ГЭСларнинг қурилиши бошланиб, улардан 3175000 кВт қувватли 4 дона ГЭС қурилиб ишга туширилди.

**Олтинчи босқич(1980-1991 йиллар).** Ушбу босқичда қурилаётган ГЭСлардаги ишлар тугатилиб улар ишга туширилди. Асосан, эксплуатация қилинаётган ГЭСларни

узлуксиз ишлашнинг таъминлаш учун таъмирлаш ва реконструкция қилиш ишлари бажарилиб турди.

**Еттинчи босқич (1991 йилдан ҳозирги кунгача).** Мамлакатимиз мустақилликка эришгандан сунг, халқ хўжалигини энергияга бўлган талабини қондириш ҳамда экологик тоза энергия ишлаб чиқариш учун, ирригация тармоқларидаги сув объектларига кичик ва ўрта ГЭСлар қуриш режалаштирилди. Ушбу босқич бўйича ҳозирги кунда ирригация тармоқлари - магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқаларга кичик ва ўрта ГЭСларни қуриш учун лойиҳа-қидирув, лойиҳа, қуриш, таъмирлаш, реконструкция қилиш ишлари давом эттирилмоқда.

2017 йилнинг 18 май куни мамлакатимиз Президентининг «Ўзбекгидроэнерго» акциядорлик жамиятини ташкил этиш тўғрисида»ги Фармони эълон қилинди. Ушбу оламшумул Фармонда, ирригация тизимидаги ГЭСларга неча йиллардан буён бўлиб келаётган икки ҳокимиятчилик- ДАК «Ўзбекэнерго» ҳамда Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги «Ўзсувэнерго» бирлашмаси каби ташкилотлар тугатилиб уларнинг ўрнига ягона ташкилот «Ўзбекгидроэнерго» АЖ ташкил этилди. Унинг асосий вазифаси 7-босқичдаги ишларни амалга оширишдан иборатдир.

### **Назорат саволлари:**

1. Табиатда сувнинг айланиши қайси режимда амалга ошади?
2. Гидроэнергетика қандай энергия?
3. Дунёда гидроэнергетика қандай ривожланди?
4. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланиши неча босқичга бўлинади?
  - 4.1. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 1-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.2. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 2-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.3. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 3-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.4. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 4-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.5. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 5-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.6. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 6-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?
  - 4.7. Ўзбекистонда гидроэнергетика ривожланишининг 7-босқичида қандай ишлар амалга оширилди?

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Renewable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. 12. Шестьдесят лет каскаду Нижне-Бозсуйских ГЭС. Ташкент, 2010. – 48 с.

### **3-мавзу. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати ва келажақдаги ривожланиш истиқболи.**

#### **Режа:**

- 3.1. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати.
- 3.2. Ўзбекистонда гидроэнергетиканинг келажақдаги ривожланиш истиқболи.
- 3.3. Мамлакатимиз ирригация тармоқларидаги сув объектлари, каналлар ва гидротехник иншоотлар.

**Таянч иборалар:** *сув энергияси; ирригация тармоқлари; «Сувлойиҳа» институти; муқобил энергия манбалари; ДАК «Ўзбекэнерго»; «Ўзсувэнерго» бирлашмаси; «Ўзбекгидроэнерго» АЖ; гидроэнергетик потенциал; умумий гидроэнергетик потенциал; техник гидроэнергетик потенциал; соф гидроэнергетик потенциал; умумий энерготармоқ; индивидуал энерготармоқ.*

#### **3.1 Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати ва келажақдаги ривожланиш истиқболи.**

Маълумки ўтган асрнинг 20 йилларидан бошлаб дунёда кичик электростанциялар қуриб улардан фойдаланиш авж олиб кетди. Кейинчалик (1960 йиллардан бошлаб) катта дарёларда йирик сув омборли ГЭСлар қурила бошлади. Атом ва йирик иссиқлик ҳамда ГЭСларнинг қурилиши натижасида эса, кичик ГЭСларни қуриш ва улардан фойдаланиш тўхтатиб қўйилди.

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Қайта тикланувчи энергия манбаларидан бири-сув энергиясидир. Сув энергиясидан фойдаланиб электроэнергия ишлаб чиқариш учун улкан ҳажмли энергетик сув омборлари қуриш лозим. Унда тоғ олди ва текислик рельефли мамлакатимизда жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетади (1.1-расм). Шунинг учун мамлакатимизда асосан ирригация тармоқлари(магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқалар)га, ирригация режимида ишлайдиган кичик ва ўрта ГЭСлар қуриб эксплуатация қилиниши режалаштирилган.

Республикаимиз ривожланган аграр мамлакат бўлганлиги ва арид зонасида жойлашганлиги сабабли, қишлоқ хўжалик экинларидан сунъий суғориш орқали ҳосил олинади. Суғориш сувларини етказиб бериш учун мамлакатимиз ирригация тизимларида, узунлиги 28,6 минг км бўлган 75 дона йирик магистрал ва хўжаликлараро каналлар ва улардаги 207 дона улкан гидротехник иншоотлар, 172,2 минг км узунликдаги ички суғориш тармоқлари, ҳажми 20,0 млрд. м<sup>3</sup> га яқин бўлган 56 дона сув омборлари ва 125 дона сел-сув омборлари эксплуатация қилинади. Бундан ташқари, тоғ ва тоғ олди ҳудудларда, баланд шаршарали юзлаб сой ва булоқлар мавжуд.

1990-1992 йилларда, собиқ Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлиги-нинг нинг топшириғига асосан, «Сувлойиҳа» институти «2010 йилгача Ўзбекистон Мелиорация ва

сув хўжалиги вазирлиги тизимида кичик ГЭСларни ривожлантириш схемаси»ни ишлаб чиқди. Ишлаб чиқилган схемага асосан юқорида келтирилган ирригация тизимларида 143 дона кичик ГЭСлар қуриб, йилига 3,96 - 4,5 млрд. кВтхсоат электроэнергия ишлаб чиқариш режалаштирилган эди. Ушбу режада ҳар бир ирригация тизимидаги энергетик нуқталар аниқланиб, шу нуқталарнинг гидравлик ва энергетик характеристикалари кўрсатиб берилди. Бу режа, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1995 йил 28 декабрдаги 476-сонли «Ўзбекистон Республикасида кичик гидроэнергетикани ривожлантириш ҳақида»ги қарори билан мустаҳкамланди. Юқоридаги қарорни амалга ошириш учун Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги қошида «Ўзсувэнерго» ихтисослаштирилган бирлашмаси ташкил қилинди.

Мамлакатимизда ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларига қизиқиш ва улардан фойдаланиш, мисли кўрилмаган тусда ўзига хос равишда тобора оммалашиб бормоқда. Ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларига энергетик объектлар қуриш ва улардан фойдаланиш учун чет эл ва халқаро банкларнинг инвестициялари киритилмоқда. Кейинги йилларда ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида 2001 йил 22 февралда Президентимизнинг «Энергетикада иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш тўғрисида»ги, 2013 йил 1 мартдаги «Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармонлари қабул қилинди ҳамда 2015 йилнинг 16 ноябрь куни Ўзбекистон ҳукуматининг 2016-2020 йилларга мўлжалланган «Ўзбекистонда гидроэнергетикани ривожлантириш» дастурини тасдиқлади. Дастурда янги ГЭСлар қуриш ҳамда ишлаб турган ГЭСларни модернизация қилиш назарда тутилган. Дастурда бажариладиган ишларнинг дастлабки қиймати 890 миллион долларни ташкил қилади.

2017 йилнинг 18 май куни мамлакатимиз Президентининг «Ўзбекгидроэнерго» акциядорлик жамиятини ташкил этиш тўғрисида»ги Фармони эълон қилинди. Ушбу оламшумул Фармонда, ирригация тизимларидаги ГЭСларга неча йиллардан буён бўлиб келаётган икки ҳокимиятчилик-ДАК «Ўзбекэнерго»ги ҳамда Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги «Ўзсувэнерго» бирлашмаси каби ташкилотлар тугатилиб уларнинг ўрнига ягона ташкилот «Ўзбекгидроэнерго» АЖ ташкил этилди.

### **3.2 Ирригация тармоқларидаги кичик ва ўрта ГЭСлар. Ўзбекистон Республикаси сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали.**

Энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Бугунги кунда республикаимизда ишлаб чиқарилаётган электроэнергиянинг 85 % органик ёқилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электростанцияларида ишлаб чиқарилади. Атиги 14,5 % электроэнергия гидроэлектростанция(ГЭС)лар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

Катта миқдордаги қайта тикланувчи, яъни бир неча бор фойдаланиш имкони бўлган энергия манбаларига эга бўлган мамлакатимизда кичик гидроэнергетика муҳим ўринни эгаллайди. Ўзбекистон Республикасининг гидроэнергетик ресурслари қуйидагича баҳоланади.

1. Йиллик умумий (ёки назарий) гидроэнергетик потенциал-88,5 млрд. кВтхсоат, шундан:

- катта дарёлар - 81,1 млрд. кВт х соатни;
- ўртача дарёлар – 3,0 млрд. кВт х соатни;
- кичик дарёлар – 4,4 млрд. кВт х соатни ташкил қилади.

2. Энергия ҳосил қилувчи сув оқими ўз йўлида жуда кўп қаршилиқларга дуч келади ва исроф бўлади. Исроф бўлган энергиядан қолган энергия - техник гидроэнергетик потенциал, 27,4 млрд. кВтхсоатга тенг бўлиб, шундан:

- катта дарёлар - 24,6 млрд. кВт х соатни;
- ўртача дарёлар – 1,5 млрд. кВт х соатни;
- кичик дарёлар – 2,3 млрд. кВт х соатни ташкил қилади.

3. ГЭС жиҳозларидан ўтаётган сув оқими, жуда кўп қаршилиқларни енгиб ўтади. Барча қаршилиқлардан сунг қолган соф иқтисодий самарадор гидроэнергетик потенциали 16,6 млрд. кВт х соатни ташкил қилади.

Ишлаб чиқилган, «2010 йилгача Ўзбекистон Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлиги тизимида кичик ГЭСларни ривожлантириш схемаси»да ҳар бир ирригация тизимидаги энергетик нуқталар аниқланиб, шу нуқталар- нинг гидравлик ва энергетик характеристикалари кўрсатиб берилди.

3.1-расмда Янги Дарғом каналнинг бўйлама кесими ҳамда ундаги энергетик нуқталар кўрсатилган, 3.1-жадвалда эса шу нуқталарнинг гидравлик ва энергетик характеристикалари келтирилган.

3.1-жадвалдан кўриниб турибдики, ирригация таомоқларига қуриладиган кичик ва ўрта ГЭСларнинг қуввати кафолатланмаган (3.1-жадвалнинг 5-устуни). Чунки сув тақчил бўлган йиллари, каналлар (ГЭСлар) ҳисоб сув сарфлари билан таъминланмаслиги мумкин.

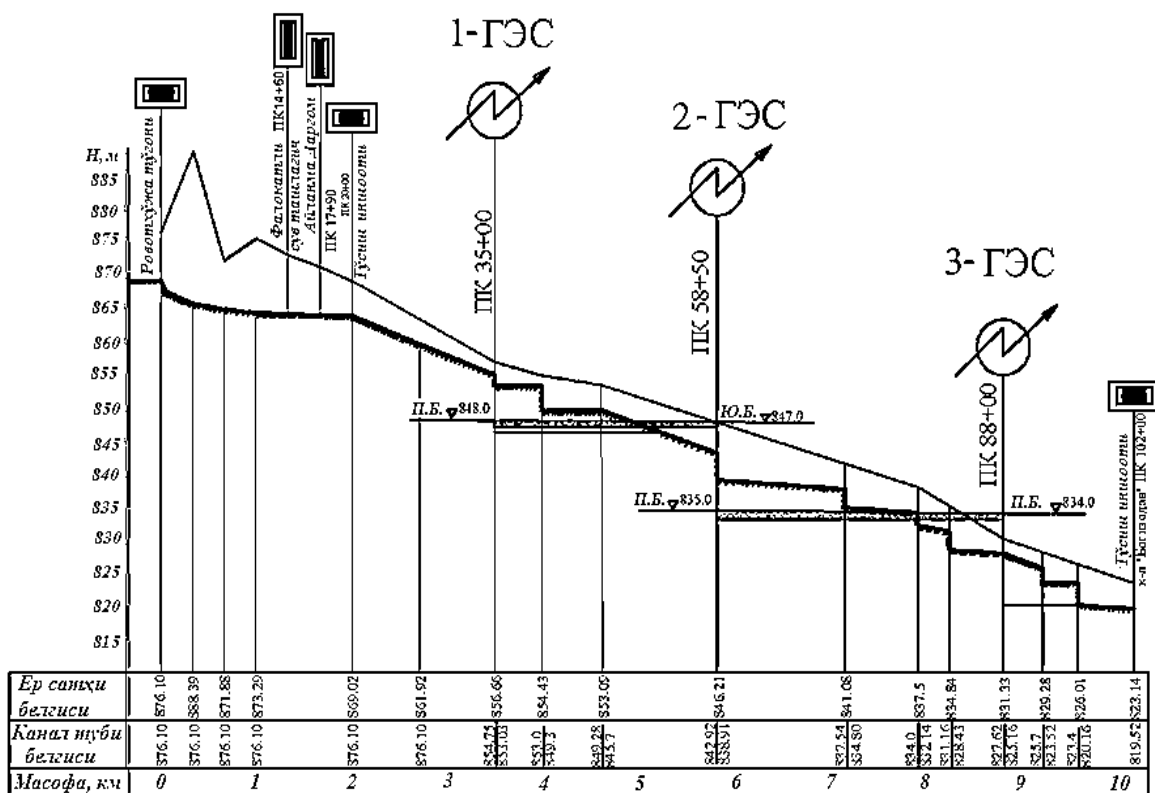
Ҳозирги кунда қуйидаги кичик ГЭСлар ишга туширилган.

- Сурхондарё вилояти Тўпаланг сув омборидаги ГЭСнинг 1-навбати;
- Тошкент вилоятидаги Оҳангарон сув омборидаги ГЭС;
- Қашқадарё вилоятидаги Ҳиссорак сув омборидаги ГЭС;
- Самарқанд вилояти Дарғом каналидаги кичик Гулба ГЭСи;
- Андижон вилоятидаги Андижон сув омборидаги 2-ГЭС;
- Хоразм вилоятидаги Туямўйин ГЭСи;
- Фарғона вилояти Кўксув кичик дарёсидаги кичик Шоҳимардан ГЭСи;
- Тошкент вилоятидаги Эртошсой ГЭСи.

Бундан ташқари қуриш учун қуйидаги кичик гидроэнергетик объектларнинг лойиҳа ҳужжатлари ишлаб чиқилган:

- Андижон вилоятидаги Шаҳрихон 0-ГЭСи;
- Андижон вилоятидаги Шаҳрихон 1-ГЭСи;
- Тошкент вилояти Чирчиқ-Бўзсув энергетик каскадидаги Пионер ГЭСи;
- Самарқанд вилояти Дарғом каналидаги Шаудар ГЭСи;
- Самарқанд вилоятидаги Боғишамол 2-ГЭСи;
- Фарғона вилоятидаги Каркидон ГЭСи.





3.1-расм. Янги–Дарғом каналнинг энергетик нуқталар кўрсатилган бўйлама кесими.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон худудидаги кичик, ўртача ва катта дарёларда ҳамда ирригация тизимларида консервация қилинган, эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойihalанилаётган, лойиха-қидирув ишлари олиб борилаётган ГЭСлар сони 204 донани ташкил қилади. Шундан: эксплуатация қилинаётган ГЭСлар 36(ГАК «Ўзбекэнерго» га қарашли 30, Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги қошидаги «Сувэнерго» ихтисослаштирилган бирлашмасига қарашли 6) донани; консервация қилинган ГЭСлар

3.1-жадвал.

Янги Дарғом каналнинг асосий энергетик ва гидравлик характеристикалари

Т.р.	ГЭСларнинг номи	Ҳисоб босими, м	Ҳисоб сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	Қувват, МВт		Ўртача кўп йиллик электроэнергия ишлаб чиқариш, МВт	Агрегатлар сони, дона
				кафолатланган	ўрнатилган		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	35+00-ПКдаги 1-ГЭС	11,0	56	0	5,1	23,4	2
2	58+50- ПКдаги 2- ГЭС	11,5	56	0	5,3	23,4	2
3	88+00- ПКдаги 3- ГЭС	11,0	56	0	5,1	23,4	2

11 донани; қурилиши мўлжалланиб лойиха-қидирув ва лойиха ишлари бажарилаётган ГЭСлар сони 41 донани; қурилиши мумкин бўлган ГЭСлар дарёларда 12 донани, сув омборларида 23 донани ва магистрал каналларда 79 донани ташкил қилади.

Бундан ташқари, 2010 йилгача кичик ГЭСларни ривожлантириш схемасида ҳам ва бошқа ҳужжатларда ҳам келтирилмаган микрогидроэнергетик манбалар мавжуд. Бу

манбалар-мамлакатимизнинг тоғли ва тоғ олди ҳудудларидаги юзлаб сойлар ва булоқлардир. Ҳозирги кунда ушбу манбаларга аҳоли томонидан қуввати -  $N = 1,0 \div 100,0$  кВт гача бўлган энергетик қурилмалар ўрнатилиб эксплуатация қилинмоқда

Ҳукуматимиз томонидан ирригация тизимларидаги кичик энергетикани ни ривожлантириш бўйича олиб борилаётган ишлар - келажакда экологик тоза энергия ишлаб чиқаришни кўпайишига, атроф-муҳитни соф сақланишига, асосий энергетик тизимдан узоқда жойлашган қишлоқларни электр энергияси билан ишончли таъминланишига, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш жараёнларини арзон электроэнергия билан таъминланишига таъминлашга имкон яратиб беради.

### **3.3 Кичик ва ўрта ГЭСларнинг халқ хўжалигидаги ўрни.**

Маълумки ирригация тармоқларига қуриладиган кичик ва ўрта ГЭСларда ишлаб чиқилган электроэнергия икки хил ҳолатда истеъмолчиларга узатилади.

1. Ишлаб чиқилган электроэнергия умумий энерготармоққа узатилади. Асосий энерготармоққа узатилган энергия, мамлакат иқтисодий тармоқларининг барчасида фойдаланилиши мумкин. Айниқса энергия истеъмоли кам бўлган вақтларда фойдаланиладиган энергия юқламасининг чўққиси ҳам мана шу кичик ва ўрта ГЭСлар ишлаб чиққан энергия билан қопланади.

2. Энергия ишлаб чиқадиган ГЭС асосий энерготармоқдан алоҳида жойлашади. Бундай ГЭСлар асосий энерготармоқлардан узоқда жойлашган қишлоқлар аҳолисини, кичик ишлаб чиқаришни ва бошқаларни электр энергияси билан таъминлайди.

#### **Назорат саволлари:**

1. Нега ўтган асрда кичик энергетиканинг ривожланиши тўхтаб қолган?
2. Нега мамлакатимиз ҳудудида йирик ГЭСларни қуриб бўлайди?
3. Мамлакатимиз ирригация тармоқлари таркиби нималардан ташкил топган?
4. Кичик энергетикани ривожлантириш бўйича қандай схема ишлаб чиқилган?
5. Кичик энергетикани ривожлантириш бўйича қандай қарорлар ва фармойишлар қабул қилинган?
6. Кичик ва ўрта ГЭСларни эксплуатация қилувчи қандай ташкилотлар бўлган, ҳозир қандай янги ташкилот ташкил қилинди?
7. Ўзбекистондаги сув объектларининг умумий гидроэнергетик потенциали қанча кВт ни ташкил қилади?
8. Ўзбекистондаги сув объектларининг техник гидроэнергетик потенциали қанча кВт ни ташкил қилади?
9. Ўзбекистондаги сув объектларининг соф гидроэнергетик потенциали қанча кВт ни ташкил қилади?
10. Сув манбасидаги энергетик нуқталарва уларнинг энергетик ҳамда гидравлик характеристикалари қандай аниқланади?
11. Умумий ва индивидуал энерготармоқлар қандай аниқланади?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Renewable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.

3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1, Ташкент, 1992. -124 с.
4. Жигарев С.Д., Естифеева А.Г. Программа развития гидроэнергетики на 2016-2020 годы. Ташкент, 2015. – 77 с.

#### **4-мавзу. Сув оқимидан ирригация ва энергетика мақсадларида комплекс фойдаланиш**

##### **Режа:**

- 4.1. Гидроэнергетика асослари.
- 4.2. Сув ва сув ресурслари.
- 4.3. Сув ресурсларининг халқ хўжалигидаги ўрни, миқдори ва тақсимланиши.
- 4.4. Марказий Осиёда трансчегаравий сув ресурсларин бошқариш ва тақсимлаш ташкилотлари

**Таянч иборалар:** *гидроэнергетика; сув; сув реурслари; «тирик сув»; оғир сув; жуда оғир сув; статик захиралар; қайталанувчи ресурслар; Оролни асраш халқаро жамғармаси; Давлатлараро сув хўжалигини мувақфиқлаштирувчи комиссия; Амударё ҳавзасисув хўжалиги бирлашмаси; Сирдарё ҳавзасисув хўжалиги бирлашмаси; иқлим ўзгариши; музликларни қайтмас эриши; Федченко музлиги; Гормо музлиги; Батруд музлиги; Зарафшон музлиги; Абрамова музлиги.*

##### **4.1 Гидроэнергетика асослари.**

**Гидроэнергетика** – бу умумий энергетиканинг тармоқларидан бири бўлиб, сув энергияси ва ундан энергия олиш усуллари ўрганувчи техник фандир. Гидроэнергетика ҳам худди иссиқлик, атом энергетикаси каби энергетиканинг бир тармоғи ҳисобланади. Гидроэнергетика фақатгина ер усти сув манбаларига қурилган гидротехник иншоотлар ёрдамида энергия ишлаб чиқаришни ўрганмасдан балки, сув билан боғлиқ барча энергия ишлаб чиқариш турларини ўрганади. Масалан, сув сатҳини кўтарилиб-тушиш энергияси, денгиз ва океанларда ҳосил бўладиган ва қирғоққа келиб уриладиган тўлқинлар энергияси, геотермал сувлар энергияси ва ҳоказалар.

Гидроэнергетика фан сифатида энергия олиш ва ундан фойдаланиш усуллари ўз таркибига олади. Гидроэнергия олиш усуллари маълум сув манбаидан фойдаланиш схемасига, яъни гидрологик, гидротехник ва энергоиктисодий асосланишига боғлиқдир.

##### **4.2 Сув ва сув ресурслари.**

Инсоният ҳаётини сувсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Сув табиатда энг кўп тарқалган ва энг ҳаракатчан табиий ресурсдир. Сувнинг жуда кўп аномал физик ва химик хусусиятлари мавжуд. Масалан, Сувнинг «тирик сув», оғир ва жуда оғир турлари мавжуд. Баъзибир олимларнинг фикрига кўра, табиатда сувнинг 42 тури ҳосил бўлиши мумкин ва улардан 9 тури ўзгармас хусусиятларга эга экан.

Сув ресурслари таркибига – дарё оқимлари, қўллар ва сув омборлари сувлари, грунт сувлари, чучук ва кам минерализацияли босимли ер ости сувлари. Музликлар ва қор захиралари, босимли чуқур ер ости сувлари, ички денгизларнинг сувлари, қирғоқ олди ва худудий сувлар, кам шўрланган ва шўрланган грунт сувлари келажакда фойдаланилиши

кўзда тутилган сув ресурслари ҳисобланади. Илгари текин ҳисобланган табиат инъоми ҳисобланган сув ресурслари бугунги кунда иқтисодий ва сиёсий ресурсга айланмоқда.

Сув ресурсларини баҳолаганда икки хил: **статик захиралар** ҳамда **қайталанувчи ресурслар** тушунчаларидан фойдаланилади. Статик ёки асрий чучук сув захираларга кўллар, дарёлар, музликлар ва ер ости сувлари киради. Қайталанувчи сув ресурслари - қуруқлик ва океанлар орасидаги сув алмашиши натижасида, табиатда сувни айланиш жараёни туфайли, ҳар йили қайта тикланадиган сувлардир.

Табиатда айланиш жараёнида 577 000 км<sup>3</sup> сув миқдори қатнашади. Худди шу миқдордаги сув океанлар (505 000 км<sup>3</sup>) ва қуруқлик (72 000 км<sup>3</sup>) сатҳидан буғланади ҳамда ёғингарчилик шаклида океанларга (458 000 км<sup>3</sup>) ва қуруқликка (119 000 км<sup>3</sup>) қайтиб тушади. Ҳисобларга қараганда ер юзидаги сув ресурслари ер шари бўйлаб тақсимланса, 3790 м га тенг сув устуниси ҳосил бўлса, уларнинг оғирлиги  $1,5 \times 10^9$  млн.тоннага тенг экан.

#### 4.3 Сув ресурсларининг халқ хўжалигидаги ўрни, миқдори ва тақсимланиши

Халқ хўжалиги тармоқларининг ривожланиши, уларнинг кўп жиҳатдан етарли сув ресурслари билан таъминланганлигига боғлиқдир. Қуйидаги 2-жадвалда 1 тонна маҳсулот учун сарф бўладиган сув миқдори келтирилган.

2-жадвал.

1 тонна маҳсулот учун сарф бўладиган сув миқдори.

Маҳсулотнинг номи	Сув ҳажми, м <sup>3</sup>	Маҳсулотнинг номи	Сув ҳажми, м <sup>3</sup>	Маҳсулотнинг номи	Сув ҳажми, м <sup>3</sup>
Ғишт	1,5	Кўмир	3,0	Пўлат	300
Қоғоз	250	Азот ўғити	600	Синтетик тола	4000
Ип-газлама	10	Синтетик газлама	3000	Буғдой	1500
Капрон толаси	5600	Шоли	4000	Пахта	10000

Мамлакатимиз халқ хўжалиги тармоқлари, айниқса қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини сувсиз тасаввур этиб бўлмайди. Чунки табиий шароитининг ўзига хослиги, яъни атмосфера ёғинларининг миқдори, сув сатҳлари ва далалар даги буғланишга нисбатан 15÷20 марта камлиги туфайли қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг асосий қисми бўлган пахта, ғалла, полиз экинлари, боғ ҳамда бошқа маҳсулотлар етиштириш, сунъий суғориш орқали амалга оширилади.

Мамлакатимиз ҳудудида, Марказий Осиё мамлакатларида ҳосил бўладиган сув захираларининг ўртача 10 %, мамлакатимиз эҳтиёжи учун талаб қилинадиган сув миқдорининг эса атиги 20 % ҳосил бўлади. Етишмаган сув ресурслари, қўшни мамлакатлар-Қирғизистон ва Тожикистон ҳудудидан келаётган сув захиралари билан, маълум тўловлар эвазига тўлдирилади (3-жадвал).

3-жадвал.

Орол денгизи ҳавзасидаги давлатлар ҳудудида шаклландиган ва истеъмол қилинадиган сув ресурслари

Давлатлар	Амударё ҳавзаси		Сирдарё ҳавзаси		Орол денгизи ҳавзаси	
	Шакл-ланади-	Истеъмол қилина-	Шакл-ланади-	Истеъмол қилина-	Шакл-ланади-	Истеъмол қилина-

	ган	диган	ган	диган	ган	диган
Ўзбекистон	5,14	38,91	6,39	17,28	11,53	56,19
Қирғизистон	4,04	0,38	26,79	4,03	30,83	4,41
Тожикистон	44,18	9,88	0,38	2,46	44,56	12,34
Қозоғистон	-	-	2,50	12,29	2,50	12,79
Туркменистон	2,79	21,73	-	-	2,79	21,73
Афғонистон, Эрон	22,19	7,44	-	-	22,19	7,44
Жами	78,34	78,34	36,06	36,06	114,40	114,40

Орол денгизи ҳавзаси ҳудудида ўртача йилига 114-116 млрд м<sup>3</sup> сув ҳосил бўлади (3-жадвал). Ушбу сув ҳажмини Марказий Осиё давлатлари ўртасида тақсимлашни, Оролни асраш халқаро жамғармаси таркибидаги Давлатлараро сув хўжалигини мувофиқлаштириш комиссияси томонидан амалга оширилади (1-схема).



**1-схема. Давлатлараро сув хўжалигини мувофиқлаштириш комиссияси таркибидаги халқаро сув хўжалиги бирлашмалари.**

Оролни асраш халқаро жамғармаси таркибидаги Давлатлараро сув хўжалигини мувофиқлаштириш комиссияси, Марказий Осиё давлатлари ҳудудида ҳосил бўладиган (экспедициялар ёрдамида аниқланган қорнинг ва музнинг қалинликлари ҳамда ёмғир ёгинлари туфайли ҳосил бўладиган) сув ресурслари миқдорини ҳисоблаб аниқлайди. Аниқланган сув ресурслари миқдори, ҳар бир давлатга тақсимланган лимитга асосан бўлиб берилади. Йилнинг серсувлигига нисбатан ажратиладиган сув миқдори ҳар хил бўлиши мумкин. Сув ресурслар мўл бўлган йилларда, тақимланадиган сув ресурслари миқдори белигланган лимитдан кўп, сув тақчил бўлган йилларда эса, лимитга нисбатан кам бўлиши мумкин.

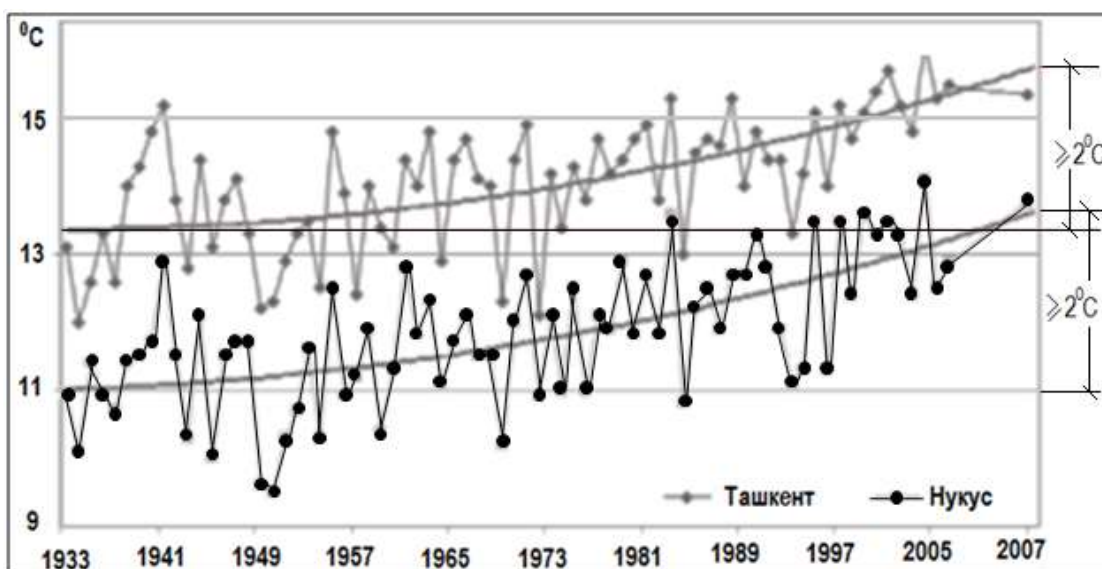
Давлатлараро сув хўжалигини мувофиқлаштириш комиссияси таркибида Амударё ва Сирдарё ҳавзалари сув хўжалиги бирлашмалари фаолият кўрсатишади. Улар лимит бўйича ажратилган сув миқдорларини халқаро гидротехник иншоотлар ёрдамида мамлакатларга бўлиб беришни амалга оширади ҳамда сув ресурсларидан самарали фойдалнишни назорат қилади.

#### 4.4 Марказий Осиёда сув ресурсларининг бугунги аҳволи.

Маълумки, ўтган асрнинг бошларида йилнинг иссиқ даврларида эриб, дарёларни сув билан тўйинтирган музликларнинг ўрни қиш даврида ёққан қор ва ёмғирлардан ҳосил бўлган музликлар билан тўлдирилар эди. Аммо инсониятнинг бетартиб ва номутаносиб фаолияти натижасида кейинги йилларда ер юзининг глобал иссиши ва иқлим ўзгариши юзага келди.

Иқлимнинг иссиб бориши Орол ҳавзасидаги барча мамлакатларда кузатилмоқда. Глобал иқлим иссиши тезлиги 1950 йилдан бошлаб ўртача  $0,13^{\circ}\text{C}$  ни ташкил қилади. Марказий Осиё мамлакатларида иссиқликни ўзгариши ҳар 10 йилга қуйидагиларни ташкил қилади:

- Қозоғистонда -  $0,26^{\circ}\text{C}$  (1936-2005 йиллар);
- Қирғизистонда -  $0,08^{\circ}\text{C}$  (1883-2005 йилларда);
- Ўзбекистонда -  $0,29^{\circ}\text{C}$  (1950-2005 йилларда);
- Тожикистонда -  $0,10^{\circ}\text{C}$  (1940-2005 йилларда);
- Туркменистонда -  $0,18^{\circ}\text{C}$  (1961-1995 йилларда).



1-расм. Ўзбекистонда иқлим ўзгаришининг динамикаси.

Ўзбекистон Республикасида иқлим иссиши тезлиги ўртача тезликдан 2 баробар кўплиги кўриниб турибди (1-расм).

Кейинги йилларда ер юзининг глобал иссиши ва иқлим ўзгариши натижасида музликлар эриб, эриган музликларнинг ўрни тўлмасдан камайиши кузатила бошланди. Масалан, дунёдаги энг катта музликлардан бири бўлган Тожикистон Республикасидаги Федченко (узунлиги -77 км, эни - 2,4 км ва чуқурлиги 1,0 км) музлиги 1933-1976 йиллар оралиғида узунлиги 1400 м га, 1976-2006 йиллар оралиғида 700 м га қисқариши ва чуқурлиги ўртача 50 м га ҳамда юзаси 38 % га камайгани кузатилди.



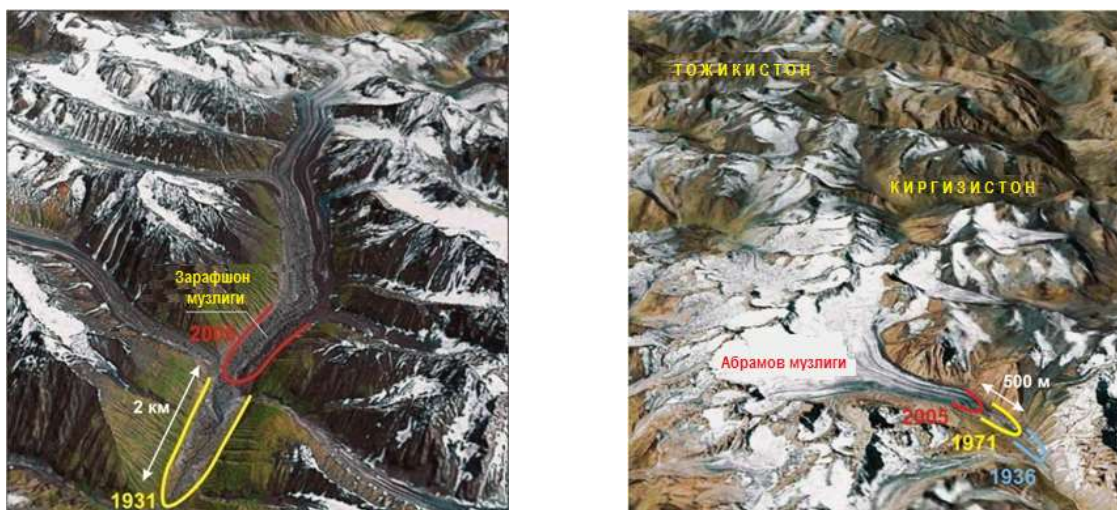
**2-расм. Иқлим ўзгариши натижасида Федченко музлиги (Тожикистон) ўлчамлари ва ҳажмининг қисқариб боришининг**

Тожикистондаги Гормо музлигининг узунлиги 1931-2005 йиллар оралиғида 7,0 км га, Батруд музлиги узунлиги 1931-2005 йиллар орасида 8,2 км га қисқарган.



**3-расм. Иқлим ўзгариши натижасида Гормо ва Батруд музлиги (Тожикистон) ўлчамлари ва ҳажмининг қисқариб бориши**

Зарафшон музлиги узунлиги 1931-2005 йилларда 2,0 км га, Қирғизистондаги Абрамов музлиги узунлиги 1971-2005 йилларда 500 м га қисқарган ва бу ҳолат йилдан йилга салбий тус олмоқда.



**4-расм. Иқлим ўзгариши натижасида Зарафшон ва Абрамова (Қирғизистон) музлиги ўлчамлари ва ҳажмининг қисқариб бориши.**

Гидролог олимларнинг башоратларига кўра, Марказий Осиё ҳудудида иқлим ўзгариши жараёни шу тахлитда давом этса, 2080 йилга бориб температура 3,2<sup>0</sup> С дан 4,5<sup>0</sup> С гача кўтарилиши ва музликларнинг бор-йўғи 15 % қолиши мумкин.

**Назорат саволлари:**

1. Ўзбекистон Республикасида гидроэнергетиканинг ҳозирги ҳолати қандай ?

2. Келажакда гидроэнергетикани ривожланиш қандай режалаштирилган?
3. Мамлакатимиз ирригация тармоқларини қандай иншоотлар ташкил қилади?
4. Ирригацион энергетикани ривожлантириш бўйича Президент ва ҳукуматнинг қандай қарор ҳамда фармойишлари мавжуд?
5. Ирригация тармоқларида қандай ГЭСлар қуриш мумкин?
6. Ўзбекистон Республикаси сув манбалари умумий, техник ва соф гидроэнергетик потенциаллари қанча?
7. Ўзбекистонда эксплуатация ва реконструкция қилинаётган, қурилаётган ва лойиҳаланилаётган ирригация тармоқларидаги ГЭСлар нча данани ташкил қилади?
8. Кичик ва ўрта ГЭСларнинг халқ хўжалигида қандай ўрни бор?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Казаков М., Тагойбеков А., Хомидов А. Особенности деградации ледников Таджикистана в условиях изменения климата, анализ использования водно-энергетических ресурсов Центральной Азии. Международный научный симпозиум «Вода в Центральной Азии», 24-26 ноября 2010 года, г. Ташкент, Узбекистан (от ледников до долин: сближение учёных и практиков в области водных ресурсов)

#### **5-мавзу. Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш**

##### **Режа:**

- 5.1. Сув ресурсларилан комплекс фойдаланиш.
- 5.2. Ўзбекистонда сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш соҳалари.

**Таянч иборалар:** *сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш; суғориш; энергетика; балиқчилик; ичимлик суви; саноат; вертикал дренаж; дарё режимини бошқариш; сув тежамкор технологиялар; машинали суғориш; комплекс фойдаланиш муаммолари; сув кадастри; сув олиш нуқталари; сув ўлчаш воситалари; минтақавий қонунлар; халқаро комиссия.*

##### **5.1. Сув ресурсларилан комплекс фойдаланиш.**

Қадим замонлардан сув ресурсларидан бир вақтнинг ўзида ҳар хил мақсадларда фойдаланиб келинган. Масалан, тегирмон ғилдиракларини айлантиришда, экинларни суғоришда, ичимлик суви сифатида ва бошқа мақсадларда.

Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш - бир мақсад учун қурилган гидроиншоотдан ва сув ресурсларидан, бир вақтнинг ўзида бошқа бир неча иқтисодиёт соҳаларида ҳам фойдаланишга айтилади.

Ўтган асрнинг 30-йилларигача мамлакатимизда сув ресурсларидан фақатгина ирригация мақсадларида фойдаланишга эътибор қаратилган эди. Сув ресурсларидан



энергетикада, балиқчиликда, кемалар қатновида, ичимлик суви билан таъминлашда ва бошқа соҳаларда фойдаланишга кам эътибор берилар эди.

Сув ресурсларидан комплекс фойдаланишни амалга ошириш учун, ирригация тармоқларидаги гидротехник иншоотларни лойиҳалаш даврида уларни қайси соҳаларга хизмат кўрсатишини ҳисобга олиб лойиҳалаш лозим. Ирригация тармоқларидаги баъзи гидротехник иншоотлар қишлоқ хўжалик экинларини суғоришга, электроэнергия ишлаб чиқаришга ҳаттоки кемалар қатновини амалга оширишга хизмат қилиши мумкин бўлса, баъзилардан электроэнергия ишлаб чиқаришда, экинларни суғоришда, балиқчиликда ва ичимлик суви билан таъминлашда фойдаланиш мумкин (5.1-расм).

Сув ресурсларидан комплекс фойдаланишни ҳисобга олмасдан бажарилган лойиҳалар асосида қурилган гидротехник иншоотларни қайта қуриш ёки реконструкция қилиш жуда қимматга тушиб кетади. Аммо бугун-ги кунда ирригация тармоқларига қурилган жуда кўп гидротехник иншоотлар юқоридаги талабларни ҳисобга олмасдан лойиҳаланган ва қурилган.

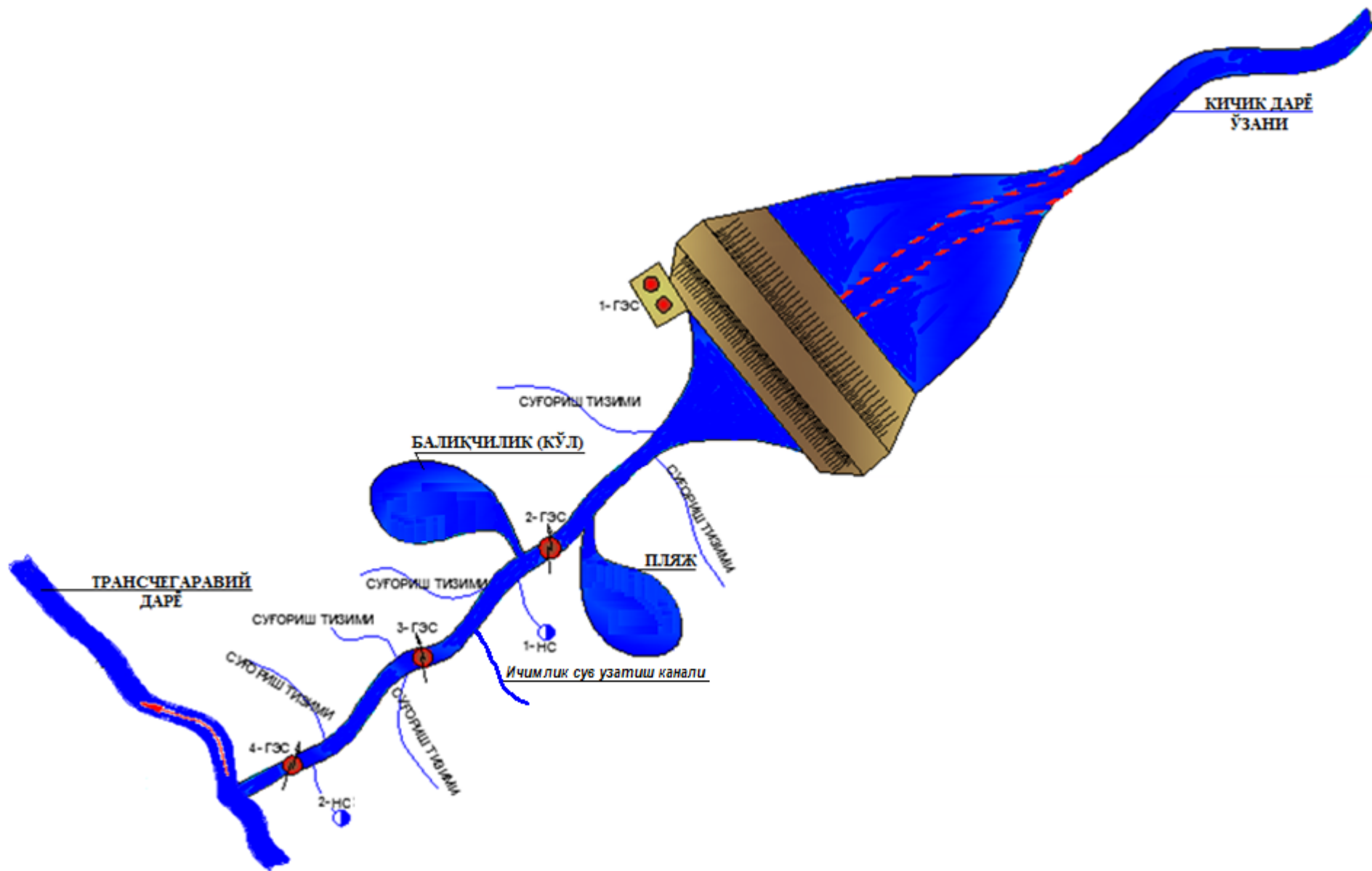
Мамлакатимиз жуда катта сув энергияси захиралигига бой. Шу билан бир қаторда, улкан ирригация тармоқларида арзон гидроэнергетикани ривожлантириш учун қулай шарт-шароитлар мавжуд.

Эксплуатация қилинаётган ва янгидан қурилатган сув омборларида, ирригация тармоқларидаги бош иншоотларда, сув олиш иншоотларида, каналлардаги сув сатҳини бошқариш учун қурилган кўндаланг гидротехник иншоотларда, ташламаларда ва каналларнинг шаршараларида сувни бир нуқтага тўплаб баланддан тушириб, электроэнергия ишлаб чиқариш мумкин.

Баъзи гидротехник иншоотларга нисбатан, ирригация тармоқларидаги иншоотлар, яъни сув олиш иншоотлари - сув олиб келувчи ва сув олиб кетувчи иншоотлар, жуда мураккаб ва қиммат, аммо улар ГЭСнинг электроэнергия ишлаб чиқариши учун зарур иншоотлар ҳисобланади.

Ирригация тармоқларига қуриладиган ГЭСлар унча мураккаб бўлмагани учун, уларни тез қуриш ва арзон электроэнергия ишлаб чиқариш мумкин. Бунга мисол қилиб ўтган асрнинг 26-йилларидан бошлаб қурилган ва ҳозирги кунда ҳам муваффақиятли эксплуатация қилинаётган Чирчиқ-Бўзсув ирригацион-энергетик трактидаги 22 дона ГЭСларни кўрсатиш мумкин. Шунинг учун ирригация тармоқларида қуриб эксплуатация қилинаётган ГЭСларни рентабелли-ўз харажатларини ўзи қоплайдиган гидроэнергетик объектлар деб ҳисоблаш мумкин.

Ўтган асрнинг 30-йилларида пахта етиштиришни кескин кўпайтирилиши билан уни сувга бўлган эҳтиёжини қондириш учун кўплаб ирригация тармоқлари ишга туширила бошлади. Ирригация тармоқларига дарёлардан сув олувчи, сув олиш иншоотлари қурилди. Ирригация тармоқларига кўшимча сув етказиб бериш ҳамда ер ости



5.1-расм. Сув ресурсларидан-оқимидан комплекс фойдаланиш схемаси.

сувлари сатҳини ҳисоб сатҳида ушлаб туриш учун, насос қурилмалари билан жиҳозланган кўплаб вертикал дренаж (Калифорния) кудуқлари ишга туширила бошлади. Янги очилган ерларни тез сув билан таъминлаш мақсадида насос станциялари ва қурилмалари ёрдамида машинали суғориш йўлга қўйила бошлади.

Машинали суғоришни ривожланиши, айниқса насос қурилмали вертикал дренажлардан кўплаб қўлланишига арзон электроэнергияни етишмаслиги сабаб бўлади

Шу билан бир қаторда, машинали суғориш ва вертикал дренаж қурилмаларини арзон электроэнергия билан таъминлашда, ўз оқими билан ҳаракатланаётган ирригация тармоқларидан фойдаланиш мумкин. Шу билан бир қаторда ирригация қурилишида, дарёлар оқимини тўлиқ сунъий бошқариш масаласи қўйилган. Дарёлар оқимини бошқариш, уларнинг йиллик ҳажмини ҳисобга олиб маълум участкаларда қурилган тўғонли сув омборлари орқали амалга оширилади. Дарёлар оқимини 100 % сунъий бошқариш орқали минтақада сув ресурсларидан комплекс-интеграллашган бошқаришни амалга ошириш ҳамда қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олишни йўлга қўйиш мумкин.

Охирги йилларда, ирригация тармоқларидаги трансчегаравий, вилоятлараро, сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликларининг ички каналлари, машина каналлари лойқалардан тозаланмасдан сув ўтказиш қобилиятини йўқотган ҳамда деформацияланиши натижасида ўзининг пландаги ҳолатини ҳам ўзгартирган. Ирригация тармоқларини ишдан чиқмаслиги ҳамда улардан самарали фойдаланиш учун, каналларни уларнинг лойқалигини ҳисобга олган ҳолда, ҳар маълум муддатда, тозалаш ишларини олиб бориш зарур. Бунинг учун гидромеханизацияни қайта тиклаш ва лойқалардан тозалаш ишларини режали равишда олиб бориш керак.

Дарёларнинг оқимини сунъий равишда бошқариш учун тоғли ва тоғ олди (водийларда) рельефларда йирик сув омборлари қуришлиши лозим. Бунинг учун эса, катта босимли тўғонлар қуришга тўғри келади. Қурилган тўғонларнинг босимидан гидроэнергия олиш учун ГЭСлардан фойдаланилади. Аммо бундай гидроэнергетик комплексларни қуриш жуда қиммат ҳисобланади. Шунинг учун қурилган гидротехник-гидроэнергетик комплексларидан ҳам энергетика, ҳам ирригация мақсадларда фойдаланиш йўлга қўйилса, улардан комплекс ва самарали фойдаланиш мумкин бўлади.

Дарёнинг юқори қисмида ирригация режимида эксплуатация қилинадиган сув омборини қуриш, қуйидаги бир қатор муаммоларни ечиш имконини беради.

1. Уларга қурилган ГЭСлар билан арзон, экологик тоза ва кўп миқдорда электроэнергия ишлаб чиқариш имконини беради.

2. Ушбу дарё бассейнига боғланган ерларни ишончли сув билан таъминлаш мумкин бўлади.

3. Сув омборида суғориладиган ерлар учун фойдасиз бўлган лойқаларни ушлаб қолиниши натижасида ирригация тармоқларидаги каналлар лойқа билан кўмилиб қолмайди ва доимо ҳисоб сув сарфини ўтказиб туради.

4. Ирригация тармоқларидаги каналларнинг сувларини сунъий бошқариш натижасида сувдан фойдаланиш режаси тўлиқ бажарилади.

5. Қуйидаги янги сув тежамкор суғориш усулларини ривожлантириш имкони туғилади:

- томчилатиб;
- Осиё сув ресурсларидан самарали ёмғирлатиб;

- аэрозол намлаш(майда заррали – туман шаклида ёмғирлатиш);
- тупроқ остидан;
- тупроқ остидан - томчилатиб;
- ер остидан (субирригация);
- комбинациялашган ёмғирлатиш – ер устидан томчилатиб;
- комбинациялашган ёмғирлатиш-тупроқ остидан томчилатиб;
- вертикал дренаж насос қурилмаларини ривожлантириш орқали, минерализацияси 3 г/л дан кичик бўлган ер ости сувларидан суғоришда фойдаланиш ҳамда ер ости сувлари сатҳини ҳисоб сатҳларда ушлаб туриш орқали ботқоқланишни олдини олиш;
- машинали суғоришни ривожлантириш.

Шундай қилиб, маълум дарё бассейни сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш учун, ирригация режимида эксплуатация қилинадиган сув омбори қуриш, сув омборига боғланган ерларга ўтказиладиган ирригация тармоқларини ҳам комплекс фойдаланишга мослаб илгаридан лойиҳалаш лозим.

## **5.2 Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш муаммоларининг ечимлари.**

Сув хўжалиги муаммоларини тўлиқ ҳал қилиш учун қуйидагиларни бажариш лозим:

- мамлакатнинг сув кадастрини тузиш;
- барча дарёлар, ирмоқлар, йирик сув манбалари, қўллар, сойлар, булоқлар, ирригация тармоқлари тақибига кирувчи иншоотлар ҳамда улардаги сув олиш нуқталарини сув ўлчаш воситалари билан жиҳозлаш;
- дарёлар бассейнларига таалуқли, ер усти ва ер ости сувларидан фойдаланиш масаласини ўрганиш;
- Ўзбекистон Республикасини сув билан таъминлаш трансчегаравий дарёларга боғлиқ бўлганлиги сабабли, Марказий Осиё сув ресурсларидан самарали фойдаланиш учун минтақада, сув ресурсларини бошқариш ва ундан самарали фойдаланиш бўйича қонунлар ҳамда қоидалар ишлаб чиқувчи давлатларар халқаро комиссия тузиш.
- тузилган халқаро комиссия, Ўзбекистон Республикасида азалдан қишлоқ хўжалиги билан шуғулланиб келишини ҳамда сув ресурслари шунга нисбатан тақсимланишини ҳисобга олиши;
- тузилган халқаро комиссия, дарёлар юқорисида қурилган сув омборлари, экинларнинг вегетация даврида албатта ирригация режимида ишлашини таъминлаши.

Ирригация тармоқларига қуриладиган ГЭСлар, албатта шу тармоқнинг сув истеъмол қилиш графигига мос режимда ишлаши лозим. Тармоқдаги электр энергияси истеъмолчилари талабини қондириш учун етишмаган энергия, умумий тармоққа уланган бошқа (иссиқлик, ноанаънавий ва қайта тикланувчи) электростанциялар ишлаб чиқарадиган электр энергияси билан таъминланиши керак.

Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш, албатта дарёлардан сув олиш усулига боғлиқдир. Дарёлардан сув олиш қуйидаги усулларга бўлинади.

1. Сув оқимни тартибга солмасдан дарёлардан сув олиш тизимлари:

- тўғонсиз бош иншоотлар ва бош сув олиш иншоотлари билан;
- бош сув олиш иншоотли сув сатҳини кўтарувчи тўғонлар билан.

2. Сув оқимни қуйидаги мосламалар ёрдамида тартибга солиб дарёлардан тизимларга сув олинади:

- бош сув олиш иншоотлари орқали олиб кетиш шарти билан, сув омборлари ва сув устунини ушлаб турувчи тўғонлар ёрдамида;

- бош сув олиш иншооти омборлари ва сув устунини ушлаб турувчи ҳамда сув сатҳини кўтарувчи тўғонлар ёрдамида.

Ўз навбатида ирригация тармоқлари сув оқими энергиясидан ГЭСлар учун фойдаланиш масаласини ҳам икки хил вариантда қараш мумкин: сув оқими гидравлик кучидан оқимни бошқармасдан ва оқимни бошқариб фойдаланиш.

### **Назорат саволлари:**

1. Сув ресурсларидан қандай комплекс фойдаланилади?

2. Сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш ўз таркибига иктосодиётнинг қайси соҳаларини олади?

3. Дарёлар оқимини сув омборлари ёрдамида сунъий бошқариш қандай муаммоларнинг ечимини беради?

4. Арзон экологик тоза электроэнергия ишлаб чиқариш, суғориладиган ерларни ишончли сув билан таъминлаш, лойқаларни ушлаб қолиш, сувдан фойдаланиш режасини бажариш ва сув тежамкор технологиялардан фойдаланишни қандай амалга ошириш мумкин?

5. Сув тежамкор технологияларнинг қандай турлари мавжуд?

6. Сув ресурсларидан комплекс фойдаланишдаги муаммолар қандай ечилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.

2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.

3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.

4. Штёпа Б.Г. и др. Механизация полива. Справочник. Москва, Агро-промиздат, 1990. – 336 с.

5. Мажидов Т.Ш. Новая технология низконапорной системы капельного орошения - A new low pressure system of sprinkler irrigation. Материалы Международной научной конференции «Проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса стран СНГ в современных условиях», Ашхабад, 25-27 ноябрь 2009. – сс. 367-369.

**6-мавзу. Магистрал, ирригацион ва ичимлик суви каналлари ҳамда йирик коллекторларнинг турлари ва улар жойлашган худудлар. Ирригация тармоқлари схемалари.**

#### **Режа:**

6.1. Ирригация тармоқларининг кўринишлари.

6.2. Ирригация тармоқларини топографик, дронлар, аэро-космик усулларда суръатга олиш.

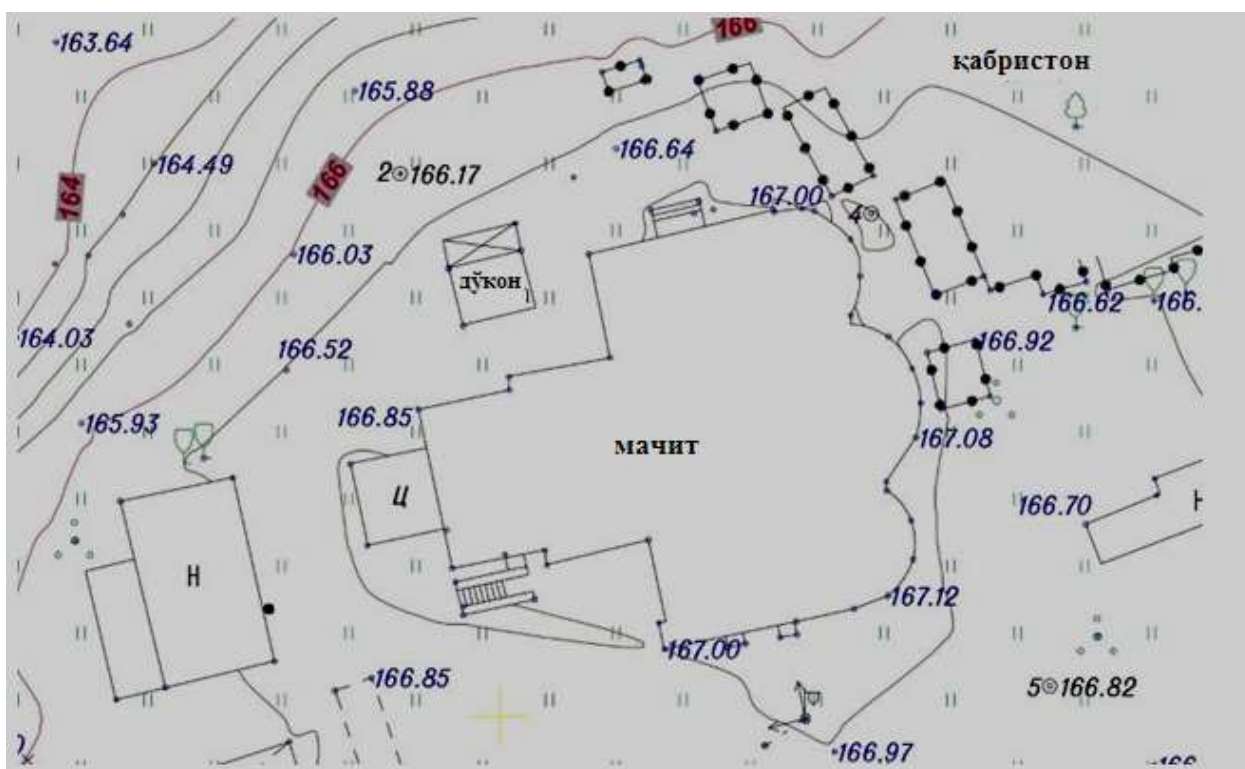
**Таянч иборалар:** *ирригация тармоқлари; топографик; геодезик асбоблар; космик; Орол ҳавзаси; аэросуръат; дешифровка; дронлар; учувчисиз аппарат; сув бўлувчи; сув олиб келувчи; сув олиб кетувчи; ўзига ўхшаш схема; тўғриланган чизиқли схема.*

Республикаимиз ривожланган аграр мамлакат бўлганлиги ва у арид зонасида жойлашганлиги сабабли, қишлоқ хўжалик экинларидан сунъий суғориш орқали ҳосил олинади. Суғориш сувларини етказиб бериш учун мамлакатимиз ирригация тизимларида, узунлиги 28,6 минг км бўлган 75 дона йирик магистралва хўжаликлараро каналлар ва улардаги 207 дона улкан гидротехник иншоотлар, 172,2 минг км узунликдаги ички суғориш тармоқлари, ҳажми 20,0 млрд. м<sup>3</sup> га яқин бўлган 56 дона сув омборлари ва 125 дона сел-сув омборлари эксплуатация қилинади. Бундан ташқари, тоғ ва тоғ олди ҳудудларда, баланд шаршарали юзлаб сой ва булоқлар мавжуд.

### 6.1 Ирригация тармоқларининг кўринишлари.

Инженерлик ҳисобларини бажаришда ирригация тармоқларининг жойидаги кўринишини ҳар хил усуллар билан кичрайтириб фойдаланилади. Ирригация тармоқларининг жойидаги кўринишини кичрайтиришнинг қуйидаги усуллари мавжуд.

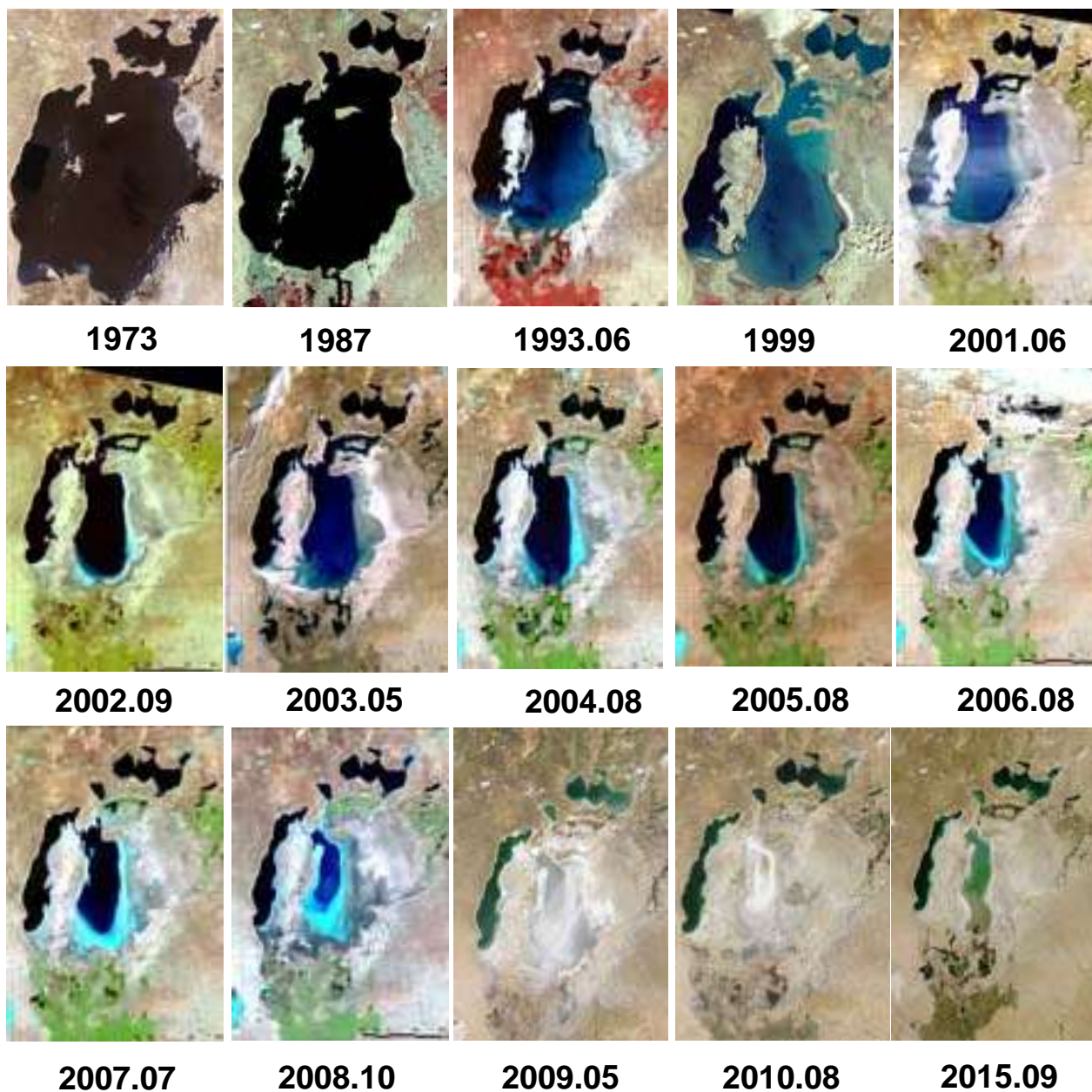
**1. Топографик усул билан.** Геодезик асбоблар ёрдамида ердаги предметларнинг (каналлар, кўприклар, бинолар ва ҳокозалар) геометрик ўлчамлари ҳамда жойлашган рельефининг сатҳини кўрсатувчи миқдорлари олинади. Олинган маълумотлар асосида жойнинг плани тузилади (6.1-расм).



6.1-расм. Жойнинг топографик сьемкаси

**2. Космик суръатлар билан.** Космик кемалар билан жуда катта ҳудудлар суръатга олинади. Олинган расмлар ҳар хил масштабда бўлиши мумкин. Космик сьемкалар жуда

баланддан олинишига қарамасдан уларнинг сифати жуда аниқ. Аниқлиги 1,0 x 1,0 м да олинган суръатларда ҳаттоки гугурт чўпини аниқ кўриш имконияти бўлади. 6.2-расмда йиллар бўйича бир хил баландликдан олинган Орол ҳавзасининг суръатлари келтирилган.



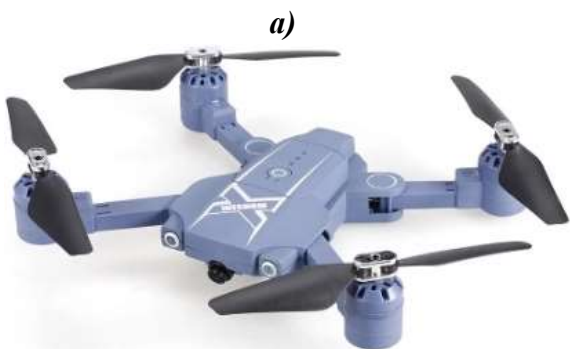
**6.2-расм. Орол денгизи суви сатҳининг ўзгариш динамикаси (космик съёмкалар).**

**3. Аэросуръатлар билан.** Ирригация тармоқларининг жойлашиши махсус жиҳозлар билан жиҳозланган самолётларда съёмки қилинади. Қора-оқ расмга тушириш натижасида объектларнинг ҳақиқий кўриниши дешевровка-қайта ишлаш натижасида олинган. Рангли суръатга тушириш бошлангандан буён предметларни ҳақиқийси олиш учун фақатгина ердаги объектнинг ўлчамлари билан солиштириб аниқланган (6.3-расм).



**6.3-расм. Андижон вилоятидаги Пайтуғ ГЭС (аэро суръат)**

**4. Дронлар билан.** Дронлар-учувчисиз учадиган кичик учиш аппарати. У жуда паст масофалардан суръатга олиши ёки назорат қилиши мумкин. Дронлардан ирригация тармоқларини суръатга олишда, улардаги оқим миқдорини, каналлар ва дарёлар қирғоқларининг ювилишини, сув омборидаги сув сатҳининг ўзгаришини, сув омборига келиб тушадиган сув миқдорини ва бошқаларни назорат қилиши мумкин. Дронлар ердан туриб бошқарилиши ёки махсус дастур билан таъминланиши мумкин. Улардан фойдаланиш хавфсиз. Ҳозирги кунда дронлардан мамлакатимиз кишлоқ хўжалигида ҳам кенг фойдаланилмоқда.



**6.4-расм. Кичик баландликдан суръатга орлувчи дронлар:**

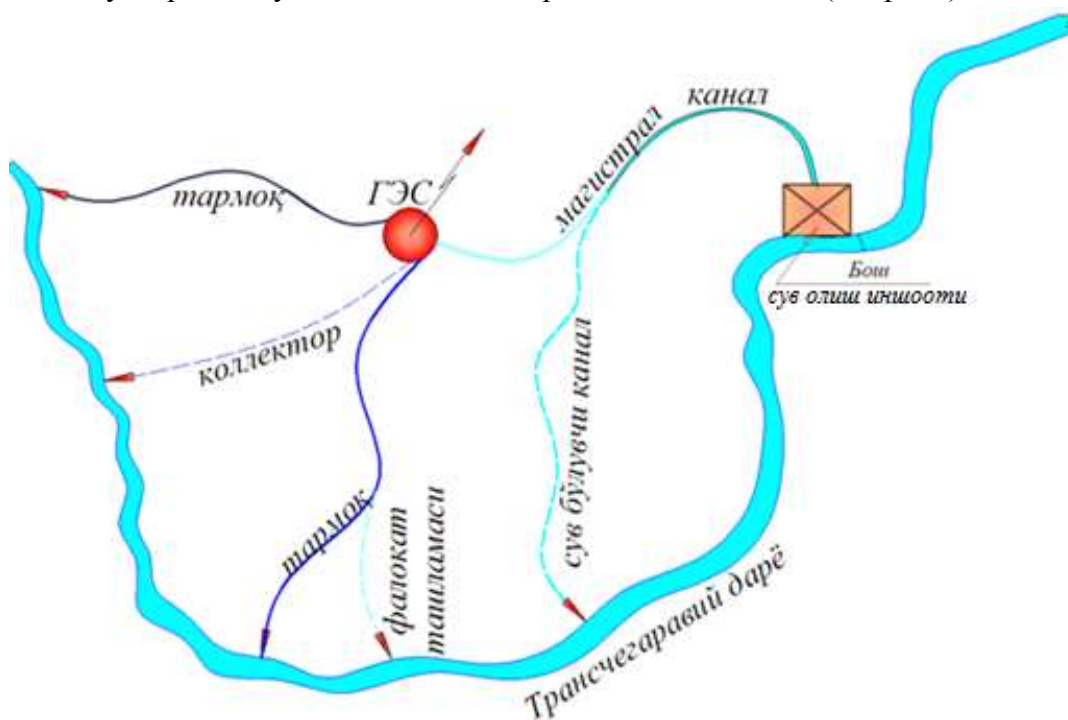
*а-ҳар хил мақсадларда қўлланиладиган дрон; б-қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган дронлар.*

**6.2 Ирригация тармоқларининг схемалари.**

Ирригация тармоғи схемаси, сув бўлувчи ҳамда сув олиб кетувчи тармоқлардан иборат. Сув бўлувчи-олиб келувчи тармоқлар таркибига давлатлараро, вилоятлараро, туманлараро магистрал каналлар ҳамда сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ички тармоқларидаги каналлар кирази (6.5-расм). Сув олиб кетувчи тармоқлар таркиби фалокат ташламалари, ҳар бир сув бўлувчи тармоқларнинг



ташламалари, сув йиғувчи-ташловчи каналлар, коллекторлар, сув йиғувчи каналлар ва оқава сувларни йиғувчи кичик каналлардан ташкил топган (6.5-расм).



**6.5-расм. Сув олиб келувчи-бўлувчи ва сув олиб кетувчи тармоқлар схемаси.**

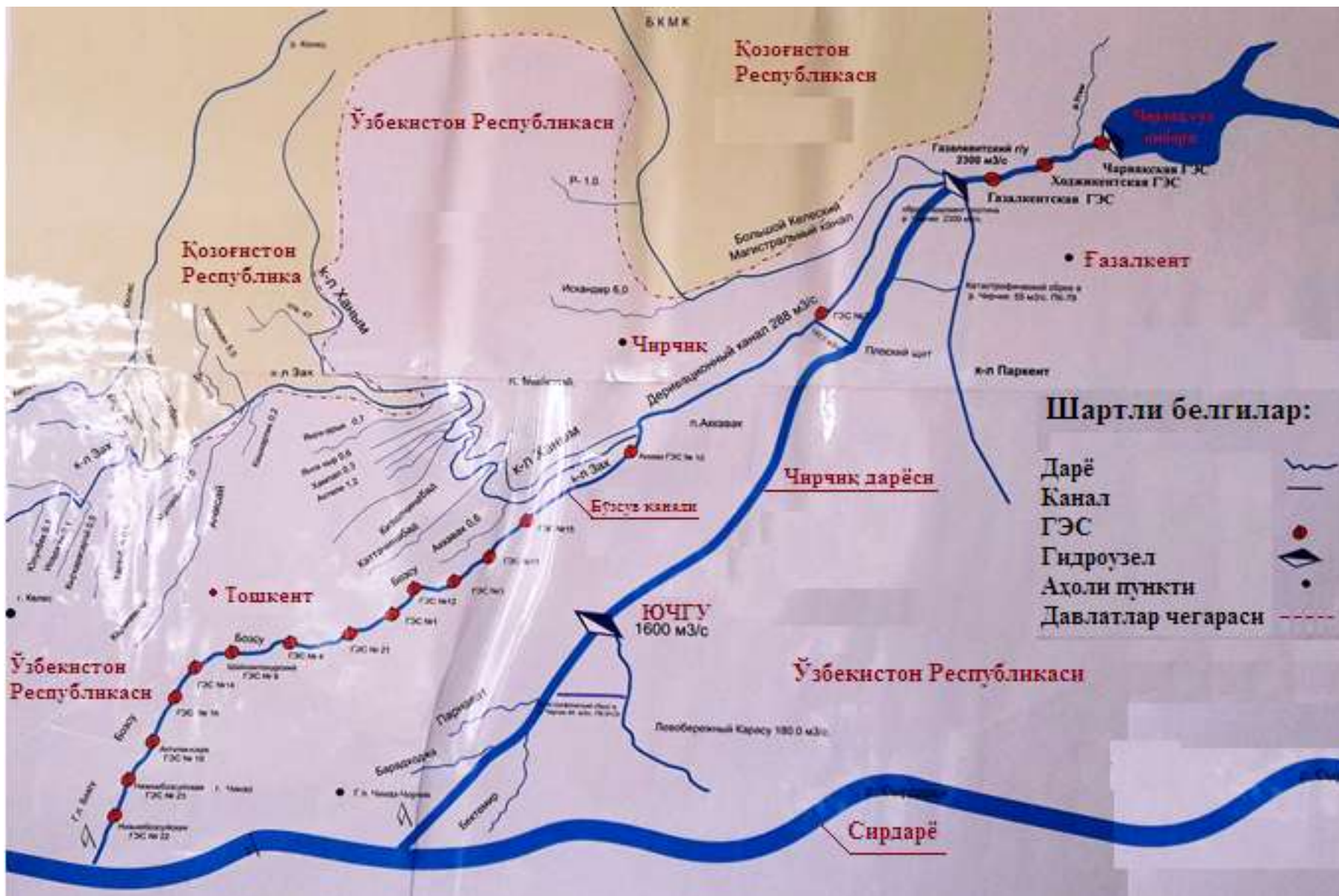
Ирригация тармоқлари 2 хил схемада кўрсатилиши мумкин.

1. Сув бўлувчи-олиб келувчи тармоқлар ҳамда Сув олиб кетувчи тармоқларни ўзига ўхшаш шаклда, ҳар хил тахминий масштабда келтирилган эгри-бугри схемалар билан (6.6-расм).

2. Сув бўлувчи-олиб келувчи тармоқлар ҳамда Сув олиб кетувчи тармоқларни тўғри чизиқларда ҳар хил тахминий масштабда келтирилган тўғри чизиқли схемалар билан (6.7-расм).

Катта миқдордаги сув энергияси қувватини йил бўйи давомида фақатгина йирик магистрал каналлардаги сувдан олиш мумкин. Туманлараро магистрал каналлар ҳамда сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ички тармоқларидаги сув бўлувчи каналлардаги сув энергиясидан фақатгина вегетация даврида фойдаланиш мумкин. Фалокат ташламалари, ҳар бир сув бўлувчи тармоқларнинг ташламалари сувларидан фақатгина киш даврида энергия ишлаб чиқариш мумкин.

Сув бўлувчи тармоқлар ва сув олиб кетувчи тармоқларни комбинациялашган ҳолда эксплуатация қилиш натижасида ГЭС тўхтовсиз йил бўйи эксплуатация қилиниши мумкин. Бу ҳолатда ГЭС доимо бир хил миқдорда электроэнергия ишлаб чиқариши мумкин. Фақатгина унинг йиллик электроэнергия ишлаб чиқариш миқдорининг жуда кам ўзгариб туриши кузатилади. Аммо ирригация тармоқлари сув энергиясидан самарали фойдаланишни фақатгина уларга қуриладиган ГЭСлар ҳамда ирригация тармоқларидаги каналлар ва ундаги гидротехник иншоотларни илгаридан мос равишда лойиҳалаш туфайлигина амалга ошириш мумкин. Лойиҳаларида ГЭСлар ўрнатилиши кўзда тутилмаган ирригация тармоқларида қурилган каналлар ва гидротехник иншоотларнинг энергиясидан фойдаланиш имкони бўлмайди, имкон бўлган тақдирда ҳам улардаги сув оқими энергиясидан максималл фойдаланиб бўлмайди.



6.6-расм. Чирчиқ-Бўзсув ирригацион ГЭСлар каскади схемаси.

# Хоразм вилояти сугориш тармокларининг чизикли схемаси



6.7-расм. Хоразм вилояти сугориш тармокларининг чизикли схемаси.

Фақатгина ирригация мақсадларида фойдаланиладиган ирригация каналларини лойиҳалашда асосан, уларнинг салт қисмини иложи борича қисқароқ бўлишига, ер ишлари кам бажарилишига, шаршаралар сонининг кам бўлишига ҳамда кам харажатлар билан қурилишига ҳаракат қилинади. ирригация тармоқларидаги Сув оқими гидравлик энергиясидан фойдаланиш учун лойиҳа қилинадиган каналларни лойиҳалашда эса, ГЭСлар куриш учун шаршараларни кўпроқ ва уларда ҳосил бўладиган босим микдорини каттароқ бўлишига ҳамда каналларнинг салт қисми узунлигини иқтисодий жиҳатдан самарали босим олишга мўлжаллаб лойиҳалаш лозим. Худди шунингдек тўғонларни, ирригация тармоқларидаги гидротехник иншоотларни, бош шлюз-регуляторларни ва бошқаларни лойиҳалашда ҳам ГЭСлар учун иқтисодий жиҳатдан самарали босим олишга мўлжаллаб лойиҳалаш тавсия этилади.

Ирригация тармоқларида йўлма-йўлакай ҳосил бўлган шаршаралардан **“оддий фойдаланиш”**ни, сув оқими энергиясидан тўлиқ фойдаланиш муаммоси нуқтаи-назаридан қониқарли деб бўлмайди. Йўлма-йўлакай ҳосил бўлган босим ирригация мақсадлари учун етарли бўлиши мумкин, аммо ушбу сув йўлида ҳосил бўлган босимни ГЭСлар ёрдамида арзон энергия ишлаб чиқариш учун етарли деб бўлмайди. Умуман ГЭСларнинг асосий ўлчамлари ва характеристикаларини қабул қилишда иқтисодий нуқтаи-назардан ёндошиш лозим.

Сув кучи доимий, тугамайдиган-қайта тикланувчи энергия манбаи бўлиб ва арзон электроэнергия ишлаб чиқиб, ўзи электр энергиясининг истеъмолчисини яратиш имкониятига эга. Шунинг учун ирригация тармоқларидаги ГЭСлар доимий сув оқими кучига ҳисоб қилинган қувват ишлаб чиқаришга лойиҳаланиши, ГЭСларга ўрнатиладиган гидроагрегатлар ҳам ҳисобланган қувватга мос равишда ишлаб чиқарилиши лозим. Ирригация тармоқларидаги маълум ГЭСга боғланган истеъмолчиларнинг электр энергиясини истеъмол қилиш кўпайиши мумкин, аммо ушбу ГЭС истеъмолчиларнинг талабини қондира олмайди, чунки унга кўшимча гидроагрегат ўрнатиб бўлмайди. Иссиқлик электростанцияларида эса кўшимча электроэнергия ишлаб чиқариш учун, электростанция реконструкция қилиниб унга кўшимча энергоагрегатлар ўрнатиб истеъмолчиларни энергияга бўлган янги талабини қондириш мумкин. Мана шу ҳолат ГЭСлар билан иссиқлик электростанциялари ўртасидаги фарқни билдириб туради. Шунинг учун ирригация тармоқларидаги ГЭСларни лойиҳалашда албатта экинларнинг сув истеъмол қилиш графигини ҳисобга олиш лозим.

### **Назорат саволлари:**

1. Ирригация тармоқларининг қандай кўринишлари мавжуд?
2. Ирригация тармоқлари топографик усулда қандай схемалаштирилади?
3. Ирригация тармоқлари аэросуръатга олиш усулида қандай схемалаштирилади?
4. Ирригация тармоқлари космик суръатга олиш усулида қандай схемалаштирилади?
5. Ирригация тармоқлари дронлар ёрдамида қандай схемалаштирилади?
6. Ирригация тармоқларининг қандай схемаларидан фойдаланилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.

2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.

3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1, Ташкент, 1992. -124 с.

4.

## 7-мавзу. Ирригация тармоқларидаги ГЭСлар.

### Режа:

7.1. Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тармоқларидаги ГЭСлар.

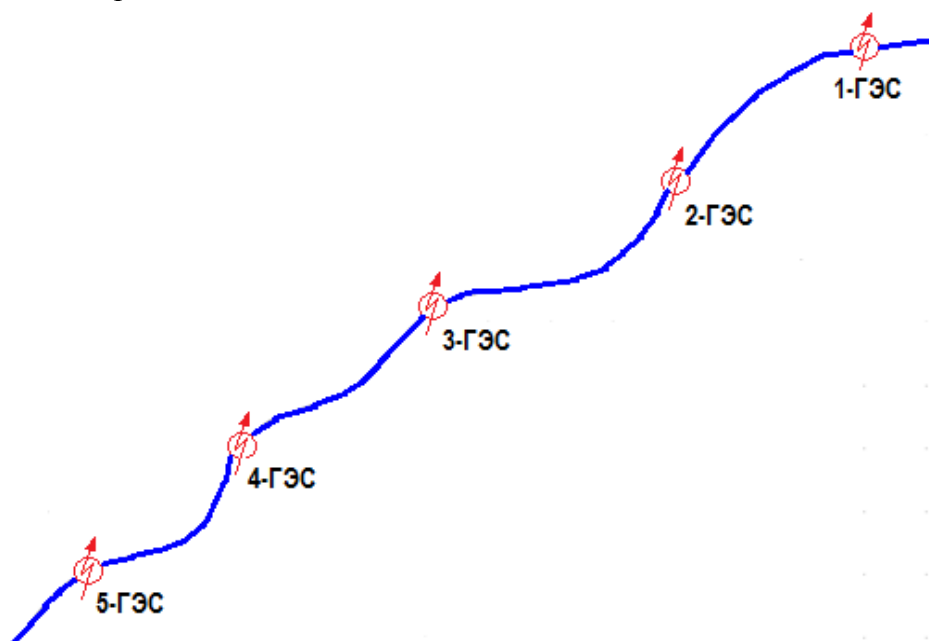
7.2. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар.

7.3. Вегетация даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар.

**Таянч иборалар:** бошқарилмайдиган сув оқими; табиий оқим энергияси; «текин ёкилги»; йил давомида эксплуатация қилиш; қиш даврида эксплуатация қилиш; тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар; вегетация даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар; қиш даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар.

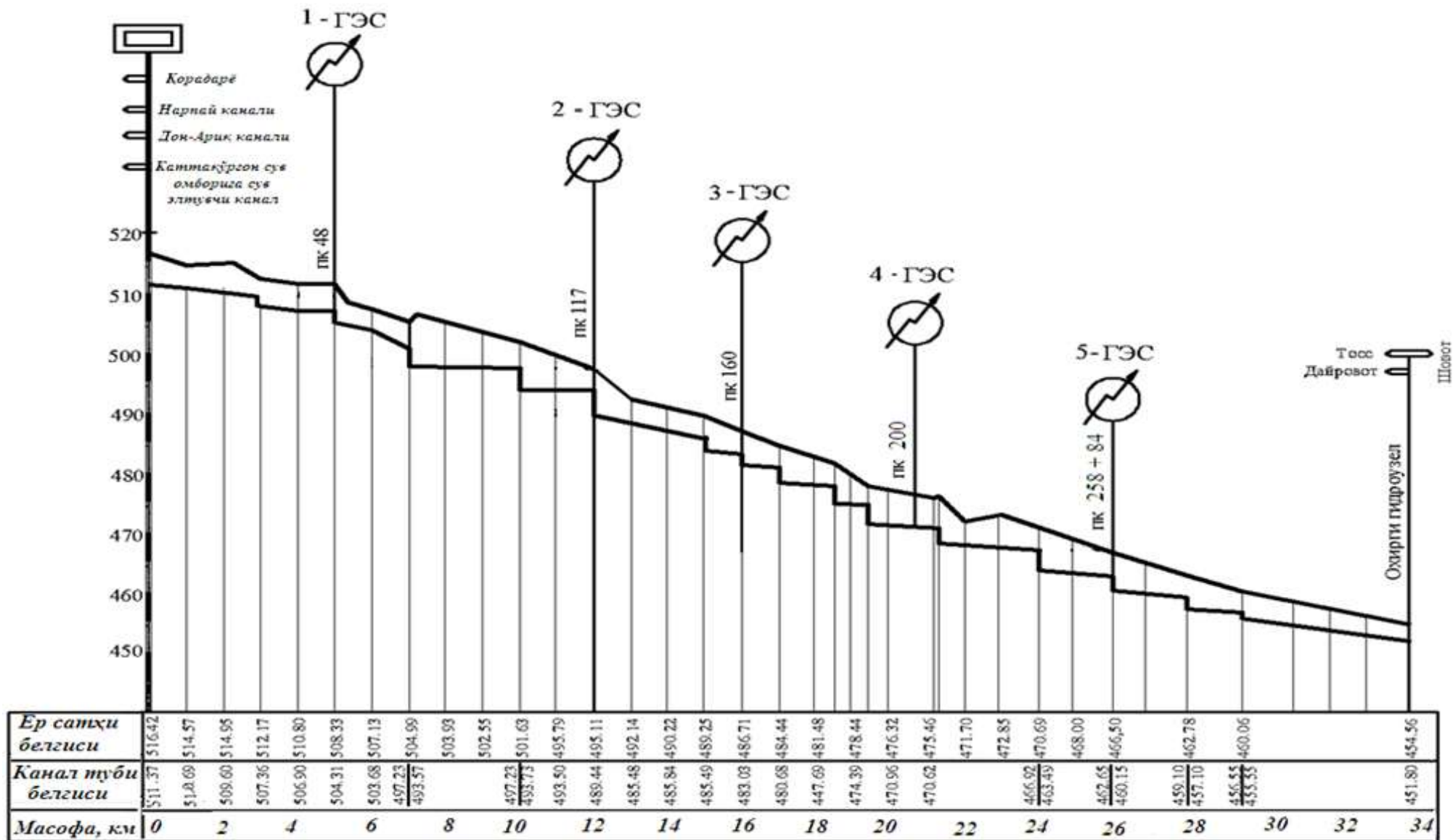
### 7.1 Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тармоқларидаги ГЭСлар.

Мамлакатимизда қурилган ва қурилаётган ирригация тармоқларининг кўпчилигида сув оқими бошқарилмайди. Чунки ирригация тармоқларидаги сув оқимини бошқариш учун аввало дарёлардаги сув ҳажмини бошқариш лозим. Дарё оқимини бошқариш, унинг йиллик сув ҳажмини ўзига сиғдира оладиган бир ёки бир неча сув омборлари қуриш орқали амалга оширилади.



7.1-расм. Сув оқими тартибга солинмайдиган ирригация тизимларидаги ГЭСларнинг жойлашиши схемаси.

### 7.2. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар



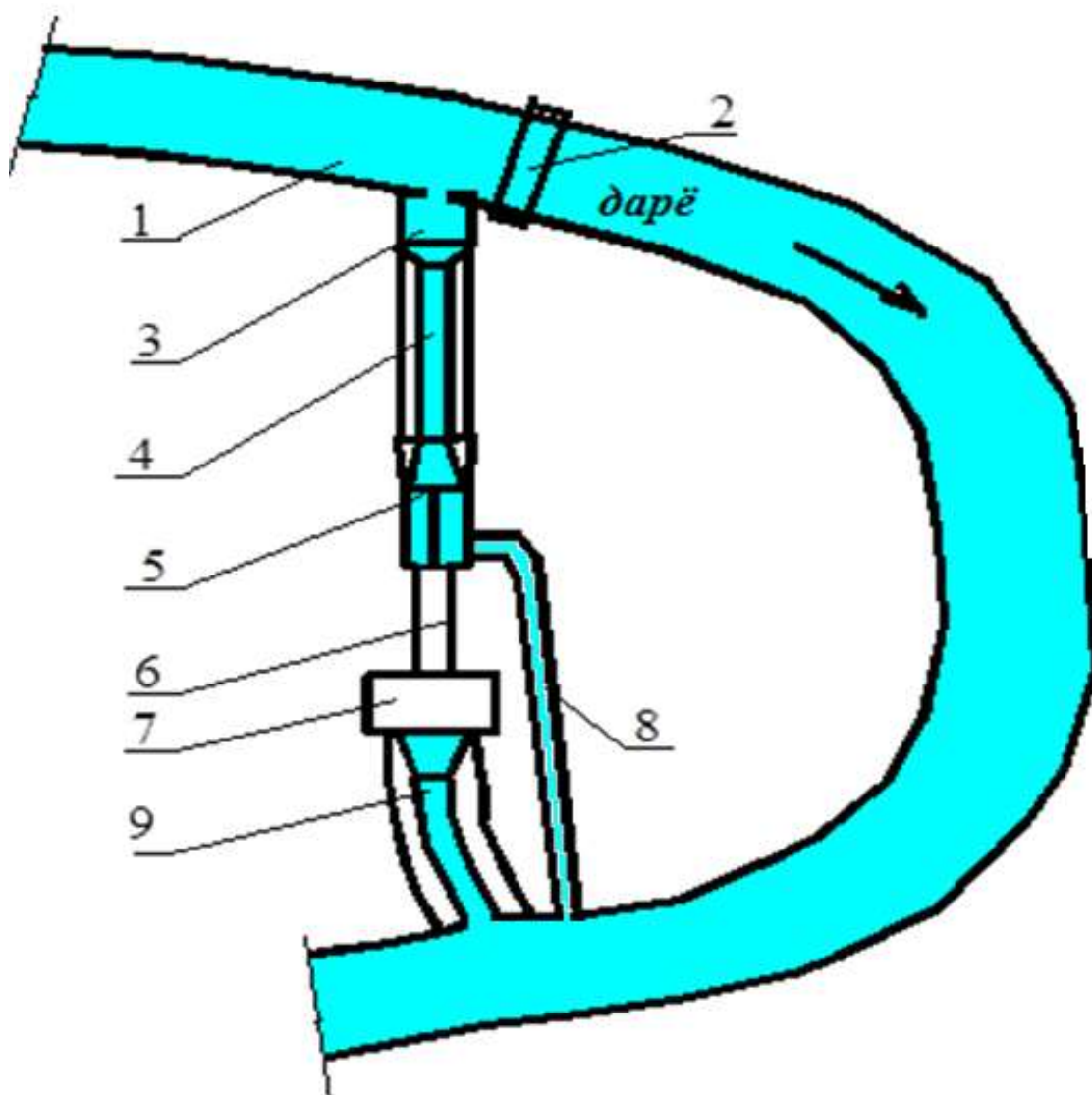
7.2-расм. Сув оқими тартибга солинмайдиган Миёнқол-Хатирчи каналнинг энергетик нуқталар кўрсатилган бўйлама кесими.

Шунга асосан сув омборлари қурилгунча, дарёларнинг юқори қисми гидравлик энергиядан фойдаланиш масаласи, дарёларда ҳам ирригация тармоқларида ҳам, ишлаб чиқариш мумкин бўлган энергиядан йил бўйи максимал фойдаланиш орқали ҳал қилинади. Бунинг учун бир қатор ГЭСлар қурилиб, табиий оқим энергиясидан тўлиқ фойдаланилади (7.1-расм). 7.2-расмда сув оқими тартибга солинмайдиган Миёнқол-Хатирчи каналининг энергетик нуқталар кўрсатилган бўйлама кесими кўрсатилган.

Ирригация тармоқларидан юқорида жойлашган дарёлардаги ГЭСлардан тушаётган сувлар, вегетация даврида ирригация тармоқлари орқали иккинчи марта суғориш мақсадларида фойдаланилади, киш даврида эса сувни йиғиш учун сув омбори йўқлиги сабабли яна дарёга қайта ташланади.

### 7.3. Вегетация даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар.

Ирригация тизимларида қурилган ГЭСлардан тушаётган сувлардан вегетация даврида суғориш учун ишлатиш, киш даврида эса ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига тенг сув миқдорини ГЭСга узатиб, электроэнергия олингандан сўнг уни дарёга қайтариб ташлаш мумкин (7.3-расм).



7.3-расм. Ирригация тармоғида йил бўйи эксплуатация қилинувчи ГЭСнинг схемаси:

*1-сув манбаи; 2- сув сатҳини кўтарувчи тўғон; 3-сувни каналга чиқарувчи ростлагичли сув олиш иншооти; 4- тиндиргич; 5-балиқларни ҳимоя қилувчи қурилма; 6- босимли қувурлар; 7- ГЭС биноси; 8- салт сув ташлагич; 9-сув олиб кетувчи канал.*

Шундай қилиб, сув оқимини бошқармасдан ундан фойдаланишнинг асосий вазифаси – суғориш ишларига зарар етказмасдан ҳам унинг қувватидан бемалол фойдаланиш.

Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тизимларидаги ГЭСлар ишлашига нисбатан қуйидагича классификацияланади:

1. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар;
2. Вегетация даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар;
3. Қиш даврида мавсумий ишловчи ГЭСлар.

#### **Назорат саволлари:**

1. Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тизимлари қандай режимда ишлайди?
2. Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тизимларига ГЭСлар каскадини ўрнатиш мумкинми?
3. Ирригация тармоқларидаги йил бўйи эксплуатация қилинадиган ГЭСлар қандай режимда ишлайди
4. Сув оқими бошқарилмайдиган ирригация тизимларидаги ГЭСлар ишлашига нисбатан қандай классификацияланади?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

#### **8-мавзу. Тўхтовсиз ёки доимий ишловчи ГЭСлар.**

##### **Режа:**

- 8.1. Тўхтовсиз ишловчи ГЭСлар классификацияси.
- 8.2. Тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларнинг бош қисмидаги ГЭСлар.
- 8.3. Магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш.

**Таянч иборалар:** *тўхтовсиз ишловчи ГЭСлар; тўғонсиз бош иншоотлар; магистрал каналларнинг бош қисми; сув кўтариш тўғонли; тўсувчи иншоотлар; ўзи ҳаракатланувчи қурилмалар; каналнинг салт қисми; дарёнинг юқори қисмига кўчириши; Қувват билан босим орасидаги боғланиш; меандрли; параллел жойлашган магистрал канал; оқим бошқарилмайдиган тўғонси.*

Тўхтовсиз ишловчи ГЭСлар турига қуйидагиларни киритиш мумкин:

1. Тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларнинг бош қисмида.

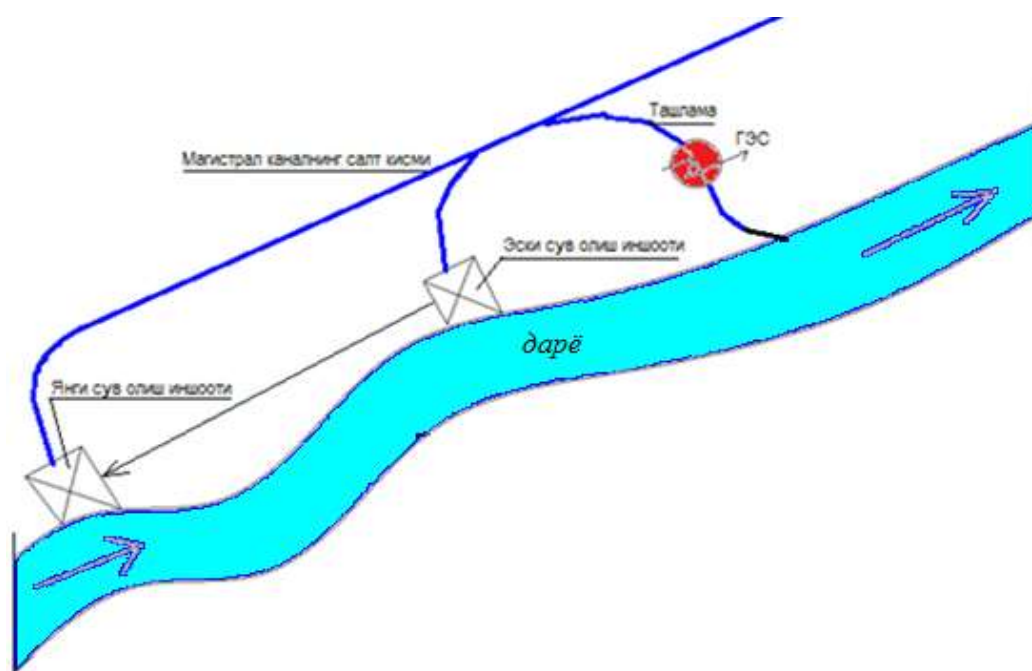


2. Сув кўтариш тўғонли бош иншоотларда.
3. Магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш.
4. Ўзи ҳаракатланувчи қурилмалар.

### 8.1 Тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларнинг бош қисмидаги ГЭСлар.

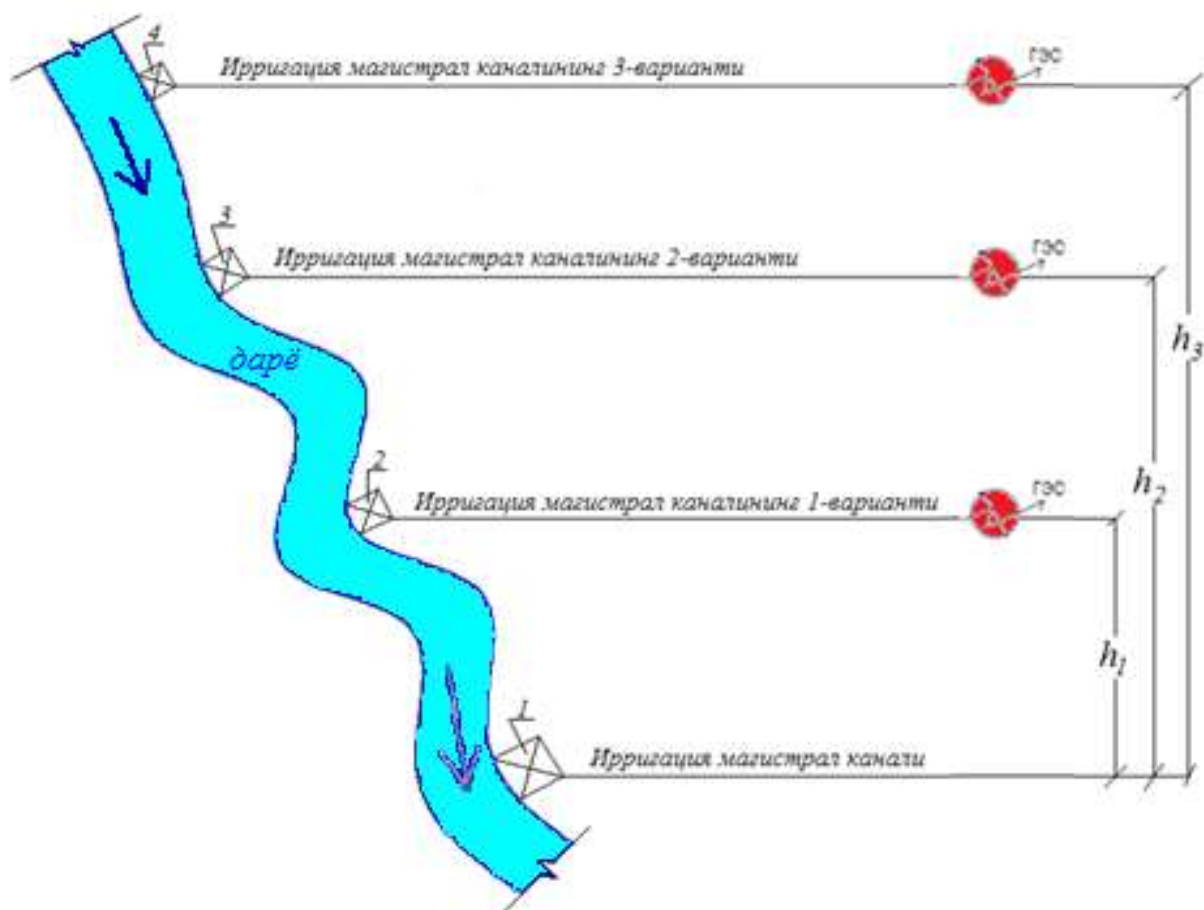
Ирригация тармоқларидаги тўғонсиз бош иншоотлар схемаси, салт қисми узун бўлган магистрал каналлар билан характерланади. Одатда магистрал каналларнинг салт қисмини қуриш қиммат бўлганлиги сабабли, уларни иложи борича калтароқ қилишга интиладилар. Қуйида магистрал каналларнинг бош иншоотларига оид бир неча вариантларни кўриб чиқамиз.

**Магистрал каналлардан суғориш ҳамда унинг гидравлик энергиясидан самарали фойдаланиш мақсадида, унинг бош иншоотини дарёнинг (оқими бўйлаб) юқори қисмига кўчириш усулидан фойдаланиш.** Агар ушбу участкада дарёнинг нишаблиги катта бўлса ГЭС учун иқтисодий самарадор катта босим олиш учун каналнинг салт қисмини узайтириш зарур бўлади. Кўчирилган бош иншоотдан магистрал каналга қўшимча сув миқдори узатилади. Қўшимча узатилган сув ГЭСдан ўтказилади ва яна қайтариб дарёга ташлаб юборилади. Бош иншоотни қанча масофага кўчириш зарурлиги иқтисодий ҳисоблар орқали амалга оширилади. 8.1 ва 8.2-расмларда ГЭСнинг асосий



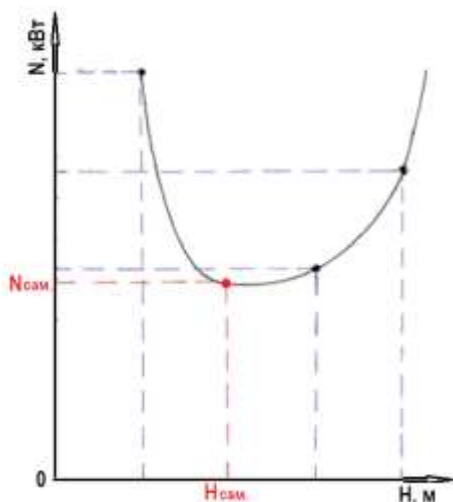
8.1-расм. Бош сув олиш иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш схемаси.

характеристикалари-сув сарфи ва босимини кўпайтириш учун магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш вариантлари схемалари берилган.



**8.2-расм. Сув олиш иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш вариантларининг схемаси:**

*1-ҳақиқий бош сув олиш иншооти; 2, 3 ва 4-кўчирилган бош сув олиш иншоотлари.*



**8.3-расм. Ирригация тармоғидаги ГЭС учун самарали босимни аниқлаш- $N = f(H)$  графиги.**

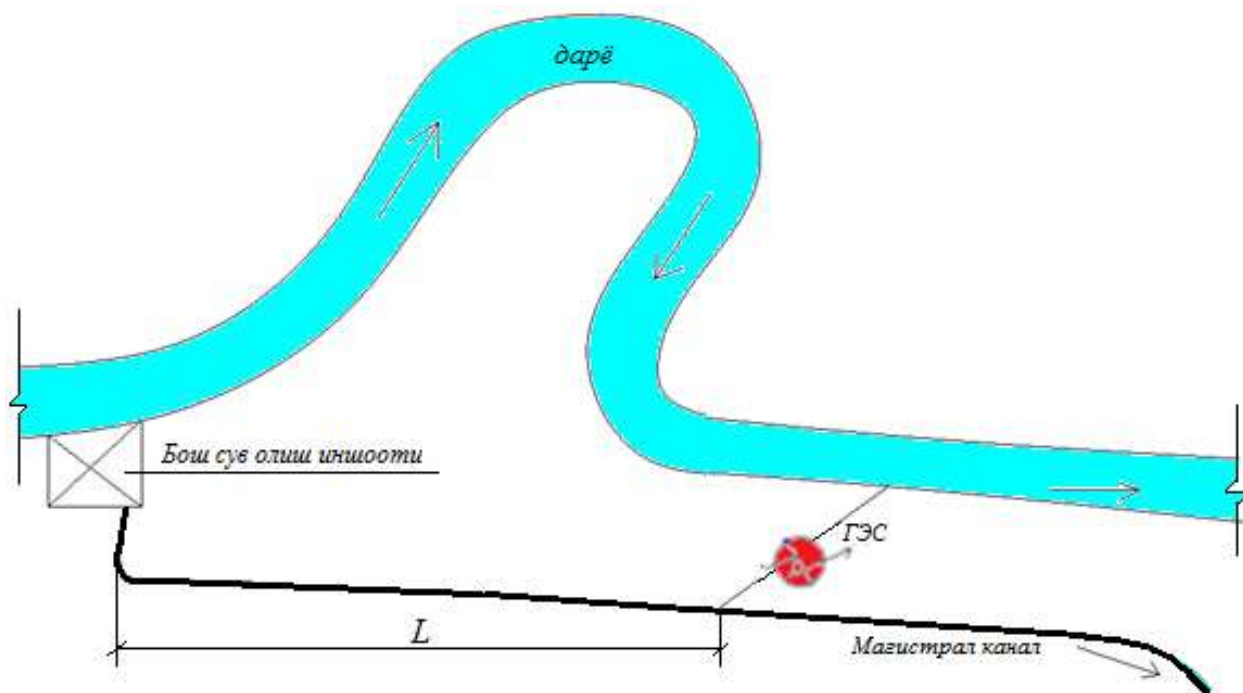
Ҳар хил вариантларни солиштириб ГЭС учун энг самарали босим миқдорини аниқлашни амалга ошириш учун, вариантларда ҳисобланган қувват билан босим орасидаги боғланиш графиги-  $N = f(H)$  ни курамиз (8.3-расм). Бунинг учун ҳар бир вариантда ҳосил бўлган босимга асосан қувватни ҳисоблаймиз ҳамда ҳисобланганларни координата тизимидаги ўрнини топамиз. Нуқталар бўйлаб ўтказилган эгри чизикнинг энг пастги нуқтаси, ГЭС учун энг самарали босим ҳисобланади. Самарали босимга мос келган дарёнинг юқори қисмида аниқланган нуқта ГЭС ўрнатиладиган энг самарали жой ҳисобланади.

**8.2. Магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш.**

Дарёнинг бу участкасида ҳам ирригация канали ёрдамида оқимнинг гидравлик кучидан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун дарёнинг ҳалқа ўзанга ўтиш нуқтасидан бош сув олиш

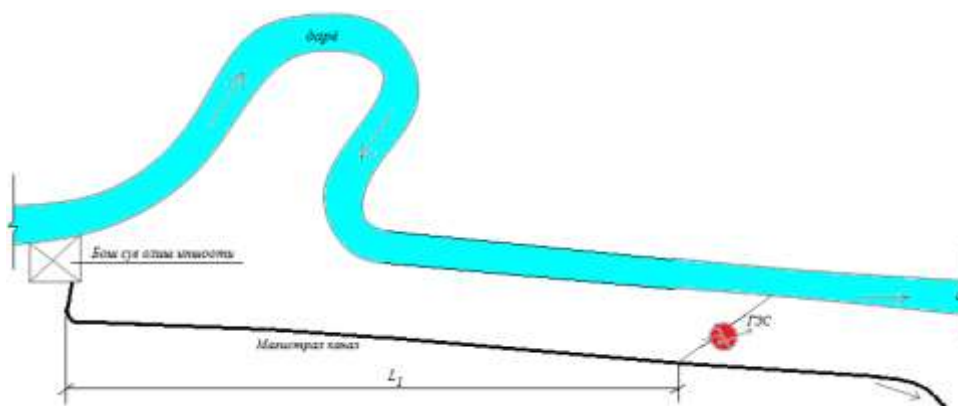
иншооти орқали ирригация каналига сув олинади. Ирригация каналдан суғориш учун ажратилган сувга қўшимча қилиб ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи ҳам қўшиб узатилади ( $Q_{ир.канал} = Q_{суғориш} + Q_{ГЭС}$ ). Бу ҳолатда дарёнинг нишаблигини ва каналнинг салт қисми ўтадиган жойнинг нишаблигини эътиборга олиб, ГЭСнинг энг рационал ўрнатиладиган нуқтаси аниқланади (8.4 ва 8.5-расмлар).

Дарёнинг нишаблиги ва каналнинг салт қисми ўтадиган жойнинг нишаблигига нисбатан, ГЭС ўрнатиладиган нуқталар орасидаги масофа ҳар хил бўлиши мумкин (8.4 ва 8.5-расмлар). Канал салт қисми узунлигининг ( $L < L_1$ ) ошиши билан, нишабликка нисбатан ГЭСнинг ҳисоб босими ҳам ошиб боради (8.4 ва 8.5-расмлар).



**8.4-расм. Эгри-бугри шаклдаги дарё ўзани бошланишидан сув оладиган ирригацион каналнинг қисқа салт қисмига ГЭС ўрнатиш схемаси.**

Ҳалқа шаклидаги дарё ўзани бошланишидан олдин ирригация канали орқали суғориш учун ва ГЭСга сув узатилиши сабабли, бош сув олиш иншооти ва канал салт қисмининг сув олиш қобилиятини ошириш зарур.



**8.5-расм. Эгри-бугри шаклдаги дарё ўзанидан сув оладиган ирригацион каналнинг узун салт қисмига ГЭС ўрнатиш схемаси.**

8.4-расмдаги ГЭС, магистрал каналнинг салт қисми бошланишидаги бош иншоотдан унча узоқ бўлмаган масофада, оқим бўйлаб пастда жойлашган. Унинг ҳисоб босими, 8.5-расмда кўрсатилган ГЭСнинг ҳисоб босимидан анча кичик. 8.5-расмдаги схема бўйича ГЭС қуриладиган нуқта, энг катта босим олиш мумкин бўлган нуқта ҳисобланади.

Каналнинг салт қисмидан узатилган сув сарфи иккига бўлинади. ГЭС-дан ўтган сув яна қайтариб дарёга ташлаб юборилади, қолган сув эса экинларни суғориш учун узатилади. ГЭСдан сунг магистрал каналнинг салт қисми тугайди.

### 8.3 Магистрал каналнинг бош иншоотини дарёнинг юқори қисмига кўчириш.

Дарёга параллел жойлашган магистрал каналнинг нишаблиги дарё нишаблигига нисбатан кичик ( $I_{\text{маг.канал}} < I_{\text{дарё}}$ ). Масалан, сув олувчи бош иншоотдан 6 км пастда дарё ва магистрал сув сатҳлари орасидаги фарқ 10 м ни ташкил қилади. Дарё ва канал сув сатҳлари орасидаги 10 м босимдан фойдаланиш учун магистрал канал ўзинининг 6-км да каналга кўндаланг жойлашган тўсувчи гидротехник иншоот ўрнатамиз (8.6-расм). Ушбу гидротехник узелда, ташлама ва ГЭСнинг ташламага бориб кўшилган олиб кетиш канали жойлашган. ГЭС нормал режимда ишлаши учун магистрал каналдан, ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига тенг бўлган ( $Q_{\text{ГЭС}}$ ) кўшимча сув сарфи узатилади. ГЭСнинг ишлаши учун зарур бўлган ҳисоб сув сарфини ўтказиши учун, магистрал каналнинг сув олиш бош иншоотидан ГЭСгача бўлган масофадаги қисми кўндаланг кесимини катта сув сарфига мос ҳолда лойиҳалаш лозим. ГЭСдан чиқаётган сув, олиб кетиш канали орқали, ортиқча сувларни дарёга ташлаб юбориш учун лойиҳаланган ташламага ташлаб юборилади (8.6-расм).

Юқоридаги схемалар бўйича қурилган ГЭСларни йил бўйи эксплуатация қилиш мумкин



8.6-расм. Магистрал каналнинг нишаблиги дарё нишаблигидан кичик бўлган ( $I_{\text{маг.канал}} < I_{\text{дарё}}$ ) ҳолатда энергия ишлаб чиқариш схемаси.

Ушбу вариантда ГЭС, магистрал каналнинг сув олиш бош иншоотига ўрнатилиши мумкин. Аммо бундай ГЭСлар ўзгарувчан босимда ишлашга мажбур, чунки бошқарилмайдиган дарёнинг сув сатҳи йил бўйи доимо ўзгариб туради. Шунинг учун бундай ГЭСлар фақатгина вегетация даврида эксплуатация қилиниши мумкин (8.7-расм).

Шундай қилиб, кўриб чиққан вариантларимизда оқим бошқарилмайдиган тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларни бошқисмидаги ГЭСларни, ҳар хил схемалардан фойдаланиб тўхтовсиз ишлатиш мумкин экан.



8.7-расм. Сув олиш бош иншоотига ўрнатиладиган ГЭС схемаси.

#### Назорат саволлари:

1. Тўхтовсиз ишловчи ГЭСлар таркибига қандай ГЭСлар киради?
2. Тўғонсиз бош иншоотлар ва магистрал каналларнинг бош қисмидаги ГЭСлар бири-бирдан қандай фарқланади?
3. Магистрал каналнинг бош иншооти дарёнинг юқори қисмига қандай кўчирилади?
4. Катта нишабли эгри-бугри (меандр) шаклидаги дарё ўзанидан қандай фойдаланиш мумкин?
5. Дарёга параллел жойлашган магистрал канал босимидан қандай фойдаланиш мумкин?
6. Сув олиш бош иншоотидан қандай фойдаланилади?

#### Фойдаланилган адабиётлар.

1. Advanced Renewable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1, Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

#### 9-мавзу. Тўғонли иншоотлардаги ГЭСлар.

##### Режа:

- 9.1. Сув кўтариш тўғонли бош иншоотлардаги ГЭСлар.
- 9.2. Самарали сув сатҳини ҳосил қилувчи тўғонлар.
  - 9.2.1. Сув сатҳини кўтарувчи тўғондаги ГЭС..
  - 9.2.2. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС

**Таянч иборалар:** сув кўтариш тўғонли; бош иншоот; ирригация тизимини қайта қуриш; самарали сув сатҳи; баланд сатҳли тўғон; сув гилдираклари; йиллик харажатлар ва

*босим орасидаги боғланиш; гидравлик турбиналар; тўғондаги ГЭС; бош сув олиш иншоотидаги ГЭС; дарёнинг тезоқар қисми; тўғонга қурилган ГЭС; магистрал каналдаги ГЭС; деривацион каналдаги ГЭС; Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.*

### **9.1 Сув кўтариш тўғонли бош иншоотлардаги ГЭСлар**

Ирригация тармоқлари сув оқими энергиясидан фойдаланиш нуқтаи-назарига асосан, одатдаги тўғонсиз сув олиш бош иншоотлари ва магистрал каналлар ёрдамида энергия ишлаб чиқариш, сув кўтариш тўғонли бош иншоотлардаги ГЭСлар ёрдамида энергия ишлаб чиқаришга қараганда унча қизиқиш туғдирмайди. Чунки сув кўтариш тўғони, босимни бир нуқтага тўплайди ҳамда юқори бьеф сув сатҳини бошқариб туриш имконини беради.

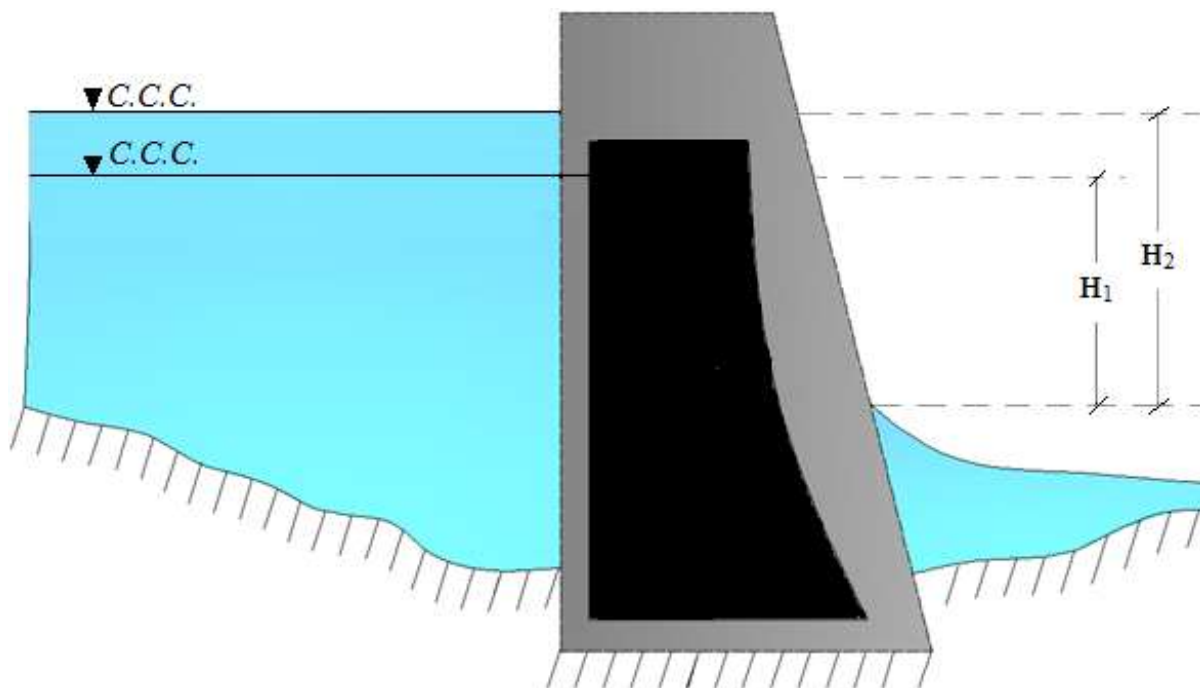
Маълумки дарёга қурилган баъзибир гидротехник иншоотларнинг таъсирида юқори бьефда сув сатҳининг кўтарилиши ва натижада босимнинг ошиши кузатилади. Босим ошиши туфайли дарёнинг пастги бьефдаги ўзанини ҳам планда, ҳам чуқурлик бўйича ювилиши ҳамда сув сатҳининг пасайиши кузатилади. Натижада гидротармоқдан пастда жойлашган жуда кўп сув олиш бош иншоотлари ҳисоб сув миқдорини ололмайди. Шунинг учун ирригация мақсадларида, пастги бьефда жойлашган сув олиш иншоотларига мос ҳолда сув сатҳини кўтариш учун ҳар хил иншоотлар-сув сатҳини кўтарувчи дамбалар, шпоралар (сув сатҳини кўтариш учун сув олиш иншоотидан пастга қоқилган темир-бетон қозиклар), кичик дарёларда тўғонлар ва бошқалар қурилиши мумкин.

Ирригация мақсадларида лойиҳаланган сув кўтариш тўғони ҳосил қилган босимдан, амалий жиҳатдан энергия олиш учун ГЭСларда фойдаланиш мумкин. Аммо фақатгина экологик тоза ва арзон энергия ишлаб чиқариш, ҳамда шу билан бир қаторда ирригация мақсадлари учун сув етказиб беришда, ирригация тармоқларини қайта қуриш орқали жуда қиммат ва мураккаб ГЭС биноси билан биргаликдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонларни қуриш мақсадга мувофиқ бўлмайди. Шунинг учун ирригация тармоқларини лойиҳалашда, ГЭСларни максимал қувват ишлаб чиқаришга мослаб, гидротехник иншоотлар таркибини эса, ГЭСлар учун максимал босим ҳосил қилишга ҳамда суғориш учун керакли сув миқдорини етказиб беришга мос ҳолда лойиҳалаш лозим.

### **9.2 Самарали сув сатҳини ҳосил қилувчи тўғонлар.**

Сув кўтариш тўғонини лойиҳалаш даврида дарёдаги сув сатҳларини аниқлаб, ҳосил бўлган сув сатҳи ирригация эҳтиёжларини таъминлашини ҳамда ҳосил бўлган босим энергиясидан фойдаланиш етарли ва иқтисодий жиҳатдан самарали эканлигини текшириб кўриш зарур. Бунинг учун албатта ҳар хил баландликка сув сатҳини кўтарувчи тўғонларнинг бир неча вариантини қараб чиқиш лозим. Вариантларнинг баъзиларидаги сатҳ, ирригация мақсадлари учун фойдаланиш мумкин бўлган сув сатҳдан ҳам юқори бўлиши мумкин (9.1-расм). Баланд сатҳли тўғон лойиҳаланганда албатта атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатмаслиги шарт.

Ҳар бир вариантни солиштириш асосида эксплуатация ҳамда энергия исрофи харажатларидан ташкил топган йиллик харажатларнинг энг камини аниқлаймиз. Бунинг учун ҳар хил вариантдаги йиллик харажатлар билан тўғонлар ҳосил қилган босим орасидаги боғланиш графикларини ( $\sum X = f(H)$ ) кураимиз (9.2-расм). Графикда ҳар хил

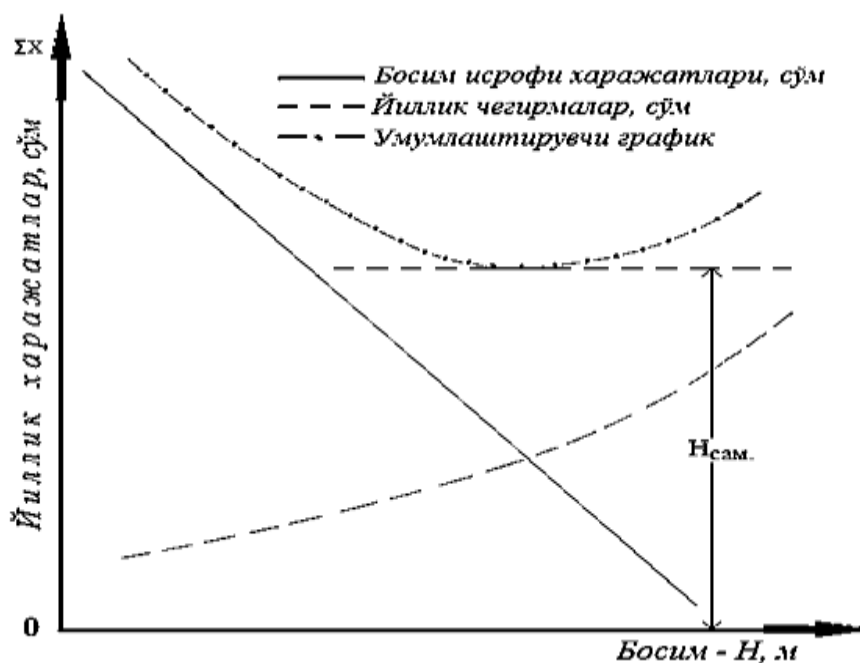


9.1-расм. Ирригация ва энергетик мақсадларда фойдаланиш учун сақарали сув сатҳини ҳосил қилувчи тўғонлар схемаси.

вариантлардаги йиллик чегирмалар графиги ҳамда босим камайиши билан мумкин бўлган босим исрофи миқдорларининг баҳоси графиглари келтирилган. Уларни қўшганда умумлаштирувчи график ҳосил бўлади. Ушбу графикка ўтказилган уринма билан абцисса ўқи орасидаги масофа, иқтисодий энг сақарадор босим ҳисобланади.

Сув кўтариш тўғонли бош ишоотларга икки хил турдаги ГЭСларни ўрнатиш мумкин.

1. Сув сатҳини кўтарувчи тўғондаги ГЭС.
2. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.



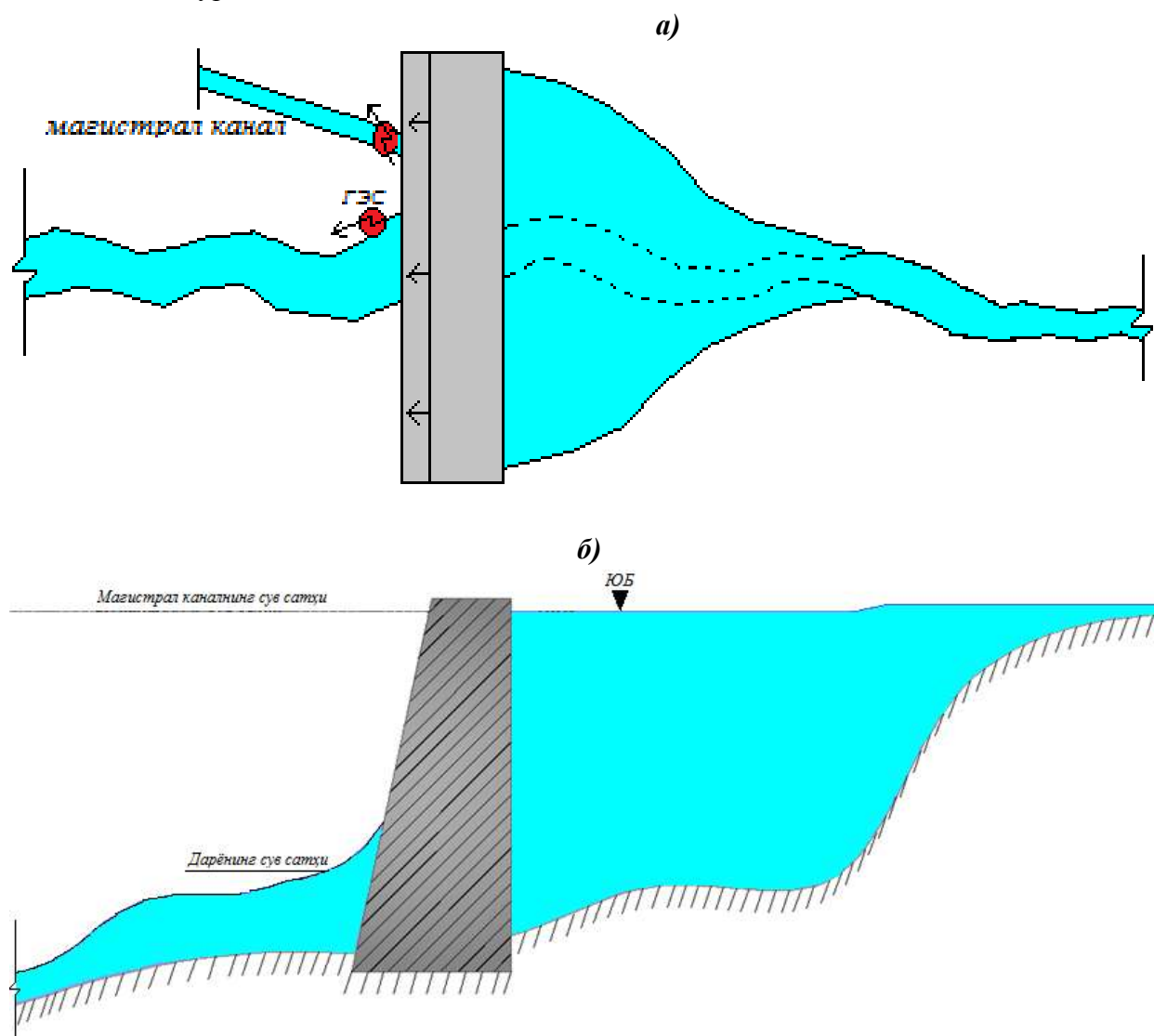
9.2-расм. Энг сақарадор босимни аниқлаш графиги.

### 9.2.1 Сув сатҳини кўтарувчи тўғондаги ГЭС.

Дарёдаги ГЭСлар одатдаги усулда ўрнатиладиган ҳисоб сув сарфига лойиҳа қилинади ҳамда тўхтовсиз ишлаши билан характерланади.

Баъзи ҳолатларда, дарёнинг тезоқар створига ўрнатиш кичик босимли тўғон ёрдамида сув сатҳини кўтариб, тўғонга ГЭСни ўрнатиш мумкин (9.3-расм).

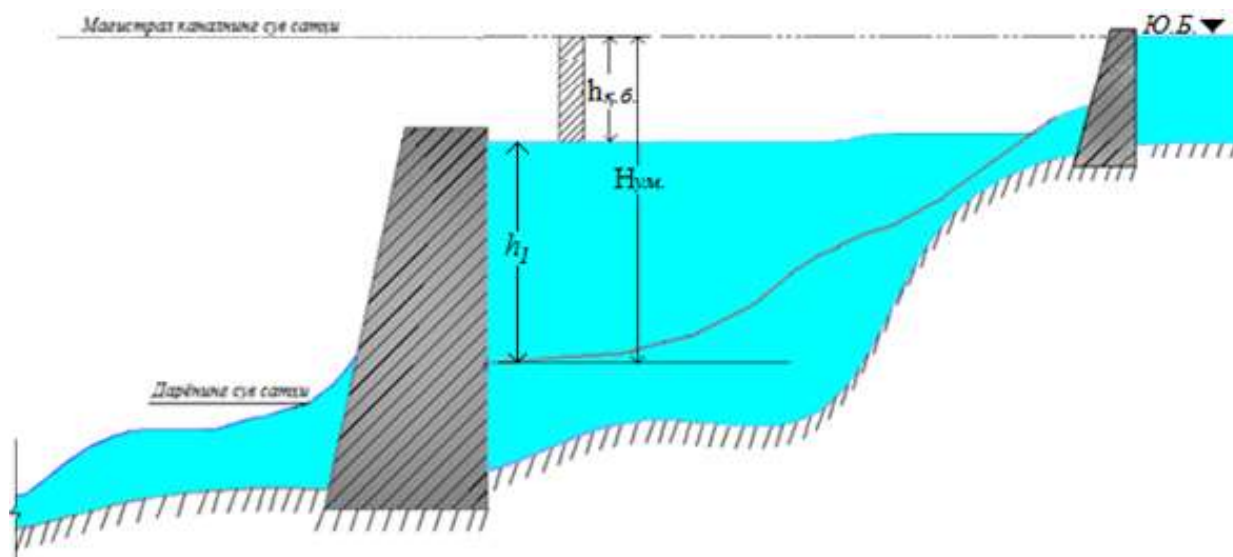
Бу схемада дарёдан келаётган сув миқдори, суғориш учун магистрал каналга узатиладиган ҳамда ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига тенг ёки ундан кўпроқ ҳам бўлиши мумкин ( $Q_{дарё} \geq Q_{маг.канал} + Q_{ГЭС}$ ). ГЭСни фақатгина тўғонга эмас балки магистрал каналнинг бош қисмига ҳам ўрнатиш мумкин. Бу схема бўйича ГЭС йил бўйи эксплуатация қилинади. 9.3-расмда кичик босимли ирригацион тўғонга ва магистрал каналнинг бош қисмига ўрнатиш ГЭС схемаси кўрсатилган.



9.3-расм. Кичик босимли ирригацион тўғонга ГЭСни ўрнатиш схемаси:  
а-плани; б-бўйлама кесими.

Бу схеманинг 2-вариантида, тўғонни дарёнинг тезоқар створидан юқори қисмига-тезоқарнинг бошланиш қисмига ўрнатиш орқали қўшимча босим- $h_{к.б.}$  ҳосил қилиш мумкин (9.4-расм).





**9.4-расм. Тўғонни кўчириш усули билан қўшимча босим ҳосил қилиш схемаси.**

Ушбу схемада сув сарфини ўзгартирмасдан, тўғонни оқим бўйича юқо-рига кўчириш орқали қўшимча босим ҳосил қилинади. Магистрал каналнинг умумий босим- $H_{ум.маг.канал}$  биринчи схемага (9.3-расм) нисбатан қўшимча босимга ошади, яъни  $- H_{ум.маг.канал} = h_1 + h_{к.б.}$  Бу схемада, тўғонга ўрнатиладиган ГЭСнинг босими биринчи вариантдагига тенг бўлса, магистрал каналга ўрнатиладиган ГЭСнинг босими қўшимча босим ҳисобига ошди. Натижада бир хил сув сарфи билан, ГЭС ишлаб чиқарадиган энергия миқдори кўпаяди.

### 9.2.2 Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.

Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС, магистрал каналнинг максимал сув сарфига мос қилиб лойиҳаланади. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС кўп ҳолларда дарёга ўрнатилган ГЭС билан баравар ҳамда вегетация давридаги суғориш режимига мос ҳолда ишлайди (9.5-расм).

Тўғон танасида ГЭС бўлмаса, Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС йил бўйи тўхтовсиз ишлайди. Магистрал каналдаги ГЭСлар ўрнатиладиган нуқталар, ГЭСлар сони, уларнинг максимал қуввати ва ГЭСнинг иш режими иқтисодий ҳисоблар орқали аниқланади.



**9.5-расм. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСнинг схемаси.**

Дарёдаги сув сатҳи тушиб кетганда ирригация тармоқларига сув узатувчи магистрал каналлар ҳисоб сув сарфини ўтказолмай қолади. Ушбу ҳолатларда магистрал каналга сув узатиш учун тўғонлар қурилади. Қурилган тўғонлар ва магистрал каналлар орқали вегетация даврида экинларга сув истеъмол қилиш графигига мос сув етказиб бериш ҳамда қурилган

ГЭСлар ёрдамида электр энергияси ишлаб чиқиш мумкин. Ушбу тизимга ГЭСлар ўрнатишнинг куйидаги усуллари бўлиши мумкин.

1. Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонга қурилган ГЭС.
2. Тўғонли деривацион-магистрал каналдаги ГЭС.
3. Тўғонли деривацион каналдаги ГЭС.
4. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.

#### **Назорат саволлари:**

1. Сув кўтариш тўғонли бош иншоотлардаги ГЭСлар қандай режимда эксплуатация қилинади?
2. Ирригация тармоқларидаги паст босимли тўғонлар ёрдамида самарали сув сатҳи қандай ҳосил қилинади?
3. Ирригация тармоқларидаги паст босимли тўғонлар ҳосил қилган босим билан харажатлар орасида қандай боғланиш бор?
4. Ирригация тармоқларидаги паст босимли тўғонлар бош ишоотларига неча турдаги ГЭСларни ўрнатиш мумкин?
  - 4.1. Ирригация тармоқларидаги паст босимли сув сатҳини кўтарувчи тўғонларга ГЭС ўрнатиш мумкинми?
  - 4.2. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС қайси даврда эксплуатация қилинади?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

#### **10-мавзу. Тўғонли иншоотлардаги ва Магистрал каналлардаги ГЭСлар.**

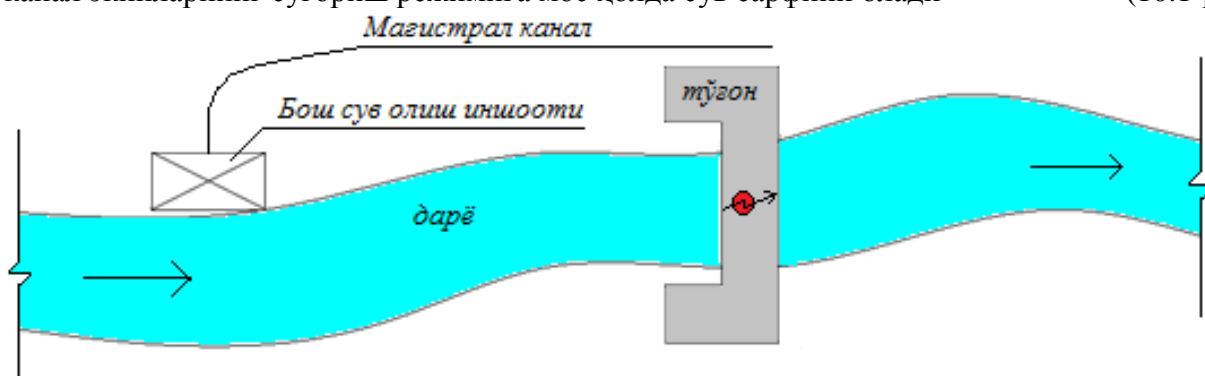
##### **Режа:**

- 10.1. Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонга қурилган ГЭС.
- 10.2. Тўғонли деривацион-магистрал каналдаги ГЭС.
- 10.3. Тўғонли деривацион каналдаги ГЭС.
- 10.4. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.
- 10.5. Магистрал каналлардаги ГЭСлар
  - 10.5.1 Чуқур қазилган Магистрал каналдаги ГЭС.
  - 10.5.2 Тўғондаги ва Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСлар (икки ГЭСнинг ишлаш схемаси).
  - 10.5.3 Ирригация мақсадларида фойдаланиладиган схемани ирригация ҳамда энергетика мақсадида фойдаланиш схемасига айлантириш

**Таянч иборалар:** дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғон; тўғонли деривацион-магистрал каналдаги ГЭС; Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС; вегетация; новегиетация; чуқур қазилган Магистрал каналдаги ГЭС; қўшимча босим; тўғонни оқим бўйлаб юқорига силжитиши; биринчи ҳолат; иккинчи ҳолат.

### 10.1 Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонга қурилган ГЭС.

Магистрал каналга сув чиқариш учун, тўғон ҳосил қилган босимдан фойдаланиб тўғонга ГЭС қуриш мумкин. Бу схемада дарёда сув сатҳининг кўтарилиши натижасида, магистрал канал экинларнинг суғориш режимига мос ҳолда сув сарфини олади (10.1-расм).

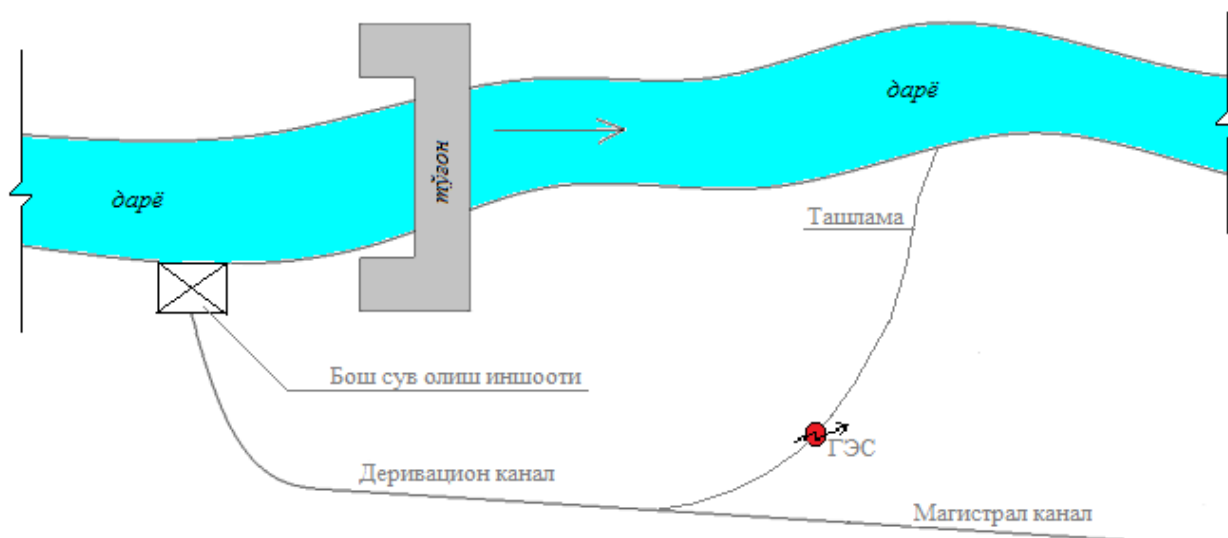


10.1-расм. Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғонга қурилган ГЭС схемаси.

### 10.2 Тўғонли деривацион-магистрал каналдаги ГЭС.

Ушбу усул бўйича ирригация тармоқларига 2 хил схемада ГЭСларни жойлаштириш мумкин.

Биринчи схемада, тўғон ёрдамида кўтарилган дарёдаги сув сатҳидан бош сув олиш иншооти орқали деривация каналига сув олинади. Деривация каналининг сув сарфи ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи ҳамда экинларни суғориш учун магистрал каналга узатилаётган



10.2-расм. Деривация канали ташламасига ўрнатилган ГЭС схемаси.

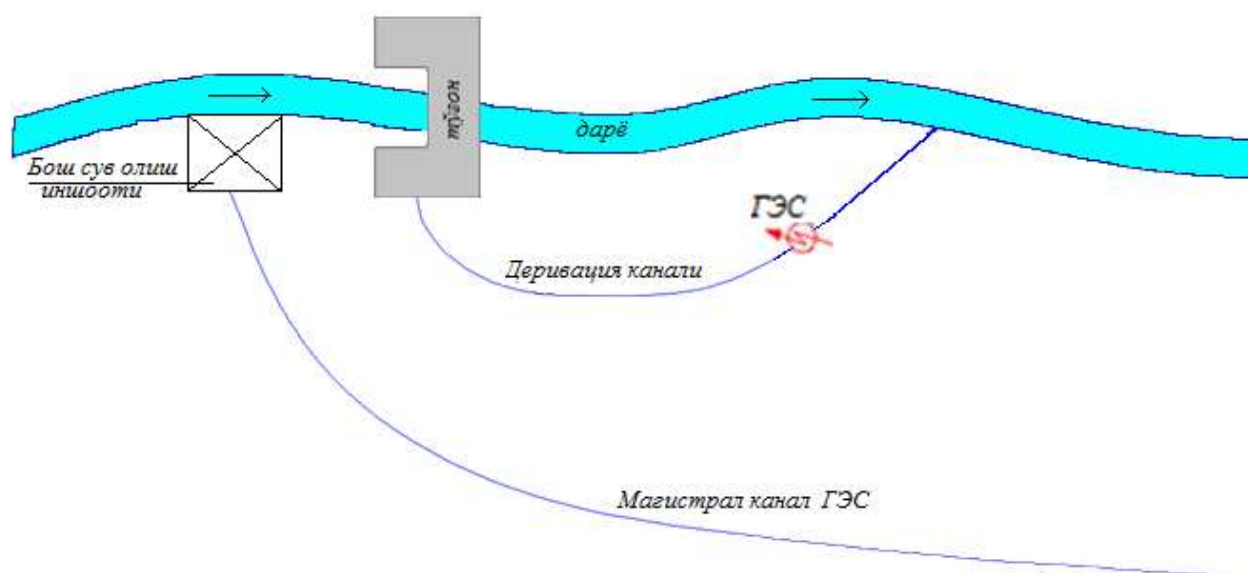
сув сарфлари йиғиндисидан иборат бўлади. Деривация каналдан иқтисодий самарадор босимли нукта аниқланади. Шу нуктадан дарёга сув ташлайдиган ташлама лойиҳаланади. Ташламага ўрнатилган ГЭСдан ўтган сув яна қайтадан дарёга ташлаб юборилади. Қолган сув

микдори эса, деривацион каналнинг давоми ҳисобланган магистрал канал орқали экинларни суғоришга узатилади (10.2-расм).

Деривация каналининг давоми, ирригация тармоқларига сув узатувчи магистрал канални ташкил қилганлиги учун, бош сув олиш иншоотидан магистрал канал бошлангунча бўлган масофадаги деривация каналининг кўндаланг кесими, ҳам ГЭСга, ҳам экинларнинг суғориш режимига мос сув сарфини ўтказадиган қилиб лойиҳаланиши лозим.

### 10.3 Тўғонли деривацион каналдаги ГЭС.

Иккинчи схемада дарёга қурилган тўғон орқали сув сатҳини кўтарлиши туфайли магистрал канални сув олиши яхшиланади ҳамда деривация каналининг бошланғич босими ошади. Деривация канали ГЭСга сув етказиб берувчи канал ҳамда ташлама вазифасини бажаради. Магистрал каналдан фақатгина экинларни суғориш учун сув узатилади. Тўғонда деривация каналининг сув олиш иншооти қурилади. Деривация каналининг узунлиги, яъни ГЭС ўрнатиладиган нуқта, ундаги нишабликка асосан аниқландиган ҳисоб босимига биноан белгиланади. Деривация каналдан, фақатгина ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига тенг микдорда сув узатилади. ГЭСдан чиққан сув яна қайтарилиб дарёга ташлаб юборилади. Бу схема бўйича ҳам ГЭСни йил бўйи эксплуатация қилиш мумкин (10.3-расм).

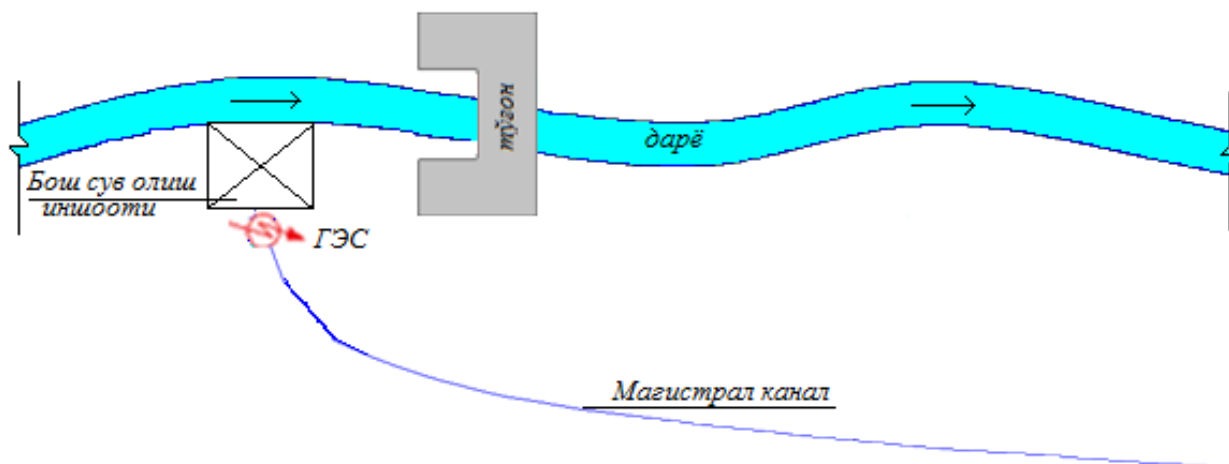


10.3-расм. Деривация канал-ташламага қурилган ГЭС схемаси.

### 10.4 Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС.

Дарёдаги сув сатҳи пасайиб кетиб сув олиш иншоотлари, экинларни суғориш учун олинган ҳисоб сув сарфини етказиб беролмагандан сунг дарёга тўғон қурилиб сув сатҳи кўтарилди. Кўтарилган сув сатҳидан Магистрал каналга сув олиш учун Бош сув олиш иншооти қурилади. Бош сув олиш иншооти, магистрал каналга сув ўтказиб беришдан ташқари, унга ўрнатиладиган ГЭС ёрдамида электр энергияси ҳам ишлаб чиқаради.

ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи, ирригация мақсадларида фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қилиб қабул қилинади. ГЭСдан ўтган сув магистрал канал орқали суғориш учун ирригация тармоқларига узатилади. Бу схемада ГЭС асосан вегетация даврида ишлайди, аммо новегетация даврида ҳам ишлаши мумкин. Чунки ҳозирги кунда вегетация давридан сунг дон экинларини сув билан таъминлаш учун новегетация даврида ҳам магистрал каналга сув узатиб турилади (10.4-расм).



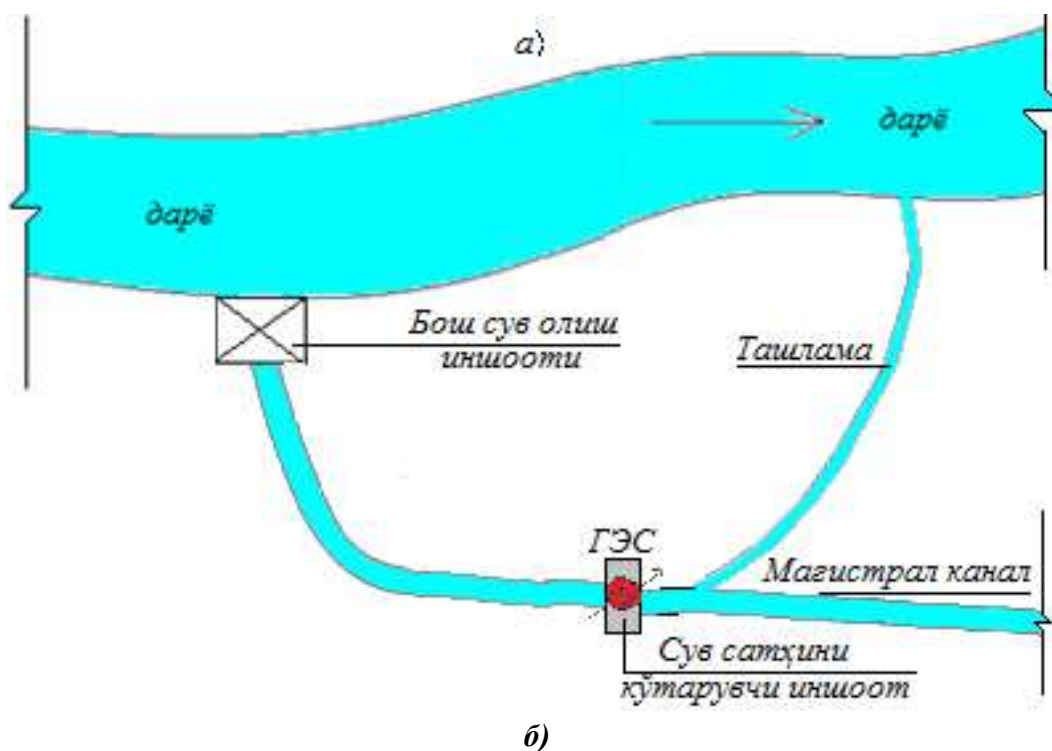
10.4-расм. Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС схемаси.

## 10.5 Магистрал каналлардаги ГЭСлар

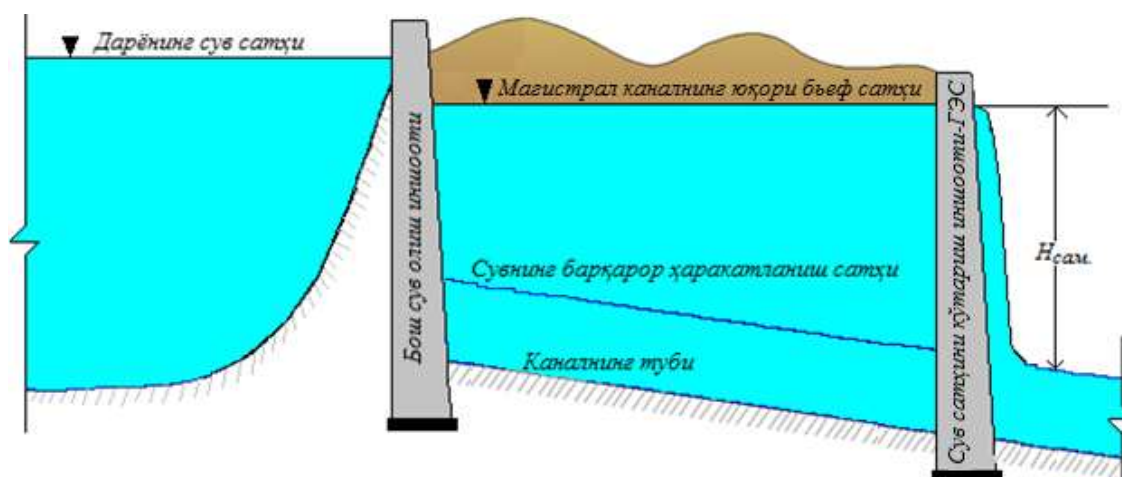
### 10.5.1 Чуқур қазилган Магистрал каналдаги ГЭС.

Бош сув олиш иншооти орқали дарёдан сув олувчи магистрал канал жуда чуқур қазилган бўлса, ГЭС учун зарур бўлган ҳисоб босими ҳосил бўладиган масофадан сунг магистрал каналгасув сатҳини кўтарувчи кўндаланг иншоот қурилади. Кўндаланг иншоот вазифасини магистрал каналга қурилган ГЭС бажаради (11.1-расм). ГЭСни қувватини ошириш учун ушбу схемада, ГЭСга узатилаётган сув миқдори суғоришга узатилаётган сув миқдоридан бир неча баробар кўп бўлиши мумкин. Шунинг учун Магистрал каналнинг ГЭСгача бўлган масофадаги сув миқдори, ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига ҳамда ирригация мақсадларида фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қилиб қабул қилинади, яъни

$$Q_{\text{маг.канал}} = Q_{\text{ГЭС}} + Q_{\text{мак.суғориш}}.$$



б)

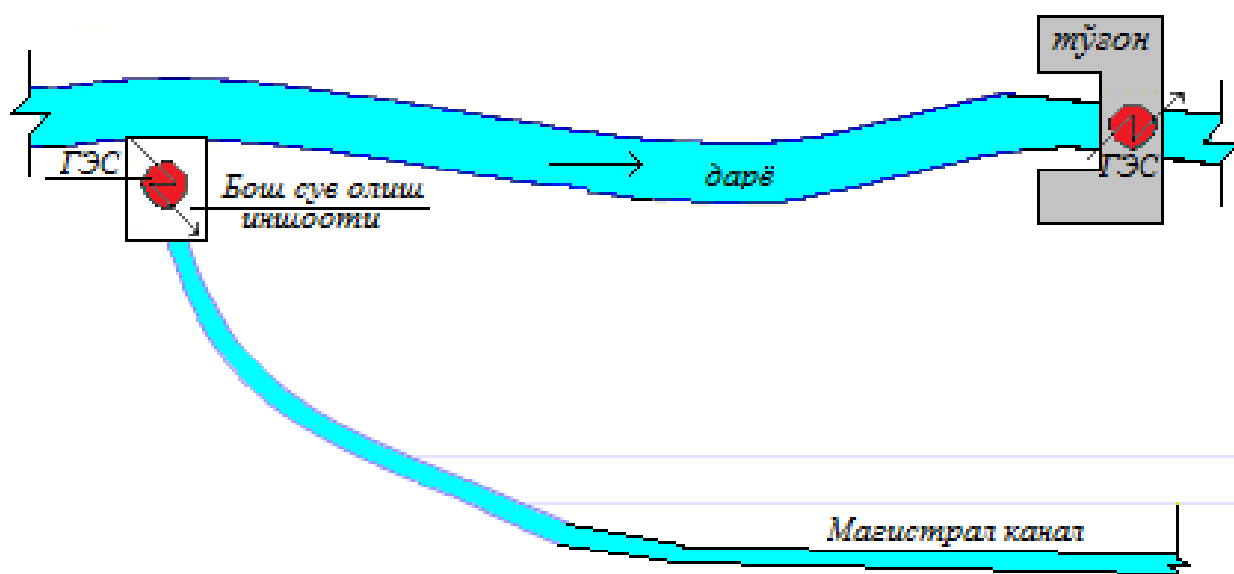


**10.5-расм. Чуқур қазилган Магистрал каналдаги ГЭС схемаси:  
а-планда кўриниши; б-бўйлама қирқими.**

ГЭСгача бўлган масофада сув сарфи миқдори кўп бўлганлиги сабабли, Магистрал каналнинг кесим юзаси, ГЭСдан кейинги Магистрал каналнинг кесим юзасидан каттарок бўлади. ГЭСдан ўтган сув ташлама орқали яна қайтадан дарёга ташлаб юборилади. Қолган сув миқдори, кесим юзаси кичикроқ бўлган Магистрал канал орқали суғоришга узатилади. Ушбу схема бўйича ГЭСни йил бўйи эксплуатация қилиш мумкин.

### 10.5.2 Тўғондаги ва Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСлар (икки ГЭСнинг ишлаш схемаси).

Ушбу схемада Магистрал каналга сув олиш учун дарёга сатҳ кўтарувчи тўғон қурилади. ГЭСлар ҳам сатҳ кўтарувчи тўғонга, ҳам магистрал каналга сув олувчи Бош сув олиш иншоотида ўрнатилади. Тўғонга қурилган ГЭСни йил бўйи эксплуатация қилиш мумкин, Бош сув олиш иншоотидаги ГЭС эса, фақатгина вегетация даврида эксплуатация қилинади.

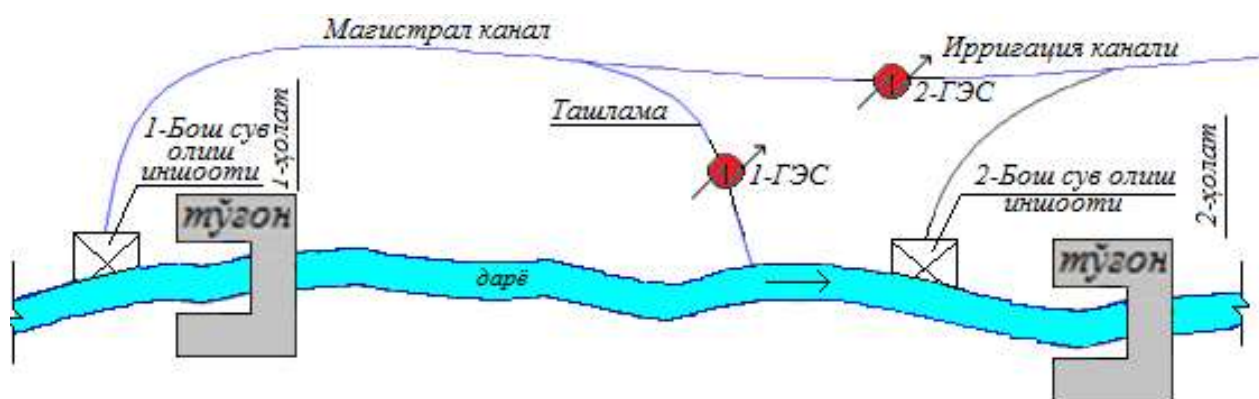


**10.6-расм. Тўғондаги ва Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСлар схемаси.**

Агар куз ва қиш даврида донли экинларга сув узатадиган Магистрал канал бўлса, унда Бош сув олиш иншоотига ўрнатиладиган ГЭСни ҳам йил давомида эксплуатация қилиш мумкин бўлади. Бош сув олиш иншоотида ўрнатиладиган ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи, ирригация мақсадларида фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қилиб қабул қилинади (11.2-расм). Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСдан ўтган сув, Магистрал канал орқали суғоришга узатилади.

### 10.5.3 Ирригация мақсадларида фойдаланиладиган схемани ирригация ҳамда энергетика мақсадида фойдаланиш схемасига айлантириш.

Дарёга тўғон қуриб сув сатҳини кўтариб ирригация мақсадлари учун магистрал каналга сув олиш мумкин (1-ҳолат, 11.3-расм). Аммо қуриладиган тўғонни ГЭС учун зарур бўлган ҳисоб босимга тенг босим ҳосил қилиши учун уни оқим бўйлаб юқорига силжитсак икки хил босим манбасини ҳосил қиламиз (2-ҳолат, 11.3-расм). Ушбу схемада 1-ГЭС магистрал каналдан дарёга бориб қўшилган ташламага қурилади, ГЭСдан ўтган сув яна қайтиб дарёга ташлаб юборилади. 2-ГЭС эса, ҳисоб босимга мос бўлган Магистрал



### 10.7-расм. Ирригация режимини ирригация-энергетик режимга айлантириш схемаси.

каналдаги нуктага қурилади. 2-ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи ирригация мақсадлари учун фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қабул қилинади. Иккинчи ГЭСдан ўтган сув суғориш учун ирригация каналларига узатилади. Бош сув олиш иншоотининг умумий сув сарфи, иккинчи ГЭСга, биринчи ГЭСнинг сув сарфига тенг миқдорда кўп бўлади ( $Q_{\text{Бош сув ол.ин.}} = (Q_{1-ГЭС} + Q_{2-ГЭС}) - Q_{1-ГЭС} = Q_{\text{ир.канал}}$ )

#### Назорат саволлари:

1. Дарёдаги сув сатҳини кўтарувчи тўғон танасига қачон ГЭС қуриш мумкин?
2. Тўғонли деривацион-магистрал каналларга неча схемада ГЭСларни ўрнатиш мумкин?
3. Деривация канал ташламасига қандай схемада ўрнатилган ГЭС ўрнатилади?
4. Тўғонли деривацион каналга қайси схемда ГЭС ўрнатилади?
5. Бош сув олиш иншоотида қачон ГЭС ўрнатилади?
6. Чуқур қазилган магистрал каналда ГЭСнинг ҳисоб босимини ошириш учун қандай ишлар амалга оширилади?
7. Тўғондаги ва Бош сув олиш иншоотидаги ГЭСлар қандай схемда эксплуатация қилинади?
8. Ирригация каналдан сув оқимидан қандай қилиб ирригация ҳамда энергетика мақсадларида фойдаланиш мумкин?

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

### **11-мавзу. Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар ҳамда қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭСлар.**

#### **Режа:**

- 11.1. Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар
- 11.2. Дарёга сувни қайта ташлаб юбориш учун махсус ташламаси бўлмаган Магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.
- 11.3. Қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.
- 11.4. Шаршарадан ва ташламага ўрнатилган ГЭС.
- 11.5. Чуқур қазилма Магистрал каналдаги ГЭС.

**Таянч иборалар:** *баланд сатҳлар; шаршаралар; кўндаланг тўсувчи иншоотлар; Бош сув олиш иншооти; поғонали; қия оқимли; чуқур Магистрал канал; ташлама; чап тармоқ; ўнг тармоқ; лойқа; лойқаларни ювиш.*

#### **11.1 Магистрал каналдаги шаршаралар ёки кўндаланг тўсувчи иншоотлардаги ГЭСлар**

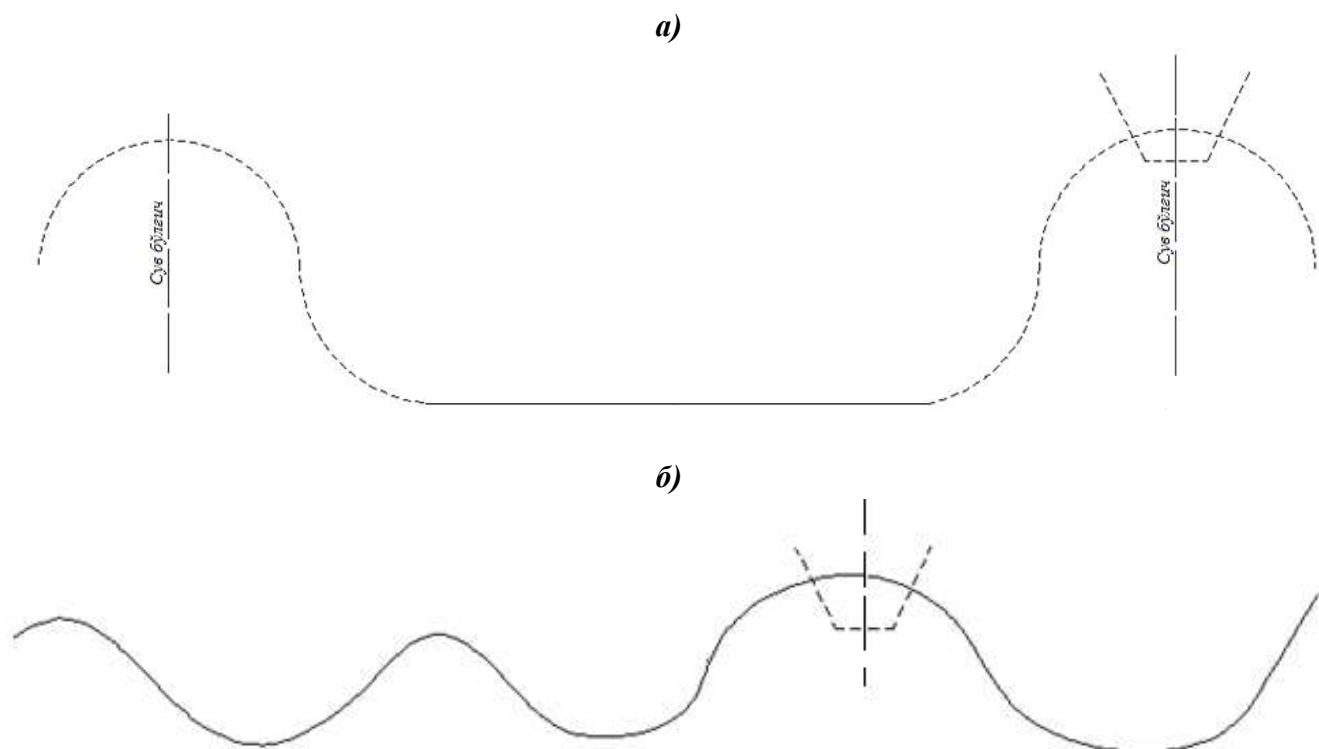
Одатда Бош сув олиш иншоотнинг жойлашишига нисбатан, ерларга сувни ишончли узатиш мақсадида, Магистрал канал трассаси баланд сатҳлардан ўтказилади, яъни трасса суғориладиган ердан анча баландда жойлашади (12.1-расм).

Суғориладиган ерлардан баландда жойлашган Магистрал каналлардан сув узатиш, сув туширгич шаршаралар орқали амалга оширилади. Сув туширгичлардан ҳар хил сатҳларни бири-бирига туташтиришда фойдаланиладиган гидротехник иншоотдир. Сув туширгич шаршаралар тузилишига қараб: поғонали, қия (тез оқар) ва консолли сув туширгичларга бўлинади. 12.2-расмда поғонали ва қия (тез оқар) оқимли сув туширгич шаршаралар кўрсатилган. Бир ёки бир неча поғона кўринишидаги шаршаралар Магистрал каналнинг максималл босим ҳосил бўладиган нуқтасига ўрнатилади.

Бундан ташқари баъзи каналлар, суғориладиган ерга нисбатан жуда чуқурда жойлашади. Чуқурда жойлашган Магистрал каналдаги сув билан ерларни суғориш учун сув сатҳини кўтариш мақсадида,маълум нуқталарга кўндаланг гидротехник иншоотлар қурилади

Биринчи ҳолда ҳосил бўлган шаршаралардан фойдаланиб энергия олиш имкони бўлса, иккинчи ҳолда чуқурда жойлашган Магистрал каналга қурилган кўндаланг тўсувчи гидротех-

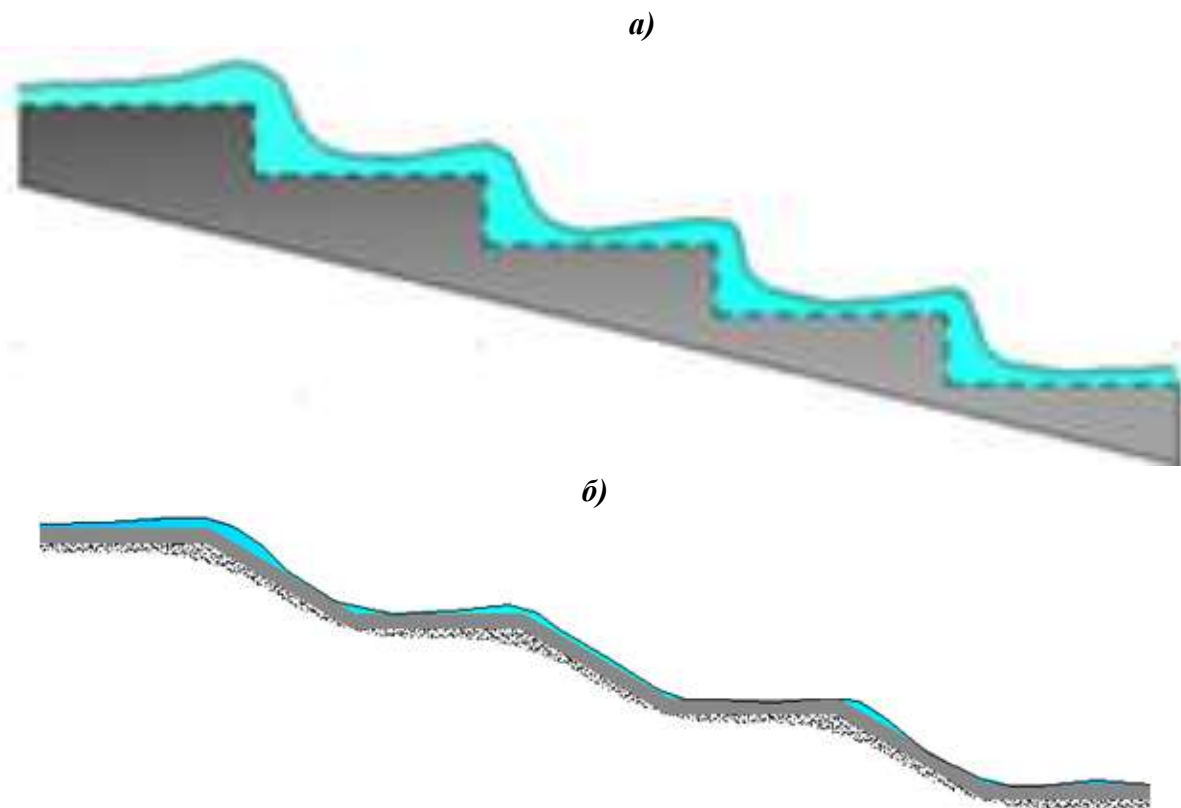




**12.1-расм. Ернинг баланд сатҳларидан ўтказилган Магистрал каналлар схемаси**

ник иншоотларга ёки Магистрал каналдан суғоришга сув олувчи канал бошига қурилган ГЭСлар ёрдамида энергия олиш мумкин бўлади.

Қуйида бундай Магистрал каналларда гидростанцияларни жойлаштириш схемасини кўриб чиқамиз.

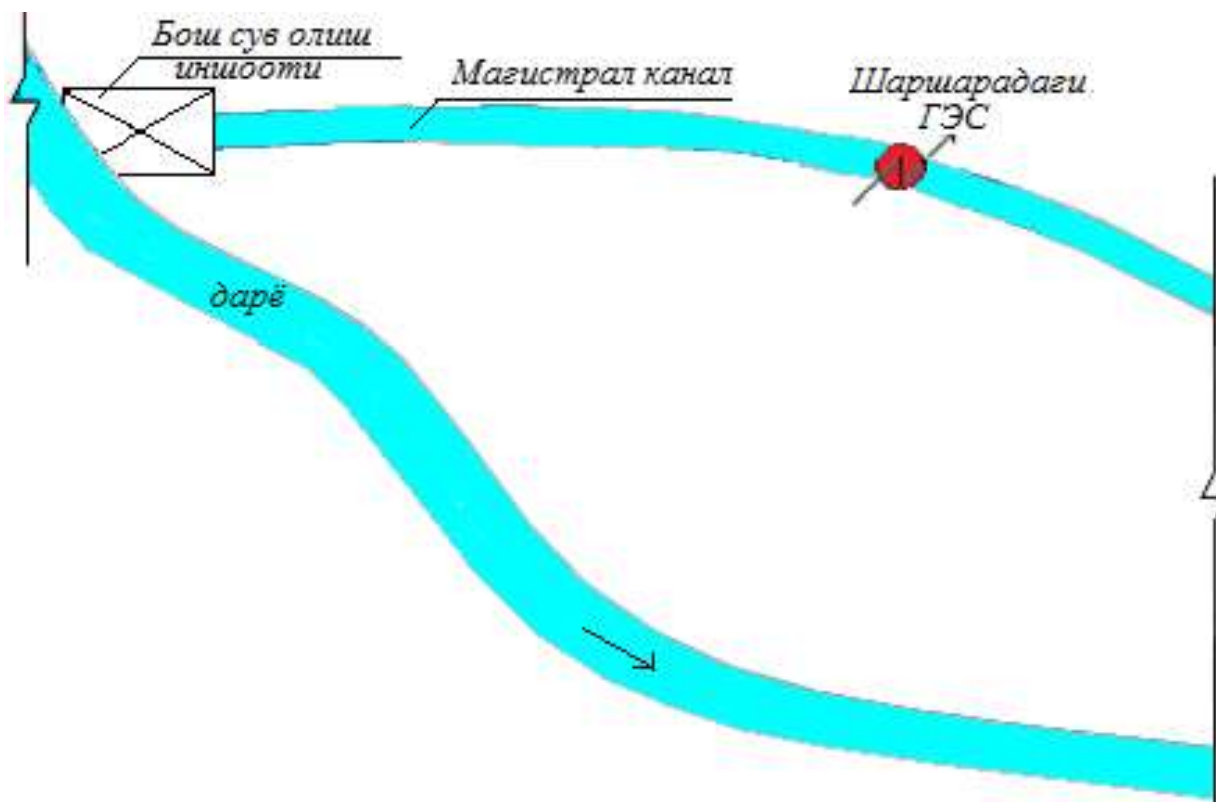


**12.2-расм. Магистрал каналлардаги шаршаралар.**

### 11.2 Дарёга сувни қайта ташлаб юбориш учун махсус ташламаси бўлмаган Магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.

Шаршаралардаги ГЭСлар фақатгина вегетация даврида суғориш режимига асосан ишлайди ва кўп ҳолларда даврий ишловчи ГЭСлар қаторига киради.

$$Q_{\text{Бош сув ол.ин.}} = Q_{\text{ГЭС}} = Q_{\text{макс.суғориш}}$$



12.3-расм. Магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.

Ушбу схемада Магистрал каналнинг шаршарасига қурилган ГЭСдан ўтган сув суғориш учун узатилади (12.3-расм). Бош сув олиш иншоотининг сув ўтказиш қобилияти ва ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи экинларнинг максималл сув истемол қилиш сарфига тенг қабул қилинади, яъни

$$Q_{\text{Бош сув ол.ин.}} = Q_{\text{ГЭС}} = Q_{\text{макс.суғориш}}$$

### 11.3 Қиш даврида дарёга сувни қайтариб ташлаш учун махсус ташламаси бўлган магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.

Ушбу схема ҳам юқоридаги схемага ўхшаш, яъни магистрал каналдан суғориш учун узатилаётган сув, каналдаги шаршарага ўрнатилган ГЭСдан ўтказилиб сунгра суғоришга узатилади. Фақатгина бу схемада, кўпроқ энергия ишлаб чиқариш мақсадида, магистрал каналдан келаётган сувни бир неча баробар кўп олиб, у шаршарадаги ГЭСдан ўтказилади. ГЭСда ўтган сувнинг бир қисми вегетация даврида суғориш учун узатилади, қолган қисми эса ташлама орқали дарёга қайтадан ташлаб юборилади (31-расм). Шунинг учун:

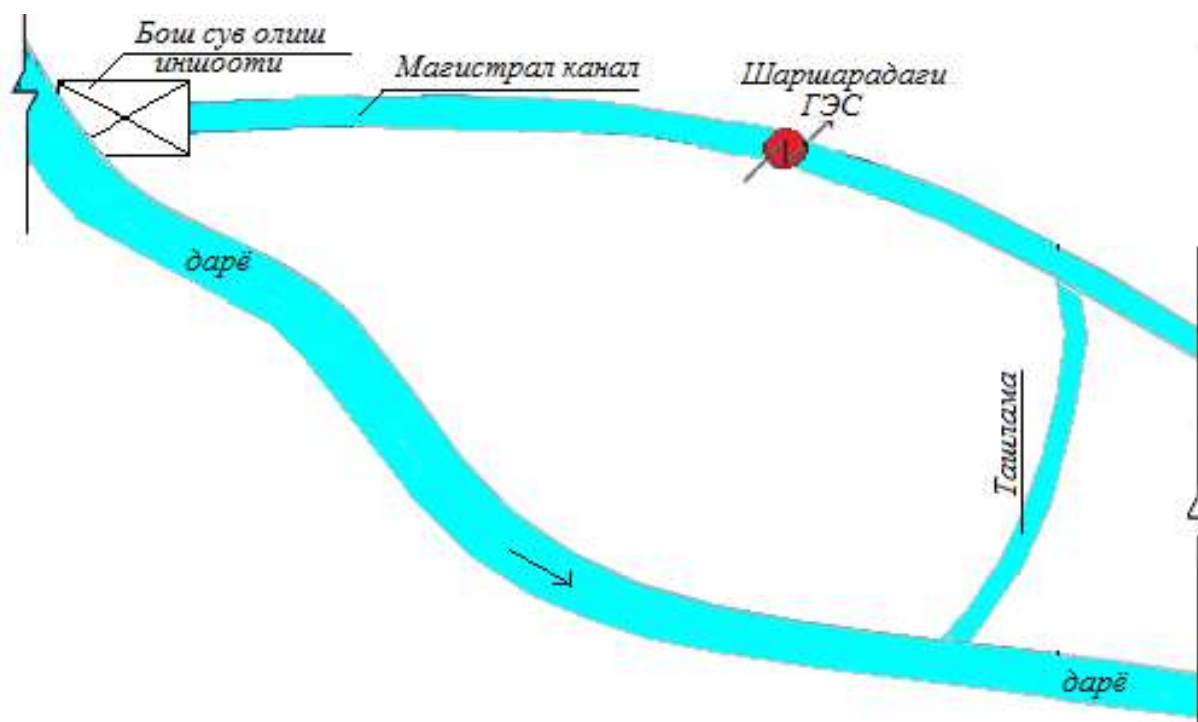
- шаршарали магистрал каналнинг вегетация давридаги сув сарфи-

$$Q_{\text{маг.канал}} = Q_{\text{ГЭС}} = Q_{\text{ташлама}} + Q_{\text{суғориш}};$$

- шаршарали магистрал каналнинг қиш давридаги сув сарфи-

$$Q_{\text{маг.канал}} = Q_{\text{ГЭС}} = Q_{\text{ташлама}}$$

Ушбу схема бўйича ГЭСни йил давомида эксплуатация қилишга шароит яратилади.



31-расм. Махсус ташламали магистрал канал шаршарасидаги ГЭС.

#### 11.4 Шаршарадан ва ташламага ўрнатилган ГЭС.

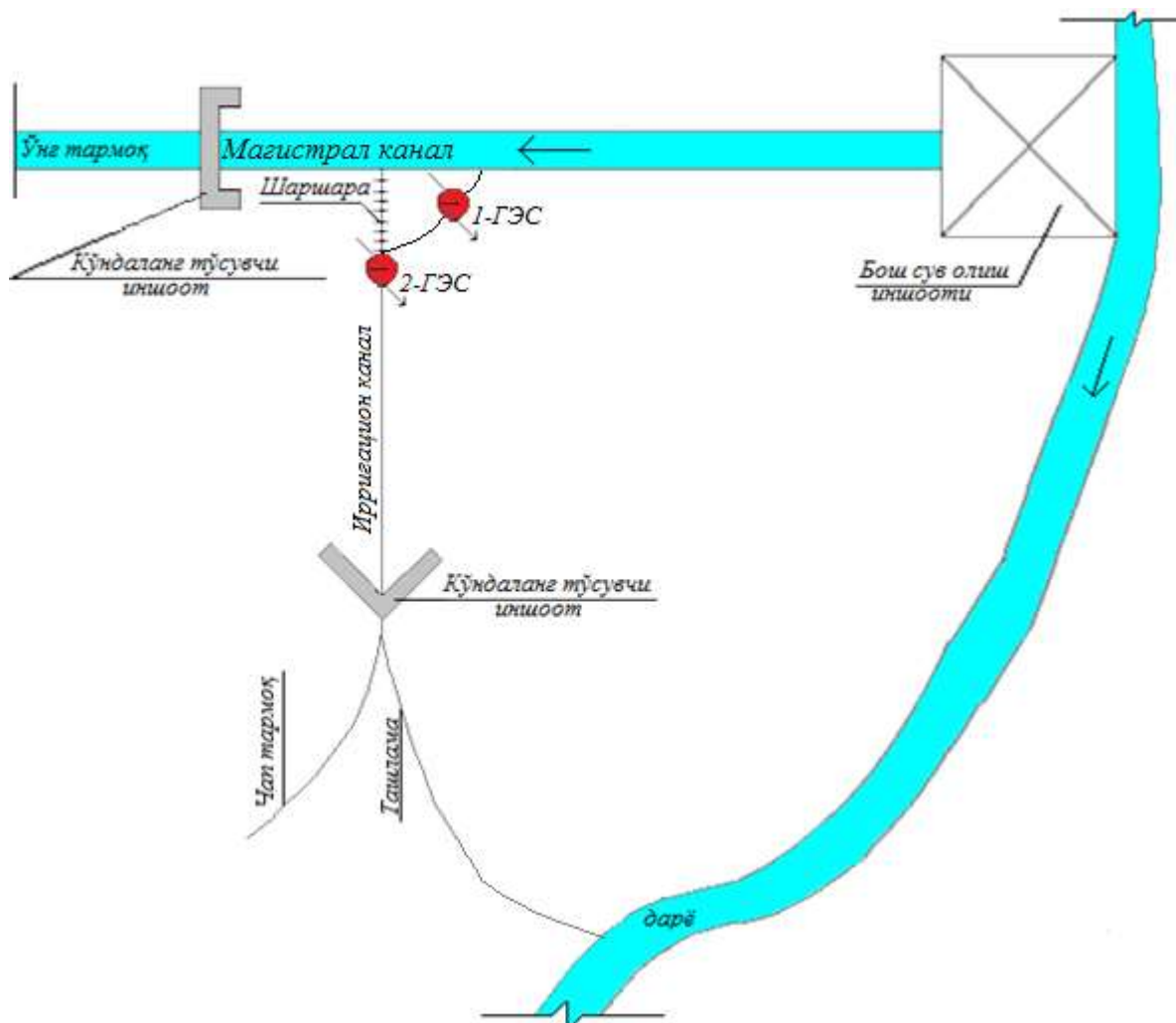
Ушбу схемада Бош сув олиш иншооти орқали сув олаётган ўнг тармоқ Магистрал каналга кўндаланг тўсувчи иншоот ўрнатилган. Кўндаланг тўсувчи иншоот ёрдамида Магистрал каналдаги сув сатҳи кўтарилади. Магистрал канал билан, сув олиб кетувчи ирригацион каналдаги сув сатҳлари фарқи катта бўлганлиги учун пастга сув, шаршара орқали узатилади ва унга ГЭС ўрнатилади (32-расм).

Магистрал каналдаги кўтарилган сув сатҳидан самарали фойдаланиш учун, Магистрал каналдан шаршарага ташлама ўтказилади. Ташлама орқали пастга қўшимча сув туширилибунга яна бир дона ГЭС ўрнатилади (32-расм).

Ушбу схемада иккала ГЭСнинг ҳисоб сув сарфлари бир-бирига тенг, яъни –  $Q_{1-гэс} = Q_{2-гэс}$ . ГЭСларни эксплуатация қилишни осонлаштириш учун, уларнинг ҳисоб босимини ҳам бир-бирига тенг бўлишини таъминлашга ҳаракат қилинади.

Йил давомида ушбу ГЭСлар қуйидаги режимда ишлайди.

1. Вегетация давридаги иш режимида - 1 ва 2 - ГЭСдан тушаётган сув ирригацион каналга ўрнатилган тўсувчи иншоот - гидротармоқда иккига тақсимланади. Биринчи йўналиш бўйича узатилаётган сув, вегетация даври давомида, чап тармоқ орқали қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда фойдаланилади. Чап тармоқнинг сув сарфи экинларнинг сув истеъмол қилиш графигидаги максималл сув сарфига тенг бўлади, яъни-  $Q_{\text{чап тар.}} = Q_{\text{экин.суғ.режими}}$ . Қолган сув ташлама орқали яна дарёга қайта ташлаб юборилади.



**32-расм. Шаршара ва ташламага узатилаётган сувгаўрнатилган ГЭС схемаси.**

2. Қиш давридаги иш режимида, ГЭСларга сув икки хил сув узатиш тартибида ишлайди. Биринчи тартибда, ташлама орқали 1-ГЭСдан ўтган сув шаршаранинг пастида жойлашган 2-ГЭСдан ҳам ўтказилади, сунгра ташлама орқали дарёга қайта ташлаб юборилади, яъни -  $Q_{ташлама} = Q_{1-ГЭС} = Q_{шар.} = Q_{2-ГЭС}$ . Иккинчи тартибда ҳар бир ГЭСга алоҳида-алоҳида ҳисоб сув сарфи узатилади. 1-ГЭСга шаршара орқали, 2-ГЭСга ташлама орқали сув узатилади. Иккала ГЭСдан чиқаётган сув ташлама орқали яна дарёга қайта ташлаб юборилади, яъни-  $Q_{1-ГЭС} = Q_{2-ГЭС}$ . Ирригацион каналдаги сув сарфи, ташламанинг сув сарфига тенг бўлади, улардаги сув сарфи эса, иккала ГЭСдан ўтаётган сув сарфлари йиғиндисига тенг, яъни-  $Q_{ир.канал} = Q_{ташлама} = Q_{1-ГЭС} + Q_{2-ГЭС}$ .

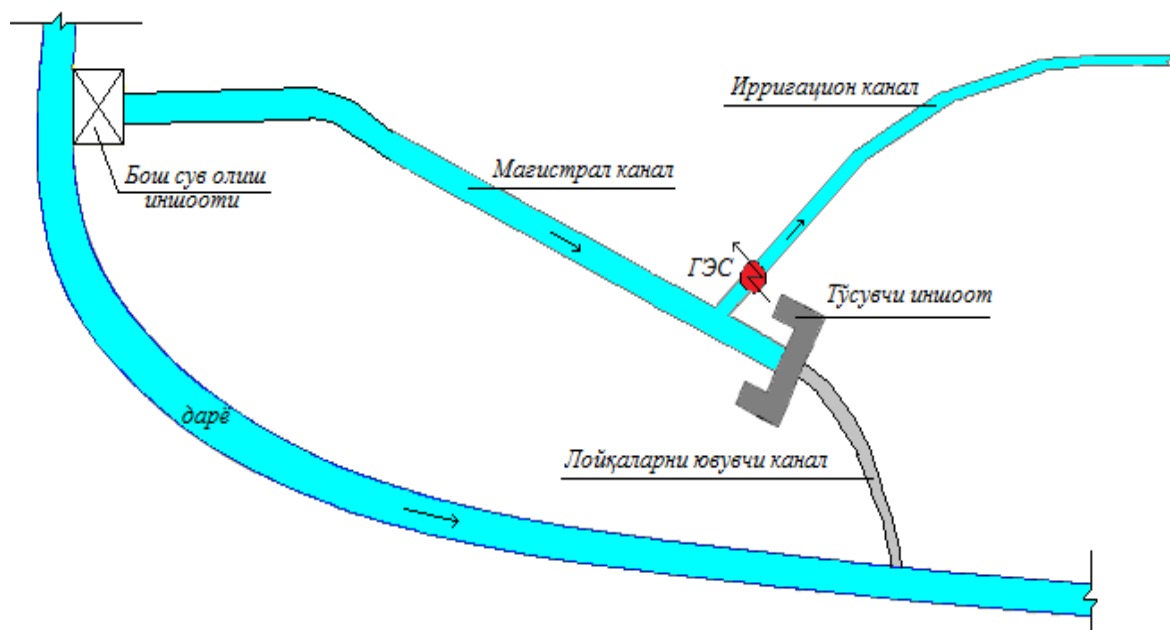
Шундай қилиб, ушбу схема бўйича ирригация тармоқларидаги-шаршара ва ташламадаги ГЭСларни йил бўйи эксплуатация қилиш мумкин. Фақатгина қиш даврида иккинчи тартибда эксплуатация қилинаётган тизимда, ГЭСлардан тушаётган сувни дарёга қайта узатувчи ташламанинг кўндаланг кесим юзаси, иккала ГЭС ҳисоб сув сарфи ҳамда яна 20 % сувни ўтказадиган бўлиши шарт, яъни-  $Q_{ҳис.ташлама} = 1,2(Q_{1-ГЭС} + Q_{2-ГЭС})$ .

### **11.5 Чуқур қазилма Магистрал каналдаги ГЭС.**

Ушбу схемада дарёдан сув оладиган Магистрал канал жуда чуқур қазилма канал бўлганлиги сабабли, ундаги босим, кўндаланг тўсувчи иншоотлар билан ҳосил қилинади.

Магистрал каналдаги сув тўсилгандан сунг, ундаги тезликни камайиши натижасида

тўсувчи иншоот ва магистрал каналнинг (оқим бўйлаб) юқори қисми маълум масофада лойқага тўлиб қолади.



**33-расм. Чуқур қазилма Магистрал каналдаги ГЭС схемаси.**

Каналнинг лойқага тўлиб қолган қисми ҳисоб сув сарфини ўтказа олмайди. Шунинг учун тўсувчи иншоотдан чўкиб қолган лойқаларни ювиб тушириш учун ювиш канали олиб кетилган (33-расм). Ювилган лойқалар қайтадан дарёга ташлаб юборилади. Магистрал каналдан сув олувчи Ирригацион каналнинг бош қисмига ГЭС ўрнатилади. ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи, экинларни суғориш учун ирригация мақсадларида фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қилиб қабул қилинади, яъни -  $Q_{ГЭС} = Q_{н.с.}$

#### **Назорат саволлари:**

1. Магистрал каналлар ер сатҳининг қандай нуқталаридан ўтказилади?
2. Юқори нуқталардан ўтган магистрал каналларнинг сувлари, суғориладиган ерларга қандай иншоотлар билан олиб тушилади?
3. Шаршара ва тезоқарлар қандай вазифаларни бажарадилар?
4. Шаршарадаги ГЭСлар йилнинг қайси даврда эксплуатация қилинади?
5. Қайси схема бўйича шаршарали ГЭСлар йил давомида эксплуатация қилинади?
6. Ташламали шаршарадаги ГЭСлар қандай эксплуатация қилинади?
7. Чуқур қазилган магистрал каналларда босим қандай ҳосил қилинади?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1, Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

## 12-мавзу. Ўз-ўзини таъминловчи қурилмалар.

### Режа:

12.1. Ўз-ўзини таъминловчи қурилмаларни жойлаштириш схемалари

12.2. Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилади (1-ҳолат).

**Таянч иборалар:** нишаблиги катта дарё; ўзини таъминловчи қурилмаларнасос станцияси; дарёнинг юқори қисми; гидроаккумуляцион ГЭС; сув узатиш; тунги сув узатиш; вегетация даври бошланмаганда сув узатиш; аралаш усулда сув узатиш; Амударё; Аму Занг насос станциялари каскади; тартибга солувчи ҳажм; Оқтепа сув омбори.

### 12.1 Ўз-ўзини таъминловчи қурилмаларни жойлаштириш схемалари.

Маълумки нишаблиги катта дарёлардан магистрал каналларга сув олиш учун, сув сатҳини кўтариш зарур. Бунинг учун дарёга тўғон қуриш ёки магистрал каналнинг салт қисмини узунроқ қилиш зарур. Бундай дарёлардан сув олишда юқоридаги икки усул ҳам самарали эмас. Шунинг учун бундай ҳолларда ўз – ўзини таъминловчи қурилмалар, яъни насос станциялари ва ГЭСлар қурган маъқулроқ.

**1-ҳолат.** Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилади. Ушбу схемада қуриладиган ГЭСлар 2 дона бўлиб бириси дарёнинг оқим бўйлаб қуйи қисмига қурилади. Насос станцияси билан дарёга қуриладиган ГЭС орасидаги масофанинг миқдори ва дарёнинг нишаблиги туфайли ҳосил қилинган босим, ГЭСнинг ҳисоб босимига тенг ёки ундан каттароқ бўлиши лозим (34-расм), яъни -

$$H_{\text{хисоб}}^{1-ГЭС} \leq I_{\text{дарё}} \times L_{\text{дарё}} \quad \text{бундан} \quad I_{\text{дарё}} \times L_{\text{дарё}} = H_{\text{хисоб}}^{\text{дарё}} \quad \text{эканлигини ҳисобга олсак,}$$

$$H_{\text{хисоб}}^{1-ГЭС} \leq H_{\text{хисоб}}^{\text{дарё}}$$

Иккинчи ГЭС, насос станцияси сув кўтариб берадиган, нишаблиги кичик, Магистрал-машина каналга қурилади. Бунинг учун Магистрал-машина каналга, сув сатҳини кўтарувчи иншоот қурилади. Магистрал-машина каналнинг нишаблиги ҳамда сув сатҳини кўтарилиши туфайли ҳосил бўлган босим, иккинчи ГЭСнинг ҳисоб босимига тенг бўлиши керак.

$$H_{\text{хисоб}}^{2-ГЭС} \leq (I_{\text{маш.канал}} \times L_{\text{маш.канал}}) + H_{\text{тўсувчииншоот}}$$

юқоридагидан  $(I_{\text{маш.канал}} \times L_{\text{маш.канал}}) = H_{\text{маш.канал}}$  эканлигини ҳисобга олсак

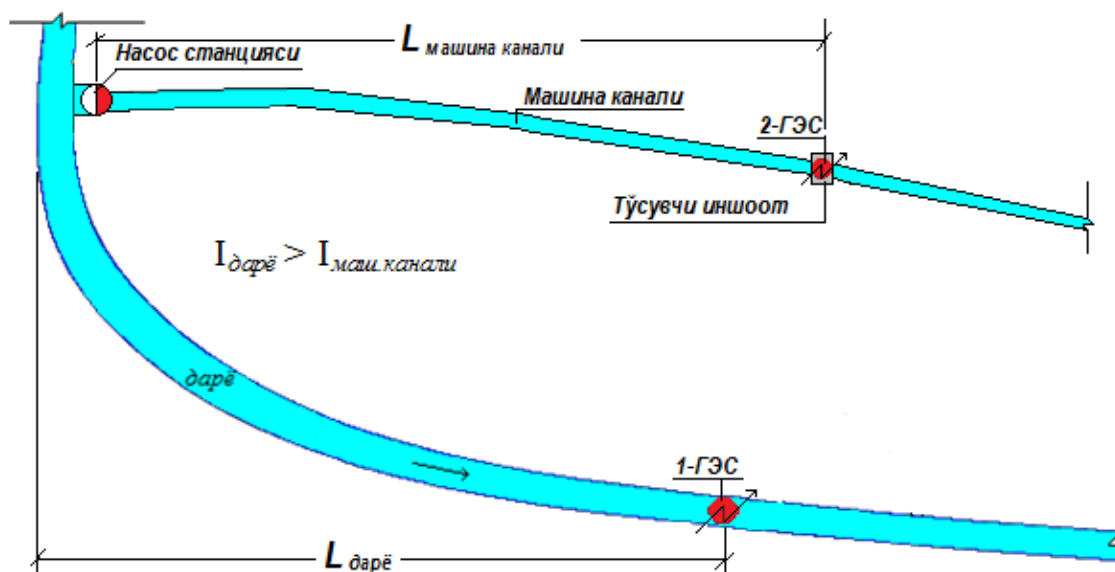
$$H_{\text{хисоб}}^{2-ГЭС} \leq H_{\text{маш.канал}} + H_{\text{тўсувчииншоот}} = H_{\text{канал}} \quad \text{демак} \quad H_{\text{хисоб}}^{2-ГЭС} \leq H_{\text{канал}}$$

ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи эса, ирригация мақсадларида фойдаланиладиган максимал сув сарфига тенг қилиб қабул қилинади.

$$Q_{ГЭС} = Q_{\text{макс.суғориш}}$$

Дарёдаги биринчи ГЭС учун ҳосил қилинадиган ишчи босим ва энергия миқдорлари, насос станциясини ҳаракатга келтириш учун етарли бўлиши зарур.

$$Э_{ГЭС} = Э_{н.с.}$$



**34-расм. Ирригация тармоқларидаги ўз-ўзини энергия билан таъминловчи станциялар схемаси.**

Насос станцияси кўтариб берган сув, магистрал канал орқали узатилиб, унда қурилган ГЭСдан ўтказилади ва сўнг суғориш учун далага олиб кетилади (34-расм).

Дарёдаги ГЭС ёки Магистрал каналдаги ГЭС ҳосил қилган энергия, энергия узатиш тармоқлари орқали насос станцияга узатилади ва насос станцияси ҳаракатга келтирилади, яъни “ўз-ўзини энергия билан таъминлайди”. Насос станциясига уланмаган иккинчи ГЭС ишлаб чиққан энергия бошқа мақсадлар учун фойдаланилади.

Насос станциясини биринчи марта ҳаракатга келтириш учун электр энергияси қўшни ГЭСдан олинади. Қўшни станцияданишга туширилган насос станцияси яна ишлаб туриши учун электр энергияни дарёга ёки каналга қурилган ГЭСдан ола бошлайди. Шундай қилиб сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш орқали “ўз – ўзини энергия билан таъминлайди” ган қурилмаларни яратиш имкони туғилади.

Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилади

## **12.2. Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилади (1-ҳолат).**

**2-ҳолат.** Гидроаккумуляцион ГЭСларга (ГАЭС) ўхшаш. Ушбу схемада, насос станциялари каскадини ишончли сув билан таъминлаш учун уларнинг атрофида табиий тартибга солувчи ҳажм-сув омборининг ўрни аниқланади. Тартибга солувчи сув омбори, насос станцияларидан анча узоқда жойлашиши мумкин. Ушбу сув омборини сувга тўлдириш 4 хил усулда амалга оширилиши мумкин.

1. Насос станциялари узатаётган сув сарфининг маълум бир қисмини (суғоришга ҳалакит бермаган ҳолда) доимо узатиб туриш орқали.
2. Суғориш учун кам сув олинаётган тунги даврда узатиб туриш орқали
3. Вегетация даври бошланишидан олдин узатиб туриш орқали.

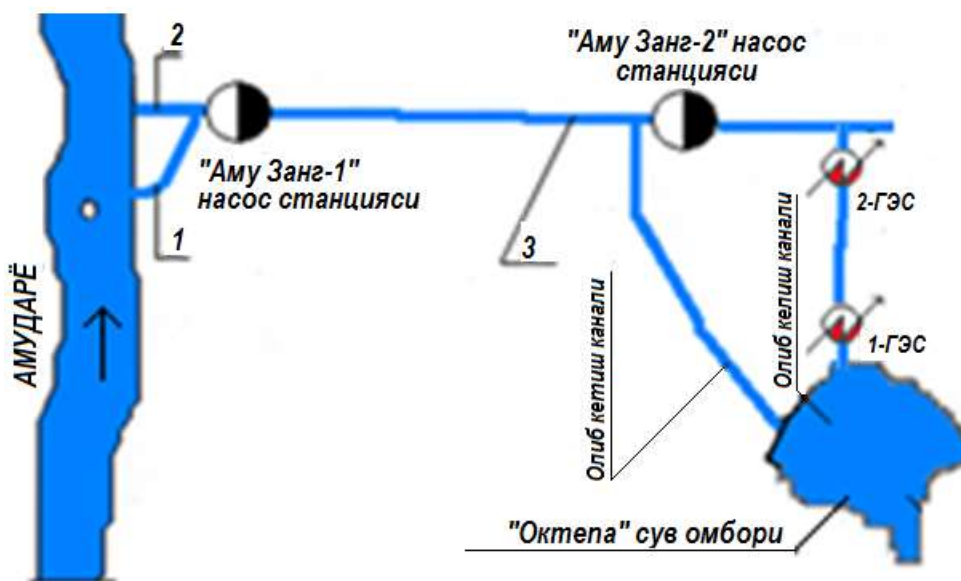
4. Аралаш усулда сув узатиб туриш орқали.

Бу схемада, маълум ҳажмда тўлдирилган сув омборидан, сув омборининг чиқишига ўрнатилган 1-ГЭСга сув узатилиб энергия ишлаб чиқарилади. 1-ГЭСдан ўтган сув, олиб кетиш канали орқали, насос станциялари каскади машина каналининг яқинига ўрнатиладиган 2-ГЭСга узатилади ва машина каналига ташлаб юборилади. Бу ҳолатда иккала ГЭСларнинг сув сарфлари бир-бирига тенг бўлади, аммо уларнинг қуввати бир-бирига тенг бўлмаслиги мумкин, яъни-

$$Q_{1-ГЭС} = Q_{2-ГЭС} \quad \text{аммо} \quad N_{1-ГЭС} \neq N_{2-ГЭС}$$

Ушбу схемани Аму Занг насос станциялари каскадининг тартибга солувчи сув омбори бўлган Оқтепа сув омборида қўллаш мумкин. Оқтепа сув омбори, Сурхондарё дарёсининг чап қирғоғи, Сурхондарё вилоятининг Жарқўрғон тумани худудида жойлашган. Сув омборининг туби-косаси, яъни табиий пасайган ўрни Аму Занг каналининг ўнг қирғоғи томонда, Термиз шаҳридан 30 км ўзқликда жойлашган. Сув омборининг пасайган жойи, сув оқиб чиқиб кетмайдиган нок шаклида бўлиб, ҳар томондан тепалик ва тизма тоғ тармоқлари билан ўралган.

Сув омбори сунъий равишда сувга тўлдирилади. Сув омбори, Амударёдан сув кўтариб берадиган Аму Занг-1 ва Аму Занг-2 насос станциялари кўтариб бераётган сувни олиб юрадиган Аму Занг машина каналларидан узатилаётган сув билан тўлдирилади. Аму Занг-2 насос станциясининг юқори бўфидан бошланган Аму Занг-2 машина каналининг 102 + 50-пикетидан унга перпендикуляр қурилган сув олиш иншооти орқали сув олиб бориш канали билан Оқтепа сув омборига сув узатилади. Амударёда сув сатҳи тушиб кетиши ёки бошқа техник сабабларга кўра Аму Занг – 1 насос станцияси ҳисоб сув сарфини кўтариб беролмаса (сув сатҳи тушиб кетса), унда Оқтепа сув омборидан сув олиб кетувчи канал орқали Аму Занг-1 машина каналининг 144 + 00-пикетидан (Аму Занг-2 насос станциясининг пастги бўефи)га) қўшимча сув узатилади.



35-расм. Оқтепа сув омборининг олиб кетиш каналига ўрнатиладиган ГЭСлар каскади схемаси:

1-Аму Занг-1 машина каналининг янги сув олиб кетиш канали; 2- Аму Занг-1 машина каналининг эски сув олиб кетиш канали; 3-Аму Занг-1 машина канали



Оқтепа сув омборининг асосий вазифаси, Аму Занг ирригация тармоқларига қарашли қишлоқ хўжалик ерларининг сув билан таъминланганлигини оширишдан иборат. Бунинг учун тармоқлардаги насос станциялари каскади-ни ишончли сув билан таъминлаш даркор. Оқтепа сув омбори мана шундай вазифани бажарувчи сув манбаси, яъни насос станциялари каскади учун тартибга солувчи сув ҳажми ҳисобланади.

Аму Занг насос станциялари каскадига хизмат қилувчи Оқтепа сув омборига юқоридаги схемани қўллаб, унинг сув чиқариш иншоотига бир дона ва машина каналига сув ташлаш нуқтасига яна бир дона ГЭС ўрнатиш мумкин (35-расм)

Ҳозирги кунда Оқтепа сув омборининг фойдали ҳажми 100 млн. м<sup>3</sup> га тенг. Сув омборидан вегетация даврида 15 м<sup>3</sup>/с сув чиқариб турилади. Бу сув сарфи насос станциясининг атиги 15 % сув сарфига тенг. Ҳақиқатдан эса таъминланганлик 50 % га тенг бўлиши керак.

Аму Занг насос станциялари каскадини ишончли сув билан таъминлаш мақсадида Оқтепа сув омборининг 2-навбати қурилиши лойиҳаси ишлаб чиқилган. Лойиҳага асосан сув омборининг ҳажми 359 млн. м<sup>3</sup> гача, олиб кетиш каналининг сув сарфи 50 м<sup>3</sup>/с гача кўпайиши керак.

Ҳозирги кунда сув омбори ташлаётган сув сарфи 15 м<sup>3</sup>/с ни ташкил қилганлиги сабабли, иккала ГЭСнинг ҳам ҳисоб сув сарфи 15 м<sup>3</sup>/с га тенг бўлади, яъни-

$$Q_{\text{сув омбори}} = Q_{1-ГЭС} = Q_{2-ГЭС}$$

Сув омборининг 2-навбати ишга тушгандан сунг 83 кун давомида сув омборидан 50 м<sup>3</sup>/с сув, Аму Занг-2 насос станциясининг пастги бьефига узатилиши натижасида ГЭСлар ҳамда насос станциялари каскадларининг ишончли ишлаши таъминланади.

### Назорат саволлари:

1. Нишаблиги катта дарёлардан қандай сув олинади?
2. Ўз – ўзини таъминловчи қурилмалар қандай тизимдан ташкил топган?
3. Ерларни суғориш ва ГЭСларни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган насос станцияси дарё оқимининг юқори қисмига ўрнатилганда қандай сув билан таъминланади?
4. Гидроаккумуляцион турдаги тартибга солувчи сув омборлари насос станциясини қандай сув билан таъминлайди?
  - 4.1. Гидроаккумуляцион сув омборлари неча усулда сув билан тўлдирилади?
  - 4.2. Аму Занг насос станциялари каскади ва Оқтепа сув омбори тизими қандай эксплуатация қилинади?

### Фойдаланилган адабиётлар.

1. Advanced Renewable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1, Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
5. Мажидов Т.Ш. «Аму-Занг-1», «Аму-Занг-2» ва «Боботоғ» насос станцияларининг биргаликда ишлаш режими тўғрисида тавсияномалар ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш.

### 13-мавзу. Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар.

#### Режа:

- 13.1. Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар.
- 13.2. Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларидаги ГЭСлар.
- 13.3. Турбонасос станциялари
- 13.4. Ирригация тармоқларидаги ўз – ўзини таъминловчи ГЭСлар.

**Таянч иборалар:** *бўлиш шахобчалари; бўлиш тармоқлари; турбонасос станциялари; ўз-ўзини таъминловчи қурилмалар; сугориш грфиги-режими; террасалар; трасса; гидромашина; сув кўтариш тўғони ёнига-пастги бьефга.*

#### 13.1. Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар

Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСларга қуйидагилар киради:

1. Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларидаги ГЭСлар;
2. Турбонасос станциялари;
3. Ирригация тармоқларидаги ўз – ўзини таъминловчи ГЭСлар.

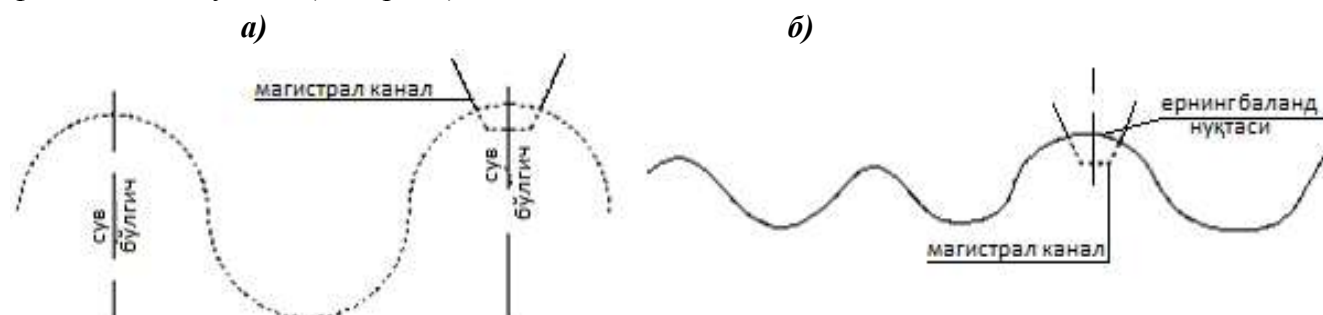
Бу ГЭСлар, вегетация даврида сугориш графигига мос равишда фаслий ишлайди ва ирригация ҳамда қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган электроэнергия ишлаб чиқаради.

Қуйида ҳар бир фаслий ишловчи ГЭСларни кўриб чиқамиз.

#### 13.2. Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларидаги ГЭСлар.

Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари трассаси, уларга бириктирилган ерларга сувни бемалол узатиш учун сув бўлиш чўққиларидан ёки ернинг энг кўтарилган нукталаридан ўтказилади (15.1-расм).

Кўп ҳолларда канал трассаси ўтган жойлар аниқ террасалар шаклида бўлади. Шунинг учун каналлар бир террасадан иккинчи террасага ўтаётганда улар шаршаралар ёки тезоқарлар шаклида бўлади. Ҳосил бўлган шаршара ва тезоқарлардан энергия олиш мақсадида фойдаланиш мумкин (15.2-расм).

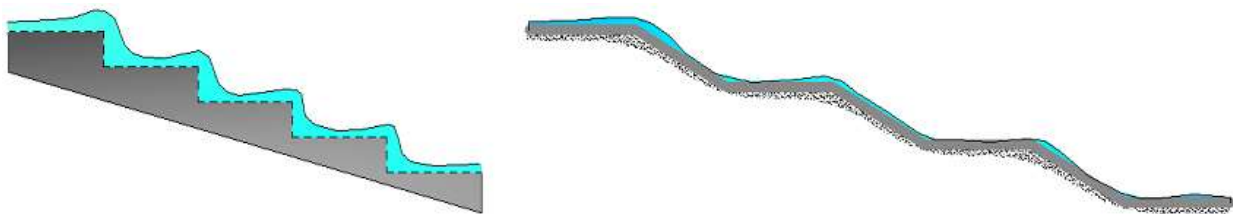


15.1-расм. Сув бўлиш чўққиларидан (а) ва ернинг баланд нуқталаридан (б) ўтказилган сугориш тармоқлари.

Бўлиш шахобчалари каналларини лойиҳа қилаётганда албатта уларнинг босимни бир жойга тўплашга ва тўпланган босим ҳосил қилган қувватнинг миқдорини энг камида 200 ÷ 300 кВт бўлишига эришиш лозим.

а)

б)



**15.2-расм. Ирригация тармоқларидаги шаршара (а) ва тезоқарлар (б).**

Бўлиш шохобчаларидаги каналларга қуриладиган ГЭСларнинг қуввати кичик бўлганлиги ҳамда улар тартибсиз жойлашганлигини эътиборга олиб, уларнинг барчаси ишлаб чиқарадиган энергияни бир нуқтага тўплаш ва шу нуқтадан истеъмолчиларга узатиш лозим. Шунинг учун уларни автоматик ёки ярим автоматик тарзда эксплуатация қилинишини ташкил қилиш зарур.

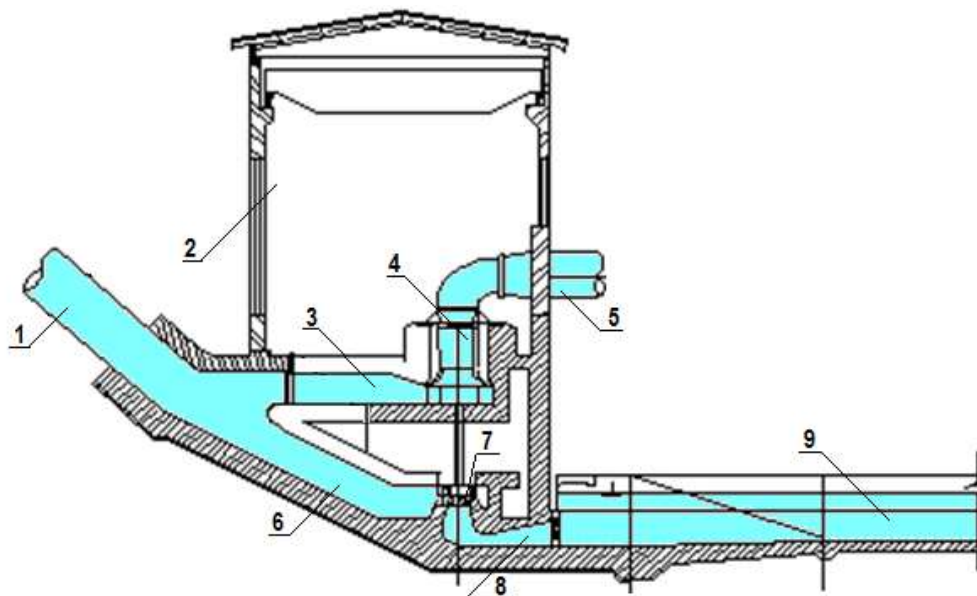
### **13.3 Турбонасос станциялари.**

Бу турдаги станцияларда энг кам харажатли машинали суғоришни амалга ошириш мумкин бўлганлиги сабабли, яъни эксплуатация ва қуриш харажатлари жуда кам бўлгани учун унга алоҳида аҳамият бериш лозим.

Ҳақиқатдан ҳам бир гидротехник иншоотга жойлаштирилган гидромашинадан – турбонасосдан, ҳам ҳаракатга келтирувчи энергия олиш, ҳам машина каналига сув узатиш мумкин (15.3-расм).

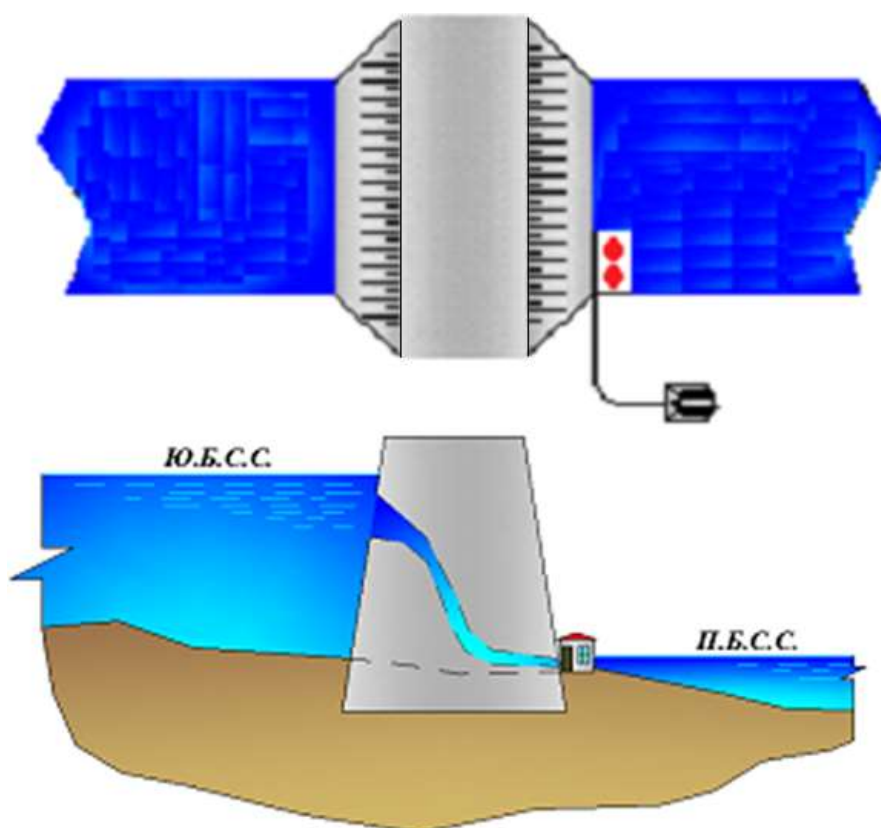
Турбонасос станцияси, бир агрегат бўлиб, бир валга ҳам гидротурбина ҳам насос ўрнатилган. Турбонасосларни қуйидаги жойларга ўрнатиш мумкин:

- сув кўтариш тўғонлари ёнига;
- қия тепалик ён бағридан ўтувчи магистрал каналларда ёки машинали суғориш ери чегарасида, машина каналидан баландда жойлашган ерларга.



**15.3-расм. Турбонасос станциясининг умумий қўриниш схемаси:**

*1-умумий босим қувури; 2-станция биноси; 3-насосга сув узатиш қувури; 4-ўқий насос агрегати; 5-насос қурилмасининг босимли сув кўтариш қувури; 6-гидротурбинанинг босимли сув узатиш қувури; 7-гидравлик турбина; 8-турбинанинг олиб кетиш қувури; 9-пастги бьефдаги сув олиб кетиш канали.*



**15.4-расм. Сув кўтариш тўғонлари ёнида қурилган турбонасос станцияси.**

Икки машинали-насос қурилмаси ҳамда гидроэнергетик қурилмалардан ташкил топган турбонасос станцияларини лойиҳалашда, ГЭС ишлаб чиқараётган электроэнергия миқдори, насос станцияси истеъмол қиладиган электроэнергия қувватига тенг бўлиши керак, яъни

$$N_{ГЭС} = N_{Н.С.}$$

Сув кўтариш тўғонлари ёнида қурилганда, турбонасос станцияси пастги бьефга қурилади. Сув аввало, насос билан бир валда жойлашган турбиналарга узатилади. Ҳосил бўлган энергия насосларга узатилади ва насослар сувни юқорига кўтариб беради (15.4-расм).

Қия тепаликларга қурилган каналлардан сув насос билан бир валга ўрнатилган турбинага келиб тушади. Ҳосил бўлган энергия насос агрегатига узатилиб сув юқорига кўтарилиб берилади.

Бундан ташқари, ирригация тармоқларида кичик майдонларни суғоришга мўлжалланган кичик қувватли автоматик турбонасос қурилмаларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бундай қурилмалар тўғридан-тўғри магистрал каналларининг ёнига (откоси тагига) очиқ майдонга ўрнатилиши мумкин.

Жуда кўп ҳолатларда магистрал каналлар, ўзлари сув билан таъминлайдиган майдондан юқорида жойлашган қияликдан ёки энг баланд нуқталардан ўтади. Шунинг учун бундай ҳолатларда доимо, белгиланган ерни суғориш учун мўлжалланган насос станциясини ҳаракатга келтиришга етарли миқдорда энергия ишлаб чиқарувчи ГЭСни ҳисоб босими билан таъминлаш мумкин. Агар магистрал канал суғориладиган майдоннинг чеккасидан ўтган бўлса, насос станциясининг босимли қувурини каналнинг устидан ўтказиб баландда жойлашган ерларга сув узатиш мумкин.

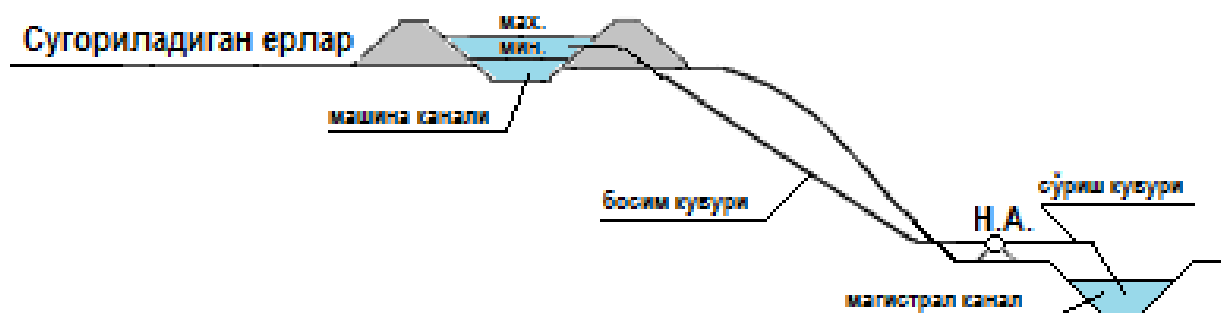
Ўзбекистонда (умуман Марказий Осиёда) сув манбаларидан юқорида жойлашган қишлоқ хўжалиги экинлари майдонларига фақатгина насосларда сув кўтариб берилади. Насос станцияларидаги агрегатларни ҳаракатга келтириш учун жуда катта миқдорда - 8,0-8,2 млрд. кВт электроэнергия истеъмол қилинади. Имконият бор жойларда турбонасос станцияларини қўллаш, машинали суғоришни бирмунча арзонлаштириш имконини беради.

Турбонасос қурилмалари фақатгина ирригацион аҳамиятга эга бўлиб, локал энергетик объект ҳисобланади, яъни маълум майдонни суғориш учун кўтариб берилиши зарур бўлган сув миқдори учун истеъмол қилинадиган электроэнергия миқдори шу объектнинг ўзида ишлаб чиқарилади.

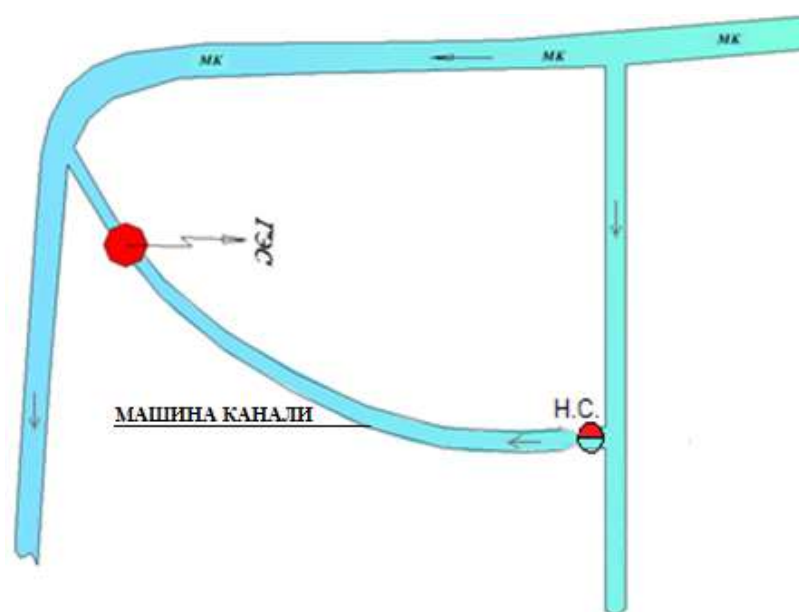
### 13.4 Ирригация тармоқларидаги ўз – ўзини таъминловчи ГЭСлар.

Магистрал каналдаги ўз – ўзини таъминловчи қурилмалар ҳам суғориш графиги бўйича мавсумий ишловчи қурилмалар ҳисобланади. Ирригация тармоқларини лойиҳалашда, машина каналига узатилаётган сувдан фойдаланиб энергия олиш ҳолатлари ҳам кузатилади.

Баъзи ҳолларда магистрал каналлар суғориладиган ерлардан пастда жойлашган бўлади ва бу ерларни суғориш учун магистрал каналга насос станцияси ўрнатилади. Насос станцияси кўтарган сув машина каналига узатилади (15.5-расм). Машина каналининг охири яна магистрал каналга туташади. Насос станциясидан машина каналининг охиригача бўлган



15.5-расм. Машинали сув кўтариш схемаси.



15.6-расм. Ўз-ўзини энергия билан таъминловчи тизим.

масофада ҳосил бўлган сатҳлар фарқи, насос станциясининг умумий сув кўтариш баландлигидан катта, яъни ГЭСнинг ҳисоб босимига тенг бўлиши керак. Ҳисоб сув сарфи шундай миқдорда олиниши керакки, бу миқдор ҳам ушбу насос станциясига биркитилган ерларни суғоришга, ҳам машина каналининг охирига ўрнатиладиган ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига тенг бўлиши керак, яъни –

$$Q_{Н.С.} = Q_{\text{маш.кан.}} = Q_{\text{суғориш}} + Q_{ГЭС} \quad \text{ҳамда} \quad N_{ГЭС} = N_{Н.С.}$$

ГЭСдан ўтган сув яна қайтадан машина каналига ташлаб юборилади (15.6-расм). Насос станциясини биринчи марта ишга тушириш, бошқа нуқтада жойлашган электрстанциялар ёки асосий электр тармоғидан олинadиган энергия билан ишга туширилади, сунгра ГЭС(ўзи)да ишлаб чиқарилган энергия, электр узатиш тармоқлари орқали насос станциясига узатиб турилади.

### Назорат саволлари:

1. Вегетация даврида фаслий ишловчи ГЭСлар таркибига қандай ГЭСлар киради?
2. Бўлиш шахобчалари ва бўлиш тармоқлари каналларидаги ГЭСлар ернинг қандай нуқталаридан ўтказилади?
3. Бўлиш шахобчалари каналларининг босим миқдори қанча бўлиши керак?
4. Турбонасос станциялари нимага қурилади ва қандай эксплуатация қилинади?
5. Турбонасос станциялари сув кўтариш тўғрисида қайси нуқтасига ўрнатилади?
6. Ўз-ўзини таъминловчи қурилмалар қандай тизимдан ташкил топган?
7. Ўз-ўзини таъминловчи қурилмаларнинг қандай режимда ишлайди?

### Фойдаланилган адабиётлар.

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1 -амалий машғулот: Мамлакатдаги йирик магистрал (ирригацион) каналлар тизимига баҳо бериш.

Республикада ирригация ва мелиорация тармоқларидаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар билан танишиш. Уларнинг энергоҳажмдорлигига баҳо бериш, топшириқ учун улардан бирини танлаш.

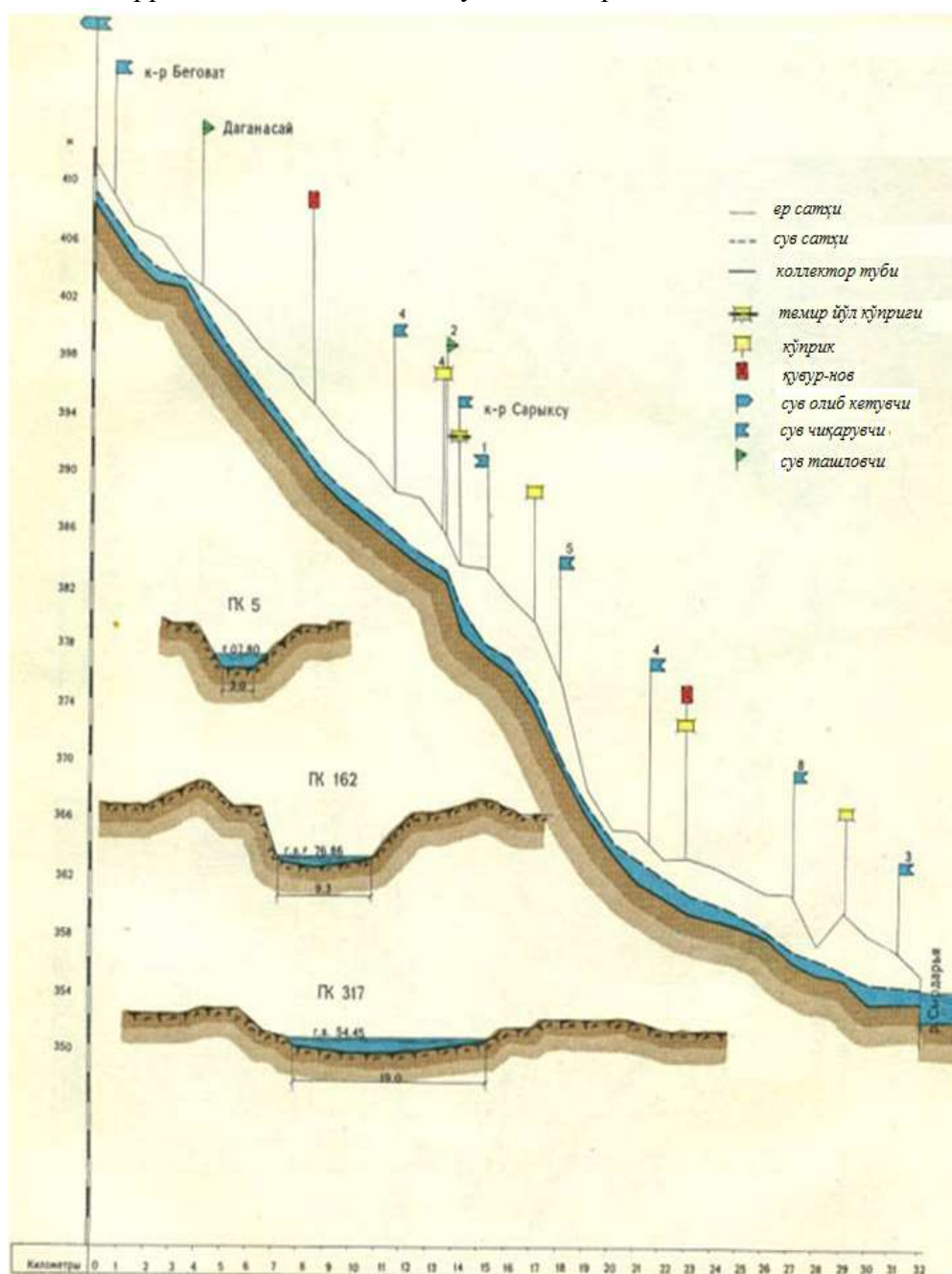
**Ишнинг мақсади** - тингловчиларни Республикада ирригация ва мелиорация тармоқларидаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар билан таништириш.

**Масаланинг қўйилиши:** танишилган ирригация ва мелиорация тармоқларидаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг энергоҳажмдорлигига баҳо бериш, топшириқ учун улардан бирини танлаш.

**Ишнинг бажариш учун намуна.** Мамлакатимиздаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар танлаб олинади. Танлашда уларнинг бўйлама кесимидан фойдаланиб энергоҳажмдорлигига баҳо берилди ва топшириқ учун улардан бирини танланади.

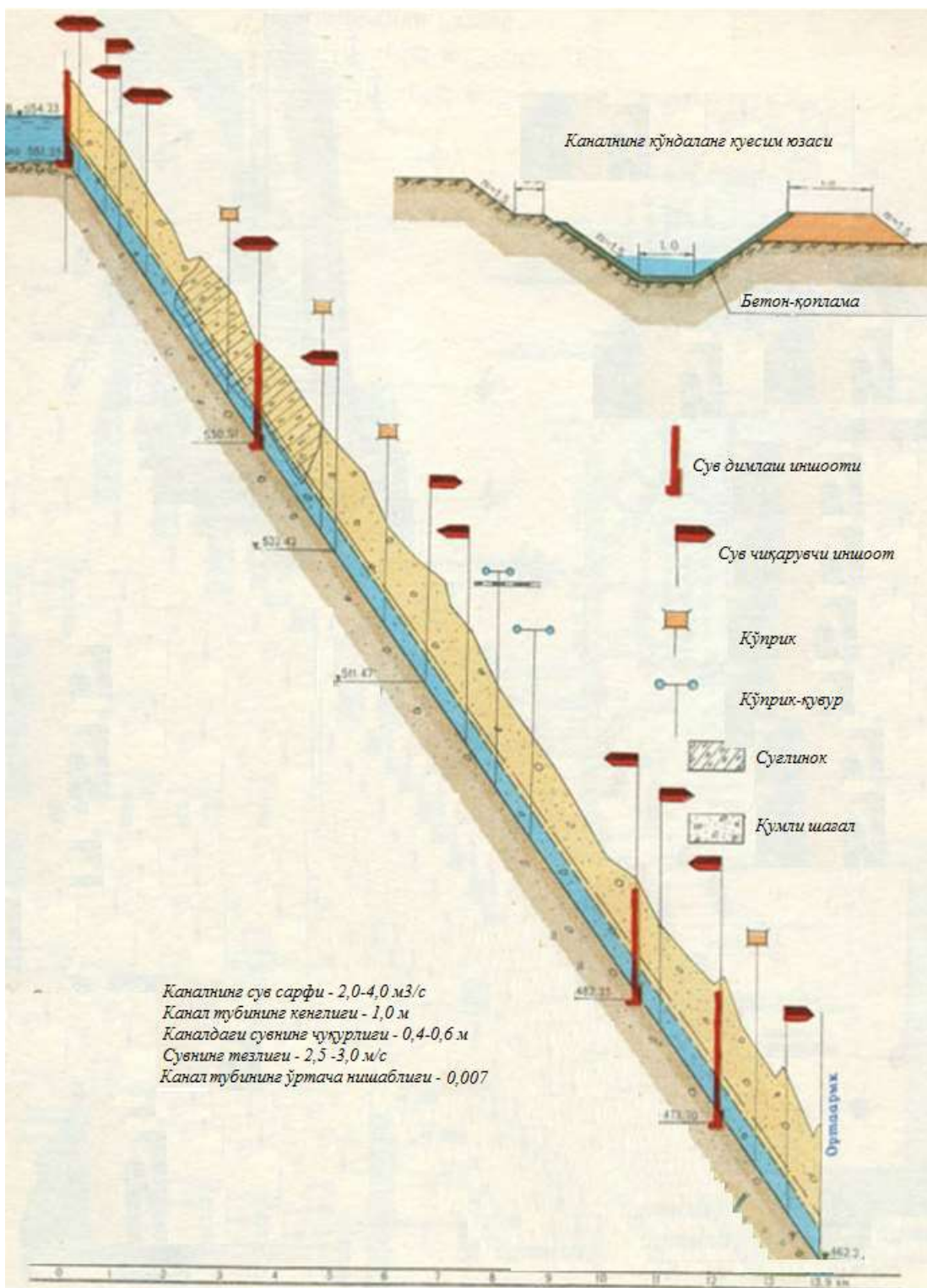
**Ишнинг натижалари.** Берилган амалиёт ишини бажаришда тингловчи томонидан қуйидаги шартлар бажарилади:

1. Ўқитувчи томонидан берилган йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг бир неча вариантлар қўриб чиқилади ва таҳлил қилинади
2. Уларнинг орасидан энг энергоҳажмдор ирригацион объект танланади.
3. Танланган ирригацион объектнинг бўйлама қирқими чизилади.



1-расм. Сўх-Исфара коллекторининг бўйлама қирқими

Маълумки ирригация тармоқларида хилма-хил йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар мавжуд. Йирик магистрал ва ирригацион каналлардан суғориш учун олиб ўтиладиган сув оқимидан ҳамда зовур тармоқларидан коллекторларга йиғиладиган сув миқдоридан энергия олиш мақсадида фойдаланиш мумкин. Қуйидаги 1 ва 2-расмларда мос ҳолда, энергия олиш имкони бўлган коллектор ва каналнинг бўйлама қирқимлари келтирилган. Бўйлама қирқимларда сув объектларининг узунлиги км ларда ва жойлашиши баландлиги м ларда берилган.



2-расм. Ёрдом каналининг бўйлама қирқими



## Назорат саволлари:

1. Ирригация тармоқлари таркибига қандай сув объектлари киради?
2. Йирик коллекторлар сув ресурсларидан фойдаланиб энергия ишлаб чиқариш мумкинми?
3. Энергия ишлаб чиқариш учун ирригация тармоқларидаги қандай сув объектлари танланади?
4. Ирригация тармоқларидаги сув объектларининг нима учун кўндаланг қирқимлари чизилади?
5. Амалий топширикни бажариш учун сув объектлари, қайси кўрсаткичларига асосан танланади

## Фойдаланилган адабиётлар.

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
5. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У.Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.

## 2 -амалий машғулот: Танланган магистрал канал тизимини ўрганиш ва унинг тўғриланган схемасини ишлаб чиқиш.

Танланган ирригацион-мелиоратив объектни ўрганиш ҳамда унинг тўғриланган чизиқли схемасини ишлаб чиқиш. Тўғриланган схемадаги пикетларда энергетик нуқталарни белгилаш.

**Ишнинг мақсади** – биринчи амалий машғулотнинг давоми бўлиб, тингловчилар танлаган сув объектини узунлиги ва жойлашиши баландлигини таҳлил қилиб, унинг тўғриланган чизиқли схемасини ишлаб чиқишни ўрганадилар.

**Масаланинг қўйилиши:** тингловчилар, танлаган сув объектини узунлиги ва жойлашиши баландлигига нисбатан энергетик нуқталардаги дастлабки ҳисоб босимларини ҳамда узунлигига нисбатан дастлабки ГЭСлар ўрнатиладиган нуқтани танлайдилар.

**Ишнинг бажариш учун намуна.** Танлаган сув объектининг жойлашиш баландлигига ҳамда унинг туби рельефига нисбатан энергетик нуқталарни ўрнини аниқлайдилар. ГЭСларга ўрнатиладиган турбиналарнинг бир хил турда бўлишини ҳисобга олиб, энергетик нуқталадаги ҳисоб босими бир хил бўлишини таъминлашга ҳаракат қиладилар.

**Ишнинг натижалари.** Берилган амалиёт ишини бажаришда тингловчи томонидан қуйидаги шартлар бажарилади:

1. Танлаган сув объекти - йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг жойлашиши (баландлик ва узунлигига нисбатан) таҳлил қилинади.
2. Дастлабки энергетик нуқталарнинг ўрни аниқланади.
3. Сув объектининг тўғриланган чизиқли схемаси чизилади.

Маълумки ирригация тармоқларидаги йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторлар тубининг рельефи-нишаблиги унинг узунлиги бўйлаб бир хил бўлмайди. Энергетик нуқталарга ўрнатиладиган ГЭСларнинг ҳисоб босимини бир хил бўлишини таъминлаш учун улар орасидаги масофа ҳар хил бўлиши мумкин.

#### **Назорат саволлари:**

1. Ирригация тармоқларидаги сув объектини танлашда нима учун унинг баландлик ва узунлик бўйича жойлашишига эътибор берилади?
2. Танланган сув объектидаги дастлабки энергетик нуқталар нимага асосан танланади?
3. Нима учун энергетик нуқталардаги турбиналарнинг бир хил бўлишини таъминлаш лозим?
4. Нега ирригацион тармоқларнинг тўғриланган чизиқли схемаси чизилади?
5. Танланган сув объекти тубининг рельефи узунлиги бўйлаб бир хил бўладими?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
5. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У. Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.

**3 -амалий машғулот:** Берилган босим бўйича танланган магистрал канал тизимидаги энергетик нуқталарни аниқлаш.

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг бўйлама қирқимидан, берилган босим бўйича энергетик нуқталарни аниқлаш, энергетик нуқталар ўрнини белгилашда объектнинг туби рельефини ҳисобга олиш.

**Ишнинг мақсади** – биринчи ва иккинчи амалий машғулотларнинг давоми бўлиб, тингловчилар танлаган сув объектини узунлиги ва жойлашиши баландлигига нисбатан, ундаги энергетик нуқталар ўрнини аниқлайдилар.

**Масаланинг кўйилиши:** тингловчилар, танлаган сув объектини узунлиги ва жойлашиши баландлигига нисбатан, ўрнатиладиган ГЭСларнинг ҳисоб босимини бир хил бўлишини таъминлаш мақсадида, энергетик нуқталар орасидаги масофани ҳар хил бўлишини сув объектининг бўйлама қирқимида кўрадилар.

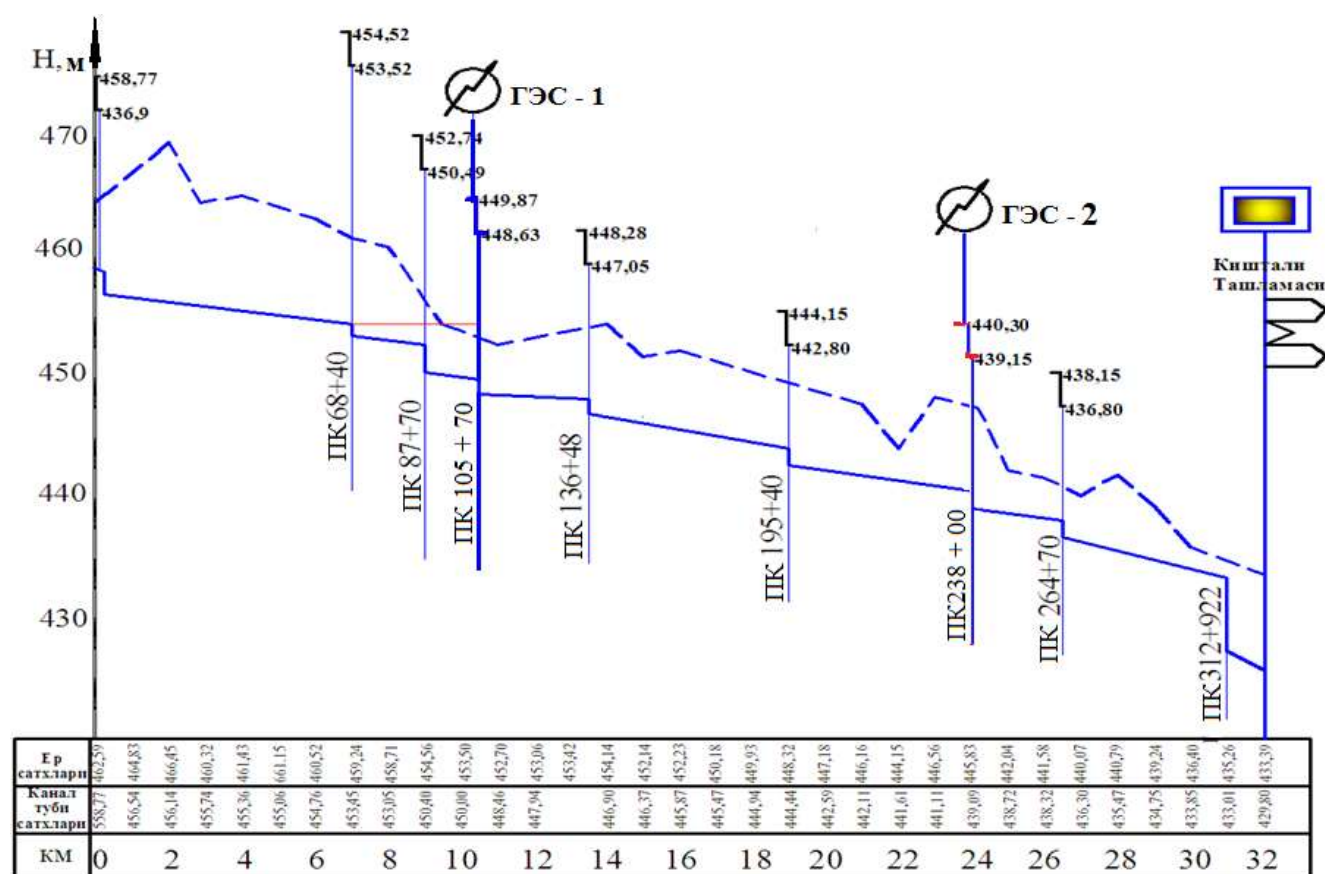
**Ишнинг бажариш учун намуна.** Танлаган сув объектининг жойлашиш баландлигига ҳамда унинг туби рельефига нисбатан энергетик нуқталарни ўрнини аниқлайдилар. ГЭСларга ўрнатиладиган турбиналарнинг бир хил турда бўлишини ҳисобга олиб, энергетик нуқталадаги ҳисоб босими бир хил бўлишини таъминлашга ҳаракат қиладилар.

**Ишнинг натижалари.** Берилган амалиёт ишини бажаришда тингловчи томонидан қуйидаги шартлар бажарилади:

1. Танлаган сув объекти - йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг жойлашиши (баландлик ва узунлигига нисбатан) таҳлил қилинади.
2. Сув объектининг энергетик нуқталарни ўрнини аниқлайдилар.
3. Энергетик нуқталарнинг ўрни аниқланиб, сув объектининг бўйлама қирқимиға туширилади (3-расм).

1-жадвал. Каналнинг асосий энергетик ва гидравлик характеристикалари

Т.р.	ГЭСларнинг номи	Ҳисоб босими, м	Ҳисоб сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	Қувват, МВт		Ўртача кўп йиллик электроэнергия ишлаб чиқариш, МВт	Агрегатлар сони, дона
				кафолатланган	ўрнатилган		
1	35+00-пикетдаги 1- ГЭС	11,0	56	0	5,1	23,4	2
2	58+50-пикетдаги 2- ГЭС	11,5	56	0	5,3	23,4	2
3	88+00-пикетдаги 3- ГЭС	11,0	56	0	5,1	23,4	2



3-расм. Сув объектининг энергетик нуқталари кўрсатилган бўйлама қирқими.  
Назорат саволлари:

1-жадвалда каналдаги энергетик нуқталарнинг асосий гидравлик ҳамда энергетик характеристикалари берилган. 1-жадвалдан кўриниб турибдики, ирригация тармоқлавирига ўрнатиладиган ГЭСлар ишлаб чиқарадиган энергия кафолатланмайди, чунки каналларимиз мамлакатимиз ҳудудидан ўтадиган трансчегаравий дарёлардан сув олганлиги сабабли, улардаги сув миқдори ҳар йили ўзгариб туради. Дарёларнинг серсувлигига нисбатан мамлакатга ҳар йили ҳар хил миқдорда сув лимити ажратилади. Шунинг учун сув тақчил бўлган йилларда ирригаци тармоқларидаги ГЭСларга ҳисоб сув сарфини етказиб беришнинг иложи бўлмаслиги мумкин.

1. Танланган сув объектидаги энергетик нуқталар қандай аниқланади?
2. Энергетик нуқталар орасидаги масофалар бир хил миқдорда бўлиши мумкинми?
3. Ирригация тармоқларидаги ўрнатиладиган ГЭСларнинг ишлаб чиқарадиган энергияси нега кафолатланмайди?
4. Энергетик нуқталар нега сув объектининг бўйлама қирқимида туширилади?
5. Сув объектларида сув миқдори қандай тақсимланади?
6. Трансчегаравий сув объектлари деганда нимани тушунаси?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
5. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У.Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.

#### **4 -амалий машғулот:** Танланган магистрал каналнинг энергетик нуқталари жойлашган қисмлари бўйлама ва кўндаланг қирқимларини чизиш

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг бўйлама кесими ва энергетик нуқталарига мос кўндаланг кесими қирқимларини чизиш ҳамда уларнинг кесим юзаларини ҳисоблаш.

**Ишнинг мақсади** – биринчи, иккинчи ва учинчи амалий машғулотларнинг давоми бўлиб тингловчилар, танлаган сув объектини узунлиги бўйлаб, ўрнатилган энергетик нуқталарга мос бўлган сув объектининг кўндаланг қирқимларини чизадилар.

**Масаланинг қўйилиши:** маълумки сув объектлари узунлиги бўйлаб, ўзанининг ювилиши, кўмилиб қолиши ёки суғоришга сув олиниши туфайли, узунлиги бўйлаб унинг кўндаланг кесимлари ўзгариб туради. Тингловчилар, танлаган сув объектининг узунлиги бўйлаб кесим юзалари ўзгарган нуқталари учун унинг кўндаланг қирқимини чизадилар. Ҳар бир кўндаланг қирқим учун кесим юзалари ҳисоблаб топилади.

**Ишнинг бажариш учун намуна.** Танлаган сув объектининг кўндаланг кесим юзалари

ўзгарган нуқталари аниқланиб, уларга мос бўлган кўндаланг кесим юзалари чизилади ҳамда уларнинг кесим юзалари ҳисоблаб топилади.

**Ишнинг натижалари.** Берилган амалиёт ишини бажаришда тингловчи томонидан куйидаги шартлар бажарилади:

1. Танлаган сув объекти - йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг кесим юзалари ўзгарган нуқталари аниқланади.

2. Сув объектининг ўзгарган кўндаланг кесим юзалари қирқими чизилади (1-расмда Сўх-Исфара коллекторининг 5, 167 ва 317-пикетлардаги кўндаланг қирқимлари келтирилган).

3. Чизилган кўндаланг қирқимларнинг кесим юзалари ҳисоблаб топилади.

#### **Назорат саволлари:**

1. Нега магистрал ва ирригацион каналларнинг узунлиги бўйлаб кўндаланг қирқимлари чизилади?

2. Кўндаланг қирқимларни ўрни қандай аниқланади?

3. Кўндаланг қирқимлар орасидаги масофалар бир хил бўладими?

4. Кўндаланг қирқимларни юзалари нега ҳисобланади?

5. Нега сув объектининг узунлиги бўйлаб унинг кўндаланг кесим юзаси ўзгариб туради?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.

2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voris" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.

3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.

4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.

5. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У.Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.

**5 -амалий машғулот:** Танланган магистрал каналнинг энергетик нуқталари жойлашган қисмининг гидравлик характеристикалари ҳамда энергетик кўрсаткичларини ҳисоблаш

Танланган ирригацион-мелиоратив объектнинг кўндаланг кесимлар юзаларини ҳисобга олган ҳолда уларнинг гидравлик ва энергетик характеристикаларини аниқлаш. Ҳар бир энергетик нуқтанинг ҳамда каналнинг умумий қувватини ҳисоблаш. Объектга ўрнатиладиган ГЭСлар томонидан ишлаб чиқиладиган соатлик ва йиллик электр энергияси миқдорини ҳисоблаб топиш.

**Ишнинг мақсади** – биринчи, иккинчи, учинчи ва тўртинчи амалий машғулотларнинг давоми бўлиб тингловчилар, танлаган сув объектидаги энергетик нуқталарни ҳамда уларнинг гидравлик ва энергетик характеристикаларини аниқлайдилар.

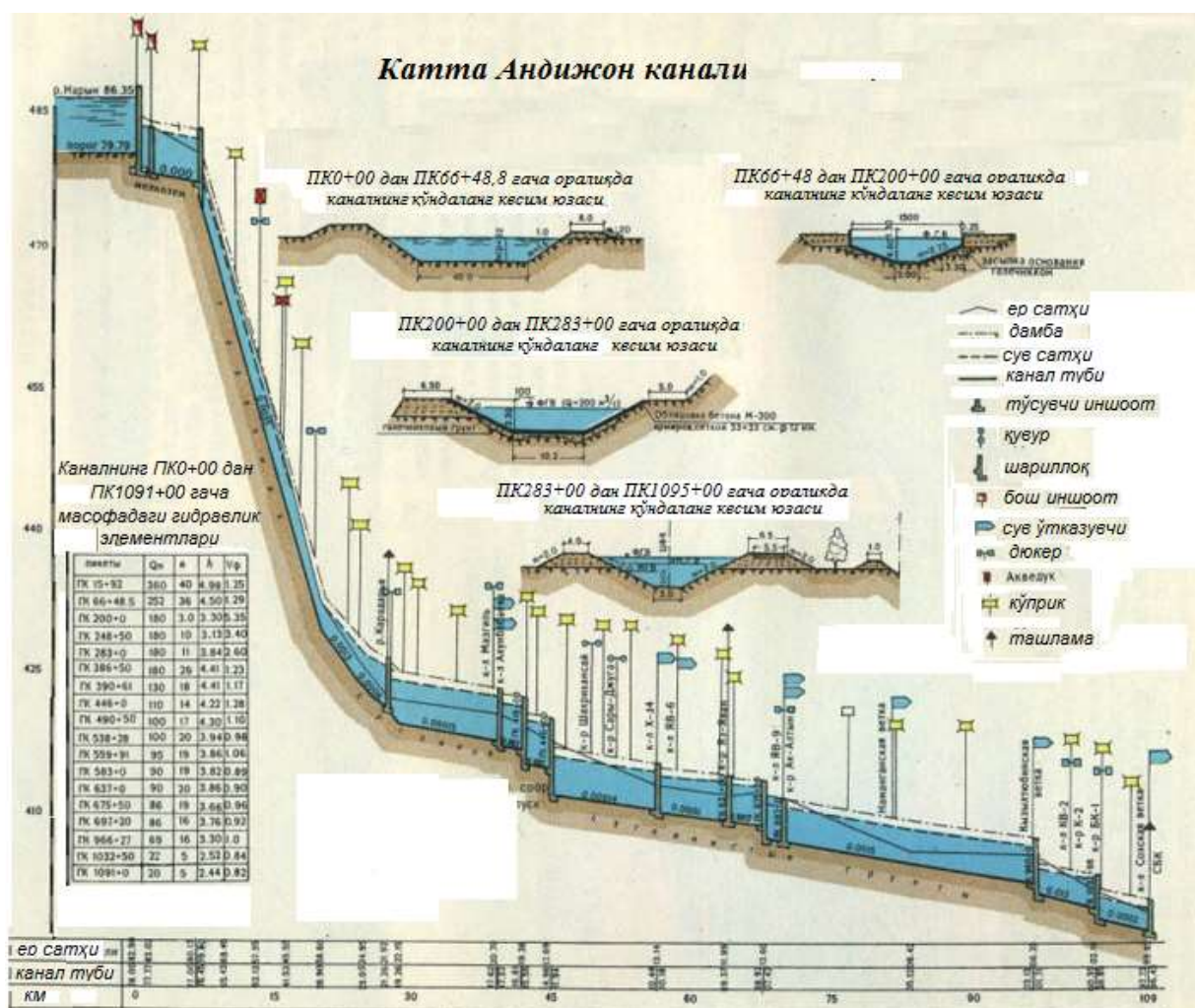
**Масаланинг кўйилиши:** маълумки сув объектларининг узунлиги бўйлаб кўндаланг кесим юзалари, сув сарфлари ўзгариб туради. Масалан, Чирчиқ-Бўзсув ирригацион-энергетик

трактида жойлашган 20 дона ГЭСларнинг биринчиси-Чорвоқ сув омбори тўғониغا ўрнатилган ГЭСнинг ҳисоб сув сарфи –  $Q = 550 \text{ м}^3/\text{с}$  ни ташкил қилса, трактнинг охиридаги ГЭСнинг ҳисобсус сарфи -  $Q = 50\text{-}60 \text{ м}^3/\text{с}$  ни ташкил қилади.

**Ишнинг бажариш учун намуна.** Танлаган сув объектининг белгиланган энергетик нуқталари учун энергетик характеристикалари ҳисоблаб топилади. Унда ҳар бир энергетик нуқталарнинг энергия миқдори бир-бирига тенг бўлмаслиги мумкин. Чунки сув объектининг узунлиги бўйлаб, сув истеъмолчилари томонидан сув олиниши, натижада пастдаги энергетик нуқтада жойлашган ГЭСларга камроқ сув миқдори етказиб берилиши мумкин.

**Ишнинг натижалари.** Берилган амалиёт ишини бажаришда тингловчи томонидан қуйидаги шартлар бажарилади:

1. Танлаган сув объекти - йирик магистрал ва ирригацион каналлар ҳамда коллекторларнинг ҳар бир энергетик нуқталарга мос бўлган гидравлик характеристикалари аниқланади.
2. Танланган энергетик нуқталанинг қуввати ҳисоблаб топилади.
3. Сув объектининг барча нуқталаридаги ҳамда умумий энергопотенциали ҳисоблаб топилади.
4. Сув объектининг йиллик энергопотенциали ҳисоблаб аниқланади.



**4-расм. Катта Андижон каналининг бўйлама қирқими Назорат саволлари:**

1. Нега магистрал ва ирригацион каналларнинг узунлиги бўйлаб гидравлик характеристикалари аниқланади?
2. Энергетик нуқтанинг энергопотенциали қандай ҳисобланади?
3. Танланган сув объектининг умумий энергопотенциали ҳамда йиллик ишлаб чиқарадиган энергия миқдори қандай ҳисоблаб топилади?
4. Нега энергетик нуқталарнинг энергопотенциали бир-бирига мос бўлмайди?

#### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -520 p.
2. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
3. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент, 1992. -124 с.
4. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
5. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У.Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.

#### **V. КЕЙС БАНКИ**

**Муаммо:** Инсон таъсири натижасида дунё ўзгармоқда. Инсониятнинг органик энергетик ресурсларни ўйламасдан энергетикада, транспортда, катта завод ва фабрикаларда қўллаши, атом энергетикаси ҳамда катта шаҳарлар чиқиндиларини дунё уммонига ташланиши натижасида атроф -муҳит ўзгармоқда. Ер юзида иқлимнинг ўзгариши кузатилмоқда, мангу музликлар эримокда, шаҳарлар сув остида қолмоқда, ўрмонлар ёнмоқда.

- вақт бўйича
- турли таъминланганлик фоизлари бўйича.

**Вазифалар:** Ер юзининг жуда кўп мамлакатларида инсонларни ичимлик сувининг етишмаслиги, қурғоқчилик ва очарчилик қийнамоқда, янги-янги касалликлар пайдо бўлмоқда. Юқорида келтирилган салбий ўзгаришларнинг барчаси, миллионлаб йиллар табиат томонидан ўрнатилган табиий мувозанатни инсоният томонидан ўйламасдан бузулиши натижасида юз бермоқда. Шунинг учун ҳам улуғ инглиз файласуфи Френсис Бэкон «Табиат фақатгина унга бўйсунмиш билан енгиледи» деган эди.

Юз бераётган фалокатларни тўхтатиш учун нима қилиш керак? Биринчи галда инсоннинг ички дунёсини табиатга нисбатан ижобий ўзгартириш, сўнгра органик энергетик ресурслардан фойдаланишни бутунлай тўхтатиш лозим.

**Масаланинг ечилиши.** Қандай қилиб? Ахир замонавий инсон маиший қулайликларсиз - комфортсиз, яъни машинасиз, узоқни яқин қилувчи тез юрувчи поездларсиз, самолётларсиз, телевизорсиз, музлатгичсиз, иситгичсиз, иссиқ ва совуқ сувсиз ҳамда бошқа қулайликларсиз яшай олмайдику. Завод ва фабрикалар энгергиясиз ишлай олмайдилар. Ҳозирги ривожланган дунёда энергия, инсониятни олға етакловчи асосий манба ҳисобланади. Мамлакатларнинг қудрати ҳам уларнинг энергия билан қанчалик таъминланганликларига қараб белгиланади.

Атроф -муҳитга зарар келтирмай инсоният хизматини бажарадиган энергия, табиатда мавжуд бўлган экологик тоза табиий энергиялардир. Бу энергия турларидан бири сув

энергиясидир. Сув энергияси ҳам қайта тикланувчи энергия манбаларидан ҳисобланади ва ундан экологик тоза энергия ишлаб чиқариш мумкин.

Кейсни бажариш саволлар ва топшириқлар

1. Нега атроф-муҳит салбий томонга ўзгармоқда?
2. Нега музликлар эримокда?
3. Нега ер юзида иқлим ўзгариши кузатилмоқда?
4. Нега кўп малакатларда ичимлик сув етишмайди?
5. Табиатни енгиш мумкинми?, енгиш учун нима қилиш лозим.
6. Қандай қилиб ер юзида рўй бераётган фалокатларни тўхтатиш мумкин?
7. Экологик тоза энергия қандай ишлаб чиқарилади?
8. Энергиянинг асосий вазифаси нимадан иборат?
9. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбаларини санаб ўтинг.

Кейс манбаи

1. Мажидов Т. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари. Дарслик, “Ворис” нашриёти, Тошкент, 2014. -168 бет.

Тингловчи учун услубий қўлланма. Кейс билан мустақил ишлаш учун йўриқнома

Иш босқичлари	Маслаҳат ва тавсиялар
1. Кейс билан танишув	Аввал кейс билан танишинг. Кейсни ўқишингиз билан дарҳол кузатилаётган ҳолатни таҳлил этишга шошилманг.
2. Тавсия этилаётган ҳолат билан танишув.	Берилган ахборотни яна бир марта диққат билан ўқиб чиқинг. Сиз учун муҳим саналган жойларни ажратиб олинг. Ўрганилаётган ҳолатга таъсир этаётган омилларни санаб (ўрганиб) ўрганилаётган ҳолат бўйича субъектларга аниқлик киритинг. Тавсия этилган ахборотларни ўрганишда ҳолатни ичига «шўнғиб кетманг».
3. Асосий ва қўшимча муаммоларни аниқлаш, шакллантириш ва асослаш.	Асосий муаммони ва муаммоларни шакллантиринг ўз қарорингизни асослаб беринг.
4. Ҳолатнинг таҳлили	Аниқлик киритинг, ўрганилаётган муаммо ҳозирда қай даражада. Ҳозир таҳлил этилаётган шароитда шу масаланинг ечими борми
5. Муаммони асослаш услубларини ва воситаларини ечиш, танлаш.	Ахборот хатини тайёрлашда ушбу ҳолатда муаммони ечишни мумкин бўлган усулларни аниқлашга ҳаракат қилинг.

Кейсни гуруҳларда ишлаш бўйича йўриқнома

Иш босқичлари	Маслаҳат ва тавсиялар
Ҳолат ва муаммоларни тақдим этишни келишиш	Гуруҳ аъзолари ўртасида ўрганилаётган муаммоларни таҳлил этиб ўрганинг.
Ахборот хатидаги тақдим этилган вариантларни таҳлил этиш ва баҳолаш.	Ахборот хатидаги вариантни муҳокама қилинг ва баҳоланг.
Ахборот хатидаги энг мувофиқ ечимни ишлаб чиқиш ва ишлатиш учун дастур.	1. Танлаб олинган муаммони асослаб уни ечиш усули ва воситасини тасвирланг. 2. Муаммони ечимини дастлабки қадамларини



	асосланг.
Презинтацияга тайёргарлик.	Презинтация қилинадиган маълумотларни плакатлар, слайдлар ёки мультимедия кўринишида тайёрланг.

Кейс: «Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш» мавзусидаги машғулот модели

Вақт: 2 соат	Тингловчилар сони: 25 кишигача
Ўқув жараёнининг шакли	Ўқув жараёнини ўрганиш бўйича семинар
Семинар режаси	<ol style="list-style-type: none"> <li>Саволарни муҳокама қилиш: <ul style="list-style-type: none"> <li>экологик муҳитнинг ёмонлашиши;</li> <li>экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланиш;</li> <li>экологик тоза энергия манбаси.</li> </ul> </li> <li>Кейс билан танишиш.</li> <li>Кейсни кичик гуруҳларда ечими ва натижаларини презентация қилиш.</li> <li>Натижаларни муҳокама қилиш ва яхши вариантларни танлаш.</li> </ol>
Дарсни ўқитиш мақсади	Тингловчиларга атроф – муҳитнинг ифлосланишини олдини олиш ҳамда ирригация тармоқларидаги сув ресурсларидан фойдаланиб экологик тоза энергия ишлаб чиқариш бўйича маълумот бериш
Педагогик вазифалар: экологик тоза энергия тушунчаси билан танишиш; ахборот хатини айрим дастурларини ёзиш қоидалари ўргатилади. дунёда ва мамлакатимизда тоза энергия манбаларидан энергия олиш бўйича чора тадбирлар ишлаб чиқилиши тушунтирилади.	Ўқув фаолиятининг натижалари: экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланиш ҳолати; ахборот хатини ёзиш кетма-кетлиги аниқланади; ҳозирги кундаги экологик тоза энергия манбаларидан бири бўлган ирригация тармоқлари сув энергияси бўйича ахборот хатини ишлаб чиқадилар.
Ўқитиш усули	Кейс стадий, аналитик усул
Ўқитиш воситаси	Доска, Ахборот коммуникация технологияси, кейс билан ишлаб бўйича услубий кўрсатмалар
Ўқитиш шакли	Фронтал, оммавий, алоҳида гуруҳларда ишлаш

Ўқув машғулотининг технологик картаси

Вақт тақсимооти	Фаолият	
	Ўқитувчи	Тингловчи
Тайёрлов жараёни (10 мин)	Кейс материаларини тайёрлайди ва тингловчиларга танишиш учун тарқатади. Семинарни иш тартиби, баҳолаш мезони ва кўрсаткичлари билан таништиради.	Кейс мазмуни билан Мустақил танишадилар, таҳлил этиш бўйича варақни алоҳида ўзи тўлдирди
I босқич	1.1 Материалларни ўрганиб чиқиш	Ўқув

Ўқув машғулотига кириш(20 мин)	бўйича топшириқ беради. 1.2 Берилган саволларга ёзма жавоб қайтаришини сўрайди. 1.3 Корхона ва ташкилотларда персонал карьерасини бошқаришнинг оптимал йўлларини айтади.	топшириғини бажарадилар
II босқич Асосий қисм (30 мин)	Кейс билан индивидуал ишлаш натижаларини таҳлил этиб топшириқар беради. Ўқув фаолияти ҳолати бўйича маслаҳатлар бериб ишни мақсадга йўналтиради. Индивидуал ёзма ишлар натижаларини текширади ва баҳолайди.	Иш натижалари бўйича гуруҳ презентация ўтказади, саволлар беради ва ишни баҳолайди.
III босқич Яқуний баҳолаш (20 мин)	3.1 Ўқув фаолияти натижалар умумлаштирилади. 3.2 Натижалар эълон қилинади. 3.3 Олинган билим ва кўникмаларнинг аҳамияти таъкидланади.	Эшитадилар, аниқлаштирувчи саволлар беради.

Кейсолог томонидан келтирилган кейс ечими.

Стратегик мақсад. Мамлакатимизда экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланишнинг оптимал йўллари таҳлил этиш. Ахборот хати тайёрлаш. Унда ушбу ҳолатлар бўйича таклифлар берилади.

Стратегик вазифалар.

- табиатда бўлаётган ўзгаришларни ўрганиш;
- экологик фалокатлар ва уларни ҳосил бўлишини ўрганиш;
- ирригация тармоқлари сув ресурсларидан максималл энергия олиш йўллари ўрганиш.

Стратегик вазифалар ечими.

- ер юзиде рўй бераётган экологик фалокатларни камайтириш бўйича таҳлиллар амалга оширилади;

- экологик тоза энергия манбалари-ирригация тармоқлари сув объектлари ўрганилади;

- экологик тоза энергия ишлаб чиқариш йўллари ўрганиб чиқилади.

1. Мамлакатимиздаги экологик тоза энергия ишлаб чиқариш мумкин бўлган ирригация тармоқлари ва уларга қуриладиган кичик ГЭСларга мисоллар келтиринг.

Ҳозирги кунда қуйидаги кичик ГЭСлар ишга туширилган.

- Сурхондарё вилояти Тўпаланг сув омборидаги ГЭСнинг 1-навбати;
- Тошкент вилоятидаги Оҳангарон сув омборидаги ГЭС;
- Қашқадарё вилоятидаги Ҳиссорак сув омборидаги ГЭС;
- Самарқанд вилояти Дарғом каналидаги кичик Гулба ГЭСи;
- Андижон вилоятидаги Андижон сув омборидаги 2-ГЭС;
- Хоразм вилоятидаги Туямўйин ГЭСи;
- Фарғона вилояти Кўксув кичик дарёсидаги кичик Шоҳимардан ГЭСи;
- Тошкент вилоятидаги Эртошсой ГЭСи.

Бундан ташқари қуриш учун қуйидаги кичик гидроэнергетик объект-ларнинг лойиҳа ҳужжатлари ишлаб чиқилган:

- Андижон вилоятидаги Шаҳрихон 0-ГЭСи;
- Андижон вилоятидаги Шаҳрихон 1-ГЭСи;
- Тошкент вилояти Чирчиқ-Бўзсувэнергетик каскадидаги Пионер ГЭСи;
- Самарқанд вилояти Дарғом каналидаги ШаударГЭСи;
- Самарқанд вилоятидаги Боғишамол 2-ГЭСи;
- Фарғона вилоятидаги Каркидон ГЭСи.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилдаги 18 майдаги ПФ-5044-сонли қарори билан “Ўзбекгидроэнерго” акциядорлик жамиятини ташкил этилди. Ҳозирги кунда ушбу ташкилот томонидан, ирригация тармоқларига ўрнатиладиган янги ГЭСлар учун лойиҳа-қидирув ва лойиҳалаш ишлари, янги ГЭСларни қуриш, эксплуатация қилинаётган ГЭСларни капитал таъмирлаш ҳамда реконструкция қилиш, ўтган асрда консервация қилинган ГЭСларни реконструкция қилиб қайта жиҳозлаш орқали ишга тушириш ҳамда кичик дарёлар ва уларнинг ирмоқлари, сойлар, булоқлар ва энергетик сув манбаларига кичик гидроэнергетик агрегатларни ўрнатиб, асосий энергетик тармоқлардан узоқда жойлашган тоғли қишлоқларни ва улардаги кичик корхоналарни энергия билан кафолатли таъминлаш борасида ишларни олиб бормоқда.

## **VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ**

### **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Тингловчи мустақил ишни муайян модулни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- меъёрий ҳужжатлардан, ўқув ва илмий адабиётлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи дастурлар билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича модул бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- тингловчининг касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган модул бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш.

Ҳар бир тингловчи ўқитувчи томонидан берилган мавзулар юзасидан топшириқларни бажарадилар ва баҳоланадилар, баҳолаш мезони ишчи дастурда келтирилган.

### **Мустақил таълим мавзулари.**

1. Жамият ва инсон ҳаётида энергетика ҳамда электроэнергетиканинг ўрни.
2. Ўзбекистонда ирригация тармоқлари гидроэнергетикасининг ривожланиш тарихининг босқичлари.
3. Дарёлардан сув олиш турлари.
4. Сув оқимини бошқариб энергетикада фойдаланиш турлари.
5. Сув оқимини бошқармасдан энергетикада фойдаланиш турлари.
6. Тўхтовсиз-доимий эксплуатация қилинувчи ГЭСлар ва уларнинг иш режимлари.
7. Даврий-вегетация давридаги эксплуатация қилинувчи ГЭСлар ва уларнинг иш режимлари.

8. Қиш даврида фаслий эксплуатация қилинувчи ГЭСлар ва уларнинг иш режимлари.
9. Қайта тикланувчи гидроэнергетик ресурсларнинг потенциал захиралари.
10. Мамлакатимизда ирригация тизимларидаги гидроэлектростанциялар ҳамда гидроаккумуляцион гидроэлектростанциялардан фойдаланиш имкониятлари.
11. ГЭСларнинг энергетик ва ирригацион режимда ишлаши.
12. Гидроэлектростанцияларнинг афзалликлари.
13. Энергетика ва гидроэнергетиканинг атроф - муҳитга таъсири

## VII. ГЛОССАРИЙ

### «А»

**АДАПТАЦИЯ (ADAPTATION)** – табиий ва антропоген тизимларни ҳимоясизлигини камайтириш бўйича ташаббус ва чораларни, иқлим ўзгаришининг ҳақиқий ёки кутиладиган оқибатларига мослаштириш.

**АНТРОПОГЕН ФАОЛИЯТ (ANTHROPOGENIC)** – инсон фаолияти-нинг натижаси ёки маҳсулот.

**АКВЕДУК (AQUEDUCT)**—тарнов ёки қувур ўрнатилган кўприк ёки эстакада шаклидаги иншоот. У тўсиқ ва ғовлардан (дарё, канал, жарликлар ва бошқа хил тўсиқларда) сув ўтказиш учун ишлатилади.

**АККУМУЛЯТОРЛАР (BATTERY)**—йиғувчи, кейинчалик фойдаланиш учун энергия йиғувчи қурилма. Кўп марта фойдаланиладиган гальваник элементлар.

**АККУМУЛЯЦИЯЛАНГАН СУВ ҲАЖМИ (ACCUMULATION VOLUME OF WATER)** – бир цикл даврда (12 соат, 24 соат, 10 кун, 1 ой, 6 ой, 1 йил, 5 йил, кўп йил) сув омборига йиғилган сув ҳажми

### «Б»

**БАРҚАРОР РИВОЖЛАНИШ (SUSTAINABLE DEVELOPMENT)** – ҳозирги авлоднимаданий, ижтимоий, сиёсий ва иқтисодий эҳтиёжларини қондириб, келажак авлоднинг имкониятларини хавф-хатарга қўймасдан, уларнинг эҳтиёжларини ҳам қондириш имконини берадиган ривожланишдир.

**БОШҚАРИЛАДИГАН-ТАРТИБГА СОЛИНАДИГАН ОҚИМ (ADJUSTABLE FLOW)**— йил давомида тақсимланиши бирмунча текисланганлиги билан ажралиб турувчи оқим.

**БОШ (МАГИСТРАЛ) СУҒОРИШ КАНАЛИ (THE HEAD IRRIGATION CANAL)**— сув манбасини суғориш тизими билан улаб, барча суғориладиган майдонларни сув билан таъминловчи, суғориш тизимининг асосий сув олиб келувчи канали

**БИОГАЗ (BIOGAS)** — қишлоқ хўжалиги ва маиший чиқиндилардан олинадиган ёқилғи газ.

**БИОЁҚИЛҒИ (BIOFUELS)**— фотосинтез ва хўжалик фаолияти (маиший чиқиндилар, дала экинлари, ёғочлар, лойқа-балчиқ чўқиндилари) туфайли ҳар йили қайта ҳосил бўладиган-янгиладиган ёқилғи.

**БОШ СУВ ОЛИШ ИНШОТИ (HEAD WATER STRUCTURES)** - сув манбаси(денгиз, дарё, сой, кўл ва бошқалар)дан магистрал каналлар, насос станцияси ва ГЭСларга сув узатувчи гидротехник иншоот

**БОСИМ (PRESSURE)**- маълум юзага таъсир қилувчи (статик, динамик, гидростатик, гидродинамик) куч

### «В»

**ВЕГЕТАЦИЯ ДАВРИ (VEGETATION PERIOD)** – ўсимликнинг тўлиқ ривожланиш даврини ўтадиган йилнинг қисми.

**ВОДОРОД ЭНЕРГЕТИКАСИ (HYDROGEN ENERGY)** — водород ёқилғисини ажратиб ва ундан фойдаланиш.

### «Г»

**ГАЛЬВАНИК ЭЛЕМЕНТ (GALVANIC ELEMENT)** — электрохимик реакция ҳисобига электрсиэланган даврида электр энергияси ишлаб чиқарувчи электр токи манбаи. Гальваник элемент таркибига, электрлит суюқлиги орқали бир-бири билан алоқада бўлувчи иккита ҳар хил электродлар (бири – оксидланувчи, иккинчиси-тиқловчи) киради. Гальваник элементларнинг ишлаш принципи-металларнинг электролит эритмаси билан ўзаро алоқаси натижасида ёпиқ занжирда электр токининг ҳосил бўлиш жараёнига асосланган.

**ГЕЙЗЕР (GEYSER)** – қайноқ буғ, сув ва балчиқнинг маълум босим остида даврий отиб турадиган термал манба

**ГИДРОГРАФИК ТАРМОҚ (THE HYDROGRAPHIC NET)**— қандайдир ҳудуддаги дарёлар ва бошқа доимо ҳамда вақтинчалик сув оқимлари ва кўллар мажмуаси.

**ГИДРОЛОГИК ЙИЛ (HYDROLOGICAL YEAR)**— шартли ёки табиатдаги маълум қонуниятларга асосан танланган, бошланиши билан давом этиши бир йил бўлган гидрологик давр. Ўрта Осиёда гидрологик йил, жорий йилнинг октябрь ойидан келаси йилнинг сентябрь ойигача давом этади.

**ГИДРОТЕХНИК ИНШООТ (HYDRAULIC ENGINEERING STRUCTURE)**— сувдан фойдаланиш ёки унинг зарарли таъсирига қарши курашиш учун қуриладиган инженерлик иншооти.

**ГИДРОЭНЕРГЕТИКА (HYDROPOWER)** — сув ресурсларининг механик энергиясидан фойдаланиш билан боғлиқ фан ва техника соҳаси.

**ГИДРОРЕСУРСЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ ПОТЕНЦИАЛИ (THE ECONOMIC POTENTIAL OF HYDRO RESOURCES)** — гидроресурсларнинг электроэнергия ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин бўлган қисми.

**ГИДРОАККУМУЛЯЦИЯЛАШ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯСИ (ГАЭС) (GIDROAKKUMULYATORNAYA POWER STATION)** — энерготизимда истеъмол юкланишининг камайган даврида юқори бьефга насос агрегатлари ёрдамида сув кўтариб берадиган ва истеъмол юкланиши кўпайган даврда юқори бьефда тўпланган сувни турбина орқали тушириб электр энергияси ишлаб чиқарадиган гидростанция.

**ГИДРОТУРБИНАНИНГ ДАСТЛАБКИ БОСИМИ (PRE-PRESSURE HYDRAULIC TURBINE)** — юқори бьеф ва пастги бьеф сатҳларидаги фарқдан, гидравлик қаршилиқлар натижасида исроф бўлган босим айирмасига тенг.

**ГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛ-ИМКОНИАТ (HYDROPOWER POTENTIAL)** – маълум дарё ҳавзаси ва унга таалуқли сув манбаларига тўғри келадиган энергия ишлаб чиқариш имконияти.

**ГЕЛИОСТАТЛАР (HELIOSTAT)** — қуёш буғ турбинаси қурилмаси минорасига ўрнатиладиган, қуёш нурларини фокусловчи кузгу.

**ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГеоТЭС) (GEOTHERMAL POWER STATION)** — ер қаъридаги иссиқ манбалардан чиқаётган иссиқлик энергиясидан фойдаланиб, электр энергияси ишлаб чиқаришда ва иссиқлик билан таъминлашда қўлланиладиган жиҳозлар мажмуаси.

**ГИДРАВЛИК МАШИНА (HYDRAULIC MACHINE)** - иши суюқлик (сув) билан боғланган машина

**ГИДРОТУРБИНА ВА НАСОСЛАР КАВИТАЦИЯСИ (CAVITATION OF WATER TURBINES AND PUMPS)** - суюқликнинг мавжуд ҳароратида, буғ ҳосил бўлиш даражасигача пасайганда, насос ёки турбинанинг ичида, сув буғи билан тўлган бўшлиқ ҳосил бўлиш жараёни (сувни совуқ қайнаши).

**ГИДРОАГРЕГАТ (HYDRAULIC UNIT)** — насос ва уни ҳаракатга келтирувчи двигатель ёки гидравлик турбина ва гидрогенератордан ташкил топган мажмуа.

**ГИДРАВЛИК ТУРБИНА (HYDRAULIC TURBINE)** - сув оқими энергиясини айланувчи ишчи ғилдирак ёрдамида кинетик ва потенциал энергияларни механик энергияга айлантирувчи тотацион двигатель.

**ГЭСЛАР КАСКАДИ (CASCADE HYDROPOWER STATIONS)**— бир сув манбаси ёки ҳавзасида, ёки бошқа ҳавзада жойлашган, аммо сув режими ўхшаш бўлган ҳамда ўзаро боғланган ГЭСлар мажмуаси (мас., 22 дона ГЭСларни бирлаштирувчи Чирчиқ-Бўзсув ГЭСлар каскади).

**ГИДРОЛОГИК ЦИКЛ (HYDROLOGICAL CYCLE)**- атмосферага кўтарилган буғлар, маълум шароитда қуюқлашиб, булутларни ҳосил қилади, қуюқлашган булутлардан ёмғир қор, дўл ва бошқа кўринишдаги ёғинлар ер юзасига қайтиб тушади, қуруқликка тушган ёғинлар, тупроққа сингиб, ер ости сувларига қўшилади, тоғ ён бағирлари ва бошқа қияликлардан тушиб, ирмоқлар ва дарёларни ҳосил қилади, қолган қисми эса яна буғланиб атмосферага кўтарилади, дарёлар ва ер ости сувлари секин-аста океанларга келиб қушилади, океанлардаги сув сатҳидан яна сув буғланиб атмосферага кўтарилади ва кучли ҳаво оқими билан яна узоқларга олиб кетилади ва яна ёғинлар кўринишида ер юзига қайтиб тушади, шу тариқа сувнинг табиатда айланши-гидрологик цикл бетўхтов давом этади

**ГЛОБАЛИЗАЦИЯ (GLOBALISATION)** – савдо-сотик ва хизмат кўрсатиш бўйича трансчегаравий операцияларни ҳажми ва хилма-хиллигини ҳамда халқаро эркин капитал оқимини кўпайиши ва технологиялар, маълумотлар ҳамда маданият хабарларини барча мамлакатларда жуда тез тарқалиши натижасида, дунёдаги барча давлатларни бир-бирига боғлиқлиги ва интеграциясини ўсиб бориши.

### «Д»

**ДАРЁ ОҚИМИ (STREAMFLOW)** – микдори  $m^3/c$  бирликда ўлчанадиган дарё ўзанидаги сув оқими.

**ДАРЁ (КЎЛ) ҲАВЗАСИ (RIVER (LAKES) BASIN)**— тупроқ қатламининг ер усти ва остидан алоҳида дарёга, дарё тизимига ёки кўлга, сув оқими келатган ер юзининг бир қисми

**ДЮКЕР (DUCKER)**— сув ўтказгич каналнинг алоқа йўллари, каналлар, жарликлар, дарёлар ва бошқа тўсиқлар билан кесишган жойдан сув ўтказиш учун қурилган босимли (иншоотлар тагидан ўтадиган) гидротехник иншоот.

### «З»

**ЗАЖОР (HANGING ICE DAMS)**- сув ичи музлари ва шовуш бўтқалари билан, муз кўчишида ёки шовушнинг бошланишида дарёнинг жонли кесимини тикилиши натижасида дарёда сув сатҳининг кўтарилиши.

### «И»

**ИРРИГАЦИЯ (IRRIGATION)**- суғориш мелиорациясини ривожлантириш ва суғориладиган ерларни ўзлаштириш билан боғлиқ бўлган тадбирлар мажмуаси.

**ИРРИГАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ ҲАВЗА БОШҚАРМАСИ (BASIN IRRIGATION MANAGEMENT SYSTEM)** – дарёнинг маълум бир қисмидан сув олиб, уни маълум бир вилоятнинг суғориладиган ерларига (худудга) етказиб берувчи, ирригация тизимларини эксплуатация қилувчи ташкилот

**ИРРИГАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ БОШҚАРМАСИ (IRRIGATION MANAGEMENT SYSTEM)** – ирригация тизимлари ҳавза бошқармасига қарашли, маълум бир ёки бир неча туман ҳудудидагиқишлоқ хўжалик экинларига сув етказиб берувчи тизимлардагигидротехник ва бошқа инженерлик иншоотлариниэксплуатация қилувчи ташкилот

**ИРРИГАЦИЯДА СУВДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИ (IRRIGATION WATER-USE EFFICIENCY)** – биомасса ёки уруғлар миқдорининг бирлик сув миқдорига нисбати, қоидага асосан 1 тонна қуруқ модданинг 100 мм ирригация учун фойдаланилган сувга нисбати

**ИШЧИ ҒИЛДИРАК(IMPELLER)**– суюқликка энергия узатувчи ёки қабул қилувчи, насос ёки гидротурбинанинг асосий ишчи қисми - эгри парракли ғилдирак.

#### **«К»**

**КАНАЛ (CHANNEL)** – сув тўлдирилган сунъий ўзан, арик

**КАПСУЛАЛИ ГИДРОАГРЕГАТ(CAPSULAR HYDROELECTRIC UNITS)**— капсула ичига герметик бекитилган гори-зонтал гидротурбина ва гидрогенератор. Паст босимли ГЭС, ГАЭС ва ПЭС- сатҳ кўтарилишига асосан ишлайдиган электр станцияларида қўлланилади.

#### **«М»**

**МАГИСТРАЛ КАНАЛ (THE MAIN CANAL)** – сув олиш манбаларидан сувга тўлдирилиб, тармоқлари ва тақсимлаш каналларини сув билан таъминлайдиган бош канал.

**МАШИНАЛИ СУВ КўТАРИШ (MACHINE WATER LIFTING)** -насос ёрдамида пастки сатҳлардан юқори сатҳларга сув кўтариш

**МЕАНДРЛАНИШ (MEANDERING)** – сув оқимининг ювиши натижасида дарёларда навбатма-навбат пайдо бўладиган ўзаннинг эгри-бугрилиги

#### **«Н»**

**НОАНЪНАВИЙ ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ (ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY SOURCES)** —гидроэнергия ва ўсимлик биомассасини бевосита ёкиш натижасида олинадиган энергиядан ташқари барча турдаги қайта тикланадиган энергия.

**НАСОС (PUMP)** - двигателдан энергия олувчи ва уни суюқликнинг гидравлик энергиясига айлантирувчи гидравлик машина.

**НАСОС ЁКИ ГИДРОТУРБИНАЛАР КАТАЛОГИ(PUMPS AND WATER TURBINES CATALOG)**- маълум сув сарфи, босим ва қувватга тўғри келувчи насос ёки турбиналар таркиби. Насос ва электродвигатель ҳамда гидротурбина ва гидрогенератор турлари, уларнинг ўлчамлари ва схемаларини танлаш учун хизмат қилади

#### **«О»**

**ОҚИМ (RUNOFF)** – буғланмайдиган ва ерга сизмайдиган ҳамда ер юзида оқиб яна сув объектларига қайтадиган ёғинларнинг қисми.

**ОҚИМСИЗ СУВ ТўПЛАНАДИГАН ҲУДУД (DRAINLESS CATCHMENT AREA)** –дарё тизимлари орқали океанлар билан алоқаси бўлмаган регион.

#### **«Р»**

**РОСТЛАГИЧ-РЕГУЛЯТОР (REGULATOR)** –сув сарфини бошқариш ҳамда дарё ёки магистрал каналдан сув олиш учун қурилган гидротехник иншоот

#### **«С»**

**СУВ ИСТЕЪМОЛ ҚИЛИШ ГРАФИГИ(WATER CONSUMPTION SCHEDULE)**- вегетация даврида аниқ суғориш майдонидаги экинларнинг сув истеъмол қилиш ҳамда ГЭСнинг ҳисоб сув сарфини кўрсатувчи графиги

**СУВ ЙИҒИШ БАССЕЙНИ (CATCHMENT)** – ёмғир сувлари оқимини йиғиш ҳудуди.

**СУВ ОЛИШ ИНШООТИ(WATER INTAKE STRUCTURES)**- манба(дарё, канал ва бошқа)лардан сув олишни таъминлайдиган иншоот

**СУВ КЕЛТИРУВЧИ ИНШООТ(WATER-SUPPLY STRUCTURES)**- насос станцияси ёки ГЭСга сув келтирувчи иншоот (очик канал, қувур)

**СУВ РЕСУРСЛАРИ(WATER RESOURCES)**– ер усти ва ер ости сув захиралари.

**СУВ ХЎЖАЛИК ХИСОБИ(WATER MANAGEMENT CALCULATIONS)**– насос станцияси ёки ГЭСнинг ҳисоб сув сарфини, босимини, насос ёки турбиналар сонини ва бир дона насос ёки турбинанинг ҳисоб сув сарфини аниқловчи ҳисоблар

**САТҲ КЎТАРИЛИШИ ВА ТУШИШИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯСИ (ПЭС)(TIDAL POWER STATION)**— денгизлардаги сатҳ кўтарилиши ва тушиши энергиясини электр энергиясига айлантирувчи электр станцияси.

**СУВ ЮЗАСИНИНГ НИШАБЛИГИ(THE SLOPE OF THE WATER SURFACE)**– узунлик бирлигига босимнинг пасайиши ёки ҳар хил сатҳли икки нукта баландликлари айирмасининг улар орасидаги масофага нисбати.

**СУВ ТУШИРГИЧ ОСТОНА (DROP-HYDRAULIC STRUCTURE)** – ҳар хил сатҳларни улашда бир ёки бир неча поғона кўринишидаги гидротехник иншоот.

**СУВ ТАҚЧИЛЛИГИ (HYRAMPNION)** – сувнинг талаб қилинган миқдордан кам оқиб келиши.

**СУВ ИСТЕЪМОЛ ҚИЛИШ ГРАФИГИ (SCHEDULE OF WATER)** – бирор-бир ҳудуддаги кишлок хўжалик экинларини вегетация даврида сув истемол қилишини кўрсатувчи график

**СУВ ТАШЛАМА(SPILLWAY)** – ортикча сувларни чиқариб ташлаш учун қурилган гидротехник иншоот

**СУҒОРИШ МЕЪЁРИ (NORMAL IRRIGATION)** – муайян майдон бирлигига, бир гал суғориш учун бериладиган сув миқдори

**СУҒОРИШ ТАРМОҒИ(IRRIGATION NETWORK)**– асосий сув манбасидан суғориш майдонига сув етказиб беришни таъминловчи суғориш тизимлари

**СУҒОРИШ ТИЗИМИ(IRRIGATION SYSTEM)**– кишлок хўжалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олиш мақсадида, тупрокда керакли намликни таъминловчи гидротехник ва бошқа инженерлик иншоотлари мажмуаси.

**СУВ ТУШИРГИЧ (ТАШЛАГИЧ)(CULVERT STRUCTURE)**– ортикча ва тошқин сувларни ташлаб юбориш учун ҳовузларда, сув оморларида, каналларда, насос станциясини босимли бассейнларида қурилган айланма канал, сув туширгич, шаршара ва консол шаклидаги сув туширгич гидротехник иншоот.

**СУВ ХЎЖАЛИГИ МАЖМУАСИ(WATER MANAGEMENT SYSTEM)**– сув объектларидан биргаликда фойдаланувчи сув истемолчилари гуруҳи.

**СУВ ХАВФСИЗЛИГИ(WATER SECURITY)** - инсон саломатлиги, ишлаб чиқариш жараёни ҳамда атроф-муҳитни етарли миқдорда ва сифатли сув билан ишончли таъминлаш

**«Т»**

**ТЕЗОҚАР(THE RAPID FLOW OF WATER STRUCTURES)**– нишаблиги ва тезлиги критик қийматлардан катта бўлган новсимон ёки мустаҳкамланган канал кўринишидаги гидротехник иншоот.

**ТОҒ ДАРЁСИ(MOUNTAIN RIVER)**– нишаблиги ва оқим тезлиги катта бўлган дарё, ўзани йирик тоғ жинсларидан ташкил топган, одатда эни тор, ёнбағирлари тик ва тошлок.

**ТАБИЙ ОҚИМДА ИШЛАЙДИГАН ГЭС(GES WORKING IN DOMESTIC WASTEWATER)**– бошқарилмайдиган-тартибга солилмайдиган сув оқимида ишлайдиган ГЭС.



**ТАРТИБГА СОЛИНГАН ОҚИМДА ИШЛАЙДИГАН ГЭС (HYDROELECTRIC WORKS IN ZAREGULDIROVANNOM STOCK)** – сув миқдорини тартибга солиш учун қурилган сув омборидан узатиладиган сув оқимида ишлайдиган ГЭС.

**ТРАНСПИРАЦИЯ (TRANSPIRATION)** – сув буғининг ўсимлик барглари ковакчаларидан буғланиши.

**ТЎҒОН (DAM)** – сув манбаларидаги сув оқимини тўсувчи гидротехник иншоот.

**ТЎЛҚИНЛИ ЭНЕРГЕТИК ҚУРИЛМА (WAVE POWER PLANT)**— денгиз тўлқинлари энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи энергетик қурилма.

**ТУРБИНА ЁКИ НАСОСНИНГ ҲИСОБ СУВ САРФИ (TURBINE AND PUMP SETTLEMENT EXPENSE)** - бир бирлик вақт ичида насос узатаётган ёки гидротурбинага узатилаётган сув ҳажми.

#### «У»

**УСТУНЛИ ГЭС (ВУСНКОВА HYDROELECTRIC STATION)** – сув ташловчи тўғоннинг устунлари ичига агрегатлари ўрнатилган ГЭС.

#### «Ф»

**ФОТОЭЛЕКТРОН ЎЗГАРТИРГИЧ (PHOTOELECTRIC CONVERTER-)** — фотоэффект асосида, нур-ёруғлик энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи қурилма, яъни электронларни ёруғлик квантлари билан ҳайдаб чиқариш. Қуёш электростанцияларида қўлланади.

#### «К»

**ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЁҚИЛҒИ (RENEWABLE FUELS)** — энергетика ресурслари- табиий жараёнлар натижасида мунтазам тўлдириладиган табиий энергия ташувчилари. Қайта тикланадиган ёқилғи-энергетика ресурслари қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишга асосланган, яъни:

- қуёш нурлари, шамол, дарёлар, денгизлар ва океанлар энергияси, Ер шарининг ички иссиқлиги;
- ўсимликшунослик ва чорвачилик, сунъий ўрмонлар ва сув ўтлари чиқиндилар сифатида олинадиган барча турдаги биомассадан фойдаланиш асосида ҳосил бўладиган энергия;
- ўсимлик биомассасини бевосита ёқишдан олинадиган энергия.

**ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГЕТИКА (RENEWABLE ENERGY)** –қайта тикланадиган манбалар энергиясини энергиясининг бошқа турларга айлантириш билан боғлиқ энергетика соҳаси.

**ҚУВВАТ (POWER)**-бир бирлик вақт ичида насос агрегати истеъмол қилган ёки ГЭС агрегати ишлаб чиқарадиган электроэнергия миқдори, кВт

**ҚУРҒОҚЧИЛ-АРИД ИҚЛИМ (ARID CLIMATE)** – қишлоқ хўжалик экинларини суғормай парвариш қилиш учун ҳаво температураси юқори ва атмосфера ёғингарчиликлари кам бўлган иқлим.

**ҚУЁШ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯСИ-ҚЭС (SOLAR POWER STATION-SPS)** – қуёш нурларидан электр энергияси ишлаб чиқарадиган электростанция

#### «Ш»

**ШАМОЛ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯСИ – ШЭС (WIND POWER STATION-WPS)** — шамол энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи, бир неча шамол энерго қурилмасидан (ШЭҚ) ташкил топган электростанция

**ШОВУШ(HANGING ICE DAMS)**– сувга бўккан қордан, сув юзасида оқиб келувчи муз парчаларидан, майда синиқ ва қирғоқ музларидан ҳосил бўлган, сув юзасида ҳаракатланувчи юмшоқ йиғинди.

#### «Э»

**ЭНЕРГИЯ (ENERGY)** – бажарилган иш миқдори ёки узатилган иссиқлик миқдори.

**ЭНЕРГЕТИКА (POWER)**— энергетика ресурслари, турли хил энергиясини ишлаб чиқариш, етказиб бериш, қайта ўзгартириш, жамғариш, тақсимлаш ва истеъмол қилишни ўз ичига олувчи иқтисодиёт, фан ва техника тармоғи.

**ЭНЕРГЕТИКА ТИЗИМИ (POWER SYSTEM)**— бир бирига уланган ва энергияси ҳамда иссиқликни узлуксиз ишлаб чиқариш, ўзгартириш ва тақсимлашда умумий режимини бошқаришда бир – бири билан боғлиқ бўлган электр станциялар, электр ва иссиқлик тармоқлари мажмуаси.

**ЭКОЛОГИЯ(ECOLOGY)** – комплекс фан бўлиб, тирик жонзотларнинг яшаш жойларини тадқиқ қилади, шу жумладан инсонни ҳам, ва ҳар хил иерархик даражадаги экотизимнинг ҳаракатдаги қонунларини ўргади

**ЭКОТИЗИМ (ECOSYSTEM)** -ўз таркибига тирик организмлар ва уларнинг яшаш муҳитларини қамраб олган ҳамда бир-биридан ўзаро чекланган ва бир-бирига ўзаро боғлиқ функционал тизим.

#### «Ю»

**ЮҚОРИ ВА ПАСТГИ БЪЕФ(THE UPPER AND LOWER REACH)** - Дарё, канал ёки сув омборидаги димлаш иншоотига тиралган юқори оқим (юқори бьеф) ва қуйи оқим (пастги бьеф) томонларидаги сув сатҳи

#### «Х»

**ҲАВЗА-БАССЕЙН(BASIN)**-дарёлар ёки кўлларни сув йиғиш майдони.

**ҲИСОБ БОСИМИ (CALCULATED PRESSURE)** – турбинанинг ҳисоб қувватини ишлаб чиқара оладиган энг кам босим.

**ҲАҚИҚИЙ СУВ САРФИ(HOUSEHOLD CONSUMPTION)**–аниқ бир створдан табиий оқиб ўтадиган сув сарфи.

## **VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

### **I. Раҳбарий адабиётлар.**

1. Каримов И.А. Бизнинг мақсадимиз-эркин ва фаровон, демократик ҳаёт қуриш. Т. Ўзбекистон, 2015.
2. Каримов И.А. Янгича фикрлаш ва ишлаш – давр талаби. –Т.: Ўзбекистон, 1997. Т.5. - 384 б.
3. Каримов И.А. Биз танлаган йўл – демократик тараққиёт ва маърифий дунё билан ҳамкорлик йўли. – Т.: Ўзбекистон, 2003. Т.11. -320 б.
4. Каримов И.А. Мамлакатимизни модернизация қилиш ва янгилашни изчил давом эттириш – давр талаби // “Халқ сўзи” гезатаси 2009 йил 14 февраль.
5. Каримов И.А. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги “Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси” номли маърузаси // Халқ сўзи. 2010 йил 13 ноябрь.

6. Ш.Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак. Ўзбекистон, Тошкент, 2017. – 104 бет.
7. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, Ўзбекистон, 2016. -56 б.
8. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигини гарови. Тошкент, Ўзбекистон, 2017. -48 б.
9. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Т., Ўзбекистон, 2017.

## **II. Меъёрий- ҳуқуқий ҳужжатлар.**

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. (Ўн иккинчи чақириқ Ўзбекистон Республикаси Олий Кенгашининг ўн биринчи сессиясида 1992 йил 8 декабрда қабул қилинган Ўзбекистон Республикасининг 1993 йил 28 декабрдаги, 2003 йил 24 апрелдаги, 2007 йил 11 апрелдаги, 2008 йил 25 декабрдаги, 2011 йил 18 апрелдаги, 2011 йилдаги 12 декабрдаги, 2014 йил 16 апрельда қабул қилинган қонунларига мувофиқ киритилган ўзгартиш ва қўшимчалар билан) –Т., 2014.

2. Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг 2012 йил 24 июлдаги “Олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар тайёрлаш ва аттестациядан ўтказиш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги ПФ–4456-сон Фармони.

3. 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.

## **Махсус адабиётлар.**

1. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Учебное пособие, издательства “Молия”, Ташкент, 2007. -388 с.
2. Advanced Renewable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English).520-535 p.
3. Колпакова Т.А. Комбинированное использование водных потоков для ирригационных и энергетических целей (рукопись). Стеклография САИИТИ, Ташкент, 1933. – 110 с.
4. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У.Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Ташкент, ТашГТУ, 2011. - 159 с.
5. Majidov T.SH. Noana’naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, “Voriz” nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 b.
6. Мухаммадиев М.М. ва бошқалар. Гидротурбиналар. Тошкент, 2006. –152 б.
7. Мухаммадиев М.М., Потаенко К.Д. Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие, Ташкент, 2005. – 214 с.
8. Бадалов А.С., Зенкова В.А., Уралов Б.Р. Гидроэлектростанциялар. ТИМИ, Тошкент, 2008. – 152 бет.
17. Имомов Ш.Ж. и другие. Альтернативное топливо на основе органике. “Фан”, Ташкент, 2013. -260 с.
18. Латипов К.Ш. Гидравлика, гидромашиналар ва гидроюритмалар. –Т.: Ўқитувчи, 1992. - 335 б.

## Интернет ресурслар

19. <http://photo-day.ru/ogromnaya-solnechnaya-pech-v-uzbekistane/> ҳамда [news. olam.uz /nauka/ 7258.html](http://news.olam.uz/nauka/7258.html)
20. <http://farishta.uz/society/novosti-obshchestvo/2370-v-uzbekistane-stroitelstvo-solnechnoj-elektrostantsii-otseneno-v-207-mln-dollarov> ҳамда <http://www.gazeta.uz/2013/11/22/solar/>
21. [http://ecoenergy.org.ua /energeticheskie-novosti/samye-moshhnye-proekty-voznovlyeniya-energetiki-2011-goda.html](http://ecoenergy.org.ua/energeticheskie-novosti/samye-moshhnye-proekty-voznovlyeniya-energetiki-2011-goda.html)
22. <http://aenergy.ru/822>.
23. <http://forca.ru/spravka/bezopasnost/harakteristiki-sila-vetra.html>
24. [http://go.mail.ru/search? fm=1&q= Приборы+для+измерения+скорости+ветра](http://go.mail.ru/search?fm=1&q=Приборы+для+измерения+скорости+ветра)
25. [http://www.cleandex.ru/news /2010/08/02/ the\\_first\\_wind\\_power\\_plant\\_is\\_being\\_built\\_in\\_uzbekistan](http://www.cleandex.ru/news/2010/08/02/the_first_wind_power_plant_is_being_built_in_uzbekistan)
26. <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/kosmicheskaja-solnechnayajelektrostanciya.html>
27. <http://millit.ru/referaty-fizika/energiya-morey-i-okeanov.php>
28. <http://go.mail.ru/search?q=Течение+ + Гольфстрима> ҳамда <http://www.21122012.com.ua/priroda/620-techenie-golfstrim-zamorazhivaet-evropu-i-ssha-rossiya-nenaraduetsya.html>
29. <http://go.mail.ru/search?q=Энергия+волн> ҳамда <http://www.nek-npo.ru/novaya-energiya/energiya-voln/>
30. <http://infinite-energy.ru/tags/energiya-voln>
31. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Волновая \\_электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Волновая_электростанция) ҳамда [http://elemo.ru /article/-volnovye\\_elektrostancii.html](http://elemo.ru/article/-volnovye_elektrostancii.html)
32. [http://sciencebase.net/particles/tag/ 733/index.html](http://sciencebase.net/particles/tag/733/index.html).
33. [http://zaryad.com/2011/10/24/ gidroakkumuliruyushshaya-elektrostantsiya-rabotayushhaya-na-energii-morskih-voln/](http://zaryad.com/2011/10/24/gidroakkumuliruyushshaya-elektrostantsiya-rabotayushhaya-na-energii-morskih-voln/).