

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

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

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

“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш”

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

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

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

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

**“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш”
модули бўйича**

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан
тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

Тузувчилар:

ТИҚХММИ в.б.доценти, PhD О.А.Аширова

Такризчи:

**Ўқув-услугий мажмуа ТИҚХММИ Кенгашининг 2019 йил 31 октябрдаги
3-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.**

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР.....	3
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	8
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	14
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	47
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	52
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	56
VII. ГЛОССАРИЙ.....	57
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	60

І. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

«2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси»нинг учинчи блоки айнан республикада ижтимоий ҳаётнинг муносиб шароитларини таъминлашга қаратилгандир. Барқарор ривожланиш ва аҳоли фаровонлигини оширишнинг асосий талабларидан бири ижтимоий ҳаётнинг барча соҳаларида, жумладан атроф-табiiй муҳит ҳолатининг экологик хавфсизлигини таъминлашдир. Шунинг учун ҳам Ҳаракатлар стратегиясига илова қилинган Давлат дастурининг 4.3-бандида «одамларнинг экологик хавфсиз муҳитда яшашини таъминлаш» долзарб масалалардан ўрин олган. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 22 январдаги «Фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб-қувватлаш йили»да қабул қилинган ПФ-5308-сон Фармони билан тасдиқланган давлат Дастурининг 12-банди 2-хатбошида давлат органларига «илғор фикрлайдиган, ташаббускор ва масъулиятли ходимларни ҳар томонлама қўллаб қувватлаш» вазифаси юклатилган.

Ушбу дастурда “Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш” фанининг мазмуни, предмети ва методи, аудит моҳияти, унинг мақсади ва вазифалари, Ўзбекистон Республикасида сувни таъминоти тармоқларини лойиҳалаш шаҳар ва қишлоқлардаги сув таъминотини яхшилаш ва ривожлантиришнинг асосий ҳозирги кунда энг долзарб бўлиб турган омилларидан биридир.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш” фанининг асосий мақсади - талабаларга сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш мақсадларида бериладиган сув таъминоти тармоқлари ҳисобини бажариш услуб ва технологиялари бўйича зарурий билим ва маълумотлар беришдан иборат.

“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш” фанини ўзлаштириш жараёнида **тингловчи**:
– сув ташиш ва тарқатиш тизими, водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари, водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси, ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари **ҳақида тасаввурга эга бўлиши**;

– сув ташиш ва тарқатиш тизими, водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари, водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси, босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлашнинг замонавий усуллари, водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажаришда замонавий ЭҲМ дастурларидан фойдаланиш, ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимларини **билиши ва улардан фойдалана олиши**;

– водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари, водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси, босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлашнинг замонавий усуллари, водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажаришда замонавий ЭҲМ дастурларидан фойдаланиш, ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимларини **қўллаш кўникмаларига эга бўлиши керак**;

– водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси, босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлашнинг замонавий усуллари, водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажаришда замонавий ЭҲМ дастурларидан фойдаланиш, ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимларини ҳисоблаш **малакаларига эга бўлиши керак**.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш **модулининг мақсад ва вазифалари**:

Мақсади: педагог кадрларга дунёда ва мамлакатимиздаги Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш бўйича шаклланган билим, кўникма ва малакаларни хориж тажрибалагига таянган ҳолда бойитишга эришиш.

Вазифаси: Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш жараёнида олинган натижаларни қайта ишлашда ахборот-коммуникацион технологияларидан фойдаланиш, илғор хориж тажрибаларидан воқиф бўлиш ва уларни етказиш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма, малака ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

«Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш» модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш учун сув ташиш ва тарқатиш тизими;
- водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари;
- водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси;
- ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари каби **билимларга эга** бўлиши зарур.

Тингловчи:

- Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш соҳасига оид МДХ давлатлари ва Ўзбекистон Республикасининг меъёрий ҳужжатлар тизимини;

- Ўзбекистон Республикасидаги сув таъминоти тизимидаги инновацион ўзгаришларни амалиётга тадбиқ эта олиш;

- Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш фаолиятида самарали техника ва технологияларни танлай олиш каби **кўникма ва малакаларини** эгаллаши зарур.

Тингловчи:

- сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш соҳасида амалга ошириладиган сув беришнинг асосий схемалари танлаш, водопровод тармоқларини ҳисоблаш, ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари жараёнларини баҳолаш;

- сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш;

- Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш орқали сув таъминотига оид ҳисобларни ечиш бўйича **компетенцияларга** эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

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

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

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий 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

“Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалаш” модули йўналишдаги куйидаги: 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 тақсимоги

№	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Масофавий	Аудитория	жумладан		
					назарий	амалий машғулот	кўчма машғулот
1.	Сув ташиш ва тарқатиш тизими. Водопрвод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш. Водопрвод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари. Йўлак резервуарли, контррезервуарли ва комбинациялашган сув бериш схемалари	10	6	4	2	2	
2	Водопрвод тармоқларининг ҳисоби назарияси. Шохсимон ва ҳалқасимон тармоқларининг ҳисоби. Босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлашнинг замонавий усуллари. Водопрвод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажаришда замонавий ЭҲМ дастурларидан фойдаланиш.	10	4	6	2	4	
3	Ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари. Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизигини қуриш. Сув ташиш қувурлари, турлари ва ҳисоби.	8	4	4	2	2	
	Жами:	28	14	14	6	8	

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Сув ташиш ва тарқатиш тизими

Кириш. Сув ташиш ва тарқатиш тизими. Водопрвод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш. Водопрвод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари. Йўлак резервуарли, контррезервуарли ва комбинациялашган сув бериш схемалари.

2-мавзу. Водопрвод тармоқларининг ҳисоби назарияси

Водопрвод тармоқларининг ҳисоби назарияси. Шохсимон ва ҳалқасимон тармоқларининг ҳисоби. Босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлашнинг замонавий усуллари. Водопрвод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажаришда замонавий ЭҲМ дастурларидан фойдаланиш.

3-мавзу: Ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари

Ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари. Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизигини қуриш. Сув ташиш қувурлари, турлари ва ҳисоби.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот:

Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш ва тугунлардаги сув сарфини аниқлаш

Аҳолии пунктни бош планида водопровод тармоғини йўналишини кўрсатиш, ҳисобий тугунлар ва булақлар узунлигини аниқлаш, тугунлар ва йулақлар схемасини тузиш, водопровод тармоғини ҳисобий сув сарфига асосланиб солиштирма сув сарфини, йулдош сув сарфини аниқлаш, тугунлардаги сув сарфини аниқлаш, гидравлик ҳисобини ҳисобий схемасини тузиш.

2-амалий машғулот:

Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби

Ҳисобий схемада дастлабки сув сарфини таркатиш махсус шартлар бажарилган ҳолда, булақларда сув сарфига қараб диаметрларни танлаш, булақлар узунлиги бўйича босим исрофини аниқлаш, халқалар бўйича гидравлик мувозанат шarti бажарилишини текшириш, ҳар бир халқада тузатма сув сарфини узгартириш, тузатилган сув сарфини билган ҳолда гидравлик мувозанат шартини бажарилишини текшириш.

3-амалий машғулот:

Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини замонавий ЭҲМ дастурларида бажариш

ЭҲМ дастурлари водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажариш учун дастлабки маълумотларни киритиш, истеъмолчилар сони ва турлари, тармоқдаги булақларнинг узунлиги, иншоотлар таркиби, ер сатҳлари ва бошқа катталиқлар.

4 -амалий машғулот:

Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизиғини қуриш

Сув ташиш қувурлари гидравлик ҳисобини жадвалда бажариш, пьезометрик сатҳларни икки ҳолат учун жадвалда бажариш, минимал босимни ноқулай нуктада бинолар қаватига боғлиқ ҳолда танлаб, гидравлик ҳисобдан босим исрофлари қийматларидан фойдаланиб пьезометрик чизикларни қуриш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модулни ўқитишда қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустақамлаш);
- давра суҳбатлари (қўрилаётган 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 йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

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

Намуна: Водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемаларининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Халқасимон тармоқнинг шохсимон тармоққа нисбатан афзалликлари	<ol style="list-style-type: none"> Ишлатиш даврида ишончли эканлиги, тармоқнинг бир бўлагида содир бўлган авария бошқа бўлақларни сув билан таъминлашга таъсир қилмайди. Тармоқни кичик диаметрли қувурлардан қуриш мумкин эканлиги, чунки ҳар бир объектга сув бир неча йўналишда кичик миқдорда узатилади. Сувни музлаб қолиш хавфини камлиги, чунки қувурларда сув доимо ҳаракатда бўлади.
W	Халқасимон тармоқнинг камчилик томонлари	Узок масофада жойлашган истеъмолчиларга қўллаб бўлмайди
O	Халқасимон тармоқнинг имкониятлари	Узок муддатга хизмат килиши
T	Тўсиқлар (ташқи)	Қувурлар ётказилишига тўскинлик қилувчи табиий ва сунъий ғовларнинг мавжудлиги

«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, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

Ф	•фикрингизни баён этинг
С	•фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	•кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	•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 тақдирот қилинади.

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

Намуна.

Фикр: Сув таъминоти тармоқларини лойиҳалашда янги замонавий сув таъминотини ҳисоблаш усулларни анъанавий усулларига нисбатан афзал туради”.

Топириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, 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 мавзуюқунланади.

Намуна:

Водопровод тармоғининг халқасимон ва шохсимон шакллари			
Халқасимон шакли		Шохсимон шакли	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (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 йўллари ишлаб чиқиш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муқобил ечим йўллари 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 қўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиха тақдимотини тайёрлаш; яқуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш
---	---

Кейси бажариш босқичлари ва топшириқлар:

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

“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 намоиш этилади;

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

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

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

“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 таркатмалар 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 тулик изоҳини ўқиб 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.

“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 таркатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар таркатмадаги «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 буйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.
7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу буйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Халқасимон тармоқнинг гидравлик ҳисобини бажариши тартиби» кетма-кет бажаришини келтиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

“Брифинг” методи

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

1 -мавзу: Сув ташиш ва тарқатиш тизими

Режа:

1. Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш
2. Водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари

1. Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш

Сув тозалаш станциясидан насос станцияси ёрдамида бевосита аҳоли пункти водопровод тармоғига узатилади. Водопровод тармоғи сувни истеъмолчилар орасида тарқатишга хизмат қилади. Водопровод тармоғи сув таъминоти системасининг асосий элементларидан бири бўлиб, у иш жараёнида сув ташиш қувурлари, насос станцияси ва ростловчи иншоотлар билан чамбарчас боғланган ҳолда ўз вазифасини бажаради.

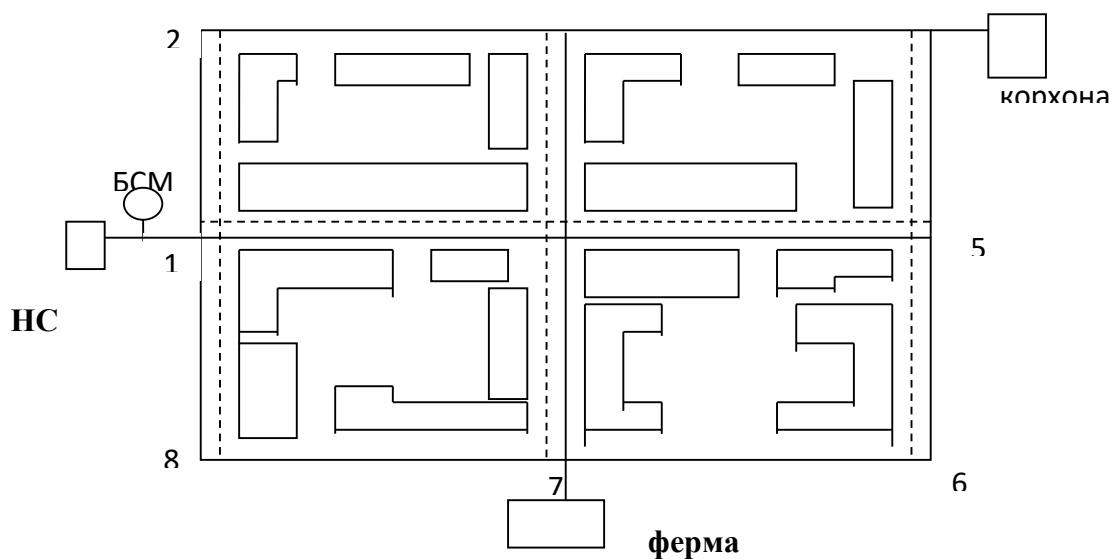
Водопровод тармоғи керакли миқдордаги сувни зарур босим остида ўз вақтида узлуксиз равишда истеъмол жойларига етказиб бериши билан бирга, етарли даражада ишончли бўлиши ва унинг қурилиши ва эксплуатация қилиниши учун сарфланадиган харажатларининг энг кам бўлишини таъминлаши керак. Бу талабларни бажарилиши учун тармоқни тузилишини тўғри танлаш ва қувурларнинг диаметрини иқтисодий жиқатдан энг афзал бўлиши таъминланган бўлиши керак.

Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш.

Водопровод тармоқлари ҳар бир истеъмолчи учун энг қулай сув олиш имконини яратувчи ва шу билан бирга оптимал шаклда ётказилиши лозим. Водопровод тармоқларининг ётказилиш йўналиши қуйидаги шароитларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади:

1. Сув билан таъминланувчи объектни саҳни текислиги, унда ҳар бир истеъмолчиларнинг жойлаштирилиши;
2. Қувурлар ётказилишига тўсқинлик қилувчи табиий ва сунъий ғовларнинг мавжудлиги (дарё, канал, жарлик ва бошкалар);
3. Жойнинг рельефи;
4. Бошка инженерлик коммуникацияларининг жойлашганлиги ва ҳ.о.

Водопровод тармоғи икки хил: шохсимон ва халқасимон шаклда ётказилиши мумкин. Объектнинг ҳамма нукталарига сувни етиб боришини таъминлаш учун айрим ҳолларда шохсимон ва халқасимон тармоқ шакллари билан бир вақтда фойдаланиш ҳам мумкин (1 расм).



1 расм. Водопровод тармоғини йўналиш схемаси.

——— Халқасимон тармоқ - - - - - шоҳсимон тармоқ

Халқасимон тармоқнинг шоҳсимон тармоққа нисбатан афзалликлари:

1. Ишлатиш даврида ишончли эканлиги, тармоқнинг бир бўлагида содир бўлган авария бошқа бўлақларни сув билан таъминлашга таъсир қилмайди.
2. Тармоқни кичик диаметрли қувурлардан қуриш мумкин эканлиги, чунки ҳар бир объектга сув бир неча йўналишда кичик миқдорда узатилади.
3. Сувни музлаб қолиш хавфини камлиги, чунки қувурларда сув доимо ҳаракатда бўлади.
4. Гидравлик зарба эҳтимоли шоҳсимон тармоқда кўпроқдир, халқасимон тармоқда эса озроқ бўлади.

Унча катта бўлмаган аҳоли пунктларининг водопровод системалари асосан шоҳсимон ҳолда қурилади, шуниндек бир-биридан узоқ масофада жойлашган объектларни ҳам шоҳсимон тармоқ ёрдамида сув билан таъминлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Водопровод тармоғининг ётказилиш йўналишлари аниқлагандан сўнг унинг ҳисоб бўлақлари ва тугунлари белгиланади. Бўлак узунлигининг жуда катта бўлиб кетиши ҳам ҳисоб аниқлигини камайтириши ва сувнинг қийматини ошириб юбориши сабабли, уларнинг узунлигини 500 - 600 метрдан ошмайдиган қилиб белгиланади. Тармоқ тугунлари қувурларнинг кесишиш нуктасида ва алоҳида сув сарфи олинadиган жойларда белгиланади.

2. Водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари

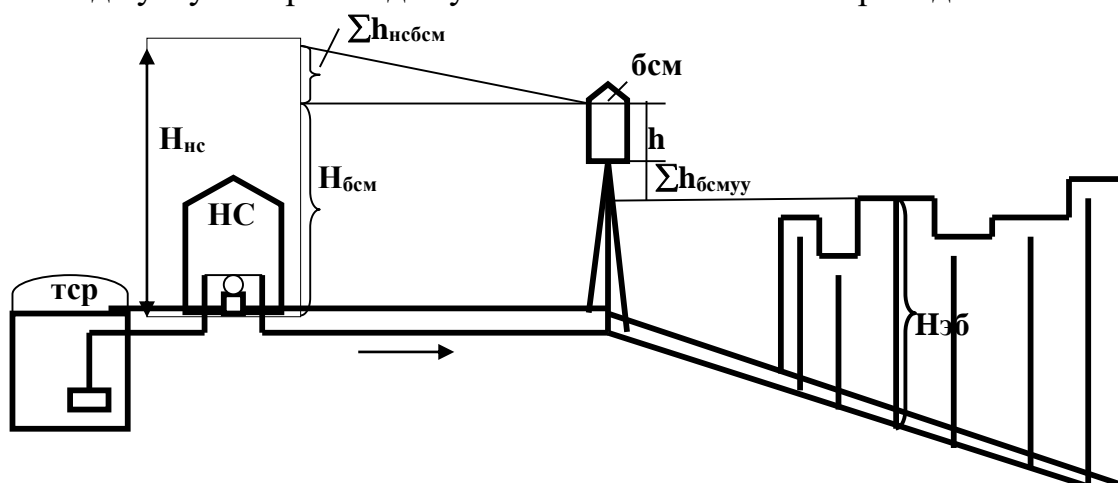
Тармоқнинг шакли аниқланган ва ҳисоблаш булак ва тугунлари белгилангандан кейинги вазифа водопровод тармоғига сув бериш схемасини белгилашдир. Сув бериши схемаси насос станцияси ва сув минорасининг ўзаро жойлашиши шароити билан боғлиқ ҳолда аниқланади. Насос станцияси ва босимли сув минораси ифлосланмаган тоза жойга жойлаштирилиши лозим. Бу иншоотлар атрофида санитария хавфсизлик зонаси ҳам кўзда тутилиши керак.

Одатда водопровод тармоғидан сув истеъмоли нотекис тарзда амалга ошади. Сув истеъмолининг нотекис режимни текис амалга ошириладиган сув узатиш режими билан мувофиқлаштириш учун сув минораси ва ростлаш резервуарлари хизмат қилади. Улар аҳоли пунктининг баланд жойига ўрнатилади. Босимли сув минорасидан сув максимал истеъмол соатларида тармоққа келиб қўшилади. Сув узатиш миқдори истеъмол миқдоридан ортиқ бўлган соатларда миноранинг резервуарида сув йиғила бошлайди.

Шундай қилиб сув бериш схемаси жойнинг рельефи, сув бериш шароитлари, ва тармоқ шаклига боғлиқ ҳолда қуйидаги турларга бўлинади:

1. Йўлак резервуарли схема.

– одатда, жой рельефи бирмунча ясси бўлган ҳолларда (аҳоли пунктининг қарама-қарши чеккаларидаги нуқталарида ер сатҳининг фарқи 3-5 м гача) қўлланилади. Бу ҳолда тармоқнинг тўйиниши бир томонлама амалга ошади. Сув гўёки йўлакдан ўтган каби босимли сув минораси қувуридан ўтиб водопровод тармоғига боради. Бунда истеъмолдан ортиқ юборилаётган сув босимли сув минорасида ушлаб қолинади. Насос станцияси томонидан сув истеъмолдан кам келаётган ёки умуман берилмаётган вақтларда сув босимли сув минорасидан тармоққа боради. Натижада узлуксиз равишда сув таъминоти амалга оширилади.

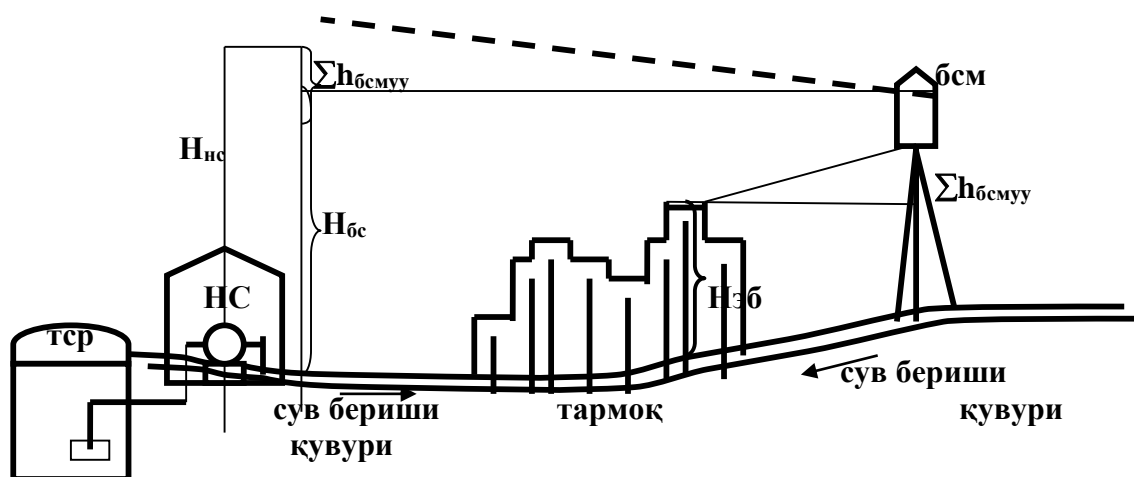


2 расм. Йўлак резервуарли сув бериш схемаси.

2. Контррезервуарли сув бериш схемаси

Одатда, сув билан таъминланаётган объектнинг баланд нуқталари насос станциясидан энг узок масофада жойлашган шароитларда қўлланади. Чунки босимли сув минорасини энг баланд нуқтага жойлаштириш билан биз босимли сув минораси ва насос станцияси қарама-қарши нуқталарида жойлашган контррезервуарли схемага эга бўламиз. Бу схема кўпинча планда чўзик формада бўлган аҳоли пунктларида қўлланилади. Бу схема бўйича тармоқнинг тўйиниши икки томонлама амалга ошади, яъни максимал сув истеъмоли соатларида тармоққа сув ҳам босимли сув минорасидан ҳам насос станциясидан келади. Насос станцияси томонидан узатилаётган сув миқдори истеъмол миқдоридан кўп бўлган соатларда ортиқча сув босимли сув минорасига келиб тушади. Насос станцияси босимли сув минорасига сув узатилиши учун керак бўладиган босимни яратишга мўлжалланган бўлади. Бу соатларда тармоқда сув олиш нолга тенг деб олинади (тунги соатларда сув олиш нолга яқин бўлади), бунда сув транзит

(тармоқда сарф бўлмай) ҳолида, тўғридан тўғри босимли сув минорасига келиб туша бошлайди.



3 расм. Контррезервуарли сув бериш схемаси.

Контррезервуарли схеманинг камчиликлари:

1. Насос станцияси ва босимли сув минораси учун алоҳида штат белгилаш зарурли бўлиб, бу эксплуатацион харажатларини ошиб кетишига сабаб бўлади.
2. Сувни транзит билан узатилганда жуда катта босим ҳосил қилиш лозим бўлади бу эса электр энергияси сарфини кўпайтириб юборади ва эксплуатация - харажатларини ортиб кетишига олиб келади.

Агар истеъмол сутка давомида текис бўлса (поғонали графикда кўрсатилади) босимли сув минораси асосан, авария иншооти сингари ишлайди. Бундай ҳолатда минорасиз схемани қўллаш мумкин (бу ҳолда сутка давомида ишловчи насос керак бўлади).

3. Комбинациялашган сув бериш схемаси

Комбинациялашган схема – аҳоли пункти тепаликда жойлашган ҳолларда қўлланилади.

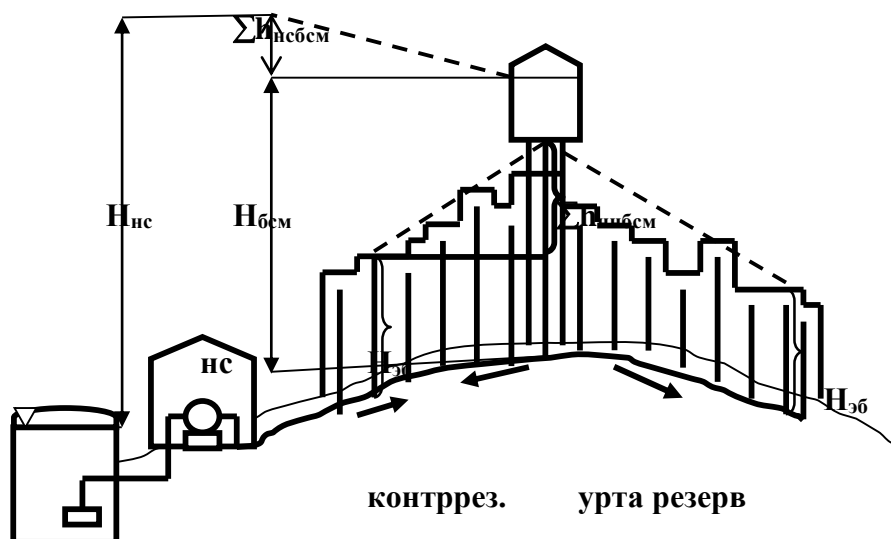


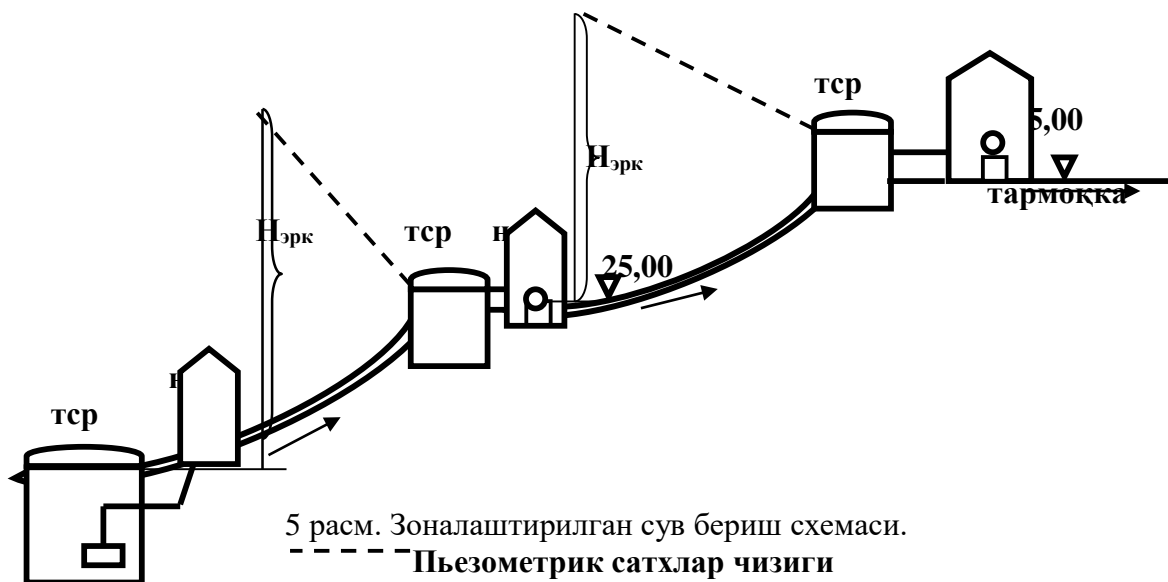
схема бўйича схема бўйича
4 расм. Мураккаб сув бериш схемаси.

----- **Пьезометрик сатхлар чизиги**

Бундай тармоқнинг тўйиниши бир вақтнинг ўзида ҳам йўлак ҳам контррезервуарли схема бўйича амалга ошади. Бунда тармоқнинг бир қисми контррезервуар схемаси бўйича тўйинса, қолган қисми эса контррезервуар схемаси бўйича ишлайди.

4. Зоналаштирилган сув бериш схемаси

Тармоқнинг зоналаштирилган схемаси йирик ва турли даражадаги босим талаб қилинадиган аҳоли пунктларида қўлланилади. Бу схема бўйича алоҳида районларга алоҳида насос станциялари ёрдамида юборилади. Бу схема аҳоли пункти территориясининг рельефи нотекис бўлганда, яъни баланд нуқталаридаги ер сатҳи бир-биридан кескин фарқ қилган ҳолларда (40-60 м) ҳам қўлланилади.



Назорат учун саволлар:

1. Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш қандай шароитларни инобатга олган ҳолда бажарилади?
2. Водопровод тармоғини ётқизиш шакллари ва уларни афзалликлари, камчиликлари.
3. Водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемалари.
4. Водопровод тармоғига сув беришнинг асосий схемаларини қўллаш шароитлари?
5. Тармоқнинг зоналаштирилган схемаси.

2-мавзу. Водопровод тармоқларининг ҳисоби назарияси

Режа:

1. Шохсимон ва ҳалқасимон тармоқларининг ҳисоби
2. Босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлаш
3. Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби

1. Шохсимон ва ҳалқасимон тармоқларининг ҳисоби

Тармоқнинг ётказиш йўналиши танланиб, ҳисоб бўлаклари ва тугунлари аниқланиб тармоққа сув бериш схемасини белгилаб олингандан сўнг унинг гидравлик ҳисобига киришилади. Гидравлик ҳисобнинг асосий вазифаси қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрини ва қувурдаги сув ҳаракати тезлиги йўл қўйилиши мумкин бўлган қийматларидан ошмаган ҳолатида босим сарфрини аниқлашдан иборатдир.

Тармоқнинг гидравлик элементларини аниқлаш учун бўлақлардаги ҳисобий сув сарфлари аниқлаб олинади. Тармоққа узатилаётган сув сарфланишига қараб уни текис – тарқалган сув сарфи (уйларга ва кўкаламзорларни суғоришга берилаётган сувнинг сарфланиши) ва алоҳида сув сарфига (алоҳида йирик сув истъеъмолчилари масалан ишлаб чиқариш корхоналарига берилаётган) ажратилади. Текис тарқалган сув сарфини характерлаш учун солиштирма сув сарфи тушунчаси киритилади. Солиштирма сув сарфи - бу вақт бирлиги ичида тармоқ узунлик бирлигига тўғри келаётган сув сарфидир (1п.м.га 1л/с). Солиштирма сув сарфи текис-тарқалган сув сарфини тармоқнинг умумий узунлигига ниспати бўйича аниқланади.

$$q_{sol} = \frac{q^{t-t}}{\sum L} \quad \text{л/с}, \quad (1)$$

$$q^{t-t} = q_{max} - q_{alo\text{h}ida}, \quad (2)$$

Энди ҳар бир бўлақда сарфланаётган сув сарфи – йўлдош сув сарфини аниқлаймиз.

$$q_{yul} = q_{sol} \cdot l_{bo'lak}, \quad (3)$$

Бунда, q_{sol} – солиштирма сув сарфи,

q^{t-t} – тенг тарқалган сув сарфи,

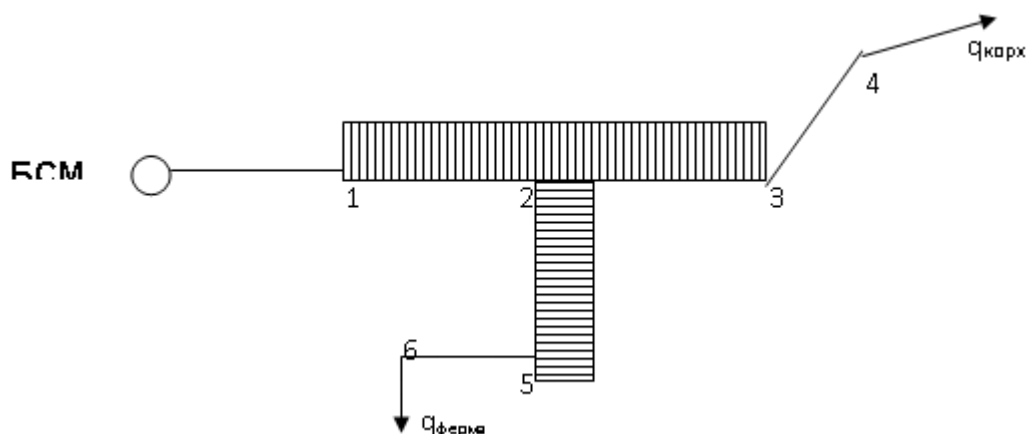
$q_{alo\text{h}ida}$ – алоҳида сув олинadиган сув сарфи,

$\sum L$ – тармоқнинг умумий узунлиги

Шохсимон тармоқнинг ҳисоби

Тармоққа узатилаётган умумий сув сарфи йўлдош ва алоҳида олинadиган сув сарфларининг йиғиндисига тенгдир.

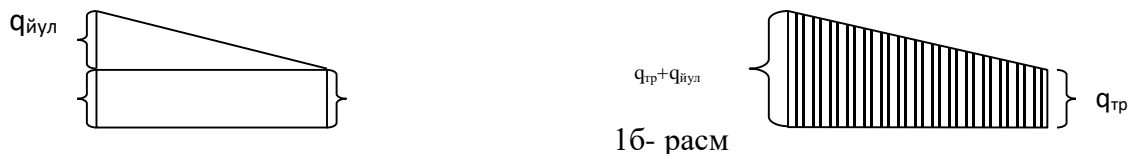
Ҳар бир бўлақда ётқизиладиган қувурнинг диаметри ундан оқиб ўтадиган сув сарфига мос ҳолда танланади. Шахсимон тармоқнинг ҳар бир бўлагига бериладиган умумий сув сарфи миқдори бўлақнинг узунлиги давомида олиб қолинадиган йўлдош сув сарфи ($q_{йўл}$) ва шу бўлақ орқали навбатдаги булакча узатилаётган транзит ($q_{тр}$) сув сарфи миқдорларининг йиғиндисига тенг бўлади (1а- расм).



1а- расм. Шохсимон водопровод тармоғининг ҳисоби схемаси

Бўлак узунлиги давомида сув сарфининг ўзгариши диаграммаси қуйидагича кўринишга эга бўлади.

Шундай қилиб ҳар бир бўлақдан унинг узунлиги давомида « $q_{тр} + q_{йул}$ » дан $q_{тр}$ гача камайиб боровчи ўзгарувчан сув сарфи ўтади. Бўлак давомида бир хил диаметрдаги қувур ётқизилиши сабабли қувурдан ўзгарувчан эмас, балки шу ўзгарувчан сув сарфига умумий босим сарфи жиҳатидан эквивалент бўлган доимий сув сарфи ўтади деб ҳисоблаймиз (1б- расм).



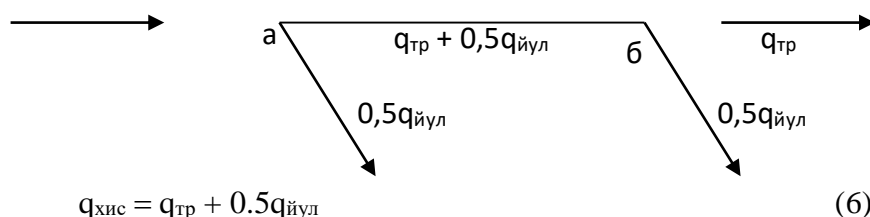
1б- расм

$$\text{Яъни, } q_{ekv} = q_{тр} + a q_{yo'l} \quad (4)$$

$$a = f \left(\frac{q_{тр}}{q_{тр} + q_{yo'l}} \right) = 0,5 - 0,58 \quad (5)$$

$$a_{o'rt} = 0,55$$

Бунда Андрияшевнинг ишланишлари ва таклифи асосида «а» нинг қийматини бошланғич маълумотлар (сув истеъмоли меъёрлари ва ҳ.о.)нинг аниқлигини ҳисобга олган ҳолда 0.5 га тенг деб олиш мумкин. Чунки «а» нинг айнан ана шу қийматида ўзгарувчан ва ўзгармас бўлак сув сарфлари бир хил босим сарфини ҳосил қилади. Шундай қилиб ўзгарувчан сув сарфининг схемаси, қуйидаги схема билан алмаштирилиши мумкин (1в- расм).



(6)

1в-расм

Бу соддалаштириш шохсимон тармоқнинг ва айниқса Халқасимон тармоқнинг ҳисобини осанлаштиради ҳамда барча узгарувчан йулдош сув сарфларини узгармас тугун сув сарфлари билан алмаштиришга имконият яратади. У ҳолда ҳар бир тугун сув сарфи, шу тугунга туташиб турган булақлардаги йулдош сув сарфларининг йигидисини яримига тенг бўлади.

$$q_{туг} = 0.5 \sum q_{йул} \quad (7)$$

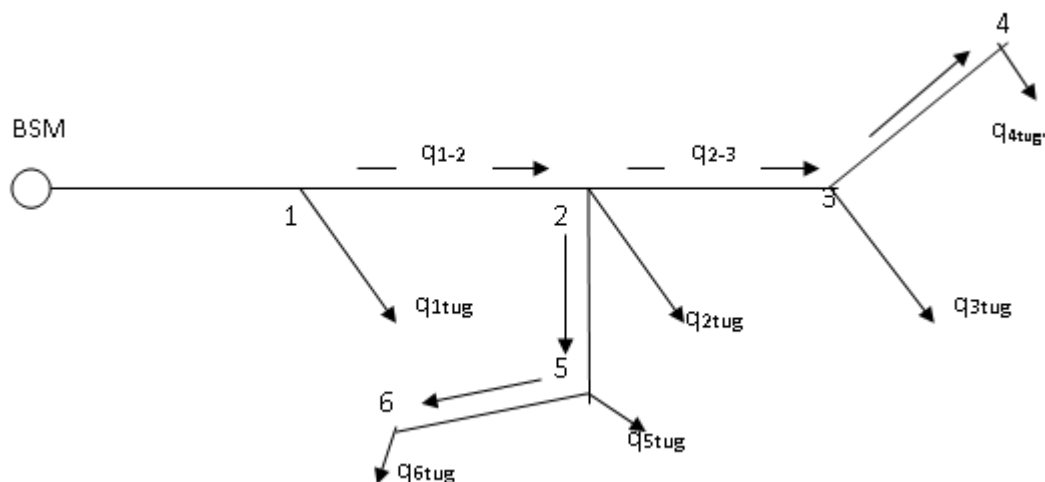
Бунда,

$q_{йул}$ - тугунга туташувчи булақларнинг йулдош сув сарфлари.

Агар тугунда алоҳида олинадиган сув сарфи мавжуд бўлса, у ҳолда.

$$q_{туг} = 0.5 \sum q_{йул} + \sum q_{алоҳида} \quad (8)$$

Натижада сув олиш схемаси қуйидаги кўринишга келтирилади.



1г- расм

2. Босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрларини аниқлаш

Ҳар бир бўлак бўйича босим сарфларини аниқлаш учун қуйидаги малумотларни билиш зарур бўлади:

- l - бўлакнинг узунлиги;
- q - ҳисобий сув сарфи;
- d - қувурнинг диаметри.

$$\text{Гидравлик нишаблик } i = \frac{\lambda V^2}{d 2g} \quad (9)$$

Бунда, λ - ишқаланиш коэффиценти.

Босимли қувурларни ҳисоблашни асосий формуласи

$$h = \frac{i V^2}{d 2g} \quad (10)$$

қувурларда сув тезлиги қиймати катта бўлганлиги оқимнинг турбулент режимига сабаб бўлади. У ҳолда

$$V = \frac{q}{w} = \frac{4q}{\pi d^2}; \quad V^2 = \frac{16q^2}{\pi^2 d^4}; \quad h = \lambda \frac{l}{d} \frac{16q^2}{2\pi^2 d^4 g} = \frac{8l}{\pi^2 d^5 g} \lg^2 = A \lg^2; \quad h = A \lg^2 \quad (11)$$

$$A = \frac{8\lambda}{\pi^2 d^5 g} \quad (12)$$

Бунда А- қувурнинг материали, узунлиги ва диаметрига боғлиқ бўлган солиштирма қаршилик.

Чўян, пўлат ва асбестоцемент қувурларнинг солиштирма қаршиликларини аниқлаш бўйича 1950 йилдан бошлаб ВОДГЕО илмий текшириш институтида кенг лаборатория ва дала тажриба ишлари ўтказилди.

Метал қувурлар водопровод амалиётида оқимнинг ламинар режимдан турбулент режимга ўтиш зонаси шароитида ишлайдилар. Ишлатилган чўян ва пўлат қувурларда босим сарфини аниқлаш бўйича Шевелев Ф.А. томонидан қуйидаги формулалар таклиф этилган.

$V > 1.2$ м/с - квадратик зона, яъни $Re > Re_{энг}$ юқори $2300 < Re < 3000-4000$.

Айлана шаклидаги кўндаланг кесимга эга бўлган қувурлар учун Рейнольдс сони 2320 дан кўп бўлганда оқимнинг турбулент режими характерлидир.

$$\text{Бунда, } \lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}} \quad (13) \quad i = 0,00107 \frac{V^2}{d^{1,3}} \quad (14)$$

i - кинематик ёпишқоқлик коэффициентлари.
 $V < 1.2$ м/с ўтиш зонаси.

$$\lambda = \frac{0,0179}{d^{0,3}} \left(1 + \frac{0,867}{V}\right)^{0,3} \quad (61) \quad i = 0,000912 \frac{V^2}{d^{1,3}} \left(1 + \frac{0,867}{V}\right)^{0,3} \quad (15)$$

Асбестоцемент қувурлар ҳам водопровод амалиётида ўтиш зонасида ишлайдилар:

$$\lambda = \frac{0,011}{d^{0,16}} \left(1 + \frac{3,51}{V}\right)^{0,19}, \quad (62) \quad i = 0,000561 \frac{V}{d^{1,19}} \left(1 + \frac{3,51}{V}\right)^{0,19}, \quad (16)$$

Юқоридаги формулалар асосида қувурларнинг гидравлик ҳисоблаш учун жадваллар тузилган. Жадвалда 1 км узунликдаги қувурнинг материали ва диаметрга қараб аниқланган солиштирма босим сарфи (1000I) қиймати келтирилади. Бу жадвал Шевелев жадвали деб юритилади.

Шундай қилиб ҳар бир бўлакдаги босим сарфи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$h = 1000i \cdot l \quad (17)$$

Бунда, 1000i - Шевелев жадвали бо'йича қувурнинг диаметри ва undan oqib o'tuvchi suv sarfi bo'йича аниқланади (м/км)
 l - бўлакнинг узунлиги, км

Қувурларни солиштирма қаршилигини (A) аниқлаш учун махсус жадваллардан фойдаланилади. Бу жадвалларда квадратик зонада ишлайдиган қувурлар учун "A" нинг қиймати берилди. Оқимнинг ламинардан турбулент режимга ўтиш зонада ишлайдиган (яъни $V < 1.2$ м/с) қувурлар учун солиштирма қаршилиқни аниқлаш учун эса формулага тузатиш коэффициенти киритилади.

$$h = A_{kv} \cdot K \cdot \lg^2 \quad K = f(V) \quad (18)$$

1-жадвал

Қувурларнинг солиштирма қаршилиги

v м/с	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
K	1.41	1.28	1.2	1.15	1.085	1.06	1.04	1.03	1.0	1.51

Иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметри аниқлаш

Иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметри аниқлаш қуйидагича амалга оширилади.

$Q = w \cdot V$ – турғун оқимнинг асосий формуласи

$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} V$ - айланасимон кўндаланг кесимли қувур учун.

Бу тенгликдан $d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V}}$

Бунда, d – қувурнинг ички диаметри.

Қувурнинг иқтисодий жиҳатдан энг қулай диаметри аниқлаш учун сув сарфидан ташқари сувнинг оқиш тезлигини ҳам билиш зарур бўлади. Сув таъминоти тизими қувурларида сувнинг тезлиги 0.5-0.7 м/с дан 2.5-3.0 м/с гача ўзгаради. Сув тезлигининг ўзгариши (берилган сув сарфида) сув таъминоти тизимининг иқтисодий кўрсаткичларига таъсир қилиши мумкин.

Жумладан сув тезлигининг (V) ортиши қувурларнинг диаметрини камайтиради, бу эса қурилиш нархини камайтиради. Бироқ бу иккинчи томондан босим сарфини кўпайишига олиб келади. Бу эса сувни насос билан кўтариш баландлигини оширади ва шунинг учун насос станциясининг қуввати ва электроэнергия сарфи кўпаяди. Ва аксинча, сув тезлиги камайганда қурилиш харажатлари кўпаяди (чунки қувурлар диаметри катта бўлади) лекин эксплуатацион харажатлар ортади. Шундай қилиб қувурларнинг диаметрини аниқлаш техник-иқтисодий масала бўлиб бунда иқтисодий талаблар ҳисобга олиниши керак. Шунинг учун қувур диаметрини танлашда учинчи иқтисодий кўрсаткич яъни ҳам қурилиш ва ҳам эксплуатацион харажатларини ўз ичига олувчи сарфларнинг бир йилга келтирилган қиймати ҳисобга олинади:

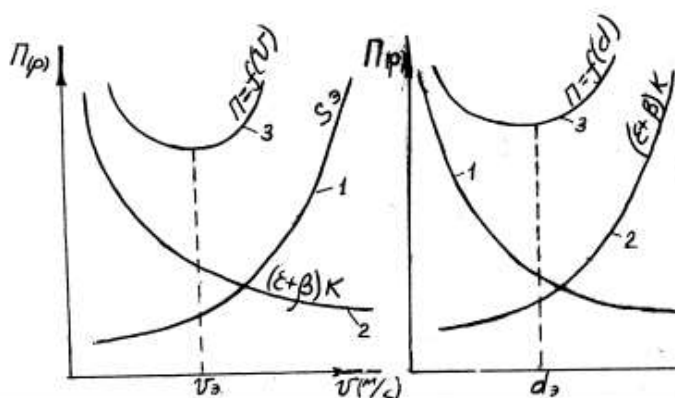
$$P = (\varepsilon + B)K + Se \quad (19)$$

Бунда, K - капитал сарфлаш (қувурларни қурилиш нархи)
 Se - эксплуатацион харажатлар
 ε - капитал сарфларнинг самарадорлик коэффиценти

$$\varepsilon = \frac{1}{T} \quad (20)$$

T – харажатларни меъёрий қопланиш муддати

B – ҳар йилги амортизация ва ремонт харажати ҳисобга олувчи коэффиценти.



2 расм. Сарфларнинг келтирилган қийматини сувнинг оқиш тезлиги ва қувур диаметри билан боғлиқлигини кўрсатувчи чизиклар

1-Электр энергияси учун сарфланадиган йиллик харажатлар

2-қурилиш нархи

3-сарфларнинг бир йилга келтирилган қиймати

Келтирилган харажатлар миқдори сувнинг ҳисобий оқиш тезлиги ёки бевосита қувурларни диаметрини функцияси сифатида ифодаланиши мумкин.

Бу чизиклардаги P_{\min} га мос келувчи минимал координаталар иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметр ва иқтисодий жиҳатдан афзал сув тезлигини кўрсатади. Иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрини қуйидагича аниқланиши мумкин.

1. формула ёрдамида: $d_{\text{ик}} = \varepsilon^{0.15} \cdot q^{0.43}$

Юқорида таъкидлангандек Кишлоқ хўжалиги сув таъминоти тизимларида қувурлар асосан оқимнинг ламинардан турбулент режимга ўтиш зонасида ишлайди.

Бунда, ε - иқтисодий омил бир қатор иқтисодий кўрсаткичларни (электроэнергия, қувурлар ва уларни ўрнатиш билан боғлиқ бўлган харажатлар), ва гидравлик хусусиятларни ҳисобга олади.

$$\varepsilon = M\sigma Y; \quad (21)$$

пулат қувурлар учун $M = 0.92$, чуян қувурлар учун $M = 0.43$, асбестоцемент қувурлар учун $M = 0.25-0.43$.

σ - 1 квт.соат електроэнергиянинг нархи

Y - сувни бериш нотекистик коэффициент. Кишлок хўжалиги сув таъминоти тизимларида сув истеъмоли нотекистик амалга ошишини эътиборда тутиб $Y = 0.3-0.6$ қабул қилинади.

Иқтисодий омилнинг ўртача қиймати:

Сибирь ва Урал учун - 0.5

Марказий ва ғарбий европа учун - 0.75

Марказий Осиё учун - 1.0 қабул қилинади

Иқтисодий омилнинг қиймати 0.15 дан 1.5 гача ўзгариши мумкин.

2. Иқтисодий жиҳатдан энг афзал диаметрни аниқлаш учун "иқтисодий жиҳатдан қулай сув сарфи" жадвали ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин.

Масалан чўян қувурлар учун ($\Theta = 1.0$) бўлганда

$d = 100\text{мм}$ $q = 4-6.6$ л/с

$d = 125\text{мм}$ $q = 6.6-10.6$ л/с

$d = 150\text{мм}$ $q = 10.6-17.8$ л/с

$d = 200\text{мм}$ $q = 17.8-32.3$ л/с қийматларни танлаш мумкин.

3. Қувурларнинг диаметрини номограммалар ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин

Иқтисодий жиҳатдан афзал диаметрга белгиланган иқтисодий жиҳатдан афзал сув тезлиги тўғри келади. Иқтисодий афзал сув тезлиги ҳам иқтисодий афзал сув сарфига боғлиқдир

$d = 100-150$ мм $V_{икт} = 1.0-1.5$ (1.9-max) м/с

$d = 200-250$ мм $V_{икт} = 0.7-1.0$ (1.2-max) м/с

Кишлок хўжалиги сув таъминоти тизимларида ёнғинни ўчириш мақсадларини назарда тутган ҳолда қувурнинг минимал диаметри $d_{\min} = 100$ мм, қабул қилинади.

3. Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби

Йулак резервуарли водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби ва унинг усуллари.

Йўлак резервуарли схемадаги водопровод тармоғи гидравлик ҳисоби икки иш ҳолати учун бажарилади:

1. максимал хўжалик сув истеъмоли ҳолати;
2. бир вақтининг ўзида максимал хўжалик сув истеъмоли ва ёнғинни ўчириш мақсадларида сув сарфини етказиб бериш ҳолати;

Тармоқнинг ётказиш йўналиши аниқланиб, ҳисоб бўлаклари ва тугунлари аниқланган ва ўзгарувчан йўлдош сув сарфлари ўзгармас тугун сув сарфлари билан алмаштирилиб ҳисоб схемасига киритилгандан сўнг сув сарфининг тармоқ бўйича дастлабки тахминий тарқатилиши амалга оширилади.

Бунда қуйидаги шартлар бажарилиши зарур.

1. Сув ҳар бир тугунга энг қисқача йўл билан етиб бориши керак.
2. Тугунда сув баланси сақланиши лозим – яъни тугунга келадиган сув сарфларининг йиғиндиси, тугунда олиб қолинадиган ва кейинги тугунларга ўтиб кетадиган сув сарфлари йиғиндиси бўлиши керак.
3. Тармоқнинг айрим булакларида авария содир бўлганда ҳам бошқа бўлаклари ишончли ишлашини таъминлаш учун параллель магистраль қувурлари бир-бирини ўрнини босадиган бўлиши керак, яъни диаметрлари ўзаро тенг ёки яқин бўлиши керак.
4. Халқаларда босим сарфларининг баланси бажарилиши зарур яъни ҳар бир халқада бир вақтнинг ўзида гидравлик мувозанат шarti бажарилиши лозим. Ҳар бир халқада бир йўналишда сув оқаётган бўлақлардаги босим сарфларининг йиғиндиси унга қарама қарши йўналишда сув оқаётган бўлақлардаги босим сарфларининг йиғиндисига тенг бўлиши керак: $\sum h_x = 0$.

Дастлабки тахминий сув тарқатилиши амалга оширилгандан сўнг бўлақлардаги сув сарфлари қийматлари бўйича қувурларнинг диаметрини танлаймиз. Бунда ўт ўчириш заруриятидан келиб чиққан ҳолда қувурларнинг минимал диаметри 100 мм қабул қилинади.

Танланган диаметр ва сув сарфлари бўйича Ф.А.Шевелев жадвалидан солиштирма босим сарфлари (1000i) аниқланади ва ҳар бир бўлақдаги босим сарфи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$h = 1000i \cdot l \quad (22)$$

l - бўлақни узунлиги, км

Ф.А.Шевелев жадвалидан фойдаланилганда гидравлик ҳисоб Андриашев усулида бажарилади.

Лобачев-Кросс усули бўйича тармоқ гидравлик ҳисоби бажарилган босим сарфлари қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$h = Alq^2 \quad (23)$$

Бунда, A - солиштирма қаршилик

Бўлақлардаги босим сарфлари аниқлангандан сўнг ҳар бир халқада гидравлик мувозанат $\Delta h = 0$ шarti бўйича текшириб кўрилади.

Амалий ҳисобларда $\Delta h < \pm 0.5$ м бўлиши рухсат этилади.

Дастлабки сув сарфларининг тарқатилиши тахминий амалга оширилгани туфайли халқадаги гидравлик мувозанат дарҳол ўрнатилмаслиги ҳам мумкин.

Шу сабабли ҳақиқий қийматга яқин бўлган сув сарфларини топиш мақсадида ҳар бир бўлақнинг дастлабки сув сарфлари қийматига тузатиш киритилади.

Тузатма сув сарфи миқдори М.М.Андриашев ёки Лобачев формулалари бўйича топилади:

$$q = \pm \frac{\Delta h \cdot q_{or}}{2 \sum h} \quad (24)$$

$$q = \pm \frac{\Delta h}{2 \sum S q} \quad (25)$$

Бунда, Δh - Халқа бўйича босим сарфларининг алгебраик йиғиндиси, м

q_{or} - Халқа бўлақлари бўйича ўртача сув сарфи, л/с

$\sum h$ - Халқа бўйича босим сарфларининг арифметик йиғиндиси

S - бўлақдаги қаршилик; $S = A \cdot l$

A - солиштирма қаршилик

L - бўлақ узунлиги, м

Тузатма сув сарфининг мусбат (+) ишораси сув соат стрелкаси йўналиши бўйича йўналган бўлақларда сув ортиқча берилаётганини, соат стрелкаси йўналишига қарши йўналган бўлақларда эса етишмовчилик борлигини билдиради. Манфий (-) ишора эса бунинг аксини англатади. Шунга асосан ҳар бир халқада тузатма сув сарфи киритилади. Халқалар ўртасидаги бўлақларда эса қўшни халқаларнинг тузатма сув сарфлари ҳисобга олинади. Бунинг учун ўртадаги бўлақлардаги тузатма сув сарфлари ўз ишоралари бўйича мос бўлақ тўғрисида ўтказилади.

Янги тузатилган сув сарфлари бўйича қайтадан $1000i, h, \Delta h$ қийматлари аниқланади ва бу амал ҳар бир халқа бўйича $\Delta h < \pm 0.5$ бўлгунга қадар такрорланади.

Тармоқнинг ҳар бир бўлагидаги сувнинг оқиш тезлиги сув сарфи ва қувур диаметрига мос ҳолда Шевелев Ф.А. жадвали бўйича аниқланади. Максимал - хўжалик сув истеъмоли ҳолати учун тузатилган ҳисобда тезлик $V < V_{рух} = 0.75-0.8$ м/с бўлмоғи зарур.

Халқасимон тармоқнинг гидравлик ҳисобини бажариш тартиби.

1. Тармоқнинг ётказиш йўналишларини белгилаш.
2. Солиштирма сув сарфини аниқлаш ва ҳар бир бўлақ учун йўлдош сув сарфини аниқлаш.
3. Текис – тарқатилган йўлдош сув сарфларини тугундаги алоҳида сув сарфларига алмаштириш.

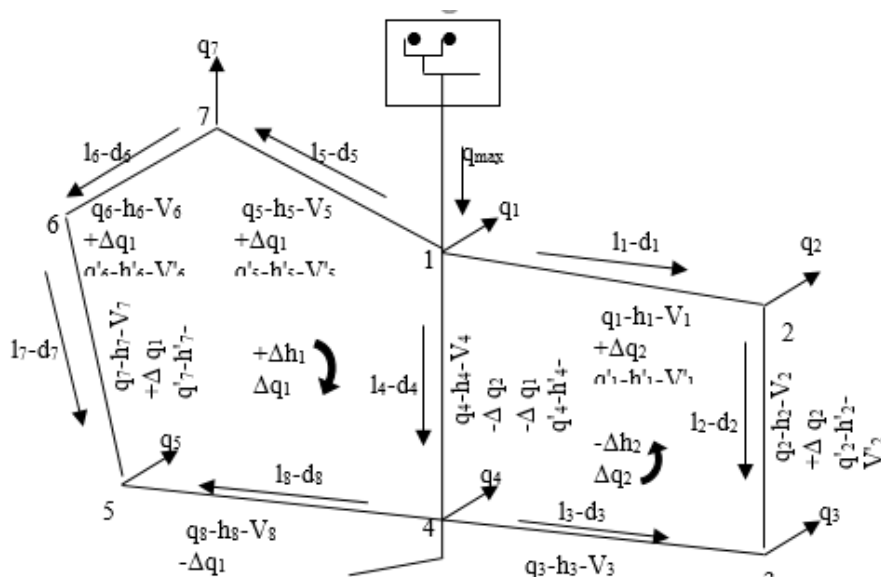
4. Дастлабки сув тарқатишни амалга ошириш ва бўлақлардаги сув сарфларини аниқлаш.
5. Қувурларнинг иқтисодий қулай диаметрларни танлаш (формула, жадвал ёки номограмма ёрдамида). Ёнғин махсус гидрантлардан ўчирилиши кўзда тутилганда қувурнинг минимал диаметри $d_{\min} = 100$ мм га тенг бўлиши керак.
6. Қувурларда босим сарфини ҳисоблашни Шевелев жадваллари ёки $h = Aq^2$ формуласи ёрдамида амалга ошириш.
7. Халқа бўйича босим сарфини фарқини аниқлаш.
8. Халқадаги босим сарфининг алгебраик йиғиндиси 0.5м дан кўп бўлганда қуйидаги формулалар ёрдамида тузатма сув сарфининг қийматини аниқлаш:

$$q = \frac{q_{o'ri} \Delta h}{2 \sum h} \quad \text{ёки} \quad q = \frac{\Delta h}{2 \sum S \cdot q}$$

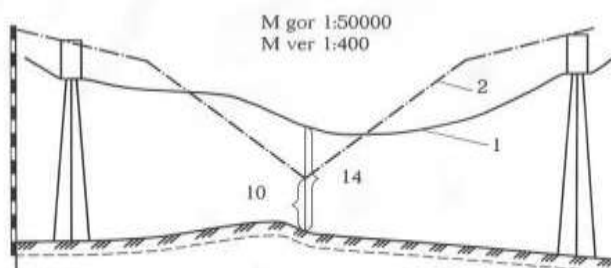
9. Босим сарфининг алгебраик йиғиндиси (номутоносибликни) камайтириш учун бўлақлардаги ҳисобий сув сарфларига тузатиш киритиш.
10. Бўлақлардаги босим сарфларини ва халқалардаги босим сарфларининг алгебраик йиғиндисини аниқлаш. 6-нчи банддан 10-нчи бандгача кўрсатилган ишлар ҳар бир халқада бир вақтнинг ўзида $h < 0.5$ м дан кам бўлгунга қадар такрорланади.

Гидравлик элементларнинг якуний қийматлари ҳисоб схемаларида $\frac{l-d}{q-h-V}$

кўринишда келтирилади. Тармоқни ҳисоблашда сувнинг оқиш тезлиги, пьезометрик сатҳлар ва тугунлардаги эркин босим қийматлари аниқланади.



3- расм. Йўлак резервуарли водопровод тармоғи гидравлик ҳисоби схемаси



Tugunlar	NS	BS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	BS	NS	
Masofa	300	225	450	450	450	450	450	425	350	325	500	475	525	525	225	300		
Yer sathi	350.5	350.5	350.9	350.5	352.0	352.5	353.3	354.8	354.4	353.7	352.8	352.2	352.2	351.0	350.9	350.5	350.5	
Max-xo'jalik suv iste'moli holati	Pezometr chiziq sathi		379.4	377.2	375.6	374.5	371.6	369.8	368.1	366.8	363.0	362.7	371.5	371.5	373.8	375.6	377.9	379.8
	Erkin bosim		28.8	26.6	24.7	23.5	19.5	17.3	15.61	14.0	15.7	16.94	19.34	21.4	24.7	24.7	26.6	28.8
O'chirish sarfi qo'shilganda	Pezometr chiziq sathi		405.6	400.3	396.4	394.0	385.7	378.7	373.8	364.8	373.3	376.9	383.0	387.1	391.0	396.4	400.3	405.6
	Erkin bosim		95.0	49.8	45.5	42.5	33.7	26.2	20.3	10.0	18.9	23.2	28.2	34.9	38.9	45.5	49.8	55.0

4-расм. Йўлак резервуарли схема учун пьезометрик чизиклар.

1- максимал хўжаликка сув бериш ҳолати учун пьезометрик чизик

2- ёнғинни ўчириш ҳолати учун пьезометрик чизик

Назорат учун саволлар:

1. Гидравлик ҳисобнинг асосий вазифаси?
2. Солиштирма сув сарфи қандай аниқланади?
3. Йўлдош сув сарфи қандай аниқланади?
4. Шохсимон тармоқнинг ҳисоби қандай бажарилади?
5. Босим сарфи ва тармоқдаги қувурларнинг иктисодий жиҳатдан энг афзал диаметрлари қандай аниқланади?
6. Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби қандай бажарилади?
7. Сув сарфининг тармоқ бўйича дастлабки тахминий тарқатилишида қандай шартлар бажарилиши лозим?
8. Халқасимон тармоқнинг гидравлик ҳисобини бажариш тартиби.

3 -мавзу: Ўт ўчириш мақсадидаги сув таъминоти тизимлари

Режа:

1. Тармоқни ўт ўчириш ҳолати учун ҳисоблаш
2. Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизиғини қуриш
3. Сув ташиш қувурлари, турлари ва ҳисоби

1. Тармоқни ўт ўчириш ҳолати учун ҳисоблаш

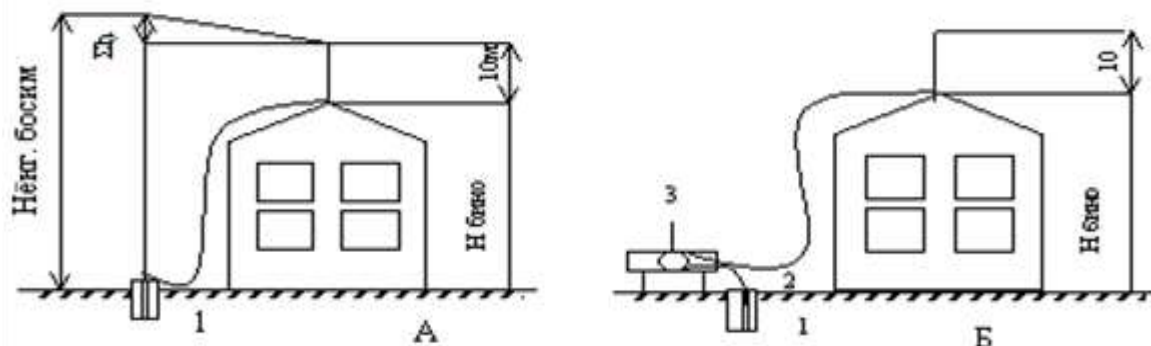
КМКда бир ёнғинни ўчириш учун сув сарфи меъёри бир вақтда бўладиган ёнғинлар сони ва унинг давом этиш меъёрий вақтига боғлиқ ҳолда белгиланади.

Ёнғинни ўчириш мақсадида сув сарфи меъёри.

1. Аҳоли сонига.
2. Биоларни ёнғинга чидамлик даражасига.
3. Биоларни баландлигига
4. Саноат корхоналар биносини ҳажмига боғлиқ ҳолда белгиланади.

Масалан, аҳоли сони 5 минггача ва биоларнинг баландлиги 2 қаватгача бўлганда ташқи ёнғинни ўчириш сув сарфи 10 л/с (КМК 2.04.02.97. 5-нчи жадвал).

Бионолар сиғими катта (300 киши ва ундан ортик) бўлган ҳолларда ичкаридан ёнғинни ўчириш сув сарфи меъёри ҳам назарда тутилиши лозим. Масалан клуб, кинотеатр ва бошқалар шундай бионолар туркумига киритилади ва бундай иншоотларда ички ўт ўчириш меъёри КМК П-30-76 га биноан аниқланади. Масалан, сиғими 300 киши бўлган клуб учун сув ички ўт ўчириш тизимида ҳар бирининг сув сарфи 2.5 л/с бўлган 2 та сув олиш мосламаси кўзда тутилади. Бинонинг сиғими 300 кишидан кўп бўлганда ҳар бирининг сув сарфи 5 л/с булган 2 та сув олиш мосламаси жами 10 л/с ички ўт ўчириш меъёрини кўзда тутати. КМКда ёнғинни меъёрий давом этиш вақти 3 соат этиб белгиланади, лекин кичик аҳоли пунктлари учун учун 2 соат қабул қилиш мумкин. Ёнғинни ўчириш учун зарурий эркин босим ёнғинни ўчириш системасининг турига боғлиқ ҳолда белгиланади. Ёнғинни ўчириш учун икки турдаги асосий система қўлланилади:



1-расм. Юқори (А) ва паст (Б) босимли ёнғинни ўчириш тизими

1. Юқори босимли ўт ўчириш системаси (доимий ва вақтинча).

1 - гидрант 3 - кўчма ёнғинни

2 - стендер ўчириш насоси.

Ҳисобий эркин босим $H_{\text{ёнг.босм.}} = H_{\text{бин}} + \Sigma h + 10 \text{ м}$

Бунда: $H_{\text{бин}}$ - бинонинг баландлиги

Σh - ёнғинни ўчириш қувуридаги босим сарфи $\Sigma h = 0.00385lq^2$

l - ёнғини узунлиги, м; $l = 120\text{м}$;

Масалан икки қаватли бионоларда ёнғинни ўчириш учун зарурий босим: $H_{\text{ёнг.босм.}} = 8 + 11.52 + 10 = 29.52$ метрни ташкил этади.

Аммо доимий равишда бундай юқори босимни таъминлаб туриш самарасиздир. Агар бундай босим фақат ёнғинни ўчириш вақтидагина ҳосил қилинса бундай система - вақтинча юқори босимли ёнғинни ўчириш системаси бўлади.

2. Паст босимли ёнғинни ўчириш системасига асосан тармоқда фақат насос иш бошлаши учунгина зарур бўлган (камида 10м) эркин босим ҳосил қилинади. Алоҳида ноқулай шароитлардаги нуқталарда $H_{\text{эр}} = 7\text{м}$ бўлишига рухсат этилади. Тармоқнинг иккинчи ҳисоб ҳолати уни бир вақтининг ўзида максимал хўжалик мақсадлари ва ёнғинга қарши сув сарфларини етказиб беришни кўзда тутувчи ҳолатдир. Бу ҳолда ҳам ҳисоб аввалги тартибда олиб борилади. Бироқ барча тугунларда сув сарфи ўзгаришсиз қолдирилгани ҳолда, ёнғин чиқиши мумкин бўлган энг узоқ ва сувни етказиб бериш ноқулай бўлган тугунда сув сарфи миқдори ёнғинни ўчириш меъёри миқдорича оширилади. Ёнғинга қарши сув сарфи насос станциясидан юборилади. Шундай қилиб ҳисобий сув сарфи максимал ва ўт ўчириш сув сарфлари йиғиндисидан иборат бўлади

$$Q_{\text{хис}} = Q_{\text{н.с}} + Q_{\text{ёнг}}$$

Ушбу ҳисобнинг натижалари қувурларнинг танланган диаметри тўғрилигини аниқлашга имкон беради. Амалда босимли сув минорасида 10 минутлик ўт ўчириш сув сарфи сақланади. Аҳоли сони 5 минг кишигача бўлган шароит учун бу қиймат қуйидагига тенгдир.

$$W_{\text{ёнг}} = 10 \text{ мин} * 15 \text{ л/с} * 60 = 9000 \text{л} = 9 \text{ м}^3$$

Контррезервуарли водопровод тармоғини ҳисоби

Контррезервуарли водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби уч иш ҳолати учун

бажарилади. Бу қуйидаги иш ҳолатларидир:

1. Максимал хўжалик сув сарфини етказиб бериш ҳолати
2. Бир вақтининг узида максимал хўжалик ва ёнғинга қарши сув сарфини етказиб бериш
3. Сувни транзит ҳолида босимли сув минорасига етказиб бериш.

Максимал – хўжалик сув сарфини етказиб бериш ҳолати учун тармоқ гидравлик ҳисобини бажаришда насос станциясидан ва босимли сув минорасидан келадиган сув сарфларининг қийматлари қуйидагича аниқланади:

$$Q_{nc} = \frac{Q_{max} * P_{nc}}{P_{max}}; \quad Q_{bcm} = Q_{max} - Q_{nc}$$

Бунда: Q_{max} - максимал - хўжалик мақсадларида берилаётган сув сарфи

P_{nc} ва P_{max} - Сув истеъмоли ва насос станцияси сув сарфининг процент миқдоридagi қиймати. Бу қийматлар поғонали сув истеъмоли ва насос станцияни ишлаш графиклари бўйича аниқланади.

Дастлабки иш ҳолати учун одатда тармоқнинг гидравлик ҳисоби Андриашев усули бўйича Шевелев жадвали ёрдамида бажарилади. Бунда босимли сув минорасига туташаётган бўлақларда қувурларни диаметри насос станциядан босимли сув минорасига транзит ҳолида узатилаётган сувни ўтказишга имкон берадиган тарзда танланиши лозим. Қуйидаги ҳисоб схемасида сувни тарқатилиши ва қувурларни диаметри кўрсатилган.

Бир вақтининг ўзида ҳам максимал хўжалик ҳам ёнғинга қарши сув сарфлари ўтказилган иш ҳолати учун бериладиган тармоқнинг гидравлик ҳисоби учун насос станциядан берилаётган сув сарфи қуйидагича аниқланади:

$$Q_{nc} = \frac{Q_{max} * P_{nc}}{P_{max}} + Q_{eng}$$

Босимли сув минорасидан берилаётган сув сарфи

$$Q_{bcm} = Q_{max} - \frac{Q_{max} * P_{nc}}{P_{max}}$$

Учинчи иш ҳолати яъни сув насос станциясидан босимли сув минорасига транзит ҳолида ўтказилган ҳолат учун бажариладиган тармоқнинг гидравлик ҳисоби учун ҳисобий сув сарфлари қуйидагича аниқланади.

$Q_{nc} \rightarrow Q_{bcm}$.

Транзит ҳолати учун тармоқдаги сувнинг оқиши тезлиги

$V \leq V_{рухс} = 0.9-1.0$ м/с бўлмоғи зарур.

2. Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизиғини қуриш

Гидравлик ҳисоб бажарилгандан кейин тугунлардаги эркин босимлар ва пьезометрик сатҳларни аниқлашга киришилади. Ноқулай нуқтада (ёнғинни ўчириш нуқтаси энг қийин бўлган - насос станция ва босимли сув минорасидан энг узоқ ва баланд жойлашган нуқта) ҳосил қилиниши лозим бўлган минимал эркин босим қиймати КМК бўйича танланади. Эркин босимнинг қиймати биноларни қаватига боғлиқ ҳолда танланади. Масалан:

бир қаватли бино учун $H_{эрк} = 10$ м,

икки қаватли бинолар учун. $H_{эрк} = 14$ м ва ҳоказо ҳар бир кейинги қават ҳисобига 4 метрдан қўшиб борилади. Тугунлардаги пьезометрик сатҳ қуйидагича аниқланади:

$$\nabla_{пъез.с} = \nabla_{ер сатҳи} + H_{эрк}.$$

Бошқа тугунларда пьезометрик сатҳларни аниқлаш учун бўлақлардаги гидравлик ҳисоб натижасида аниқланган босим сарфи қийматлари ҳисобга олинади. Пьезометрик сатҳлар чизиғи йўлак ва контррезервуарли тармоқлар учун қуйидаги кўринишларда бўлиши мумкин.

Паст босимли ёнғинни ўчириш системаси учун ёнғинни ўчириш иш ҳолатида тармоқнинг ноқулай нуқтасида ҳосил қилиниши лозим бўлган эркин босим 10м га тенг деб

танланади. Босимли сув минорасининг баландлиги қуйидагича аниқланади.

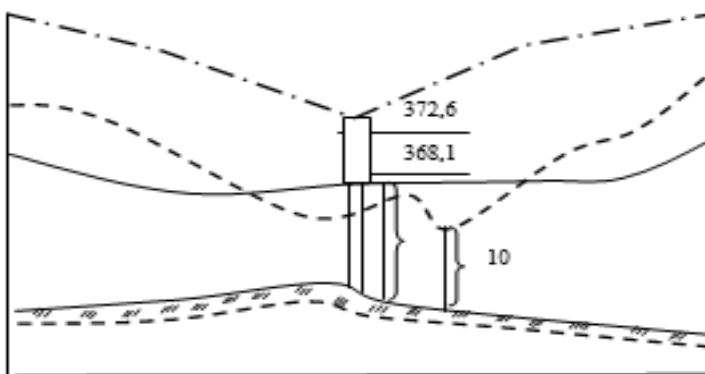
$$H_{бсм} = Z_{нн} + H_{эрк} + \Sigma h - Z_{бсм} + h_{рез}$$

Бунда, $H_{эрк}$ – ноқулай нуқтадаги эркин босим миқдори.

Σh – ноқулай нуқтадан босимли сув минораси ўрнатилган жойигача бўлган ораликдаги босим сарфларининг йиғиндиси.

$h_{рез}$ - босимли сув минораси резервуарини баландлиги

$Z_{нн}$ ва $Z_{бсм}$ – ноқулай нуқта ва босимли сув минораси ўрнатилган жойдаги ернинг сатҳлари.



Tugunlar		1	2	3	4	5	6	BB M	6	7	8	10	11	12	
Masofa		450	450	450	450	450	425	250	350	325	300	475	525	475	525
Yer sathi		350,5	350,9	351,5	352	352,5	353,5	355,8	354,9	355,2	354,4	355,7	352,8	352,2	351
Max-xo'jalik suv istemoli holati	Erkin bosim	26,7	21,9	20,5	20,0	16,8	15,7	14,0	14,5	14,0	14,4	15,1	16,0	18,0	20,2
	Pezom. chiziq sathi	372,2	274,8	372,0	370,0	369,2	369,2	369,1	369,8	369,2	368,8	368,8	368,8	371,8	371,8
O't o'chirish holati	Erkin bosim	45,0	38,3	28,9	21,2	17,5	14,7	12,3	11,8	12,3	10,4	10,0	15,1	24,1	29,8
	Pezom. chiziq sathi	395,5	389,2	380,5	373,1	370,0	368,1	367,1	366,7	367,1	365,2	363,7	367,9	376,3	381,4
Tranzit holati	Erkin bosim	58	55,1	49,4	43,7	37,6	31	34,5	19,5	24,5	30,2	35,8	43	43,5	52,2
	Pezom. chiziq sathi	408,1	406,1	400,8	395,7	390,1	384,5	379,3	374,3	379,3	384,6	389,5	395,8	401,7	403,8
		408,1	408,1	400,8	395,7	390,1	384,5	379,3	374,3	379,3	384,6	389,5	395,8	401,7	403,8
		408,1	408,1	400,8	395,7	390,1	384,5	379,3	374,3	379,3	384,6	389,5	395,8	401,7	403,8

2-расм. Контррезервуарли схема учун пезометрик чизиклар.

_____ максимал хужаликка сув утказиш холати

----- энгини учуриш сув сарфи кушилганда

..... транзит холати

3. Сув ташиш қувурлари, уларнинг турлари ва ҳисоби

Сув ташиш қувурлари сувни манбадан водопровод тармоқларигача ташишга хизмат қиладилар. Сув таъминоти амалиётида сув ташиш қувурларининг қуйидаги гуруҳларга кировчи турлари қўлланилади:

1 - насос ёрдамида босим ҳосил қилинади сув ташиш қувурлари ва ;

2 - гравитацион сув ташиш қувурлари. Бунда сув ўз оғирлик кучи ҳисобига ҳаракатланади

Сув ҳаракати характериға қараб сув ташиш қувурлари босимли ва босимсиз турларға бўлиниши мумкин. Босимли сув ташиш қувури тўла кўндаланг кесим юзаси билан ишлайди. Босимсиз сув ташиш қувурида эса сувнинг эркин сатҳи ҳосил бўлади.

Сув ҳаракати характери бўйича эса сув ташиш қувурлари уч турға бўлиниши мумкин.

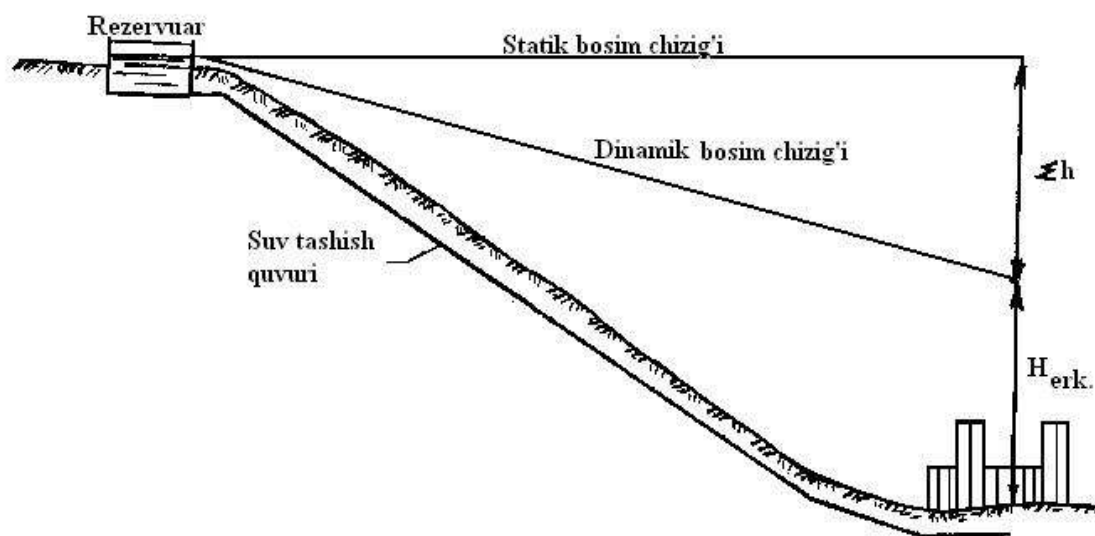
Булар ўзи оқар босимли, насос ёрдамида босим ҳосил қилинувчи ва ўзи оқар босимсиз сув ташиш қувурларидир.

Биринчи тур - ўзи оқар босимли сув ташиш қувурлари. Манбадаги сув сатҳи ва сувни қабул қилиш резервуардаги сув сатҳларининг фарқи босим сарфига тенг ёки ундан катта бўлганда ўзи оқар босимли сув ташиш қувури қабул қилинади.

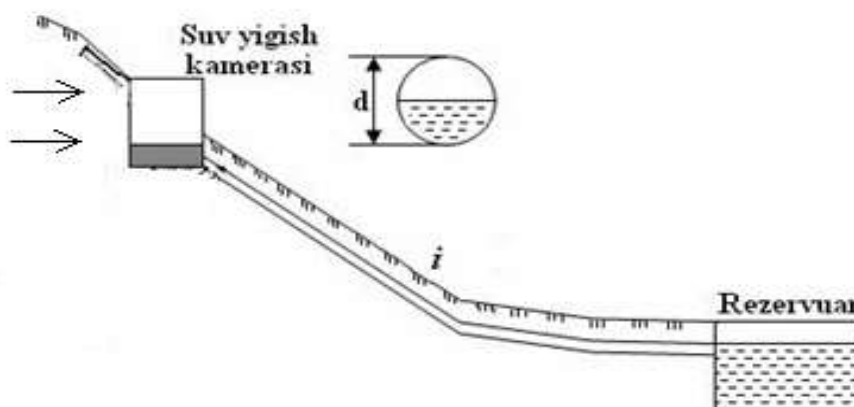
Иккинчи тур - насос ёрдамида босим ҳосил қилинувчи сув ташиш қувурлари. Манбадаги сув сатҳи қабул қилиш резервуардаги сув сатҳидан кам бўлганда қабул қилинади. Зарурий босим насос станция ёрдамида яратилади.

Ўзи оқар босимли ва насос ёрдамида босим ҳосил қилинувчи босимли сув ташиш қувурларида қувурлар маълум чуқурликда ер юзасига параллел равишда ётқизилади.

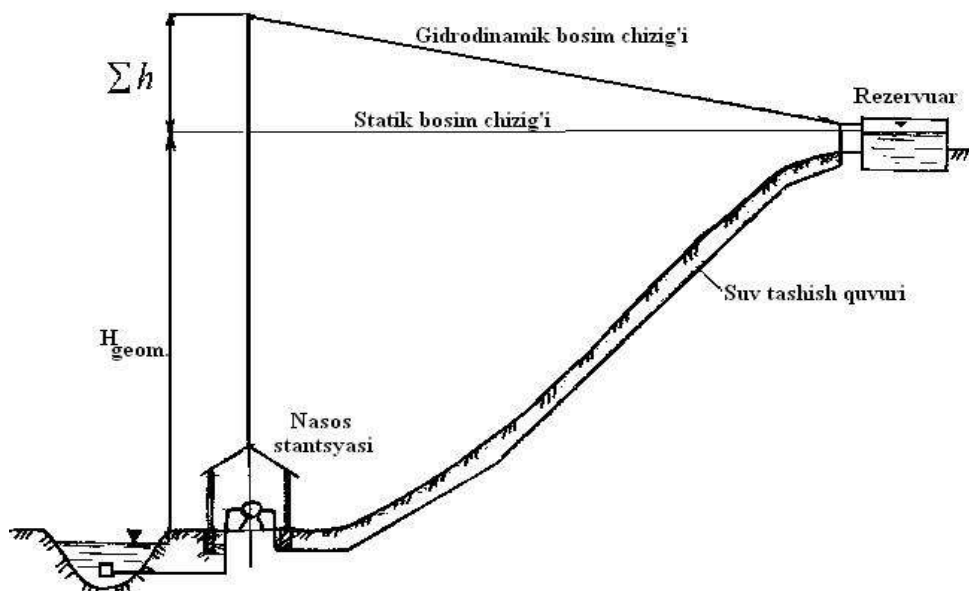
Учинчи тур – ўзи оқар босимсиз сув ташиш қувурлари. Амалдаги гидродинамик шартлари ўзи оқар босимли сув ташиш қувурлари шартларига тенг бўлади. Шунинг учун қувурлар маълум нишаблик билан ётқизилади. Гидродинамик босим чизиқлари қувурлар сатҳига тўғри келади.



3-расм. Ўзиоқар гравитацион (босимсиз) сув ташиш қувури шакли



4-расм. Ўзиоқар босимсиз сув ташиш қувури шакли



5-расм. Насос ёрдамида босим ҳосил қилувчи сув ташиш қувурлари шакли

Жой рельефига ва маҳаллий шароитларига боғлиқ ҳолда ҳар икки турни ўз ичига олувчи аралаш сув ташиш қувурлари тури ҳам қўлланиши мумкин. Бунда иккита вариант ҳосил бўлиши мумкин:

- биринчи вариант бўйича сув «а-б» (чизмага қаранг) бўлакда насос ёрдамида босим ҳосил қилинувчи ва «б-в» бўлакда эса ўзиоқар босимли тарзда узатилади.
- иккинчи вариант бўйича туннель орқали ўзи оқар босимли сув ташиш қувурлари ҳосил қилинади.

Ҳар икки вариант техник иқтисодий жиҳатдан солиштирилиб энг маъқул бўлгани танлаб олинади.

Истеъмолчиларни ишончли ва узлуксиз равишда сув билан таъминлаш учун босимли сув ташиш қувурлари қуйидаги шартларга жавоб беришлари керак:

1. Сув ташиш қувурлари тузулиши бўйича етарли даражада мустаҳкам бўлиб авариясиз ишлаши таъминлаши .
2. Ремонт ёки авария вақтида ҳам истеъмолчиларни узлуксиз равишда сув билан таъминлаш учун босимли сув ташиш қувурлари икки қатор бўлиши ёки резерв ҳавза кўзда тутилиши лозим керак.

Ўзи оқар босимли сув ташиш қувурларида пўлат, чўян, термирбетон ва пластмасса қувурлардан фойдаланилади.

Сув ташиш қувурларининг ҳисоби икки резервуарни боғловчи қувур ҳисоби тарзида бажарилади. Сув ташиш қувурларини ҳисоблашда қуйидаги асосий формулалардан фойдаланилади:

$$h = S * q^m; \quad S = A * l$$

Бунда,

l - сув ташиш қувурлари узунлиги бўйича қаршилик

A - солиштира қаршилик, унинг қиймати босимли сув ташиш қувурлари диаметри ва материалга боғлиқдир.

m – қувур материални ҳисобга олувчи коэффицент $m=1.85-2.0$. Асбестоцемент қувурлар учун $m = 1.85$; Янги бўлмаган пўлат ва чўян қувурлар учун $m = 1.9-2.0$ қабул қилинади.

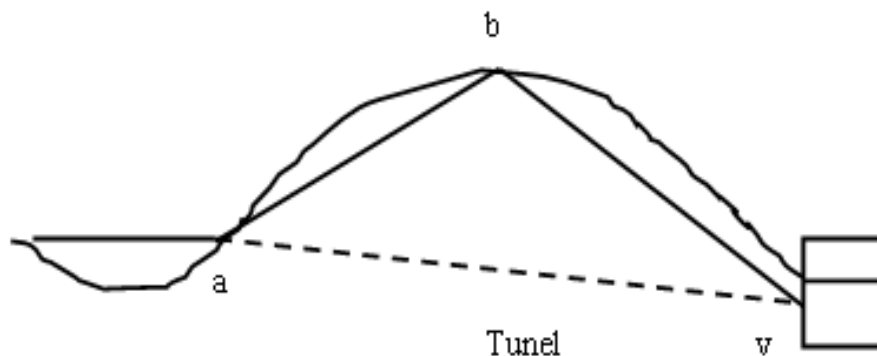
Сув ташиш қувурларнинг гидравлик ҳисоби уч иш ҳолати учун бажарилади.

1. Сув сарфи (q), узунлик (l) ва босим сарфи (h) аниқ бўлганда, қувурнинг диаметри (d) аниқланади;
2. Қувурнинг диаметри (d), узунлиги (l) ва босим сарфи (h) аниқ бўлганда, оптимал сув сарфи миқдори (q) аниқланади;

3. Сув сарфи (q) аниқ бўлганда, қувурнинг диаметрини (d) танлаб, аниқ масофадаги босим сарфи (h) аниқланади.

Сув ташиш қувурларида рухсат этилган тезлик

$$V_{\max} = 2-3 \text{ м/с}; \quad V_{\min} = 0.3 \text{ м/с}.$$



6-расм. Комбинациялаштирилган сув ташиш қувурлари

Назорат учун саволлар:

1. Тармоқни ўт ўчириш ҳолати учун гидравлик ҳисобни бажаришдан мақсад?
2. Ёнғинни ўчириш мақсадида сув сарфи меъёри.
3. Контррезервуарли водопровод тармоғини ҳисоби.
4. Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизиғи қандай курилади?
5. Водопровод тармоғида минимал ва максимал эркин босим миқдори?
6. Паст босимли ёнғинни ўчириш системаси учун ёнғинни ўчириш иш ҳолатида тармоқнинг ноқулай нуқтасида ҳосил қилиниши лозим бўлган эркин босим нечага тенг қабул қилинади?
7. Сув ташиш қувурлари, уларнинг турлари ва ҳисоби.

Таянч иборалар: водопровод тармоғи, истеъмолчилар, сув бериш шакллари, қувурлар, сув бериш схемалари, босимли сув минораси, насос станцияси, тугунлар, босим, истеъмолчи талаби, ўт ўчириш тизими, истеъмолчилар, эркин босим, сув ташиш қувурлари, пьезометрик сатҳлар чизиғи, сув сарфи меъёри, гидрант.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот:

Водопровод тармоғини ўтказиш йўналишини аниқлаш ва тугунлардаги сув сарфини аниқлаш

Режа:

1. Водопровод тармоғини йўналишини аниқлаш.
2. Тугунлардаги сув сарфини аниқлаш.

2-амалий машғулот:

Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисоби

Режа:

1. Гидравлик ҳисобини ҳисобий схемасини тузиш

2. Халқасимон тармоқнинг максимал-хужалик сув истеъмоли иш ҳолати учун гидравлик ҳисобини Андриашев усулида бажариш
3. Водопровод тармоғини иктисодий жихатидан авзал диаметрларни, булақлар узунлиги бўйича босим исрофини аниқлаш

3-амалий машғулот:

**Водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини замонавий ЭҲМ дастурларида бажариш
Режа:**

1. ЭҲМ дастурлари водопровод тармоғининг гидравлик ҳисобини бажариш учун дастлабки маълумотлар
2. Гидравлик ҳисобни бажариш учун чегарваий шартлар

4 -амалий машғулот:

**Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш ва пьезометрик сатҳлар чизигини куриш
Режа:**

- 1 Тармоқ бўйича эркин босимларни аниқлаш.
2. Тармоқ бўйича пьезометрик сатҳлар чизигини куриш.

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 номи

№	Мавзулар номи
1	Сувни ташиш ва тарқатиш. Водопровод тармоғини трассалаш. Ҳалқасимон тармоғини афзаллиги.
2	Қувур диаметрини аниқлаш асослари, усуллари.
3	Қувур узунлиги бўйича босим исрофи қийматини аниқлаш усуллари.
4	Ҳалқасимон тармоғини гидравлик ҳисобини бажариш усуллари.
5	Эркин босим тушунчаси. Минимал эркин босим қийматини ҚМҚ га биноан.

6	Гидравлик ҳисоб натижасига асосланиб тугунлардаги эркин босим қийматларини аниқлаш.
7	Тармоқ бўйича пьезометрик сатҳларни чизиш, босимли сув минораси баландлигини аниқлаш.
8	Иккинчи сувни кўтариш насос станцияси учун насос танлаш.
9	Ҳалқасимон тармоқнинг бир вақтининг ўзида максимал-хўжаликга ва ёнғин ўчириш учун сув бериш ҳолати гидравлик ҳисобини Лобачев усули бўйича компьютерда бажариш.
10	Контррезервуарли сув бериш схемасини танлаш шартлари, ўзига ҳослиги.
11	Контррезервуарли сув бериш схемасини гидравлик ҳисобини бажариш ҳолатлари.
12	Контррезервуарли сув бериш схемаси учун гидравлик ҳисоби натижасида пьезометрик сатҳларни куриш ва босимли сув минораси баландлигини аниқлаш.
13	Гидравлик ҳисоб натижаларидан фойдаланиб контррезервуарли сув бериш схемаси учун иккинчи сувни кўтариш насос станцияси учун насос танлаш.
14	Сув ташиш қувурлар турлари, қўлланиш шартлари.
15	Сув таъминоти тизимини баландлик схемасини тузиш.

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
сув истеъмолчилари	ўз эҳтиёжларини кондириш учун сув объектдан сув; сув объекти — сувлар доимий равишда ёки вақтинча тўпланадиган ва сув режимининг ўзига хос шакллари ва белгилари бўлган табиий ҳамда сунъий сув оқимлари, сунъий сув ҳавзалари, шунингдек булоқлар ва бошқа объектлар	
Сув истеъмоли меъёри	Сув истеъмоли меъёри деб бир истеъмолчи учун бир сутка давомида талаб қилинадиган сув миқдори аталади	
Ҳисобий сув миқдори	энг баландда ва энг узоқда жойлашган сув олиш мосламасига узлуксиз етказиб берилиши ва унинг эркин қуйилиши таъминланиши шарт. Бунинг учун зарур бўлган босим эркин босим дейилади	
Сув таъминоти	турли хилдаги истеъмолчиларни сув билан таъминлашга қаратилган тарбирлар комплекси	
Водопровод тармоғи	сув таъминоти системасининг асосий элементларидан бири бўлиб, у иш жараёнида сув ташиш қувурлари, насос станцияси ва ростловчи иншоотлар билан чамбарчас боғланган ҳолда ўз вазифасини бажаради	

Солиштира сув сарфи	тармоқнинг 1м узунлигига тугри келадиган тугри келувчи сув миқдори	
Ёнги гидрантини	Ут учирш мақсадида ташки водопровод тармогидан сув олиш учун мослама	

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Асосий адабиётлар:

1. Maxmudova I.M., Saloxiddinov A.T. Qishloq yaylovlar suv ta'minoti. – T.: Chinor-ENK, 2013. – 151 b.
2. Махмудова И.М, Салохиддинов А.Т. Қишлоқ ва яйловлар сув таъминоти – Т.: Хоразм, 2002. – 136 б.
3. Махмудова И.М., Ахмедова Т.А. «Табиий сувлар сифатини баҳолаш ва тозалаш асослари» Т.2008, 160б.
4. Махмудова И.М. «Улучшение качества природных вод» Т. 2015. – 230 стр.
5. Махмудова И.М. «Питьевое водоснабжение» Т. 2018. – 285 стр.
6. Briere F. Drinking – water distribution, sewage and rainfall collection. Presses inter Polytechnique. Montreal. 2007. p. 543.
7. Mackenzie L. Davis. Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice. McGraw-Hill Education: New York, 2010 – 356p.

Қўшимча адабиётлар:

8. R. Quentin Grafton, Karen Hussey. Water Resources Planning and Management. Cambridge University Press. Cambridge, UK, 2011.
9. Spiliotis M., Tsakiris G. Water distribution network analysis under fuzzy demands. Civil Engineer and Environmental Systems. Under review. 2011. Pp.242-248.
10. Swamee P.K., Sharma A.K. Design of water supply pipe networks. Wiley-Interscience, Hoboken, NJ. 2008. Pp. 347.
11. Briere F. Drinking – water distribution, sewage and rainfall collection. Presses inter Polytechnique. Montreal. 2007. p. 543.
12. Walski T., Chase D., Savic D., Grayman W., Beckwith S., Koelle E. Advanced water distribution modeling and management. Haestad Press. Waterbury. CT. 2003. Pp

Интернетресурслари:

13. www.ziyonet.uz – Зиёнет кутубхонаси
14. www.edu.uz – Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
15. www.gov.uz – Ҳукумат портали
16. www.nuu.uz – Ўзбекистон Миллий университети
17. www.tiqxmmi.uz – Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти