



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN:

**ЭКСПЛУАТАЦИОН
ГИДРОМЕТРИЯ**

MAVZU

6-9

**Сув ўтказгичлар-водосливлар ва уларда
сув сарфи ҳисоби**

Мансуров С.Р.



Режа:

1. Гидромелиоратив тизимларида сувни ҳисобга олиш усуллари.
2. Сувни ҳисобга олиш восита-жихозлари,
3. Сув ўлчаш нуқталарини жойлаштириш ва жихозлаш,
4. Сувдан фойдаланишнинг ҳисоби ва назорати.

Сув ресурсларидан фойдаланишнинг бош мезони – сувнинг ҳисоб-китобини унинг биринчи манъбаи (сув омбори, дарё ва хоказолар) дан, то бевосита истемолчи (фермер даласи) гача тўғри юритишдир. Сувни таксимлаш ва бошқаришни самарали маданиятли услубини амалга ошириш учун аниқ сув ўлчаш имкониятларига эга бўлишимиз керак. Сув омборидан магистрал каналларгача, магистрал каналлардан хужаликлараро каналларгача, хужаликлараро каналлардан ҳар бир қулоқларгача сувни аниқ миқдорини билишга ўлчай олишга эришсак, кўзлаган мақсадга эришишимизни кафолатлаймиз.

Кичик сув олиш қулоқларида қўлланиладиган сувни ўлчаш воситалари

- Юпқа деворли водосливлар.
- САНИИРИ нинг сув ўлчаш нови.
- Ўзгармас ўзан.
- Стандарт параболик новлардаги сув сарфини ўлчаш.
- Насослар чиқараётган сув сарфини ўлчаш.
- Сув оқими тезлигини ўлчаш.

Юпқа деворли водосливлар

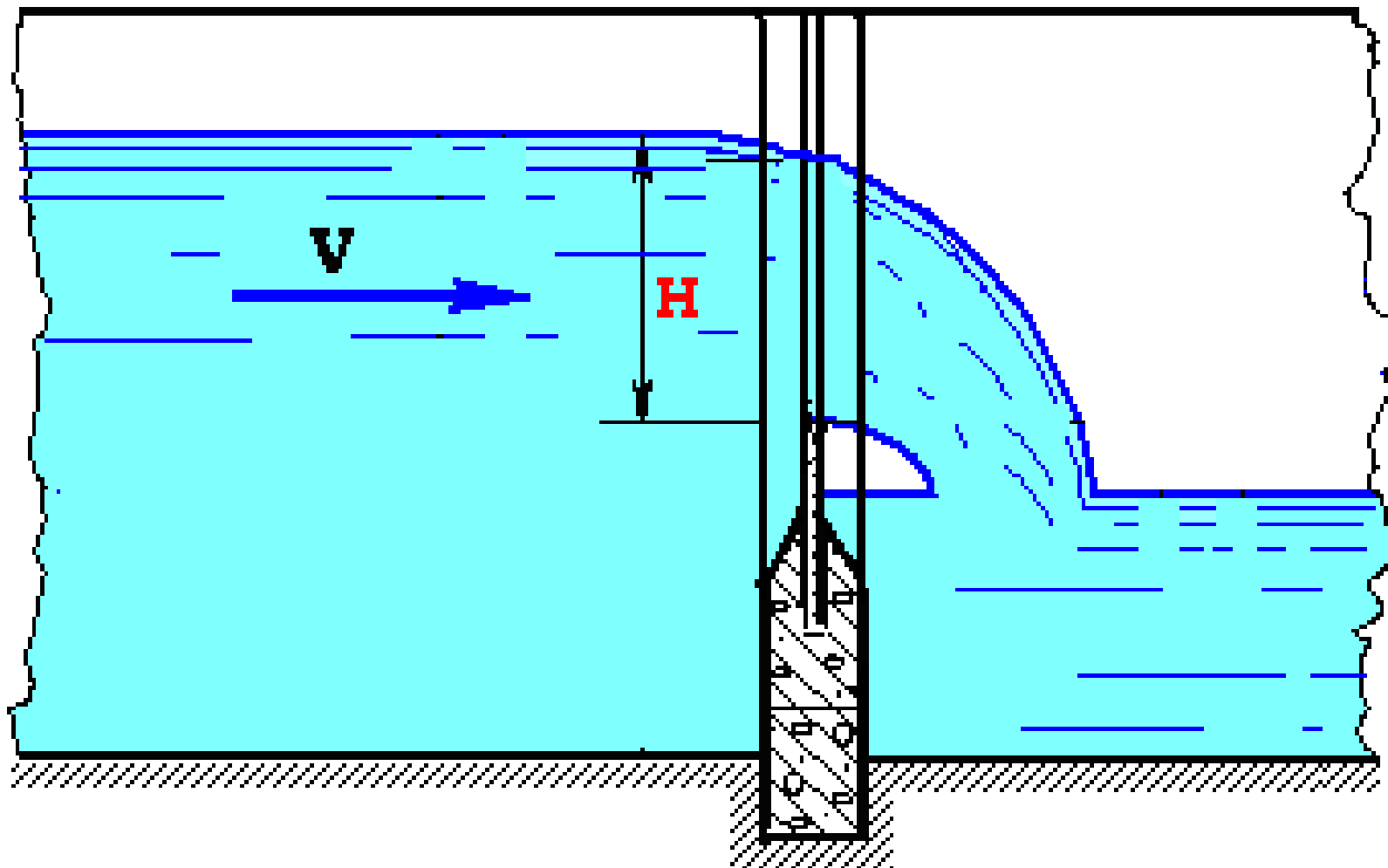
Афзалликлари:

- ўлчаш аниқлиги юқори (очиқ каналлардаги сув ўлчаш воситалари ичида энг юқориси);
- қурилма оддий ва ундан фойдаланиш осон;
- ўрнатилган жойда даражалашни талаб қилмайди ва хоказо.

Камчиликлари:

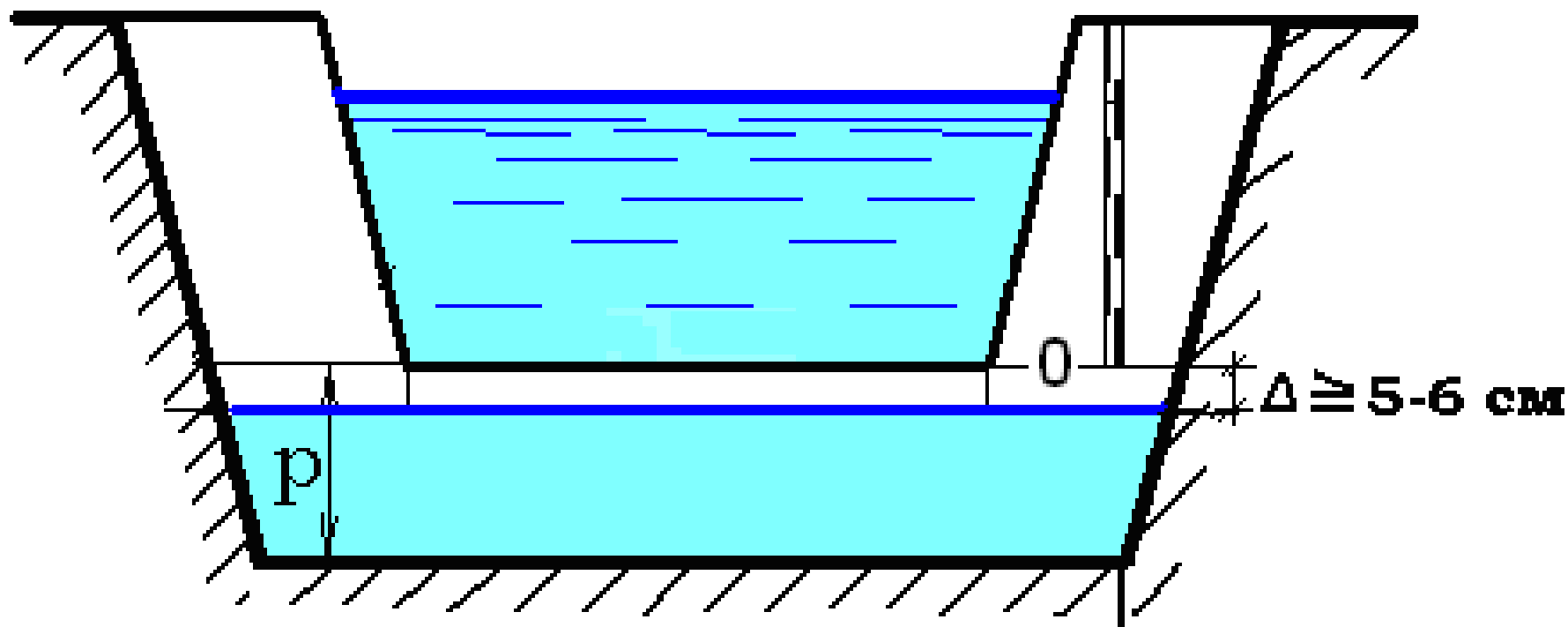
- кам нишабли каналларга қўллаб бўлмайди;
- юқори бьефда катта димланиш хосил қилади ва хоказо.

Юпқа деворли водосливларни ўрнатиш



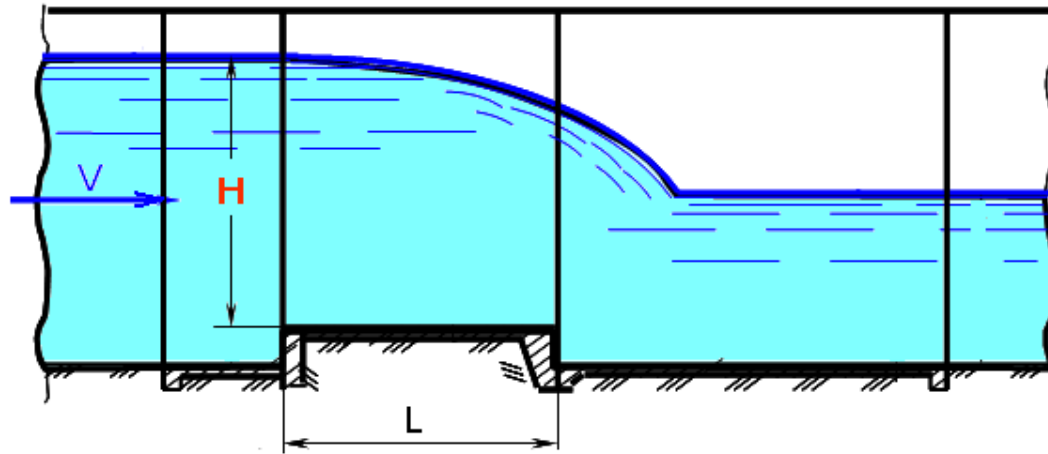
Чиполетти водосливи

(пастки бьефдан кўриниш)

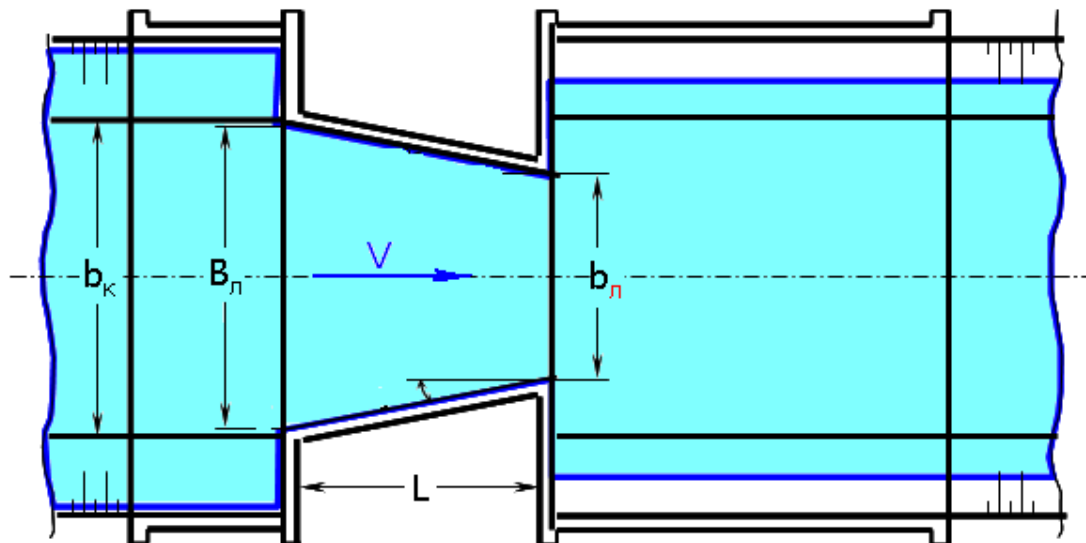


САНИИРИ нинг сув үлчаш нови

Буйлама кесим



План



САНИИРИ сув ўлчаш новининг афзалликлари ва камчиликлари

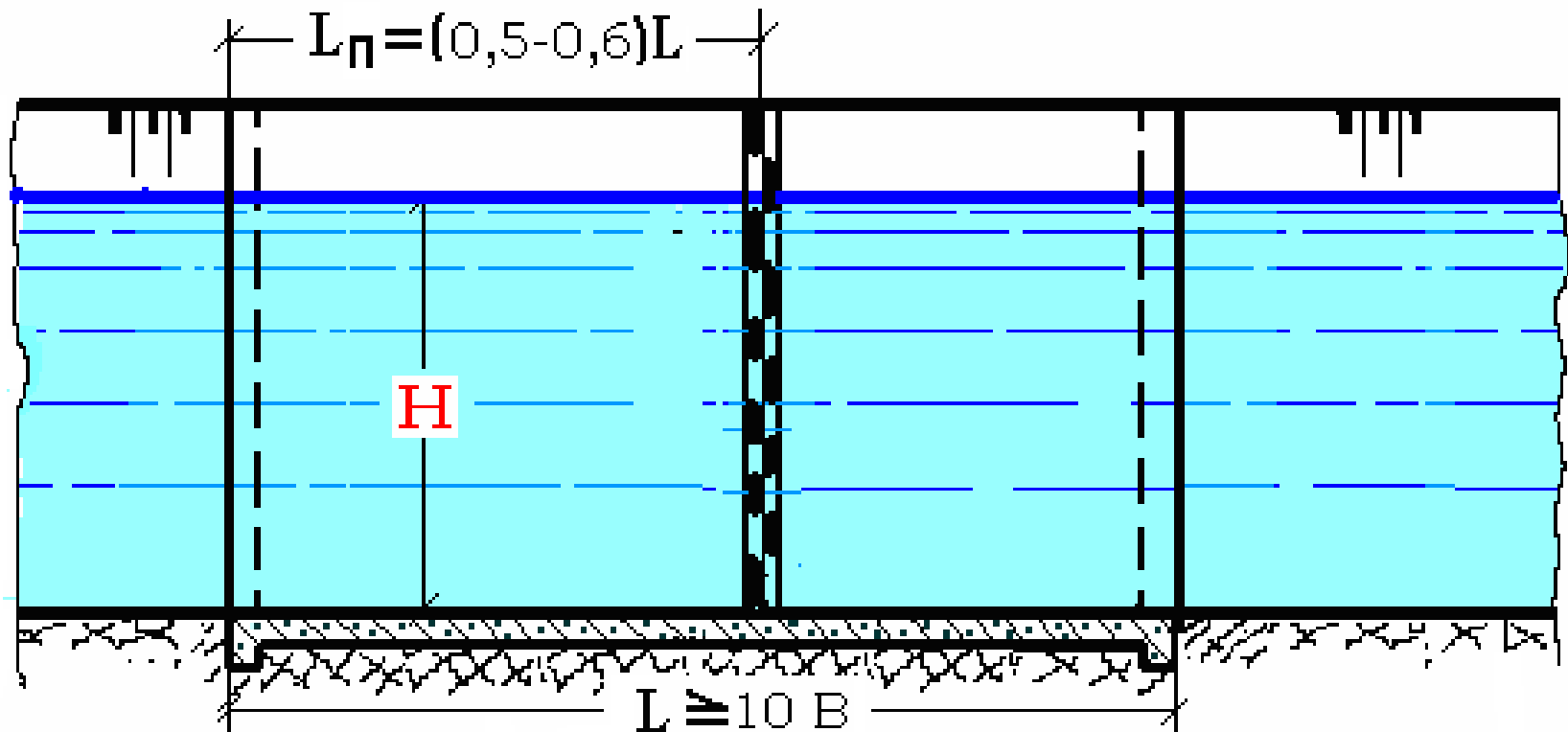
Афзалликлари:

- юқори бьефда нисбатан кам димланиш хосил қилади;
- иншоотнинг сув ўтиш қисмида тезлик ортади ва у кам лойқаланади;
- ўлчаш аниқлиги нисбатан юқори;
- ўрнатилган жойда даражалашни талаб қилмайди ва хоказо.

Камчиликлари:

- кам нишабли каналларга кўллаб бўлмайди;
- димланиш хосил бўлганда сув сарфи жадвалига ўзгартириш киритиш керак ва хоказо.

Ўзгармас ўзан



Ўзгармас ўзан туридаги гидропост



Ўзгармас ўзан туридаги гидропост ва унда сув сарфини ўлчаш



Паркент каналидаги гидропост

Ўзгармас ўзан туридаги гидростатнинг афзалликлари ва камчиликлари

Афзалликлари:

- қурилма оддий;
- сув оқимиغا ҳечқандай тўсиқ ҳосил қилмайди ва хоказо.

Камчиликлари:

- сув сарфи чизиғи ва жадвалини тузиш учун индивидуал даражалашни талаб қилади;
- сув оқими ўзгарувчан-димланишли бўлганда қўллаб бўлмайди;
- канал тўғри чизиқли қисми нисбатан катта;
- ўлчаш хатолиги катта (очиқ каналлардаги сув ўлчаш воситалари ичида энг каттаси);
- ундан фойдаланиш мураккаб ва хоказо.

Насослар чиқараётган сув сарфини ўлчаш

**Қувурдаги сув сарфини бевосита ўлчайдиган
замонавий услуб ва воситалар мавжуд**

(ультратовушли ВЗЛЕТ асбоби)

**Насослар чиқараётган сув сарфи, очиқ каналга
тушгандан сўнг, асосан, қуйидаги воситалар ёрдамида
ўлчанади:**

- **Юпқа деворли водосливлар;**
- **САНИИРИ нинг сув ўлчаш нови;**
- **Ўзгармас ўзан.**

Сув ўлчаш лотогининг асосий кўрсаткичлари

| Кўрсаткичлар | Турлари | | | | | | |
|---|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Лоток маркаси | ЛР-40 | ЛР-60 | ЛР-80 | ЛР-100 | ЛР-120 | ЛР-140 | ЛР-160 |
| Лоток чуқурлиги, см | 30 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| Кенглиги, см | 80 | 98 | 113 | 167 | 183 | 198 | 212 |
| Кўндаланг кесим юзаси, м ² | 0,21 | 0,39 | 0,60 | 1,12 | 1,46 | 1,85 | 2,26 |
| Лоток оғирлиги, кг | 945 | 1445 | 1775 | 2568 | 2922 | 3962 | 4360 |
| Лотокнинг максимал сув ўтказиш қобилияти, л/сек | 100 | 200 | 380 | 1000 | 1200 | 1700 | 2300 |

Сув ўлчагич иншоотининг асосий конструктив тавсифи

| Сув ўлчаш лотогининг тури | Сув сарфининг ўзгариш оралиғи, л/с | | Минимал сув йўқотилиш босими, см | | Рейкани 1 см кўтарилиши натижасида сув сарфини ўлчаш аниқлиги | |
|---------------------------|------------------------------------|----------|----------------------------------|----------------|---|---------------|
| | Минимал | Максимал | Мин. сув сарфи | Мак. сув сарфи | Мин. сув сарфи | Мак сув сарфи |
| GK 600 | 20 | 150 | 2 | 7 | 2 | 5 |
| GK 800 | 50 | 350 | 3 | 8 | 6 | 9 |
| GK 1000A | 150 | 500 | 4 | 9 | 9 | 13 |
| GK 1000B | 300 | 750 | 6 | 11 | 12 | 17 |

Сув ўлчагич иншоотининг асосий конструктив тавсифи

| Сув ўлчаш лотогининг тури | Сув сарфининг ўзгариш оралиғи, л/с | | Минимал сув йўқотилиш босими, см | | Рейкани 1 см кўтарилиши натижасида сув сарфини ўлчаш аниқлиги | |
|---------------------------|------------------------------------|----------|----------------------------------|----------------|---|---------------|
| | Минимал | Максимал | Мин. сув сарфи | Мак. сув сарфи | Мин. сув сарфи | Мак сув сарфи |
| GK 600 | 20 | 150 | 2 | 7 | 2 | 5 |
| GK 800 | 50 | 350 | 3 | 8 | 6 | 9 |
| GK 1000A | 150 | 500 | 4 | 9 | 9 | 13 |
| GK 1000B | 300 | 750 | 6 | 11 | 12 | 17 |

Параболик новга ўрнатилган сув ўлчаш иншоотининг афзаллиги:

- Минимал сув босимида ҳам яхши ишлайди;
- Ахлат ва майда тупроқ заррачалари йиғилиб қолишининг олди олинади;
- Кичик нишабли каналларда ҳам ишлайди.

ЖИХОЗЛАНМАГАН, ҚАРОВСИЗ ҚОЛГАН, СУВ ОЛИШ ҚУЛОГИ.

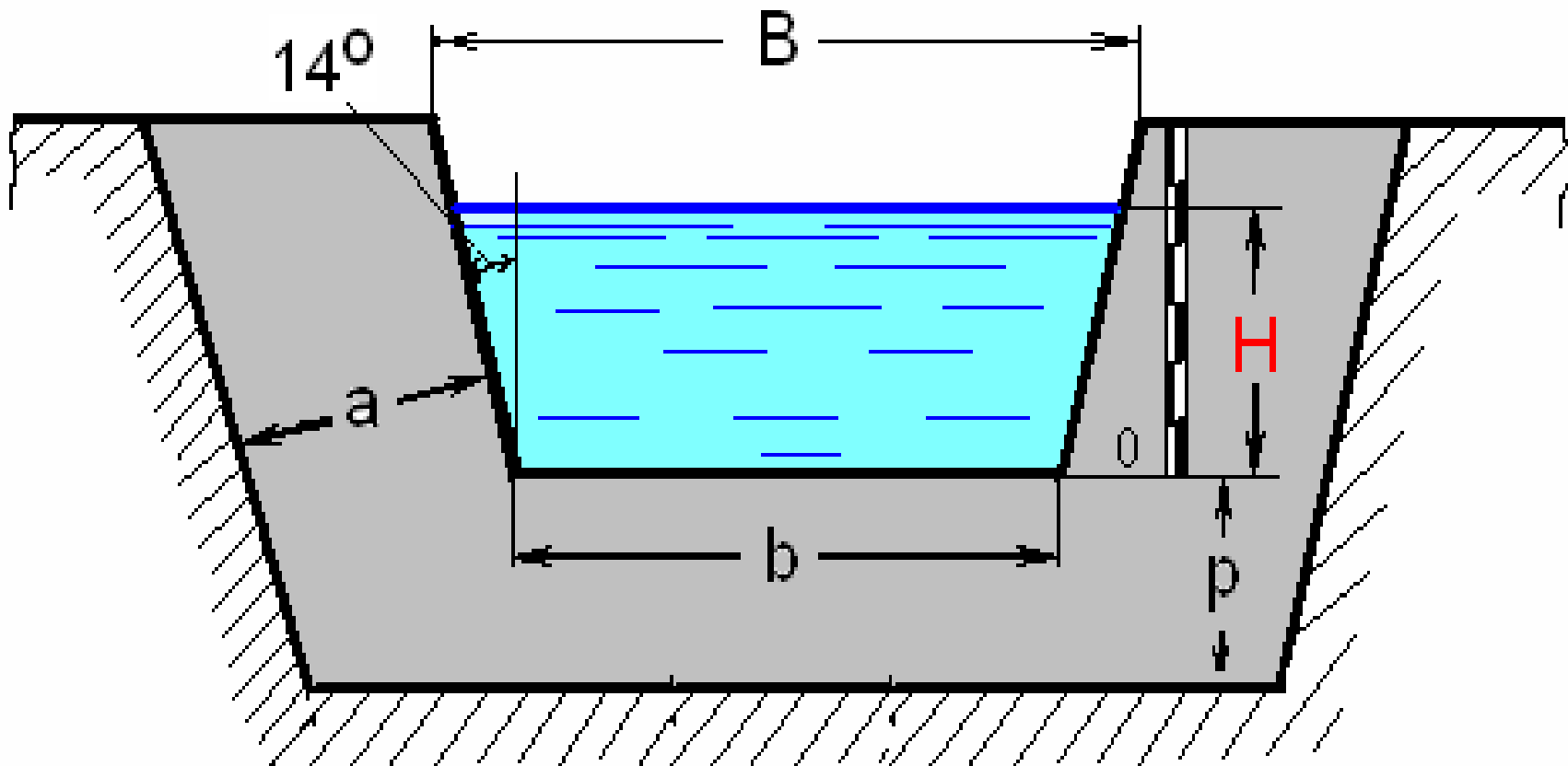


Сув олиш қулоғининг жихозланиши



Чиполетти водосливи (ЧВ)

ЧВ нинг чизмаси



ЧВ нинг сув сарфи ифодаси: $Q = 1,86 \cdot b \cdot H^{3/2}$

ЧВ ли гидростниг фотосурати



СУВ МАНБАЛАРИ ВА КАНАЛЛАРДА СУВ ЎЛЧАШ

Қуйидаги гидрометрик постлар қўлланилади:

1. Таянч постлар сув манбаида (суғориш тизимида сув олиш бош иншоотидан юқорида) унинг сув режимини ва суғориш қобилитини аниқлаш мақсадида ташкил этилади;

2. Бош постлар магистрал каналнинг бош қисмида унга олинаётган сув миқдорини ҳисобга олишда қўлланилади;

3. Баланс (мувозанат) постлари сувдан фойдаланиш балансини аниқлаш мақсадида алоҳида суғориш участкаси, туман, йирик канал, суғориш тизими чегараларида ташкил этилади;

4. Тақсимлагич постлари хўжаликлараро тақсимлаш каналларида сув сарфини ҳисобга олиш учун ишлатилади;

5. Хўжалик постлари хўжалик тақсимлагичида сувдан фойдаланув-чиларга сув ажратиш миқдорларини ҳисобга олиш мақсадида қўлланилади;

6. Оқова постлар коллектор-зовур ва ташама тармоқлари орқали чиқариб юборилаётган сув миқдорларини ҳисобга олишда қўлланилади;

7. Махсус постлар илмий тадқиқот мақсадларида ишлатилади.

•Гидропост турларини танлаш

| Нишаблик ва оқим режими | Сувнинг таркиби | Сув сарфининг максимал миқдори, м ³ /с | |
|---|---|--|--------------------------|
| | | 0,5 гача | 0,5-1 |
| Нишаблик катта ва уртача, оқим режими борқарор | Лойқа 1 кг/м ³ гача | ТВ | ЧВ, СУН |
| | Лойқа 1 кг/м ³ дан кўп, сув ифлос | СН | СН, ПН |
| Нишаблик кам, оқим режими борқарор | Лойқа 1 кг/м ³ гача | СУН, СН | СУН, СН, ПН |
| | Лойқа 1 кг/м ³ дан кўп, сув ифлос | УУ, СН ¹ | УУ, СН ¹ , ПН |
| Нишаблик уртача ва кам, оқим узгарувчан-дамли | Лойқа 1 кг/м ³ гача | СУН | СУН |
| | Лойқа 1 кг/м ³ дан кўп, сув ифлос | УУ, СН ¹ , ЛВ | УУ, СН ¹ |

•ТВ – Томсон водосливи

•ЧВ- Чиполетти водосливи

•УУ- узгармас узан

•ПН – Паршалл нови

•СН- САНИИРИ нови

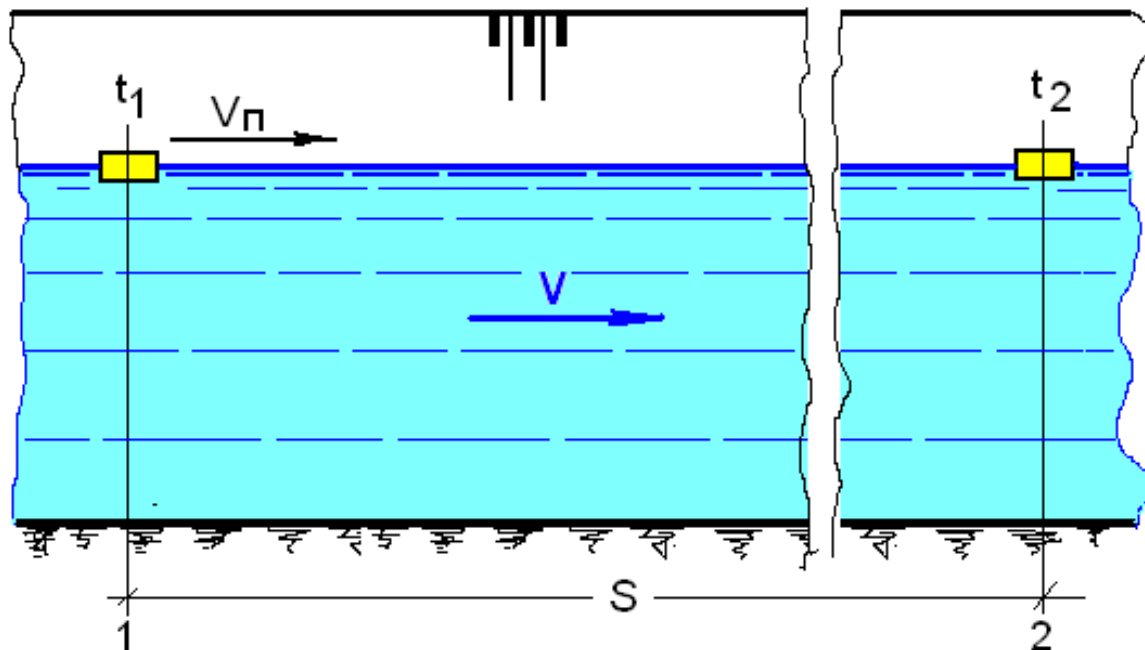
•СН¹- САНИИРИ нови остонасиз

•СУН- сув улчаш насадкаси

•ЛВ –Вентури нови

Сув оқими тезлигини ўлчаш

Пўкаклар ёрдамида ўлчаш



$t_1; t_2$ – створ номерлари;

S – створлар орасидаги масофа;

$t_1; t_2$ – белгиланган вақтлар;

$T = t_2 - t_1$ – белгиланган вақтлар айирмаси;

$V_{п} = \frac{S}{T}$ – пўкакнинг тезлиги;

$V = 0.7 V_{п}$ – сув оқимининг ўртача тезлиги

СУВ ЎЛЧАШ ИНШООТЛАРИ

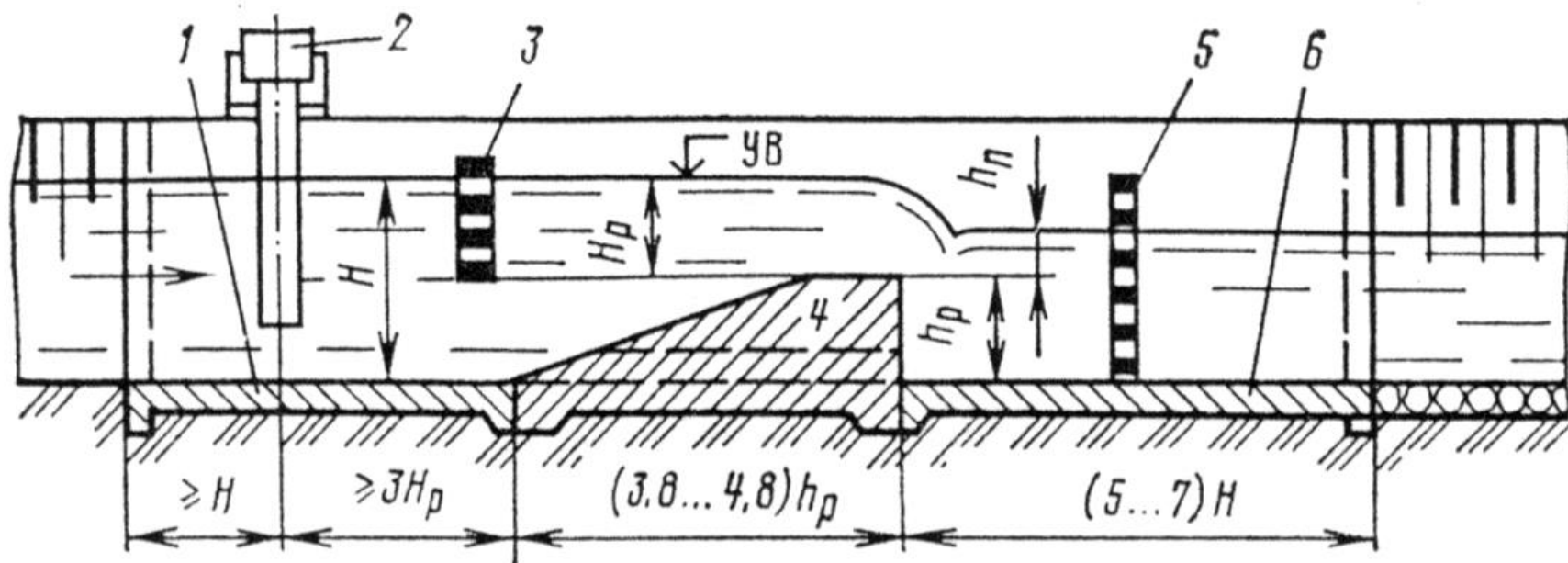
Сув ўлчаш иншоотлари ва жиҳозлари сув сарфини ростлашга имкон берадиган ва бермайдиган турларда бўлади. Сув ўлчагич-ростлагичлар сув ўлчаш билан бир вақтда унинг сарфини ростлашни таъминлайди.

Сув сарфи ростланмайдиган сув ўлчаш воситалари сирасига турли хил сув ўлчагичлар, новлар, насадкалар кириб, улар сув сарфи ва суғориш меъёрини ўлчаш гидрометрик иншоотларини тарировка қилишда қўлланилади.

Қувурли сув ўлчагич-ростлагичлар сифатида М.В. Бутирин конструкциясидаги иншоот, ВГД-58, ДРС-60, ДРС-66, К.С. Глубшевнинг диафрагмали сув ўлчагичлари (ВПГ ва ВДГ), ДС-64М кабилардан фойдаланилади.

Амалиётда сув ўлчагич сифатида сув кириш қисми торайган ва чиқиш қисми кенгайган очиқ сув ўлчаш новлари кенг ишлатилади. Шунингдек, ёпиқ сув ўлчагич-ростлагичлар ҳам қўлланилиб келинмоқда.

СУВ ЎЛЧАШ ОСТОНАСИ



1, 6 – каналнинг бетонлаштирилган қисми; 2 – сатҳ ўлчагич;
3, 5 – ўлчов рейкалари; 4 – остона.

Остона сарфи 60 м³/сек. гача бўлган очиқ каналлардаги сувни ўлчаш учун мўлжалланган. Максимал сув сарфи (Q_{max})нинг минимал сув сарфи (Q_{min})га бўлган нисбати 6–8 дан катта бўлмаганда ўлчаш хатолиги 5 % дан ошмайди.

СУВ ЎЛЧАШ НОВИ

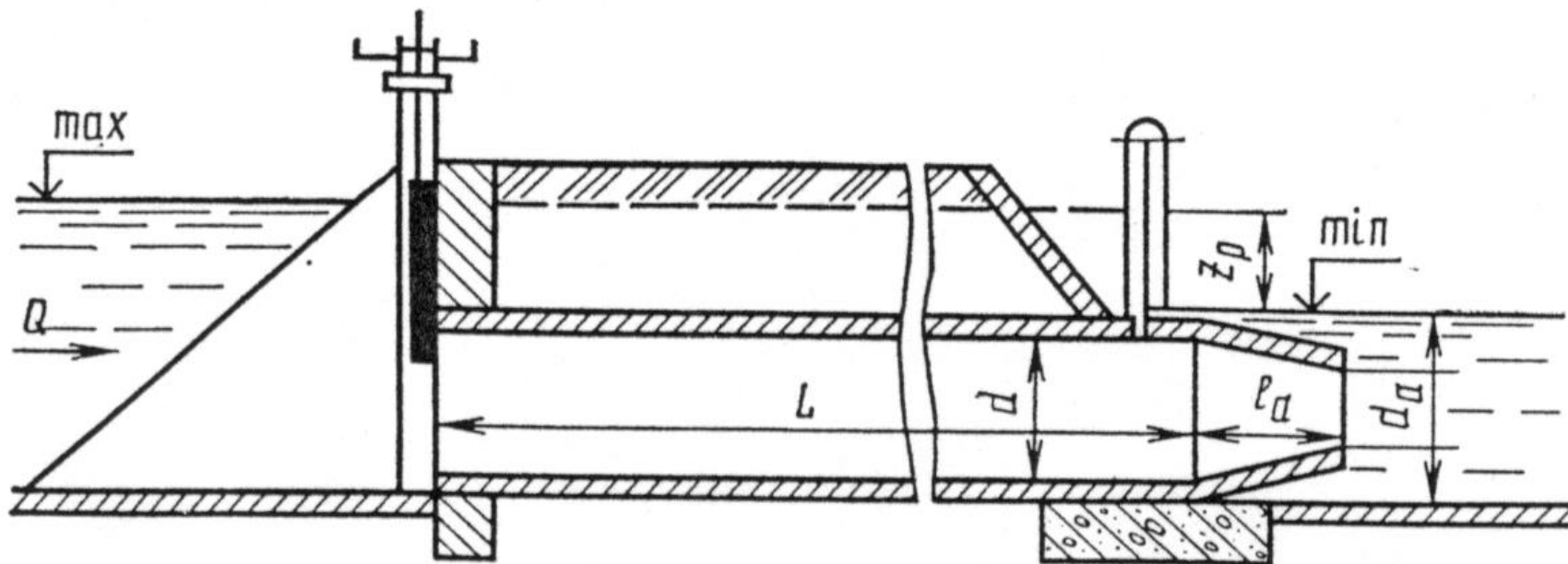
Тик ён деворлари сув оқими томонига қараб торайиб борувчи ҳамда туби горизонтал бўлган калта новдан иборат. Нов каналнинг юқори ва қуйи бьефлари билан оқим йўналишига кўндаланг деворчалар орқали туташади.

Ўлчаш рейкаси сув оқимиغا кўндаланг бўлган деворга қуйи бьеф томондан ўрнатилади.

Нов каналининг асосий кўрсаткичлари

| Кўрсаткичлар | Русуми | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | ЛР- 40 | ЛР- 60 | ЛР- 80 | ЛР- 100 | ЛР- 120 | ЛР- 140 | ЛР- 160 |
| Новнинг чуқурлиги, см | 30 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| Новнинг кенглиги, см | 80 | 98 | 113 | 167 | 183 | 198 | 212 |
| Кўндаланг кесим юзаси, м ² | 0,21 | 0,39 | 0,60 | 1,12 | 1,46 | 1,85 | 2,26 |
| Новнинг оғирлиги, кг | 945 | 1445 | 1775 | 2568 | 2922 | 3962 | 4360 |
| Максимал сув сарфи чегараси (Q_{max}), л/сек. | 100 | 200 | 380 | 1000 | 1200 | 1700 | 2300 |

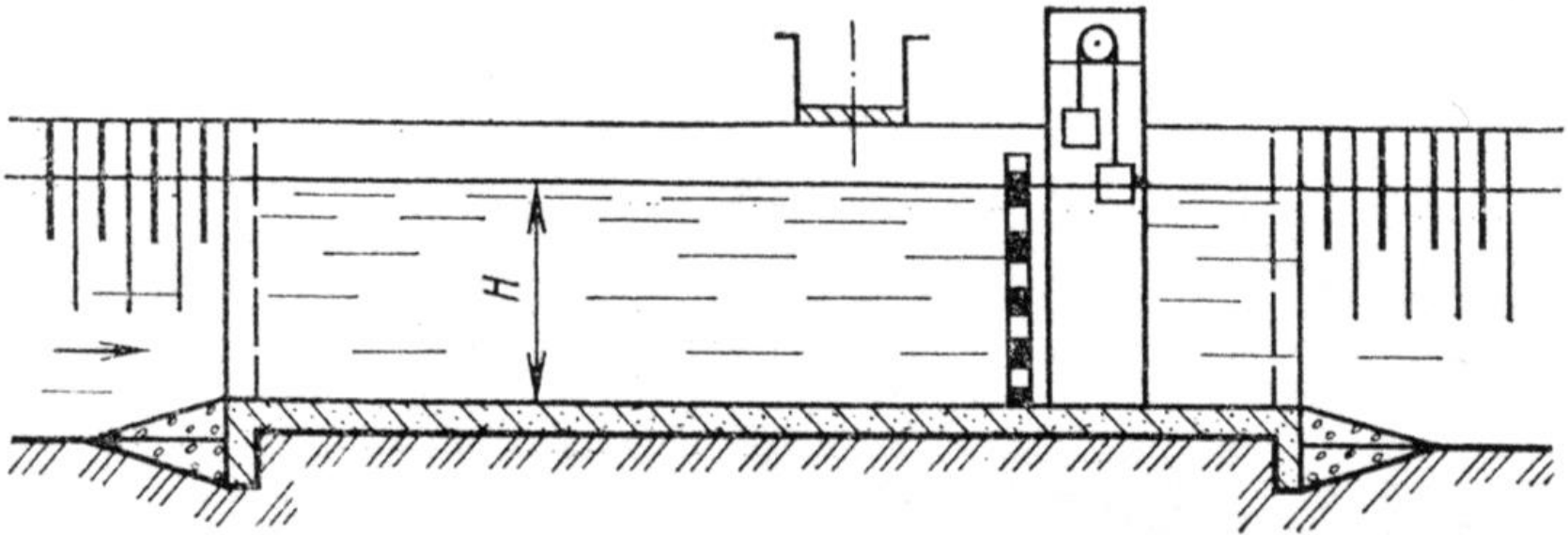
СУВ ЎЛЧАШ НАСАДКАСИ



Сув сарфи 40 л/сек. гача бўлган кичик каналлар учун ВН-10х20 турдаги сув ўлчаш насадкаси тавсия қилинади. Сув сарфини бевосита аниқлаш учун эни 25–30 см бўлган ёғоч тахтадан ясалган сарф ўлчаш айриси ишлатилади. Айрининг таёқчалари 25х30 мм ўлчамли тўғри тўртбурчакли кесимга эга.

Сув сарфини бевосита аниқлаш учун эни 25–30 см бўлган ёғоч тахтадан ясалган сарф ўлчаш айриси ишлатилади. Айрининг таёқчалари 25x30 мм ўлчамли тўғри тўртбурчакли кесимга эга. Уларнинг учлари бир хил узунликда бўлади, биттасининг ён томони $Q = 4,1 \cdot a \cdot b$ ифодаси ёрдамида аниқланган сув сарфи шкаласи билан таъминланган бўлади (бу ерда Q сув сарфи, л/сек.; 4,1 – насадканинг сув сарфи коэффициенти; a, b – насадкани чиқиш тешигининг юзаси, м²; $Z = H - h$ – сув сатҳларининг айирмаси, м.).

ЎЗГАРМАС ЎЗАН



Ўзгармас ўзан канал ёки ариқнинг кўндаланг кесими мустаҳкамланган (туби ва ён бағирлари бирон қаттиқ материал билан ўзгармайдиган қилинган) қисмидан иборат.

Ўзгармас ўзандан ўтаётган сув сарфи $Q = f(H)$ боғлиқлик функцияси ёрдамида олдиндан «тезлик-юза» усули билан ўлчаб аниқланган сув сарфининг Q_{min} дан Q_{max} гача бўлган қийматлари бўйича тузилган эгри чизиқ ёки сарф жадвалидан фойдаланилган ҳолда сув оқими сатҳи H нинг қиймати орқали аниқланади.

Сув оқимининг танланган гидрометрик створидаги сатҳи H нинг қиймати ярим сантиметрдан даражаланган рейка ёки нивелир ёрдамида ўлчанади. Бу ерда рейканинг ноль белгиси ўзгармас ўзан туби белгиси билан бир хил бўлиши лозим.

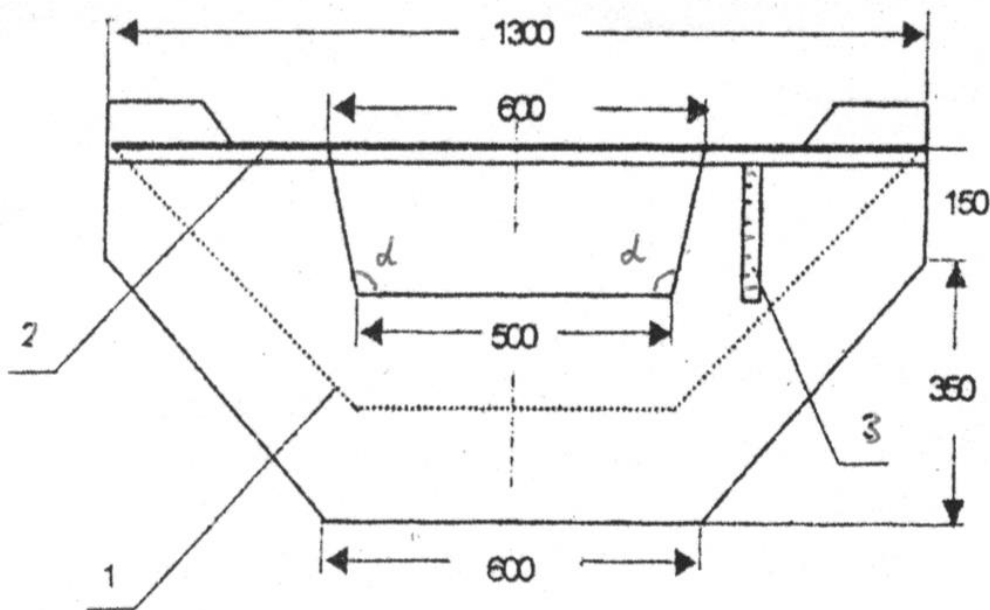
Муваққат суғориш тармоқларида сув ўлчаш

- Муваққат суғориш тармоқлари доимий каналлар ва суғориш карталарини боғловчи муҳим бўғин бўлиб, уларда сув сарфини ўлчаш суғориш меъёрларини тўғри таъминлаш, сувдан фойдаланиш коэффициенти аниқлаш ва суғориш сифатини назорат қилишда муҳим аҳамиятга эга. Муваққат тармоқлар доимий равишда қурилмаганлиги туфайли уларда кўчма сув ўлчагичлардан фойдаланилади.

МУВАҚҚАТ СУҒОРИШ ТАРМОҚЛАРИДА СУВ ЎЛЧАШ

Қуйидаги сув ўлчагичлар кенг фойдаланиш учун қулай ҳисобланади: трапеция шаклидаги ВЧ-50 Чиполетти сув ўлчагичи муваққат суғориш тармоқларида 50–60 л/сек. гача сув сарфини, ВЧ-75 Чиполетти сув ўлчагичи участка тақсимлаш каналларида 100–230 л/сек. гача сув сарфини ўлчашга, 90о ли учбурчак қирқимга эга ВТ-90 Томсон сув ўлчагичи ўқариқ ва эгатлардаги 1–45 л/сек. сув сарфини аниқлашга имкон беради.

ТРАПЕЦИЯ ШАКЛИДАГИ ВЧ-50 ЧИПОЛЕТТИ СУВ ЎЛЧАГИЧИ

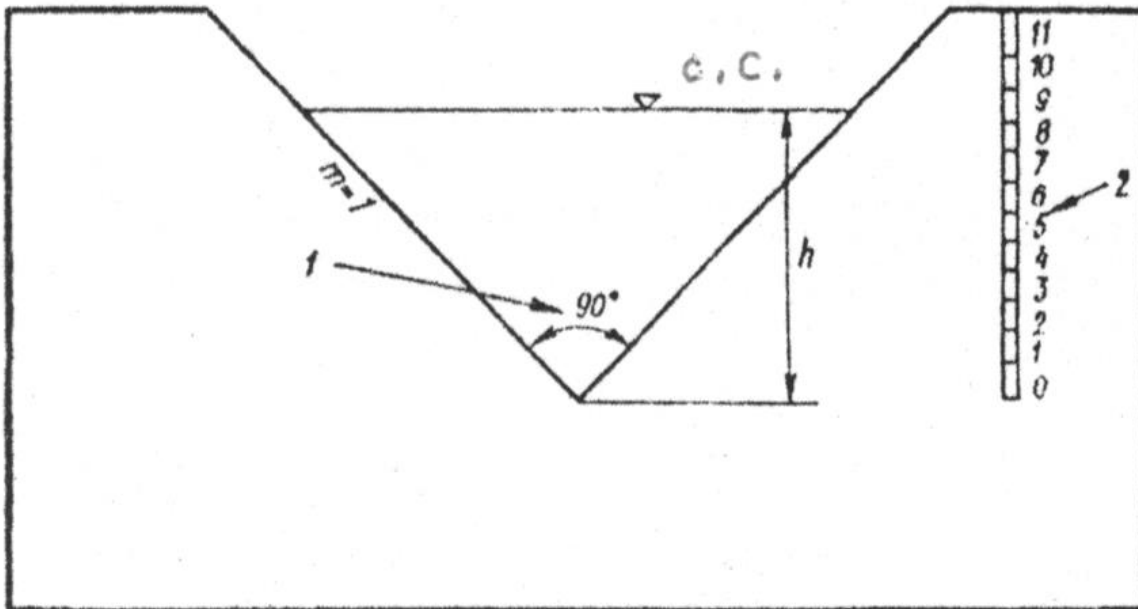


1 – муваққат ариқнинг ўзани;

2 – муваққат ариқнинг сатҳи;

3 – ўлчов линейкаси (чизғич); $\angle \alpha = 104^\circ$.
(Ўлчовлар мм ҳисобида).

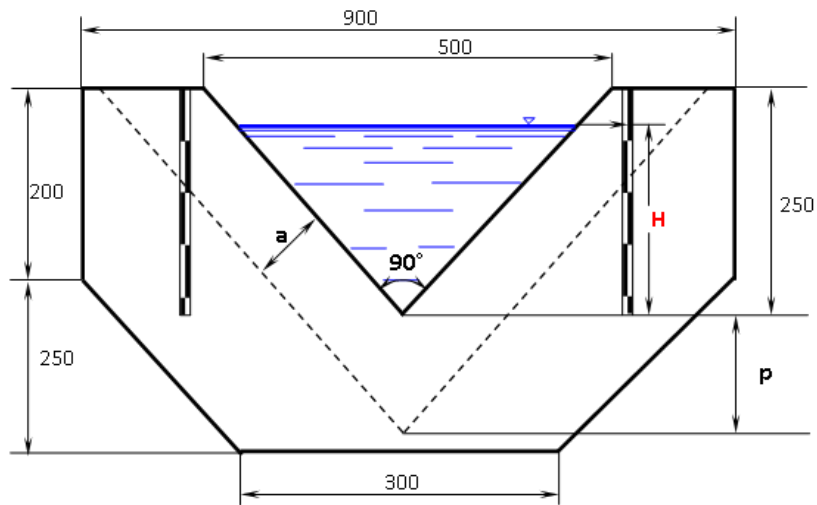
90° ЛИ ВТ-90 ТОМСОН СУВ ЎЛЧАГИЧИ



1 – 90° ли бурчак; 2 – сув ўлчаш рейкаси; h – сув қатлами қалинлиги, м; с.с. – сув сатҳи.

Ўлчагичларни ўрнатишга талаблар: улар ўқариқнинг тўғри чизиқли ўзанга эга қисмига ўрнатилади; сув ўлчагичнинг остонаси ўқариқ тубидан 3–5 см баланд қилиб ўрнатилади; асбобдан 1–1,5 м олдинда сокинлаштириш ҳовузчаси ташкил этилади; асбоб сув юзасига қатъий тик ҳолда ўрнатилади; асбоб ёғоч рамкага ёки ёғоч қозиқларга яхшилаб ўрнатилади; сув ўлчагичининг юқори қисмини қатъиян горизонтал бўлади; рейкаларни асбобнинг олд тарафига ўрнатилади: ноль сони асбоб остонаси билан баравар туради; ўлчаш ишлари олиб борилаётганида унинг таги ва ён томонларидан сувни сизиб ўтмаслиги лозим.

Водослиждан ўтаётган сув сарфини ўлчаш:



Томсон водосливи.

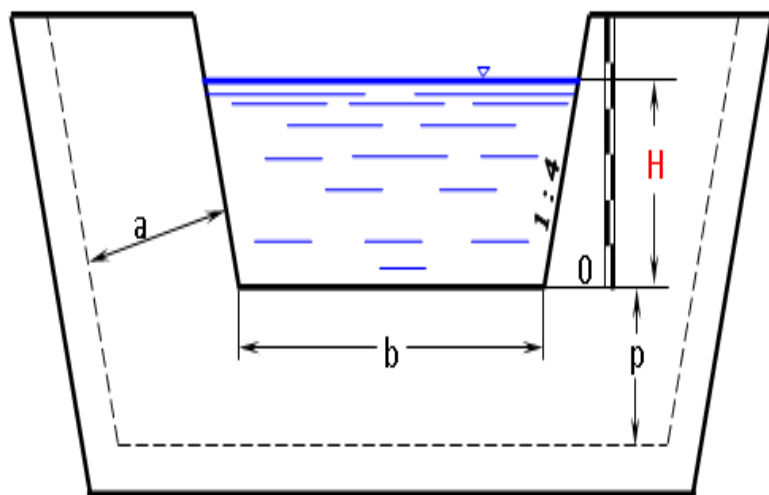
сув сарфи кўйидаги ифодалар орқали ҳисобланади :

Томсон водосливи:

$$Q = 1400H^2\sqrt{H} \text{ л/с}$$

Водосливдан ўтаётган сув сарфини ўлчаш:

сув сарфи қўйидаги ифодалар орқали ҳисобланади :

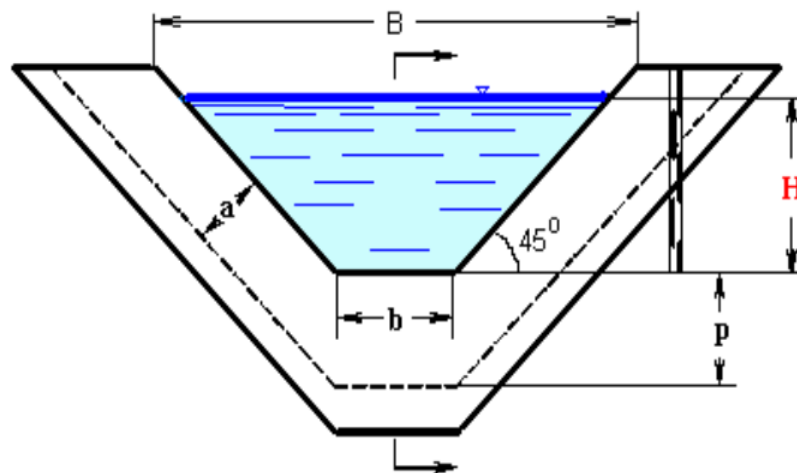
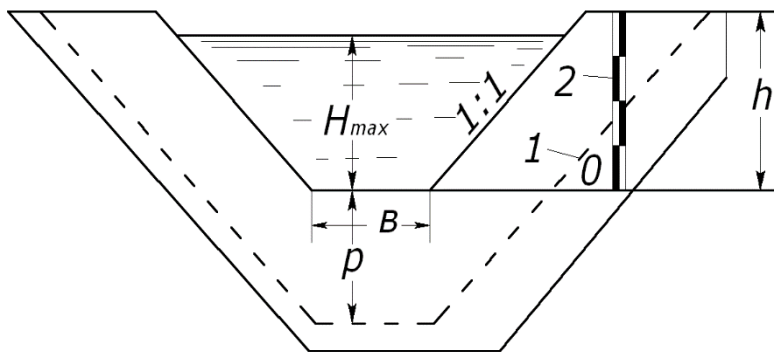


Чиполетти водосливи

$$Q = 1900bH\sqrt{H} \text{ л/с}$$

Водосливдан ўтаётган сув сарфини ўлчаш

сув сарфи қўйидаги ифодалар орқали ҳисобланади :



Иванов водосливи

$$Q = 1900 \left(\frac{b+H}{b+0,25} \right) b H \sqrt{H} \quad \text{л/с}$$

бу ерда: H - водослив остонасидаги сув сатҳининг баландлиги, м

1400 ва 1900 рақамларини ўзгармас коэффициент K деб қабул қилинган, унда K нинг 1400 ва 1900 қийматларида сув сарфи $л/с$ да, K нинг 1,4 ва 1,9 қийматларида эса $м^3/с$ да қабул қилинади.

ифодалари бўйича ҳисобланган сув сарфининг сув сатҳига боғлиқ қийматлари 4-чи ва 5-чи жадвалларда келтирилган.

Водосливдан эркин оқиб тушаётган сувнингбосими водосливга юқори бўёф томонидан маҳкамланган стандарт рейка орқали кўзатилади.

Эркин оқиб тушаётган сув оқимининг чуқурлигига қараб 4 ва 5-жадваллар орқали сув сарфи аниқланади.

Суғориш даври ичида олинган сувнинг якуний хажми (W) ни топиш

W ни топиш учун, гидростда ўлчанган сув сарфи қиймати (Q) ни, суғориш даври ичидаги секундлар сони T га кўпайтириш керак:

$$W(\text{м}^3) = Q(\text{м}^3/\text{сек}) \times T(\text{сек})$$

Мисол учун, агарда суғориш учун кетган вақт, бир соатни ташкил қилган бўлса, W ни топиш учун, гидростда ўлчанган сув сарфининг қиймати Q ни 3600 секундга кўпайтириш керак (чунки бир соат 3600 секунддан иборат). Агарда суғориш учун кетган вақт, бир кеча-кундуз (сутка) ни ташкил қилган бўлса, унда W ни топиш учун, гидростнинг сув сарфи қийматини 86400 секундга (бир кеча-кундуз, $3600 \times 24 = 86400$ секунддан иборат) кўпайтириш керак ва хоказо.

ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН
РАХМАТ