



ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ
ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш
кафедраси

“Насос ва Насос станциялари” фани

**Мавзу: Насос станциялари ва
қурилмаларини сув ўлчаш
воситалари билан жиҳозлаш**

Тошкент 2020

Маърузачи:
доц. С.Хидиров

АДАБИЁТЛАР:

1. M.Mamajonov, D.Bazarov **Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi**, Darslik, Toshkent, 2019. – 348 бет.
2. T.Tursunov, D.Bazarov, M.Berdiyev **Gidroenergetik inshootlar**. TIQXMMI, 2019 y. 224 b.
3. Мамажонов М. **Насослар ва насос станциялари**. Дарслик, Тошкент, 2012. – 373 бет.
4. Mamajonov M. **Nasoslar va nasos stansiyalari**. Darslik, Toshkent, 2012. – 352 бет.
5. Muxammadiyev M. va b. **Gidromashinalar**. O'quv qo'llanma, Toshkent, TIMI, 2011. – 194 b.
6. M.Mamajonov, B.Uralov, A.Hakimov, T.Majidov, E.Kan. **Nasoslar va nasos stansiyalari**. O'quv qo'llanma, Toshkent, TIMI, 2010.- 242 b.
7. <http://www.suvmash.uz/ru/produktsi>
8. www.g-pumps.ru/catalog
9. www.enerprom.net

Режа:

- 1. Машинали сув кўтаришда қўлланиладиган сув ўлчаш усуллари.**
- 2. Насос станциялари ва қурилмалари босимли қувурларга ўрнатиладиган сув сарфи ва ҳажмини ҳисобга олувчи мосламалар.**

- **Машинали сув кўтаришда қўлланиладиган сув ўлчаш усуллари.**
- Насос агрегати ҳамда насос станцияси узатаётган сув сарфи ва ҳажми қуйидаги усулларда аниқланиши мумкин:
гидрометрик; гидравлик; гидравлик-гидрометрик; силжиш; физик ва гидрологик.

- **Гидрометрик усулларга** оғирлик ёки ҳажм бўйича механик сув ўлчагичлар ёрдамида амалга ошириладиган ва тўғридан-тўғри оқим кесимининг маълум нуқталаридаги тезликни гидродинамик найчалар, вертушкалар, микровертушкалар ва бошқалар билан ўлчашга асосланган «юза-тезлик» усуллари киради.
- **Гидравлик усуллар** таркибига, сув сарфини ўлчовчи тораювчи қурилмалар (босимли қувурларда – диафрагмалар, соплолар, Вентури қувурлари; очиқ сув манбаларида – ҳар хил сув ўтказгич – водосливлар, махсус новлар), худди шунингдек оқиб ўтувчи ва оқиб юривчи сув ўлчагич-(ротаметрлар, пўкаклар)лар киради. Юқорида келтирилган қурилмалар гидравлика қонунлари асосида ишлайди (оқимнинг узлуксизлиги, Бернулли ва бошқа тенгламалардан фойдаланилади).

Машинали сув кўтаришда қўлланиладиган сув ўлчаш усуллари

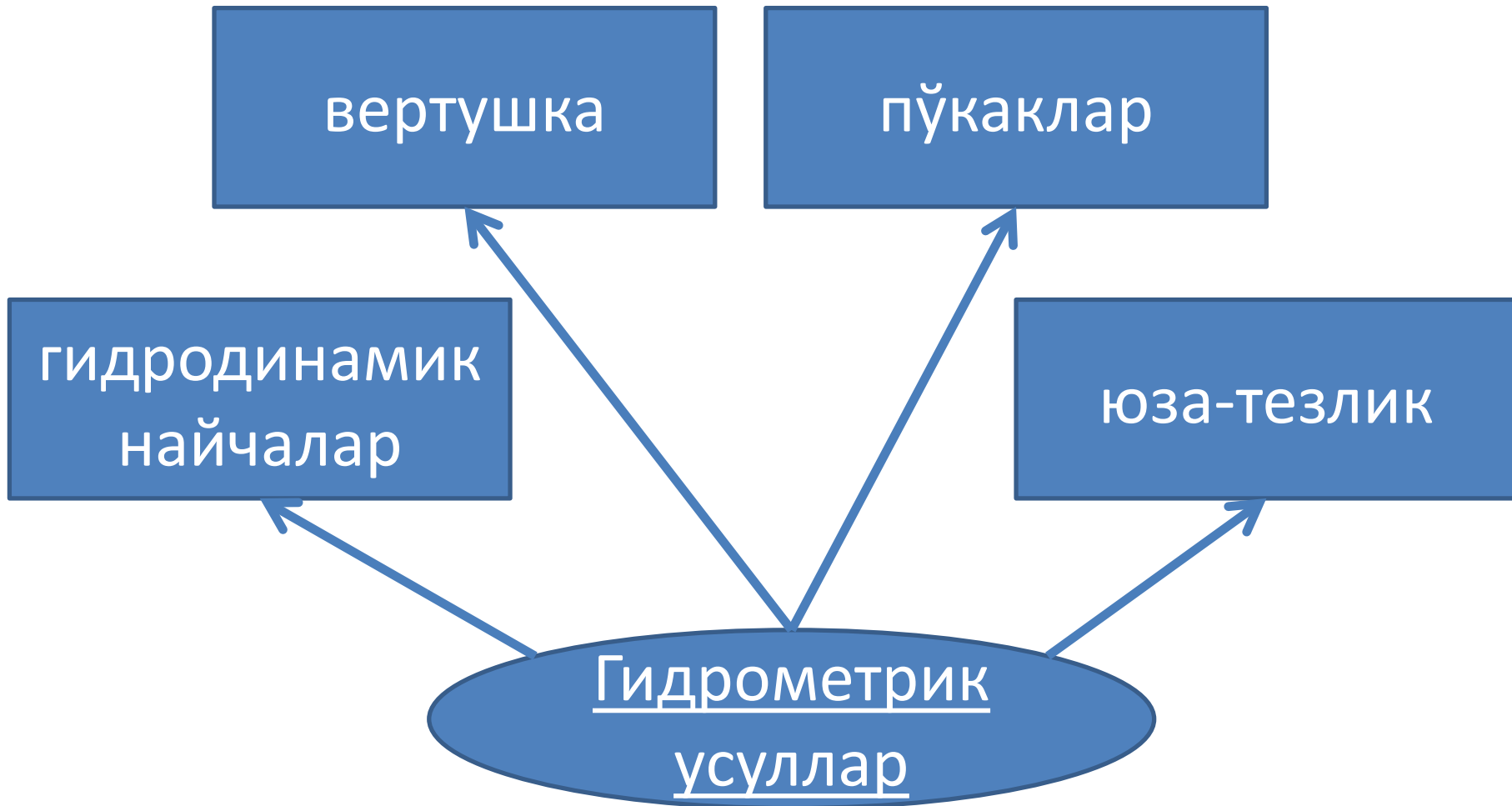
вертушка

пўкаклар

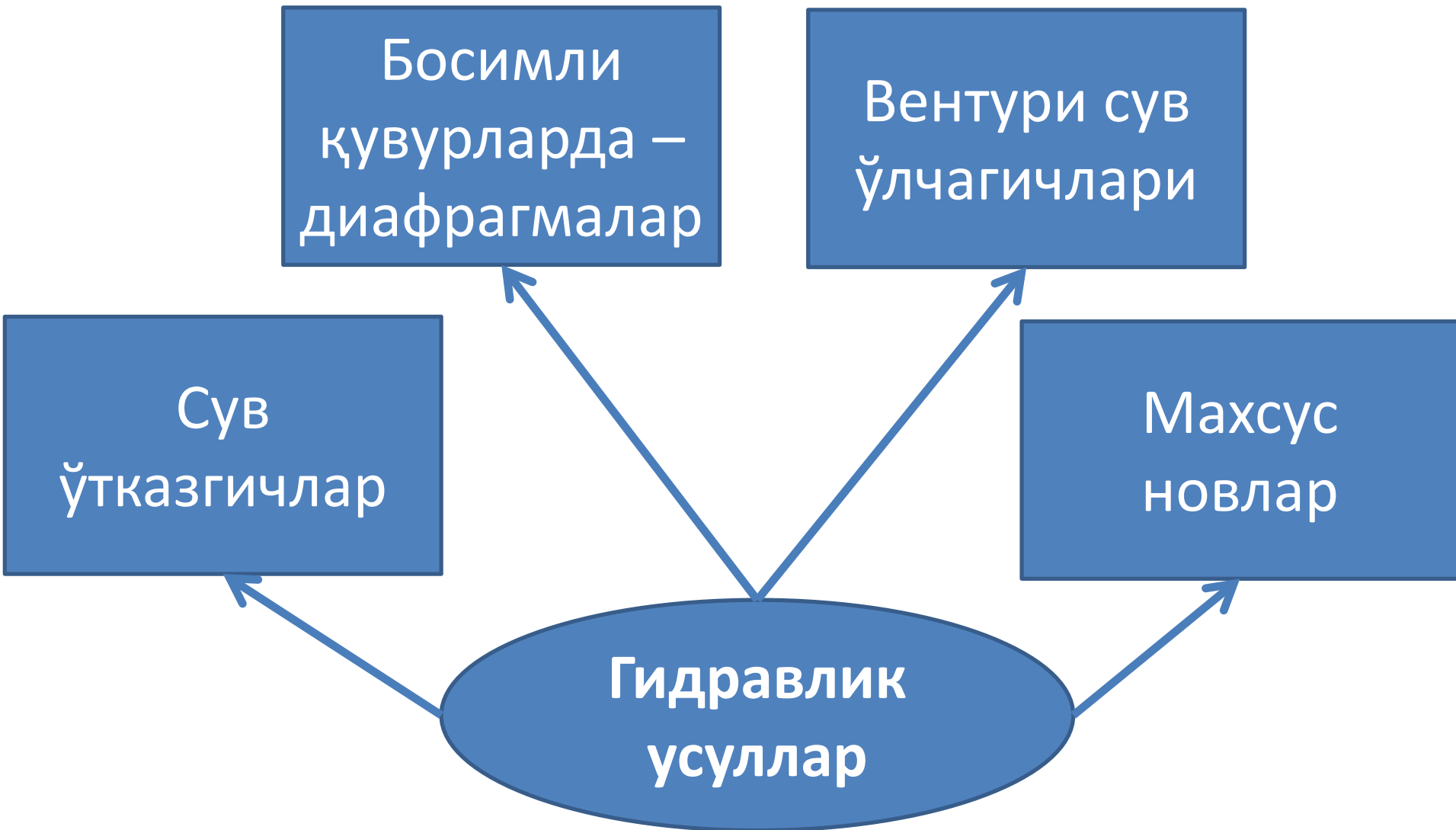
гидродинамик
найчалар

юза-тезлик

Гидрометрик
усуллар



Машинали сув кўтаришда қўлланиладиган сув ўлчаш усуллари



- **Аралаш - гидравлик-гидрометрик усулда** сув сарфини аниқлаш учун оқимга таалуқли гидравлик тенгламалардан, худди шунингдек гидрометрияга таалуқли тўғридан – тўғри ўлчаш усулларидан фойдаланилади.
- Сув сарфини **силжиш усулида** аниқлашга, суюқлик зарраларининг аралашувига олиб келувчи оқимнинг турбулентлик тузилиши асос қилиб олинган.
- Босимли оқимнинг сув сарфини **физик усулда** аниқлашда иссиқлик алмашинуви, электромагнетизм ва ультратовуш ҳодисаларидан фойдаланилади.
- Инженерлик гидрологиясида қўлланиладиган **гидрологик усуллар**, сув сарфи билан дарё ҳавзасининг физик-географик факторлари орасидаги боғланишга асосланган. Бу усулдаги ўлчашларга босимли қувурлар ва очиқ сув манбаларида қўлланиладиган сув ўлчагичлар ҳам киради.



Насос станциялари ва қурилмаларини сув ўлчаш воситалари.

- Тораювчи қурилмали сув ўлчагичлар.
- Тораювчи қурилмали сув ўлчагичлар (ўзгарувчан босимлар фарқи), қувурлардаги сув босимининг гидравлик исрофи чегаралан(лимитлан)маганда қўлланилади. Суғориш сувини ҳисобга олувчи энг қулай тораювчи қурилмалар-қувурга киритилган сопло(конусли найча), сегментли диафрагма, Вентури қувури ва соплоси ҳисобланади.

Олиб келиш ва машина каналидаги сув сарфини ўлчаш

Текис барқарор ҳаракат
мавжуд кесимларда

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

Гидропостларда

$$Q = \omega v \quad Q = f(h)$$

Сув ўтказгичларда

$$Q = \sigma t \varepsilon b N \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

Затвор остидан
ўтаётган сув сарфи

$$Q = \mu a b \sqrt{2g (H_0 - \varepsilon a)};$$

Босимли қувурлардаги сув сарфини аниқлаш.

- Машина каналларига сув узатаётган насос станцияларининг босимли қувурлари сарфини ҳисобга олиш, махсус, серияли ва сериясиз ишлаб чиқилган ва оқимнинг бирор бир ўзгарувчан характеристикаси (босими, босимлар фарқи, электромагнит майдони, температураси ва бошқалар)ни ҳисобга олувчи сув ўлчаш мосламалари орқали амалга оширилади.

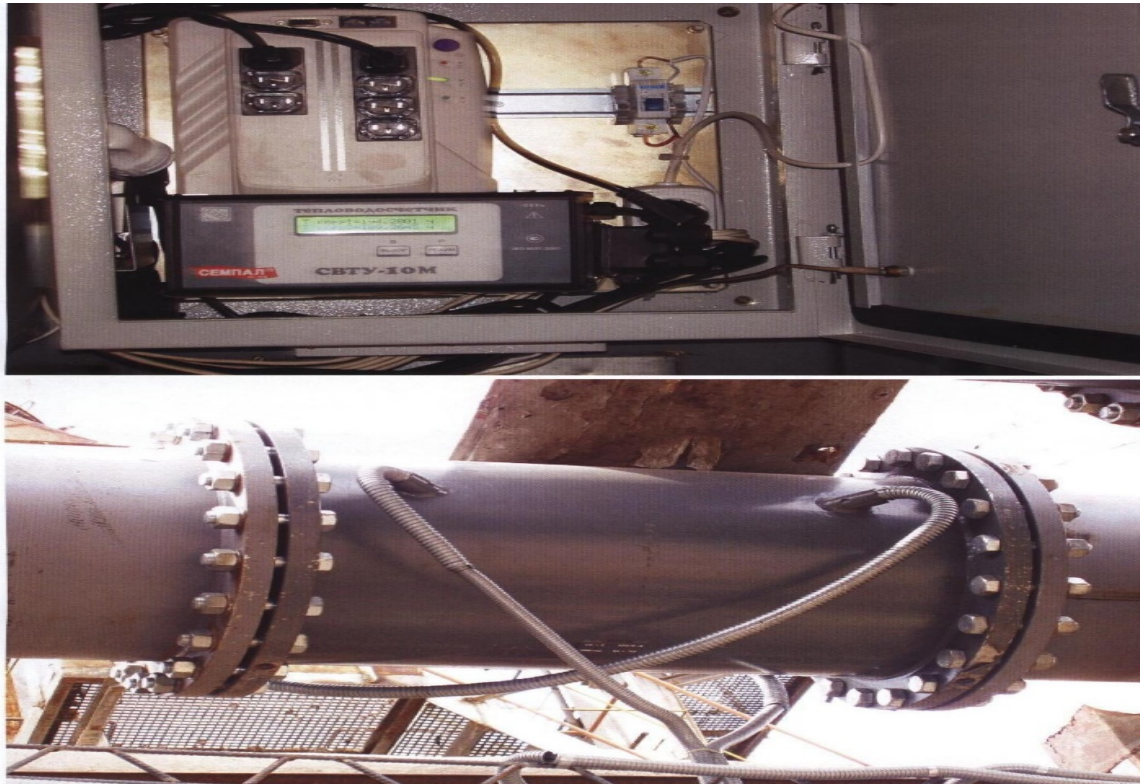
Юқоридагиларга асосан, қуйидаги сув ўлчагичлар:

- сув ўтадиган кесим юзаси тораювчи қурилмали (босим фарқи ўзгарувчан);
- тезликни ҳисобга олувчи;
- ҳажмий;
- электромагнитли;
- ультротовушли;
- ва бошқалар.

СВТУ – 10М сув сарфи ва ҳажмини ҳисоблагич.

Тошкент шаҳрида фаолият кўрсатаётган «Семпал» фирмаси томонидан 2005 йилда СВТУ – 10М иссиқлик ва сув сарфи ҳамда ҳажмини ҳисобга олиб борувчи қурилма ишлаб чиқилди (Расм 2).

Бу ҳисоблагичлар ҳозирги кунда Тошкент шаҳрининг Марказий иссиқлик трассаларидаги қувурларнинг сув сарфини аниқлашда фойдаланилмоқда. Улар махсус компьютер дастури билан таъминланган бўлиб, ер юзининг ҳоҳлаган нуқтасидан бошқариш мумкин. Эксплуатация қилишга қулай бўлиши билан бир қаторда, нархи жуда қиммат, ишлатиш, хизмат кўрсатиш ва таъ-мирлаш учун махсус билимга эга бўлган мутахассис бўлиши керак.



- **Нормал соплоли сув ўлчагичлар.**
- Оқаётган сувнинг лойқалиги унча кўп бўлмаган қувурларда, нормал соплоли сув ўлчагичлар қўлланилади. Сопло қувурга шундай ҳисоб билан ўйиб ўрнатилиши керакки(фланецларда прокладка – резина қистирма билан), соплогача бўлган масофа – I_1 маҳаллий қаршиликсиз(бурилиш, тройник, задвижка ва бошқалар) бўлиши, ундан кейинги масофа - I_2 ҳам оқим тўғриланиши учун етарли бўлиши лозим. Соплогача ва ундан кейинги масофа тахминан қуйидагича қабул қилинади: $I_1 = (20-40)D$ (катта m учун каттароқ миқдор қабул қилинади); $I_2 > 5D$. **САНИИРИнинг ён томонли сегмент диафрагмали сув ўлчагичи.**
- САНИИРИнинг сегментли диафрагмаси, сувга аралашиб муаллақ ҳолда ҳаракатланувчи лойқалари кўп бўлган қувурларда қўлланилади. Улар стандартлаштирилмаган, аммо конструкцияси жуда содда, уларни оддий механика устахоналарида ҳам тайёрлаш мумкин.
- Сегментли диафрагма ён томонга жойлаштирилади. Сув босимини аниқлаш учун қолдирилган тирқиш ($m > 0,50$ бўлганда), лойқаларни ва ҳавони тирқишга ва дифманометр билан қушилган линияга ўтмаслигини таъминлайди-ган, қувурнинг горизонтал диаметри текислигига ўрнатилади.

- **Электромагнитли сув ўлчагичлар.**

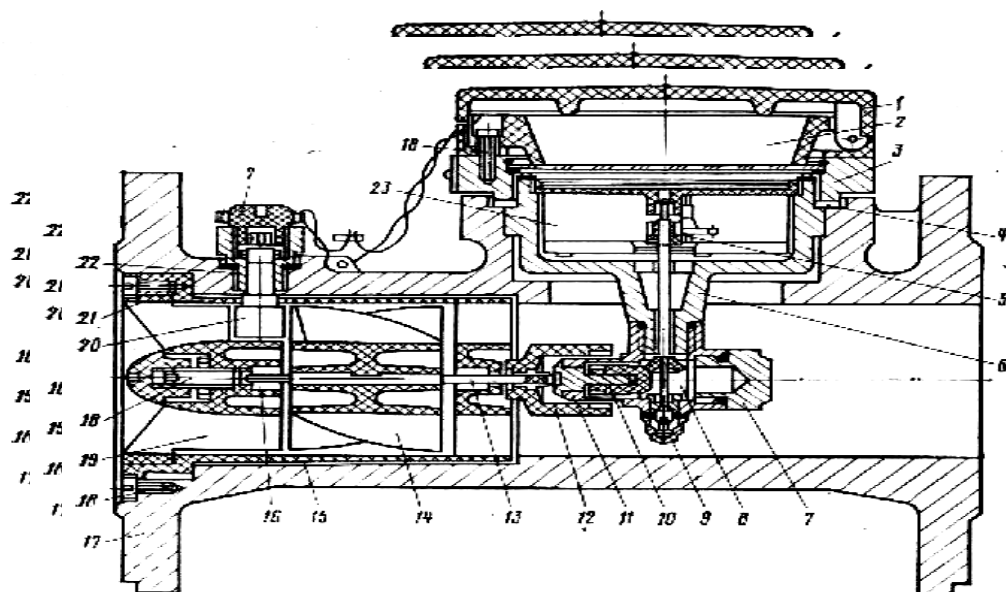
- Текширишлар натижасида, насос станциялари, вертикал дренаж қудуқлари ва ёпиқ суғориш тармоқлари (сув оқимининг ўртача тезлиги 0,5-1,0 м/с дан кўп бўлмаганда) қувурларидаги электр ўтказувчи суюқликларда электромагнитли сув ўлчагичларни (ЭМР-ЭМСЎ) қўллаш мумкинлиги аниқланган. ЭРИС сув ўлчагичи, солиштирма электр ўтказиши $10^{-3} \dots 10$ См/м бўлган катта суюқлик сарфини «юза-тезлик» усули билан ўлчаш учун мўлжалланган (Расм 4).
- Унинг ишлаш принципи - магнит майдонидан оқиб ўтаётган суюқликда ҳосил бўладиган электр юритувчи куч(ЭЮК)ни ўлчашдан иборатдир. ЭРИС асосан қуйидаги уч блокдан ташкил топган:
- суюқликнинг ҳажмий сарфини электр сигналига айлантириб берувчи бирламчи ўлчов асбоби;
- сигнални кучайтириб ва сошлаб берувчи ҳамда уни рўйхатга олиш ва бошқариш учун яроқли қилиб узатувчи оралиқўлчов асбоби;
- рўйхатга олувчи асбоб.

- **ШРТ ва «Сатурн» туридаги «ШТОРМ-32М» тахометрик сув сарфини ўлчагичлар,**
- ШРТ ва «Сатурн» туридаги «ШТОРМ-32М» тахометрик сув ўлчагичлар, қувурлардаги агрессив бўлмаган суюқликлар сарфини ўлчашга мўлжалланган. Ишлаш принципи - суюқлик билан ҳаракатга келтирилувчи роторнинг айланиш тезлигини ўлчашдан иборатдир. Роторнинг айланиш тезлиги, суюқликнинг тезлиги ёки сарфини ўлчаш учун хизмат қилади. Ушбу сув ўлчагичларнинг конструкцияси жуда содда.
- **Ультратовушли «Акустрон» сув сарфини ўлчагич.**
- «Акустрон» сув сарфини ўлчагичнинг асосини қуйидагилар ташкил қилади: ҳаракатланувчи суюқ муҳитда товуш тўлқинларининг ҳақиқий тарқалиши, суюқ муҳитнинг ўртача тезлиги-**U** ва товуш тезлиги(**C**)нинг геометрик йиғиндиси ҳисобланади.

- **СТВ турдаги турбинали совуқ сув сарфини ҳисоблагичлар.**

- СТВ турдаги совуқ сув миқдорини ҳисоблагичлар, қувурдан оқаётган сув ҳажмини маълум вақт оралиғи (соат, кун, ҳафта ва бошқ.) да аниқлашга мўлжалланган. Уларнинг ишлаш принципи, қувурга ўрнатилган аксиал турбинка (14) нинг, қувурдан ўтаётган сув сарфига пропорционал бўлган айланмиш частотасини ўлчашдани боратдир.

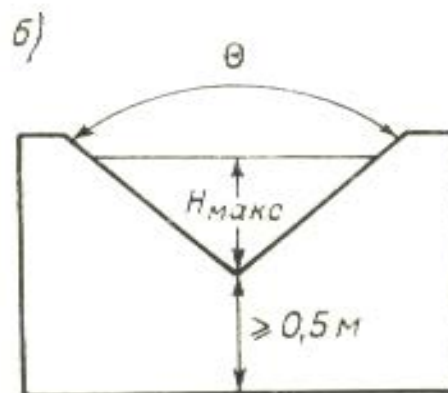
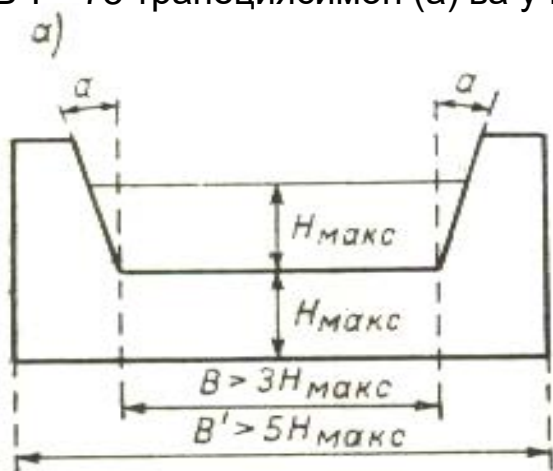
Сувоқими, оқим тўғрилагич (21) дан ўтиб турбинканинг парралари га ўналтирил ади. Корпус (17) га жойлаштирилган, узатиш механизми (5) вачервякли иккилик ёрдамида айлантирилади турбинканинг ҳаракати, ҳисоблаш қурилмаси (6) га узатилади. Ҳисоблаш қурилмаси сонлар шкаласи ва стрелкалик ўрсаткичга эга



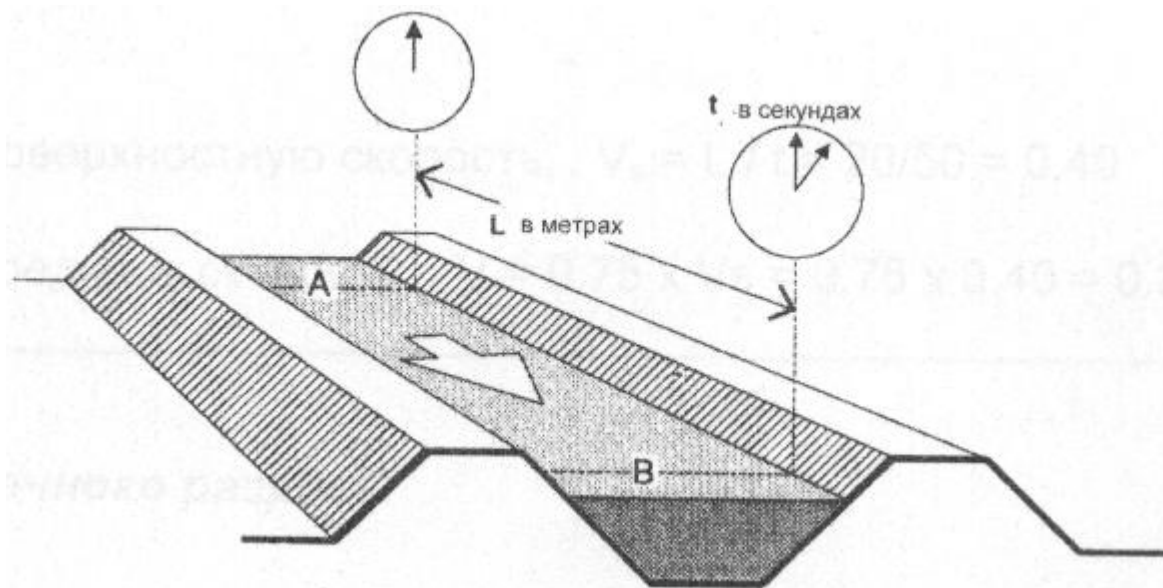
- Насос станциялари ва қурилмаларининг сув сарфини аниқлашда, тўғридан тўғри босим қувурлари ёки насос агрегатларига сув ўлчаш воситаларини ўрнатиш қуйидаги сабабларга кўра маълум муддатгача мақсадга мувофиқ эмас.
- 1. Насос агрегатлари қисмларини эскирганлиги ва емирилганлиги учун бундай асбобларни ўрнатишга мос эмаслиги.
- 2. Сув олиш манбаларининг ўта лойқалиги.
- 3. Ушбу замонавий асбобларнинг ўта нозиклиги, қимматлиги, уни тайёрлаш, эксплуатация қилиш ва таъмирлаш учун малакали мутахассис-ларнинг зарурлиги.
- Насос станциялари ва қурилмаларининг сув сарфларини аниқ ўлчаш учун, ҳозирги кунда, очиқ ўзанли ўзи оқар ирригацион каналларда қўлланила-диган анаънавий сув ўлчаш воситаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир

- Насос станцияларда сув сарфларини улчаш учун куйидаги сув улчаш воситаларини тавсия килиш мумкин.
- Учбурчакли сув ташлама ($Q = 0,005 - 0,03 \text{ м}^3/\text{с}$).
- Трапециясимон сув ташламалар ($Q = 0,15 - 0,230 \text{ м}^3/\text{с}$).
- Насадкалар ($Q = 0,05 - 0,25 \text{ м}^3/\text{с}$).
- Параболик новлар ($Q = 0,20 \text{ м}^3/\text{с}$ гача).
- САНИИРИ Гидрометрик остонаси ($Q = 0,1 - 30,0 \text{ м}^3/\text{с}$)
- Белгиланган узан(Гидрометрик вертушкалар билан ($Q = 0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ ва ундан катта сув сарфлари учун).
- 7. Бошқалар.

ВЧ – 50, ВЧ – 75 трапециясимон (а) ва учбурчакли (б) ВТ-90 сув ташламаларининг схемалари.



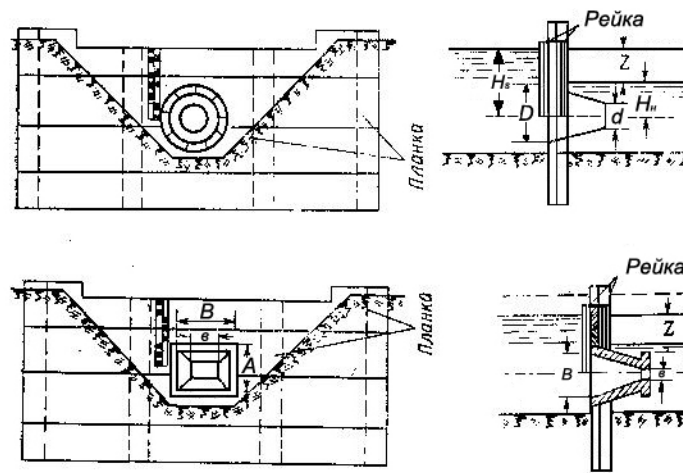
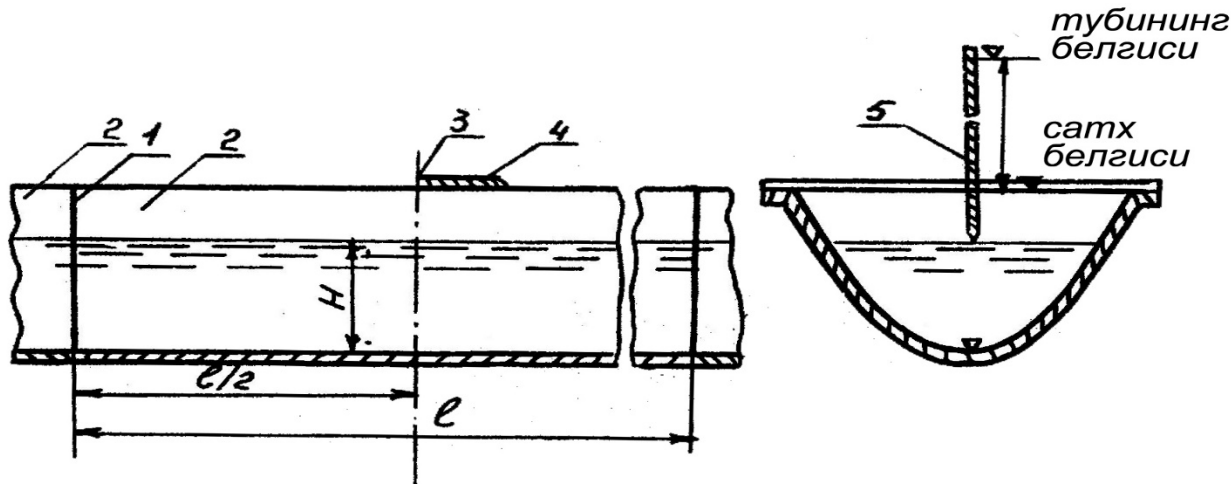
Сув юзасидаги тезликни ўлчаш.



Даражаланган параболик нов.

1-новларнинг туташган ўрни; 2-нов секциялари; 3-гидрометрик створ;

4-кўприкча; 5-рейка.



Сув ўлчаш насадкалари

Сув ўлчаш насадкалари. Сув ўлчаш насадкалари

PT – 878 – Суюқликнинг сарфини ултратовуш ўлчаш асбоби



- Юқоридагиларга асосан, қуйидаги сув ўлчагичлар:
- 1. сув ўтадиган кесим юзаси тораювчи қурилмали (босим фарқи ўзгарувчан);
- 2. тезликни ҳисобга олувчи;
- 3. ҳажмий;
- 4. ультротовушли.

Насос станциялари учун сув ўлчовчи мосламаларни танлашда асосий талаблар :

- сув ўлчагичларнинг ишлашига лойқа ва оқизиқлар халақит бермаслиги керак;
- сув ўлчагичлар катта миқдорда босим исрофини ҳосил қилмасликлари зарур, катта насос станцияларида босим исрофи жуда кам бўлиши шарт;
- сув ўлчагичлар ишончли ишлаши, тез-тез таъмирталаб бўлмаслиги ва хизмат кўрсатиш содда бўлиши лозим;
- сув ўлчагичлар сув сарфи ва ҳажми миқдорини аниқлашлари лозим;
- сув ўлчагичлар иложи борича тежамли бўлиши, юқори малакали хизмат кўрсатишни талаб қилмаслиги ва электроэнергия истеъмол қилмаслиги лозим.

Босимли қувурларда сув миқдорини ҳисобга олиш учун қуйидагилардан фойдаланиш мумкин:

- диффонометрли ҳамда дифференциал асбобли, кесим юзаси тораювчи, меъёрий ва нумеъёрий ўлчам ва шаклдаги сув ўлчагич (нормал сопллар, Вентури диафрагмаси, четга ўрнатиладиган сегментли диафрагмалар ва бошқа)лар;
- насос станциялари босимли қувурларининг сув сарфи ва ҳажмини доимо ва маълум вақтда ҳисобга олувчи электромагнитли сув ўлчагичлар;
- босимли қувурларга ўрнатиладиган, сувнинг ўзгравчан босимини ўлчовчи, цилиндрик интеграцион найли қурилма;
- машина каналларидаги сув сарфини ўлчаш усуллари;
- насос станциаларида сув узатиш учун истеъмол қилинаётган ва сарфланаётган электр энергияси миқдорини кўрсатувчи асбоблар;
- насос агрегатлари қувурларига ўрнатиладиган роторли ҳисоблагич-счётчиклар.

Назорат-ўлчов асбоблари тизими.

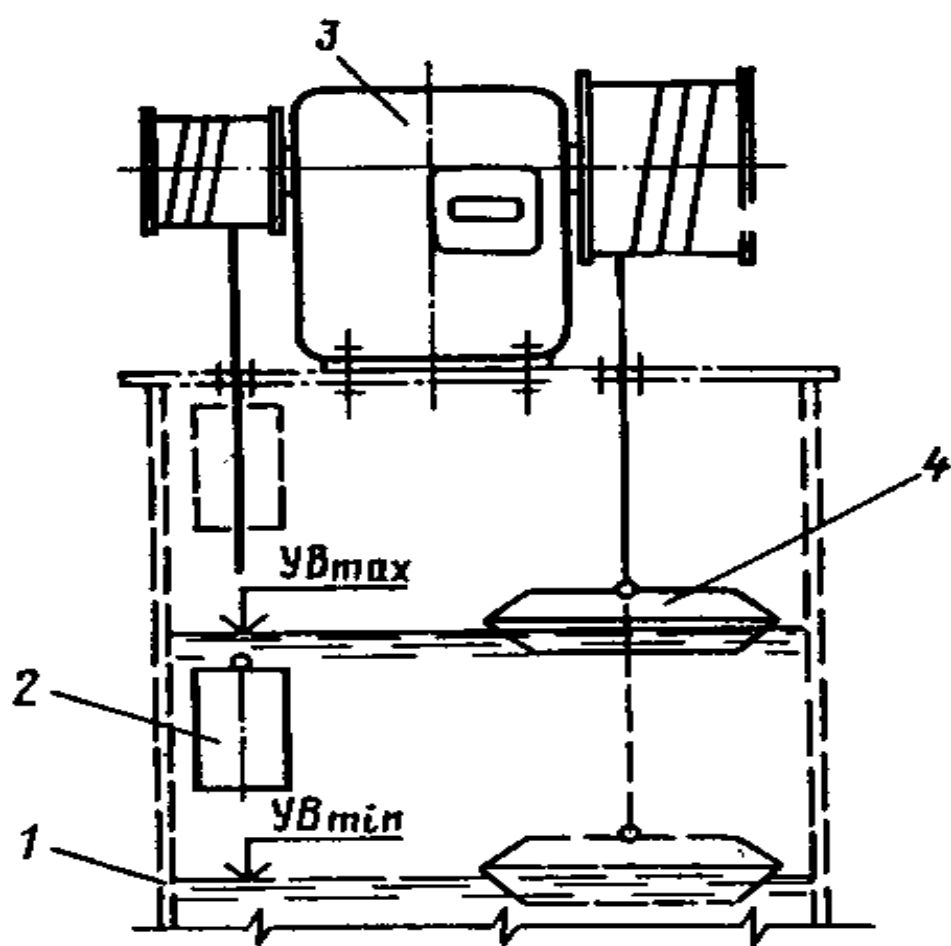
Мелиоратив насос станциялари
автоматлаштирилганлигига қараб:

қўлда бошқариладиган-жиҳозларнинг ҳолати,
асосий ва ёрдамчи жи-ҳозларнинг барча турдаги
ишга туширишлар ва тўхтатишлар, қўлда маҳаллий
бошқарув пультадан амалга оширилади, фақатгина
фалокат юз берганда асосий насос агрегатлари
автоматик тарзда тўхтатилади;
автоматлаштирилган-навбатчи ходимлар, насос
станциясидаги барча асосий ва ёрдамчи
жиҳозларни марказий бошқарув пультадан
бошқаради;

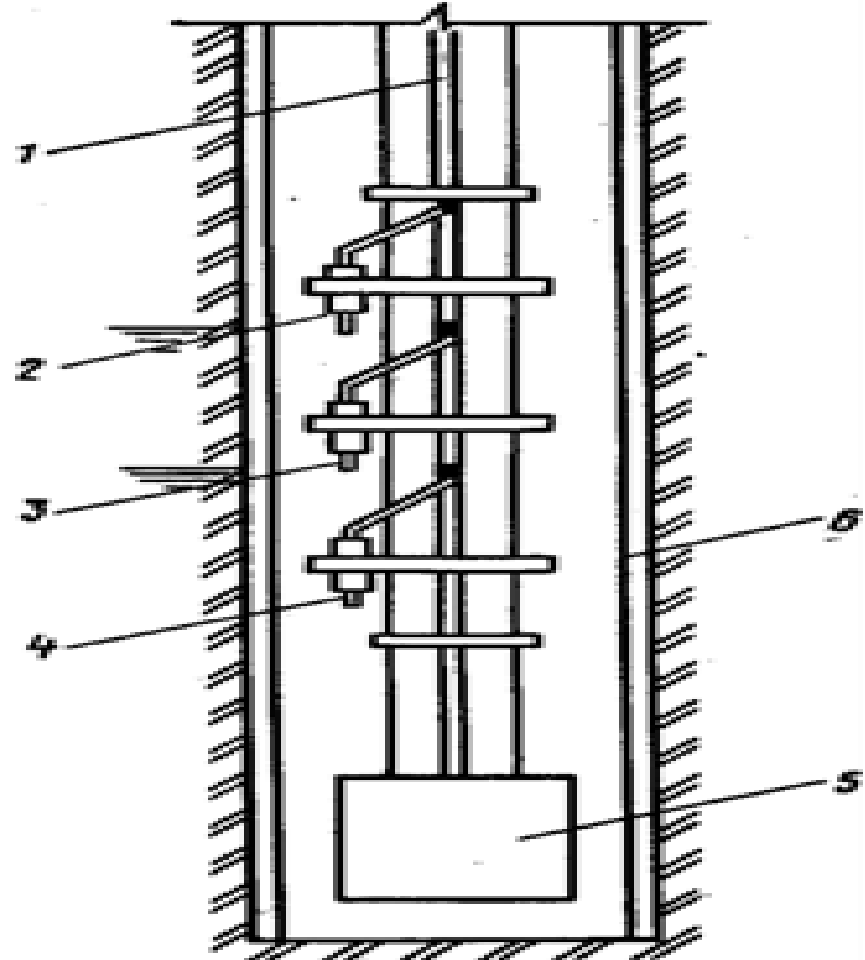
автоматик тарзда-барча жараёнларни ўз ичига олган, олдиндан тайёрланаган бошқариш дастурига асосан навбатчи ходимларсиз бошқарилади, Жихозлар, пастги ҳамда юқори бьефларнинг ҳолатини назорат қилувчи, насос станциясининг автоматика тизимига сигналларни узатувчи (сув сатҳи ва сарфини ўлчагичлар ва бошқалар) тизимга насос станциясининг назорат-ўлчов асбоблари тизими деб аталади. Бьефлардаги, дренаж қудуқларидаги ва дренаж сувлари чиқариб ташлангандан сунгги сув сатҳлари,

электродвигателларнинг ёғ ванналари ва ёғ-босим
қурилмалари қозонидаги ёғлар,
электродвигателларнинг чўлғамлари ва
подшипникларидаги температура, қувурлардаги сув,
ёғ ва ҳаво-нинг босими, техник сув билан
таъминлаш тизимидаги суюқликнинг ҳаракати, хас-
хашакларни тутувчи панжаралардаги сув сатҳлари
фарқи ҳамда бошқа кўплаб характеристикаларни
назорат-ўлчов асбоблари тизими назорат қилади.

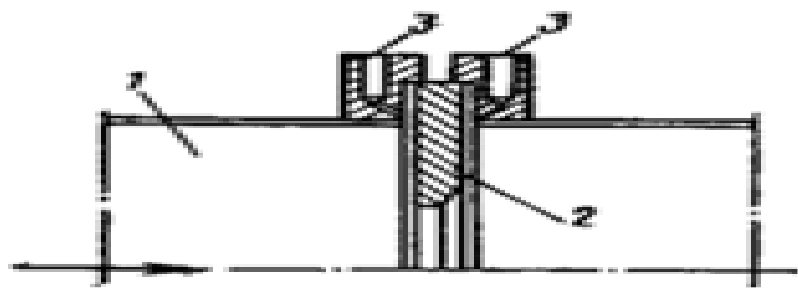
Қуйидаги 12-расмда сув сатҳини дистанцион
ўлчовчи ДСУ-1М узатгичнинг, 13-расмда вертикал
дренаж қудуғига ўрнатиладиган сатҳ кўрсатувчи
қурилманинг ҳамда 14-расмда сув ўлчаш
қурилмаларининг схемалари келтирилган.



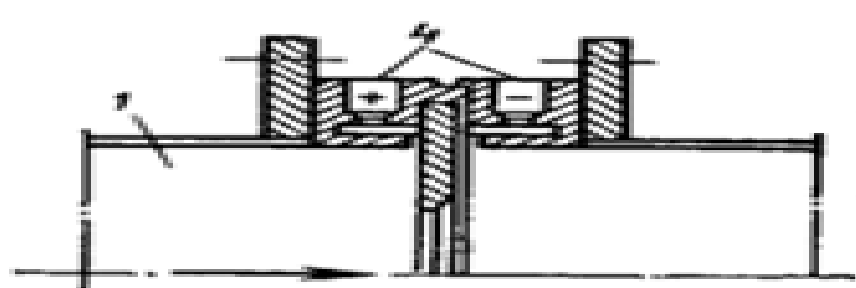
- Сув сатҳини дистанцион ўлчовчи ДСУ-1М узатгичнинг схемаси:
- 1 - қудук; 2 - посанги; 3 - бирламчи асбоб; 4 - сузгич.



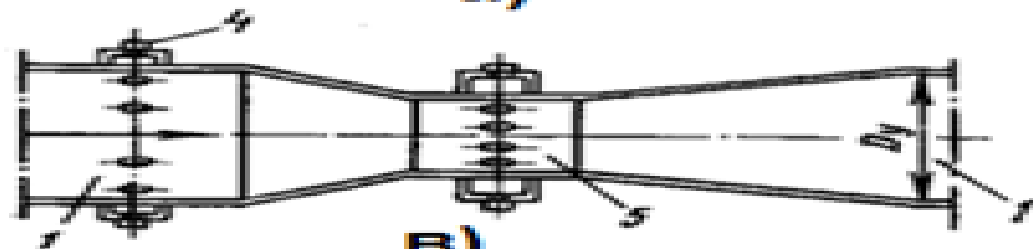
- Вертикал дренаж қудуғига ўрнатиладиган сатҳ кўрсатувчи қурилма:
- 1-кабел; 2, 3 ва 4-мос ҳолда юқори ва пастки сатҳ ҳамда қуруқ юриш узатгичлари; 5-қудуқли насос; 6-қудук.



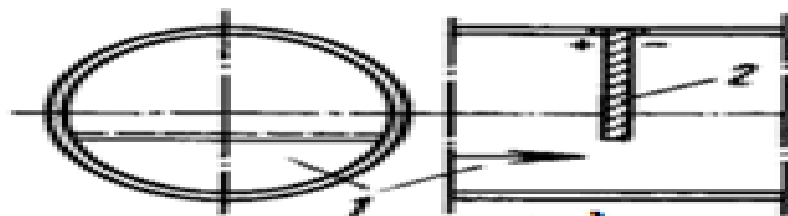
а)



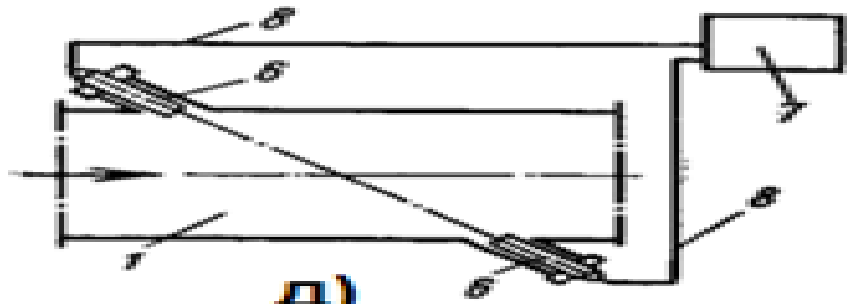
б)



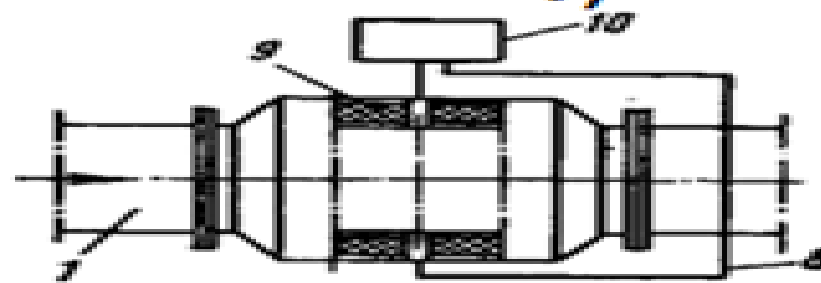
в)



г)



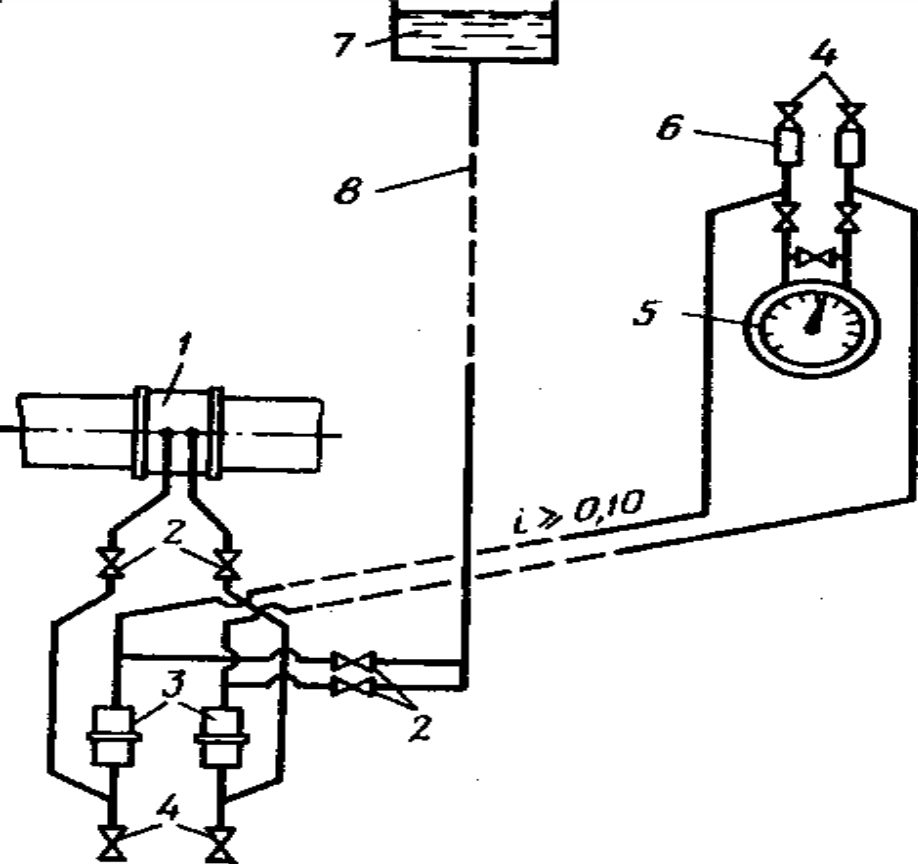
д)



е)

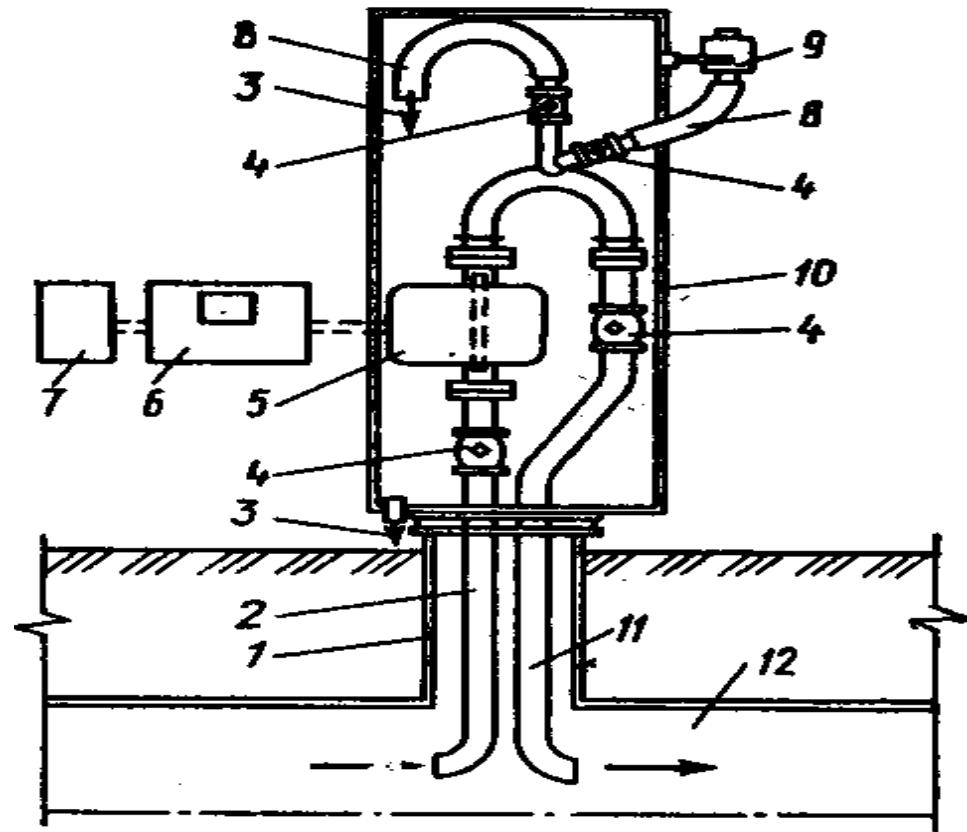
Сув ўлчаш қурилмаларининг схемалари:

а, б ва г-мос ҳолда камерасиз, камерали ва сегментли диафрагмалар; в-Вен-тури қувури; д ва е-ультратовушли ва электромагнитли сув ўлчагичлар; 1-қувур; 2-диафрагма; 3 ва 4-босим олинадиган тирқиш ва камера; 5-Вентури қувури; 6-ультратовушли узатгич ва қабул қилувчи датчик; 7-электрон блок; 8-кабел; 9-электромагнит; 10-ўлчаш қурилмаси.



• 15-расм. Ифлос сувларни ўлчашда улаш чизиқларининг схемаси:

- 1-Вентури соплоси; 2 ва 4-бекитиш ва ҳаво оқими винтеллари; 3-тиндириш идишлари; 5-дифмометр; 7 ва 8-тоза сув идиши ва қувури



• 16-расм. Тезлик ҳосил қилган босим асосида ишлайдиган парциал сув ўлчагичнинг схемаси:

- 1-ўрнатиш патрубкиси; 2 ва 11-шпунтнинг кириш ва чиқиш қувурчаси; 3-конденсат қуйиш тирқиши; 4-кран; 5-сув сарфини ўзгартирувчи; 6-ўлчаш қурилмаси; 7-электр фильтри; 8-резина шланг; 9-вантуз; 10-кожух; 12-сув сарфи ўлчанадиган қувур.

***Эътиборингиз
учун раҳмат***