

FAN:

GIDROMETRIYA

MAVZU

12

SUV SARFI



NAZARALIYEV DILSHOD
VALIDJANOVICH



Gidrologiya va gidrogeologiya
kafedrası dotsenti

Reja:

Suv sarfini aniqlashning umumiy shartlari

Sarf modeli va uning xususiyatlari

Suv sarfini aniklash usullarining tasniflari

Gidromeliorativ tarmoqlarda suv sarfini hisoblash usullari

Gidrometriyaning eng asosiy vazifasi

Daryodagi mavjud suv sarfini aniqlash gidrometriyaning eng asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi



shu tufayli
unga alohida
e'tibor
beriladi.

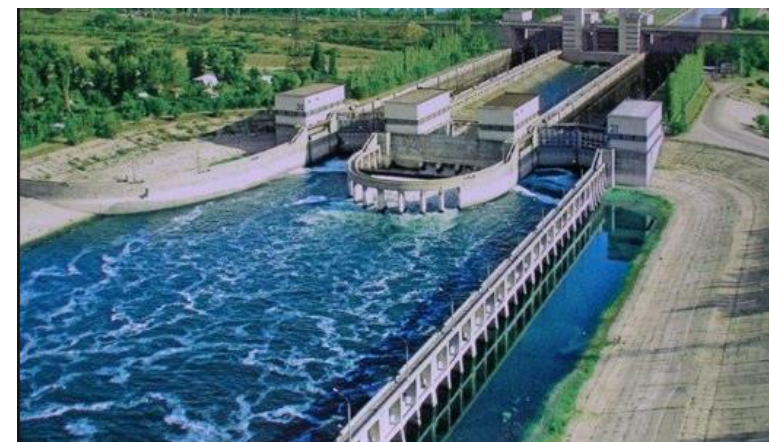
Suv sarfi haqidagi ma'lumotlar muhim ahamiyati

Suv sarfi haqidagi
ma'lumotlar
quyidagilarda
muhim
ahamiyatga ega

**Qishloq va suv
xo'jaligida**

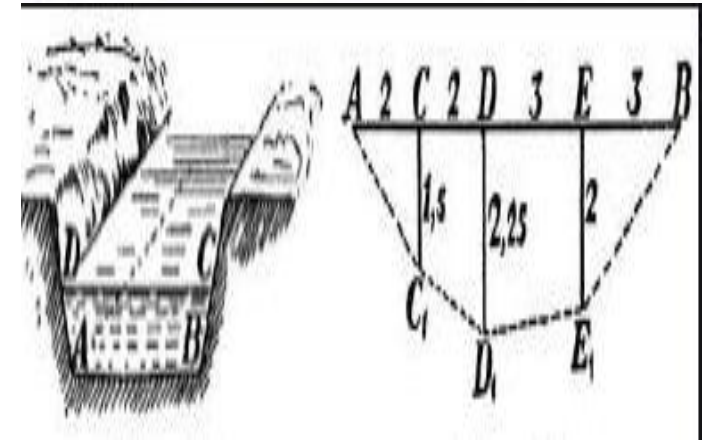
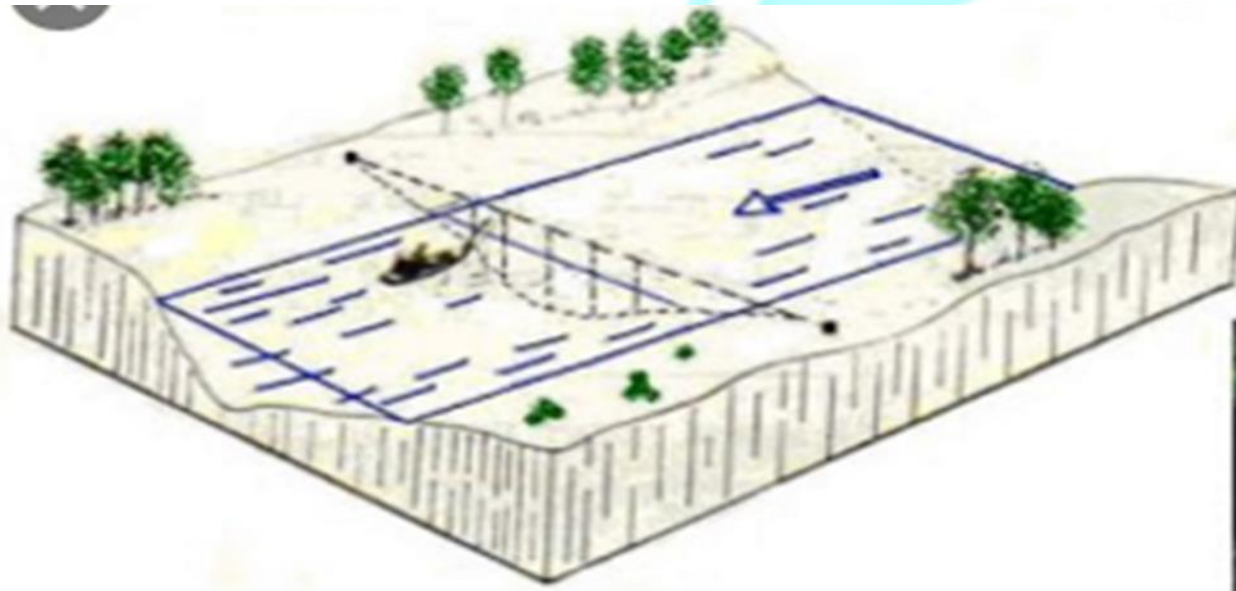


**Gidrotexnik inshootlarni
loyihalash, qurish va
ekspluatatsiya qilishda**



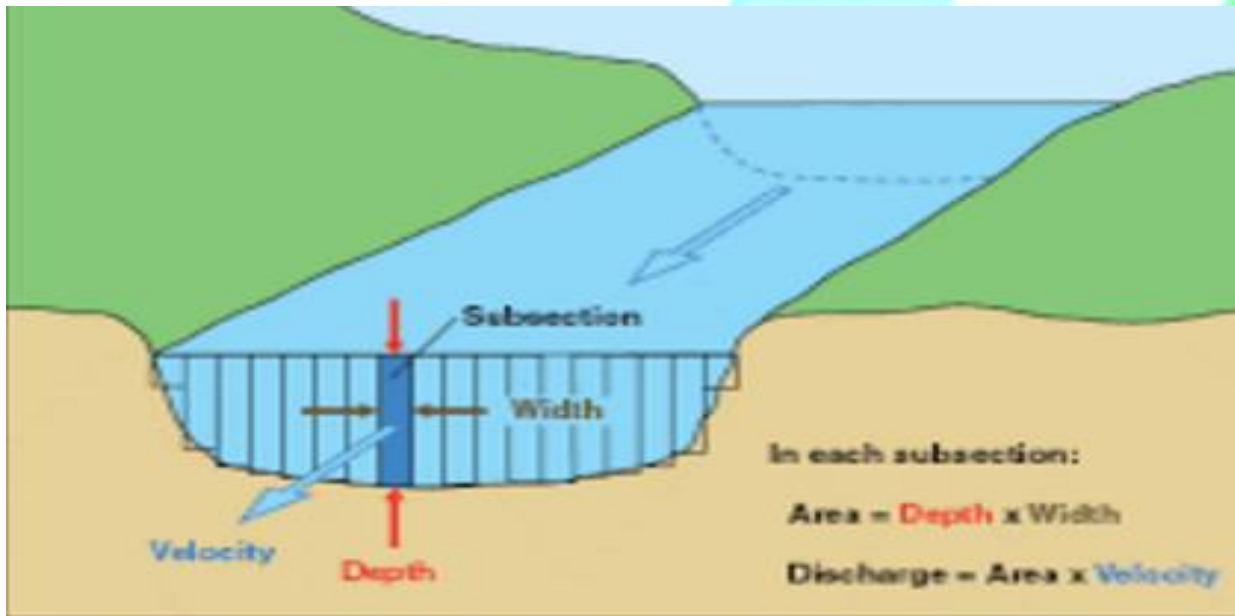
SUV SARFI TUSUNCHASI

Daryoning ko'ndalang qirgimidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga suv sarfi deyiladi



Suv sarfining ifodalanishi

Suv sarfi kichik ariqlar, soylar, buloqlarda l/s, daryolar va kanallarda esa m^3/s o'lcham birliklarida ifodalanadi



Gidrologik rejimini o'rganishdagi asosiy ko'rsatkich

Suv sarfi har qanday daryoning gidrologik rejimini o'rganishda eng asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

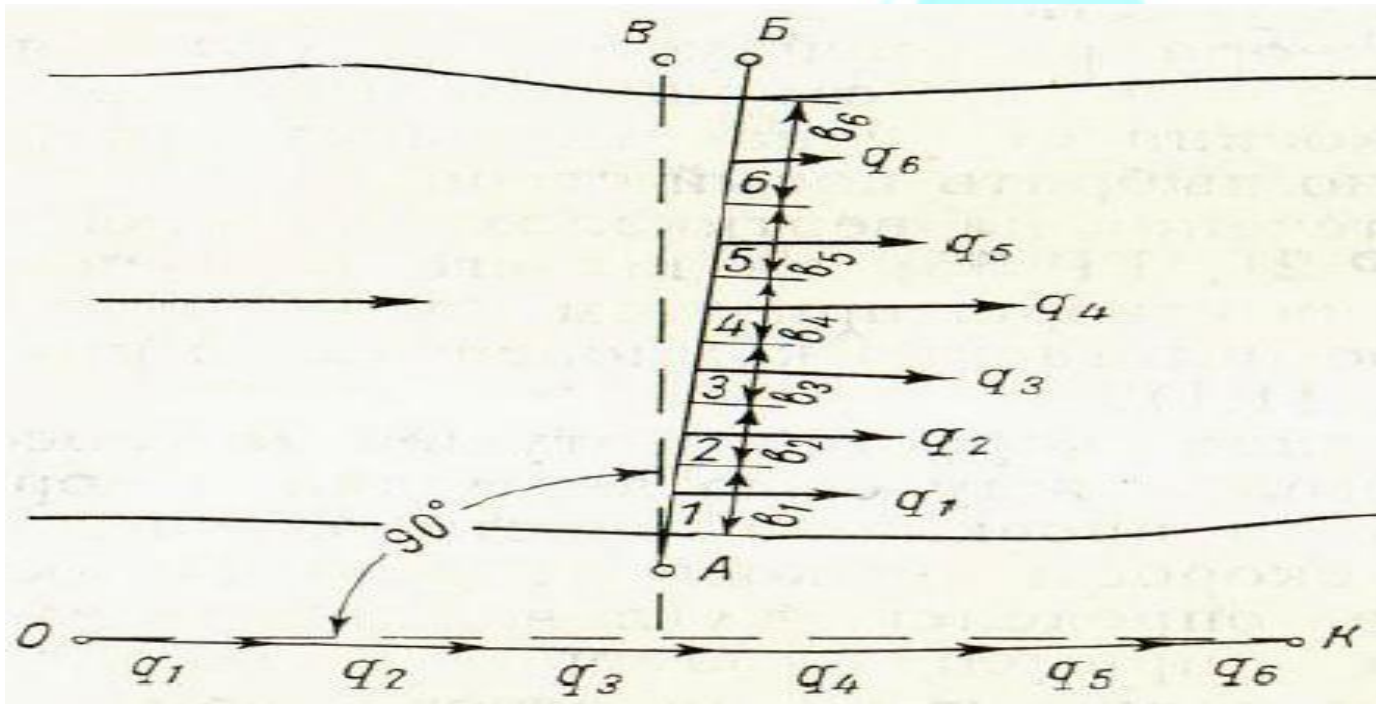


Shu bilan birga suv rejimining hamma elementlari ham suv sarfiga bog'liq holda o'zgaradi.

Daryo o'zanida bo'ladigan hamma o'zgarishlar unda harakatlanayotgan suvning miqdoriga bog'liq.



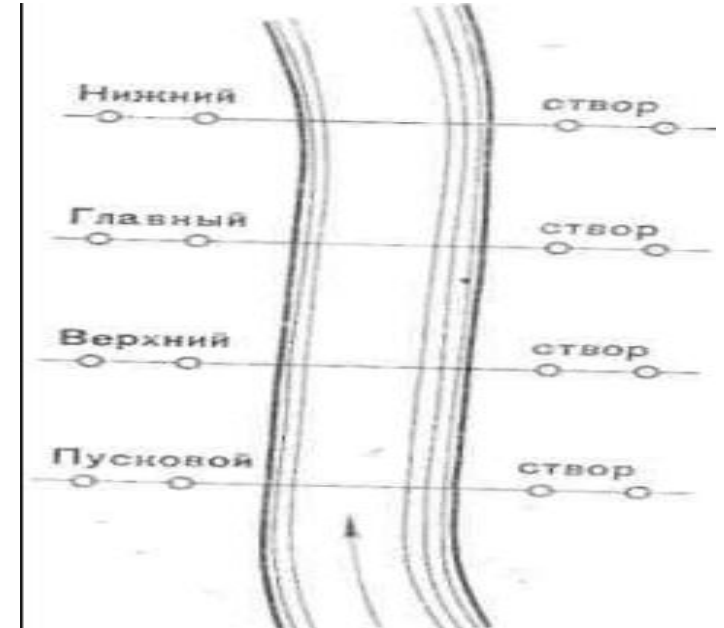
Suv sarfini aniqlash joyi



Suv sarfi maxsus tashkil qilingan gidrometrik stvorlarda ma'lum reja asosida o'lchab boriladi.

Gidrometrik stvor

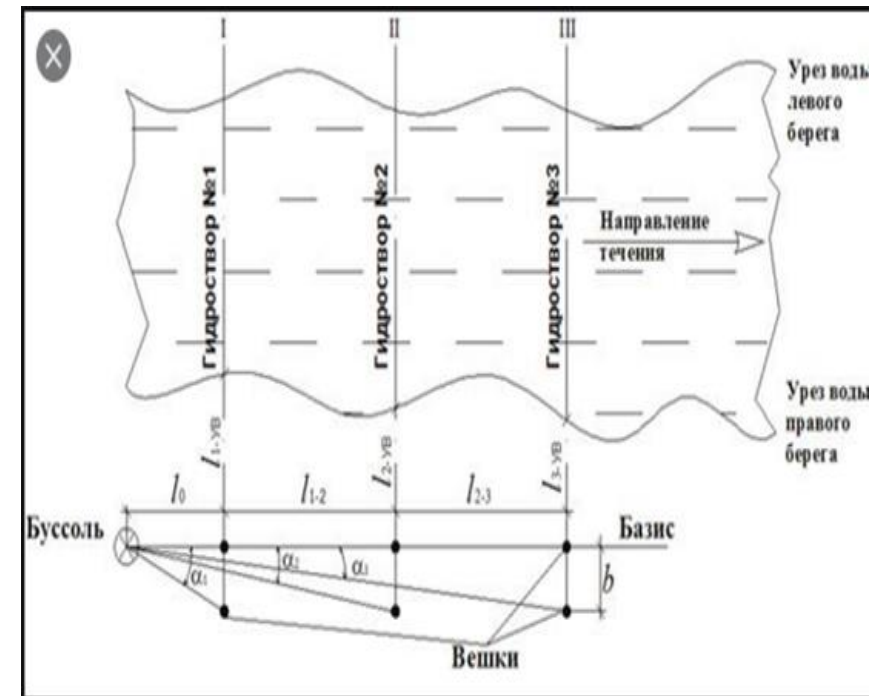
Gidrometrik stvor deganda daryoning oqim yo'nalishiga perpendikulyar holatda o'rnatilgan va suv sarfini doimiy ravishda o'lchab borishga imkon beradigan qurilma tushuniladi.



Suv sarflari o'lchanadigan daryoning ko'ndalang qirqimi gidrometrik stvor deb ataladi.

Gidrometrik stvorni qurish va uni kerakli asboblarni ta'minlash

Daryolarda suv sarfini aniqlash uchun avvalo unda gidrometrik stvor qurish lozim bo'ladi.



Suv sarfini o'lchash uchun daryoning ayrim qismini tanlashga qo'yiladigan asosiy talablar suv sathini o'lchash uchun kuzatuvlar mo'ljallangan joyga qo'yilgan talablar bilan deyarli bir xildir, lekin qo'shimcha talablar ham mavjud.

Gidrometrik stvor yo'nalishini aniqlash

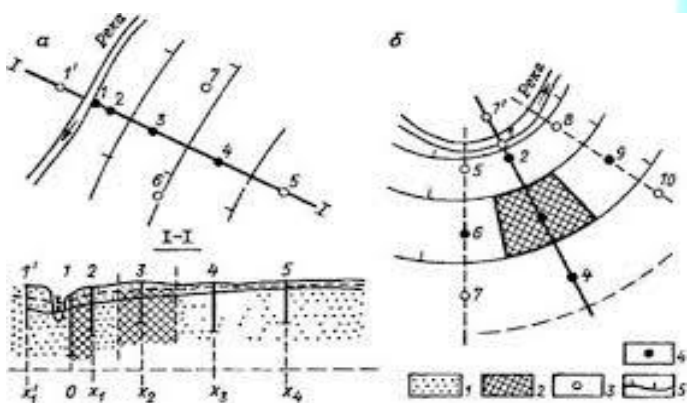
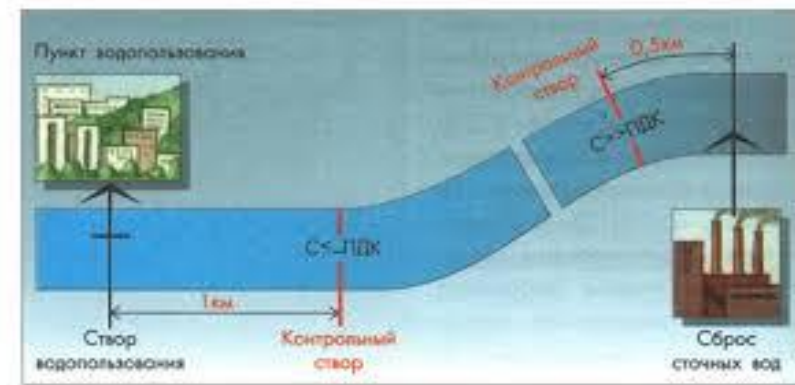
Suv sarflarini to'g'ri aniqlash uchun daryoning tanlangan joyida gidrometrik stvor yo'nalishi shunday belgilanishi kerakki, bunda stvor chizig'i bo'yicha oqimning ko'ndalang kesimi suvning o'rtacha yo'nalishga perpendikular bo'lishi lozim.

Ilmiy dala safari chog'ida qisqa muddatli o'lchashlar uchun gidrometrik stvor ko'z bilan chamalab belgilanadi.

Muntazam o'lchashlar uchun mo'ljallangan gidrometrik stvorning yo'nalishi aniq belgilanishi lozim

Bunda quyidagilarga e'tibor berilishi zarur:

1. Keng qayirli daryolarda asosiy o'zandagi gidrometrik stvorning suv o'z davridagi yo'nalishi qayirdagi suvning oqish yo'nalishiga ma'lum burchak hosil qilib, to'g'ri kelmasligi mumkin.



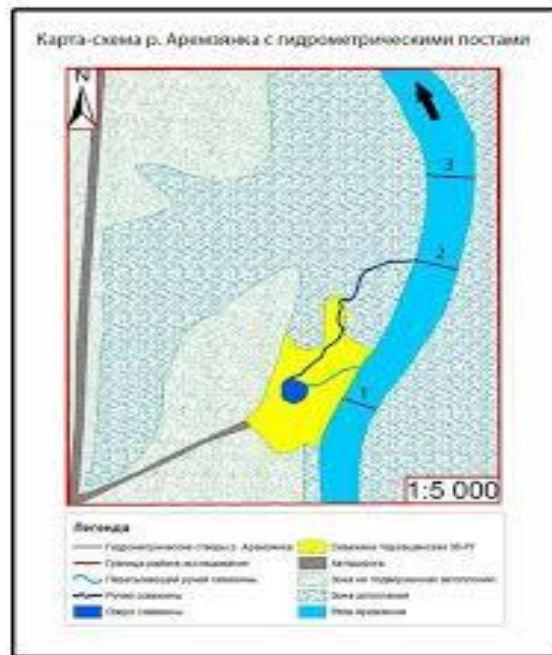
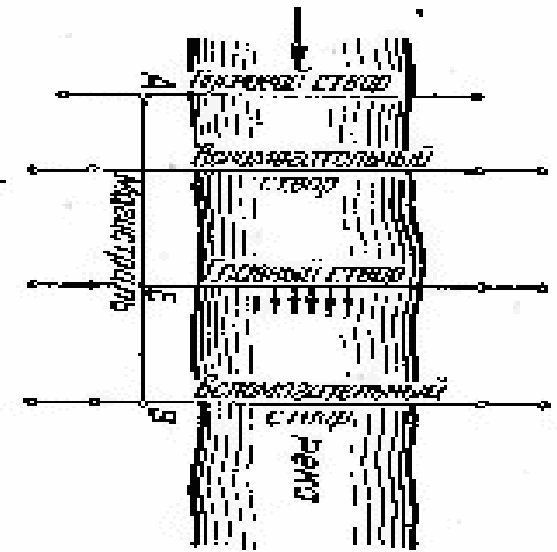
Agar burchak 10 gradusdan kichik bo'lsa, o'zan va qayir uchun bitta stvor belgilanadi. Katta bo'lsa stvor siniq chiziq ko'rinishida belgilanadi;

2. Agar tanlangan joyda daryo o'zani shoxobchalarga bo'lingan bo'lsa, stvorlar asosiy o'zanda va shoxobchalarda ayrim-ayrim belgilanadi.



Bunda umumiy suv sarfi qisman sarflarning yig'indisi sifatida aniqlanadi;

3. Hidrometrik o'lchash joyida odatda bitta gidrometrik stvor tanlashga harakat qilinadi. Ammo yilning turli davrlarida suvning oqish sharoitlarining o'zgarishi sababli ikki va xatto uchta gidrometrik stvor tanlashga to'g'ri keladi.



Bunda har bir stvor yuqorida qo'yilgan talablarga javob berishi, stvorlar orasida suvning ko'payishi yoki sarflanishi (shoxobchalarning qo'shilishi, suv olish inshootining bo'lishi va h.k.) bo'lmasligi kerak;

4. Agar gidrometrik stvor asosiy suv o'lchash joyi stvoridan uzoq joylashgan bo'lsa, unda gidrometrik stvor qoshida suv o'lchash joyini tashkil qilish kerak. Ikkala gidrometrik stvorning ham «noI» grafik balandligi bir xil bo'lgani ma'qul;

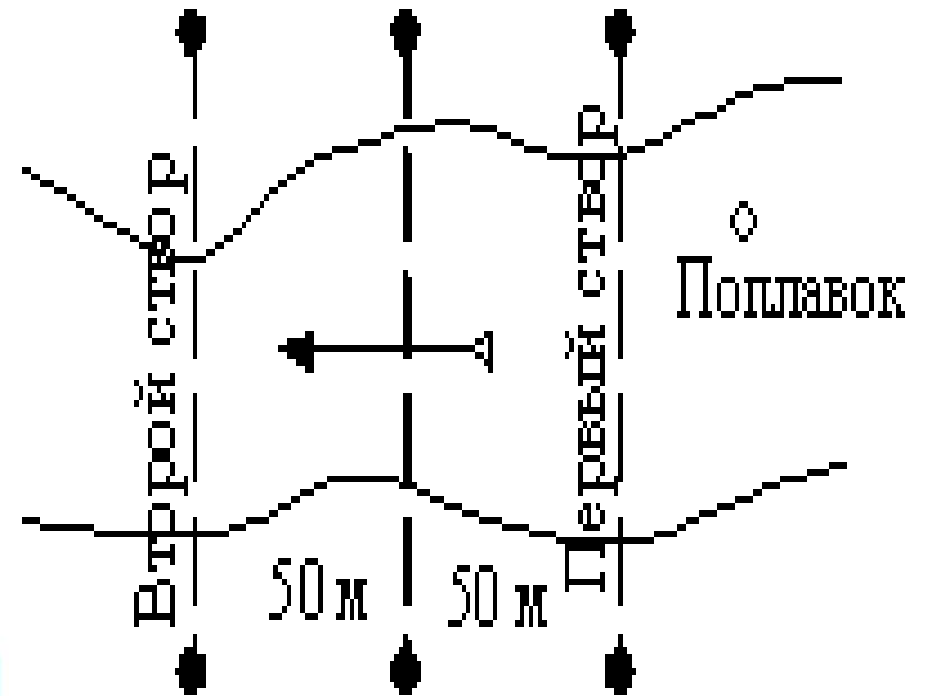
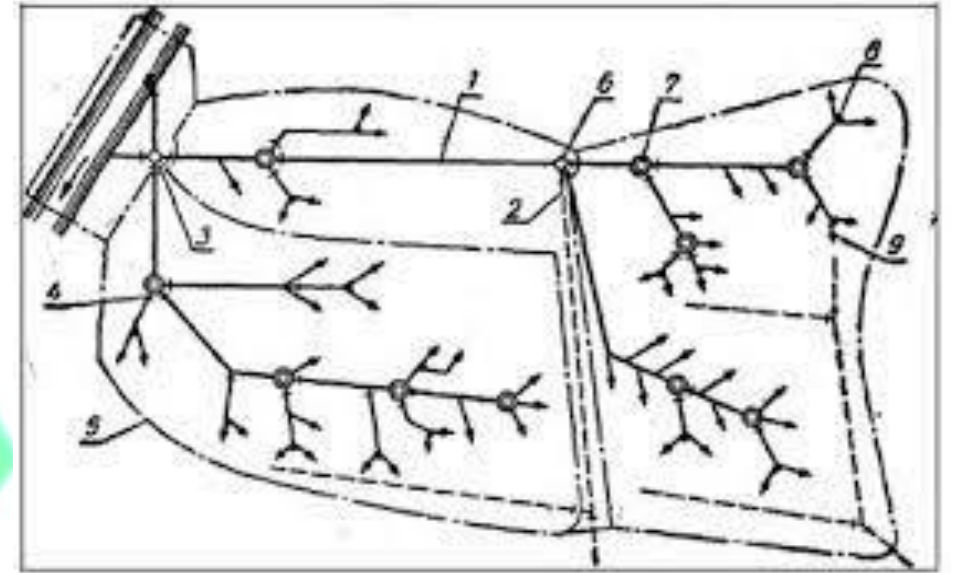


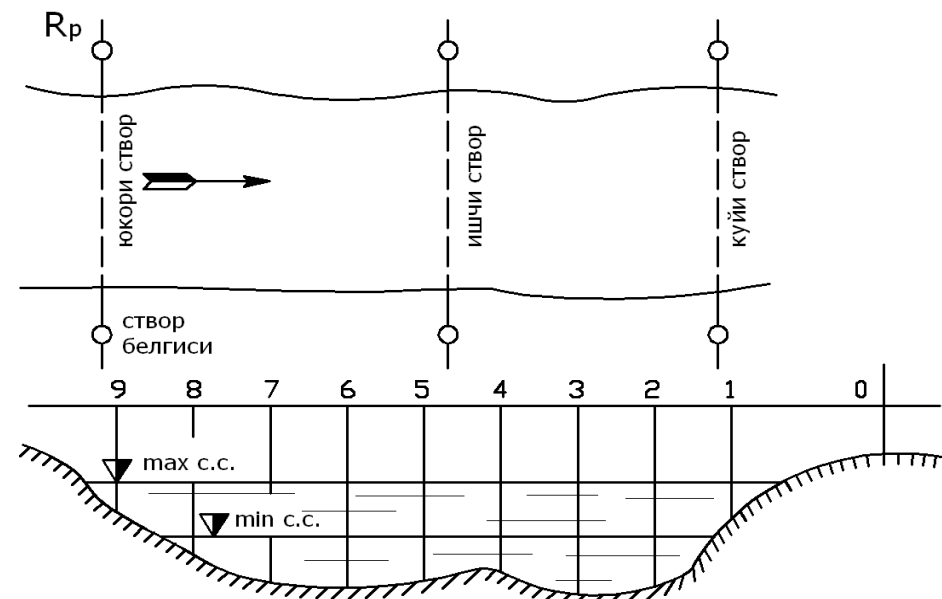
Рисунок 1.25 – Определение скорости течения реки

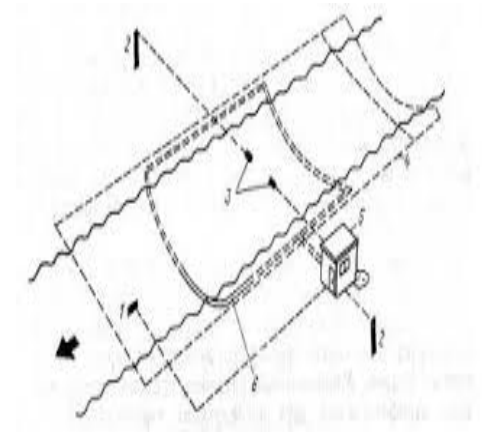
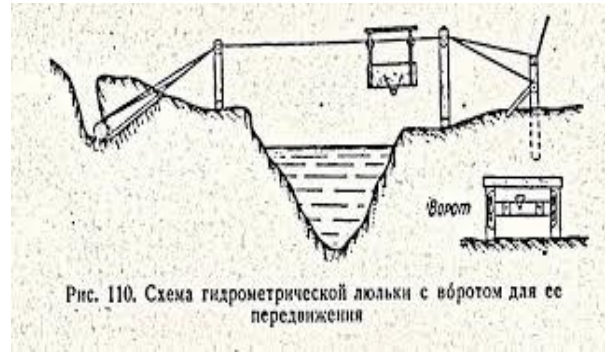
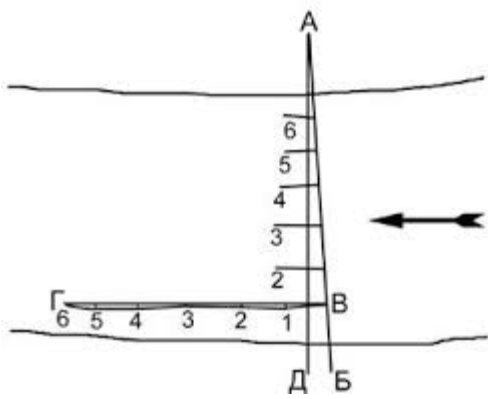
5. Vaqt o'tishi bilan suvning oqish yo'nalishi o'zgarib qolishi mumkin. Bunda gidrometrik stvor qo'yilgan talabga javob bermaganligi sababli tezda uning joyi o'zgartiriladi.



Suv sarfini belgilangan reja asosida o'lchab borishda quyidagi ishlarni bajarish zarur:

1) gidrometrik stantsiya yoki post uchun daryo uchastkasini tanlash va unda gidrometrik stvorni qurish;

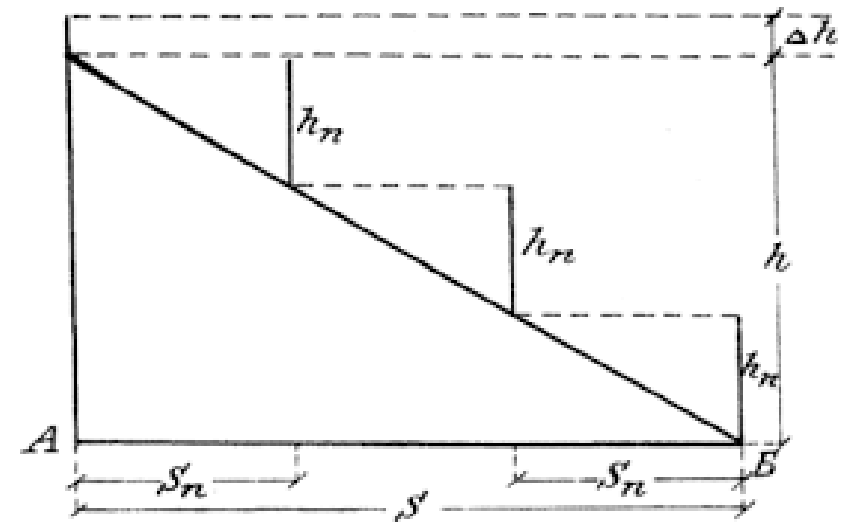
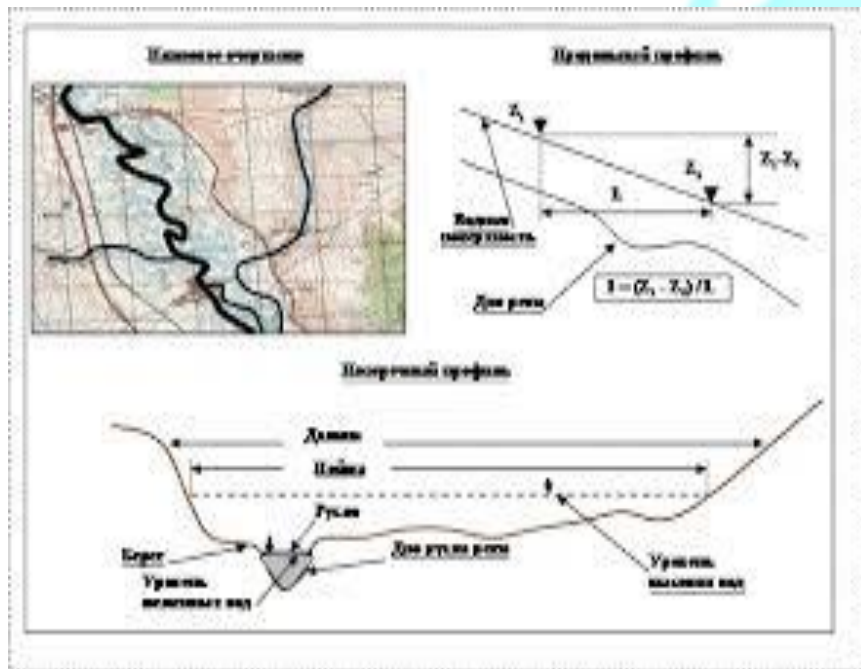




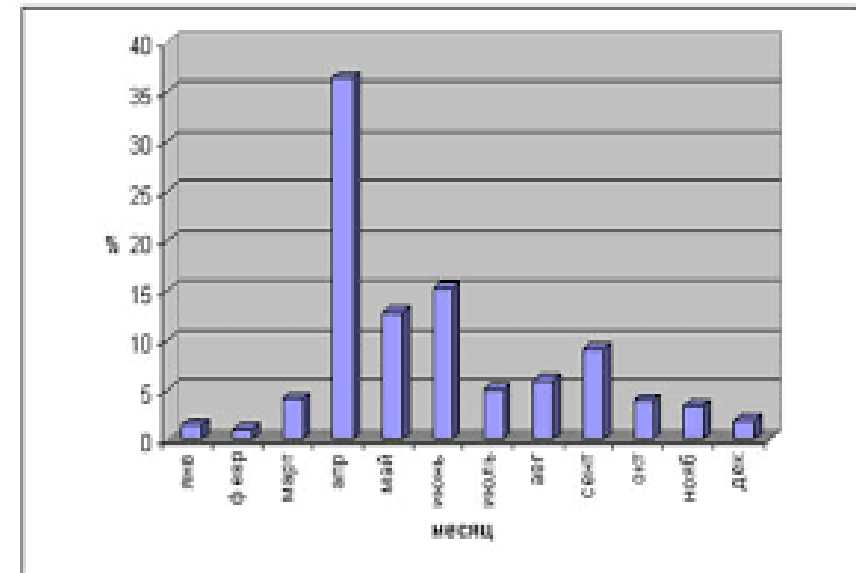
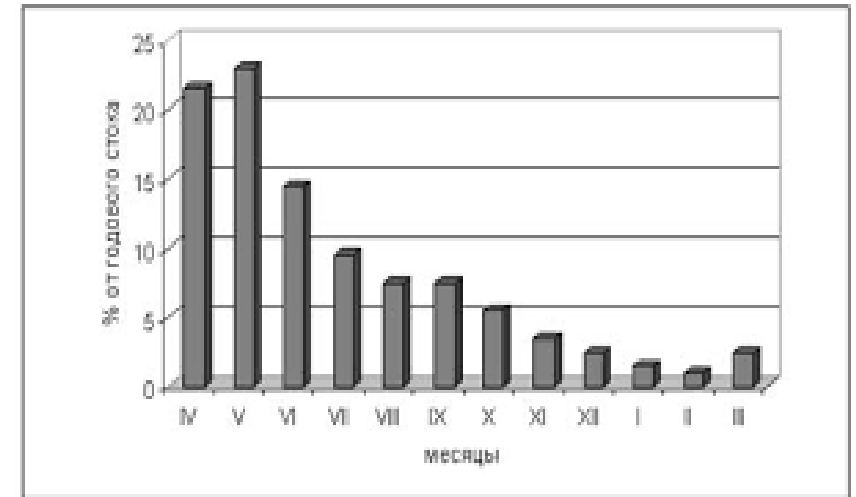
2) tanlangan joyning holati va suv sarfini aniqlash usullariga bog'liq holda gidrometrik stvorni kerakli asbob - uskunalar bilan jihozlash;



3) gidrometrik stvorda suv sarfini, suv yuzasining nishabligini, muzlash hodisalarini, meteorologik elementlarni va boshqa suv rejimi elementlarini muntazam kuzatib borish;



4) suv sarfini, oqim miqdorini aniqlash va daryo oqimining yil davomida taqsimlanishini hisoblash;



5) suv sarfini aniqlash vaqtida bajariladigan barcha ishlarning maxsus qo'llanma talablari asosida amalga oshirilishini uzluksiz nazorat qilib borish.

Формулы СНИП 2.01.14-83 для расчета минимального стока малых рек

Таблица 17
Величины α , β , γ и функции $\sigma(F)$

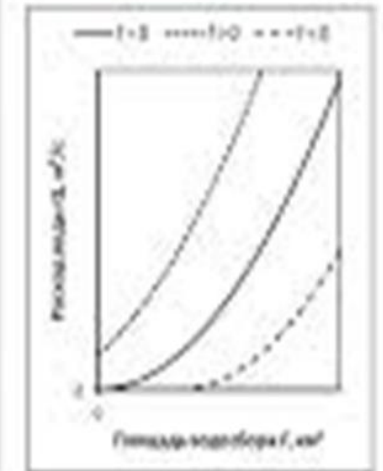
Величина α , β , γ	Величины α , β , γ			Функции $\sigma(F)$		
	α	β	γ	α	β	γ
1	0,0000	2,00	0	2,0	1,0	0
2	0,000	1,50	0	0,2	0,00	0
3	0,10	1,20	0	0,30	0,00	0
4	0,20	1,00	0	0,00	0,00	0
5	0,000	1,20	0	1,10	1,00	0
6	1,10	1,00	0	0,00	2,10	0
7	0,000	1,20	0	0,10	1,00	0
8	0,20	1,10	0	0,00	1,00	0
9	0,000	1,10	0	1,10	0,00	0
10	1,10	1,20	0	0,10	1,10	0
11	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
12	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
13	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
14	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
15	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
16	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
17	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
18	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
19	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
20	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
21	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
22	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
23	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
24	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
25	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0
26	0,000	1,20	0	0,10	1,10	0

Для разветвленной реки

$$Q_{\text{холод}} = 10^{-3} \sigma(F \pm f)^* \quad (1)$$

Для годных рек

$$Q_{\text{холод}} = \sigma(H)^* \quad (2)$$



Suv sarfini o'lchash aniqligini yetarli darajada ta'minlash uchun suvning bir tekis oqadigan joyi tanlanadi

- ❑ Daryo ko'ndalang qirgimi bo'yicha suvning umumiy oqish yo'nalishi bir xil bo'lishi kerak.
 - ❑ Suvning oqish tezligini gidrometrik vertushka yordamida yetarli aniqlikda o'lchash uchun uning qiymati kam suvli davrida 0,15-0,25 m/s dan kam bo'lmasligi kerak.
 - ❑ To'lin suvli va toshqin davrlarida esa suvning oqish tezligi 3,0-4,0 m/s dan oshmagani ma'qul.

❑ Suv sarfini o'lchashga mo'ljallangan joyda suvning harakatsiz yoki uning teskari oqishi holati bo'lmasligi kerak.

❑ Bulardan tashqari suv sarfi o'lchanayotgan joydan yuqorida joylashgan gidrotexnik qurilmaning ta'sirida suvning o'zgaruvchan harakati bo'lmasligiga e'tibor berilishi zarur.

Tabiiy sharoitda yuqorida keltirilgan barcha talablarga javob beradigan daryoning o'lchash joyini tanlash ancha mushkul ish, ammo iloji boricha qo'yilgan talablarga amal qilishga harakat qilish lozim.

Kanal va ariqlarda yuqorida keltirilgan talablarga rioya qilish maqsadida, ularning 15 m uzunlikdagi qismiga beton jild o'rnatilib, gidrometrik suv o'lchash joyi jihozlanadi.



Гидрометрический пост на ТМК



Agar suvni kuzatish joyi stvordan ancha uzoqda joylashsa, stvor suv kuzatish joyiga o'rnatiladi

Gidrometrik stvor quyidagi moslamalar bilan jihozlanadi:

- ❑ Balandlik reperlari quriladi;
- ❑ Suvning chuqurligi, suvning oqish tezligi va boshqa elementlarini o'lchash uchun:
 - gidrometrik ko'prik,
 - osilgan belanchak,
 - qayiq, kater, sol va boshqalar bo'lish zarur;

Gidrometrik ko'prik

Gidrometrik ko'prik kichik daryo va kanallarda quriladi. Hidrometrik ko'prikni daryo kengligi 50 m gacha bo'lgan holda qurish mumkin. Ular 2 ko'rinishda bo'lishi mumkin:

- qirg'oqqa mahkamlab qurilgan;
- osma ko'prik.

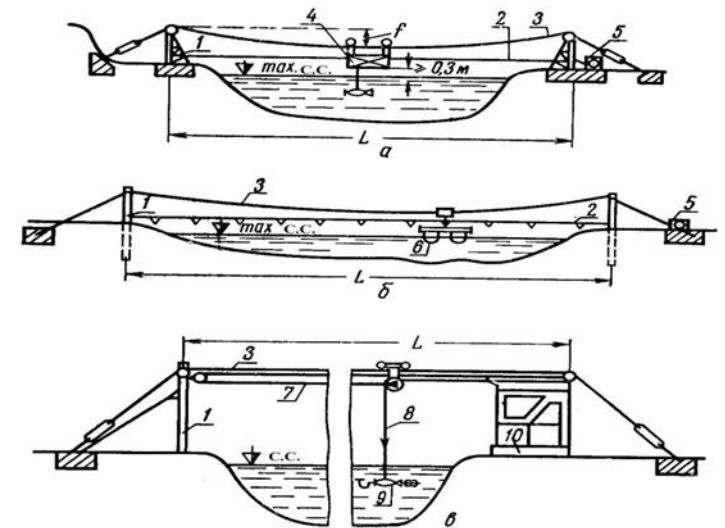


Гидрометрический пост на ТМК

Gidrometrik belanchak(yulka)

Gidrometrik belanchak(yulka) suvning oqish tezligi katta va qirg'oqlari baland tog' daryolarida qo'llaniladi. Qirg'oqlari juda tik bo'lgan tog' daryolarida gidrometrik yulkalar o'rnatiladi.

Daryo kengligi 150 - 200 m bo'lganda gidrometrik qayiqlar qo'llaniladi.



Gidrometrik postlar (a- lyulkali, b- paromli, v-distonsion moslamali)

Gidrometrik stvorning jihozlanishi

Amaliy ishlarda daryo qirg'og'idagi xonada o'rnatiladigan uzoqdan o'lchovchi gidrometrik moslama GR-64, GR-70 dan foydalaniladi. GR-64 va GR-70 yordamida kengligi 100 m gacha va chuqurligi 12 m gacha (GR-64 m da daryoning kengligi 200 m gacha) bo'lgan daryolarda chuqurlik o'lchash ishlarini, suvning oqish tezligini va muallaq oqizlarni aniqlash uchun suv namuna olish va boshqa ishlarni bajarish mumkin.

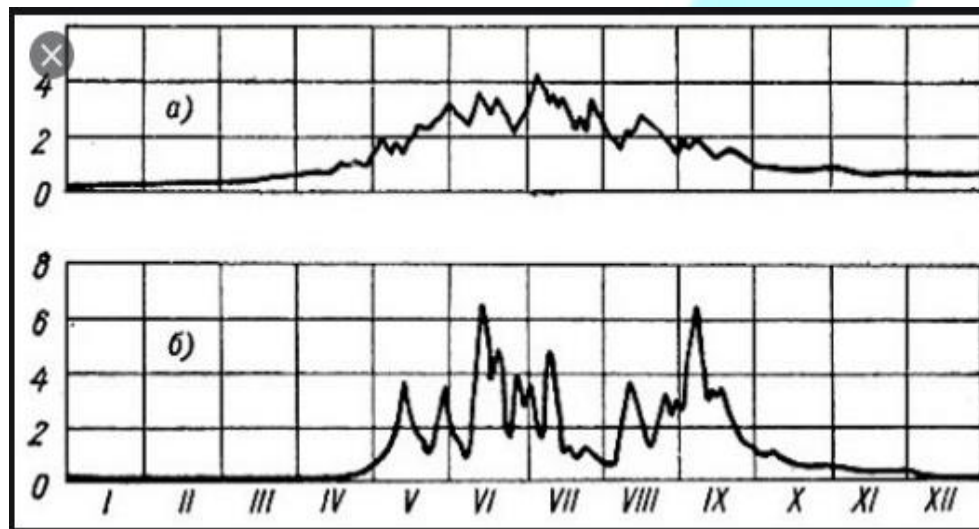
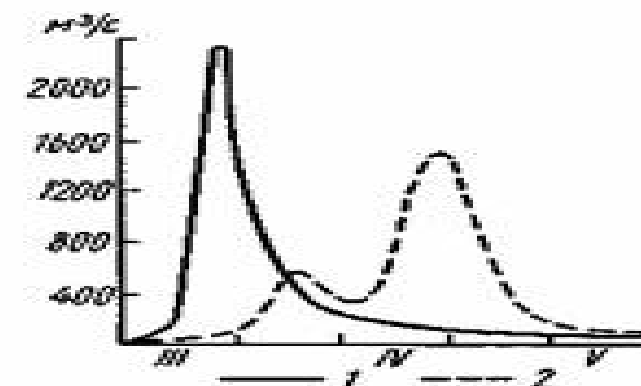
Установка гидрометрическая

ГР-70



Xarakterli suv sarflari

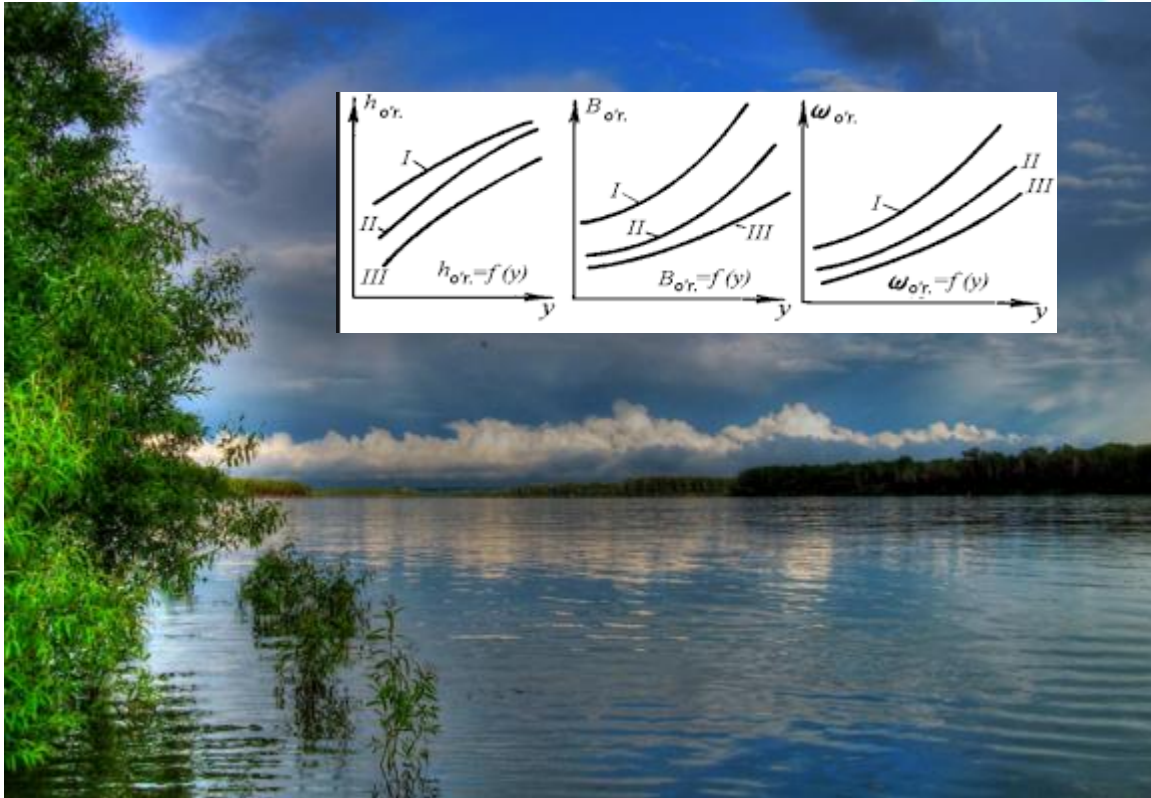
O'lchashlar natijasida uning o'rtacha kunlik, o'rtacha oylik, o'rtacha yillik, o'rtacha ko'p yillik hamda eng yuqori va eng kichik qiymatlari aniqlanadi. Bu kattaliklar bir nom bilan xarakterli suv sarflari deb ataladi.



Повторяемость и обеспеченность характерных лет

Характеристика водности года	Повторяемость, 1 раз в n лет	Обеспеченность p , %
Очень многоводный	100	1
Средний многоводный	10	10
Умеренно многоводный	4	25
Средней водности	2	50
Умеренно маловодный	4	75
Средний маловодный	10	90
Очень маловодный	33	97
Катастрофически маловодный	100	100

Oqim hajmi tusunchasi



Объем стока

количество воды, протекающее в
русле реки через замыкающий
створ за время T .

$$W = 86400 Q_{\text{cp}} T$$

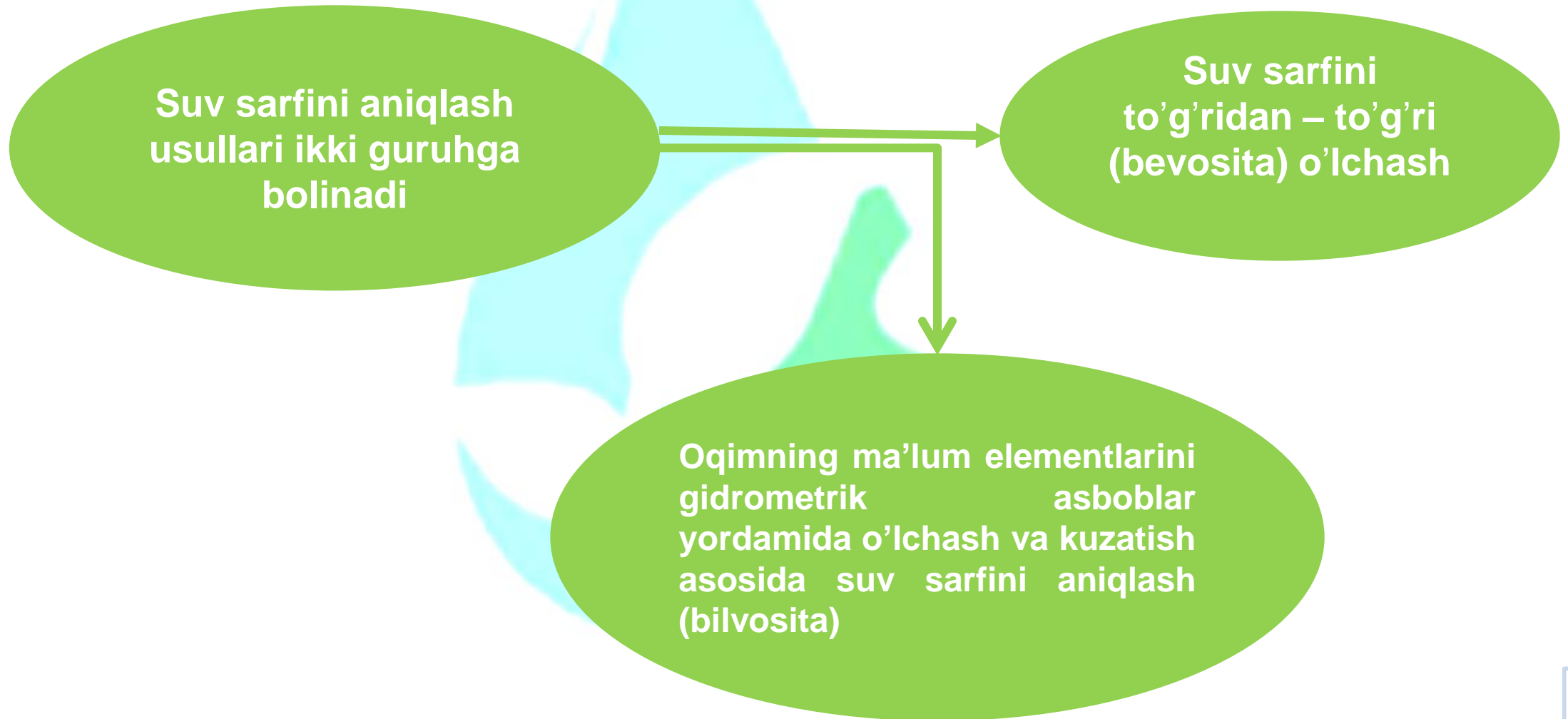
Обычно объем стока выражается
в м^3 или км^3 , а время - в сутках.

Ma'lum vaqt davomidagi suv sarflarining o'rtacha qiymatlari asosida daryodan shu vaqt ichida oqib o'tgan suv miqdori oqim hajmi hisoblanadi.

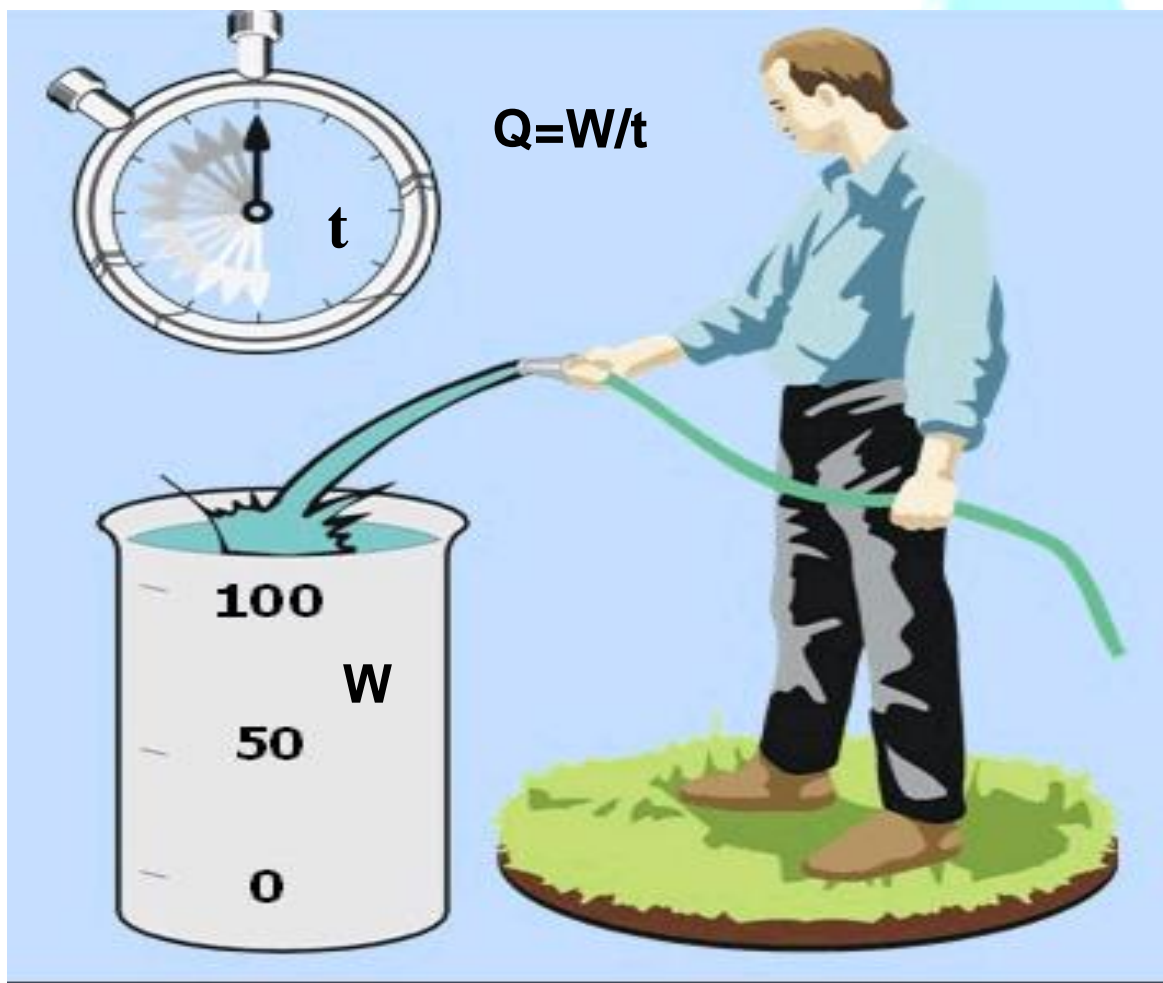
Suv sarfi dala sharoitida aniqlash



Suv sarfini aniqlash usullari



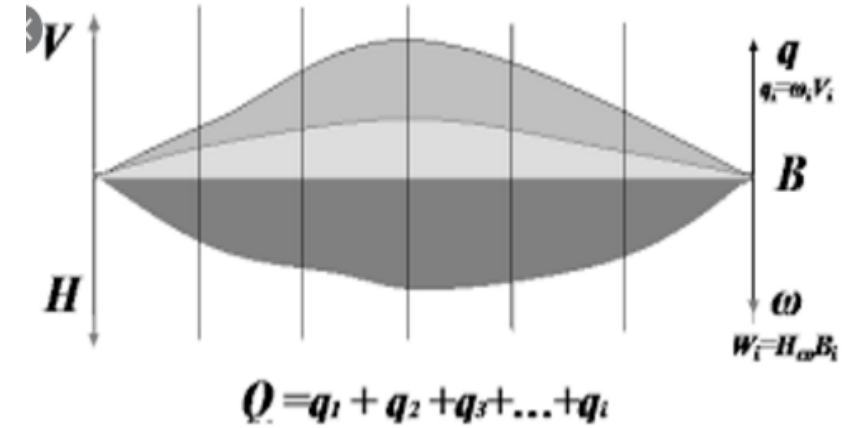
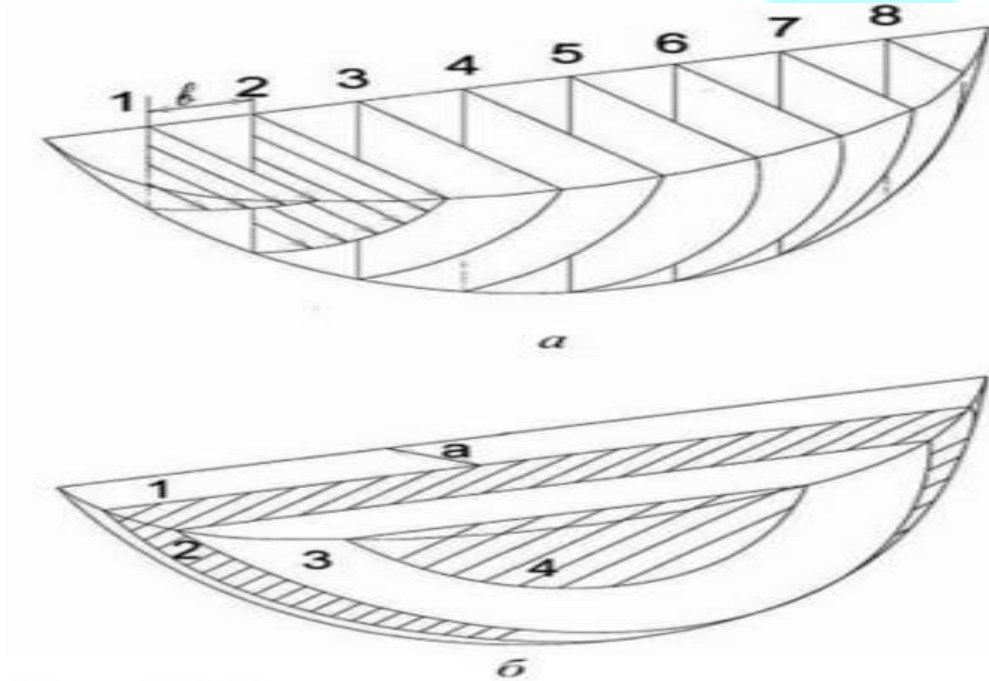
Hajmiy usul



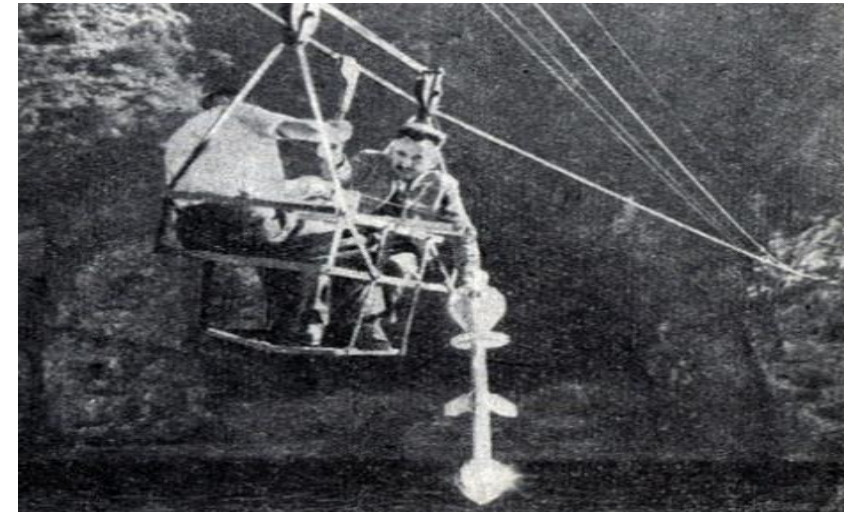
Birinchi usul hajm usuli deyilib, suv sarfini o'lchash imkonini beradi. Ko'proq daryolar, soylar va kanalarda suv sarfi 5-10 l/s dan oshmaganda qo'llaniladi. Suv sarfi- Q o'lchov idishidagi suv hajmi- (W) ning va uni to'ldirish uchun ketgan vaqt- (t) ga nisbati bilan aniqlanadi:



«Tezlik – maydon» usuli

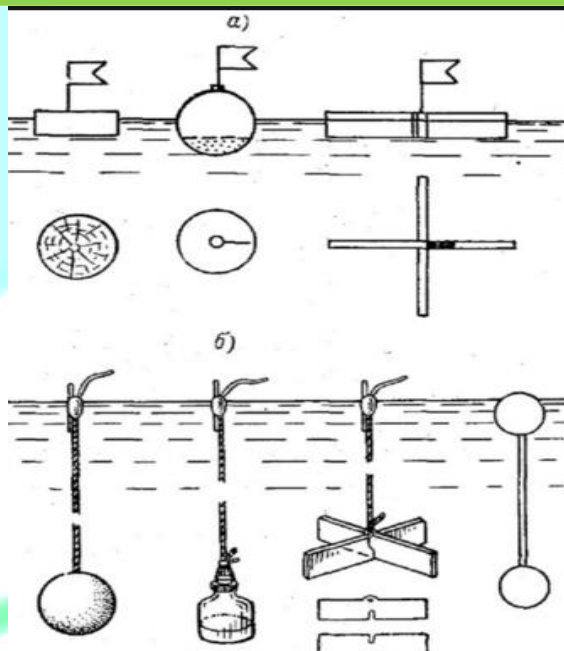


Bu usul daryo gidrometriyasida keng tarqalgan. Oqimning ko'ndalang kesim maydoni chuqurlik o'lchash natijalari asosida aniqlanadi.



«Tezlik – maydon» usuli

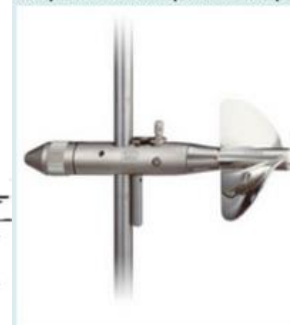
Jonli kesmaning ayrim nuqtalarida suvning oqish tezligi ko'proq gidromertik vertushka yordamida, ayrim hollarda boshqa asboblari yoki po'kaklar yordamida o'lchanadi.



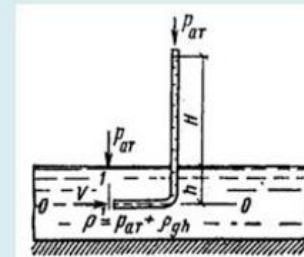
АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА

Приборы для измерения скоростей течения

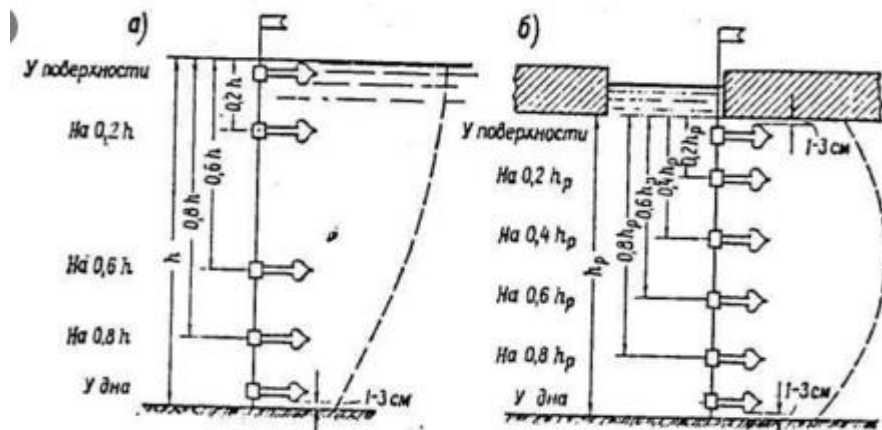
Гидрометрическая вертушка
(электронный измеритель скорости)



Трубка Пито



$$V = \sqrt{2gH}$$



Bu usulga suv sarfini jonli kesim maydoni va oqimning o'rtacha oqish tezligini Shezi ifodasi bo'yicha hisoblashga asoslangan uslub ham kiradi.

Shezi ifodasi bo'yicha hisoblashga asoslangan uslub

Bu usulga suv sarfini jonli kesim maydoni va oqimning o'rtacha oqish tezligini Shezi ifodasi bo'yicha hisoblashga asoslangan uslub ham kiradi.

$$v_{\text{ср}} = C \sqrt{H_{\text{ср}} I},$$

■ C – эмпирический коэффициент Шези, определяется по формуле Маннинга

$$C = \frac{1}{n} R^{2/3},$$

■ n — коэффициент шероховатости, находится по специальным таблицам М. Ф. Срибногo

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА

$$Q = \omega c \sqrt{Ri} \quad \text{Формула Шези}$$

Q – расход, м³/с;

ω – площадь живого сечения, м²;

R – гидравлический радиус, м, $R = \omega / \chi$;

χ – смоченный периметр, м;

c – коэффициент Шези;

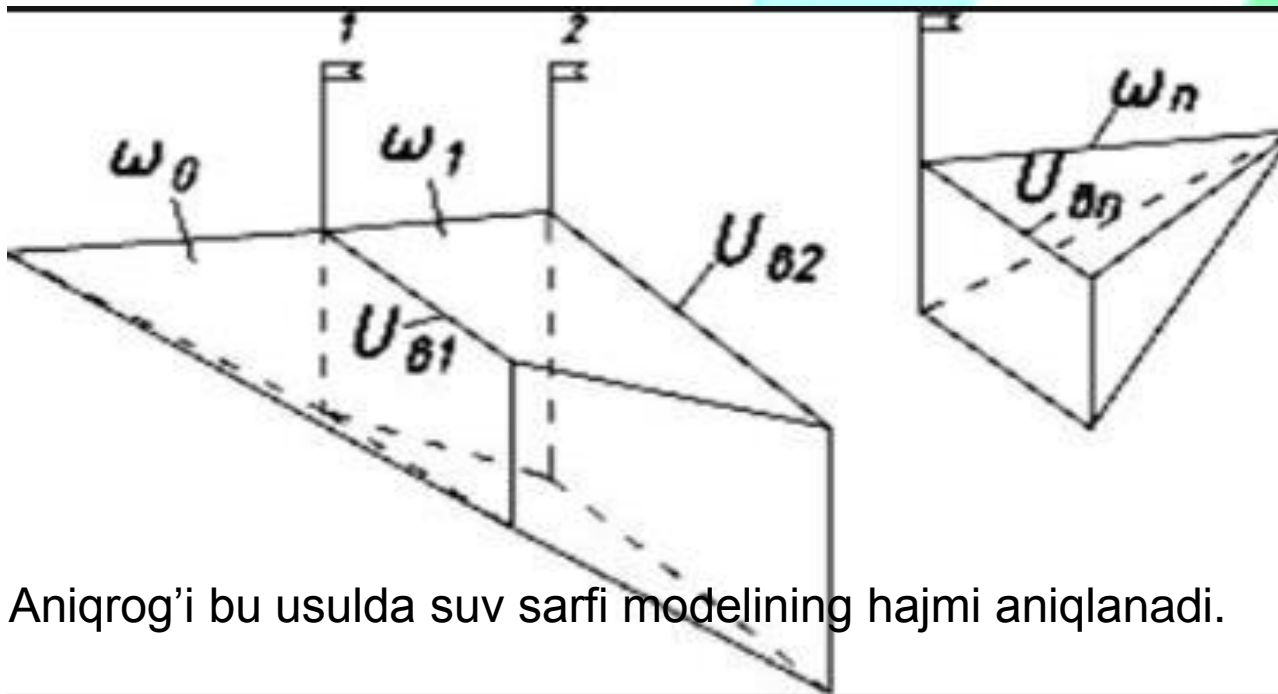
n – коэффициент шероховатости русла (принимается по справочникам в зависимости от состояния русла);

i – уклон свободной поверхности (для большинства равнинных рек 0,001...0,005)

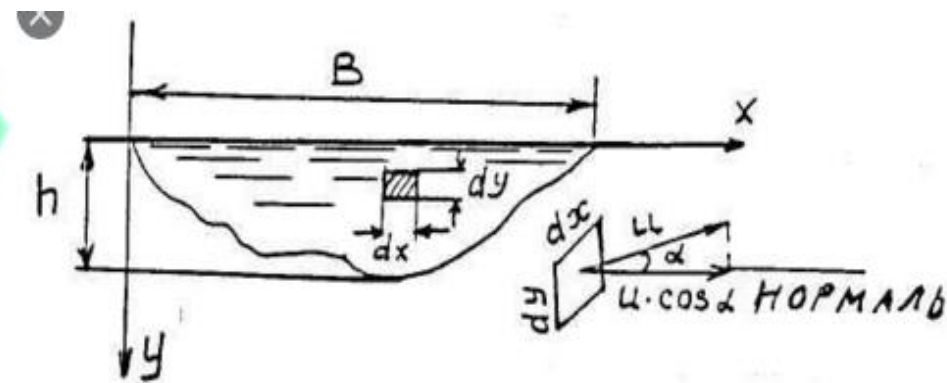
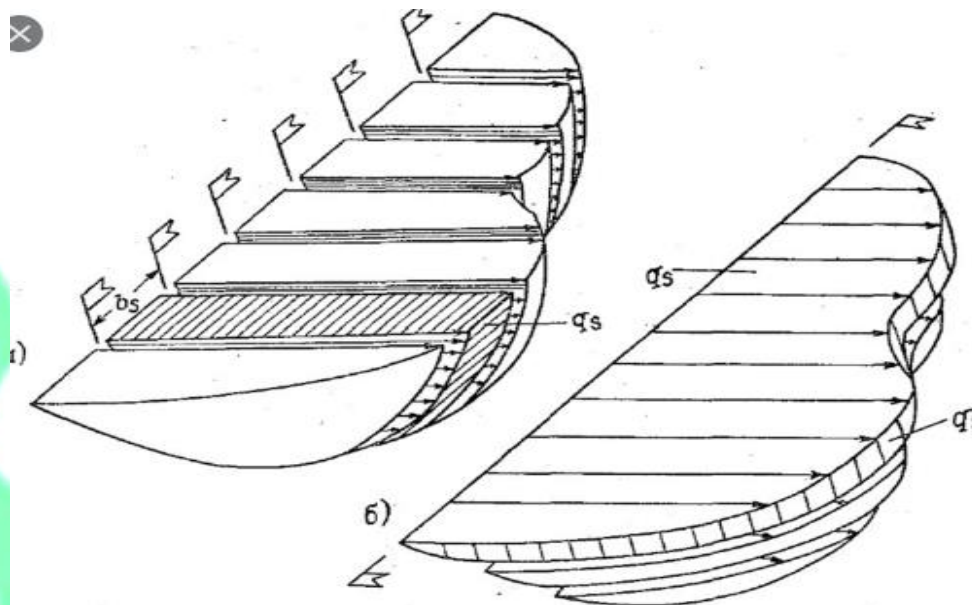
$$c = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

«Tezlik - maydon» usulining mohiyati

«Tezlik - maydon» usulining mohiyati suv sarfini suvning oqish tezligini o'lchash va oqimning ko'ndalang kesimi maydoni bo'yicha aniqlashdan iborat.

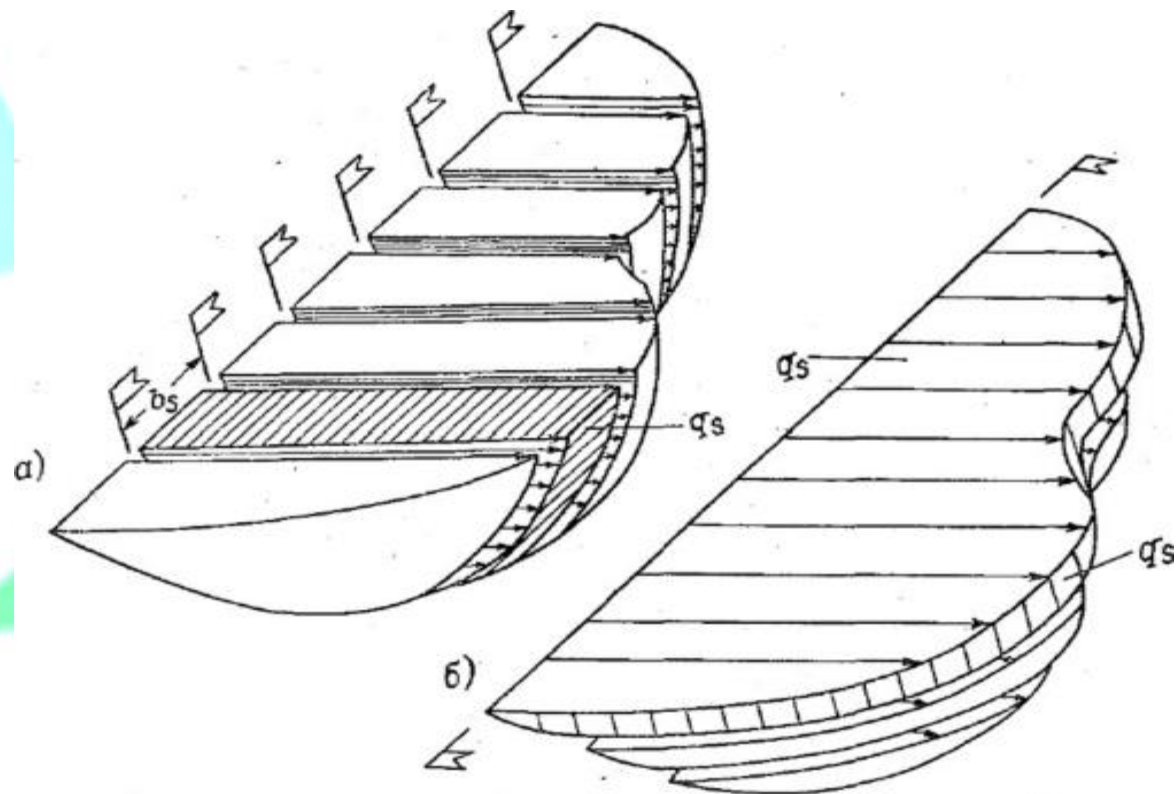


Aniqrog'i bu usulda suv sarfi modelining hajmi aniqlanadi.

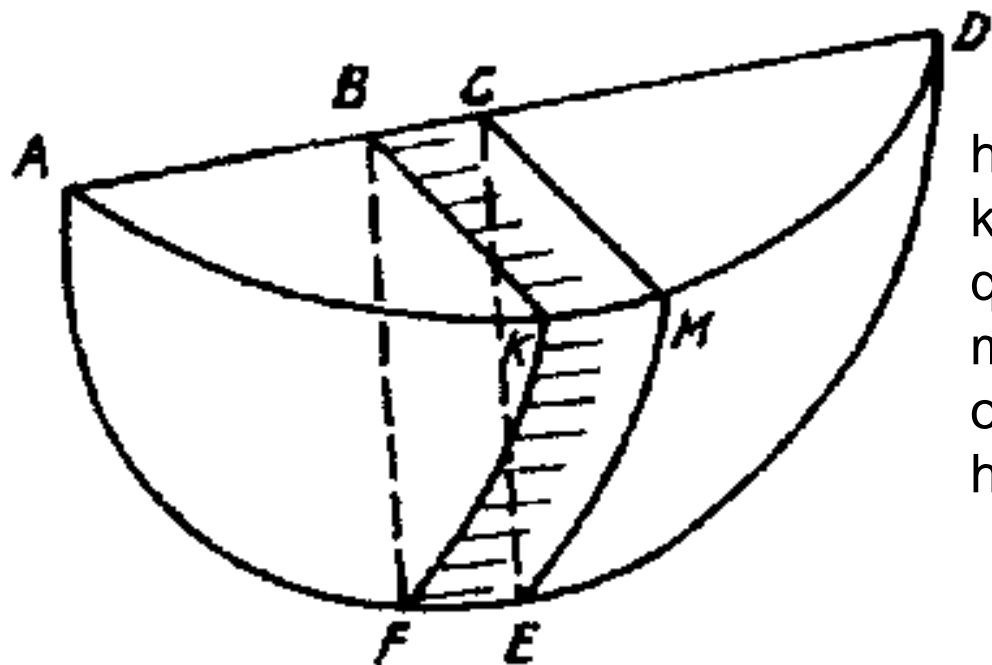


Suv sarfi modeli

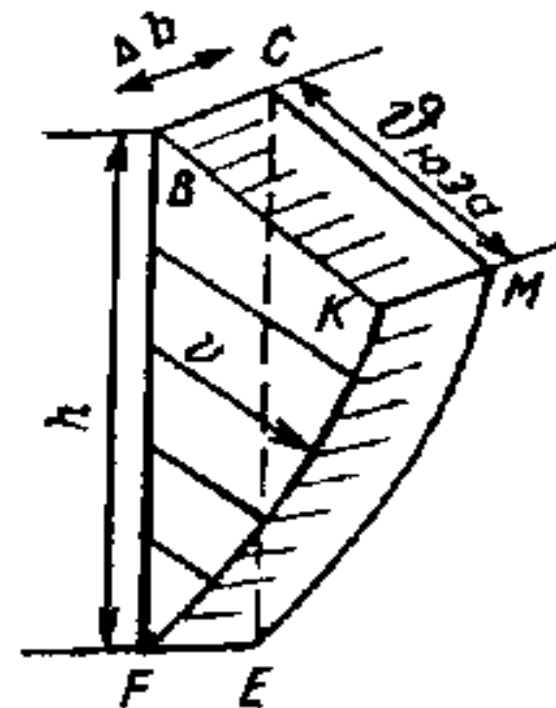
Suvning oqish tezligi ko'ndalang kesimning turli nuqtalarida turlicha bo'ladi. Eng katta tezlik oqim yuzasida, uning o'rtasida, eng kichik tezliklar daryoning qirg'oqlari va tubida kuzatiladi.



Suv sarfi modeli (a) va uning elementi (b).



Shunga mos holda ko'ndalang kesimning turli qirgimlaridagi elementar maydonchalar orqali o'tadigan suv sarflari ham har xil bo'ladi.



Elementar maydoncha orqali oqib o'tadigan suv sarfini aniqlash

Elementar maydoncha orqali oqib o'tadigan suv sarfini aniqlash uchun shu maydoncha maydonini suvning oqish tezligiga ko'paytirish kerak.

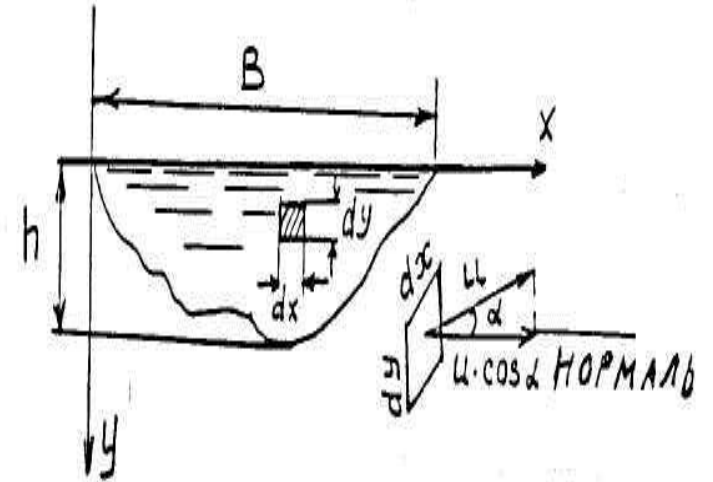
Elementar maydoncha orqali oqib o'tadigan suv sarfi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$dQ = \bar{v} \cos \alpha dw;$$

\bar{v} - elementar maydonchadagi suvning oqish tezligi;

α - tezlik yo'nalishi va normal o'rtasidagi burchak;

dw - elementar maydoncha yuzasi.



Daryoning butun ko'ndalang kesimi maydoni orqali oqib o'tadigan suv sarfi

Daryoning butun ko'ndalang kesimi maydoni orqali oqib o'tadigan suv sarfi quyidagi ifodaga teng bo'ladi:





$$Q = \int_w \bar{\mathcal{G}} \cos \alpha d\omega = \int_{X=0}^{X=B} \int_{y=0}^{y=h} \bar{\mathcal{G}} \cos \alpha dx dy$$

Suv sarfi modelining hajmini ifodasi

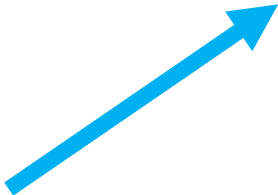
Agar α - burchakning qiymatlari barcha elementar maydonchalar uchun qiymati o'zgarmagan bo'lsa yuqoridagi ifodani quyidagicha ifodalasa bo'ladi

Agar barcha elementar maydonchalarda tezlik vektori normal bo'yicha yo'nalgan bo'lsa, ya'ni $\alpha = 0$ bo'lsa, unda quyidagi ifodaga ega bo'lamiz:


$$Q = \cos \alpha \int_0^B \int_0^h \bar{\mathcal{I}} dx dy$$


$$Q = \cos \alpha \int_0^B \int_0^h \mathcal{I} dx dy = \int \bar{\mathcal{I}} d\omega$$

Oxirgi tenglik suv sarfi modelining hajmini ifodalaydi.



Amaliyotda suv sarfini aniqlashdagi ishlar

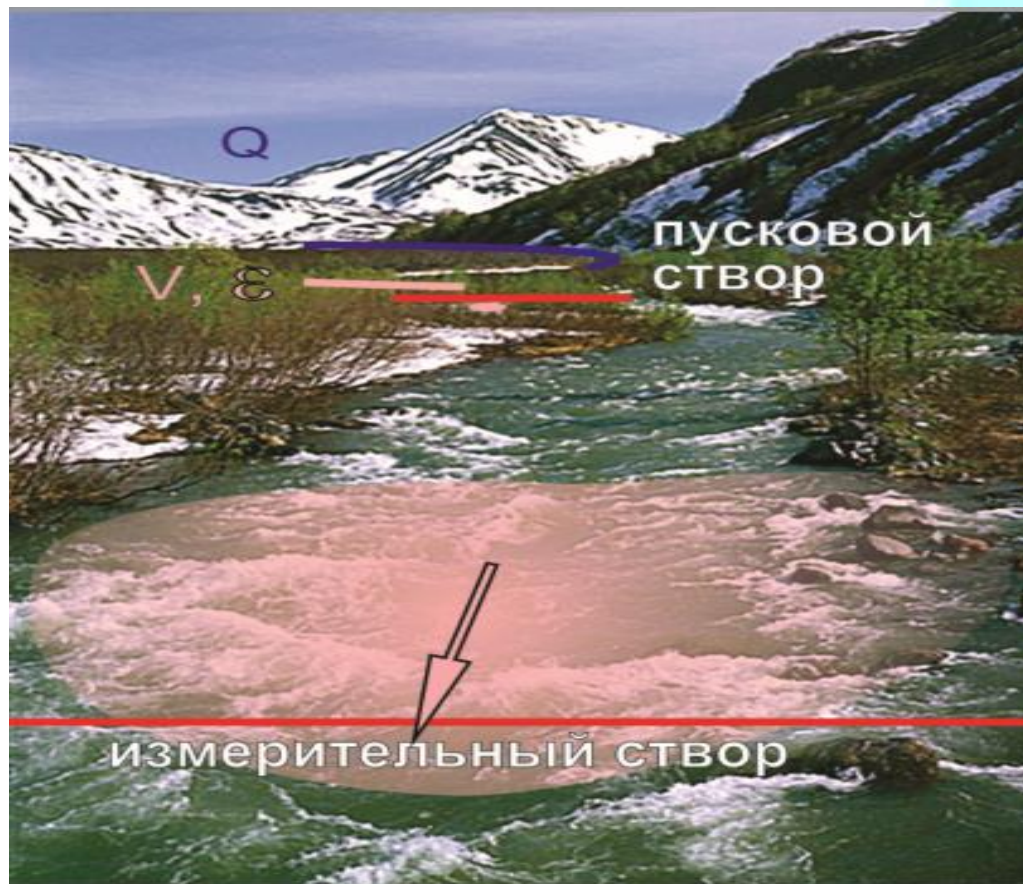
Amaliyotda suv sarfini aniqlashda quyidagi ishlar bajariladi

oqimning ko'ndalang kesim maydoni o'lchanadi

suvning oqish tezliklari o'lchanadi

So'ng suv sarfi integrallash yig'indi bilan almashtirilgan ifoda yordamida hisoblanadi.

Aralashtirish usuli



Aralashtirish usuli (ba'zi turlari: elektrolitik, issiqlik, kalorimetrik) oqish tezligi katta, unchalik chuqur bo'lmagan va murakkab o'zan tubi relefiga ega bo'lgan tog' daryolarida qo'llaniladi.

Bu usulning muvaffaqiyatli qo'llanish shartlaridan biri suv harakatining turbulent rejimida bo'lishi va natijada suvga qo'shiladigan tuzning yaxshi aralashishini ta'minlanishi kerak.

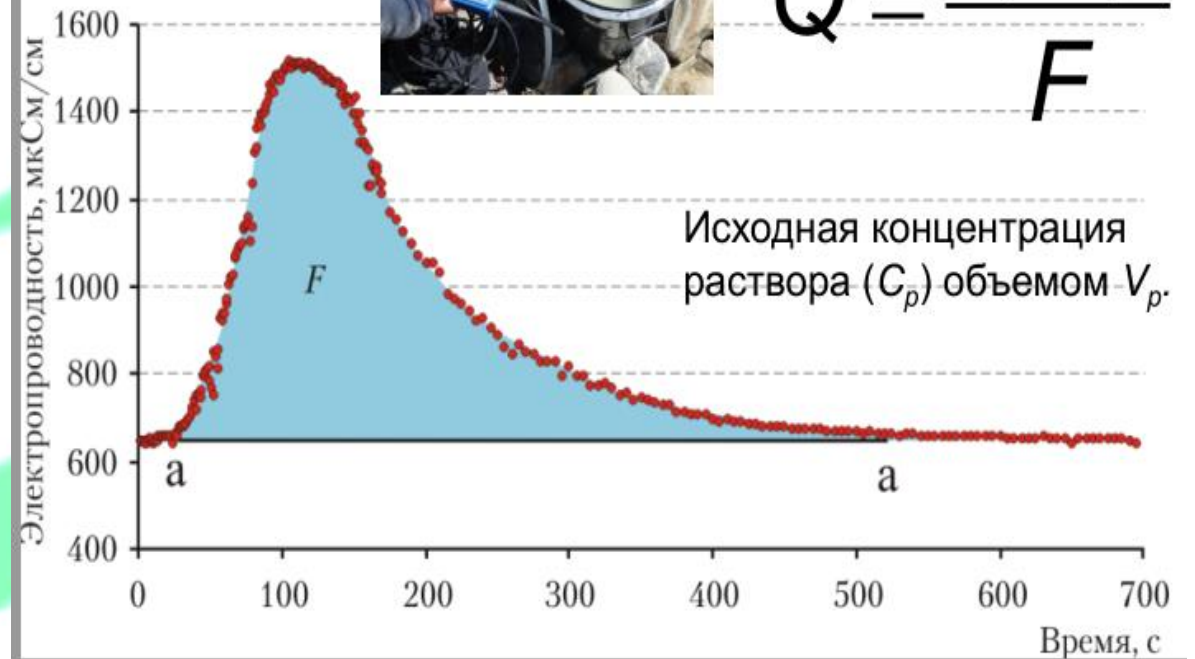
Aralashtirish usuli

Aralashtirish usuli ko'pincha tog' daryolarida qo'llaniladi. Bu usulda daryo suviga biror kimyoviy modda aralashtiriladi va maxsus asbob yordamida suv sarfi aniqlanadi. Bu usul murakkab bo'lgani uchun amaliyotda kam qo'llaniladi.

Измерения расхода воды при помощи ионного паводка



$$Q = \frac{V_p C_p}{F}$$



Adabiyotlar:

- 1.T. Davie. Fundamentals of hydrology. Second edition. Madison Avenue, New York, 2008 y. 221 p.
- 2.Elizabeth M. Shaw Hydrology in Practice.Third Edition.2005.-145b.
- 3.Rasulov A.R., Xikmatov F.X., D.P. Aytboev. Hidrologiya asoslari, «Universitet», Toshkent, 2003,326 bet.
- 4.Karimov S.K., Akbarov A.A., Jonqobilov U. Hidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdash.Darslik. – T.: O‘qituvchi, 2004.-230 b.
- 5.Akbarov A.A., Nazaraliev D.V., Xikmatov F.X. «Gidrometriya» fanidan o‘quv qo‘llanma,TIMI,Toshkent, 2008y.154 bet.
- 6.Melnikova T.N. Praktikum po gidrologii, Uchebnik. Maykop – 2012 g. 153 b.
- 7.A.V.Savkin, S.V.Fedorov. Hidrologiya. O‘quv qo‘llanma. – Sankt-Peterburg.:2010.-102b.

<https://moodle.tiame.uz/course/view.php?id=705>

E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



NAZARALIYEV DILSHOD
VALIDJANOVICH



Gidrologiya va gidrogeologiya
kafedrasi dotsenti



+ 998 71 237 0971



dnazaraliyev@yandex.com



NAZARALIYEV DILSHOD