

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEKANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

AXMEDXODJAEVA IFODA AXMADJANOVNA

**“SUV OMBORLARI GIDROLOGIYASI”
FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLAR BAJARISH BO'YICHA
O'QUV QO'LLANMASI**

**5141100-“Gidrologiya (suv xo'jaligida)” va 5141700-“Daryo va suv
omborlari gidrologiyasi” ta'lim yo'nalishlari talabalariga
mo'ljallangan**

Toshkent – 2020 y.

ANNOTASIYA

Qo'llanmada suv omborlar haqida ma'lumotlar, suv omborlaridagi suvni ishlatishning dispetcherlik grafigini tuzish, mavsumiy boshqariladigan suv omborlarini analitik, grafo-analitik va grafik usullarda hisoblashlar o'rgatilgan. Ko'p yillik boshqariladigan suv omborini xisoblarini bajarilishi soddalashgan M.F.Menkel va S.N.Kristkiy usuli yordamida berilgan. Qo'llanmada suv ombordan bo'ladigan yo'qotishlarni, suv ombori hajmini loyha bosishini hisoblash o'rgatilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma «Suv omborlari gidrologiyasi» fanining dasturi asosida “Gidrologiya (suv omborlarda) bakalavriat ta'lim yo'nalishi uchun tayyorlangan va gidromeliorativ OTMlardagi talabalar va muxandis-gidrotexniklar uchun mo'ljallangan.

АННОТАЦИЯ

В учебном пособии приведены сведения о водохранилищах, представлены основные способы расчета водохранилища сезонного регулирования аналитическим, графоаналитическим и графическим способом. Даны расчеты регулирования паводкового стока и многолетнего регулирования стока по упрощенному методу М.Ф.Менкеля и С.Н.Крицкого. В пособии представлены методы расчета потерь воды из чаши водохранилища и определены объемы их заиления.

Учебное пособие составлено в соответствии с программой курса “Гидрология водохранилищ” для бакалавров направления “Гидрология (водохранилищ)” и предназначено для студентов гидромелиоративных вузов и инженеров –гидротехников, занимающихся проектированием водохранилищ.

ANNOTATION

The tutorial provides information about water reservoirs, presents the main methods for calculating the reservoir of seasonal regulation in an analytical, graphoanalytical and graphical way. Calculations of flood flow regulation and long-term flow regulation using the simplified method of M. f Menkel and S. N. Kritsky are given. The manual presents methods for calculating water losses from the reservoir basin and determining the volume of siltation.

The textbook is compiled in accordance with the program of the course “reservoir Hydrology” for bachelors in the field of “Hydrology (reservoirs)” and is intended for students of hydro-reclamation universities and hydraulic engineers engaged in reservoir design.

Tuzuvchi: I.Axmedxodjaeva, t.f.n., prof.

Taqrizchilar: F.Gapparov, t.f.n., TIQXMMI, GvaG kafedrası dostenti.
M.Ikramova, t.f.d., dost., ISMITI «Suv resurslaridan kompleks foydalanish» lab. mudiri

KIRISH

«Ta'lim to'g'risidagi» qonun "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da belgilangan vazifalarni amalga oshirishda, o'quv jarayonini o'quv adabiyotlar bilan ta'minlashni taqozo etadi.

Qishloq va suv xo'jaligida amalga oshirilayotgan islohotlar yangi gidrotexnik inshootlarni qurish, mavjudlaridan foydalanishni takomillashtirish va suv resurslaridan oqilona foydalanishni talab etmoqda.

Bu vazifalarni amalga oshirish uchun mavjud suv resurslarining shakllanish jarayonlarini hisobga olgan holda o'rganish va yangi gidrologik ma'lumotlarni olish va undan qanday maqsadlarda foydalanishi, ularning suv xo'jaligi sohasidagi tutgan o'rnini baholashga bag'ishlangan.

Mavjud adabiyotlarda suv omborlari gidrologik elementlarini hisoblashga doir o'zbek tilidagi qo'llanmalar etarli emasligi, mavjudlarida bu jarayonlar batafsil bayon etilmaganligi ushbu o'quv qo'llanmani yozishga turtki bo'ldi.

Qo'llanmada suv omborlari zaxirasidagi suvni tejab, samarali foydalanish, to'ldirish va bo'shatish dispetcherlik grafigini tuzish uslublari keltirilgan. Grafikni tuzishda suv omborni ta'minlovchi daryodagi suv oqimini, suv ombordagi yil boshigacha yig'ilgan suv hajmi va hisobiy yilda iste'molchilarga suv etkazish rejasini hisoblashlari o'rgatiladi.

Qo'llanmadan suv omborlarining gidrologik rejimini hisoblash masalalar bo'yicha shug'ullanuvchi magistrantlar ham foydalanishlari mumkin.

Ushbu o'quv qo'llanmani yaratish maqsadi - talabalar o'qish davrida olgan bilimlarini mustahkamlash va umumlashtirish, hamda shu bilimlarini konkret muxandislik masalalarini echish uchun qo'llashdan iborat. Suv omborlari daryo ko'p suvlilik davrida suv zahiralarini hosil qilish, daryo oqimini rostlab, to'plangan suvdan mavsum davomida xalq xo'jaligi ehtiyojlarini qondirish maqsadida quriladi.

Amaliy mashg'ulotlarining kirish qismida suv omborining joylashgan xududi (qaysi daryoda), uni qurishdan maqsad, suv ombori majmuasida quriladigan to'g'on va boshqa gidrotexnik inshootlar to'g'risida qisqacha ma'lumotlar berilishi lozim.

Talabalarga berilgan topografik xaritada suv omborining o'rnini daryo vodiysining eng tor joyida belgilanadi, to'g'on quriladigan joyini texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida tanlanadi. Bunda quyidagi asosiy omillar hisobga olinadi:

1) *topografik omillar*: to'g'on uzunligi va balandligi aniqlanadi. Bunda to'g'on o'rnini suv oqimi o'zining eng tor joyida gorizontallarga perpendikulyar qilib joylashtiriladi, chunki bu hohlatda ish hajmlari eng kam miqdorda bo'ladi;

2) *muhandis-geologik*: suv omborlari havzalaridagi gruntlarning suv o'tkazuvchanligi, grunt suvlari satxining joylashuvi va er osti qatlamlari o'lchamlarining o'zgarishi;

3) *gidrologik*: daryo suv sarfining kelishi, suv omborini to'ldirish va ortiqcha suvlarni pastki befga tushirib yuborish, suv omboridan suv olish;

4) *suv omborining joylashuvi*: kurilish materiallari manbalari yaqinligi, transport yullari mavjudligi va xokazolar.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar gidrouzelnini qurish sarf-xarajatlariga va uni ekspluatatsiya qilish sharoitiga ta'sir etadi.

Amaliy mashg'ulotlar tarkibida quyidagi masalalarni ishlab chikish talab etiladi:

- suv omborlarining topografik va iqtisodiy tavsiflarini tuzish va suvning isrofini hisoblash;
- suv ombordan bo'ladigan yo'qotishlarni aniqlash;
- mavsumiy boshqariladigan suv omborlarini analitik, grafo-analitik va grafik usullarda hisoblash;
- ko'p yillik boshaariladigan suv omborini hisoblash;
- suv omborining dispetcherlik grafigini tuzish;
- jadallashgan suv sarfini utkazishni xisoblash;
- suv ombori hajmini loyqa bosishini hisoblash.

1 . SUV OMBORLARINING BATIOMETRIK VA IQTISODIY TAVSIFLARI, SUV YO'QOTISHLARNI ANIQLASH.

1.1 Suv omborlarining batiometrik va iqtisodiy tavsiflarini qurish

Batiometrik va iqtisodiy grafiklarni qurishda daryo havzasining topografik xaritalariga, suv omboridagi to'g'on tanasining hajmi, suv bosgan maydonlarga va 1 m³ foydali suv hajmining qiymatlariga asoslaniladi.

Bu xisoblarni "hajmiy usul"dan foydalanib amalga oshiriladi va quyidagi grafiklar quriladi:

$H=f_1(V)$ - suv ombori hajmining o'zgarishi grafigi;

$\omega=f_2(V)$ - suv sathi yuzasi maydonining o'zgarishi grafigi;

$P=f_3(V)$ - umumiy moliyaviy xarajatlar qiymatining o'zgarishi grafigi;

$\rho=f_4(V)$ - solishtirma xarajatlar qiymatining o'zgarishi grafigi.

Suv ho'jaligi hisoblarini bajarishda suv omborlarini boshqarish davridagi bug'lanish va shimilishga yuqotiladigan suv xajmi va suv omborini loyqa bosishini e'tiborga olish lozim. Suv yukotishlari grafiklari bug'lanishga va shimilishga ketgan umumiy yo'qotishlarni suv omboridagi suv hajmi bilan bog'langan holda aks ettiradi.

Xisoblarni amalga oshirish uchun quyidagi **birlamchi ma'lumotlar** zarur:

- Suv omboridagi suv sathi belgilarining balandligi H , m (I-1).
- Suv omborining suv sathlariga mos keladigan yuza maydonlari ω , km² (Ilova-1).
- Suv ombori o'rnining topografik xaritasi (I-5).

Bajarish tartibi:

Suv omborining topografik va iqtisodiy grafiklarini tuzish uchun uning gorizontallar tushirilgan o'rnini planda (Rasm 1) to'g'on quriladigan joy tanlanadi va hisoblash ishlari 1- jadval ko'rinishida olib boriladi.

Ushbu qo'llanmada misol tariqasida Chorvoq suv omborini hisoblash keltirilgani hamda talabalarga tushunarli bo'lishini hisobga olib, jadvallarni raqamlar bilan to'ldirib ko'rsatishga harakat qilingan.

1. Jadvalning 1 va 2 - ustunlariga suv sathi belgilari H (m), yuza maydonlari ω (km²) topshiriq blankidan olib yoziladi (I-1).

2. Topografik xaritadan har bir suv sathiga (H_i) to'g'ri keladigan suv ombori yuzasining uzunligi (L , km) to'g'on o'qiga perpendikulyar holda o'lchab olinadi va 3-ustunga kiritiladi.

3. Xaritadagi yonma - yon o'tadigan gorizontallar orasidagi suv hajmi quyidagi formula yordamida aniqlanib, 6-ustunga kiritiladi (mln. m³):

$$\Delta V = \omega_{yp} \cdot \Delta H, \text{ mln. m}^3 \quad (1)$$

bu erda: $\omega_{yp} = \frac{\omega_{i-1} + \omega_i}{2}, \text{ km}^2,$

ΔH - bu H_{i-1} va H_i - orasidagi farqi (4- ustunda hisoblanadi);

ω_{i-1} va ω_i suv ombordagi H_{i-1} va H_i - ga mos keladigan yuza maydonlari.

Aniqlangan ω_{yp} qiymatlari 5-ustunga yoziladi.

(1)- tenglamadan aniqlangan ΔV qiymatlarini esa 6 - ustunga yoziladi.

4. Har bir H_i ga mos keladigan suv omborining hajmlari (ΔV) 0-dan boshlab ketma-ket usib borish tartibida xisoblanadi va 7 - ustunga yoziladi, mln.m³.

$$V = \sum \Delta V, \text{ mln.m}^3 \quad (2)$$

1- jadvaldagi 1, 2, 7 - ustunlardagi qiymatlarga asosan $H=f_1(V)$ va $\omega=f_2(V)$ grafiklar quriladi (Rasm 4) va belgilangan nuqtalar to'g'ri chiziqlar yordamida birlashtiriladi.

5. Iqtisodiy kursatkichlar grafigini qurish uchun gruntli to'g'onning hajmi aniqlanadi. Buning uchun to'g'on balandligini quyidagi tartibda xisoblanadi va 11- ustunga kiritiladi:

$$H_T = H_i + d \quad (3)$$

bu erda:

H_i - suv ombordagi suv sathi balandligining belgisi (1-ustunda keltirilgan);

$d = a + h_T + \gamma$ - NDS suv sathidan to'g'on ustki qirrasigacha bo'lgan masofa (10-ustunga yoziladi);

a - to'g'on yonbag'g'riga urilayotgan to'lqin balandligi B.A.Pishkin formulasi yordamida aniqlanadi (m):

$$a = 0,565 \frac{h_T}{m_1 \cdot \sqrt{n}},$$

h_T - to'lqin balandligi, SANIIRI formulasi yordamida hisoblanadi va 8-ustunga kiritiladi (m):

$$h_T = 0,022 \cdot W \sqrt{L},$$

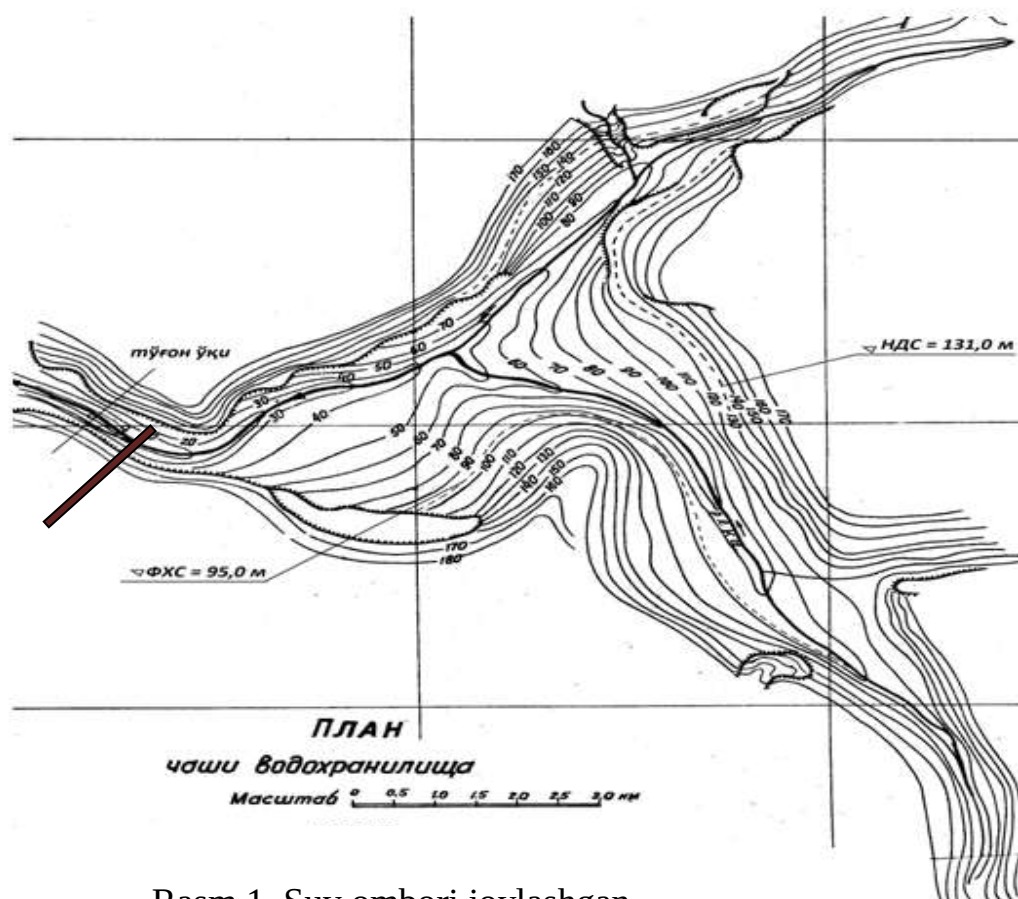
W - shamolning o'rtacha tezligi, hamma variantlar uchun 25 m/s qabul qilinadi;

L - har bir suv sathiga (H_i -ga) to'g'ri keladigan suv ombori yuzasining uzunligi, km, (3- ustundan olinadi);

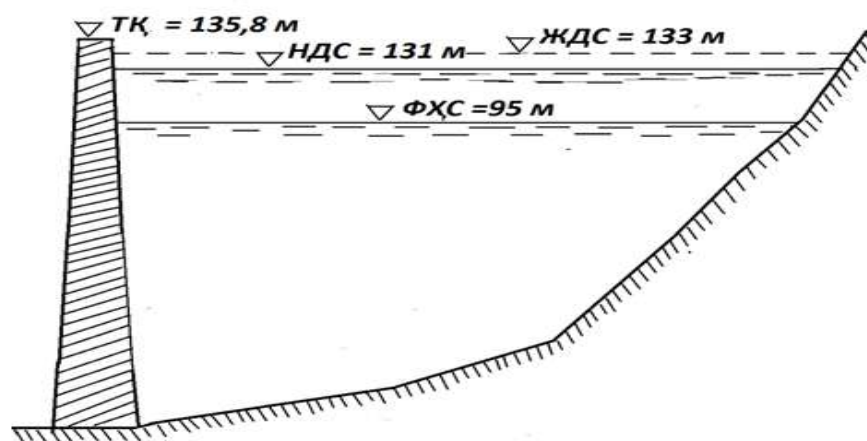
m_1 - to'g'on yuqori befini qiyalik koeffitsienti;

n - to'g'on yon-bag'ri yuzasi qatlamining g'adir- budurlik koeffitsienti:

- to'g'g'on yon-bag'ri toshlardan tashkil topsa $n = 0,025 \div 0,045$;
- beton qoplama qilingan bo'lsa - $n=0,015$.



Rasm 1. Suv ombori joylashgan xududning topografik xaritasi



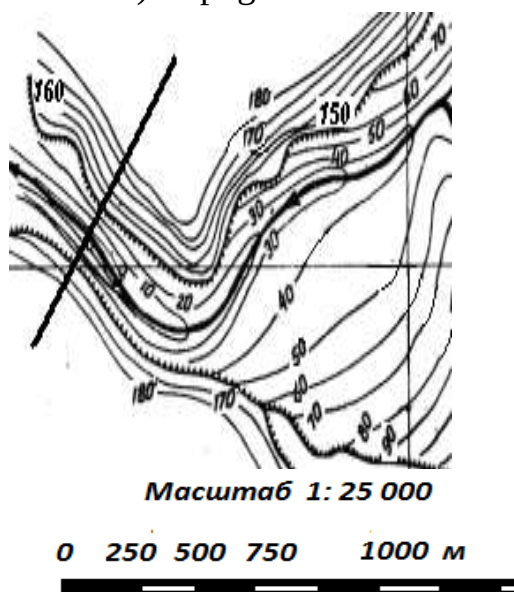
Rasm 2. Suv ombor kosasining o'qi bo'yicha bo'ylama qirqimi

Aniqlangan “ a ” ning qiymatlari 9 - ustunga yoziladi.

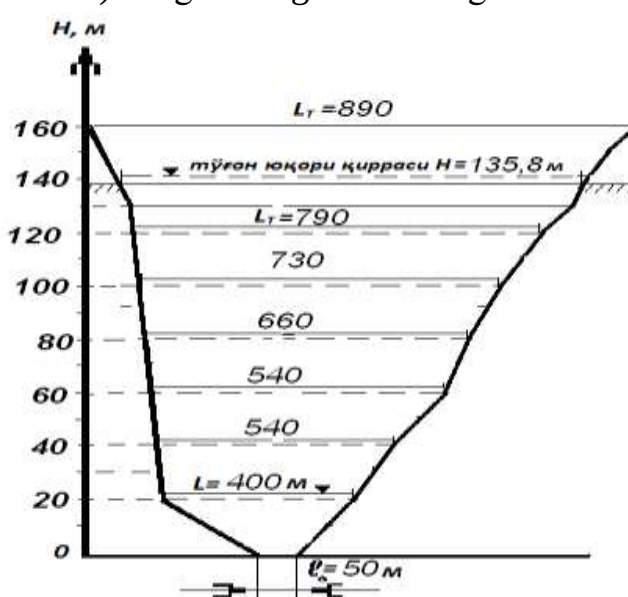
γ - to'g'on ustining shamol to'lqiniga nisbatan kafolatlangan balandligi bo'lib, inshoot sinfiga bog'g'liq holda 0,7 dan 1,8 m gacha qabul qilinadi.

6. To'g'on ustining uzunligini (L_T) aniklash uchun to'g'on o'qi kesib o'tadigan mos gorizontallar orasidagi masofalarni masshtab buyicha o'lchanadi va to'g'onning ko'ndalang kesimi quriladi (Rasm 3). Topografik xaritadan $N = 0$ bo'lganda daryo o'zanining tug'on stvoridagi kengligi aniqlanadi (ℓ_0). Har bir xil gorizontalar orasidagi masofalarni (to'g'on o'qi bo'yicha) o'lchab, masshtabga moslashtirib, Rasm 3 ga tushiriladi va to'g'on ustidagi uzunlikni (L_T) aniqlab, 12- ustunga kiritiladi.

a) Topografik xarita



b) To'g'onning ko'ndalang kesimi



3- chizma. To'g'onning plandagi gorizontallar orasidagi uzunligi

7. To'g'on tanasining hajmi quyidagi tartibda hisoblanadi:

a) to'g'on o'rta qismining hajmi (natijalari 13 - ustunga kirgiziladi):

$$W_{\dot{y}p} = \frac{1}{2} \cdot (L_T + \ell_0) \cdot B \cdot H_T$$

bu erda: N_T va L_T – mos ravishda to'g'on tanasining balandligi va uzunligi (10- va 11-ustunlar);

ℓ_0 - to'g'on tanasining asosi bo'ylab uzunligi (3 - chizmadan $H_T = 0$ bo'lganda aniqlanadi);

V - to'g'on tanasining yuqori qirradi bo'yicha kengligi (topshiriq blankida beriladi).

b) to'g'on tanasining yon qiyaliklari hajmi (14 ustun):

$$W_{\check{e}H.6} = \frac{1}{6} (m_1 + m_2) \cdot (L_T + 2 \cdot \ell_0) \cdot H_T^2,$$

bu erda : m_1 va m_2 - to'g'on yuqori va pastki beflari qiyalik koeffitsientlari.

v) to'g'on tanasining umumiy hajmi (15 - ustunga kirgiziladi):

$$W_T = W_{\dot{y}p} + W_{\check{e}H.6}$$

8. Suv omborining iqtisodiy tavsiflarini va asosiy elementlarini hisoblash uchun 2 - jadval to'ldiriladi. Shu jadvalning 1, 2, 3 va 4- ustunlariga suv sathi balandliklari (H_i , m), yuza maydonlari (ω , km²), suv omborining hajmi (V , mln. m³) va to'g'on umumiy hajmlari (W_T , ming. m³) 1 - jadvaldan ko'chirib yoziladi.

Suv omborining umumiy (to'liq) qiymatini hisoblash uchun quyidagi parametrlar aniqlanadi (5, 6, 7 ustunlar):

a) to'g'on tanasining qiymati:

$$P_T = P_1 \cdot W_T, \text{ mln. sum,}$$

bu erda: P_1 - to'g'onning har 1 m³ -ning qiymati (2- ilova, 2 jadval);

W_T - to'g'on tanasining hajmi, ming m³;

b) suv bosgan maydonning qiymati:

$$P_{C.B} = P_2 \cdot \omega, \text{ mln. sum,}$$

bu erda: P_2 - 1 ga suv bosgan maydonning qiymati (2- ilova , 2-jadval);

ω - suv bosgan maydon, km²;

v) suv omborning to'liq qiymati:

$$P_{T\check{y}II} = P_T + P_{C.B.}, \text{ mln. sum.}$$

9. Suv omborining solishtirma qiymati (yoki 1 m³ foydali hajmining qiymati) quyidagi formula orqali aniqlanadi (natijalari 11-ustunga kiritiladi):

$$\rho = \frac{P_{T\check{y}II}}{V_{\phi-III}}, \text{ so'm/m}^3$$

bu erda: $P_{TO'L}$ - suv omborining umumiy qiymati, mln. sum;

$V_{\phi-III} = V - V_{\phi-3}$ - suv omborining foydali hajmi, mln. m³;

V - suv omborining to'la hajmi, mln. m³ (2- jadval, 3 - ustun);

$V_{\phi-3}$ - suv omborining foydasiz hajmi (9 - ustun).

Ilova:

- Agar suv ombori GES uchun mo'ljallangan bo'lsa, unda

$$\nabla FHS = 0,75 \cdot \nabla NDS.$$

Suv omboridagi sath belgisining balandligini (H_i) ∇NDS - ga teng deb qabul qilib, ularga mos bo'lgan $\nabla FHS = 0,75 \cdot \nabla NDS$ -larni aniqlaymiz va 2-jadvalning 8- ustunga yozib kiritamiz.

$H=f_1(V)$ grafik orqali ∇FHS -ga mos keladigan foydasiz hajm $V_{\phi-3}$ -ni aniqlaymiz va 9 - chi ustunga kiritamiz.

- Sug'g'orishga mo'ljallangan suv omborlari uchun ∇FHS belgisi va foydasiz hajm qiymatlari o'zgaras bo'ladi.

10. Suv omborining foydali hajmi $V_{\phi-III} = V - V_{\phi-3}$ ni aniqlab, qiymatini 10-ustunga yoziladi va (3) - tenglama yordamida uning solishtirma qiymatini aniqlaymiz.

2-jadval 6, 7, 11 ustunlardagi raqamlarga asosan $P=f_3(V)$ - umumiy (to'liq) va $\rho = f_4(V)$ - solishtirma qiymatining o'zgarishi grafiklari quriladi (4- rasm).

Grafiklarni qurish uchun absstissa o'qiga 2-jadvalning 3-ustunida keltirilgan V qiymatlar belgilanadi, ordinata o'qiga esa shu qiymatlarga mos bo'lgan N , ω , P , ρ qiymatlar (2-jadval 1, 2, 7 va 11 ustunlardan olinadi) belgilanadi.

Hamma hisoblashlarni tugatib bo'lgandan so'ng, qurilgan grafikda asosiy aniqlangan qiymatlar ko'rsatilishi lozim: V_{F-LI} , N_{NDS} , N_{F-LI} , P , ω va ρ (4 - rasm).

Suv ombori o'rnining topografik ko'rsatkichlari va asosiy elementlari

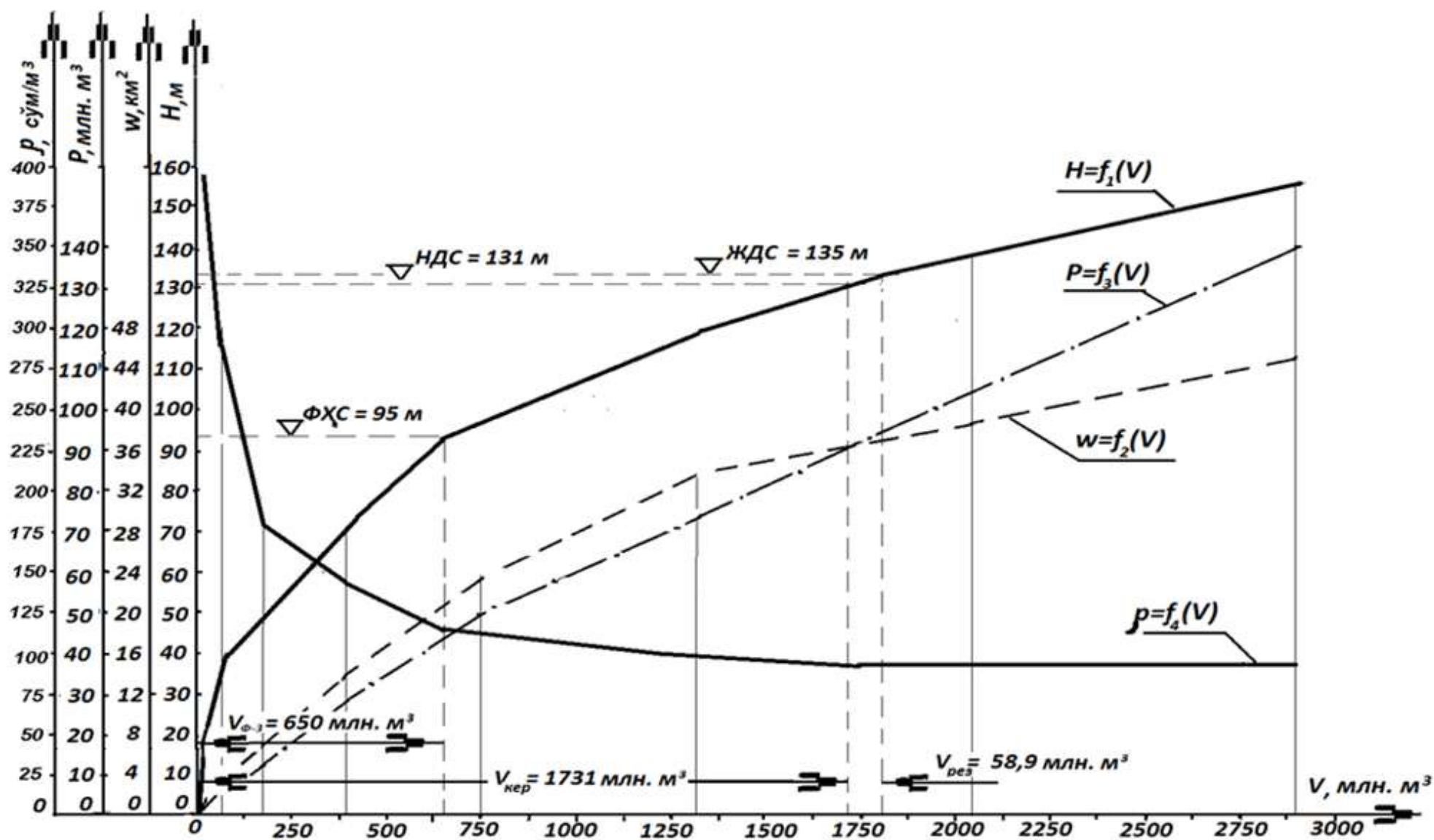
1- jadval

Suv sath balandligi H_i , m	Yuza maydoni, ω , km ²	Suv ombor yuzining uzunligi L , km	Suv omborining hajmini hisoblash				To'g'onning asosiy o'lchamlarini hisoblash					To'g'on hajmini hisoblash		
			ΔH , m	ω_{yp} , km ²	ΔV , mln. m ³	V , mln.m ³	to'lqin balandligi h_T , m	to'g'on yonbag'riga urilayotgan to'lqin balandligi, a, m	suv sathidan to'g'on ustigacha balandlik, d, m	to'g'on balandligi, H_T , m	to'g'on usti bo'yicha uzunligi, L_T , km	to'g'on o'rta qismining hajmi, W_{yp} , ming. m ³	to'g'on yonbag'ri ning hajmi $W_{en.b}$, ming. m ³	to'g'onning to'la hajmi, W_T , ming. m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0,05				0	0,12	0,14	1,0	1,0	0,04	0,56	0,14	0,7
			20	0,90	18,0									
20	1,80	3,0				18,0	0,67	0,85	2,0	22	0,40	70,8	337,2	408,0
			20	2,60	52,0									
40	3,40	3,8				70,0	1,07	0,95	3,0	43	0,54	172	1524,6	1696,6
			20	5,30	106,0									
60	7,20	5,0				176,0	1,22	1,1	3,0	63	0,54	250,2	3232,5	3482,7
			20	10,30	206,0									
80	13,40	6,5				382,0	1,4	1,33	4,0	84	0,66	412	6950,7	7362,7
			20	18,40	368,0									
100	23,40	7,5				750,0	1,5	1,335	4,0	104	0,73	566	11809,2	12375,2
			20	28,40	568,0									
120	33,40	8,1				1318,0	1,56	1,39	4,0	124	0,79	720,4	17861,2	18581,6
			20	36,40	728,0									
140	39,40	8,4				2046,0	1,59	1,42	4,0	144	0,82	867	24648,7	25515,7
			20	42,20	844,0									
160	45,0	8,5				2890,0	1,6	1,42	4,0	164	0,89	1068	34788,8	35856,8

Suv ombori o'rnining iqtisodiy ko'rsatkichlari va asosiy elementlari

2-jadval

Suv sathi H_i , m	Yuza maydoni, ω , km ²	Suv omborining hajmi V , mln.m ³	To'g'on hajmi W_T , ming. m	Suv omborning to'liq narhini hisoblash			Foydasiz hajm suv sathi, N_{f-z} , m	Foydasiz hajmi $V_{\phi-3}$, mln. m ³	Foydali hajmi $V_{\phi-III}$, mln. m ³	Solishtirma narhi $\rho = \frac{P_{T\check{Y}II}}{V_{\phi-III}}$, tiy./m ³
				to'g'on narhi P_T , mln. sum	suv bosgan maydon narhi $P_{C.B}$, mln. sum	umumiy narhi $P_{T\check{Y}II}$, mln. sum				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	0,7	2,64	0	2,64	0	-	0	0
20	1,80	18,0	408,0	1536,5	15,84	1552,34	15	14	4	388,1
40	3,40	70,0	1696,0	6387,1	29,92	6417,02	30	45	25	256,68
60	7,20	176,0	3482,0	13113,2	63,36	13176,56	45	100	76	173,37
80	13,40	382	7362,0	27725,3	117,9	27843,2	60	176	206	135,16
100	23,40	750	12375,2	46605	205,9	46810,9	75	325	425	110,14
120	33,40	1318,0	18581,6	69978,3	293,9	70272,2	90	560	758	92,71
140	39,40	2046	25515,7	96092	346,7	96438,7	105	900	1146	84,15
160	45,0	2890,0	35856,8	135036,7	396	135432,7	120	1318	1572	86,15



4- rasm. Suv ombori o'rninging topografik va iqtisodiy ko'rsatkichlari

1.2. Suv omboridan bo'ladigan suv yo'qotishlar

Suv omborlaridan bo'layotgan bug'lanish Z va shimilish Sh hisobiga ma'lum suv hajmi yo'qoladi. Bularni hisoblash uchun 3 - jadval to'ldiriladi.

Shu jadvalning 1 - ustuniga suv omboridagi suvning chuqurligi qiymatlari (H), va 2, 3 - ustunlarga esa ularga mos keladigan yuza maydonlari (ω) va hajmlari (V) kiritiladi. 4 - ustunga oylik shimilishga ketgan suv yo'qotishlar kiritiladi.

1. Shimilishga ketgan suv yo'qotilishini hisoblash formulasi:

$$III = \frac{\sigma \cdot V}{100}, \text{ mln. m}^3 \quad (4),$$

bu erda: V - suv omborining hajmi, mln. m³;

σ - o'rtacha oylik suv hajmidan foizli yo'qotilishi (topshiriq blankidan olinadi).

1. Bug'lanishga ketgan oylik suv yo'qotishlar quyidagicha topiladi:

$$Z = \frac{\lambda \cdot \omega}{1000}, \text{ mln. m}^3 \quad (5),$$

bu erda: ω - suv omborining yuza maydoni, km²;

λ - oylik bug'lanish qatlami, mm (topshiriq blankidan qabul qilinadi);

1000 – (5) chi formulada mm -dan m -ga o'tish koeffitsienti.

Bug'lanishga ketgan suv yo'qotishlar har bir oy uchun suv omboridagi yuza maydonlari (ω) uchun hisoblanadi va 3 - jadvalning 5-16 ustunlariga suratda yoziladi.

2. Umumiy suv yo'qotilishi Y – bug'lanishga Z va shimilishga Sh ketgan yo'qotishlarning yig'indisiga teng:

$$Y = Z + Sh, \text{ mln. m}^3.$$

Hisoblash natijalari 3 - jadvaldagi 5 - 16 ustunlarning maxrajlariga yoziladi va uning asosida har bir oy uchun bir hajmga to'g'ri kelgan Y -ning miqdorlarini tushirib, suv yo'qotishlar grafigi $Y=f(V)$ tuziladi (5- rasm).

Suv omboridan yo'qoladigan suv miqdorini xisoblash

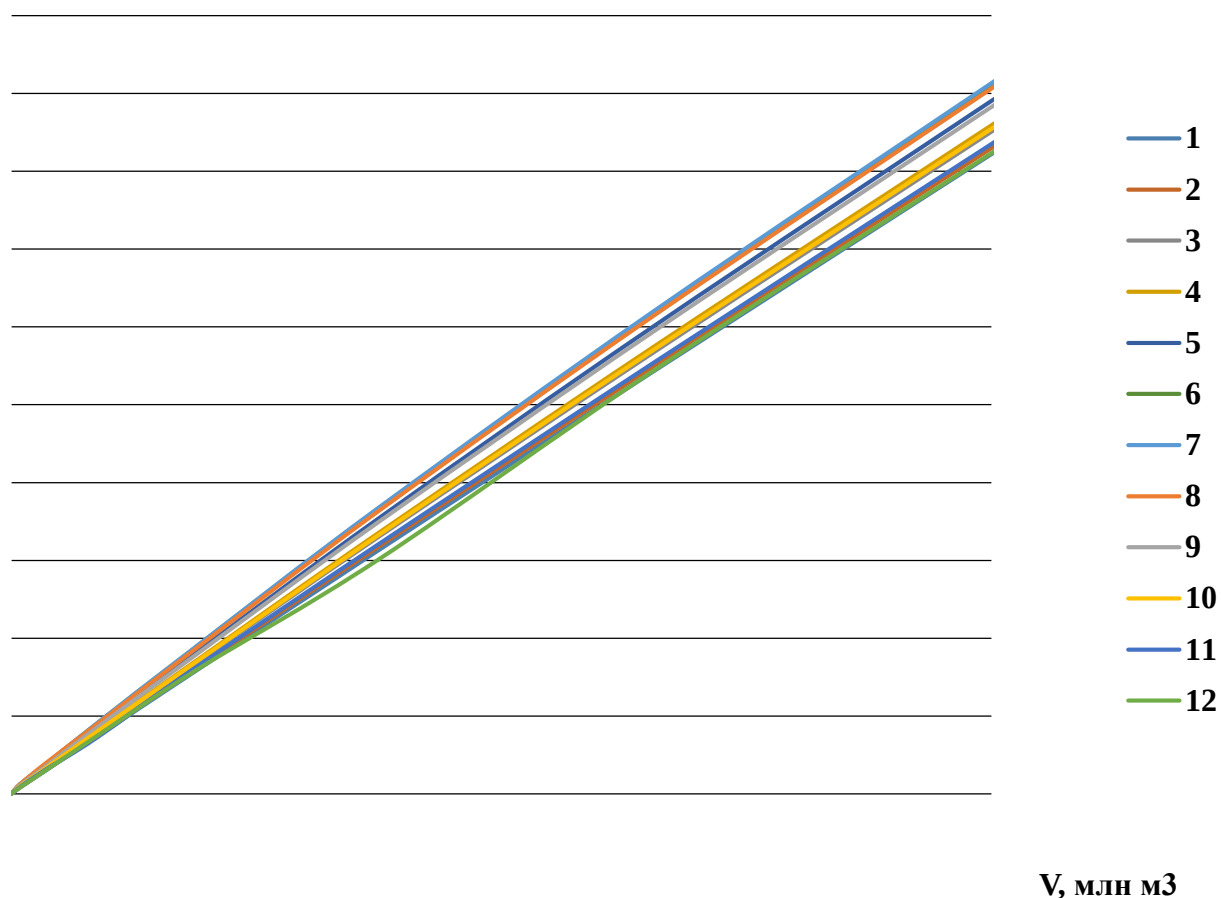
3 – jadval

Suv sathhi H_i , m	Yuza maydoni, ω , km ²	Suv omborining hajmi V , mln. m ³	Shimilishga yo'qotishlar, Sh , mln. m ³	Oylik yo'qotishlar, mln. m ³											
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1,80	18,0	0,36	0,05	0,07	0,12	0,14	0,21	0,26	0,26	0,24	0,19	0,13	0,08	0,05
				0,41	0,43	0,48	0,50	0,57	0,62	0,62	0,62	0,55	0,49	0,44	0,41
40	3,40	70,0	1,40	0,09	0,13	0,22	0,26	0,39	0,49	0,50	0,46	0,36	0,24	0,15	0,10
				1,49	1,53	1,62	1,66	1,79	1,89	1,90	1,96	1,76	1,64	1,55	1,50
60	7,20	176,0	3,52	0,20	0,27	0,47	0,57	0,83	1,03	1,04	0,98	0,76	0,50	0,32	0,22
				3,72	3,77	3,97	4,07	4,35	4,55	4,56	4,50	4,28	4,02	3,64	3,74
80	13,40	382,0	7,64	3,37	0,51	0,87	1,02	1,55	1,92	1,94	1,82	1,42	0,94	0,60	0,40
				8,01	8,15	8,51	8,66	9,19	9,56	9,58	9,46	9,06	8,58	8,24	8,04
100	23,40	750,0	15,00	0,66	0,89	1,52	1,78	2,71	3,35	3,39	3,18	2,48	1,64	1,05	0,70
				15,66	15,89	16,52	16,78	17,71	18,35	18,39	18,18	17,48	16,64	16,05	15,07
120	33,40	1318,0	26,36	9,93	1,26	2,15	2,52	3,84	4,74	4,80	4,51	3,51	2,32	1,49	0,99
				27,29	27,62	28,51	28,88	30,20	31,10	31,16	30,87	29,87	28,68	27,85	27,35
140	29,40	2046,0	40,92	1,10	1,50	2,56	2,99	4,57	5,63	5,71	5,36	4,18	2,76	1,77	1,18
				42,02	42,42	43,48	43,91	45,49	46,55	46,63	46,28	45,10	43,68	42,69	42,10

$$Z = \frac{\lambda \cdot \omega}{1000}, \text{ mln. m}^3 - \text{bug'lanish hisobiga yo'qolish - suratda.}$$

$$Y = Sh + Z, \text{ mln. m}^3 - \text{umumiy yo'qolish - maxrajda.}$$

Й, млн м³



5-rasm. Suv omboridagi yo'qotishlar tavsifi $Y=f(V)$

2. SUV OMBORLARINI MAVSUMIY BOSHQARISH UCHUN SUV HO'JALIK HISOBLARI

Daryo oqimini boshqarish - suv hajmini vaqt mobaynida iqtisodiyot tarmoqlari (gidroenergetika, irrigatsiya, sanoat, kommunal xo'jalik va h.) ehtiyoji va talabini, hamda suv toshqiniga qarshi qurashni ko'zda tutgan holda **qayta taqsimlash**dan iboratdir. Daryo suv oqimini boshqarish uchun to'g'onlar yordamida suv omborlari quriladi. Ularda yil mobaynida imkoniyatga qarab suv to'planadi va zaruriyatga qarab foydalaniladi.

Suv ombori – bu sun'iy ko'l bo'lib, to'g'onlar yordamida suvni ko'tarib, damlagan holda tashkil qilinadi va suvni saqlab turish xamda oqimni suvga bo'lgan talabga qarab boshqarish maqsadida foydalaniladi.

Suv ho'jalik hisoblari tarkibi quyidagilardan iborat: oqim hajmi balansini hisoblash, kirish va chiqish suv sarflari grafiklarini qurish, suv yo'qotishlarini aniqlash, maksimal, normal va foydasiz suv hajmlari va ularga mos suv sathlarini aniqlash masalalari kiradi.

Suv ombori sig'imining suv bilan to'lish vaqtiga - **to'ldirilish davri** deyiladi, suv omboridan xalq xo'jaligi uchun qisman yoki to'liq suv olinishi vaqtiga - suv omborining **bo'shatilish davri** deyiladi. Suv ombori to'lgandan so'ng ortiqcha suvning pastki befga tashlanishi vaqti **salt suv tashlash davri** deyiladi.

Suv omboridagi suv xajmlari, yo'qotishlari va yuqorida keltirilgan davrlarning davomiyligini analitik, grafoanalitik va grafik usullarda aniqlanadi.

2.1 Mavsumiy boshqariladigan suv omborini analitik usulda hisoblash

Analitik usulni bajarish asta-sekin yaqinlashish va suv yo'qotishlarni intervallar bo'yicha hisoblash usullari yordamida olib boriladi. Usulning mohiyati shundan iboratki, suv omboriga suvning kirish va chiqish hajmlari grafiklari jadval ko'rinishida beriladi, grafiklar taqqoslanadi va ortiqcha va etishmayotgan hajmlar jadval yordamida tahlil yo'li bilan aniqlanadi. Talab qilinayotgan suv hajmi, tashlama suv, yo'qotiladigan suv sarflari va suv omborini to'ldirish, bo'shatish va ortiqcha suvni tashlash vaqtlari ham jadvaldan maxsus formulalar yordamida aniqlanadi. Suv omborini to'ldirish va bo'shatish davrlarining almashuvi suv omborining **ishlashi takti** deyiladi. Suv omborlari ishlash rejimi bir yoki ikki taktli bo'lishi mumkin.

2.1.1 Bir taktli ish rejimi

Suv omboriga suvni kirish **Wh** va chiqish **U** grafiklarini taqqoslash va suv xo'jalik yili boshlanishi vaqtini aniqlash kabi masalalar ishlab chiqiladi. Suv kirish grafigi oqimning yillik ichki taqsimotiga asoslanib quriladi va oylik oqim hajmi (mln.

m³) ko'inishida ifodalanadi. Foydali suv chiqish hajmlari hisoblari oylar bo'yicha alohida bajariladi. Hisoblar natijalarining to'g'riligi quyidagicha tekshiriladi:

$$W_{\text{yil}} - U_{\text{yil}} = \sum \Delta b - \sum \Delta d \quad (6)$$

Bu erda:

W_{yil} - yil davomida suv omboriga kirgan suv hajmi, mln m³.

U_{yil} - yil davomida suv omboridan chiqqan suv hajmi, mln m³.

$b = Wh - U$ - suv omboriga kirgan va chiqqan suv hajmlarining ortiqcha suv kelgan davr uchun farqi.

$d = Wh - U$ - suv omboriga kirgan va chiqqan suv hajmlarining suv etishmovchilik davri uchun farqi.

So'ngra suv etishmagan yoki ortiqcha bo'lgan davrlari aniqlanadi.

4-jadvalda misol tariqasida Chorvoq suv ombori uchun hisoblar keltirilgan. Bunda suv ombori 1 marta to'ldirilib - bo'shatiladi, demak bir taktli ish rejimi qabul qilinadi. Jadvalning 1- va 2- ustunlariga kelgan va chiqqan suv hajmlari kiritiladi va ularning ayirmalari ortiqcha yoki etishmagan suv hajmlari sifatiga 4- va 5- ustunlarga kiritiladi. 6-ustunda suv ortiqcha, yoki etishmagan oylar ko'rsatiladi va suv xo'jaligi yilining boshlanish vaqti aniqlanadi. 7-9 ustunlarda shu hisoblar xo'jalik yilining boshidan takrorlanadi. Jadvaldan ko'rinadiki, hisobiy suv xo'jaligi yili kirayotgan suv miqdori Wh iste'mol uchun chiqib ketayotgan suv miqdori U dan orta boshlashi bilan, ya'ni 1 apreldan boshlanadi.

Rasm – 6 da hisoblar natijasiga binoan suv omborining 1 taktli ish rejimi grafigi keltirilgan.

Natijalar to'g'riligini bilish uchun (6) formulaga asosan tekshiramiz:

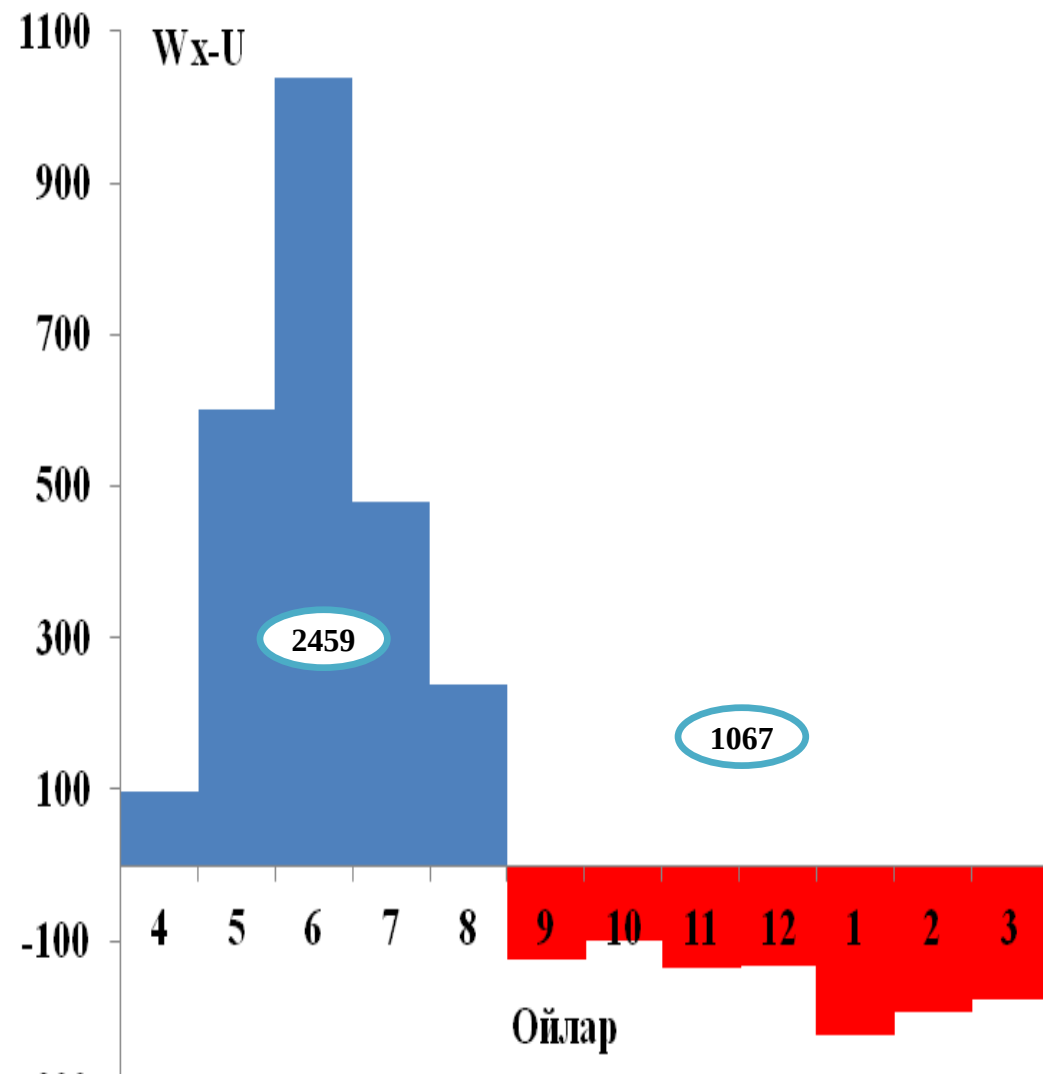
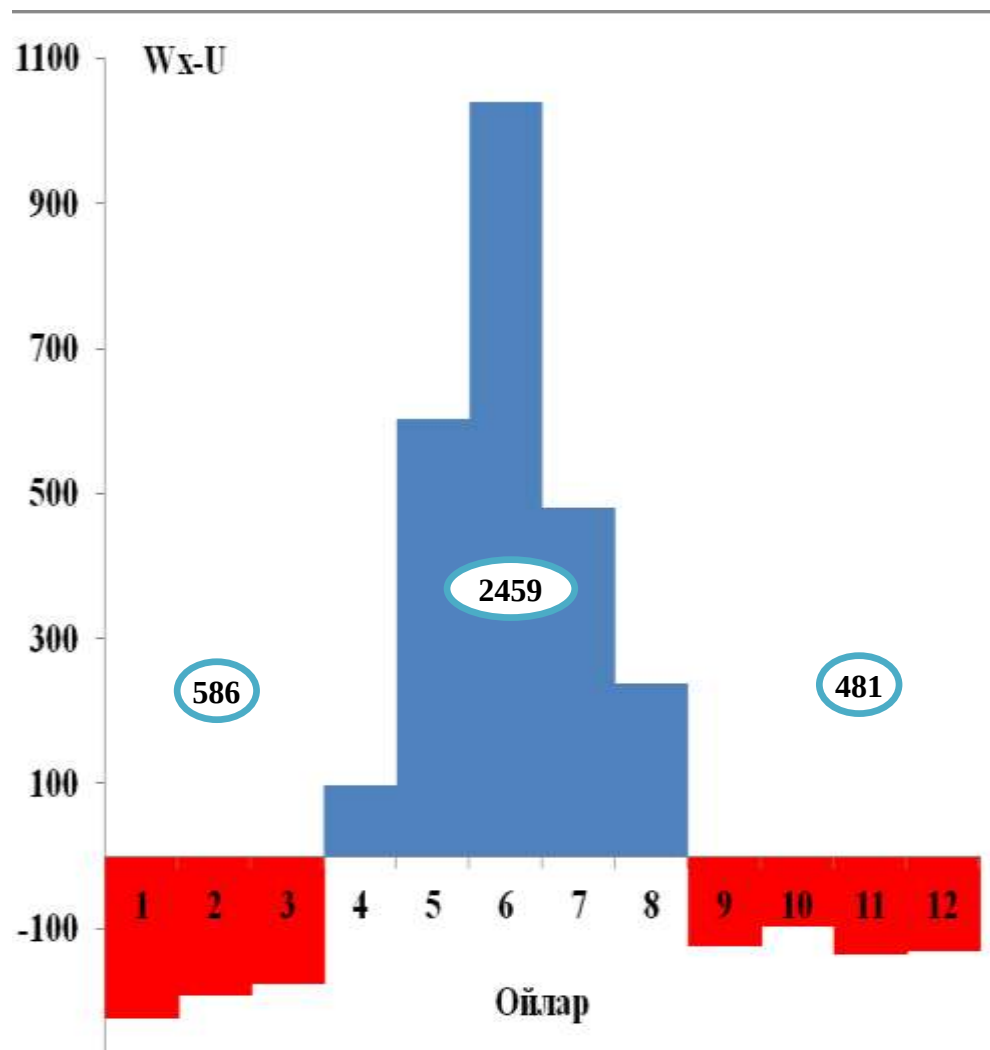
$$6234-4842=2459-1067$$

Ya'ni 1392=1392, demak hisoblar to'g'ri bajarilgan.

**Kirish va chiqish grafiklarini ishlash, ortiqcha va etishmaslik davrlarining chegaralarini aniqlash,
suv ho'jalik yilning boshini topish (bir taktli ishlash rejimi uchun)**

4a- jadval

Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Chiqayotgan suv U mln.m ³	$Wh - U$		Davrlarning chegarasi	Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Ketgan suv U mln.m ³	$Wh - U$		Davrlarning chegarasi
			oriqcha +	etishmaslik -					oriqcha +	etishmaslik -	
			Δb	Δd					Δb	Δd	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	145	367		222	1.I- dan 31.III - gacha etishmaslik	IV	450	352	98		1.IV- dan 31.VIII - gacha oriqchalik
2	168	358		190		V	1010	408	602		
3	227	401		174		VI	1560	520	1040		
4	450	352	98		1.VII -dan 31.VIII - gacha oriqchalik	VII	967	487	480		1.IX -dan 31. III - gacha etishmaslik
5	1010	408	602			VIII	660	421	239		
6	1560	520	1040			IX	345	468		123	
7	967	487	480			X	285	381		96	
8	660	421	239		1.IX- dan 31.XII - gacha etishmaslik	XI	236	369		133	
9	345	468		123		XII	181	310		129	
10	285	381		96		I	145	367		222	
11	236	369		133		II	168	358		190	
12	181	310	0	129		III	227	401		174	
Jami	6234	4842	2459	1067			6234	4842	2459	1067	



6- rasm. Suv omboriga suvning kirish va chiqishlarini bir taktli suv ombori uchun birlashtirilgan grafigi suv xo'jaligi yili 1 apreldan belgilanadi

2.1.2 Ikki taktli suv omborining ish rejimi

1. Agar har bir ortiqcha suv qiymati keyingi suv etishmasligidan katta bo'lsa, ya'ni $\sum \Delta b_1 > \sum \Delta d_1$ va $\sum \Delta b_2 > \sum \Delta d_2$ bo'lganda oqim hajmini boshqarishning hisobiy davri ikkita o'zaro bog'lanmagan stikllarga bo'linadi (7a - rasm), ya'ni suv omborining ish rejimi 2 taktliga aylanadi. Bunda foydali suv hajmi yo'qotishlarni hisobga olmagan holda etishmayotgan suv hajmining maksimal qiymatiga teng, ya'ni $V_{\phi-III} = \sum \Delta d_{max}$, suv ho'jaligi yilining boshlanishi esa oqim hajmini maksimal etishmaslik davrining tugash vaqtiga mos tushadi.

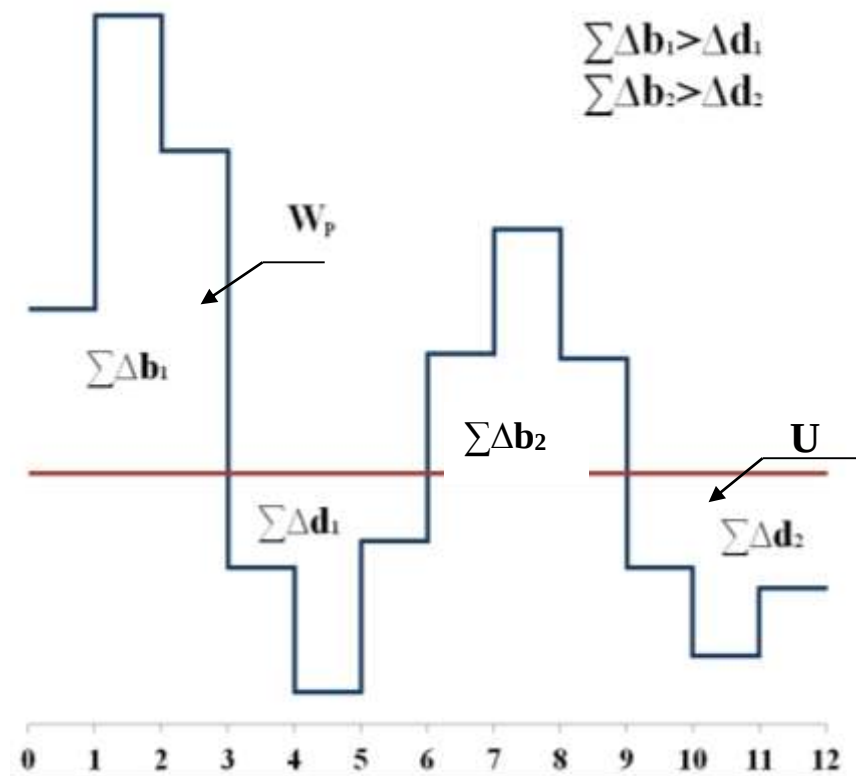
2. Agar $\sum \Delta d_1 < \sum \Delta b_1$, va $\sum \Delta d_2 > \sum \Delta b_2 < \sum \Delta d_2$ bo'lib, lekin $\sum \Delta b_2 < \sum \Delta d_1$ bo'lsa, bunda etishmayotgan oqim hajmi Δd_2 ni kamaytirish uchun birinchi stikldagi ortiqcha suv hajmidan zahira $\sum \Delta b_2$ hosil qilinadi (7b - rasm). Bu holda $V_{\phi-III} = \sum \Delta d_1 + \sum \Delta d_2 - \sum \Delta b_2$ ga teng bo'lib, $V_{\phi-III} > \sum \Delta d_1$ va $V_{\phi-III} > \sum \Delta d_2$ bo'ladi. Suv ho'jalik yili esa maksimal ortiqcha suv kelish vaqtidan boshlanadi.

3. Agar $\sum \Delta d_1 < \sum \Delta b_1$ va $\sum \Delta d_2 > \sum \Delta b_2$, lekin $\sum \Delta b_2 < \sum \Delta d_1$ bo'lgan holda, foydali hajm etishmayotgan hajmning maksimal qiymatiga asosan aniqlanadi, ya'ni $V_{f.li} = \Delta d_{max}$ ga teng bo'lib, suv omborida oraliqdagi bog'langan 2 taktli ishlash rejimi qo'llanadi (7v - rasm). Bunda suv ho'jalik yilining boshlanishi oqim hajmini maksimal etishmaslik davrini tugashiga mos keladi.

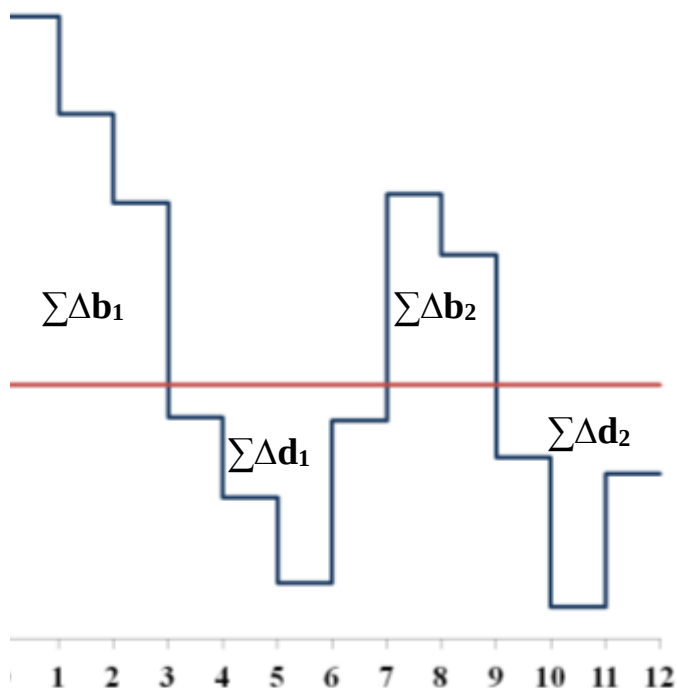
Chorvoq suv ombori uchun ikki taktli suv ombori ish rejimini ko'rib chiqamiz. Hisoblar to'g'riligini tekshiramiz:

$$W_{III} - U_{III} = \sum \Delta b - \sum \Delta d \quad 6234 - 4655 = 2470 - 891 \\ 1579 = 1579$$

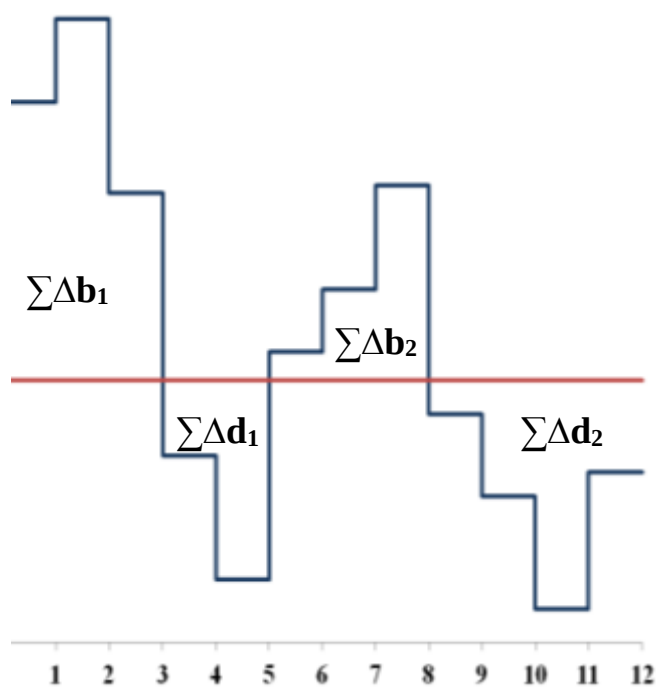
Bu misolda $\sum \Delta b_1 > \sum \Delta d_1$ ($2406 > 560$), $\sum \Delta b_2 < \sum \Delta d_2$ ($64 < 745$), demak suv ombori 2 taktli bog'langan stiklda ishlayapti. Bu holda suv ho'jaligi yilining boshlanishi ortiqcha suv kelishi davrini kattasidan ($\sum b_1 > \sum b_2$), ya'ni bizning misolda 1 apreldan boshlanadi.



a) Ikkita o'zaro bog'liq bo'lmagan stikllar



b) Biri-biriga bog'liq stikllar



v) Oraliqdagi qisman bog'liq stikllar

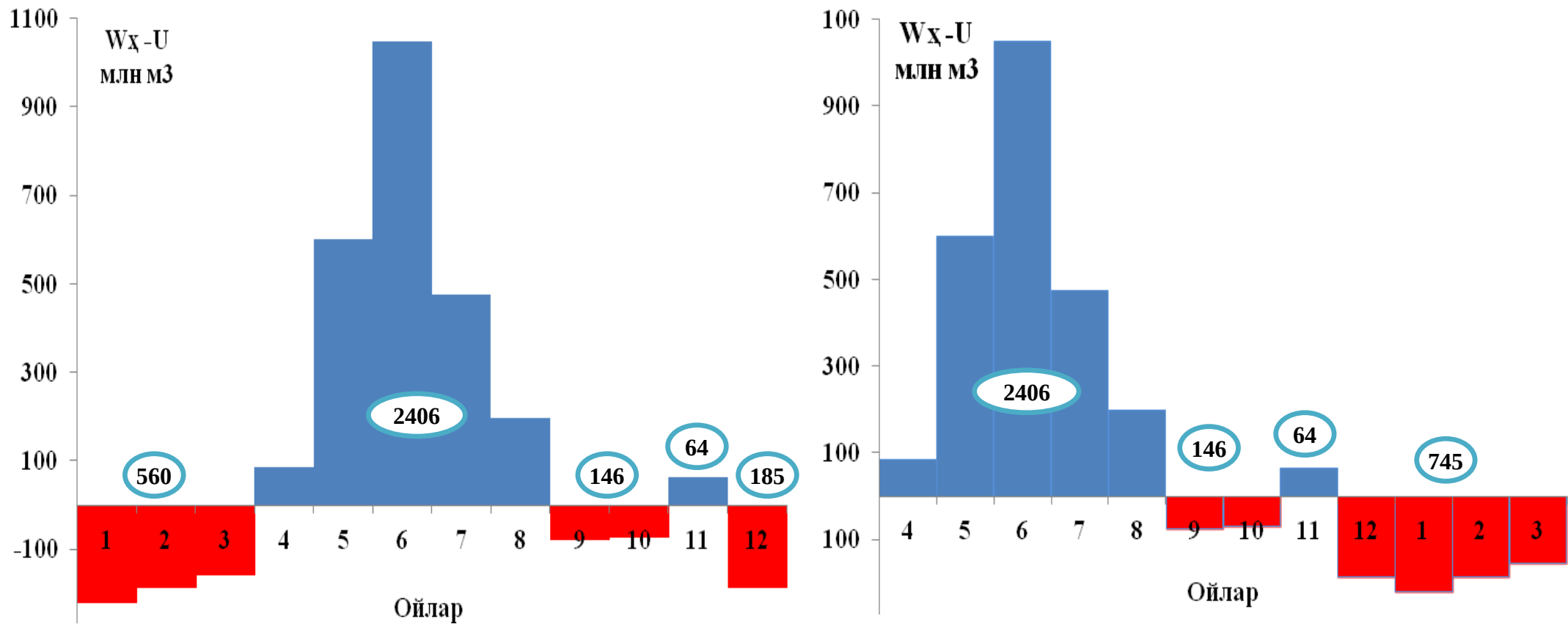
7-rasm. Suv omborining ikki taktli ish rejimi

Kirish va chiqish grafiklarini ishlash, ortiqchalik va etishmaslik davrlarining chegaralarini aniqlash, suv ho'jalik yilning boshini topish (ikki taktli ishlash rejimi uchun)

4b- jadval

Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Ketgan suv U mln.m ³	$Wh - U$		Davrlarning chegarasi	Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Ketgan suv U mln.m ³	$Wh - U$		Davrlarning chegarasi
			oriqcha +	etishmaslik -					Oriqcha +	Etishmaslik -	
			Δb	Δd					Δb	Δd	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	145	365		220	1.I- dan 31.III - gacha etishmaslik	IV	450	365	85		1.IV- dan 31.VIII - gacha oriqchalik
II	168	353		185		V	1010	410	600		
III	227	382		155		VI	1560	512	1048		
IV	450	365	85		1.VII -dan 31.VIII - gacha oriqchalik	VII	967	492	475		
V	1010	410	600			VIII	660	462	198		
VI	1560	512	1048			IX	345	421		76	etishmaslik oriqchalik 1.XII-dan 31.III -gacha etishmaslik
VII	967	492	475			X	285	355		70	
VIII	660	462	198			XI	236	172	64		
IX	345	421		76	etishmaslik	XII	181	366		185	
X	285	355		70	oriqchalik etishmaslik	I	145	365		220	
XI	236	172	64			II	168	353		185	
XII	181	366		185		III	227	382		155	
Jami	6234	4655	2470	891			6234	4655	2470	891	

Suv xo'jaligi yilining boshlanishi davrini boshi 1 apreldan qabul qilinadi.

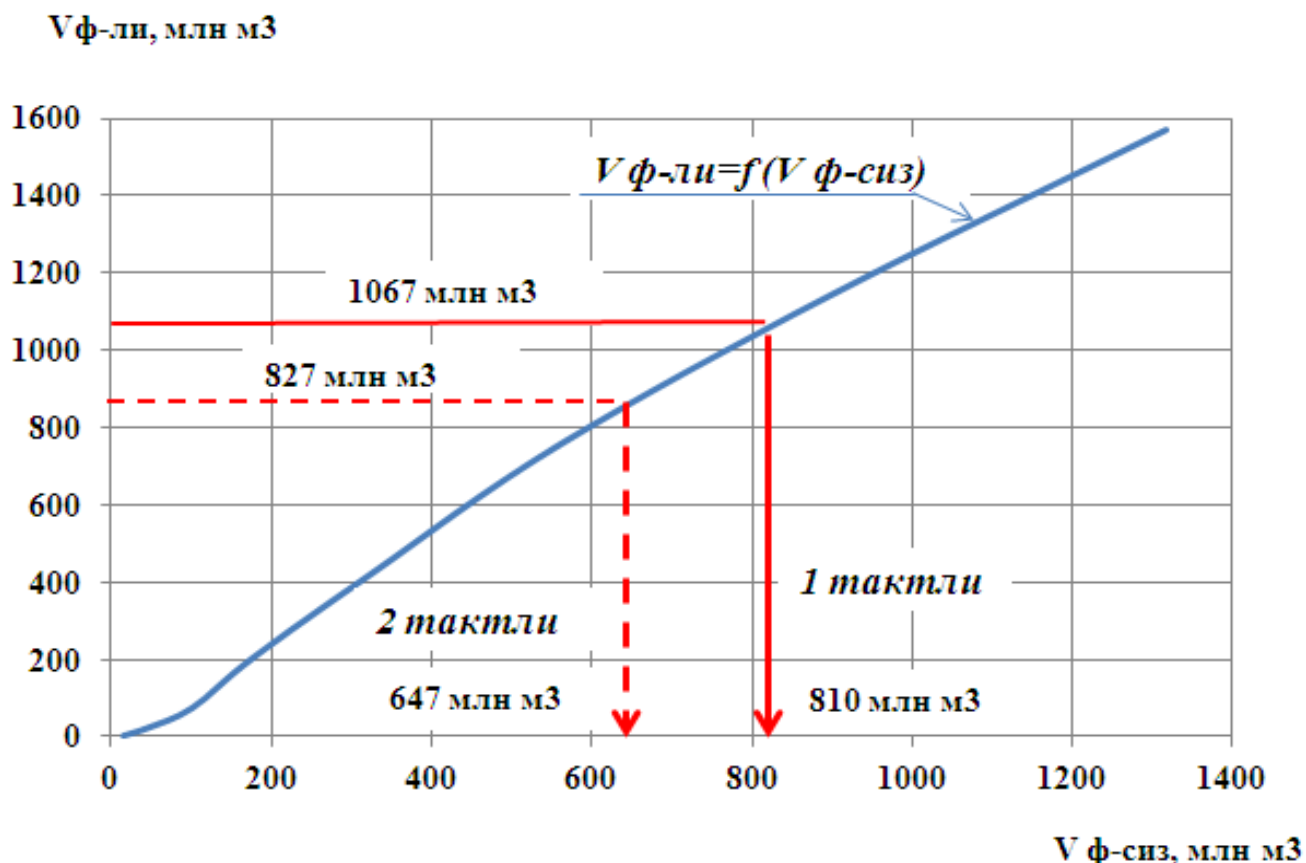


6b- rasm. Suv omboriga suv kirish va chiqishlarining ikki taktli ish rejimi uchun birlashtirilgan grafigi

2.2 Suv omborining foydalanilmaydigan (o'lik) hajmi sathini aniqlash

Suv omborining foydalanilmaydigan hajmining sathi (∇ FHS) ushbu suv omborining maqsadli foydalanishini hisobga olgan holda aniqlanadi. Masalan, Chorvoq suv ombori kompleks maqsadlarda, sug'orish va elektr energiya ishlab chiqarish uchun foydalaniladi. 8-rasmda Chorvoq suv ombori hajmining suv sathiga qarab o'zgarishi 2-jadvalga asosan keltirilgan. Bunda foydali va foydalanilmaydigan suv hajmi alohida ko'rsatilgan.

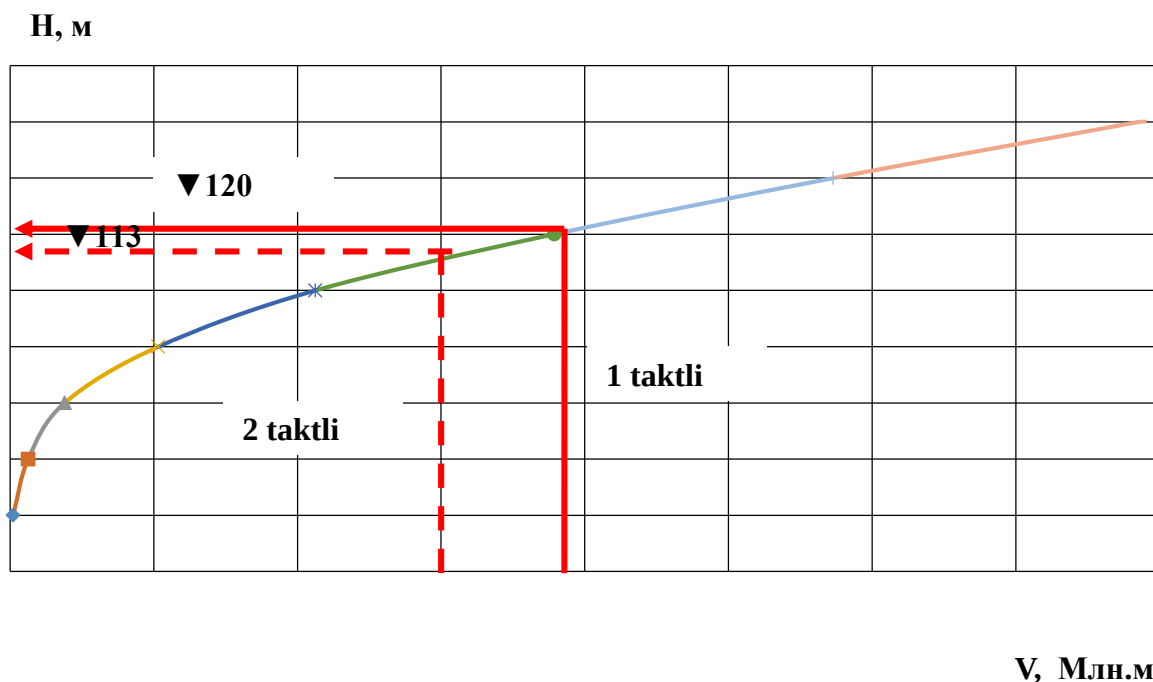
∇ FHS ni suv omborini bo'shatishda belgilangan minimal chegaraviy qiymatiga asoslanib tanlaymiz. Chorvoq suv ombori energetik rejimda ham ishlatilishini hisobga olib, ∇ FHS=0,75 ∇ NDS qabul qilinadi. Buning uchun 2- jadvaldagi natijalar bo'yicha yordamchi $V_{\phi-3} = f(V_{\phi-III})$ grafikni quramiz (9 - rasm) va V_{F-Z} (foydasiz hajm) qiymatini topamiz.



8-Rasm. $V_{f-siz}=f(V_{f-li})$ grafigi

Suv omborida bir taktli ish rejimi bo'lganda $V_{F-Z}=810 \text{ mln } m^3$, $\Delta d = V_{F-LI}=1067 \text{ mln.}m^3$; suv omborining ikki taktli ishlashida esa - $V_{F-Z}=600 \text{ mln.}m^3$, $V_{F-LI} = \Delta d_1 + \Delta d_2 - \Delta b_2 = 146 + 745 - 64 = 827 \text{ mln } m^3$.

$H=f_1(V)$ grafigidan (9-rasm) ma'lum bo'lgan V_{F-Z} bo'yicha ∇FHS topamiz: 1 taktli ishlashida $\nabla FHS=122 \text{ m}$; 2 taktli ishlashida $\nabla FHS=113 \text{ m}$.



9- Rasm. Suv omborining suv sathi va hajmining grafigi

Izoh: Suv omborlari sug'orish uchun mo'ljallangan holatlarda ∇FHS qiymatlari topshiriq blankasida beriladi.

2.3 Suv omborlarini analitik usulda hisoblash

Analitik usulning afzalligi - aniqlik, oddiylik va kompyuter qo'llanish imkoniyatini mavjudligi. Suv omborlari ish rejimini aniqlash, ya'ni suv ombori ishlash grafigini qurish, suv ombori to'ldirilishi, foydalanish uchun suv chiqarish va suvni tashlab, suv omborini bo'shatish rejimlari kirish va chiqish suv sarflari grafiklari yordamida o'tkaziladi. Suv ho'jalik yili uchun hisoblar har bir oy uchun bajariladi. Hisob natijalarini 5- jadvalga kiritiladi.

Boshlang'ich hisoblar yo'qotishlar hisobga olinmagan holda $Y=0$.

1. 5a- jadvalning 1, 2, 3, 4 va 5 ustunlarga 4a - jadvaldagi 7, 8, 9, 10 va 11 ustunlaridagi qiymatlar kiritiladi: suv ho'jalik yili oylari bo'yicha, suv omboriga kirgan oylik suv miqdori W_h va undan chiqqan oylik suv miqdori U , ortiqcha va etishmagan oqim hajmlari.

2. Jadvalning 6-ustuniga suv ombori hajmi V ni foydasiz hajmdan V_{F-Z} boshlab, ortiqcha hajmlarni etishmovchilik davri boshlanguncha ketma-ket qo'shib boriladi. Xuddi shu tartibda pastdan yuqoriga qarab yana V_{F-Z} hajmga etishmayapgan hajmlarni qo'shib boriladi va extiyojlar uchun talab qilinayotgan hajm V_{kerak} aniqlanadi.

3. Jadvalning 7-ustunga talabdan ortiqcha hajmlar kiritiladi va tashlanadigan oqim hajmi R deb qabul qilinadi, so'ngra 8 –ustunga oylik oqim hajmlarining o'rtacha qiymati hisoblanadi.

4. Har oydagi suv yo'qotishlarining hajmi Y ni jadvalni 6 ustunidagi suv ombori hajmiga qarab 10 rasmda keltirilgan grafikdan aniqlanadi va 9-ustunga kiritiladi.

5. 4-ustundagi qiymatdan suv yo'qotishlarini ayirib ortiqchalik davr uchun 10- ustunga yoziladi. Etishmovchilik davri uchun 5-ustundagi qiymatlarga suv yo'qotishlarni qo'shib 11-ustunga yoziladi.

6. **Suv omborni bo'shatish hisobi** (vaqt yo'nalishiga qarshi):

$$V_{oxup} = V_{\text{sou}} + [(W_x - U) - \check{H}] \quad (7)$$

etishmovchilik davr oxiridan boshlanadi, $V_{oxir} = V_{F-Z}$ qabul qilib va etishmovchiliklarni ketma - ket vaqtga qarshi yig'ilib (qushib), ularni shu etishmovchilik darning boshlanishigacha oboriladi. Agar oraliqda ortiqchalik hajmlar uchrasa (2-taktli suv ombori ishlash rejimi), unda ular ayriladi.

Etishmovchiliklar birinchi davr boshlanishiga qadar $V_{bosh} = V_{kerak}$ tashkil qilishadi.

7. **Suv omborning to'ldirilish hisobi** (oldinga yo'nalish bo'yicha)

$$V_{\text{sou}} = V_{oxup} + [(U - W_x) + \check{H}] \quad (8)$$

ortiqchalik davri boshidan boshlanadi, $V_{bosh} = V_{F-Z}$ qabul qilib, vaqt yo'nalishi bo'yicha ketma - ket ortiqcha hajmlar qo'shiladi, to $V_{oxir} > V_{kerak}$ vaqtigacha. Bu oraliqda pastki befga birinchi suv tashlanishi paydo bo'ladi, uning qiymati quyidagicha aniqlanadi va 7-chi ustunga yoziladi:

$$R_1 = V_{oxup} - V_{kerak} \quad (9)$$

8. Birinchi suv tashlab yuborish vaqti ($V_{oxir} > V_{kerak}$ oralig'ida) quyidagi formuladan topiladi:

$$t' = \left[\frac{R_1}{(W_x - U) - \check{H}} \right] \cdot T, \text{ sut} \quad (10)$$

9. Boshqa suv tashlab yuborishlar uchun (oraliqdan so'ng $V_{bosh} = V_{kerak}$).

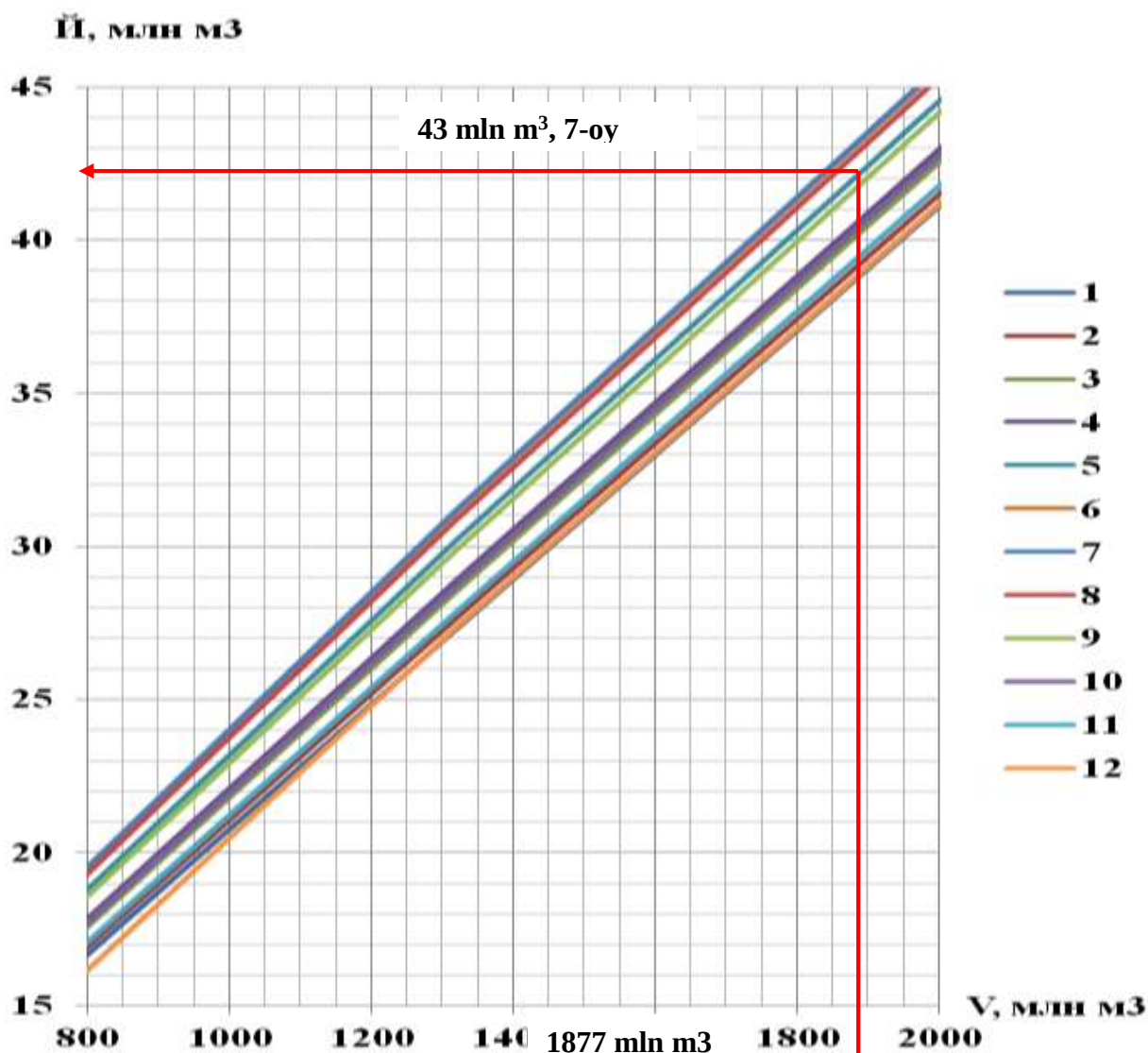
$$R = [(W_x - U) - \check{H}], \text{ mln. m}^3 \quad (11)$$

bu erda: V_{bosh} va V_{oxir} - suv omborining oy boshidagi va oxiridagi hajmlari; $(U - W_x)$; $(W_x - U)$ va Y - oylik etishmovchiliklarning, ortiqchaliklarning va yo'qotishlarning hajmlari;

T - oylik kunlar soni ($V_{oxir} > V_{kerak}$).

10. Suv ombordagi o'rtacha oylik suv hajmlari $V_{yp} = \frac{V_{i-1} + V_i}{2}$ hisoblanib, 8-ustunga yoziladi.

11. Oylik hajm yo'qotishlari aniqlangan $V_{O'R}$ bo'yicha $Y = f_3(V)$ grafigidan aniqlanadi (5 - rasm) va 9-ustunga kiritiladi.



Rasm 10. Har oydagi suv yo'qotishlarining hajmi Y.

12. Ushbu jadvalning 10 va 11 ustunlari yo'qotishlarni hisobga olingan holda to'ldiriladi:

$$[(W_x - U) - \check{Y}]$$

Ortiqchalik davri $+\Delta b$ lar uchun yo'qotishlar Y qiymatlari ayrilaniladi, etishmovchilik davrida esa $-\Delta d$ lar uchun yo'qotishlar qo'shilib yoziladi.

13. Birinchi yaqinlashish hisobi (aniqlashtirilish) yo'qotishlar boshlang'ich hisobdagi o'rtacha hajmi bo'yicha aniqlanadi:

$$V'_{yp} = \frac{V_{\text{dow}} + V_{\text{oxup}}}{2} \quad (12)$$

14. Ikkinchi yaqinlashish hisobi (aniqlashtirilish), yo'qotishlar birinchi yaqinlashishidagi o'rtacha hajmlar bo'yicha hisoblanadi:

$$V_{yp}'' = \frac{V_{\delta ou}' + V_{oxup}'}{2} \quad (13)$$

Kerakli hajm qiymatining oshishi 2% -dan kichik bo'lmaguncha bu hisoblashlar davom ettiriladi:.

$$\Delta V\% = \frac{V_{\text{керак}}' - V_{\text{керак}}}{V_{\text{керак}}'} 100\% < 2\% \quad (14)$$

Izoh. Odatda ikkinchi aniqlashdan so'ng kerakli suv hajmi qiymatining ortishi 2 % -dan kichik bo'ladi. Jadvalni to'ldirilishining to'g'riligi quyidagi shart bo'yicha tekshiriladi:

$$\sum W_x = \sum U + \sum R + \sum \check{H} \quad (15)$$

$$\sum W_x - \sum U = \sum \Delta b - \sum \Delta d \quad (16)$$

Kerakli hajm qiymati bo'yicha topografik tavsiflar yordamida ∇ NDS belgisi balandligi aniqlanadi (4-rasmdan).

2. 4.1 Suv omborning bir taktli ishlashini hisoblash

Yo'qotishlarni hisobga olmagan holda (taxminiy hisoblash) 5a-jadvalning 6-ustundagi oxirgi qator uchun (etishmovchiliklar davrdan so'ng) suv omborining foydasiz hajmini yozib olamiz $V_{\phi-3} = 650 \text{ mln. m}^3$, va $V_{\text{охир}} = V_{\phi-3}$ qabul qilgan holda, (7) formulaga asosan suv omborining boshlang'ich oy uchun hajmi, $Y=0$ deb hisoblab, quyidagini yozishimiz mumkin:

$$V_{\delta ou} = V_{oxup} + [(U - W_x) + \check{H}] = 810 + 174 = 984 \text{ mln. m}^3$$

Oraliqdan oraliqqa o'tib, hisoblash suv sarfi etishmovchiliklari davri boshlanmaguncha davom ettiramiz. $V_{\phi-3}$ hajmi birinchi etishmovchiliklar davri boshlanishiga to'g'ri keluvchi hajm hisoblanib, suv omborning to'liq talab qilinadigan hajmi qiymatini (yo'qotishlarni hisobga olmagan holda) beradi. Bizning misolimizda:

$$V_{\delta ou} = V_{\text{керакти}} = 1877 \text{ mln. m}^3.$$

Suv omborini bo'shatish hisobi o'tkazilgandan va kerakli suv hajmini aniqlangandan so'ng, to'ldirish hisobi bajariladi, bunda vaqt ham hisobga olinadi.

Buning uchun 6-ustunni 1 qatori (ortiqchalik davr boshida) foydasiz hajm $V_{\phi-3} = 650$ mln. m³ yozib olinadi va (8) formulaga asosan suv omborining hajmi aniqlanadi, har bir oraliq oxirida $V_{\text{охир}} = V_{\phi-3} = 810$ mln. m³ qabul qilib):

$$V_{\text{охир}} = V_{\text{бон}} + [(W_x - U) + \check{H}] = 810 + 98 = 908 \text{ mln. m}^3.$$

Oraliqdan oraliqqa o'tib, hisob-kitoblar $V_{\text{охир}} > V_{\text{красли}}$ -gacha olib boriladi. Bunday oraliq misolimizda VI oyga to'g'ri keladi, chunki $V_{\text{охир}} = 2007 > V_{\text{красли}} = 1546$ mln. m³. Bu oraliqda birinchi tashlash paydo bo'ladi, uning qiymati:

$$R_1 = V_{\text{охир}} - V_{\text{красли}} = 2550 - 1877 = 673 \text{ mln. m}^3$$

Agar bundan so'ng oraliqda ortiqcha sarf paydo bo'lsa, ular suv ombori pastki befga tashlanadi (bu ortiqcha sarf qiymati 7-ustunga yoziladi), 6-ustunga esa kerakli hajm qiymati yoziladi.

Hisoblash natijalari (14) va (15) formulalar yordamida tekshiriladi:

$$\sum W_x = \sum U + \sum R + \sum \check{H}$$

$$6234 = 4842 + 1392 + 0$$

$$6234 = 6234$$

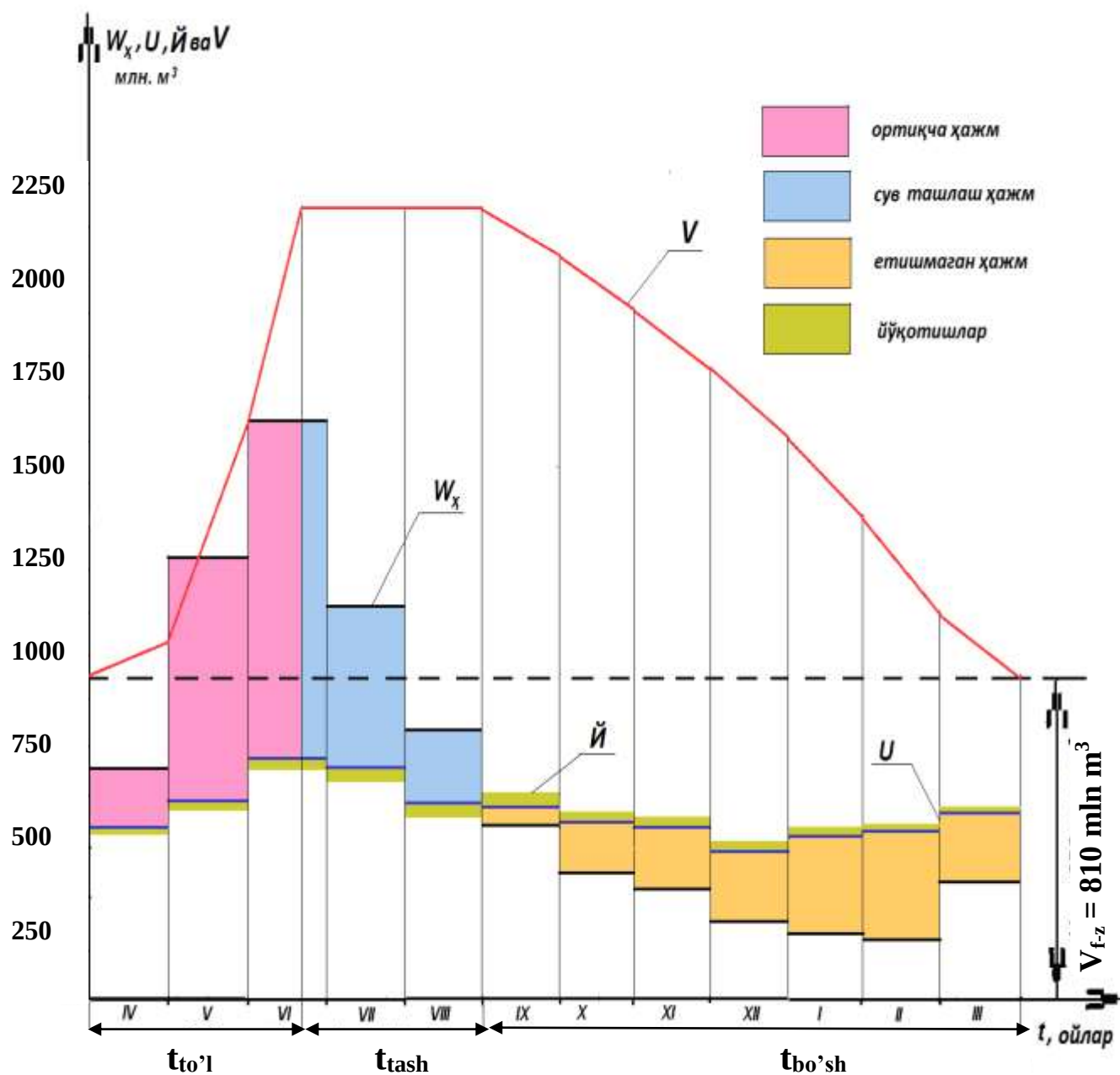
$$\text{yoki } \sum W_x - \sum U = \sum R$$

$$6234 - 4842 = 1392$$

$$1392 = 1392.$$

5 a- jadval **Suv omborlarini analitik usuldagi hisobi**

Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Ketgan suv U mln.m ³	Yo'qotishlar hisobga olinmagan holda				Birinchi yaqinlashish						Ikkinchi yaqinlashish					
			$Wh - U$		suv ombor hajmi V , mln.m ³	suv tashlash R , mln.m ³	o'rtacha hajm V'_{yp} mln.m ³	yo'qolish lar $\check{I}'$ mln.m ³	$(Wh - U) - \check{I}'$		suv ombor hajmi V' , mln.m ³	suv tashlash R' , mln.m ³	o'rtacha hajm V''_{yp} mln.m ³	Yo'qolish lar $\check{I}''$ mln.m ³	$(Wh - U) - \check{I}''$		suv ombor hajmi V'' , mln.m ³	cuv tashlash R'' , mln.m ³
			$+ \Delta b$ mln.m ³	$- \Delta d$ mln.m ³					$+ \Delta b$ mln.m ³	$- \Delta d$ mln.m ³					$+ \Delta b$ mln.m ³	$- \Delta d$ mln.m ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
					810	-					810	-					810	-
IV	450	352	98				859	19	79				849,5	18	80			
					908	-					889	-					890	-
V	1010	408	602				1209	28	574				1176	25	577			
					1510	-					1463	-					1467	-
VI	1560	520	1040				1693,5	35	1005				1772	36	1004			
					2550 1877	673					2468 2081	387					2471 2094	377
VII	967	487	480				1877	43	437				2081	44	436			
					1877	480					2081	437					2094	436
VIII	660	421	239				1877	43	196				2081	44	195			
					1877	239					2081	196					2094	195
IX	345	468		123			1815,5	35		158			2002	42		165		
					1754	-					1923	-					1929	-
X	285	381		96			1706	34		130			1858	35		131		
					1658	-					1793	-					1798	-
XI	236	369		133			1591,5	33		166			1710	34		167		
					1525	-					1627	-					1631	-
XII	181	310		129			1460,5	31		160			1547	32		161		
					1396	-					1467	-					1470	-
I	145	367		222			1285	28		250			1342	29		251		
					1174	-					1217	-					1219	-
II	168	358		190			1079	23		213			1110,5	24		214		
					984	-					1004	-					1005	-
III	227	401		174			897	20		194			907	21		195		
					810						810	-					810	-
Σ	6234	4842	2459	1067	-	1392	-	315	2291	1271	-	633	-	336	2292	1284	-	1008



11 - rasm. Suv omborning bir taktli ishlash rejimidagi suv kirish hajmi W_x , suv chiqarish hajmi U , suv yo'qotishlar Y va suv omborining ishlashi V birlashtirilgan grafigi.

Биринчи yaqinlashishda suv yo'qotishlar hisobi

Har bir oraliq uchun o'rtacha hajmlar 12-formula yordamida hisoblanib, natijalari 8-ustunga yoziladi. Birinchi oraliq uchun:

$$V'_{yp} = \frac{810 + 908}{2} = 859 \text{ млн. } м^3$$

Ikkinchi oraliq uchun:

$$V'_{yp} = \frac{908 + 1510}{2} = 1209 \text{ mln. m}^3 \text{ va h.q.}$$

Ketma-ket kelayotgan oylar o'rtacha hajmlari qiymatiga mos suv yo'qotishlarini 10-rasmdan aniqlanadi va 9- ustunga yoziladi. Yo'qotishlar qiymatini hisobga olgan holda etishmayotgan va ortiqcha hajmlarga aniqlik kiritiladi. Buning uchun suv yo'qotishlari qiymatini ortiqcha hajmdan ayiriladi (4-ustun) va etishmayotgan hajmga esa qo'shiladi (5-ustun) va natijalar 10 va 11 ustunlarga yoziladi. Suv omborini bo'shatish hisobi 7- formula orqali aniqlanadi. 12-ustunning birinchi qatoriga $V_{f-z}=810 \text{ mln.m}^3$ kiritiladi va ortiqcha hajmlarni ketma-ket qo'shib ustunning keyingi kataklar to'ldiriladi. Shu ustunning oxirgi katagiga ham $V_{f-z} = 810 \text{ mln.m}^3$ kiritilib, etishmayotgan hajmlar qo'shiladi va natijalar yuqorigi kataklarga talab qilinayotgan suv hajmi aniqlanguncha hisoblanadi, ya'ni $V_{talab} = 2081 \text{ mln. m}^3$ ni aniqlaymiz.

Shundan so'ng 6 va 12 – ustunlarda aniqlangan talab qilingan suv hajmlarini taqqoslaymiz. Ortiqcha suv hajmini, ya'ni tashlamaga yuboriladigan hajm keyingi ustunga kiritiladi.

(13) formula bilan suv omborining kerakli hajm qiymati ko'payishi topiladi:

$$\Delta V' = \frac{V'_{\text{kerak}} - V_{\text{kerak}}}{V'_{\text{kerak}}} 100\% = \frac{2094 - 1877}{2094} \cdot 100\% = 10,4\% > 2\%$$

Talab qilinayotgan hajm ko'payishi 2 % -dan ortiq bo'lganligi uchun 2-yaqinlashuv hisoblarini hisoblash yuqorida keltirilgan tartibda davom ettiriladi (2, 3- va hokazo yaqinlashishlar). Farq 2 foyizdan kamaygandan so'ng hisoblash to'xtatiladi.

Ikkinchi yaqinlashish hisobi

Suv ombori hajmidan kelib chiqib, (12 -ustunda berilganlarda) (12) formula bo'yicha o'rtacha hajm aniqlanadi va ular 14 -ustunga yozib chiqiladi. Hisoblangan o'rtacha hajm qiymatlari bo'yicha yo'qotishlarning tavsifidan foydalanib (5-rasm), yo'qotishlar hajmini oylar uchun topamiz va ularni 15-ustunga yozib boramiz. Ortiqcha va etishmovchi hajmlarni to'g'rilab chiqamiz. Buning

uchun yo'qotishlarni boshlang'ich ortiqcha hajmlardan ayiramiz (4-ustun), boshlang'ich etishmas hajmlar bilan qo'shiladi (5 -ustun) va 16, 17 ustunlarga to'ldirilib chiqiladi. Tuzatilgan ortiqcha va etishmovchi hajmlar asosida 2-chi bosqich hisobi bajariladi (12- ustunga o'xshash), natijada $V'_{\text{керакли}}=2094$ mln. m³ qiymat topiladi.

(14) formuladan aniqlangan qiymatlar to'g'riligiga ishonch hosil qilib, kerakli hajm o'sish qiymatini 1-chi bosqichga nisbatan aniqlaymiz:

$$\Delta V'' = \frac{V''_{\text{керак}} - V'_{\text{керак}}}{V''_{\text{керак}}} 100\% = \frac{2094 - 2081}{2094} \cdot 100\% = 0,62\% < 2\%$$

Hajm o'sishi 2% -dan kichik bo'lgani uchun, keyingi aniqlashtirish o'tkazilmaydi. Oxirgi va hisobiy hajm suv ombori uchun $V_{\text{керак}}=2094$ mln. m³ qabul qilamiz.

Kerakli hajm qiymati bo'yicha topografik tavsiflardan $N=f_1(V)$ foydalanib suv omborning me'yoriy (normal) dimlangan sathini topamiz $\nabla \text{NDS}=131$ m.

(10) formuladan foydalanib birinchi suv tashlash vaqtini aniqlaymiz:

$$t'_{\text{мау}} = \left[\frac{R_1''}{(W_x - U) - \check{H}''} \right] \cdot T = \frac{377}{693} \cdot 30 = 16,32 \approx 16 \text{ cym}$$

Bu oraliqda suv ombori to'ldirishga ishlaydi.

$$t''_{\text{мыло}} = T - t'_{\text{мау}} = 30 - 16 = 14 \text{ cym}.$$

Analitik hisoblar natijasida oxirgi natijalarni olamiz: $V_{\text{керак}}=2094$ mln. m³;

$$\sum \check{H} = 336 \text{ mln. m}^3 ; \sum R = 1008 \text{ mln. m}^3 ; \nabla \text{NDS}=131 \text{ m};$$

to'ldirish vaqti:

$$t_{\text{мыло}} = IV + V + t''_{\text{мыло}} = 30 + 31 + 14 = 75 \text{ cym} ;$$

suv tashlash vaqti:

$$t_{\text{мау}} = t'_{\text{мау}} + VI + VIII = 16 + 31 + 31 = 78 \text{ cym} ;$$

bo'shatilish vaqti:

$$t_{\text{о́уу}} = IX + X + XI + XII + I + II + III = 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 28 + 31 = 212 \text{ cym} .$$

5a-jadvalda berilgan hisoblarni yaxshiroq ifodalash uchun W_x kirishni birlashgan grafigini quramiz: chiqish suv hajmi U , yo'qotishlar Y va suv omborning ish grafiklari V (9a-rasm). Chizmada to'ldirish vaqti t_{myld} , suv tashlash vaqti t_{mau} va bo'shatilish t_{oyu} ko'rsatildi.

2.4.2 Suv omborni ikki taktli ishlashni hisoblash

Hisoblash uchun berilgan ma'lumotlar asosida, 4b-jadvalda keltirilgan qiymatlar xizmat qiladi. 1, 2, 3, 4 ustunlar 4b-jadvaldan 6, 7, 8, 9, 10, 11 ustunlar oylar bo'yicha ko'chirib chiqiladi (suv ho'jalik yili boshlanishiga moslashtirilgan holda), suv omboriga kirgan oylik suv miqdori W_x , undan chiqqan oylik suv miqdori U , ortiqcha suv qiymati Δb va suv etishmasliklar Δd barchasi ko'chirib yoziladi.

$Y=0$ yo'qotishlarsiz hisoblash suv omborini bo'shatish hisobi (7) formulaga asosan bajariladi. Oraliq oxirida $V_{oxup} = V_{\phi-3} = 600$ mln. m^3 qabul qilib, oraliq boshidagi hajmni hisoblaymiz:

$$V_{\phi ou} = V_{oxup} + [(U - W_x) + \check{H}] = 600 + 139 = 739 \text{ mln. } m^3$$

Bir oraliqdan ikkinchi oraliqqa o'tib, ortiqcha hajm bo'yicha hisob olib boriladi (misolimizda ortiqcha hajm **XI** oyda kuzatiladi, $\sum \Delta b = 60$ mln. m^3), suv ombori hajmidan oy oxiri uchun ayirib tashlanadi, ya'ni 1314 mln. m^3 -dan olinadi. Natijada shu oraliq boshidagi suv ombori hajmini topamiz:

$$V_{\phi ou} = V_{oxup} - \Delta b = 1314 - 60 = 1254 \text{ mln. } m^3.$$

Agar yana ortiqcha suv qiymatlari bo'lsa, ular ham ketma - ket olingan hajmdan ayirib boriladi.

Suv etishmaslik qiymatlari olingan hajmga qo'shib boriladi, va oraliqdan oraliqqa o'tib, suv etishmasliklar qiymatlarini hisoblash birinchi oralig'igacha davom etadi.

Hisoblangan hajm birinchi oraliq suv etishmaslik qiymati boshlanishidan to'liq hajm qiymatini yo'qotishlarsizlar beradi:

$$V_{\delta o u i}=V_{\kappa e p a \kappa}=1993 \text { mln. m}^3.$$

Suv omborini suv bilan to'ldirish hisobi (8) formula bilan o'tkaziladi, suv omborning suv ortiqchalik davrning boshidagi hajmi:

$$V_{\delta o u i}=V_{\phi-3}=600 \text { mln. m}^3,$$

oxirida:

$$V_{o x u p}=V_{\delta o u i}+\left[\left(W_x-U\right)\right]=600+71=671 \text { mln. m}^3.$$

Oraliqdan oraliqqa o'tib, $V_{o x u p}>V_{\kappa e p a \kappa}$ oralig'ida hisoblar olib boriladi (misolimizda bu VI oyga to'g'ri keladi) $V_{o x u p}=1939>V_{\kappa e p a \kappa}=1393 \text { mln. m}^3$. Bu intervalda birinchi suv tashlash vaqti yuz beradi, uning miqdori:

$$R_1=V_{o x u p}-V_{\kappa e p a \kappa}=1939-1393=546 \text { mln. m}^3.$$

Natijalarni 7- ustunga yoziladi.

Bundan so'ng, ortiqcha suv oralig'i paydo bo'lsa, ular pastki befga tashlanadi va 6- ustunga kerakli hajmlar qiymatlari to'ldiriladi.

Hisob natijalari (14, 15) formulalar bilan tekshiriladi:

$$\sum W_x=\sum U+\sum R+\sum \check{I}$$

$$5460=4520+940+0$$

$$5460=5460$$

$$\text{Yoki } \sum W_x-\sum U=\sum R+\sum \check{I}$$

$$5460-4520=940+0$$

$$940=940.$$

Yo'qotishlarni hisobga olgan holda birinchi yaqinlashishda hisoblash

(2) formula bilan o'rtacha hajm qiymati oraliqlar uchun hisoblanib 8-- ustunga to'ldiriladi.

Birinchi hisobiy oraliq uchun:

$$V'_{VP} = \frac{600 + 671}{2} = 635 \text{ mln. m}^3$$

Ikkinchi oraliqda

$$V'_{VP} = \frac{671 + 1204}{2} = 935 \text{ mln. m}^3, \text{ va h.q.}$$

$Y=0$ yo'qotishlar tavsiflari yordamida o'rtacha hajmlar $\ddot{H} = f(V)$ (5- rasm) yo'qotishlar aniqlanib, hisobli oraliq (oylar) qiymatlari 9- ustunga yoziladi. Ortiqcha va etishmovchi suv hajmlari tuzatilib, ayrish yoki qo'shish usuli bilan yo'qotishlar qiymati topiladi, natijalari 10 va 11 ustunlarga qayd qilib boriladi.

Suv ombori hisobi birinchi bosqichda (6-ustundagi kabi) yo'qotishlarsiz o'xshash hisoblanadi, keyin kerakli suv hajmi miqdori aniqlanadi

$$V'_{\text{керак}} = 1558 \text{ mln. m}^3.$$

(13) formula bilan kerakli hajmning o'sish qiymati aniqlanadi:

$$\Delta V' = \frac{V'_{\text{керак}} - V_{\text{керак}}}{V'_{\text{керак}}} 100\% = \frac{1558 - 1393}{1558} \cdot 100\% = 10,5\% > 2\%$$

Hisoblar to'g'riligi quyidagicha tekshiriladi:

$$\sum W_x = \sum U + \sum R' + \sum \ddot{H}';$$

$$5460 = 4520 + 644 + 294;$$

$$5460 = 5460$$

$$\sum \Delta b' - \sum \Delta d' = \sum R'$$

$$1635 - 991 = 644$$

$$644 = 644.$$

Hajm o'sishi 2% dan oshgani bois, ikki taktli (pog'onali) hisoblash bajariladi.

Ikkinchi yaqinlashishda hisoblash

(12) formula bilan o'rtacha hajm qiymati birinchi yaqinlashishda topiladi (12-ustun), yo'qotishlar tavsiflari yordamida ikkinchi yaqinlashishda yo'qotishlar aniqlanadi, boshlang'ich ortiqcha hajmlar tuzatiladi (4-ustun) va etishmovchiliklar to'g'rilanadi (5-ustun), (ortiqchaliklaridan yo'qotishlar ayriladi, etishmovchi hajmlarga qo'shiladi). Natijalar 16, 17 ustunlarga yoziladi.

Tuzatilgan ortiqcha hajmlar (16-ustun) va etishmovchi hajmlar (17-ustun) 12-ustunga o'xshash hisobli oraliqlar bo'yicha suv omborining ikkinchi yaqinlashishdagi hisobi bajariladi, natijada:

$$V''_{\text{керак}} = 1569 \text{ mln. m}^3.$$

Hisoblar to'g'riligini tekshiramiz:

$$\sum W_x = \sum U + \sum R'' + \sum \check{I}''$$

$$5460 = 4520 + 625 + 315 = 5460$$

$$5460 = 5460$$

$$\text{yoki } \sum \Delta b'' - \sum \Delta d'' = \sum R''$$

$$1625 - 1000 = 625$$

$$625 = 625.$$

Hisoblar to'g'riligiga ishonch hosil qilib, kerakli hajm o'sishini aniqlaymiz:

$$\Delta V'' = \frac{V''_{\text{керак}} - V'_{\text{керак}}}{V''_{\text{керак}}} 100\% = \frac{1569 - 1558}{1569} \cdot 100\% = 0,7\% < 2\%$$

Kerakli hajmning o'sishi birinchi boshlang'ich yaqinlashishiga nisbatan 0,7% -ni tashkil qiladi, demak, keyingi aniqlashtirish o'tkazilmaydi. Hisobli kerak hajm qilib, $V_{\text{керак}} = 1569 \text{ mln. m}^3$ -ni qabul qilamiz. Bu hajm uchun topografik tavsiflari $N=f_1(V)$ uchun me'yoriy suv sathi (normal dimlangan sath) $\nabla \text{MDS} = 126 \text{ m}$.

Birinchi suv tashlash vaqti quyidagi formulalardan topiladi:

$$t'_{\text{маи}} = \frac{R''_1}{\Delta b''} \cdot T = \frac{293}{693} \cdot 30 = 12,7 \approx 13 \text{ cym}$$

Bu oraliqda suv ombori to'lishga ishlash vaqti:

$$t''_{\text{мυλθ}} = T - t'_{\text{маи}} = 30 - 13 = 17 \text{ cym}.$$

6- jadval asosida kirish hajmi w_x , suv chiqarish hajmi U , yo'qotishlar Y , va suv omborining ishlash V'' birlashtirilgan grafigi quriladi (9b-rasm).

Analitik hisoblash asosida oxirgi natijalarni olamiz:

$$V_{\text{керак}} = 1569 \text{ mln.m}^3, \sum \check{Y}'' = 315 \text{ mln. m}^3; \sum R'' = 625 \text{ mln. m}^3; \nabla MDS = 126 \text{ m};$$

Birinchi takt:

$$t_{\text{муд}} = 78 \text{ sut}; t_{\text{маи}} = 75 \text{ sut}; t_{\text{бум}} = 61 \text{ sut}$$

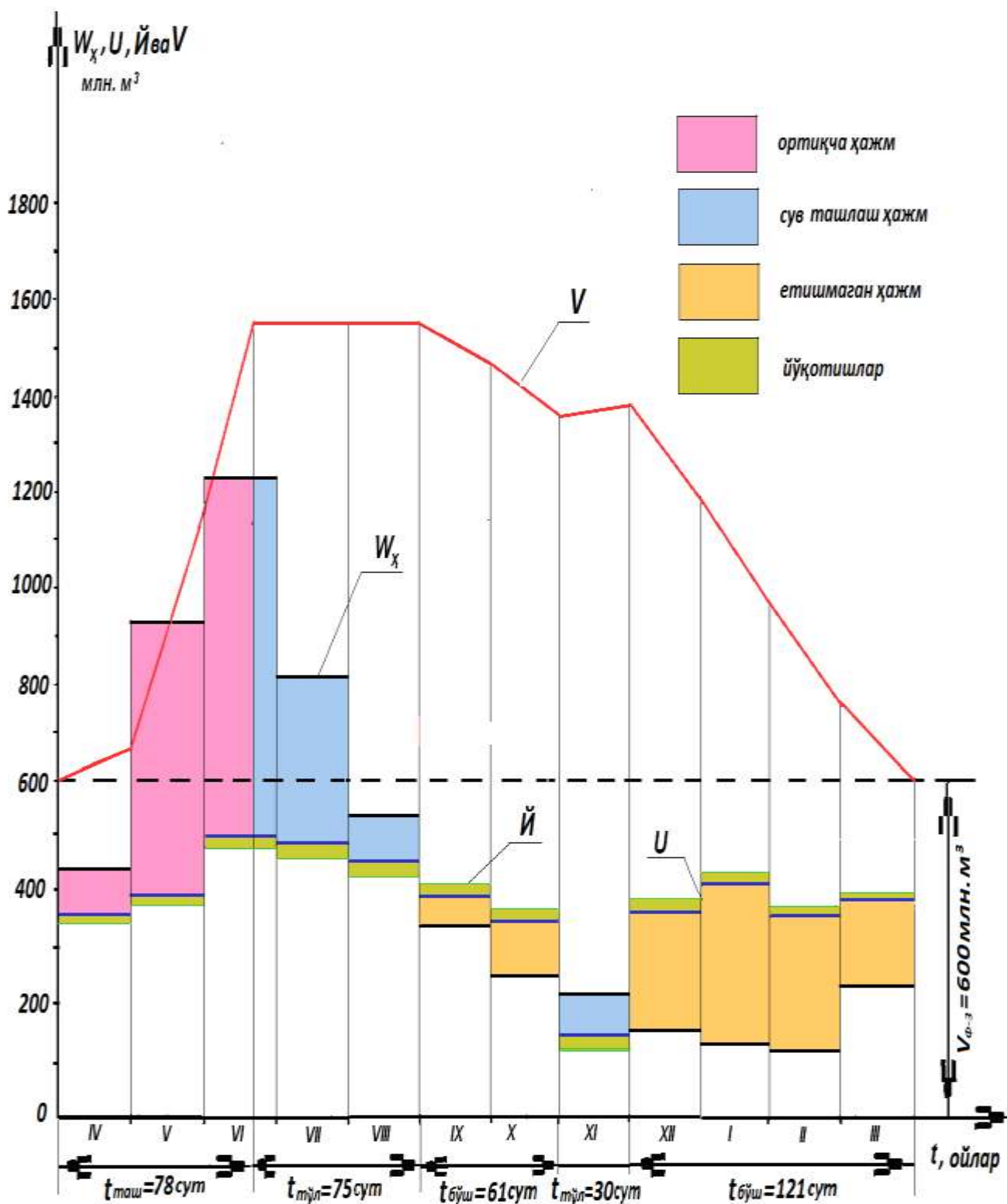
Ikkinchi takt:

$$t_{\text{муд}} = 30 \text{ sut}; t_{\text{бум}} = 121 \text{ sut}.$$

Suv omborlarni analitik usuldagi hisobi

5 b- jadval

Oylar	Kelgan suv Wh mln.m ³	Ketgan suv U mln.m ³	Yo'qotishlar hisobga olinmagan holda				Birinchi bosqich yaqinlashish						Ikkinchi bosqich yaqinlashish					
			$Wh - U$		suv ombor hajmi V , mln.m ³	suv tashlash R , mln.m ³	o'rtacha hajm V'_{yp} , mln.m ³	yo'qolish $\check{I}'$, mln.m ³	$(Wh - U) - \check{I}'$		suv ombor hajmi V' , mln.m ³	suv tashlash R' , mln.m ³	o'rtacha hajm V''_{yp} , mln.m ³	yo'qolish $\check{I}''$, mln.m ³	$(Wh - U) - \check{I}''$		suv ombor hajmi V'' , mln.m ³	cuv tashlash R'' , mln.m ³
			$+\Delta b$ mln.m ³	$-\Delta d$ mln.m ³					$+\Delta b$ mln.m ³	$-\Delta d$ mln.m ³					$+\Delta b$ mln.m ³	$-\Delta d$ mln.m ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
					600	-					600	-					600	-
IV	431	360	71				635	14	57				628	14	57			
					671	-					657	-					657	-
V	923	390	533				938	22	511				912	21	512			
					1204	-					1168	-					1169	-
VI	1223	498	725				1278	30	695				1363	32	693			
					1929 1393	536					1860 1558	305					1862 1569	293
VII	803	486	317				1393	33	284				1558	36	281			
					1393	87					1558	284					1569	281
VIII	541	454	87				1393	32	55				1558	36	31			
					1393	-					1558	55					1569	51
IX	339	393		54			1366	32		85			1515	34		88		
					1339	-					1473	-					1481	-
X	257	342		85			1296	28		113			1417	31		116		
					1254	-					1360	-					1365	-
XI	223	163	60				1284	27	33				1376	29	31			
					1314	-					1393	-					1396	-
XII	175	358		185			1222	23		208			1286	27		210		
					1131	-					1185	-					1186	-
I	158	397		189			1038	21		210			1080	22		211		
					942	-					975	-					975	-
II	148	350		203			840	18		221			864	18		221		
					739	-					754	-					754	-
III	240	379		139			607	15		134			677	15		154		
					600						600						600	
Σ	5460	4520	1793	853	-	940	-	296	1635	991	-	644	-	315	1625	1000	-	625



9 б - рasm. Сув ombорнинг икки тактли ишлаш режимидagi кириш hajми W_x , сув чиқариш hajми U , yo'qotishлар Y , va сув ombорининг ишлаш V бirlashtirilgan гpафи.

3. SUV OQIMINI MAVSUMIY BOSHQARISHDAGI SUV OMBORNI ISHLASH REJIMINI GARFO-ANALITIK VA GRAFIK USULLARDA HISOBI

3. 1. Grafoanalitik usuli

Bu usulning mazmuni shundaki, bunda hisobli kirishdagi suv hajmlari Wh va chiqishdagi suv hajmlari U - ning chizmalari (grafiklari) analitik jadval shaklida beriladi. Wh va U - ning hisobli chizmalarini taqqoslash, ortiqcha suv qiymati Δb va etishmagan suv qiymati Δd hajmlari analitik yo'l bilan hisobga olib boriladi. Unda farqlar egri chiziqning ordinatalarni yig'indisi $\sum (W_x - U)$ hisoblanadi. Suv omborini kerakli bo'lgan hajmi $V_{\text{керак}}$, yo'qotishlarni hisobi, pastki befga tashlab yuborilgan suv hajmlarning yig'indisi $\sum R$ va suv omborini to'ldirilish $t_{\text{мыло}}$, suvni tashlab yuborish $t_{\text{мау}}$, suv omborini bo'shatilish $t_{\text{о́йу}}$ vaqtlari grafik usuli orqali farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi $\sum (W_x - U)$ xossalarini hisobga olingan holda aniqlanadi.

Xossalari:

1. Agar $(Wh - U) > 0$, demak $Wh > U$ - egri chiziq yuqoriga yo'nalgan, ortiqcha suv qiymati hosil qilinadi;
2. Agar $(Wh - U) < 0$, demak $Wh < U$ - egri chiziq pastga yo'nalgan, etishmagan suv qiymati hosil qilinadi;
3. Agar $(Wh - U) = 0$, demak $Wh = U$ - egri chiziqning qayirilish joyi mavjud, ortiqcha suv qiymati davrining oxirini va etishmovchi hajmlar davrining boshlanishini yoki aksincha, etishmagan suv qiymati davrining oxirini va ortiqcha suv qiymati davrining (suv omborni ko'p taktli ishlash rejimida) ko'rsatadi.

Demak, suv omborini grafo-analitik usuldagi hisobi qisman analitik, qisman grafik usulida bajariladi. Kurs ishi bajarilganda suv omborning hisobi grafoanalitik usulda yo'qotishlarni hisobga olinmagan holda o'tkaziladi.

Hisoblash tartibi

Boshlang'ich ma'lumotlar: suv ho'jaligi yili boshlanishi bo'yicha tartibga solingan suv omboriga kirish va chiqish suv hajmlar grafiklari, ortiqcha suv qiymatlari, etishmagan suv qiymatlari, 5a jadval 7, 8, 9, 10 va 11 ustunlardan mos ravishda 6a jadval 1, 2, 3, 4, 5 ustunlarga ko'chirib yoziladi. Shu jadvalning 6, 7 va 8 ustunlarda farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi qiymatini $\sum (W_x - U)$ ketma-ket qo'shish yo'li bilan aniqlanadi (ularni manfiy yoki musbatligini hisobga olgan holda).

3.I.1. Suv omborning bir taktli ishlash rejimi uchun

Suv ombor to'ldirilishi *I*-chi variant bo'yicha bajariladi. Millimetrli qog'ozda farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi $\sum (W_x - U)$ “**avs**” (10a -chizma) quriladi. Suv ombori ishlash grafigi qurilganda, farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi grafikni xususiyatlari hisobga olinadi. Ko'tarilish chiziq – suv ortiqchalik davrni ko'rsatadi (“**av**”-chiziq), pasayish chizig'i – suv etishmas davrini ko'rsatadi (“**vs**”- chiziq), “**v**”-nuqta suv ortiqchalik davrining oxirini va suv etishmas davrining boshlanishini belgilaydi.

Barcha suv omborini to'ldirilish va hisoblash usullarda suv omborni bo'shatish chizig'i doim vaqt yo'nalishiga qarshi quriladi, foydasiz (o'lik) hajmga suv etishmasliklarni ketma-ket qo'shib borish usuli bilan olib boriladi. Grafikda shu chiziq quyidagicha ko'rsatiladi: chizmaga masshtab bo'yicha foydasiz hajm chizig'i gorizontall o'qqa belgilanib, unga parallel holda o'tkaziladi. Bizning misolimizda $V_{f-z}=550$ mln. m³ (uzluk chiziq bilan).

Etishmovchilik davrning oxiridan (*III* -oyning oxiri) foydasiz chiziqdan boshlab to “**v**” nuqtadan o'tkazilgan vertikal chiziq bilan kesishmaguncha “***e'c'***” chiziq o'tkaziladi, “**vs**” -ga parallel holda. “***db'***” ordinata yo'qotishlarni hisobga olmagan holdagi kerakli hajm qiymatini beradi, bizning misolimizda $V_{kerak}=1540$ mln. m³.

Keyin suv omborning suv bilan to'ldirilish chizig'i quriladi. Uni suv ortiqchalik davrning boshlanishidan “ av ” chiziqni farqlar yig'indi egri chiziq $\sum(W_x - U)$ -ga parallel o'tkaziladi, to kerakli hajmdan o'tkazilgan gorizonta1 chiziq bilan kesishib qolmaguncha (“ $a'e$ ”chiziq). “ e ” nuqta to'ldirish davrining oxiriga to'g'ri keladi - suv tushirib yuborish davrining boshlanishi. Shu nuqtadan tushirilgan “ ee ” vertika1 chiziq gorizonta1 o'qni kesib o'tib, to'ldirish vaqtning oxirini va suv tushirish vaqtning boshlanishini ko'rsatadi.

Farqli yig'indisi egri chiziq bilan kesilish nuqtasidan “ e' ”-dan gorizonta1 chiziq o'tkaziladi to “ v ” nuqtadan o'tkazilgan vertika1 chiziq bilan kesishmaguncha (“ $e'k$ ” chiziq).

“ $6K$ ” ordinatasi suv ombori pastki befga tushirilgan suv hajimlarning yig'indisini ko'rsatadi $\sum R$ (misolimizda $\sum R=950$ mln. m^3).

“ $a'ee'c'$ ” chiziqqa - suv omborning ishlash grafigi deyiladi (to'ldirishning I variant bo'yicha).

Demak, hisoblash natijasida quyidagi parametrlar aniqlanadi (10 a-chizma):

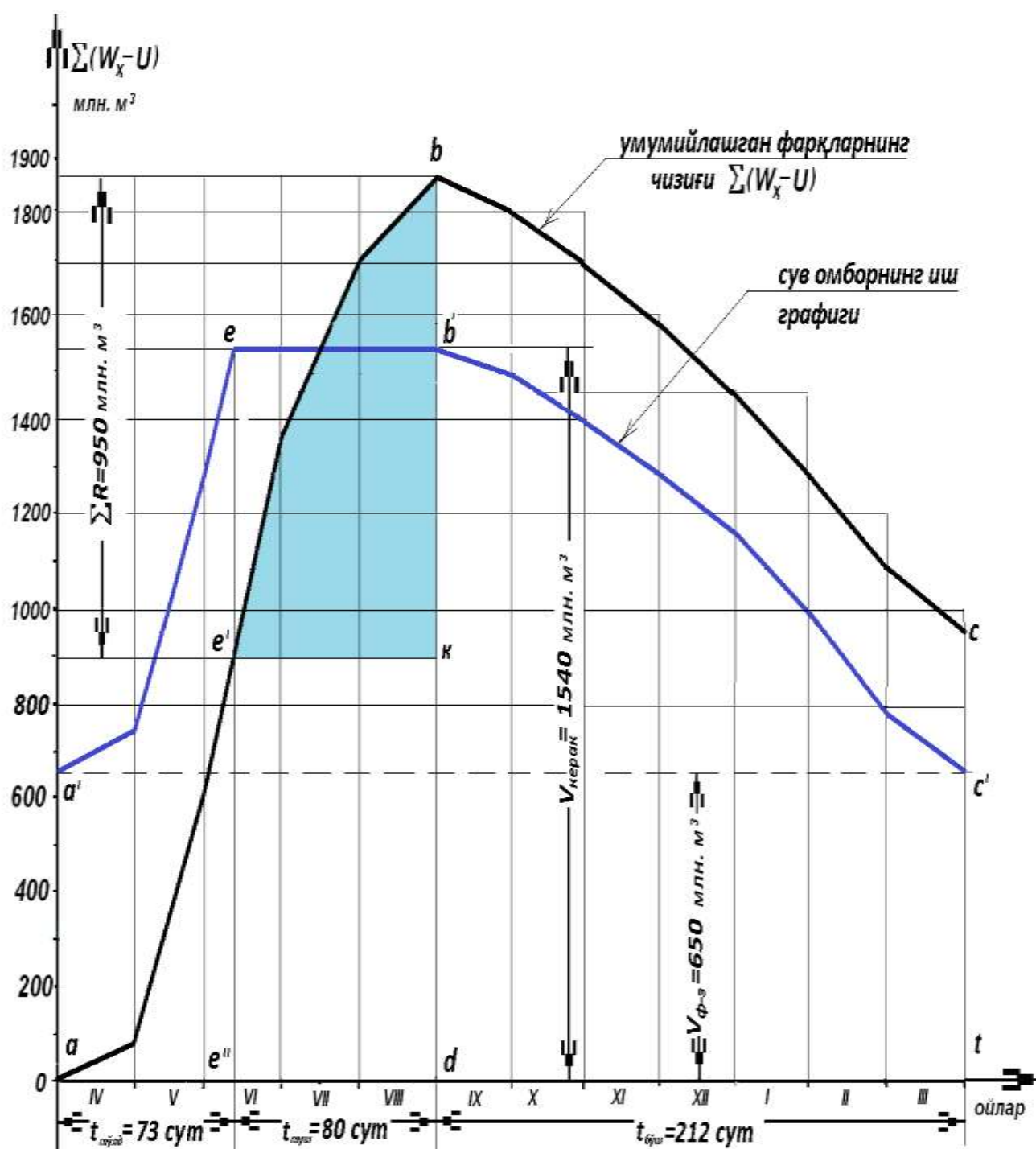
$V_{kerak}=1540$ mln. m^3 ; $\sum R = 950$ mln. m^3 ; $t_{mylo}=73$ sut; suv tashlash $t_{mauu} = 80$ sut; bo'shatilish $t_{oyuu}=212$ sut.

Farqlar egri chiziqning $\sum(W_x - U)$ va to'la yig'indi egri chiziqning $\sum W_x$ va $\sum U$ ordinatalarini hisoblash

Jadval 6-a

Oylar	Hisobli kirishdagi hajmlar W_x mln. m ³	Rejalashgan chiqishdagi suv hajmlar U mln. m ³	$\sum(W_x - U)$		Farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi $\sum(W_x - U)$ mln. m ³	To'la yig'indi egri chiziqning ordinatalari	
			+ Δb mln. m ³	- Δd mln. m ³		kirish $\sum W_x$ mln. m ³	chiish $\sum U$ mln. m ³
1	2	3	4	5	6	7	8
					0	0	0
IV	431	345	86		86	431	345
V	923	392	531		617	1354	737
VI	1223	483	740		1357	2577	1220
VII	803	464	339		1696	3380	1684
VIII	541	392	149		1845	3921	2076
IX	339	390		51	1794	4260	2466
X	257	352		95	1699	4517	2818
XI	223	342		119	1580	4740	3160
XII	175	298		123	1457	4915	3458
I	158	332		174	1283	5073	3790
II	147	341		194	1089	5220	4131
III	240	360		140	949	5460	4511
$\sum$	5460	4511	1845	896	-	-	-

Hisoblangan ordinatalar bo'yicha millimetrli qog'ozda farqlar egri chiziqlarning ordinatalari yig'indisi grafigi va suv omborning ishlash grafigi quriladi (6- va 5-jadvallardagi 6- ustunlari bo'yicha).



10-a-chizma. Yo'qolishlarini hisobga olinmagan holda bir taktli ishlash rejimidagi suv omborini grafoanalitik usulida hisoblash.

3.1.2 . Suv omborning ikki taktli ishlash rejimi

Suv to'ldirish 1 -chi varianti bo'yicha suv omborning ishlash grafigini qurish

Aniqlangan ordinatalar bo'yicha (6-b -jadval, 6 -ustun) farqlar yig'indi egri chiziq $\sum(W_x - U)$ quriladi – “**abcde**” chiziq (6-b - chizma).

Suv omborning ishlash grfigini qurish uchun foydasiz (o'lik) hajm chizig'i o'tkaziladi (misolimizda $V_{f-z} = 600$ mln. m³).

Suv omborni **bo'shatish chizig'i** quriladi. Suv etishmaslik davrining oxiridan (misolimizda *III* - oyning oxiri), foydasiz hajm chizig'idan (“**e'**” nuqtadan) “**e'd'c'b'**” chiziq o'tkaziladi, oraliq bo'yicha “**edcb**” – farkiy yig'indi egri chiziq $\sum(W_x - U)$ -ga parallel holda to birinchi suv etishmaslik davri boshlanmaguncha. Ortiqchalik davrining oxiridan “**v**”-dan o'tkazilgan vertikal chiziqni “**e'd'c'b'**”- chiziq bilan kesishish nuqtasi va “**e'**” suvni tashlab yuborish davrining oxirini va suv omborini bo'shatish davrini boshlashini ko'rsatadi.

“**b'b**” ordinatasi kerakli hajm qiymatini ko'rsatadi (misolimizda $V_{kerak} = 1390$ mln. m³).

Suv omborini bo'shatish chizig'ini qurib, kerakli hajmni V_{kerak} aniqlagandan so'ng suv omborini **to'ldirilish chizig'ini** qurishni boshlaymiz. Shu chiziq suv ortiqchalik davrning boshlanish joyidan quriladi, har bir vaqt oraligi uchun “**av**” parallel chiziq qurilib boriladi, to V_{kerak} - dan o'tkazilgan gorizontall chiziq bilan kesishmaguncha (misolimizda bu “**a'κ**” to'ldirilish chiziq). “**k**” nuqtada suv ombori kerakli hajmgacha to'ldirilgan bo'ladi, keyin ortiqcha bo'lgan hajmlar pastki befga tashlab yuborib turiladi, ortiqchalik davrning oxirigacha.

Suvni tashlab yuboriladigan hajmni aniqlash uchun “**k**” nuqtadan vaqt o'qigacha vertikal chiziq o'tkaziladi, to u farqli yig'indi egri chiziq bilan “**κ'**” nuqtada kesishmaguncha. “**κ'**” nuqtadan “**κ'ℓ**” gorizontall chiziq o'tkaziladi, to u “**v**” nuqtadan o'tkazilgan vertikal chiziq bilan kesishmaguncha. “**ℓe**” bo'lak - pastki befga

tashlangan suv hajmlarning yig'indisini qiymatini beradi (misolimizda $\sum R=940$ mln. m³). “*a'κe'c'd'e'*”- suv omborning ishlash grafigi bo'ladi.

Hisoblash natijasida quyidagilar aniqlandi (6b-chizma):

$V_{kerak}=1390$ mln. m³; $\sum R= 940$ mln. m³;

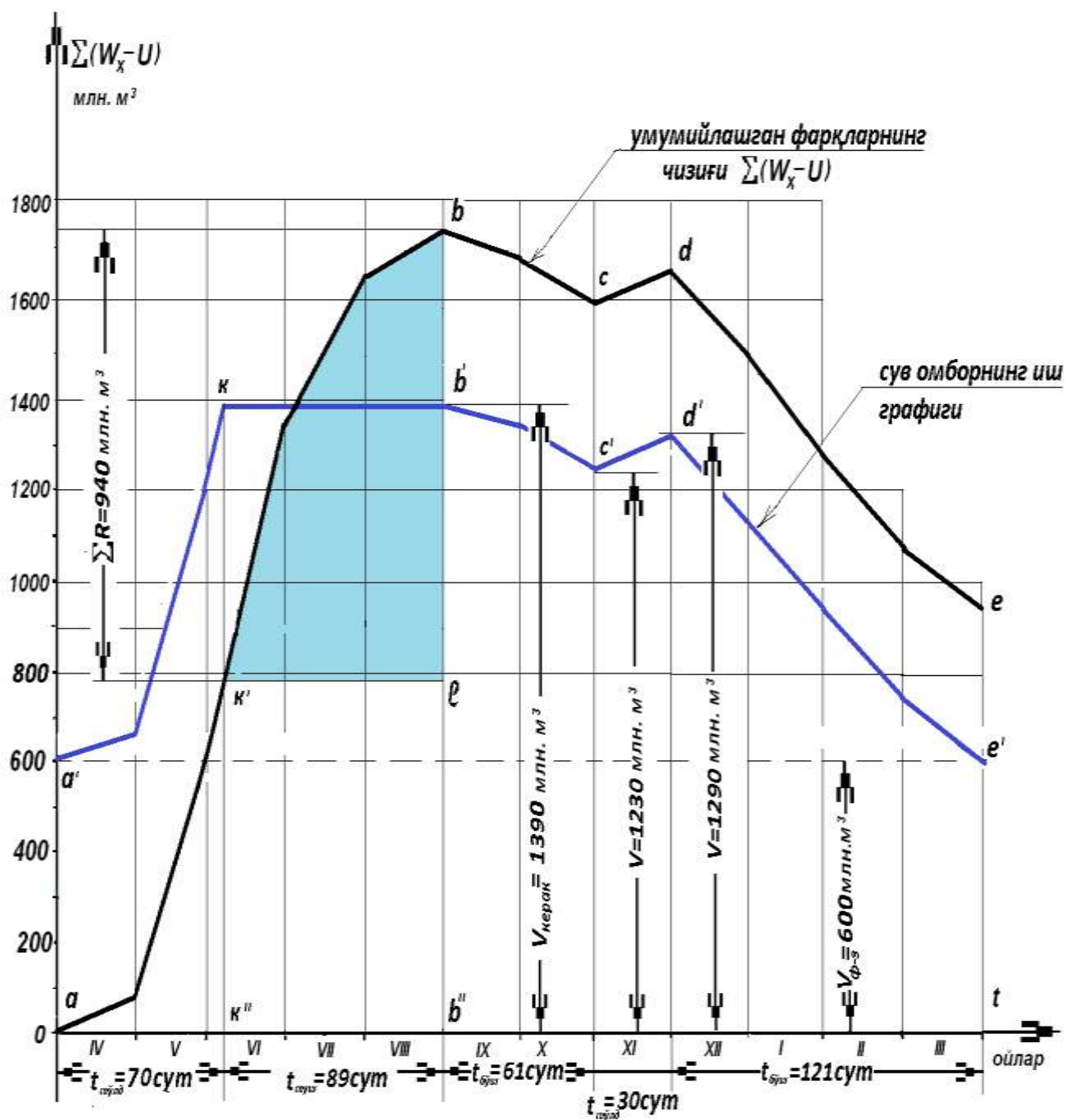
$t_{myld}=67$ sut; $t_{mau}= 86$ sut; $t_{oyu}=61$ sut; $t_{myld}=30$ sut; $t_{oyu}=121$ sut.

Farqlar egri chiziqning $\sum(W_x - U)$ va to'la yig'indi egri chiziqning $\sum W_x$ va $\sum U$ ordinatalarini hisoblash

6-b - jadval

Oylar	Hisobli kirishdagi hajmlar W_x , mln. m ³	Rejalashgan chiqishdagi suv hajmlar U , mln. m ³	$\sum(W_x - U)$		Farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi $\sum(W_x - U)$, mln. m ³	To'la yig'indi egri chiziqning ordinatalari	
			+ Δb , mln. m ³	- Δd , mln. m ³		kirish $\sum W_x$ mln. m ³	chiqish $\sum U$ mln. m ³
1	2	3	4	5	6	7	8
					0	0	0
IV	431	360	71		71	431	360
V	923	390	533		604	1354	750
VI	1223	498	725		1329	2577	1248
VII	803	486	317		1646	3380	1734
VIII	541	454	87		1733	3921	2188
IX	339	393		54	1679	4260	2581
X	257	342		85	1594	4517	2923
XI	223	162	60		1654	4740	3086
XII	175	358		183	1471	4915	3444
I	158	397		189	1282	5073	3791
II	147	350		203	1079	5220	4141
III	240	379		139	940	5460	4520
$\sum$	5460	4520	1793	853	-	-	-

Hisoblangan ordinatalar bo'yicha millimetrlı qog'ozda farqlar egri chiziqning ordinatalari yig'indisi grafigi va suv omborning ishlash grafigi quriladi (6 b- va 5 b- jadvallardagi 6- ustunlari bo'yicha).



10-b-chizma. Yo'qolishlarning hisobga olinmagan holda ikki taktli ishlash rejimidagi suv omborni grafoanalitik usulida hisoblash.

3.2 Suv omborni ishlash rejiminigrafik usulidagi hisobi

Bu usulda suv omboriga suvni kirish Wh va chiqish U grafiklari umumiydashgan (integral) chiziqli ko'rinishida beriladi. Grafiklarni taqqoslash, ortiqcha hajmlarni aniqlash, etishmovchiliklarni va ularni chegaralarini, kerakli hajm V_{kerak} , pastki befga tashlab yuborilgan suv hajmlari $\sum R$, to'ldirilish t_{myld} , suvni tashlab yuborish t_{mauu} va bo'shatilish $t_{o'yu}$ vaqtlari grafik usulda chizmada ifodalaniladi, umumiydashgan (integral) chiziqlarning xossalari hisobga olgan holda. Suv omborini hisobi grafik usulida to'la va qisqartirilgan integral chiziqlar yordamida bajariladi. Ularni ordinatalarni analitik yoki faqat grafik usullarda, arqonli ko'pburchak (verevchnyy mnogougolnik) usulini qo'llagan holda qurish mumkin.

To'la integral (umumiydashgan) chiziqli sarf hajmlarini o'zgarishini ketma-ketligini ko'rsatadi va quyidagi tenglama orqali ifodalaniladi:

$$W = \int_0^t Q \cdot dt, (16)$$

Pog'onali grafik uchun:

$$W = \sum_0^t Q \cdot dt. (17)$$

Qisqartirilgan umumiydashgan chiziqli quyidagi tenglama bo'yicha quriladi:

$$W = \int_0^t (Q - Q_0) \cdot dt, (18)$$

Pog'onali grafik uchun:

$$W = \sum_0^t (Q - Q_0) \cdot dt, (19)$$

Bu erda: Q_0 – qaysidir o'zgarmas sarf.

Umumiydashgan (integral) chiziqlarning xossalari:

1. Agar $Q = const$, umumiydashgan chiziqli – to'g'ri chiziqli bo'ladi.
2. Pog'onali gidrograf uchun umumiydashgan chiziqli – sinq chiziqli bo'ladi.

3. Har qanday umumiydushgan chiziqning i -ordinatasi – bu hisobiy davrning boshlanishidan to t_i vaqtgacha oqib chiqqan suv hajmi.

4. Absstiss o'qi va umumiydushgan chiziqdagi ma'lum bir nuqtadan o'tkazilgan o'rinmaning orasidagi burchakning tangensi (yoki siniq chiziqning bo'lagi) – shu davrdagi o'rtacha sarf qiymatini beradi.

Mustaqil ishni bajarganda suv omborning hisobini faqat to'la umumiydushgan chiziq yordamida bajariladi, uning ordinatalarni (17) tenglama orqali analitik yo'l bilan aniqlanadi. Hisoblash natijalarini 6-a va 6-b jadvallarga kiritiladi.

Hisoblash tartibi.

1. Suv oqimini mavsumiy boshqarishdagi suv omborning yo'qotishlarni hisobga olmagan holda bir taktli ishlash rejimi uchun hisoblashini to'la umumiydushgan chiziqlar yordamida grafik usulda o'tqazish.

Boshlang'ich ma'lumotlar: ho'jalik yilni boshlanishi bo'yicha to'g'rilangan suvni suv omboriga kirish Wh va chiqish U hajmlari, (4- jadval 1, 8 va 10 ustunlar).

To'la umumiydushgan chiziqlarning ordinatalarini hisoblash natijasida olingan kattaliklari 6- jadvaldagi 1, 2 , 3 ustunlarga 4- jadvaldan ko'chirib yoziladi.

Ketma-ket oylik suv omboriga suvni kirish Wh va chiqish U hajmlarini qo'shish yo'li bilan to'la umumiydushgan egri chiziq suv kirish $\sum W_x$ va suv chiqish $\sum U$ ordinatalari aniqlanadi. Aniqlangan qiymatlar 7, 8 ustunlarga 6-a va 6-b jadvallarga kiritiladi.

3. 2. 1 Suv omborini ishlash grafigini 1 to'ldirilish varianti uchun yo'qotishlarni hisobga olmagan holda grafik usulida qurish

Hisoblash natijalari 11a va 11b chizmada to'la umumiydushgan egri chiziqlar $\sum W_x$ va $\sum U$ ko'rinishda ko'rsatilgan (6 jadvalda 7 va 8 ustunlarda hisoblangan).

Hisoblashda egri chiziqni $\sum U$ siljish (surish) usuli qo'llanadi. Buning uchun shu chiziqni kalkaga (koordinat o'qlari bilan birga) tushuriladi. Kalkani chizilgan egri

chiziq bilan sekin-asta (millimetrovkadagi va kalkadagi chiziqlarni bir-biriga parallel holda) suriladi va asosiy chizmadagi suvni kirish hajmlari egri chizig'i W_h bilan kesishguncha, unda ortiqchalik va etishmovchilik davrlarni chegaralari aniqlanadi.

YuKN- yuqori kesishish nuqtasi (kalkadagi umumiydashgan $\sum U$ chiziq va asosiy chizmadagi $\sum W_x$ chiziq grafikning yuqori qismida kesishishadi, bunda kalkadagi $\sum U$ chiziq $\sum W_x$ chiziqdan yuqoriroq joylashgan) ortiqchalik va etishmovchilik davrlarning chegaralarini ko'rsatadi, etishmovchiliklarning oxiri-ortiqchaliklarning boshlanishi (misolimizda YuKN -“v” nuqta).

PKN - pastki kesishish nuqtasi (kalkadagi umumiydashgan $\sum U$ chiziq va asosiy chizmadagi $\sum W_x$ chiziq grafikning pastki qismida kesishishadi, bunda kalkadagi $\sum U$ chiziq $\sum W_x$ chiziqdan pastroq joylashgan), etishmovchiliklar va ortiqchaliklar davrlarning chegaralarini ko'rsatadi, etishmovchiliklarning oxiri - ortiqchaliklarning boshlanishi (misolda “a” va “s” nuqtalar).

Izoh: Agar suv omborga suvni kirish W_H va chiqish U grafiklar suv ho'jalik yilning boshiga to'g'rilangan bo'lsa, unda pastki kesishish nuqtasi yig'indilik egri chiziqning ham boshida, ham oxirida bo'ladi (misolimizda – “a” va “s” nuqtalar).

Ortiqchaliklarning va etishmovchiliklarning chegaralari (**YuKN** va **PKN**) aniqlangandan so'ng suv omborning ishlash grafigini qurish boshlashadi. Oldin suv omborini bo'shatilishi hisoblanadi. Buning uchun **YuKN** -dan etishmovchilikning oxiridagi (“s” nuqta)- dan pastga foydasiz (o'lik) hajm qiymati quyilib $V_{F-Z} = 650$ mln. m³, “d” nuqta topiladi. Kalkadagi egri chiziqning $\sum U$ oxirini «d» nuqta bilan birlashtirib (kalkadagi va asosiy chizmadagi $\sum U$ egri chiziqlarni bir biriga parallel holda), hamma nuqtalarni asosiy chizmaga tushiriladi to **YuKN** -dan tushirilgan vertikal chiziq bilan kesishmaguncha. Kalkani olib tashlab, hamma tushirilgan nuqtalarni birlashtirib, $\sum U'$ chiziq o'tkaziladi (“ed” chiziq).

$\sum W_x$ va $\sum U'$ chiziqlar bilan chegaralangan sohasiga - suv omborini **bo'shatish grafiki** deb aytiladi, **YuKN** -dan o'tkazilgan vertikal chiziqdagi “**ve**” ordinatasi kerakli hajm qiymatini beradi $V_{kerak}=1540$ mln. m^3 (chizmadan o'lchab olinadi).

Suv omborini **to'ldirilishning hisobi** to'ldirish turi bilan bog'langan.

1 Suv omborining to'ldirish hisobi (11 -chizma) vaqt yo'nalishi bo'yicha, **PKN**-dan $V=V_{f-z}$ bo'lganda bajariladi (oldinga qarab). Buning uchun ortiqchalik davrining boshida joylashgan **YuKN**-dan (“**a**” nuqta), pastga qarab (berilgan masshtab bo'yicha) asosiy chizmada foydasiz (o'lik) hajm qiymatini $V_{f-z}=650$ mln. m^3 quyib, “**k**” nuqta belgilanadi. Kalkadagi egri chiziqni $\sum U$ shu “**k**” nuqta bilan birlashtiramiz (bir biriga parallel holda), hamma nuqtalarni **YuKN** -dan o'tkazilgan vertikal chiziqgacha belgilab o'tkaziladi (suv ortiqchalik davrning oxirigacha). Shu nuqtalarni tutashtirib, $\sum U'$ chiziq o'taziladi va “**ℓ**” nuqta belgilanadi. Bu nuqtadan yuqori tarafga (yuqoriga) kerakli hajm qiymatini V_{kerak} quyib, “**m**” nuqta topiladi. Kalkadagi $\sum U$ chiziqni orqa tomonga suramiz (siljiymiz), to u umumiydashgan chiziq $\sum W_x$ bilan kesishmaguncha. Asosiy chizmaga hamma nuqtalar tushuriladi, keyin ularni tutashtirib, $\sum U''$ chiziq o'tkaziladi va suv omborini to'ldirish davrining oxirini va suvni bo'shatish davrining boshlanishini ko'rsatuvchi “**n**” nuqta topiladi.

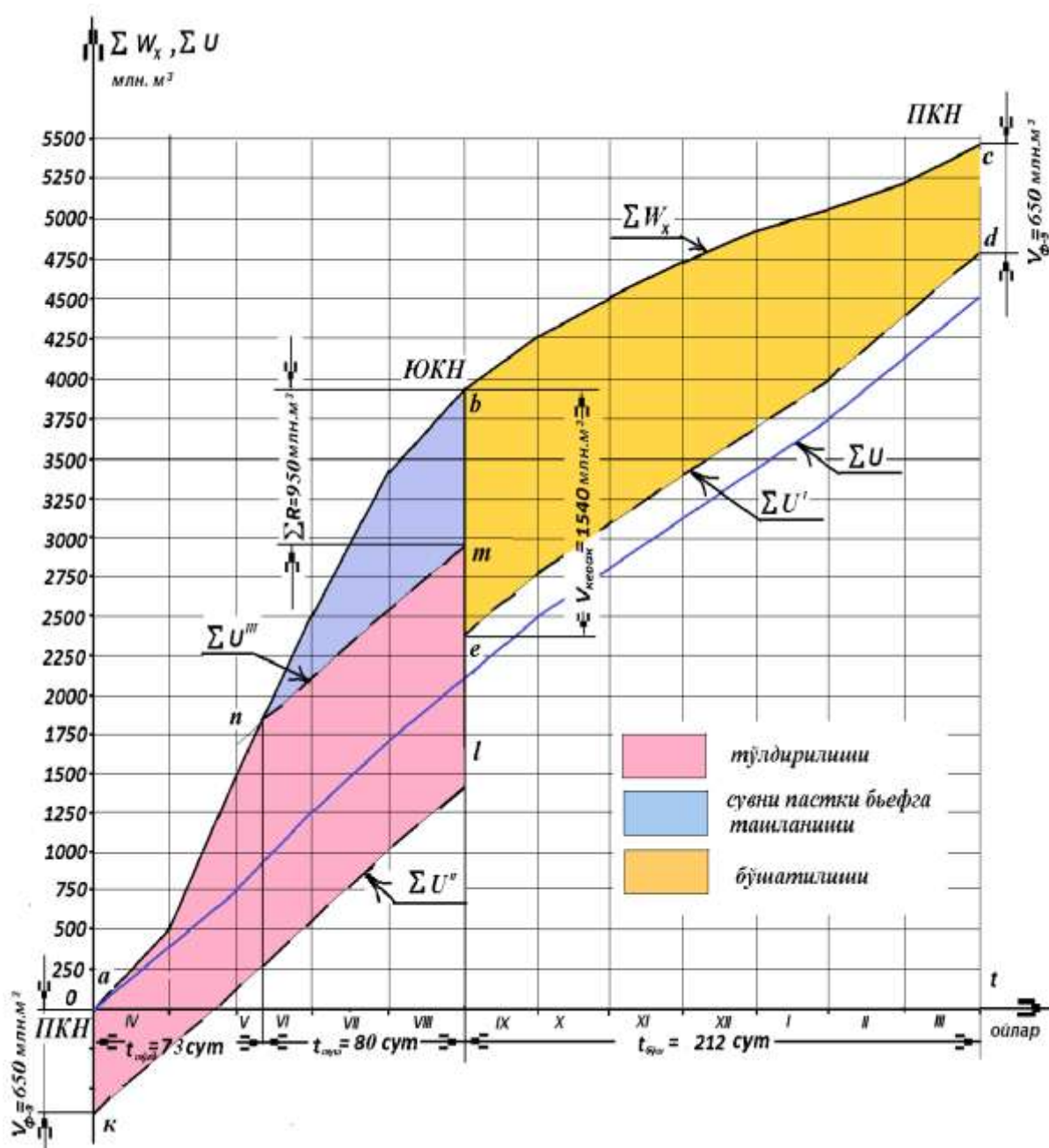
Umumiydashgan kirish egri chiziq $\sum W_x$ (t nuqtagacha) va chiqish $\sum U''$ egri chizig'i orasidagi sathga suv omborni **to'ldirish grafiki** deb aytiladi. Umumiydashgan suv omboriga suv kirish egri chiziq $\sum W_x$ va suv chiqish $\sum U''$ egri chiziq orasidagi sathga suvni **tashlab yuborish grafiki** deb aytiladi. **YuKN** -dan o'tkazilgan “**bℓ**” vertikal chiziqdagi “**mb**” ordinataning bo'lagi (qismi) suvni pastki befga tashlangan suv hajmlarning yig'indisini ko'rsatadi $\sum R=950$ mln. m^3 . Suv omborini suvni

tashlash davri ishlash grafigi $\sum U''$ va $\sum U'''$ egri chiziqlarining orasida ko'rsatiladi.

Suv omborini to'ldirish t_{myld} , bo'shatish $t_{\text{b'yu}}$ va suvni tashlash t_{mau} vaqtlari grafikdan aniqlanadi.

Suv omborining ishlash grafigini qurgandan so'ng (suv bilan to'ldirishini 1 variant uchun), quydagilar aniqlandi (11- chizma):

$V_{\text{kerak}}=1540 \text{ mln. m}^3$; $\sum R=950 \text{ mln. m}^3$; $t_{\text{myld}} = 73 \text{ sut}$; $t_{\text{mau}} = 80 \text{ sut}$; $t_{\text{b'yu}} = 212 \text{ sut}$.



11a-chizma. Bir taktli ishlash rejimidagi suv omborlarini grafik usuldagi hisobi (yo'qotishlarni hisobga olmagan holda).

3.2.2 Mavsumiy boshqariluvchi suv omborni ishlash grafigini ikki taktli ishlash rejimi uchun yo'qotishlarni hisobga olmagan holda grafik usulida qurish

Ortiqchalik va etishmovchilik davrlarning chegarasini xuddi oldingi misolda ko'rsatilgandek bajariladi (siljish usulida, kalka qog'ozga $\sum U$ egri chiziqni tushirilganda).

YuKN - yuqori kesishish nuqtalari – “***b***” va “***d***” , pastki kesishish nuqtalari (***PKN***) – “***a***”, “***s***”, “***e***”.

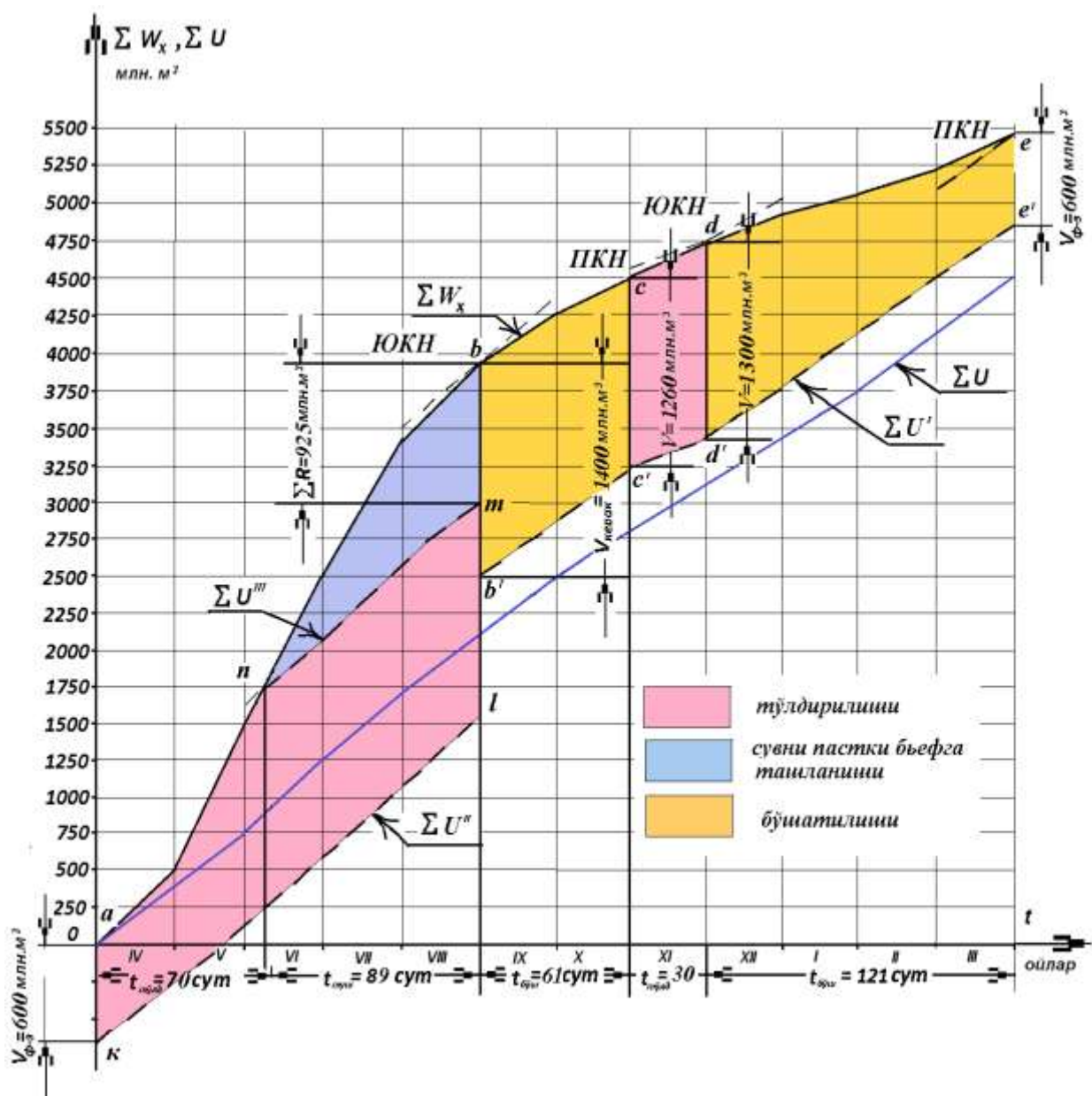
Suv ombor ishlash grafikni qurish (bo'shatish va suvni to'ldirish hisobi) chizmada ko'rsatilgan.

Hisoblash natijalari:

$$V_{kerak}=1400 \text{ mln. m}^3; t_{mylo} = 70 \text{ sut.}; t_{maui} = 89 \text{ sut.};$$

$$\sum R=925 \text{ mln. m}^3; t_{oyui} = 91 \text{ sut.} - \text{birinchi takt};$$

$$t_{mylo} = 30 \text{ sut.}; t_{oyui} = 121 \text{ sut.} - \text{ikkinchi takt.}$$



11b-chizma. Ikki taktli ishlash rejimidagi suv omborlarini grafik usuldagi hisobi (yo'qotishlarni hisobga olmagan holda).

4. SUV OMBORINI SAMARALI TO'LDIRISH VA BO'SHATISHDA DISPETCHERLIK GRAFIGINI TUZISH

O'zbekiston mintaqasida g'alla va paxta ekiladigan maydonlarda sug'orish ishlari deyarli butun yil davomida olib boriladi, buning uchun suv omborlari zaxirasidagi suvni tejab, samarali ishlatish lozim. Shuning uchun har yilning boshida suv omborini ishlatishning dispetcherlik grafigini tuzilishi lozim. Grafikni tuzishda suv omborini ta'minlovchi daryodagi suv oqimini, suv omboridagi yil boshigacha yig'ilgan suv hajmi va hisobiy yilda iste'molchilarga suv etkazish rejasi hisobga olinadi.

Yil boshida tezkor suratda, yilning barcha o'zgaruvchi sharoitlarini hisobga olgan holda tuzilgan dispetcherlik grafigidan foydalanish barcha iste'molchilarni ishonchli ravishda suv bilan ta'minlash imkonini beradi.

Suv kam bo'lgan yillarda esa suvni iqtisodiy zarar eng kam bo'ladigan qilib, qayta taqsimlash hisobiga, chegaralangan miqdorda suv berishni salbiy ta'sirini susaytiradi.

Suv ko'p bo'ladigan yillarda dispetcherlik grafigi ortiqcha foydasiz suv berishlaridan mustasno holda avariya holatlarining oldini olish imkoniyatini yaratadi.

Dispetcherlik grafigi quyidagi tartibda tuziladi:

1. Dastlab suv omborini ta'minlovchi daryo bo'yicha eng kamida 10 yillik gidrologik kuzatishlar ma'lumotlari asosida suv oqimining o'zgarishi o'rganib chiqiladi va shu yillar ichidan suv ko'p bo'lgan, o'rtacha va kam suvlilari topiladi (12- chizma). Keyin esa shu yillardagi suv omborini oylik suv balansining kirish va chiqish hajmlarini tashkil etuvchilari hisoblanadi. Shu jumladan chiqish hajmlarini hisoblashda suv omboridagi oylik yoki o'n kunlik filtrastiya va bo'g'lanish miqdorlarini ham (suv ombori suv balansining barcha tashkil etuvchilari) hisobga olinishi lozim. Barcha ma'lumotlar yig'ilgandan so'ng suv omborini samarali to'ldirish va bo'shatish uchun dispetcherlik grafigi tuziladi. Dispetcherlik grafigi suv omborini to'ldirish va suv berishni chegaralash chiziqlardan iborat.

Microsoft Excel - Диспетчер Маршрута суи ошбори.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Справка

Автосумма

Сумма клеток

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2002	111.8	120.8	138.8	160.8	178.8	196.8	214.8	232.8	250.8	268.8	286.8	304.8
2003	108.8	118.8	136.8	158.8	176.8	194.8	212.8	230.8	248.8	266.8	284.8	302.8
2004	105.8	115.8	133.8	155.8	173.8	191.8	209.8	227.8	245.8	263.8	281.8	299.8
2005	102.8	112.8	130.8	152.8	170.8	188.8	206.8	224.8	242.8	260.8	278.8	296.8
2006	99.8	109.8	127.8	149.8	167.8	185.8	203.8	221.8	239.8	257.8	275.8	293.8
2007	96.8	106.8	124.8	146.8	164.8	182.8	200.8	218.8	236.8	254.8	272.8	290.8
2008	93.8	103.8	121.8	143.8	161.8	179.8	197.8	215.8	233.8	251.8	269.8	287.8
2009	90.8	100.8	118.8	140.8	158.8	176.8	194.8	212.8	230.8	248.8	266.8	284.8
2010	87.8	97.8	115.8	137.8	155.8	173.8	191.8	209.8	227.8	245.8	263.8	281.8

Готово

Пуск

Н:\Архив\CO

Microsoft Excel - Дис...

29

14.10

12- chizma. Ma'lumotlar ichida kirish sarflari bo'yicha maksimal, minimal va o'rtacha suvlik yillarni tanlash.

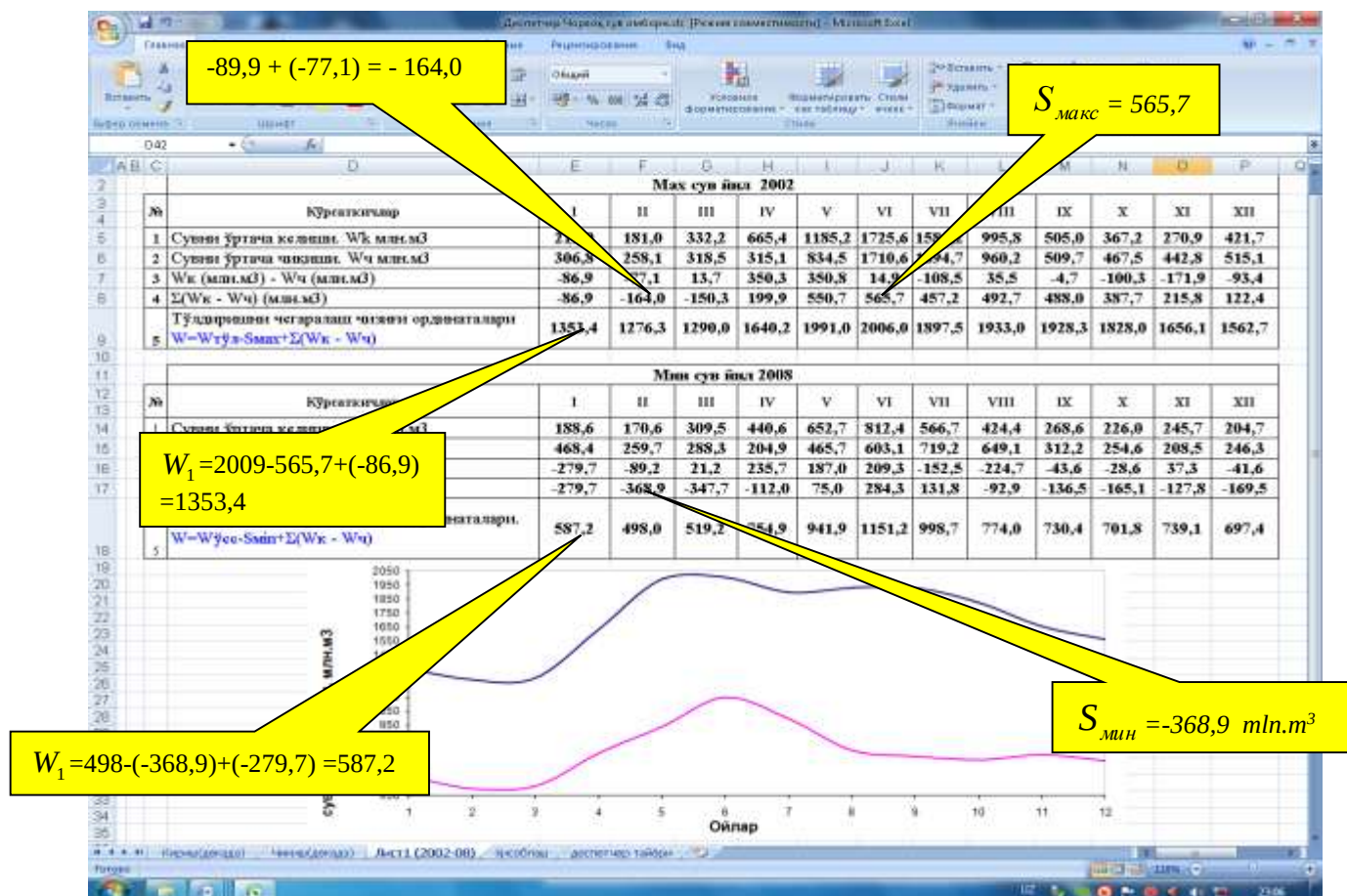
2. Tanlab olingan yillardagi dekadalar uchun berilgan suv sarflari qiymatlar bir oylik ma'lumotlarga aylantiriladi va sarflar hajmlarga o'tkaziladi (m^3/s -dan mln. m^3 -ga). Shu yillar qatoridan eng maksimal (misolimizda 2002 yil), o'rtacha (misolimizda 2007 yil) va eng minimal (misolimizda 2008 yil) hajmiga ega bo'lgan yillar tanlanadi. Xuddi shu yillar uchun suv omboridan suv chiqish bo'yicha ma'lumotlar o'zgartirilib, hajmga o'tkaziladi (12 va 13-chizma).

1- ustunga suv ombori balansini kirishini tashkil etuvchilari yig'indisi, 2- ustunga esa chiqishni tashkil etuvchilari yig'indisi yoziladi.

3- qatorga esa har bir oy uchun ularning ayirmasi kiritiladi. 4- qatordagi birinchi oy uchun $W_K - W_{Ch}$ qiymati o'zi yozilib, keyingi ustunlarga ketma ket qo'shilgan holda yoziladi (14-chizma):

$$-86,9 + (-77,1) = -164,0.$$

Ushbu qatorning qolgan ustunlariga xuddi shu tartibda aniqlangan qiymatlar kiritiladi.



14- chizma. Suv ombordagi sathlarini yil davomida o'zgarish grafigi.

Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'ining ordinatalarini aniqlash uchun oyliklar bo'yicha suv quyilishi va chiqishi ustidan kuzatuv olib borish zarur. Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i ordinalari quyidagi bog'lanish orqali aniqlanadi (14-chizmadagi maksimal suv 2002 yili uchun jadvalning 5-chi qatori):

$$W_j = W_{mula} - S_{maks} + \sum_{i=j}^j (A \cdot \sum W_K - \sum W_q) \quad (8)$$

bu erda : W_j – to'ldirishni chegaralash chizig'i bo'yicha j – oy oxiridagi suv omborining hajmi mln.m³; $j = 1, 2, 3, \dots, 12$ (oylarning raqamlari);

$W_{to'la}$ - suv omborining to'la hajmi, bizning misolimizda $W_{to'la} = 2009$ mln.m³;

$S_{maks} = \sum_{i=1}^k (A \cdot \sum W_K - \sum W_q) - \text{yig'indining yil mobaynidagi maksimal qiymati, ya'ni yig'ilgan suvning yil boshidan erishgan maksimal hajmi, mln. m}^3$;

k – yig'indi maksimal qiymatga erishgan oyning raqami (misolimizda - VI-oyga to'g'ri keladi);

$$A = \frac{W_6}{\bar{W}_K}$$

W_6 – hisobiy yilga bashorat qilingan yillik oqim hajmi, mln.m³;

$\bar{W}_K$ - ko'p yillik o'rtacha oqim hajmi, mln.m³;

$\sum W_K$ - o'tgan yillar kuzatuvlari bo'yicha bir oy mobaynida suv omboriga o'rtacha quyilish, mln.m³;

$\sum W_q$ – reja bo'yicha bir oy mobaynida suv chiqishi, mln.m³.

Bizning misolimizda $S_{maks} = 565,7 \text{ mln. m}^3$.

$$W_1 = 2009 - 568,7 + (-86,9) = 1353,4 \text{ mln.m}^3.$$

Ikkinchi oy uchun:

$$W_2 = 2009 - 568,7 + (-164) = 1276,3 \text{ mln.m}^3,$$

ushbu qatordagi qolgan ustunlarga xuddi shu tartibda qiymatlar aniqlanib, yoziladi.

Bir oy bo'yicha o'rtacha quyilish - $\sum W_{Kj}$ – ni ko'p yillik o'rtacha quyilishga ega bo'lgan yildan olsa bo'ladi.

O'rtacha oqim quyilishi ko'p yillik o'rtacha oqim quyilishiga yaqin bo'lgan yil uchun ($A=1$) uzilishga qarshi chiziqning ordinatalari (8) formula bo'yicha hisoblandi. Ushbu chiziqning ko'tarilayotgan qismi suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i deb aytiladi (16-rasm). Ordinalarning qiymatlari 7-jadvalda keltirilgan.

Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i ordinatalariga mos keluvchi
suv sathi belgilari.

7- jadval.

Oylar	$W_j = W_{\text{мгта}} - S_{\text{макс}} + \sum_{i=j}^j (A \cdot \sum W_K - \sum W_q)$	Suv sathi belgisi, m
Yanvar	1353,4	849,0
Fevral	1276,3	855,0
Mart	1290,0	862,0
Aprel	1640,2	864,0
May	1991,0	887,5
Iyun	2006,0	890,0
Iyul	1897,5	875,0
Avgust	1933,0	879,0
Sentyabr	1928,3	877,5
Oktyabr	1828,0	870,0
Noyabr	1656,15	860,0
Dekabr	1562,7	855,0

4. Suv chiqarishni chegaralash chizig'i: Kamsuvli yillarning vegetastiya davrida suv omborida yig'ilgan suvni tejamkor sarflash maqsadida suv chiqarishni chegaralash chizig'i quriladi (minimal suv 2008 yil uchun suv chiqarishni chegaralash chizig'ining ordinatalari 14- chizma, ikkinchi jadvalda keltirilgan). U suv kamomadini vegetastiya davriga tekis taqsimlash va iste'molchilarning bu kamomaddan keladigan zararini kamaytirish imkonini beradi.

Suv omboridagi suvni chiqarish uchun esa suvni chiqarishni chegaralash chizig'ini tuzish kerak va shu grafik asosida suv omboridagi suvni chiqarish zarur. Suv omboridagi suvni chiqarishni chegaralash chizig'i ordinatalari quyidagi bog'lanish orqali aniqlanadi.

$$W_j = W_{\Phi-3} - S_{\text{мин}} + \sum_{i=1}^j (\sum W_K - \sum W_q) \quad 9)$$

bu erda: W_j – suv chiqarishni chegaralash chizig'i bo'yicha j –oyning oxiridagi suv omborining hajmi, mln.m³; $j = 1, 2, 3, \dots, 12$ (oylar raqamlari);

$W_{\phi-3}$ - suv omborining foydasiz (o'lik) hajmi, (misolimizda $W_{\phi-3} = 498$ mln.m³);

$S_{\mu\mu\mu} = \sum_{i=1}^k (A \cdot \sum W_K - \sum W_q) - \text{yig'indining minimal qiymati, ya'ni suv ombori hajmining yil mobaynida maksimal kamayishi } (S_{\mu\mu\mu} = - 368,9 \text{ mln.m}^3);$

k – yig'indi minimal kiymatga erishgan oyning raqami (misolimizda II-oy).

Quyidagi 8- jadvalda suv chiqarishni chegaralash chizig'ining ordinatalarini hisoblash jarayoni keltirilgan.

Agar hisobiy yilga ko'psuvlilik bashorat qilinayotgan bo'lsa, ya'ni $A \geq 1$ da, ushbu yil uchun suv chiqarishni chegaralash chizig'ining hojati qolmaydi. Hisobiy yilda kamsuvlilik bo'lishi kutilayotgan bo'lsa, u holda suv chiqarishni chegaralash chizig'ini kutilayotgan yil uchun qayta hisoblab chiqish zarur.

Quyida biz hisoblashlarni yillik oqim quyilishi ko'p yillik o'rtacha oqimdan kam bo'lgan $W_6 = 0,9 \bar{W}_\kappa$ ($A = 0,9 \leq 1$) yil uchun Chorvoq suv omboridan suv chiqarishni chegaralash chizig'ining hisobini keltiramiz.

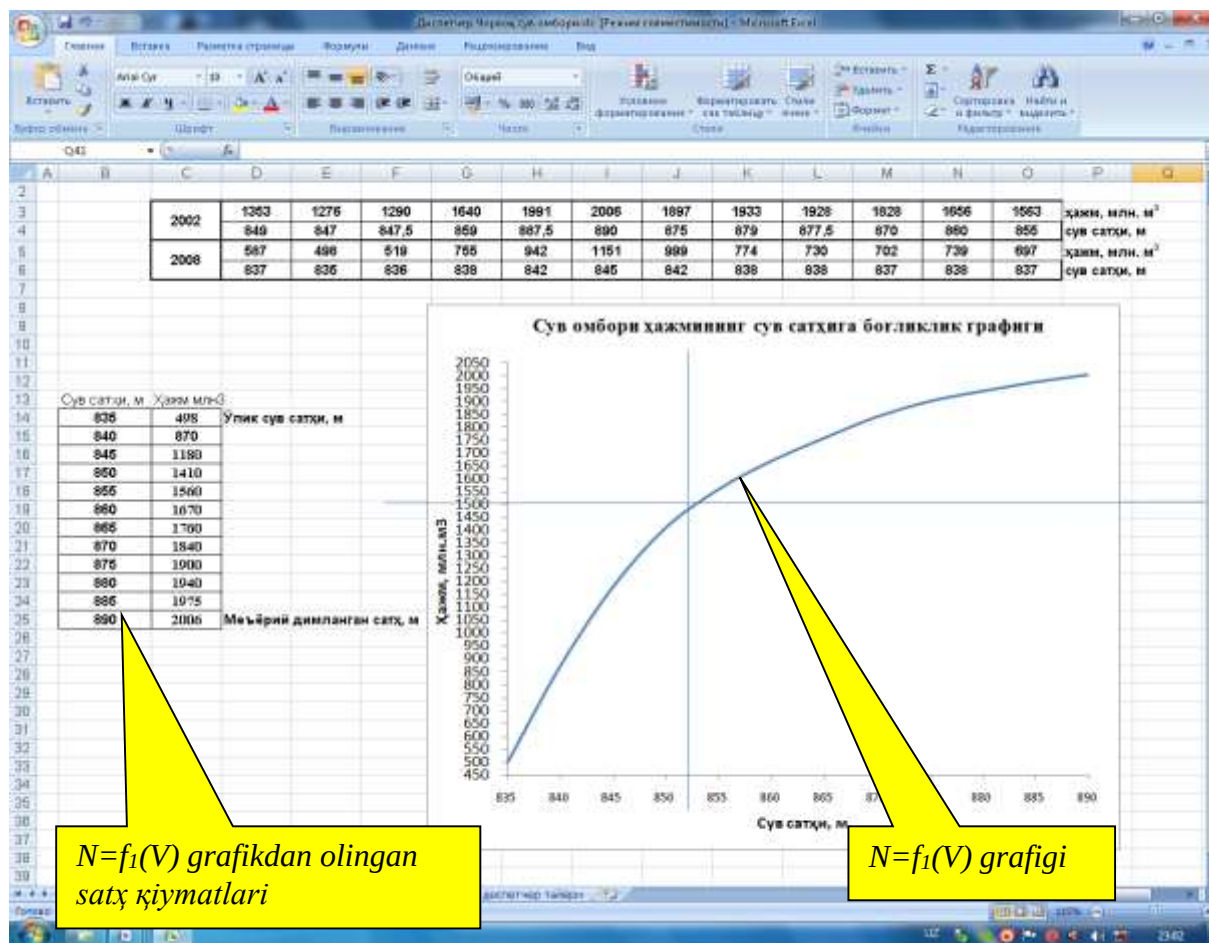
Suv berishni chegaralash chizig'i ordinatalariga mos keluvchi suv sathi belgilari.

8-jadval.

Oylar	$W_j = W_0 - S_{\mu\mu\mu} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum q)$	Suv sathi belgisi, m
Yanvar	587,2	837,0
Fevral	498,0	835,0
Mart	519,2	836,0
Aprel	754,9	838,0
May	941,9	848,0
Iyun	1151,1	852,0
Iyul	998,7	842,0
Avgust	774,0	838,0
Sentyabr	730,4	838,0
Oktyabr	701,8	837,0
Noyabr	739,1	838,0
Dekabr	697,4	837,0

5. Har bir tanlangan yillardagi (2002 va 2008) ma'lum bo'lgan hajmlar (jadvaldagi ikkinchi qatordagi qiymatlar) uchun $N=f_1(V)$ grafigidan ularga mos

bo'lgan suv sathi balandliklari aniqlanib, jadval uchinchi qatorga yoziladi (15-chizma).

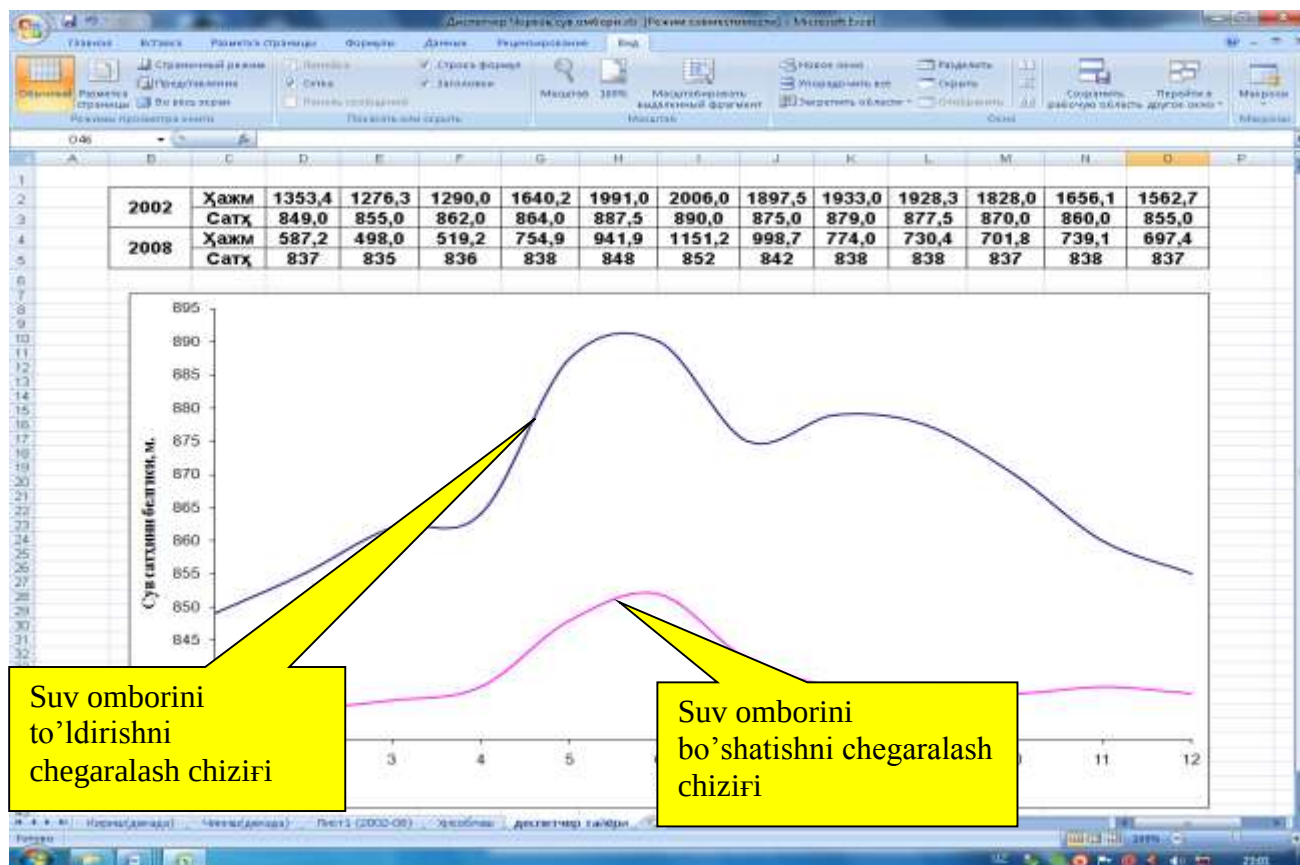


15-chizma Suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'ining ordinatalarini aniqlash.

Keyin esa 5- va 6- jadvallardagi qiymatlar bo'yicha suv omborning dispatcherlik grafigi tuziladi (16-chizma).

Taklif etilgan Chorvoq suv omborining to'ldirishni chegaralash chizig'idan har qanday yil uchun foydalansa bo'ladi. Agar hisobiy yil ko'psuvli deb bashorat qilinayotgan bo'lsa, ya'ni $A > 1$, $W_o > \bar{W}_k$ bo'lganda, suv omborini to'ldirishni chegaralash chizig'i qayta hisoblab chiqilishi mumkin.

Bunda hisobiy yilgacha suv ombori hajmining loyqalangan qismi - ∇W ni hisobga olish kerak.



16-chizma. Suv omborining dispetcherlik grafigi $N=f(t)$.

Suv omborining ishlash tartiboti ana shu grafik asosida olib boriladi, ya'ni uni to'ldirganda yoki bo'shatganda yuqori befdagi suv sathi belgisi ko'rsatilgan vaqtda dispetcherlik grafigidagi ikki egri chiziq orasida bo'lishi kerak.

Suv omborini to'ldirish va bo'shatishda yuqorida keltirilgan chegaralash chiziqlariga amal qilgan holda suv sathining ko'tarilish va tushish tezligi me'yoriy qiymatlardan oshib ketmasligi zarur.

Shu hisoblashlarni osonlashtirish uchun Excel programmasida kompyutor dastur yaratilgan va suv omborining dispetcherlik grafigini shu dastur yordamida tez va oson tuzish mumkin.

Agarda suv omborlari yuqoridagi tadbirlar asosida rejalashtirilib ekspluatatsiya kilinsa, ularda uchrab turadigan nosozliklarni, avariya holatlarini oldi olinib, suv ombori ekspluatatsiyasi yanada takomillashadi, suv ombori zaxirasidagi suvdan esa samarali foydalanishga erishiladi.

5 SUV OMBORINING MAKSIMAL SUV SARFINI O'TKAZISH HISOBI

Suv omboridan maksimal suv sarflar o'tqazib yuborilganda suv toshqindagi gidrografi suv tashlash gidrografa o'zgartiriladi (transformastiyalanadi), maksimal suv sarflari kamayib, toshqindagi suvlar tekislanib (tarqalib), uning davomiyligi ko'payadi. Shunda MDS va JDS sathlar orasida jadallashish maydoni paydo bo'ladi. Toshqindagi suvlar kamaytirilishi (tarqalishi) suv tashlash inshootlarining o'lchamlarini kichraytirishga ruxsat (yo'l) beradi, qurilish narxi kamayadi, shunindek to'g'on pastki qismidagi xududni suv bosishidan asraydi. Biroq jadallashgan hajmni orttirishi to'g'on balandligini ortishiga sabab bo'ladi, buning oqibatida inshootning tannarxi oshib boradi, damlangan suv sathi belgilari ko'tarilib, suv omborining suv bilan ko'milish yuzasi ortadi. JDS sathining eng maqbul qiymati texnik - iqtisodiy hisoblashlar yordamida topiladi, ya'ni bunda aniq hisoblar yordamida yoki qisqartirilgan usullarda hisoblanishi mumkin.

Loyiha ishini bajarishda maksimal suv sarfini ko'chirish (transformastiyalashi) hisobini D.I. Kocherinning soddalashtirilgan usulida bajariladi. Suv toshqini gidrografi shakli uchburchak deb qabul qilinadi, suv tashlash inshooti tuzilishi - zatvorsiz suv o'tkazuvchi inshoot, suv o'tqazish inshootining ustki sathi (qirradi) MDS bilan tenglashtirilgan (oqimni mavsumiy boshqarish hisoblari bo'yicha), suv toshqin davri boshlangungacha suv ombori MDS-gacha to'ldiriladi, shimilishga bo'lgan yo'qotishlari va foydali suv tashlashlar hisobga olinmaydi.

D.I. Kocherin usuli bo'yicha tashlanuvchi suv sarflari grafiklari to'g'ri chiziq ko'rinishida ifodalanadi, jadallashgan suv hajmi V_J quyidagi formulalardan topiladi:

$$V_J = W_{TOSH} \left(1 - \frac{R}{Q_{MAX}}\right) \quad (20)$$

W_{TOSH} - gidrograf shakli uchburchak bo'lgandagi toshqin suvlarning hajmi, quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$W_{TOSH} = \frac{1}{2} \cdot Q_{MAX} \cdot T,$$

T - toshqin davomiyligi, sekundlarda, demak $T = 86400 t_{sut}$;

$$W_{TOSh} = \frac{1}{2} \cdot Q_{\max} \cdot 86400 \cdot t_{SUT} = 0,0432 \cdot Q_{\max} \cdot t_{SUT}, \text{ mln. m}^3;$$

$Q_{\max}$ - maksimal hisobiy suv sarfining ordinatasi;

R - tashlama suv sarfining ordinatasi.

Hisoblash tartibi.

Hisoblashni D.I. Kocherginning soddalashtirilgan usulida suv omborining maksimal suv sarfini o'tkazish harakatini boshqarish, bunda JDS -ni va maqsadga muvofiq iqtisodiy suv sarfini tashlash variantini tanlash.

Berilgan ma'lumotlar:

1. Maksimal suv sarfining ordinatasi $Q_{0,01\%} = 3412 \text{ m}^3/\text{s}$ (2-ilova, 2-jadval)
2. Toshqin davomiyligi $t_{sut} = 2 \text{ cut}$.
3. Toshqin gidrografining shakli – uchburchak shaklda.
4. $V_{\text{kerakli}} = 2094 \text{ mln. m}^3$ (2-masala, 5-jadval).
5. $NDS=131 \text{ m}$ sathi (2-masala).
6. Suv o'tkazgichning sarf koeffitsienti $m = 0,4$.
7. Suv o'tkazgichning narxi $P_{so'} = \underline{\hspace{2cm}}$ sum/pog.m (blankdan olinadi).
8. Pastki be'fda ko'tarilma dambaning narxi $P_{k-d} = \underline{\hspace{2cm}}$ 1 m^3/s tashlama suv sarfi uchun (blankdan olinadi).

Hisoblash natijalarini 9 jadvalda keltiramiz.

1. Tashlama sarf R qiymatini maksimal sarf qiymatining quyidagi ulushlarida beramiz ($K=0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0$).
2. K -ni $Q_{\max} = Q_{0,01\%}$ -ga ko'paytirib, $R = Q_{0,01\%} \cdot K$ aniqlaymiz va 2 - ustunga yozib chiqamiz.
3. Jadallashgan suv hajmini V_j -ni (20)-chi formuladan aniqlanadi, K orqali ifodalanadi $V_j = W_{TOSh} \cdot (1 - K)$. Natijalar 3 - ustunga yoziladi.
4. $W_{TOSh} = 0,0432 \cdot Q_{0,01\%} \cdot t_{sut} = 0,0432 \cdot 412 \cdot 2 = 294,8 \text{ mln. m}^3$.

Suv omborning maksimal hajmi talab qilinadigan (kerakli) hajmga $V_{kerak}=2094$ mln. m^3 jadallashgan suv hajmini V_J qo'shish yo'li bilan aniqlanadi va 4-ustunga yoziladi.

5. Masimal chuqurlik qiymati $H=f_1(V)$ topografik tavsiflardan (3-rasm) V_{max} qiymati bo'yicha aniqlanadi.

6. Suv o'tkazgich ustidagi nabori $h = H_{max} - MDS$ formuladan aniqlanadi va chiqqan qiymati 6- ustunga yoziladi.

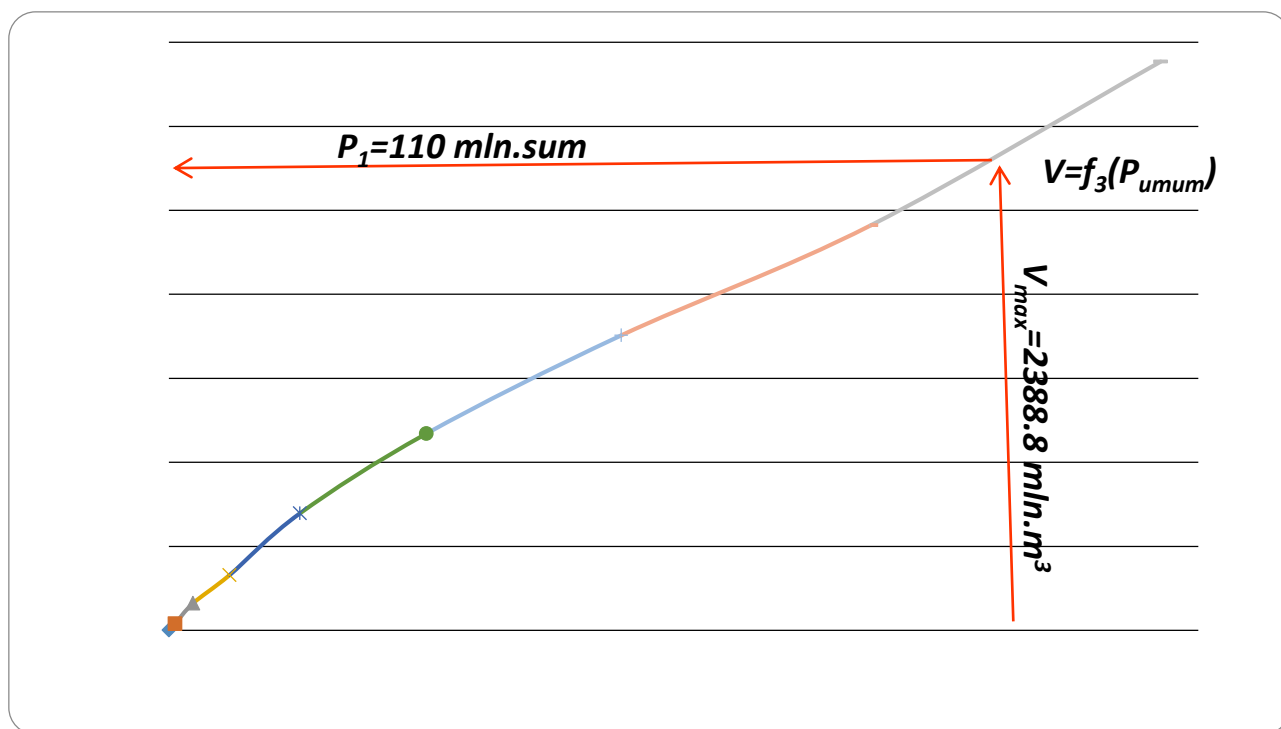
7. Amaliy profilli suv o'tkazgich kengligi quyidagi formuladan topiladi:

$$R = m \cdot B \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}, m^3/s \quad (21)$$

$$B = \frac{R}{m \sqrt{2g} h^{3/2}} = \frac{R}{M \cdot h^{3/2}}$$

formuladagi $M = m \cdot \sqrt{2g} = 0,4 \sqrt{2 \cdot 9,81} \text{ m}^2/c$ belgilab, (21) formuladan suv o'tkazgich kengligini aniqlaymiz (7 va 8- yordamichi ustunlar hisoblanadi).

8. Suv omborining tannarxi P_1 3- chizmadagi $P = f_3(V)$ grafikdan, V_{max} qiymatiga mos ravishda topiladi.



17-chizma - Suv omborining tannarxini $P = f_3(V)$ grafikdan aniqlash.

9. Suv o'tkazgich narxi $P_2 = 0,005 \cdot B$, mln. sum.

10. To'g'onning toshqinga qarshi ko'tarmaning narxi $P_3=0,01 \cdot R$.

11. Umumiy narx har bir alohida xarajatlar narxlarini barcha tashlama sarflar variantlari uchun qo'shib topiladi $P=P_1+P_2+P_3$, mln. sum.

12. 9 - jadval asosida $P = f(R)$ bog'lanish chizig'i quriladi va maksimal tashlanuvchi sarf qiymati topiladi, bunda minimum narx hisobga olinadi: R_{min} (- chizma).

Bizning misolimizda: $P_{min}=194,746$ mln. sum; $R_{max}=2729,6$ m³/s;

$V_j=59,8$ mln. sum; $V_{max}=1789,9$ mln. m³;

$H_{max}=\nabla JDS=133$ m; suv o'tkazgich kengligi $B=550,3$ m.

13. Ma'lum bo'lgan $\nabla JDS=133$ m qiymatiga mos bo'lgan to'g'on balandligi quyidagi formularda topiladi:

$$H_T = \nabla JDS + d, \quad (22)$$

d - suv sathi ustidagi zaxirasi:

$$d=a+\gamma\pm\delta \quad (23)$$

a - to'g'on qiyaligiga to'g'ri keladigan to'lqin urilish balandligi;

γ - ishonchli zaxira, bizning misolimiz uchun $\gamma=0,7$ m; inshoot sinfi darajasi bilan belgilanadi va blankda keltirilgan;

$\pm\delta$ - yaxlitlash qiymati.

Qiyalikka bo'lgan to'lqin balandligini B.A.Pishkin formulasi bilan topamiz:

$$a = 0,565 \frac{h}{m_1 \sqrt{n}} \quad (24)$$

Bu erda: h_T – to'lqin balandligi;

m_1 - suv omborning yuqori tarafdagi qiyalik koeffistienti (blankda berilgan);

$n=0,015$ – g'adir-budurlik koeffistienti, to'g'onning damli tarafdan beton va temir-beton qoplamalar uchun.

To'lkin balandligi SANIIRI formuladan topiladi:

$$h_T = 0,022 \cdot W_{1\%} \sqrt{L}, \quad (25)$$

Bu erda; $W_{1\%}=25$ m/s, 10 m balandlikda bo'lgan 1% ta'minlanganlikdagi shamol tezligi (blankda berilgan);

L – suv ombori uzunligi, topografik planda suv ombor to'g'onning o'qiga normal bo'yicha, shu o'qdan ∇KDC -sathiga mos keladigan gorizontalgacha bo'lgan masofa, $L=6,2$ km;

$$h_T = 0,22 \cdot 25 \cdot \sqrt{6,2} = 1,36 \text{ m};$$

$$a = 0,565 \frac{1,36}{3 \cdot \sqrt{0,015}} = 2,09 \text{ m};$$

$$d = 2,09 + 0,7 + 0,01 = 2,80 \text{ m};$$

Bizning misolimizda $\delta = \pm 0,01$.

Unda: $H_T = 133 + 2,80 = 135,8 \text{ m}$.

Suv omborda toshqin sarfini boshqarishni D.I.Kochergin usuli bo'yicha aniqlash

9-jadval

K	Tashlash sarfi R , m^3/s	Zahirali jadallash- gan hajmi, V_J mln.m^3	Maksimal hajmi, V_{MAX} mln.m^3	Maksimal chuqurligi H_{MAX} , m	Suv o'tkazgich ustidagi napor h , m	$h^{3/2}$	$M=1,77h^{3/2}$	Suv o'tkazgich kengligi $B=\frac{R}{1,77h^{3/2}}$, m	Narxi , mln. sum			
									suv ombor- ning P_1	suv o'tkazgich- ning P_2	tuproq solish narhi P_3	jami $P=P_1+P_2+P_3$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	294,8	2388,8	148	8,0	22,6	40,00	0	110	0	0	110
0,1	341,2	265,8	2359,8	147,2	7,2	20,4	36,12	9,45	108,1	0,047	3,41	111,557
0,2	682,8	235,8	2329,8	146,5	6,5	17,4	30,80	22,20	106,3	0,11	6,83	113,24
0,3	1023,6	206,4	2300,4	145,9	5,9	14,3	25,31	40,4	104,7	0,20	10,24	115,14
0,4	1364,8	176,9	2270,9	145,0	5,0	11,2	19,82	68,8	103,1	0,34	13,65	117,09
0,5	1706,0	147,4	2241,4	144,1	4,1	9,2	16,28	104,8	101,3	0,52	17,06	118,88
0,6	2047,2	117,9	2211,9	143,4	3,4	6,9	12,21	167,7	99,7	0,84	20,47	121,02
0,7	2388,4	88,4	2182,4	142,5	2,5	4,6	8,14	293,4	98,1	1,47	23,88	123,45
0,8	2729,6	58,9	2152,4	142,0	2,0	2,8	4,96	550,3	96,4	2,75	27,29	126,44
0,9	3070,8	29,5	2123,5	141,0	1,0	1,0	1,77	1734,9	95	8,77	30,71	134,48
1,0	3412,0	0,0	2094,0	140,0	0,0	0,0	0,0	∞	93,5	∞	34,12	∞

6. SUV OMBORNING KO'P YILLIK OQIMINI BOSHQARILISHI HISOBI

Ko'p yillik boshqarilish masalasi - suv ta'minoti miqdorini oshirishi, suv ta'minoti kam bo'lgan yillarining guruhlab qaytarilishda suv kamchiligingi yopish hisoblanadi. Ya'ni ularning takrorlanishida suv bilan tekis ta'minlash hisoblanadi. Bundan tashqari, ko'p yillik boshqarish ehtiyojlarni tulaqonli ta'minlashga imkon beradi, agar hisob yilida:

$$\sum W_x < (\sum U + \sum Y) \text{ bo'lsa.}$$

Suv omborining to'liq hajmi ko'p yillik oqimni boshqarishda har bir tashkil etuvchilarni yig'ish orqali topiladi:

$$V_{KY(T)} = V_{KY} + V_{S.M.} + V_{F-Z} , \quad (26)$$

V_{KY} - sig'imning ko'p yillik tashkil etuvchisi;

$V_{S.M.}$ -sig'imning mavsumiy tashkil etuvchisi;

V_{F-Z} - foydasiz (o'lik) hajm.

Suv omborning ko'p yillik oqimini boshqarilishi hisobida suv kirishi, uzatalishi va sig'imi nisbiy qiymatlar orqali ifodalanadi.

Yildagi suv kirishi modul koeffistienti orqali:

$$K_i = \frac{W_i}{W_0} .$$

Sarf uzatilishi - oqimning boshqarilish koeffistienti orqali:

$$\alpha = \frac{\sum U_{\text{6p}}}{W_0} .$$

Suv ombori hajmi - sig'im koeffistienti orqali:

$$\beta_{KY} = \frac{V_{KY}}{W_0} ; \beta_{MAV} = \frac{V_{MAV}}{W_0} ,$$

W_0 - suv oqimining o'rtacha ko'p yillik hajmi, mln. m³.

Mavsumiy tashkil etuvchisi V_{MAV} quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$V_{MAV} = V_{F-LI} \cdot \frac{\alpha_{KY}}{\alpha_{MAV}}, \quad (27)$$

bu erda: $V_{F-LI} = V_{kerakli} - V_{F-Z}$ - mavsumiy boshqarilishdagi suv omborining foydali hajmi (2- masaladan);

α_{KY} - oqimning boshqarilish koeffistienti, oqimning ko'p yillik boshqarilishiga to'g'ri keladi;

α_{MAV} - oqim boshqarilish koeffistienti, oqimning mavsumiy boshqarilishiga to'g'ri keladi:

$$\alpha_{MAV} = \frac{\sum U + \sum Y}{W_0} \quad (28)$$

Berilgan ma'lumotlarning xarakteriga qarab, ko'p yillik tashkil etuvchisi V_{KY} – ni aniqlash usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ular o'z ichiga kuzatish ma'lumotlari bor yoki yo'qligini hisobga oladi.

Kuzatishlar ma'lumoti bor ($n > 50$ yil) holati uchun A.V.Ogievskiy usuli qo'llaniladi, yillar kombinastiyasi guruhlari aniq kalendar qatori hisobga olingan holda.

Kuzatishlar ma'lumoti bo'lmaganda ($n < 50$ yil), S.N. Kristkiy va M.F.Menkallarning *I* va *II* usullari va A.D.Savarenskiyning ehtimollik varianti usuli qo'llaniladi.

6- masalani echishda V_{KY} ko'p yillik tashkil etuvchisini topishda S.N.Kristkiy va M.F Menkallarning *II* usulidan foydalanamiz, ya'ni $n < 50$ yil.

Bu usul oqim ta'minlanganlik chiziqlarini qo'shishga asoslangan bo'lib, o'ta murakkab hisoblanadi.

β_{KY} ning hisobiy qiymatlarini aniqlash uchun Ya.R.Pleshkov, A.D.Saverenskiy, G.G.Svanidze va boshqalar tomonidan qurilgan $\beta_{KY} = f(C_V, C_S, \alpha)$ grafiklari qo'llaniladi, ko'p yillik boshqarishning turli xil ta'minlanganligida va ular yordamida oson va tez ko'p yillik sig'im tuzuvchisining qiymatini aniqlash imkonini beradi:

$$V_{KY} = \beta_{KY} \cdot W_0.$$

Ko'p yillik oqim boshqarish hisoblash tartibi

Suv omborining to'liq hajmini ko'p yillik oqim boshqarilishida berilgan foiz ta'minlanganligida *II* usulda Kristkiy–Menkel, Ya.F.Pleshkov grafiklarini ko'llab, aniqlash talab etiladi.

Ko'p yillik oqim boshqarilish koeffitsienti α_{KY} -ni suv ombori sig'imidan kelib chiqib aniqlanadi, uni topografik sharoitlar bilan bog'lanadi.

Tanlangan ko'p yillik oqim boshqarilish hajm uchun sug'orish maydoni hisoblab chiqiladi, shunindek suv omborining me'yoriy dimlangan sathi ko'tarilishi (*MDS*) va suv ombori tannarxi hisoblanadi.

Berilgan ma'lumotlar:

1. Ko'p yillik o'rtacha oqim hajmi:

$$W_0 = Q_0 \cdot T = 227 \cdot 31,96 = 7164 \text{ mln. m}^3$$

2. Variatsiya koeffitsienti C_V .

3. Asimmetriya koeffitsienti $C_S = 2 \cdot C_V$.

4. Mavsumiy boshqarilishdagi suv omborning to'liq kerakli bo'lgan hajmi:

$$V_{\text{kerak}} = 2094 \text{ mln. m}^3 \text{ (6-jadval).}$$

5. Suv omborning foydali hajmi:

$$V_{F-LI} = 2094 - 650 = 1444 \text{ mln. m}^3.$$

6. Jami suv uzatilishi $\sum U = 4511 \text{ mln. m}^3$ (6-jadval, 3 ustun).

7. Jami yo'qotishlar $\sum Y = 336 \text{ mln. m}^3$ (6-jadval, 15 ustun).

8. Jami bug'lanish qatlami $\sum \lambda = 1,002 \text{ m}$ (blankda beriladi).

9. Suv omborining o'rtacha hajmdan filtratsiya yo'qotishlari

$$12 \sigma = 12 \cdot 2 = 24\%, \text{ foizda}$$

$\sigma = 2\%$ - o'rtacha hajmdan yo'qotishlar foiz hisobida (blankda beriladi).

10. Sug'orish tarmog'i FIK $\eta = 0,8$ (blankda beriladi).
11. Ya.F.Pleshkov grafiklari (ilova 3).
12. Suv omborning ko'p yillik oqim boshqarish $R=90\%$ foiz ta'minlanganligi (berilgan ma'lumot).
13. Suv ombori yuzasining topografik va iqtisodiy tavsiflari.

Boshqarilish koeffitsienti α_{KY} va sig'im koeffitsienti β_{KY} quyidagicha tanlanadi:

1. Berilgan foiz ta'minlanganligida $R=90\%$ va variatsiya koeffitsientda $C_v = 0,23$ Ya.F.Pleshkov grafigidan β_{KY} aniqlanadi. Har xil α_{KY} qiymatlarda natijalar 10 - jadvalga yozib chiqiladi.

Ko'p yillik boshqarilishda suv ombori to'liq hajmini hisoblash

10-jadval

α_{KY}	Sig'imi koeffitsienti β_{KY}	Sig'imining ko'p yillik tuzuvchisi V_{KY}	Mavsumiy tuzuvchisi V_{MAV}	Ko'p yillik boshqarilishdagi suv omborning to'la hajmi $V_{KY(T)}$
0,9	0,32	2292,0	1430	4372
0,85	0,20	1433,0	1351	3432
0,80	0,10	716,0	1272	2638
0,75	0,04	287,0	1192	2129

2. Hajmning ko'p yillik tashkil etuvchisi aniqlanadi:

$$V_{KY} = \beta_{KY} \cdot W_0 = 0,32 \cdot 7164 = 2292 \text{ mln. m}^3$$

3. Hajmning mavsumiy tashkil etuvchisi quyidagi formuladan topiladi:

$$V_{MAV} = V_{F-LI} \cdot \frac{\alpha_{KY}}{\alpha_{MAV}},$$

$$\text{Bu erda } \alpha_{MAV} = \frac{\sum U + \sum Y}{W_0} = \frac{4511 + 336}{7164} = 0,68;$$

$$V_{MAV} = 1081 \frac{0,9}{0,68} = 1430 \text{ mln. m}^3$$

4. Ko'p yillik oqim boshqarilishida suv ombori to'liq hajmi quyidagicha topiladi:

$$V_{KY(T)} = V_{KY} + V_{MAV} + V_{F-Z} = 2292 + 1430 + 650 = 4372 \text{ mln. m}^3$$

$V_{KY(T)}$ boshqa qiymatlari uchun α_{KY} va β_{KY} xuddi shunday aniqlanadi.

α_{KY} qiymati suv omborning topografik sharoitlaridan kelib chiqib aniqlanadi. Suv omborining topografik tavsiflaridan ko'rinib turibdiki, suv omborining maksimal hajmi 2890 mln. m³-dan oshmaydi. Bu suv omborining hajm $\alpha_{KY}=0,80$ -ga to'g'ri keladi. Bu hol uchun suv omborining to'liq hajmi $V_{KY(T)} = 2638$ mln. m³ teng bo'ladi ($\alpha_{KY}=0,9$ va 0,85 qabul qilib bo'lmaydi, chunki suv ombor joyi tuzilishi bo'yicha bunday to'liq suv hajmini o'zida sig'dira olmaydi).

Demak $\alpha_{KY}=0,80$, $\beta_{KY}=0,10$; $V_{KY(T)} = 2638$ mln. m³ -ni qabul qilamiz.

Keyingi hisoblar $V_{KY(T)} = 2638$ mln. m³ hajm uchun o'tkaziladi.

5. Ko'p yillik oqim boshqarilishdagi suv omborining o'rtacha hajmi aniqlanadi:

$$V_{O'RT} = \frac{1}{2} \cdot V_{KY} + V_{MAV} + V_{F-Z} = \frac{1}{2} 716 + 1272 + 650 = 2280 \text{ mln. m}^3.$$

6. O'rtacha hajm va topografik tavsifnomalar bo'yicha $\omega = f_2(V)$ -dan o'rtacha yuza aniqlanadi:

$$\omega_{O'RT} = 40,5 \text{ km}^2.$$

7. Yo'qotishlar hisoblanadi;

a) bug'lanishga

$$W_{BUG'} = \omega_{O'RT} \cdot \sum \lambda = 40,5 \cdot 1,002 = 40,6 \text{ mln. m}^3;$$

b) shimilishga

$$W_{Sh} = \frac{12 \cdot \sigma \cdot V_{\dot{y}P}}{100} = \frac{12 \cdot 2 \cdot 2280}{100} = 547,2 \text{ mln. m}^3;$$

v) jami

$$W_{TO'L} = W_{BUG'} + W_{Sh} = 40,6 + 547,2 = 587,8 \text{ mln. m}^3.$$

8. Suv ombordan to'liq chiqish suv hajmi:

$$U_{BR} = \alpha_{KY} \cdot W_0 = 0,8 \cdot 7164 = 5731,2 \text{ mln. m}^3.$$

9. Suv ombordan foydali chiqish suv hajmi:

$$U_{NETTO} = U_{BR} - W_{TO'l} = 5731,2 - 587,8 = 5143,4 \text{ mln. m}^3.$$

10. Sug'orish maydoni:

$$\Omega_{SUG'} = \frac{U_{NETTO} \cdot \eta}{M} = \frac{5143,4 \cdot 0,8}{7400} = 0,52 \text{ mln. ga};$$

Bu erda: $\eta = 0,8$ sug'orish tarmog'i FIK;

$M = 7400 \text{ m}^3/\text{ga}$ sug'orish me'yori (blankdan olinadi).

11. Suv omborning to'la narxi 3- chizmadagi $P = f_3(V)$ chiziqdan $V = 2638$ mln. m^3 uchun $P = 261$ mln. sum bo'ladi.

12. 1 ga urning sug'orish uchun solishtirma narxi quydagicha aniqlanadi:

$$\rho = \frac{P}{\Omega_{SUG'}} = \frac{261}{0,52} = 502 \text{ sum/ga}.$$

13. $H = f_1(V)$ chiziqdan me'yoriy dimlangan sath MDS balandligini $V_{KY(T)} = 2638$ mln. m^3 teng bo'lganda $MDS = 154 \text{ m}$ qabul qilinadi.

7. SUV OMBORINING LOYQALANGAN HAJMINI ANIQLASH

Suv ombordagi loyqa-cho'kindilar hajmini va ularning joylashuvini aniqlash - bu hozirgi vaqtda eng dolbzar va murakkab masalalardan. Shuning uchun suv omborning loyihasida loyqa bosish hisobi kiritilgan bo'lishi lozim.

Hisoblash natijasida quyidagilar aniqlanadi:

1. -vaqt o'tishi bilan suv omborlaraning sig'imi qiymatini loyqa cho'kkanligi sababli kamayishi;
2. -suv ombor ishlash muddati (suv ombordagi foydali hajm kamayishi darajasining aniqlash);
3. -yuqori bef tomondan suv bosish chegaralarni o'zgarishi (yillar bo'yicha yoki ishlatish davr oxirida).

Hisoblashlarni o'tqazish uchun kerak bo'ladigan ma'lumotlar:

1. -suyuq va qattiq oqimlar rejimi bo'yicha gidrografik ma'lumotlar (hisobiy yilning yoki bir stikl yillar uchun gidrografi; oqizqlarning frakstion tizimi va zichligi; tub oqizqlarning sarfi;

2. -topografik ma'lumotlar (suv omborning o'rnining gorizontallar o'tkazilgan plani; suv omborning ko'ndalang va o'qi bo'yicha olingan kesimlar);

3. -suv ho'jalik hisoblashlarning natijalari (to'la va foydali hajmlar, MDS va FHS balandliklardagi suv omborning uzunligi, suv ombor ish grafigi).

Suv omborlarni loyqa bosish hisobini bir nechta usulda o'tqazish mumkin. Mazkur ko'rsatmada uchta ko'rsatilgan:

a) soddalashgan V.S.Lapshenkov usuli;

b) suv ombori suv balansining tenglamasiga asosan loyqalangan hajmini hisobi (F.Gapparov usuli);

c) F.Gapparov usulini qo'llash oson va qulay bo'lgani bilan, suv omborlar ekspluatatsiya boshlangandan ixtiyoriy kuzatiladigan yilgacha suv oqimining kirish va chiqish hajm qiymatlari ma'lum bo'lishi kerak.

o
'
Sb
uo
v'
o
o'
m
b
o
r
i
a
g
'
m
o
'
o
,

o
)
F.Gapparov usulini qo'llash oson va qulay bo'lgani bilan, suv omborlar ekspluatatsiya boshlangandan ixtiyoriy kuzatiladigan yilgacha suv oqimining kirish va chiqish hajm qiymatlari ma'lum bo'lishi kerak.

7.1 Suv ombori loyqalangan hajmini soddalashgan V.S.Lapshenkov usuli

Kurs loyihasida vaqt bo'yicha suv ombor hajmi kamayishini va uning ishlash muddatini aniqlashga doir bo'lgan masala.

V.S.Lapshenkov usulining mintaqasi - suv omborning loyqa bosgan hajmi (V_t) ekspluatatsiya qilingan t – yillar davomida quyidagicha aniqlashdan iborat:

$$V_t = V_{cheg} (1 - e^{-\frac{t}{\varepsilon}}),$$

V_{cheg} - suv omborning chegaraviy loyqa bosgan hajmi;

ε - suv omborning loyqalaninsh tavsifi (xarakteristikasi);

$e = 2,73$ – natural logarifm asosi.

Suv omborning chegaraviy loyqa bosadigan hajm (V_{cheg}) qiymati suv omborning sig'imini (o'rnini) to'ldirib loyqa bilan bosgandan so'ng suv omborning to'la hajmidan ($V_{T.hajm}$) daryo oqimi suv ombordan tranzit o'tadigan o'zan hajmining ($W_{O'Z}$) qiymatini ayirish usuli orqali topiladi:

$$V_{cheg} = V_{T.hajm} - W_{O'Z}$$

O'zan kengligini va chuqurligini quyidagi formulalar orqali topiladi:

$$H = \left(\frac{3300 \cdot Q_{O'R.O'Z}^3 \cdot n}{\rho \cdot \bar{W} \cdot K^{3/m}} \right)^{\frac{1}{4+3y+3/m}};$$

$$B = (K \cdot H)^{1/m}.$$

bu erda: n - g'adir-budurlik koefitsienti ($n = 0,02 \div 0,018$);

u – N.I.Pavlovskiy formuladagi daraja ko'rsatkichi (o'rtacha qiymati $u = 0,167$);

K va m - S.T.Altunin formuladagi o'zan ko'rsatkichlari:

$$K = (3 \div 5), m = 0,50;$$

$Q_{O'R.O'Z}$ - o'zanni shakllantiruvchi hisobiy suv sarfi (3-10% ta'minlanganlikdagi toshqin sarfi);

ρ va $\bar{W}$ - Q –sarfiga to'g'ri keladigan loyqalik va o'rtacha gidravlik kattaligi;

Q –o'zanni shakllantiruvchi suv sarfi.

Qabul qilingan u va m qiymatlari uchun tenglamalar quyidagi ko'rinishga keltiriladi:

$$H = \left(\frac{3300 \cdot Q_{O'R,O'Z}^3 \cdot n^3}{\rho \cdot \bar{W} \cdot K^{3/m}} \right)^{\frac{1}{10,50}};$$

$$B = (K \cdot H)^{1/m} = (4 \cdot H)^{1/0,50} = (4 \cdot H)^2.$$

O'zan hajmi:

$$W_{O'Z} = H \cdot B \cdot L,$$

bu erda: L - suv omborining uzunligi, NDS balandlikdagi suv yuzasini plan bo'yicha olinadi (o'zan shakllantiruvchi suv sarfini o'tkazilganda suv ombordagi suv sathi deyarli o'garmaydi).

Suv omborning loyqalanish tavsifi (ε) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{\gamma_l \cdot V_{cheg}}{\varepsilon' \cdot G},$$

bu erda: G - yillik loyqa oqiziqslarning oqimi, ming tonn (muallaq va tub oqiziqslari);

γ_l - cho'kindilarning hajmiy og'irligi, ($\gamma_l = 1,3$ ming m^3);

ε' - loyqa bosish davrining boshidagi cho'kkan loyqalarning qismi.

Aniq hisoblashlarda ε' qiymatini aniqlash ancha murakkab bo'lganligi sababli, kurs loyihada taxminiy qiymatini quyidagicha aniqlash tavsiya qilinadi:

$$\varepsilon' = \frac{\rho_0 - \rho'_0}{\rho'_0},$$

Bu erda: ρ_0 - daryo suvning odatdagi (amaliy, oddiy, tabiiy) hisobiy loyqaligi;

ρ'_0 - loyqa bosish davrining boshidagi (boshlanishidagi) to'g'on stvorida hisobiy loyqaligi.

Bunday taxminiy hisoblashlarda (ρ'_0 odatda kichik qiymatga ega bo'lganligi uchun), $\varepsilon' = 1,0$ qabul qilinish mumkin, yoki S.T.Altunin taxminiy jadvaldan topsa bo'ladi:

$\frac{W_{O'Z}}{V_{cheg}}$	0-0,0375	0,037-0,073	0,073-0,13	0,13-0,158	0,158-0,415
ε'	1,0-0,998	0,998-0,99	0,99-0,95	0,95-0,537	0,537-0,15

Misol:

Berilgan ma'lumotlar:

1. O'rtacha yillik suv oqimining me'yori:

$$\sum Q_0 = \frac{\sum Q_{75\%}}{(1 + C_v \cdot \Phi_n)} = \frac{1220}{(1 - 0,16 \cdot 0,71)} = 1400 \text{ mln. m}^3,$$

bu erda: $\sum Q_{75\%}$ - suv omborga $R = 75\%$ ta'minlanganlikdagi suvni oqib kelishi (blankdan olinadi).

2. Suv oqimining o'rtacha yillik loyiqaligi (blankdan):

$$\rho_0 = 0,85 \text{ kg/m}^3.$$

3. Muallaq cho'kindilarni yillik suv oqimidagi me'yori:

$$G = \rho_0 \cdot Q = 0,00085 \cdot 1400 = 1,19 \text{ mln. t.}$$

Suv osti oqiziqlarning sarfi muallaq oqiziqlardan 12% bo'lganligini (tashkil qilishligini) hisobga olingan holda, umumiy loyqa oqiziqlarning sarfi:

$$Q_{UM.LOY.} = 1,19 + (0,12 \cdot 1,19) = 1,33 \text{ mln. t.}$$

4. Loyqa oqiziqlarning o'rtacha gidravlik kattaligi (blankdan):

$$\bar{W} = 3,06 \text{ mm/s.}$$

5. Suv omborning umumiy (to'la) hajmi - 6-jadval 18-ustundagi kerakli bo'lgan hajmi orqali aniqlanadi:

$$V_{TO'L} = V_{kerak} - V_{F-Z} = 128 - 6 = 122 \text{ mln. m}^3 \text{ (7-jadval bo'yicha).}$$

6. Suv ombordagi suv sathi MDS -ga to'g'ri bo'lgandagi suv yuzadagi uzunligi:

$$L = 3,00 \text{ km.}$$

7. Toshqin davomiyligi $t = 3$ oy (blank bo'yicha).

8. Toshqin hajmi $Q_{TOSH} = 0,6 \cdot 1400 = 840 \text{ mln. m}^3$ (blank bo'yicha),

bu erda: $d = 0,60$ – yillik suv oqim hajmidagi toshqin hajmining qismi.

9. O'zan shakllantiruvchi sarf:

$$Q = \frac{840 \cdot 10^6}{0,086400 \cdot 92} = 97 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Suv omborning loyqa bosishini hisobi jadval (jadval 16) shaklda olib boriladi.

Shu jadvalning 1- ustuniga davrning davomiyligi kiritiladi (yillar):

$$t = 1, 5, 10, 20, 30, 50, 80, 100 \text{ va h.q.}$$

2- ustunini to'ldirishdan oldin suv ombor loyqa bilan to'lgandan so'ng shu cho'kindilarlar qatlamlarida shakllangan o'zanning hajmini (W_{OZ}) aniqlaymiz:

$$W_{\text{OZ}} = H \cdot B \cdot L;$$

Bu erda: H - o'zandagi suv chuqurligi, m;

$$H = \left(\frac{3300 \cdot Q_{\text{O'R.O'Z.}}^3 \cdot n^3}{\rho \cdot \bar{W} \cdot K^{3/m}} \right)^{\frac{1}{10,50}} = \frac{(3300 \cdot 97^3 \cdot 0,02^3)}{0,85 \cdot 0,000306 \cdot 4^6} = 2,09 \text{ m}.$$

Keltirilgan misolda $Q_{\text{yp.y3}} = 97 \text{ m}^3/\text{s}$; $n=0,2$; $\rho_0=0,85 \text{ kg/m}^3$; $\bar{W} = 0,000306 \text{ m/s}$;
 $K^{3/0,5} = 4^6$ B - o'zan kengligi, km.

$$B = (K \cdot H)^{1/m} = (4 \cdot 2,09)^{1/0,50} = 70 \text{ m} = 0,07 \text{ km}.$$

Demak, o'zan hajmi: $W_{\text{y3}} = H \cdot B \cdot L = 2,09 \cdot 0,07 \cdot 3,0 = 0,06 \text{ mln. m}^3$.

Unda suv omborning kerakli hajmi $V_{\text{kerak}} = 128 \text{ mln. m}^3$ bo'lganda, chegaraviy loyqa bosadigan hajmi:

$$V_{\text{uez}} = V_{\text{kerak}} - W_{\text{y3}} = 128 - 0,06 = 127,94 \text{ mln. m}^3.$$

Keyin esa loyqalanish tavsifini (xarakteristikasini) aniqlaymiz:

$$\varepsilon = \frac{\gamma_{\text{л}} \cdot V_{\text{uez}}}{\varepsilon' \cdot G} = \frac{1,3 \cdot 127,94}{1,33} = 125,00,$$

bu erda: $\gamma_{\text{л}}$ - cho'kindilarning hajmiy og'irligi, (hamma variantlar uchun $\gamma_{\text{л}} = 1,3 \text{ ming m}^3$);

ε' - loyqa bosish davrining boshidagi cho'kkan loyqalarning qismi (hamma variantlar uchun $\varepsilon' = 1$);

G - loyqa oqizqlarning yillik oqimi, (blankdan olinadi), bizning misolimizda $G = 1,33 \text{ mln t}$).

1- ustunda keltirilgan t qiymatlarini o'zgarmas bo'lgan $\varepsilon = 125$ qiymatga bo'lib, chiqqan qiymatlarni 2- ustunga yozamiz, keyin esa 3- va 4-ustunlarni to'ldiramiz.

5- ustunga har bir ko'rib chiqilgan yil uchun loyqa bosgan hajmlar qiymatlari yoziladi:

$$V_t = V_{\text{uez}} \left(1 - e^{-\frac{t}{\varepsilon}}\right).$$

6- ustunda suv omborining loyqa bosgan foizi keltirilgan:

$$P = \frac{V_t \cdot 100}{V_{\text{uez}}} \%.$$

7- ustunda har bir ko'rib chiqilyapgan yil uchun loyqa bosmagan hajmlar ko'rsatilgan:

$$V_{\text{эркин}} = V_{\text{uez}} - V_t.$$

Shu jadval natijalar bo'yicha (1, 5, 6, 7) $V_t = f(t)$ va $P\% = f(t)$ grafiklar qurildi (17-chizma).

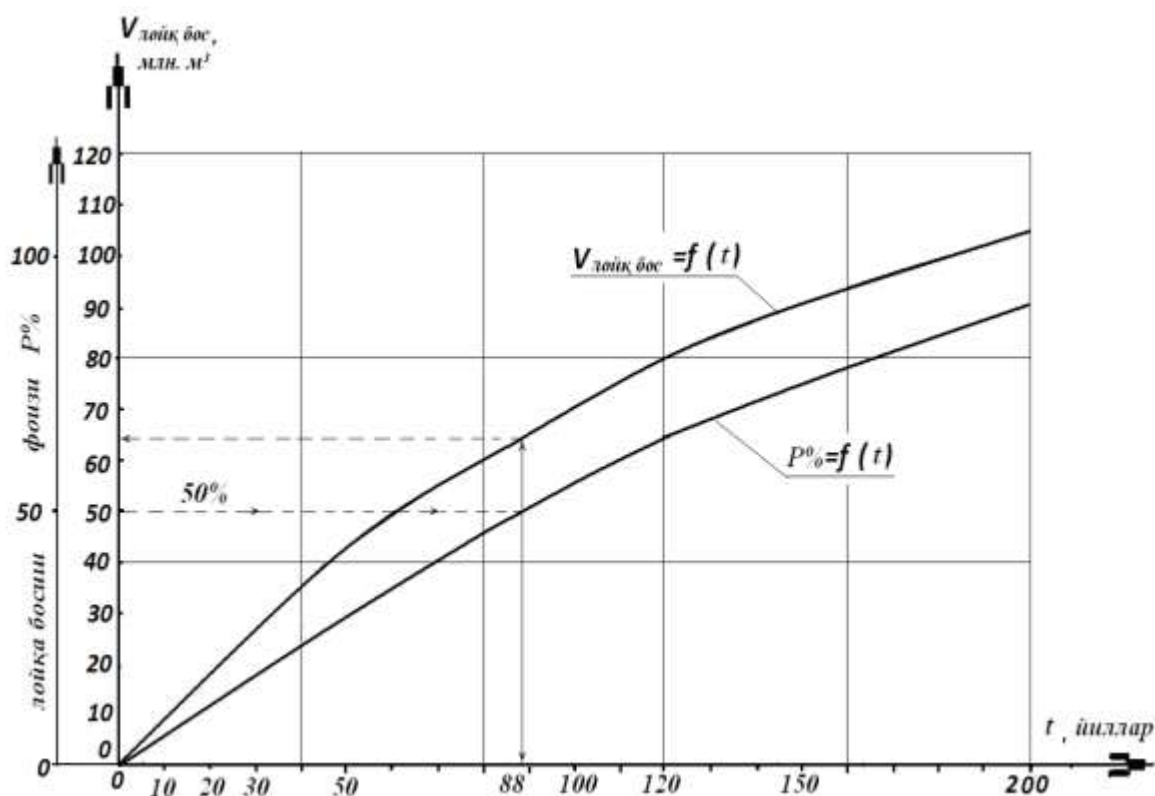
Suv omborning loyqa bosgan qismi 50% ga etadi $t = 88$ - yildan keyin.

Suv omborni loyqa bosish hisoblash jadvali

11-jadval

t - yillar	$\frac{t}{\varepsilon}$	$e^{-\frac{t}{\varepsilon}}$	$(1 - e^{-\frac{t}{\varepsilon}})$	$V_t = V_{\text{uez}} (1 - e^{-\frac{t}{\varepsilon}})$ loyqa bosgan hajmi	$P\%$, suv ombor sig'imini loyqa bosgan foizi	$V_{\text{эркин}} = V_{\text{uez}} - V_t$ loyqa bosmagan hajm
1	0,08	0,99	0,01	1,28	1,0	126,66
5	0,04	0,96	0,04	5,12	4,0	122,82
10	0,08	0,92	0,08	10,23	8,0	117,71
20	0,16	0,25	0,15	19,20	15,0	108,74
30	0,24	0,79	0,21	26,50	21,0	101,74
50	0,40	0,67	0,33	42,20	33,0	85,74
80	0,64	0,53	0,47	60,00	47,0	67,94
100	0,80	0,45	0,55	70,40	55,0	57,54
150	1,20	0,30	0,70	89,50	70,0	38,44

Suv omborning loyqa bosish egri chiziq grafigi 17–chizmada keltirilgan.



17-chizma. Suv omborning loyqa bosish egri chiziq grafigi

7.2 Suv ombori suv balansining tenglamasiga asosan loyqalangan hajmini aniqlash (Gapparov F. usuli)

bo'yicha suv balansini hisoblash bo'yicha ishlab chiqilgan.

Berilishlar:

1. Suv omborlar ekspluatasiya boshidan kirish va chiqish suv sarflari bo'yicha ma'lumotlar;

ma'lumotlari.

o'zgargan va ishonchliroq ma'lumotga ega bo'lgan yillar tanlanadi.

cho'kindilar hajmini hisobi quyidagi tartibda jadvalda (12-jadval) o'tkaziladi:

Loyiha bo'yicha ush bu yillar uchun suv ombor hajmini W_l topib (oylik qiymati), 3- ustunga kiritiladi.

4- va 5- ustunlarga kirish va chiqish suv sarflari ma'lumotlar tanlangan yil uchun kiritiladi (oylik yig'indisi).

6- ustunga kirish va chiqish suv sarflari farqi yoziladi ($\sum W_k - \sum W_{ch}$).

5. Suv omborini biron bir yil mobaynida kuzatilgan suv sathining maksimal (eng yuqori) minimal (eng past) suv sathlari o'rtasidagi loyqalanish hajmi aniqlash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$\Delta W = W_l - (\sum W_k - \sum W_{ch}) = 1043,35 - 840,93 = 202,42 \text{ mln.m}^3$$

o'rtasidagi loyihaviy chiziq bo'yicha hajm, mln.m³;

$\sum W_k - \sum W_{ch}$ - suv balansining sathi ushbu suv sathlari o'rtasida o'zgargan g'indisi, mln.m³.

ΔW_f quyidagi tenglamadan topilib, 10- ustunga yoziladi:

$$\Delta W_{\text{фойдалу}} = \Delta W \cdot \frac{\nabla MDC - \nabla \Phi XC}{\text{Сывcamxu}_{\text{макс}} - \text{Сывcamxu}_{\text{мин}}} = 202,42 \cdot \frac{890 - 835}{862,11 - 838,00} = 461,53 \text{ mln.m}^3$$

8. Shu hajmni tanlangan bir necha yil uchun topib, jadvalning 9 va 10 ustunlar bo'yicha Excel -da umumiy hajm W_{oqim} va foydali hajmning loyqalangan qismi ΔW_f bilan bog'lanishi grafigini chizib (darajali funkstiya bo'yicha, 17 rasm), ularni tekislovchi egri chiziq bo'yicha suv omborini ishlatish vaqti ichida loyqalanish hajmini aniqlash mumkin.

Tekislovchi egri chiziqning tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\Delta W_f = A(W_{oqim})^v \quad (2)$$

W_{oqim} -suv omboriga suv quyilgan yillar hisobiy yilgacha quyilgan oqimning umumiy hajmi, mln.m³.

Hisoblash natijasida quyidagi empirik formulaga ega bo'lamiz (17- rasm.):

$$\Delta W_f = 0.3814(W_{oqim})^{0.5504}$$

9. Suv ombori to'la hajmining loyqalangan qismi:

$$W_{to'la} = \Delta W_f + W_{f-z} \quad (4)$$

bu erda: ΔW_f -foydali hajmning loyqalangan qismi, mln.m³;

W_{f-z} —o'lik hajm, mln.m³.

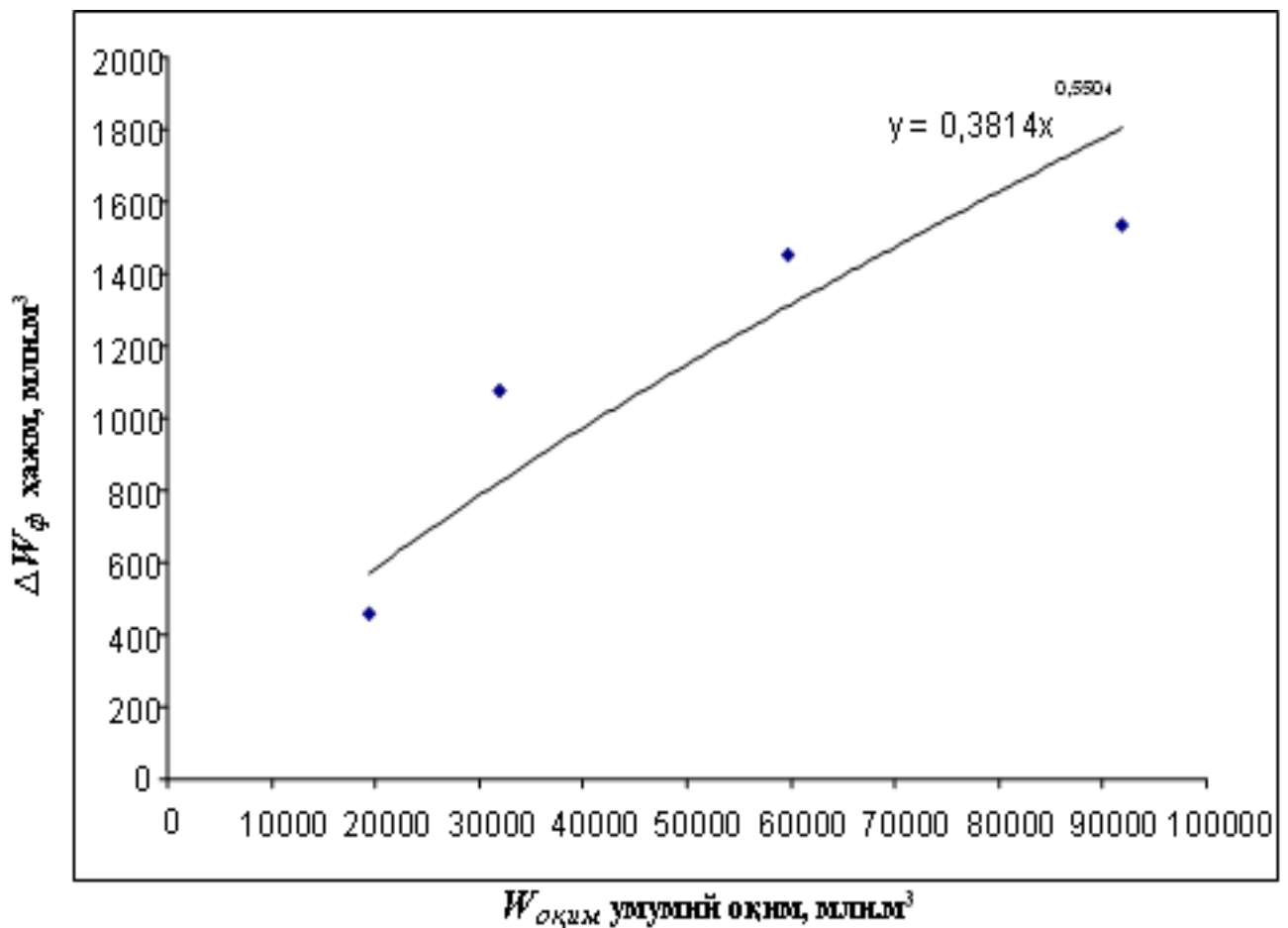
10. Chorvoq suv omborining o'lik hajmi 498 mln.m³ teng bo'lib, uning 2010 yilgacha bo'lgan loyqalangan hajmi quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$W_{to'la} = 0,3814 (124920)^{0.5504} + 498 = 740,4 \text{ mln.m}^3$$

Chorvoq suv omborining loyqa bosgan hajmini aniqlash

Jadval 12

Yil	Suv sathi Maks, m	Suv sathi Min, m	Hajm W_1 loyiha bo'yicha mln.m^3	Kirish $\sum W_k$ mln.m^3	Chiqish $\sum W_{ch}$ mln.m^3	$\sum W_k -$ $\sum W_{ch}$ mln.m^3	Loyqa xajmi ΔW mln.m^3	Umumiy kirish W_{oqim} mln.m^3	Foydali hajmning loyqalangan qismi ΔW_f mln.m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1989	862,11	838,00	1043,35	4975,43	5816,36	840,93	202,42	19298,94	461,53
1991	858,23	838,68	1111,91	5059,90	5788,63	728,73	383,18	32007,85	1076,75
1995	863,25	843,33	999,21	5713,30	6183,82	470,52	528,69	59631,76	1453,9
2010	848,36	836,00	701,75	5223,75	5576,60	352,85	348,9	124920	1535,2



18- chizma. Umumiy kirish oqim hajmi W_{oqim} va foydali hajmning loyqalangan qismi ΔW_f bog'lanishi grafigi.

Shu usulda irrigatsiya suv omborlarini loyqa bosish hajmini aniqlashda ular joylashgan geografik balandligi va yuqori befda suv sathining o'zgaruvchanligi hisobga olinadi.

Cho'kindilarni cho'kish jarayonini 3 ta bosqichga bo'lib ko'rib chiqiladi:

- 1- bosqich: suv omboriga kelayotgan barcha loyqa cho'kindilar cho'kadi;
- 2- bosqich: cho'kindilarning bir qismi cho'kadi, boshqa qismi quyi befda suv oqimi bilan o'tadi;
- 3- bosqich: daryo suvi bilan kelgan barcha loyqa zarrachalari – cho'kindilar pastki befda o'tadi.

– 1962 yil, umumiy hajmi 800 mln. m³ , MDS belgisining balandligi – 415,0 m, FSB

$$\alpha$$

– solishtirma MDS balandligi – $\left(\frac{H_H}{H_V} - 1\right) \cdot 0.004$ dengiz sathiga nisbatan olingan;

o

r

t

i-jadvalda keltirilgan.

q

E

M

b

B

O

E

D

E

g

M

a

k

o

o

a

E

o

E

o

o

o

o

o

o

o

o

o

o

o

o

o

E

$$n = \frac{W_{o3}}{W_M}$$

B

E

D

E

o

u

a

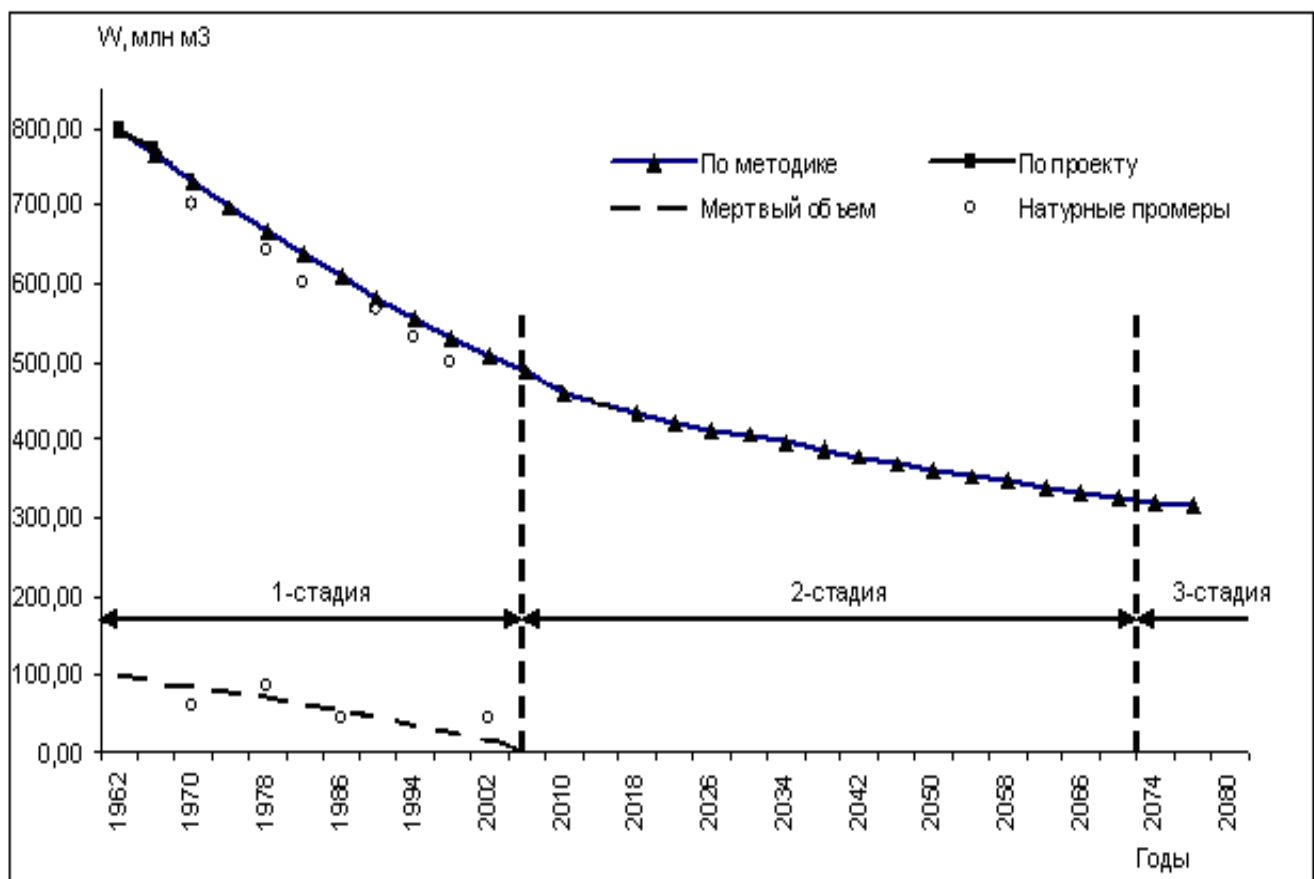
t	W	W	W_{o3}	$n = \frac{W_{o3}}{W_M}$	0,13 · n	1 -	$K_2 = \frac{W_{3M}}{W_{o3}}$	W_{3M}
0				i				
				o				
				n				
18,03								
$\frac{18,03}{2} = 9,015 \cdot 10^6$				3				

$$K_2 = 0,17 + \frac{W_{3M} \cdot 0,13}{W_M} = \frac{0,17}{1 - 0,13 \cdot n}$$

k
o

$$W_{30}^0 = \frac{W_b}{K} = \frac{96}{0.3} = 320 \cdot 10^6 \text{ } \mathcal{M}^3$$

g'liqlik grafigi quriladi.



– rasm. Janubiy-Surxon suv omborining hajmni vaqtga bog'liqlik grafigi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bodryashkin Ya.V. Vipolnenie kursovoy raboti po regulirovaniyu rechnogo stoka. Metodicheskie ukazaniya. TIIMSX, 1966 g.
2. Gapparov F., S.Mansurov. "Suv omborlaridan foydalanish", 2019 y. 175b.
3. Klibashev K.P., Goroshkov I.F. Gidrologicheskie rascheti.-L. 1970. 460
4. Sharapov K.Sh.. Metodicheskie ukazaniya po vipolneniyu kontrolnoy raboti «Regulirovanie stoka», -T, 1988 g.
5. Smirnov N., Kurlovich E.V. i dr. Gidrologiya i gidrotexnicheskie sooruzeniya. –M. «Visshaya shkola», 1988. -472 s.
6. Papenko I.N., Tkachenko V.T., Neimenko A.A. Injenernaya gidrologiya. Metodicheskoe posobie po izucheniyu dissiplini i vipolneniyu kontrolnix rabot. Primeri rascheta. Krasnodar. 2011. -44 s.
7. Hikmatov F.H., Aytboev D.P., Yunusov G'.X. Umumiy gidrologiya. Ma'ruzalar matni. –T. 2006. -135 s.
8. Ivashkevich G.V., Latkin A.S., Shvestov V.A. Regulirovanie rechnogo stoka. Petropavlovsk –Kamchatskiy. 2004. -125 s.
9. Savichev O.G., Krasnoyarskiy S.Yu., Nalivayko N.G. Regulirovanie rechnogo stoka. Tomsk. 2009. -121 s.
10. Savkin A.V., Fedorov S.V. Gidrologiya. Sankt-Peterburg. 2010. -100 s.
11. Kuznestov E.V., Xadjidi A.E., Orlenko S.Yu. Gidravlicheskiy raschet otkritix rusel i gidrotexnicheskix sooruzeniy. Uchebnoe posobie dlya samostoyatelnoy raboti studentov pri vipolnenii diplomnykh proektov i kursovix rabot. Krasnodar. 2009. -75 s.
12. Langbein W.B., Hains C.H., Culler R.C. Hydrology of stock-water reservoirs in Arizona. Prepared in cooperation with the Division of Land Utilization, Office of the Secretary of the Interior. -21 r.
13. Buzin V.A., Zinovev A.T. Ledovie prostessi i yavleniya rekax i vodoxranilisxax. Metodi matematicheskogo modelirovaniya i opit ix realizastii dlya prakticheskix steley (obzor sovremennogo sostoyaniya problemi). Barnaul, 2009. -169s.

14. Mixeev V.A. Gidrologiya. Uchebnoe posobie po kursu «Nauki o Zemle» dlya studentov, obuchayuschixsya po spetsialnosti 28020265 «Inzhenernaya zaschita okrujayushey sredi». Ulyanovsk, 2010. -200 s.
15. Manual on construction risks, damage to the works and advanced loss of profits (ALOP) car policy underwriting process. -116 r.
16. Titov L.F. Vetrovye volni. –L. 1969, -296 s.
17. Savichev O.G., Kramarenko V.V. Raschyot vodoxranilischa: vodoxozyaystvennoe obosnovanie i opredelenie parametrov. Tomsk. 2009,-264 s.

ILOVALAR

I-1. Boshlangich ma'lumotlar

Бошлангич маълумотлар: юза майдонларнинг ω (км²) чуқурлик (Н) билан боғлиқлиги, $\Omega = f(H)$

И-2, 1- жадвал

Суз ошбор карнанги	Суз чуқурлиги (Н), м															
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
1	4,43	32,63	97,20	180,5	337,0	565,0	703,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,02	0,05	0,24	0,52	0,75	1,16	1,85	2,68	3,73	5,0	6,08	7,15	8,19	9,34	10,74	12,50
3	0,03	0,13	0,44	0,80	1,26	2,0	2,82	3,76	5,0	6,60	9,30	11,40	-	-	-	-
4	3,8	30,2	89,5	172,0	325,0	520,0	683,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,03	0,20	0,82	1,05	1,34	2,20	2,80	3,90	5,80	7,30	10,2	12,70	-	-	-	-
6	5,20	35,70	101,5	191,3	350,0	570,5	730,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0,03	0,08	0,29	0,62	0,8	1,25	1,62	2,90	3,60	4,90	5,80	7,52	9,20	10,80	12,50	14,50
8	4,60	29,10	93,5	170,8	342,0	610,3	690,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	0,01	0,15	0,56	0,85	1,25	1,90	3,0	3,20	6,30	6,90	9,80	10,90	-	-	-	-
10	0,01	0,03	0,18	0,60	0,950	1,30	1,72	2,70	3,90	5,50	6,70	8,0	9,50	11,0	13,20	15,50
11	0,05	0,10	0,48	0,90	1,10	2,00	2,75	3,50	4,90	7,10	8,75	11,80	-	-	-	-
12	0,40	0,07	0,30	0,72	0,890	1,20	1,79	2,50	3,52	6,20	7,0	8,20	8,50	9,60	11,0	12,50
Суз ошбор карнанги	Суз чуқурлиги (Н), м															
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
13	0	0,85	1,70	2,18	3,40	5,0	7,18	10,0	13,40	17,20	24,50	28,20	32,60	36,70	40,80	45,60
14	0	0,20	0,70	2,30	4,30	6,90	10,3	13,70	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0	1,0	3,50	6,50	11,0	15,0	20,0	23,0	38,0	49,0	57,0	-	-	-	-	-
16	0	0,60	1,80	2,60	3,40	5,80	7,20	10,30	13,40	18,40	25,40	29,50	-	-	-	-
17	0	0,80	3,20	5,90	10,80	14,30	19,0	24,0	35,80	50,10	62,0	-	-	-	-	-
18	0	1,30	1,90	2,45	3,90	6,10	7,80	11,20	13,10	18,50	24,0	29,10	35,0	39,20	41,50	45,50
19	0	1,20	4,10	7,20	11,90	16,50	22,30	25,10	40,30	52,20	59,30	-	-	-	-	-
20	0	1,10	1,50	2,30	5,40	5,80	6,90	12,50	14,0	19,20	25,0	31,50	34,9	40,80	49,0	55,0
21	0	1,40	2,90	5,70	12,00	15,40	21,0	23,60	37,80	45,0	61,0	-	-	-	-	-
22	0	0,30	0,80	2,10	4,80	7,20	11,50	14,50	-	-	-	-	-	-	-	-
23	0	0,80	1,60	2,90	3,50	4,80	8,0	12,20	15,10	17,90	22,80	30,5	39,0	41,0	45,60	50,0
24	0	0,50	0,90	2,80	3,90	6,50	9,70	13,80	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0	1,30	2,50	5,50	12,0	23,10	28,0	35,70	41,0	-	-	-	-	-	-	-

Вариантлар буйыча бошлангыч маълумотлар

Вариант	Тўғон устидаги кенглиги B_0 , м	Тавсифларни куриш учун				Суь оқидининг кўп йиллик бошкаркиши					Максимал чикариб юборилган сарфи		
		тўғоннинг юқоркидаги киялик коэффициенти, m_1	тўғоннинг пастдаги киялик коэффициенти, m_2	1. m^2 тўғоннинг нархи, P_1 , млн.сўм	суь боштан майда н нархи, P_2 , млн.сўм	йиллик суь сарфининг меьери Q_0	йиллик ўзгарувчанлик коэф. C_y	таьминланганлик физик $P\%$	сутуриш меьери, M , $m^3/га$	максимал суь сарфи Q_{max} , $m^3/с$	суь толканининг давом эттиш, T , сутка	суь ўтказгыч 1 погон м нархи, $P_{об}$, млн.сўм	тутпрок сошил нархи $P_{об}$, млн.сўм
1	12	3	4	4,0	3,5	16012	0,16	75%	5200	3100	3	1,6	0,50
2	14	2,5	4	3,50	3,0	1140	0,16	85%	5200	116	3	1,2	
3	14	3	4	3,75	3,27	290	0,30	80%	5000	170	2,5	1,4	
4	12	3	4	4,0	3,5	15890	0,16,	75%	5200	2950	3	1,6	
5	14	3	4	3,75	3,27	350	0,30	80%	5000	160	2,5	1,4	
6	12	3	4	4,0	3,5	15970	0,16	75%	5200	3080	3	1,6	
7	14	2,5	4	3,50	3,0	1180	0,31	85%	5200	106	3	1,2	
8	12	3	4	4,0	3,50	16056	0,30	75%	5200	3150	3	1,6	
9	14	3	4	3,75	3,27	310	0,30	80%	5000	180	2,5	1,4	
10	14	2	4	3,50	3,0	1160	0,31	85%	5200	1020	3	1,2	
11	14	2,5	4	3,75	3,27	320	0,30	80%	5000	165	2,5	1,4	
12	14	2	4	3,50	3,0	1150	0,31	85%	5200	110	3	1,2	
13	14	3	5	3,75	3,27	6110	0,26	80%	5400	1900	3,5	1,4	
14	12	2,5	5	4,0	3,5	340	0,42	90%	5100	810	3	1,6	
15	14	3	5	4,0	3,5	4520	0,30	85%	5300	1020	4	1,6	
16	12	3	5	4,0	3,5	350	0,42	90%	5100	790	3	1,6	
17	14	3	5	4,0	3,5	4490	0,30	85%	5300	1030	4	1,6	
18	14	3	5	3,75	3,27	5920	0,26	80%	5400	1800	3	1,4	
19	14	3	5	4,0	3,5	4730	0,30	85%	5300	1010	4	1,5	
20	14	3	5	3,75	3,27	5890	0,26	80%	5400	1860	3,5	1,3	
21	14	3	5	4,0	3,5	4610	0,30	85%	5300	1040	4	1,6	
22	12	3	5	4,0	3,5	370	0,42	90%	5100	804	3	1,6	
23	14	3	5	3,75	3,27	6198	0,26	80%	5400	2010	3,0	1,3	
24	12	3	5	4,0	3,5	330	0,42	90%	5100	815	3	1,6	
25	14	3	5	3,75	3,27	6005	0,26	80%	5400	1960	3,5		

Вариантлар бўйича буғланнишга ва шимиллишга йўқотишлар

Вар иант	Бир ойлик буғланниш қатлам, λ , мм												Бир ойлик шимиллишга йўқотишлар σ , %	Тупроқ	Туғон тури
	Ойлар														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1	32	46	52	82	148	240	290	102	70	70	28	24	1,0	Ун қирғоқ қумлоқ гилий тупроқдан, чап қирғоқ қум ва известияк	
2	30	44	50	84	150	242	294	103	77	77	31	27	1,0		
3	19	20	31	42	75	142	174	122	70	70	38	29	2	Қирғоқлар известияк, асоси қатта галечник, қатта тошлар	Насқна шотина из сулеси, галечника, экран из сулника
4	24	31	60	76	110	121	148	116	74	74	43	31	2		
5	22	28	45	66	146	173	245	186	120	120	89	50	1,5		
6	24	31	47	64	148	177	252	189	124	124	91	52	1,5	Қирғоқлар галечник, валуник, асос зичли сулник	Насқна шотина из песчано галечника, с экраном из сулника. Облицовка откоса бетонная
7	16	18	28	40	73	145	170	119	68	68	35	21	2		
8	19	21	34	43	75	151	173	120	67	67	34	20	2		
9	34	44	62	80	176	245	305	285	136	46	41	37	1	Қирғоқлар скалестке. Асос қатта галечник, валуник, конгломерат	Из каменной наброски с передним железобетонным экраном и с бетонным зубом
10	28	70	88	115	150	170	166	125	115	102	97	64	1,5		
11	18	15	33	65	100	138	147	122	99	64	42	27	1,0		
12	20	22	35	70	112	166	154	126	116	78	45	22	1,5	Қирғоқлар ва асос метренестке известияки	Насқна шотина из песчано галечникового грунта с передним экраном из сулника
13	26	27	32	52	82	116	153	132	103	59	47	29	2,0		
14	40	42	37	75	96	147	198	188	136	79	58	53	2,0		
15	100	72	67	73	72	108	179	201	162	99	101	109	1,5		
16	37	38	48	65	112	157	132	126	105	70	56	45	1,0		
17	43	39	48	92	167	272	377	319	187	136	95	52	1,5		
18	22	19	24	50	84	113	116	35	86	59	36	32	2,0		
19	26	30	48	82	136	182	153	110	76	44	28	22	1,5		
20	34	33	34	59	110	180	223	200	143	88	63	42	1,0		
21	19	14	18	43	77	125	168	149	99	66	35	22	2,0		
22	21	17	20	46	80	129	171	152	101	68	40	25	1,5		
23	17	25	13	40	65	110	153	130	87	62	28	18	2,5		
24	31	25	49	66	114	159	135	128	107	73	57	48	1,0		
25	32	30	34	42	67	118	155	137	85	58	32	18	2,0		

Вариантлар бўйича келиб Q чиқши q бўйича бошлангич маълумотлар, млн. м³

И-2, жадрал 4

Вариантлар	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант	7 вариант	8 вариант
дарё	Сирдарё	Кувасай	Касансай	Сирдарё	Касансай	Сирдарё	Кувасай	Сирдарё
ой	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши
I	820	1160	32	20	8,80	0,80	830	1158
II	650	1160	35	26	8,70	1,10	750	1170
III	925	1190	70	65	19,20	4,0	930	1185
IV	1015	1190	106	140	33,60	12,20	1056	1175
V	2600	1720	166	190	67,80	54,80	2580	1763
VI	2906	1720	186	210	67,80	75,80	3200	1740
VII	3150	1830	198	180	38,60	76,40	3360	1905
VIII	1470	1730	180	120	18,20	62,30	1490	1860
IX	975	1780	134	86	12,50	40,60	965	1560
X	936	1280	70	86	10,90	1,50	948	1208
XI	1062	852	34	70	9,70	3,20	1048	903
XII	1036	852	32	26	8,80	5,70	1032	955

Вариантлар	9 вариант	10 вариант	11 вариант	12 вариант	13 вариант	14 вариант	15 вариант	16 вариант
дарё	Касансай	Кувасай	Касансай	Кувасай	Чирчик	Гузардарё	Карадарё	Гузардарё
ой	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши	Q келиш	q чиқши
I	8,75	0,70	3,5	18	9,2	0,9	38	15
II	8,5	1,5	3,9	22	10,2	13,5	32	18
III	19,1	5,2	68,0	52	20,8	24,3	46	62
IV	35,6	13,2	110	130	46,4	13,7	91	120
V	68,5	53,8	175	220	68,5	15,2	130	165
VI	69,2	79,2	192	230	66,3	70,2	179	210
VII	37,6	72,5	210	185	34,5	65,8	208	230
VIII	19,7	63,2	187	130	28,1	48,3	175	187
IX	13,1	42,0	132	93	18,7	30,2	130	115
X	11,4	1,8	85	98	10,2	2,5	65	38
XI	9,4	3,4	34	73	8,5	3,6	48	35
XII	8,6	5,2	29	25	7,8	4,2	40	23

Вариант таар дарё	17 вариант		18 вариант		19 вариант		20 вариант		21 вариант		22 вариант		23 вариант		24 вариант		25 вариант	
	Карадарё	q	Q	q	Карадарё	Q	q	Чирчик	Карадарё	Q	q	Гузардарё	Q	q	Гузардарё	Q	q	Чирчик
ой	Келиш	чиккиш	Келиш	чиккиш	Келиш	Келиш	чиккиш	Чирчик	Келиш	кал	чиккиш	Келиш	Келиш	чиккиш	Келиш	Келиш	чиккиш	Чирчик
I	115	192	210	323	109	178	360	193	96	193	19,2	3,4	195	352	13,8	3,6	213	318
II	126	197	173	365	119	189	453	212	125	212	16,0	4,6	162	471	14,3	3,1	162	376
III	375	208	239	392	372	195	470	197	396	197	25,2	4,8	255	493	19,7	8,7	240	396
IV	493	275	830	477	510	268	820	365	487	252	83,8	38,0	838	396	97,5	32,4	825	407
V	810	392	1560	638	795	373	1230	528	793	380	131,0	53,7	1316	567	71,9	32,4	1420	714
VI	893	548	1922	1003	840	495	1850	1170	864	545	38,7	70,8	1795	1135	40,5	38,6	1780	1125
VII	768	587	1150	963	790	563	1807	1195	729	593	27,9	53,5	1708	1160	32,6	63,8	1210	973
VIII	429	593	658	560	398	569	710	780	410	598	16,7	67,0	730	795	20,8	68,1	680	570
IX	180	425	415	605	160	413	620	612	176	425	14,9	28,0	632	610	13,7	69,2	490	628
X	152	370	313	452	138	285	315	375	156	310	13,6	8,9	318	393	14,2	29,4	325	463
XI	124	258	281	384	126	270	265	360	135	287	12,8	7,5	273	265	13,8	8,5	270	320
XII	108	197	254	384	98	189	230	338	103	195	12,2	8,2	228	345	12,5	7,8	247	397

Суз өмбөрнөт лойкалаганшын хисоблаш учун гарнагтар буйнча маълумотлар

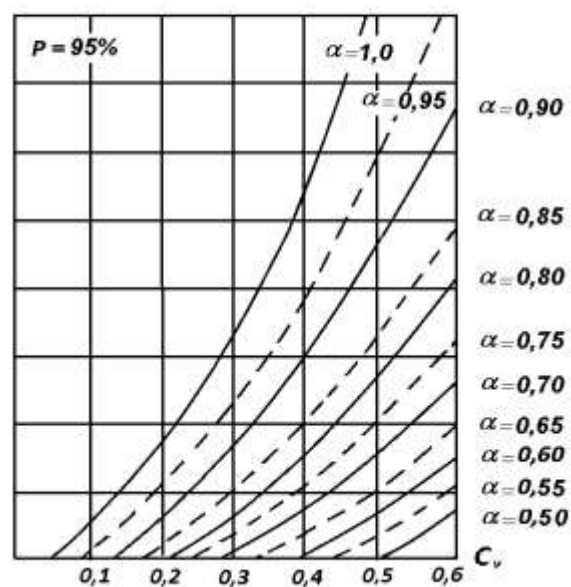
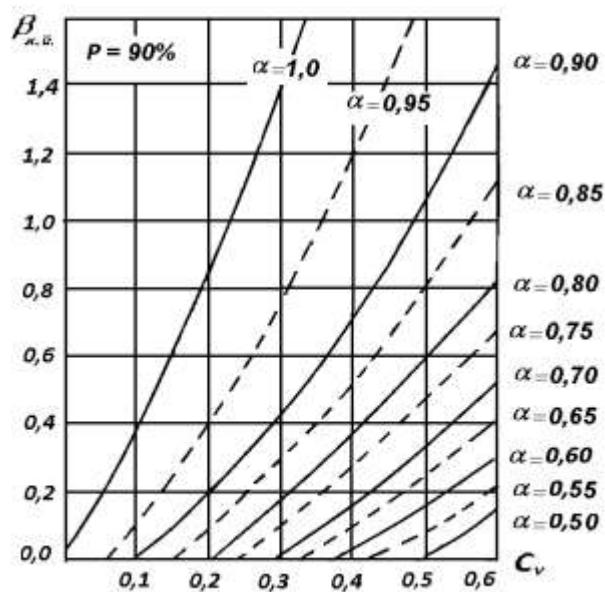
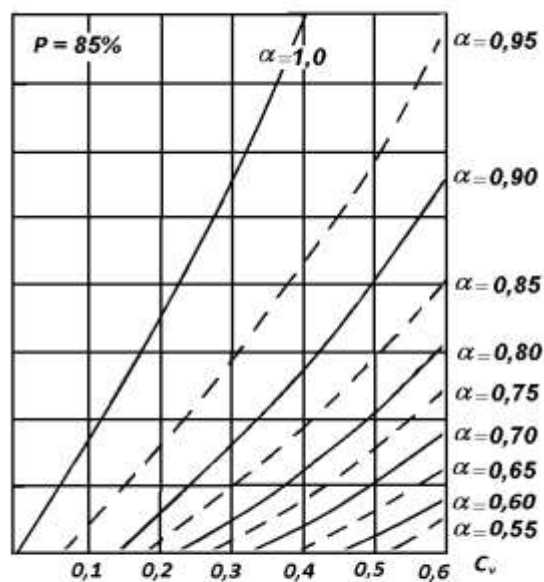
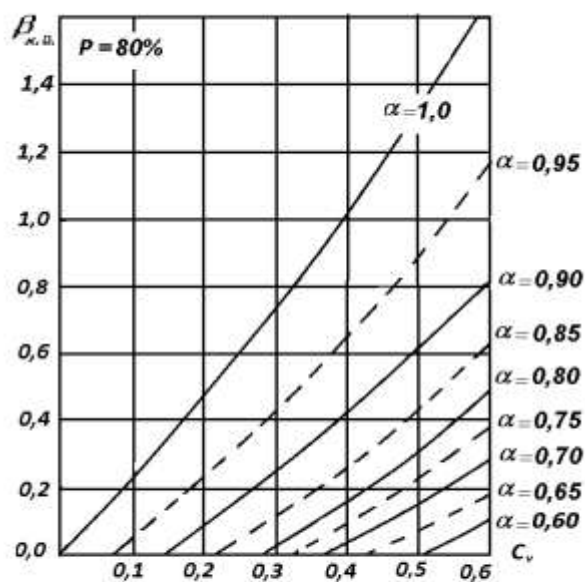
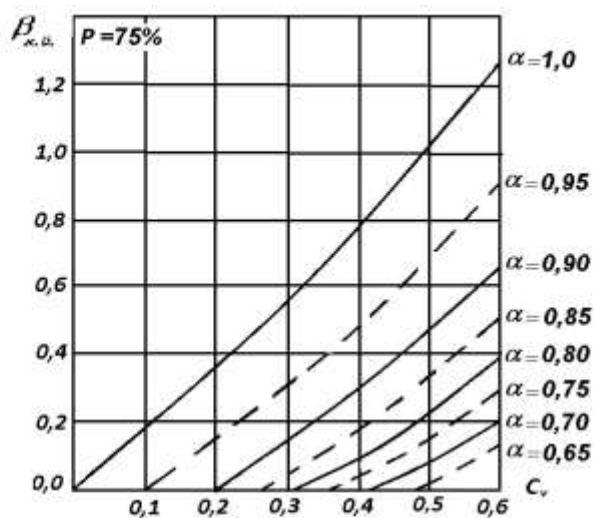
+					
Вариант	Окислениг йишпик ўртача лойкалаганш ρ , кг/м ³	Уртача гидравлик кагталик H , м/кгс	Максимал суз толқин ζ , суз	Мушпак окислениг туб окислениг фоизи, Р, %	Йишпик суз оким хажмидеги толқин хажминиг хисми, d
1	1,72	2,95	3,5	10	0,65
2	0,85	2,90	2,5	8	0,70
3	1,18	2,85	3,0	10	0,60
4	1,60	2,90	3,5	10	0,65
5	0,98	2,80	3,0	10	0,60
6	1,65	2,92	3,5	10	0,65
7	0,96	3,20	2,5	8	0,70
8	1,70	2,93	3,0	10	0,65
9	1,02	2,90	3,0	10	0,60
10	0,93	3,10	2,5	8	0,70
11	1,2	2,87	3,0	10	0,60
12	0,87	3,00	2,5	8	0,70
13	1,68	3,10	3,0	12	0,65
14	1,70	3,20	3,5	15	0,70
15	1,25	3,10	3,0	12	0,70
16	1,68	3,40	3,5	15	0,70
17	1,27	2,95	3,0	12	0,70
18	1,60	3,00	3,0	12	0,65
19	1,32	3,30	3,5	15	0,70
20	1,65	3,20	3,0	12	0,65
21	1,30	3,10	3,0	15	0,70
22	1,75	3,30	3,5	15	0,70
23	1,68	3,30	3,5	12	0,65
24	1,73	3,10	3,5	15	0,70
25	1,62	3,00	3,0	12	0,65

**I-2. Suv omborning loyiqalanishini hisoblash uchun variantlar bo'yicha
ma'lumotlar**

Variant	Oqimning yillik o'rtacha loyiqali-gi ρ , kg/m ³	O'rtacha gidravlik kattalik $\bar{w}$ mm/s	Maksimal suv toshqin davomiyligi t , sut	Muallaq oqiziqalar- dagi tub oqiziqalari- ning foizi, P, %	Yillik suv oqin hajmidagi toshqin hajmining qismi, d
1	1,72	2,95	3,5	10	0,65
2	0,85	2,90	2,5	8	0,70
3	1,18	2,85	3,0	10	0,60
4	1,60	2,90	3,5	10	0,65
5	0,98	2,80	3,0	10	0,60
6	1,65	2,92	3,5	10	0,65
7	0,96	3,20	2,5	8	0,70
8	1,70	2,93	3,0	10	0,65
9	1,02	2,90	3,0	10	0,60
10	0,93	3,10	2,5	8	0,70
11	1,2	2,87	3,0	10	0,60
12	0,87	3,00	2,5	8	0,70
13	1,68	3,10	3,0	12	0,65
14	1,70	3,20	3,5	15	0,70
15	1,25	3,10	3,0	12	0,70
16	1,68	3,40	3,5	15	0,70
17	1,27	2,95	3,0	12	0,70
18	1,60	3,00	3,0	12	0,65
19	1,32	3,30	3,5	15	0,70
20	1,65	3,20	3,0	12	0,65
21	1,30	3,10	3,0	15	0,70
22	1,75	3,30	3,5	15	0,70
23	1,68	3,30	3,5	12	0,65
24	1,73	3,10	3,5	15	0,70
25	1,62	3,00	3,0	12	0,65

ILOVA 3

Ya.F.Pleshkov $C_S = 2 \cdot C_V$ bo'lgandagi $\beta_{\kappa, \text{н}} = f(C_V \text{ va } \alpha)$ grafiklari



Ayrim qo'rilish ishlari turlari, konstrukstiyalari va jihozlarining yiriklangan narxlari

I-3. Ayrim qurilish ishlari turlari, konstrukstiyalari va jihozlarining yiriklangan narxlari

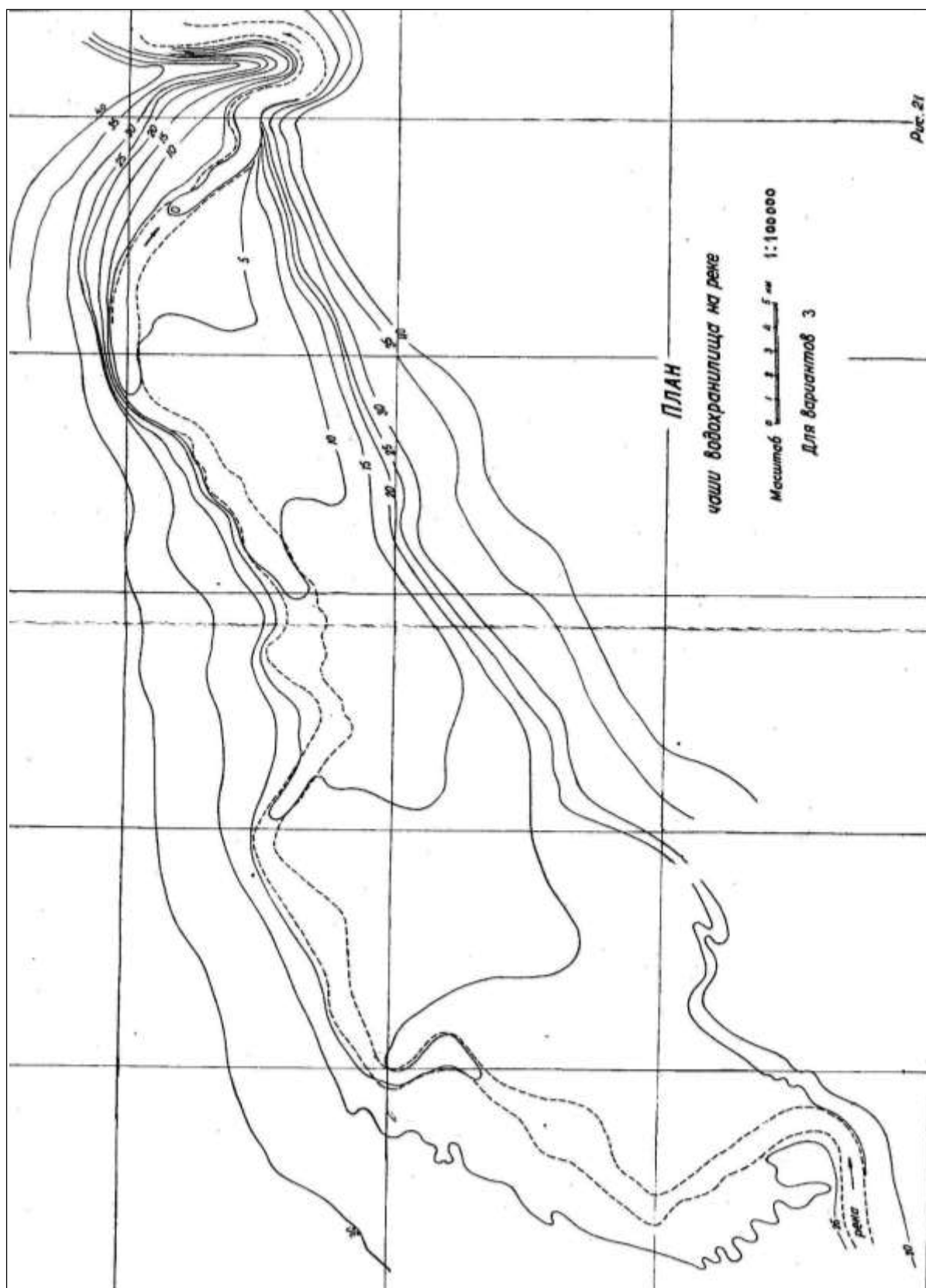
T/s	Qurilish ishlari turlari, konstrukstiyalari va jihozlarining nomi	O'lchov birligi	Bir o'lchov birligining narxi, sum
1	Gruntning mexanizastiya usulida qazib chiqarish	m ³	2170
2	Er tekislar ishlari	m ²	7000
3	Bog'lanmagan gruntlardan to'kmani qurish ishlari	m ³	1500
4	Bog'lanmagan gruntlardan to'kmani qayta to'kish ishlari	m ³	1200
5	Toshlik to'kma ishlari	m ³	24000
6	Xarsang toshni bosib zichlash ishlari	m ³	7630
7	Yo'l qoplamasini yasash ishlari	m ³	8270
8	Asfalt ishlari	t	23000
9	Gidroizolyastiya ishlari	m ³	4000
10	" 120 sm, 5 m uzunligidagi temir beton quvurlar	m ³	750000
11	Yaxlit beton ishlari	m ³	160000
12	"40 sm, 4 m uzunligidagi asbestement quvurlar	m ³	72000
13	Metall armaturasi	t	2500000
14	Ko'tarkich bilan metall zatvorlari	t	205020
Jami			3 765 790

I-4. Suv ombori xavzasini kurish ishlarining yiriklangan narxlari

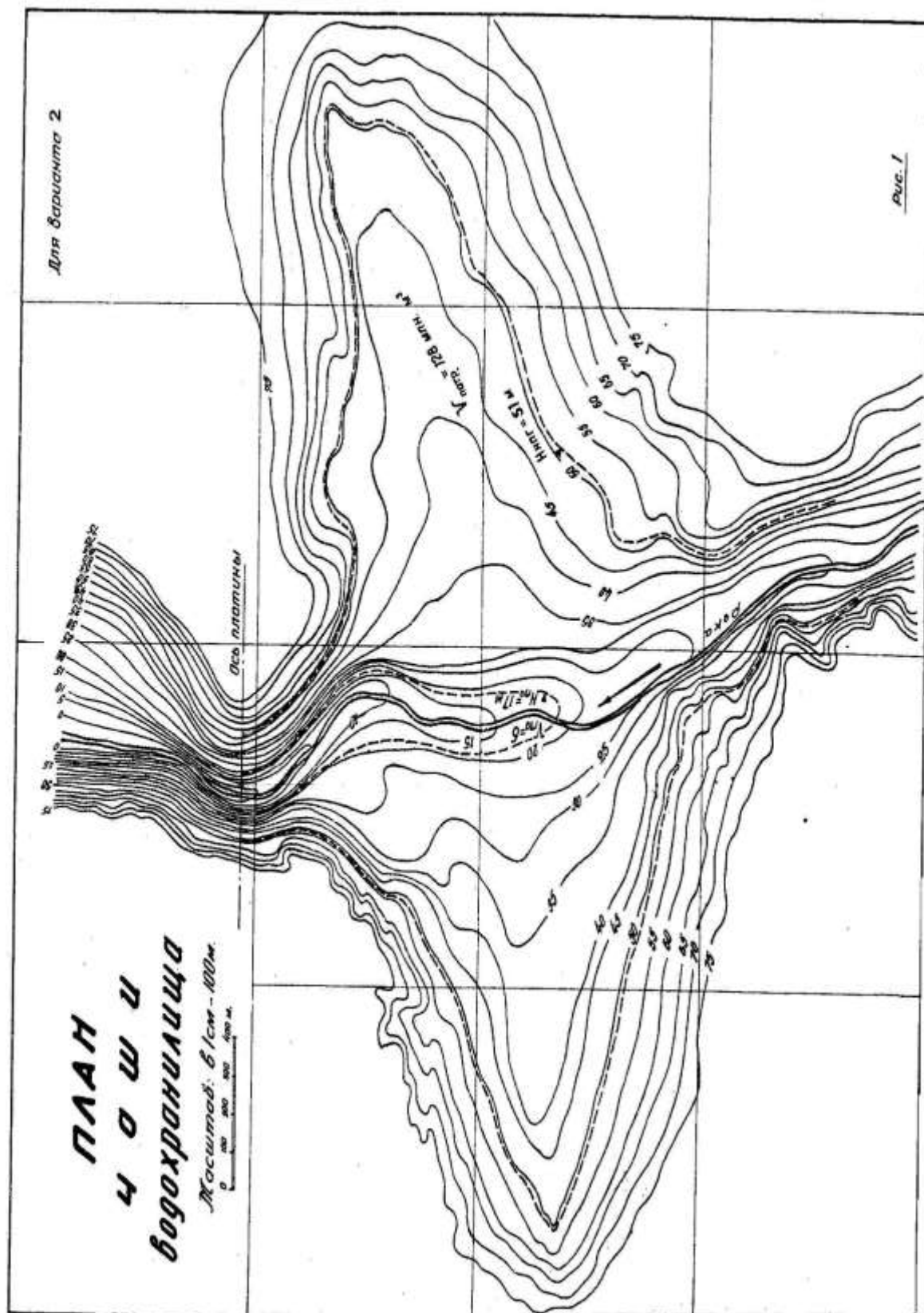
/s	Qurilish ishlari turlari, konstrukstiyalari va jihozlarining nomi	O'lchov birligi	Bir o'lchov birligining narxi, ming sum
	I...II guruhdagi gruntning mexanizastiya usulda qazib chiqarish	m ³	0,2
	III...IV guruhdagi gruntning mexanizastiya usulda qazib chiqarish	m ³	0,30
	I..II guruhdagi gruntning mexanizastiya usulda qazib chiqarib, avtosamosvalga yuklash va 3 km masofagacha ko'chirib chiqarish	m ³	0,80
	III...IV guruhdagi gruntning mexanizastiya usulda qazib chiqarib, avtosamosvalga yuklash va 3 km masofagacha ko'chirib chiqarish	m ³	1,30
	Bog'lanmagan gruntlardan to'kmani kurish va qayta to'kish ishlari	m ³	0,20
	Bog'langan gruntlardan to'kmani qurish va qayta to'kish ishlari	m ³	0,25
	Gruntlik ponur yasash	m ³	0,35
	To'kma tosh bilan mustahkamlash	m ³	0,84
	Qumdan filtr va drenajlarni yasash	m ³	5,50
0	Shag'aldan filtr va drenajlarni yasash	m ³	10,70
1	Qiyalikni bir qatorlik toshlar bilan mustahkamlash	m ³	8,25
2	Litalar bilan qiyaliklarni yig'ma temir beton mustahkamlash	m ³	125,90
3	Betonlik konstrukstiyalari	m ³	45,70
4	Yaxlit temir beton konstrukstiyalari	m ³	60,00
5	Yig'ma temir beton konstrukstiyalari	m ³	190,00
6	Sirpanuvchi yassi zatvorlar	t	465,00
7	Segment zatvorlar	t	345,00
8	Sirpanuvchi yassi zatvorlar tayanch qismlari	t	422,00

9	Segment zatvorlar tayanch qismlari	t	544,00
0	Ihota panjaralari	t	343,00
1	Boshqa jihozlar	t	700,00
Jami			3 269,22
Hozirgi narxda			8 826 894 sum

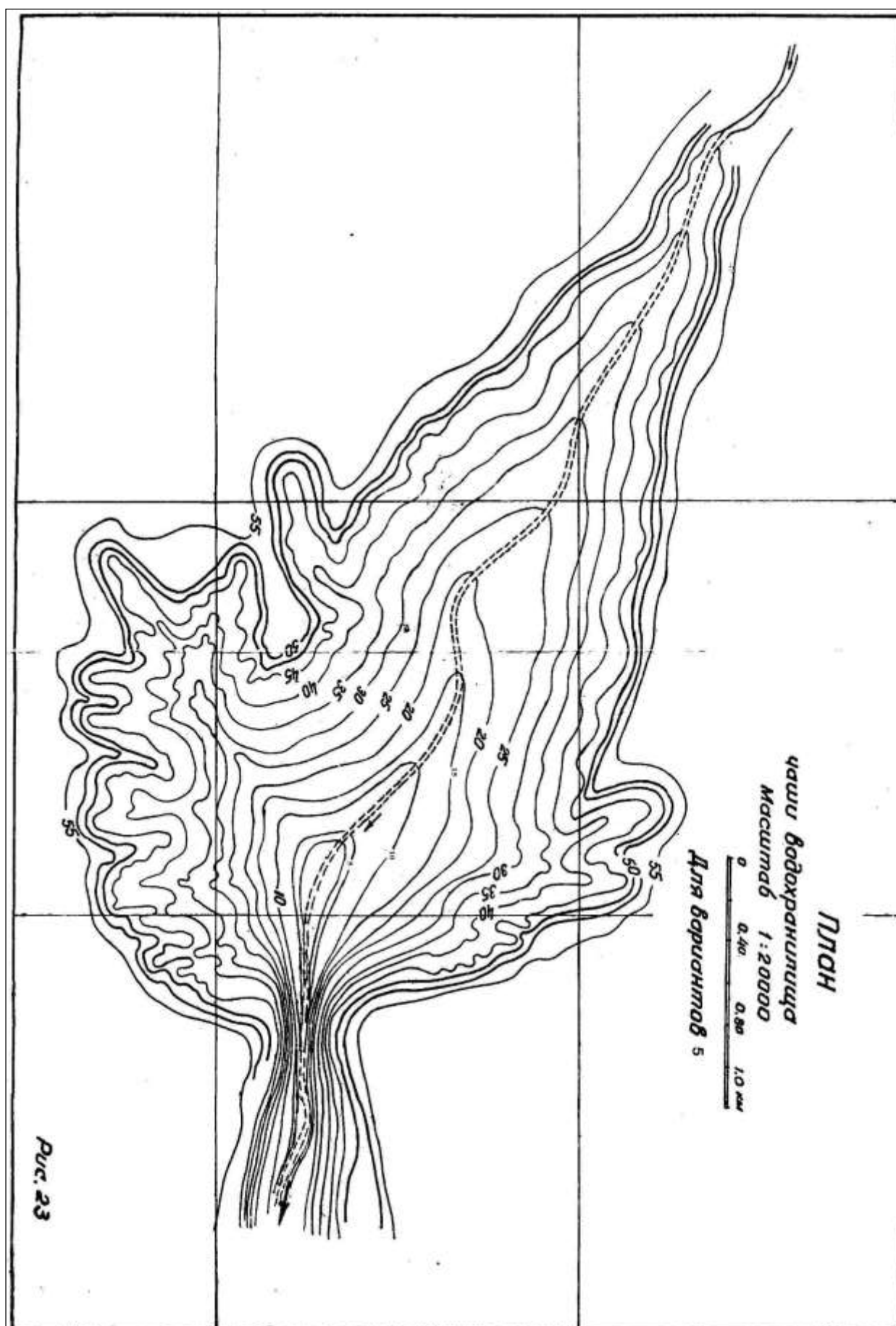
I-5. Topografik xaritalar



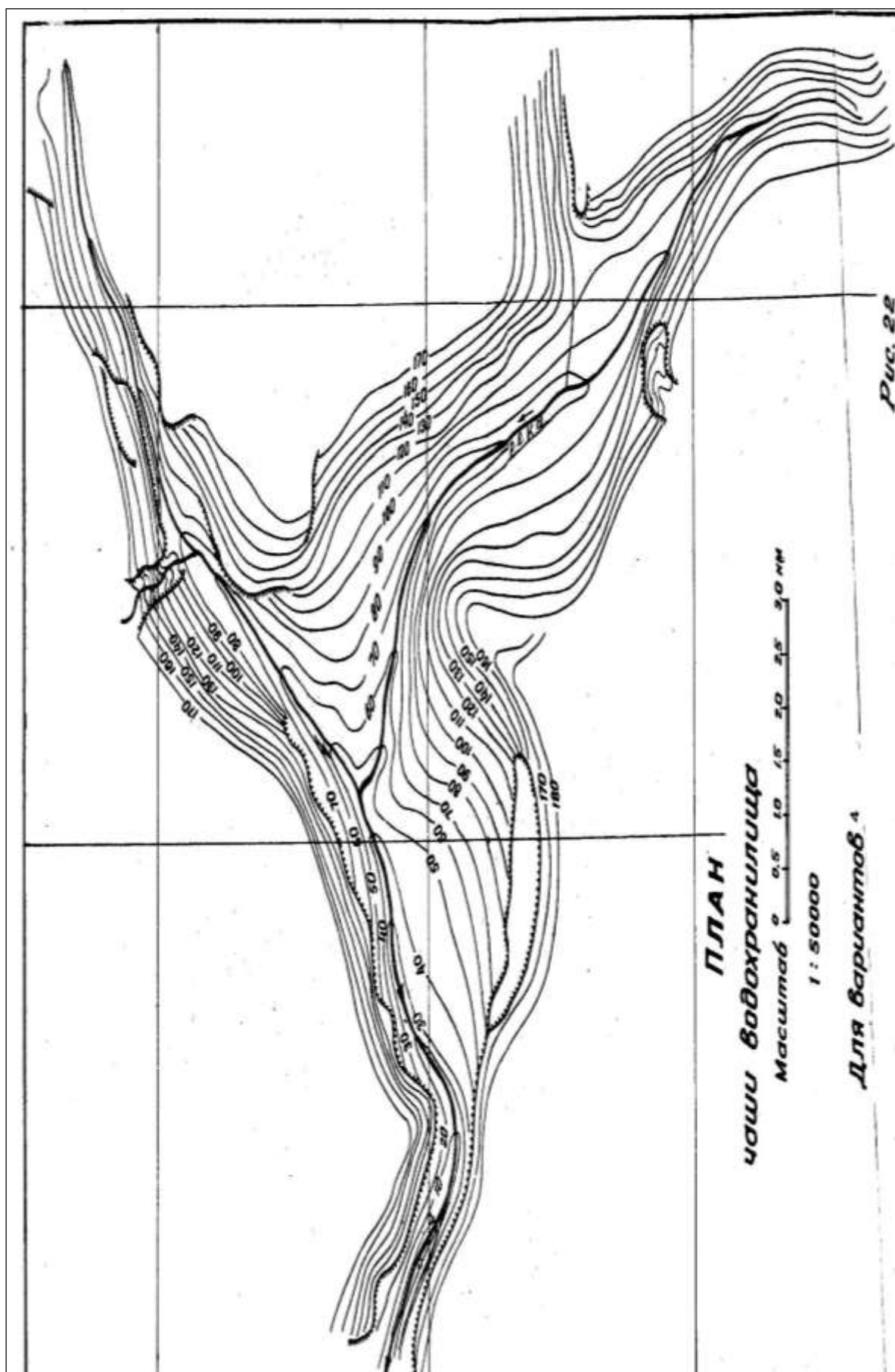
Variantlar:1, 4, 6, 8.



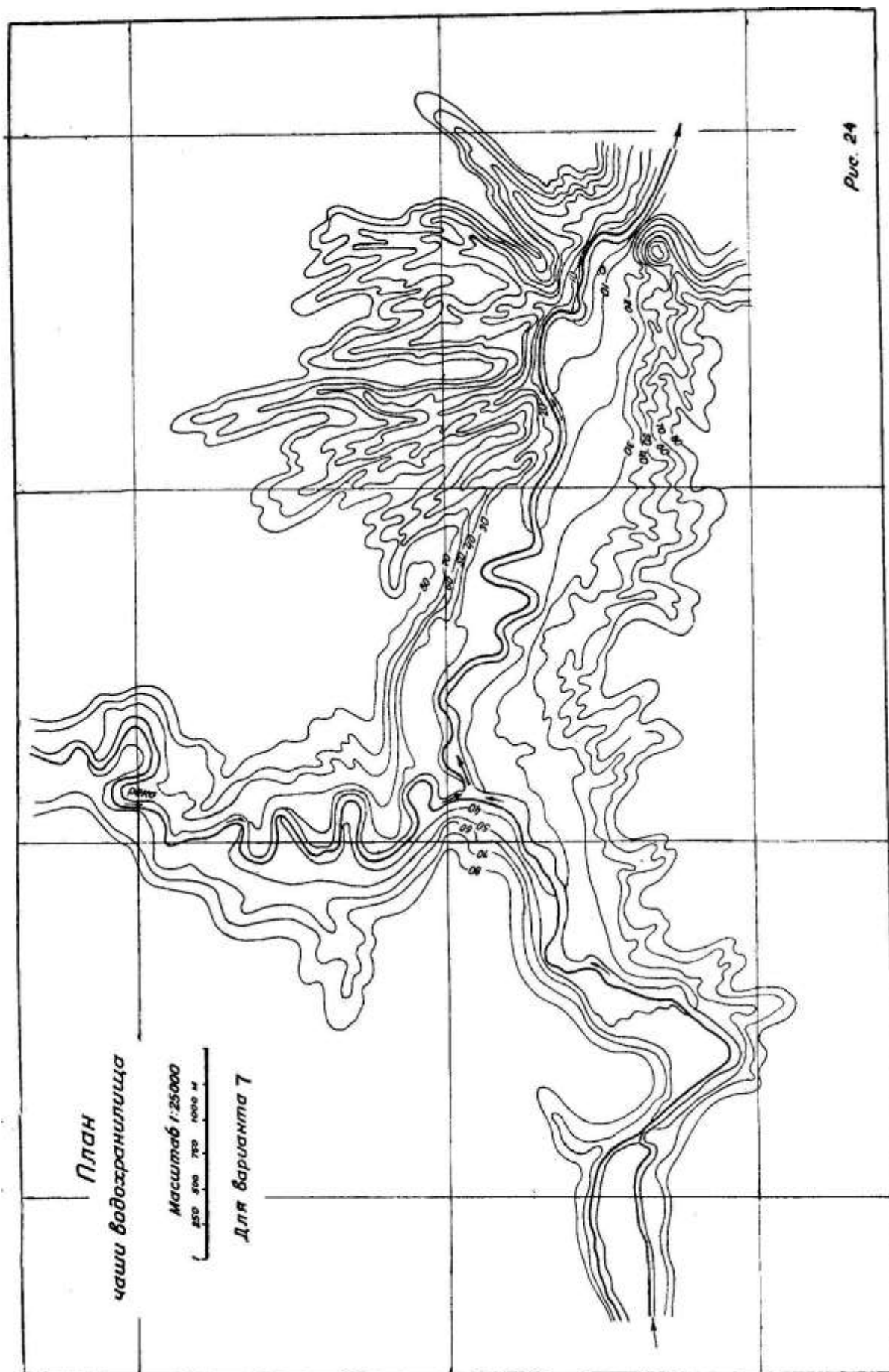
Variante 2, 7, 10, 12



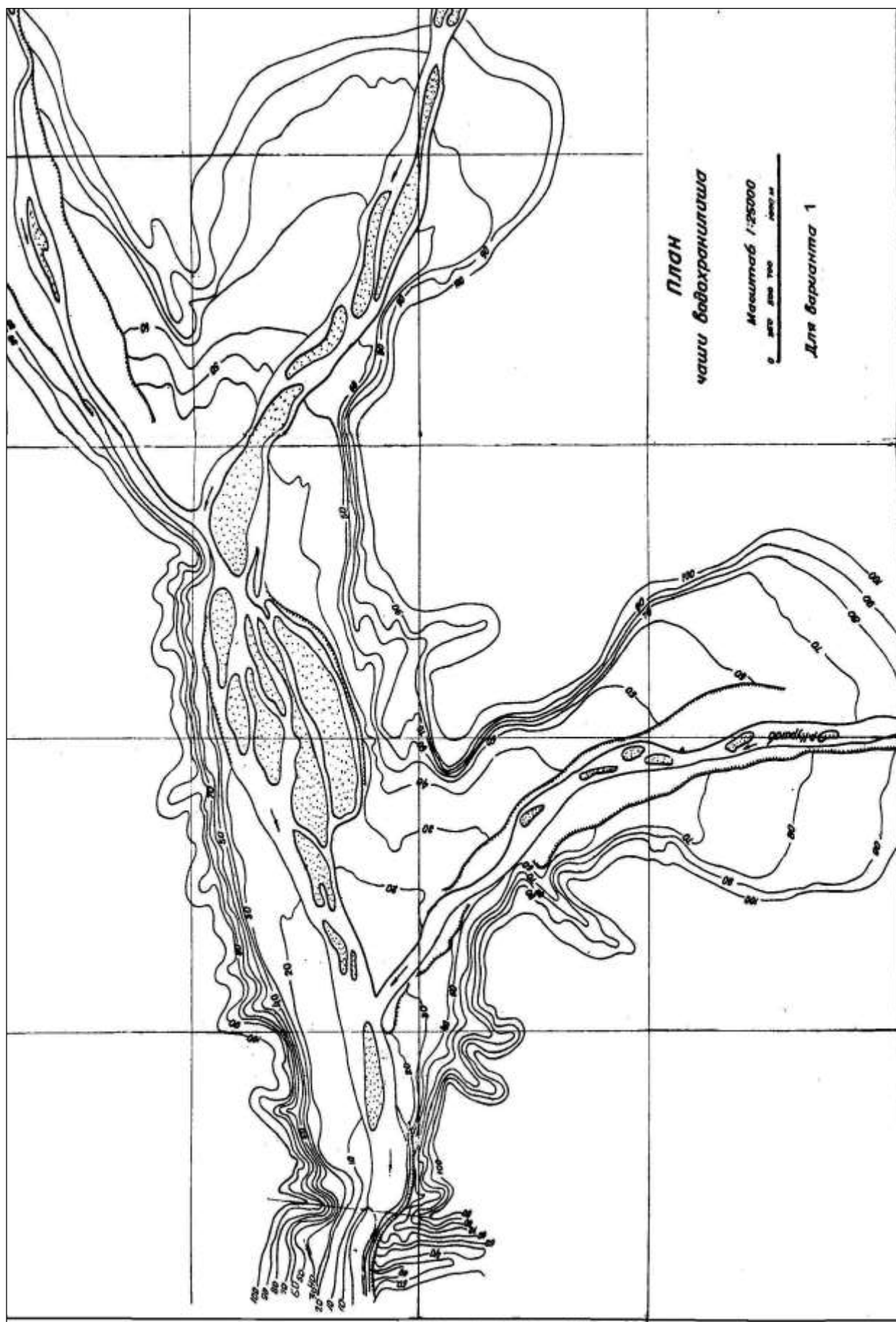
Variantlar: 3, 5, 9, 11



Variants: 13, 18, 20, 23, 25



Variantlar: 14, 16, 22, 24



Variantlar: 15, 17, 19, 21

I-6. Suv omborlarining kup yillik suvni kirish-chikish okim xajmi



Илова 6

Чорвак сув омбори												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кирини												
2001	58,13	61,57	92,87	26,83	528,13	684,20	578,81	324,61	160,80	113,29	94,17	73,94
2002	63,39	60,28	70,61	21,37	400,00	615,17	418,87	197,84	130,10	90,61	61,66	67,32
2003	59,21	53,61	66,81	119,33	260,29	444,13	326,65	90,23	119,53	91,48	75,38	80,61
2004	66,60	60,08	90,85	212,67	633,71	796,30	398,77	242,97	129,53	103,42	90,08	76,28
2005	62,08	56,99	66,25	159,57	242,31	449,83	360,29	184,77	115,33	92,03	69,28	61,55
2006	52,94	49,07	59,02	203,33	379,16	514,13	439,61	207,39	138,67	92,35	74,80	66,05
2007	49,95	64,38	69,12	228,02	527,58	725,93	564,58	252,58	154,10	94,94	111,53	78,70
2008	68,99	60,68	94,10	241,27	598,19	759,20	530,23	260,65	150,80	109,32	122,70	113,74
2009	85,02	78,47	91,49	173,07	391,68	422,60	334,32	211,42	132,00	95,99	82,18	68,58
2010	60,29	59,46	62,55	194,65	345,19	570,97	444,19	244,03	133,77	101,19	82,32	68,26
Чикини												
2001	55,42	52,64	50,13	92,87	390,39	584,13	504,52	398,77	191,53	106,13	96,60	93,87
2002	147,81	116,34	146,90	196,60	301,68	498,73	481,35	349,35	149,27	97,48	65,50	67,81
2003	77,23	91,07	76,00	127,73	209,77	356,67	479,74	379,03	171,47	104,97	68,13	66,06
2004	72,52	76,07	129,42	183,47	343,42	645,03	456,49	384,13	182,60	139,23	119,00	106,68
2005	127,29	103,57	84,19	99,73	179,87	343,00	430,13	355,48	190,53	100,52	78,53	77,42
2006	73,10	64,50	69,87	95,27	234,52	478,47	491,81	348,19	173,80	95,23	72,87	81,81
2007	82,06	82,00	146,39	264,17	464,06	771,40	552,65	362,42	227,37	121,48	71,33	147,19
2008	151,23	200,79	242,45	316,67	525,23	597,07	587,03	371,68	187,50	135,23	129,13	169,61
2009	158,58	90,86	180,06	191,50	277,68	356,80	441,42	291,26	169,40	84,48	103,03	79,94
2010	72,84	61,07	61,58	63,00	302,03	580,80	424,97	339,68	189,10	128,77	128,27	125,77

±

Андижан суџ омбори												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кириш												
2001	46,65	47,07	95,29	196,60	361,87	522,00	504,26	241,68	118,90	124,58	124,57	95,06
2002	84,65	80,86	106,52	304,13	468,23	521,80	339,52	147,97	64,17	67,39	66,50	73,06
2003	50,16	47,21	60,87	111,27	159,97	177,70	109,16	40,77	48,17	60,23	67,00	62,03
2004	51,06	50,68	59,23	90,93	263,54	264,17	115,81	56,65	52,17	60,71	74,77	51,39
2005	38,74	43,50	55,58	140,97	191,52	254,27	131,29	45,42	32,80	58,48	56,77	54,84
2006	48,68	45,04	55,58	132,93	301,52	237,53	209,03	63,84	31,83	41,11	52,87	56,03
2007	47,81	53,50	55,16	148,40	391,84	559,27	261,61	90,39	63,00	70,39	88,57	70,61
2008	57,39	51,89	93,84	176,63	464,32	391,20	210,39	94,48	51,23	58,68	67,27	62,39
2009	48,48	42,86	60,26	96,90	126,87	109,33	85,71	45,00	38,30	39,16	40,83	35,61
2010	31,13	30,46	42,06	160,17	241,13	370,01	261,81	90,90	41,80	45,90	48,70	50,29
Чикши												
2001	13,94	16,00	9,74	105,73	196,16	740,07	447,90	354,16	131,80	31,31	145,67	157,42
2002	100,00	114,64	154,90	310,97	420,81	388,58	373,71	285,16	78,70	32,74	24,70	70,61
2003	50,16	92,14	94,68	62,28	122,97	226,33	258,58	199,27	60,47	54,13	8,90	18,32
2004	19,77	6,07	24,13	99,50	129,02	177,50	294,52	207,74	50,50	22,66	16,13	16,00
2005	17,29	12,64	31,68	105,87	149,58	176,00	235,94	214,29	92,68	35,04	9,93	18,06
2006	20,45	21,46	31,68	99,80	96,26	227,30	285,84	278,10	95,03	32,05	6,80	11,17
2007	21,71	20,00	21,01	121,43	152,23	519,62	496,54	330,41	91,83	22,73	13,27	10,84
2008	17,29	19,43	58,42	160,80	333,70	303,44	489,03	292,68	60,47	39,84	17,87	20,00
2009	20,00	13,93	41,58	74,10	93,12	121,78	198,58	145,25	40,08	50,03	22,47	4,89
2010	11,11	15,00	15,11	65,85	109,62	213,11	265,99	202,95	102,39	80,32	41,01	15,26

□

Пачкалар сув омбори												
Киркиш												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2001	1,27	0,98	5,57	19,91	11,26	7,35	3,65	1,45	1,27	3,78	2,48	2,33
2002	2,57	2,80	4,77	15,21	19,73	4,47	2,30	1,02	1,00	1,00	1,00	1,06
2003	1,52	2,37	3,07	9,63	4,35	2,97	2,14	1,09	1,02	1,79	2,09	2,47
2004	2,69	2,87	3,60	9,76	8,14	3,39	1,94	1,05	0,81	2,14	2,42	2,01
2005	2,09	2,95	9,73	9,86	18,38	6,67	2,30	2,07	1,12	1,36	1,75	6,09
2006	5,00	4,60	9,73	41,69	38,97	17,53	6,37	4,28	3,59	2,28	2,13	2,06
2007	2,92	5,20	12,69	28,80	35,39	14,60	3,81	2,26	2,88	3,24	4,00	5,92
2008	6,03	6,46	15,20	19,08	9,37	6,26	2,37	1,57	2,79	3,70	3,68	4,53
2009	3,57	4,58	5,58	7,27	6,05	2,41	1,65	1,24	1,74	2,82	1,42	3,39
2010	2,75	2,96	4,55	12,94	3,60	4,76	1,52	0,81	1,31	2,33	1,74	1,38
Чиккиш												
2001	0,00	0,63	0,61	1,39	6,64	10,37	11,67	11,19	4,20	0,79	1,46	0,68
2002	1,10	0,00	0,31	3,03	4,94	12,95	14,00	9,87	1,48	0,97	0,53	0,06
2003	0,00	0,00	1,41	5,57	4,66	7,68	11,16	9,03	0,95	0,50	0,43	0,00
2004	0,00	0,00	0,47	1,08	6,15	8,42	12,03	7,52	0,841	0,57	0,96	0,42
2005	0,00	0,00	1,99	2,47	2,58	11,18	13,82	11,03	1,48	0,44	1,62	0,00
2006	0,00	0,05	1,99	2,32	26,09	16,44	14,50	13,84	2,77	1,87	2,53	1,50
2007	0,00	1,06	2,97	25,53	31,82	18,33	18,48	16,79	6,08	2,16	2,37	0,00
2008	1,61	6,00	4,90	22,97	13,61	17,75	19,44	18,57	7,97	0,39	2,11	0,39
2009	0,00	0,00	1,63	3,79	5,88	682	8,13	6,03	0,53	1,00	3,57	0,24
2010	0,05	0,00	0,77	4,35	8,27	5,15	8,69	4,47	0,15	2,47	2,43	1,37

Косонсой сув омбори												
Қишлоқ												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2001	1,96	2,28	2,28	5,90	27,29	32,22	20,03	9,50	5,13	4,24	3,61	2,81
2002	2,20	3,22	3,57	13,42	24,81	24,23	8,62	2,63	2,11	2,12	2,22	2,06
2003	2,21	2,75	2,54	3,20	12,01	18,78	6,68	2,45	2,31	2,10	2,17	2,07
2004	1,86	1,96	2,19	4,84	35,40	25,99	6,58	2,95	2,35	2,60	2,53	2,67
2005	2,82	2,51	3,27	4,20	10,07	24,18	7,64	2,42	2,41	2,56	2,36	2,70
2006	3,39	3,31	3,27	9,52	32,91	31,96	16,59	2,98	2,19	2,18	2,14	3,11
2007	4,61	3,09	2,97	10,41	36,75	42,75	14,11	3,00	2,12	2,35	2,54	4,21
2008	5,30	3,77	6,72	15,82	44,82	31,85	13,75	3,62	2,13	2,26	2,27	2,51
2009	3,23	3,59	3,38	8,50	22,21	13,32	6,97	2,49	1,60	2,31	2,39	2,44
2010	2,66	2,67	3,40	4,82	18,98	23,28	7,08	2,32	1,70	1,70	1,92	2,36
Чиклош												
2001	0,11	0,31	0,56	4,23	11,81	14,61	21,23	33,01	19,20	4,33	5,28	2,81
2002	0,73	0,29	1,50	8,74	13,97	15,46	25,29	16,23	2,79	2,12	2,22	0,79
2003	0,35	0,50	1,07	7,39	7,52	10,79	15,74	8,50	2,31	2,01	0,30	0,30
2004	0,45	0,50	0,62	4,80	8,58	16,63	28,57	24,55	4,73	2,60	1,75	0,26
2005	0,47	0,50	0,89	3,39	8,30	8,32	16,71	18,67	3,37	1,65	1,46	0,50
2006	0,59	0,60	0,89	8,99	6,65	15,25	25,64	27,50	9,19	4,76	2,20	0,72
2007	0,77	0,90	0,90	13,72	9,42	34,38	34,00	28,71	10,74	3,23	2,60	1,04
2008	0,78	0,80	2,20	1572	20,95	23,42	29,82	22,98	8,93	6,42	2,18	0,60
2009	0,60	0,60	6,97	9,81	8,63	9,71	14,81	11,89	4,01	2,31	2,00	0,49
2010	0,51	0,59	1,88	9,09	10,31	10,68	13,59	15,12	4,20	3,50	1,80	0,49

1

II

Каркидон-сув-омбориз											
Кариш											
α	Iα	IIα	IIIα	IVα	Vα	VIα	VIIα	VIIIα	IXα	Xα	XIα
2001α	18,56α	18,54α	6,46α	13,63α	3,87α	9,48α	7,27α	0,37α	0,00α	11,26α	24,77α
2002α	15,33α	4,48α	0,44α	3,67α	11,34α	8,79α	2,96α	0,10α	0,55α	6,48α	22,40α
2003α	26,45α	9,11α	0,92α	1,35α	6,33α	0,09α	0,14α	0,00α	0,03α	10,70α	20,69α
2004α	23,18α	10,51α	3,67α	0,37α	0,46α	1,94α	0,58α	0,00α	0,00α	1,70α	20,82α
2005α	23,22α	19,68α	14,46α	0,20α	0,00α	1,32α	0,00α	0,00α	0,00α	0,00α	22,07α
2006α	23,09α	17,51α	14,46α	0,90α	6,66α	1,55α	2,10α	0,00α	0,00α	1,10α	12,80α
2007α	25,38α	26,31α	16,17α	2,71α	7,38α	7,93α	1,10α	0,00α	0,00α	3,84α	21,07α
2008α	21,95α	12,85α	1,01α	3,73α	7,46α	6,53α	1,40α	0,00α	0,00α	0,26α	26,12α
2009α	29,15α	22,21α	6,02α	0,00α	0,00α	1,13α	0,00α	0,00α	0,00α	0,00α	8,97α
2010α	18,29α	20,78α	5,83α	1,58α	1,74α	7,02α	2,60α	0,29α	0,00α	1,08α	13,02α
Чиккиш											
2001α	0,00α	0,00α	4,91α	0,43α	2,25α	0,88α	6,47α	33,36α	16,46α	1,24α	0,12α
2002α	0,00α	0,00α	4,16α	9,83α	0,00α	6,57α	25,20α	33,43α	20,86α	0,75α	0,00α
2003α	0,00α	0,00α	5,19α	1,06α	0,87α	4,90α	16,70α	24,08α	9,09α	0,00α	0,00α
2004α	0,00α	0,00α	2,84α	8,58α	3,82α	9,42α	20,40α	27,26α	10,65α	1,85α	0,00α
2005α	0,00α	0,00α	0,65α	7,35α	6,98α	9,48α	26,18α	22,62α	3,51α	0,91α	0,17α
2006α	0,00α	0,00α	0,65α	17,02α	2,86α	11,10α	20,10α	25,25α	8,17α	2,75α	0,17α
2007α	0,00α	0,00α	0,00α	11,06α	0,62α	13,61α	22,25α	23,49α	7,22α	1,55α	0,00α
2008α	0,03α	0,00α	0,06α	8,38α	3,03α	8,62α	20,34α	23,26α	6,60α	3,77α	1,00α
2009α	0,00α	0,00α	3,08α	0,00α	0,90α	5,49α	7,31α	5,68α	3,40α	3,67α	0,00α
2010α	0,00α	0,00α	0,00α	0,00α	0,00α	0,00α	1,61α	12,62α	2,60α	4,19α	0,19α

1

Ажлын аран CO													
Чиглэл													
1987	4,00	4,00	6,56	79,74	104,10	59,56	35,08	41,61	25,83	7,35	5,00	4,98	
1988	5,00	7,59	14,30	49,04	67,36	48,25	43,23	30,39	8,40	6,00	6,03	5,97	
1989	5,02	5,00	5,00	24,57	36,07	40,01	36,05	28,98	7,27	5,00	5,00	5,32	
1990	6,00	6,00	24,07	32,55	133,58	60,43	40,00	32,74	10,87	5,90	5,00	4,84	
1991	4,85	5,00	5,03	23,22	57,93	42,47	39,52	32,26	11,60	5,65	5,00	5,02	
1992	5,03	5,38	5,03	53,66	84,30	55,23	44,03	33,06	14,10	5,75	7,00	5,01	
1993	6,53	5,57	15,15	47,12	113,81	79,57	45,69	37,42	16,67	8,35	13,39	12,15	
1994	11,58	13,10	32,47	69,17	116,40	82,52	45,22	41,29	15,33	9,55	8,76	20,48	
1995	10,70	8,01	8,08	26,21	68,95	27,07	32,58	25,90	10,80	6,00	6,00	5,55	
1996	5,00	5,00	5,00	56,27	87,065	57,57	35,00	35,16	16,30	7,13	5,87	5,00	
1997	5,03	5,00	4,16	16,87	39,10	31,20	34,69	26,61	10,00	12,42	4,80	3,66	
1998	3,50	4,31	23,13	76,54	90,97	64,33	35,06	39,84	14,67	13,81	8,73	5,00	
1999	4,00	4,00	4,00	24,57	94,03	41,53	30,19	34,94	8,63	8,65	6,10	8,75	
2000	10,00	5,43	9,61	14,00	26,00	21,80	26,03	16,48	6,00	3,74	3,00	3,00	
2001	3,00	3,00	5,06	36,57	54,97	26,00	30,65	18,23	11,00	10,52	4,60	4,19	
2002	4,00	4,00	10,71	101,00	77,42	59,60	31,86	25,90	12,70	14,00	8,13	4,06	
2003	4,00	4,00	23,92	100,03	87,26	74,47	27,35	27,45	11,53	5,81	5,00	4,90	
2004	4,00	4,00	20,90	68,20	69,10	34,70	26,58	28,00	11,00	8,39	7,63	7,71	
2005	5,26	11,11	49,39	46,19	80,88	59,51	30,09	26,74	7,13	10,61	7,20	5,70	
2006	4,99	7,61	6,73	45,97	73,63	28,60	29,13	20,74	7,07	6,32	5,70	5,00	
2007	4,94	4,50	23,93	96,68	73,20	39,87	35,10	22,32	12,33	11,03	7,73	4,06	
2008	4,00	4,00	4,97	10,03	40,24	21,75	27,42	19,84	8,13	13,23	6,90	9,42	
2009	4,00	4,00	13,61	56,20	103,55	76,03	41,61	34,23	15,07	19,65	5,12	5,00	
2010	5,00	4,32	14,89	96,03	95,00	621,07	3842	29,52	13,83	12,00	10,13	4,55	
2011	4,01	4,00											

Ахангараң СО														
Үлгі														
Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі	Үлгі
1987	4,00	4,00	4,00	6,56	79,74	104,10	59,56	35,08	41,61	25,83	7,35	5,00	4,98	
1988	5,00	7,59	14,30	49,04	67,36	48,25	43,23	30,39	8,40	6,00	5,97	5,00	5,97	
1989	5,02	5,00	5,00	24,57	36,07	40,01	36,05	28,98	7,27	5,00	5,32	5,00	5,32	
1990	6,00	6,00	24,07	32,55	133,58	60,43	40,00	32,74	10,87	5,90	4,84	5,00	4,84	
1991	4,85	5,00	5,03	23,22	57,93	42,47	39,52	32,26	11,60	5,65	5,02	5,00	5,02	
1992	5,03	5,38	5,03	53,66	84,30	55,23	44,03	33,06	14,10	5,75	5,01	7,00	5,01	
1993	6,53	5,57	15,15	47,12	113,81	79,57	45,69	37,42	16,67	8,35	12,15	13,39	12,15	
1994	11,58	13,10	32,47	69,17	116,40	82,52	45,22	41,29	15,33	9,55	20,48	8,76	20,48	
1995	10,70	8,01	8,08	26,21	68,95	27,07	32,58	25,90	10,80	6,00	5,55	6,00	5,55	
1996	5,00	5,00	5,00	56,27	87065	57,57	35,00	35,16	16,30	7,13	5,87	5,87	5,00	
1997	5,03	5,00	4,16	16,87	39,10	31,20	34,69	26,61	10,00	12,42	3,66	4,80	3,66	
1998	3,50	4,31	23,13	76,54	90,97	64,33	35,06	39,84	14,67	13,81	5,00	8,73	5,00	
1999	4,00	4,00	4,00	24,57	94,03	41,53	30,19	34,94	8,63	8,65	8,75	6,10	8,75	
2000	10,00	5,43	9,61	14,00	26,00	21,80	26,03	16,48	6,00	3,74	3,00	3,00	3,00	
2001	3,00	3,00	5,06	36,57	54,97	26,00	30,65	18,23	11,00	10,52	4,19	4,60	4,19	
2002	4,00	4,00	10,71	101,00	77,42	59,60	31,86	25,90	12,70	14,00	4,06	8,13	4,06	
2003	4,00	4,00	23,92	100,03	87,26	74,47	27,35	27,45	11,53	5,81	4,90	5,00	4,90	
2004	4,00	4,00	20,90	68,20	69,10	34,70	26,58	28,00	11,00	8,39	7,71	7,63	7,71	
2005	5,26	11,11	49,39	46,19	80,88	59,51	30,09	26,74	7,13	10,61	5,70	7,20	5,70	
2006	4,99	7,61	6,73	45,97	73,63	28,60	29,13	20,74	7,07	6,32	5,00	5,70	5,00	
2007	4,94	4,50	23,93	96,68	73,20	39,87	35,10	22,32	12,33	11,03	4,06	7,73	4,06	
2008	4,00	4,00	4,97	10,03	40,24	21,75	27,42	19,84	8,13	13,23	9,42	6,90	9,42	
2009	4,00	4,00	13,61	56,20	103,55	76,03	41,61	34,23	15,07	19,65	5,00	5,12	5,00	
2010	5,00	4,32	14,89	96,03	95,00	621,07	3842	29,52	13,83	12,00	4,55	10,13	4,55	
2011	4,01	4,00												

Ахангаран СО													
Кириш													
1987	8,58	10,78	26,99	88,29	107,70	71,21	27,41	12,82	5,31	7,23	9,16	5,12	
1988	6,76	9,39	14,53	77,11	80,91	46,95	17,95	6,93	4,18	4,41	5,71	5,39	
1989	5,83	4,23	15,33	47,80	61,63	33,31	11,14	4,16	3,32	4,04	5,05	12,93	
1990	7,20	8,13	27,84	62,06	144,34	60,37	17,03	7,76	5,33	7,45	9,90	4,23	
1991	3,41	6,47	15,03	57,08	65,32	41,01	14,14	8,14	4,93	4,49	2,96	6,65	
1992	5,37	10,08	15,03	75,89	104,52	60,33	22,73	8,54	5,69	4,50	3,78	3,65	
1993	3,69	12,05	22,14	74,55	132,73	87,44	23,45	10,14	5,52	6,15	16,01	12,12	
1994	11,00	7,43	38,65	93,35	151,49	83,62	30,64	11,78	6,55	4,83	21,09	16,46	
1995	10,31	12,15	20,67	56,68	74,97	30,48	12,10	5,98	3,50	5,19	4,22	2,45	
1996	2,60	4,49	17,50	101,47	98,85	57,57	19,06	8,00	4,61	4,27	4,15	3,09	
1997	2,73	3,52	13,23	63,24	53,10	28,48	10,05	4,39	2,79	2,23	2,45	2,38	
1998	3,16	9,13	33,68	116,06	105,59	67,48	25,11	9,74	4,86	5,04	2,75	5,26	
1999	5,53	11,35	14,23	47,80	105,38	42,73	22,46	9,65	5,27	3,29	4,35	7,48	
2000	4,50	4,51	9,49	50,36	37,31	8,69	3,01	1,79	1,40	11,87	8,51	6,57	
2001	4,73	5,24	24,76	58,30	58,49	19,65	5,36	2,81	3,08	7,94	11,59	5,69	
2002	7,85	8,94	33,32	114,47	87,68	63,42	19,95	10,65	4,92	2,74	2,60	3,80	
2003	4,88	6,67	30,42	120,26	106,97	73,65	14,97	6,19	3,40	6,56	8,69	5,15	
2004	7,68	13,50	30,36	80,79	80,36	34,49	13,23	5,68	2,64	1,93	8,22	8,11	
2005	6,25	6,43	65,18	74,40	89,98	58,06	18,64	5,98	4,06	2,48	3,39	5,41	
2006	4,63	13,31	22,79	70,89	78,80	25,14	8,48	2,41	2,90	11,32	11,20	5,71	
2007	4,79	9,23	38,13	107,34	81,86	37,14	15,51	4,26	1,97	1,86	2,68	3,92	
2008	3,85	5,00	30,00	39,49	52,42	13,10	4,39	1,93	1,63	10,34	17,41	7,18	
2009	8,37	10,77	38,20	62,82	110,58	72,97	26,61	11,41	7,30	4,38	4,52	5,86	
2010	7,38	15,79	49,21	105,06	98,68	65,50	22,15	7,97	8,05	8,37	7,57	2,85	
2011	2,14	5,78	16,10										

Қайрақкүм СО												
Хажм												
1987	1682,06	1653,89	1874,19	1971,40	2608,42	2302,40	1645,19	1077,26	541,00	1098,84	2550,03	3375,10
1988	3276,45	3303,03	3349,35	3285,67	2978,52	2882,57	2412,42	1905,06	1529,90	1546,10	1784,30	2118,55
1989	2580,48	3182,50	3283,97	3039,10	2133,35	1635,10	1087,84	747,68	748,23	1003,68	1783,07	2594,90
1990	3113,10	3368,57	3375,32	3312,53	3324,42	2731,33	1572,23	957,74	1073,57	1497,65	2305,33	2806,19
1991	3294,19	3365,89	3384,29	3354,30	3014,35	2740,80	2039,06	1145,32	684,00	1025,81	1882,00	2956,94
1992	3179,23	3264,39	3272,13	2740,80	3221,10	3089,57	2289,71	1274,10	883,00	1401,94	2002,83	2339,55
1993	3176,13	3373,64	3318,52	3069,93	3380,87	3386,23	2642,26	1394,45	670,17	1110,16	2120,33	3142,06
1994	3306,32	3245,57	3235,48	3124,97	3154,84	2728,23	1678,13	813,77	901,00	1278,13	1481,00	2303,16
1995	3277,81	3131,89	3040,71	2827,87	2600,87	1960,60	1355,48	879,26	638,33	841,84	1290,53	1935,10
1996	2592,77	3261,36	3391,10	3394,63	3343,35	3264,10	3007,81	2061,26	1701,77	1860,32	2144,20	3207,00
1997	3421,77	3389,96	3256,71	3232,60	3291,26	2963,60	2469,03	1864,65	1679,10	1725,94	1741,53	2402,23
1987	326,97	321,43	300,00	32057	351,32	627,33	703,35	635,94	206,00	130,97	137,33	634,87
1988	661,23	578,03	498,23	821,60	1000,00	1000,00	1000,00	855,71	626,50	500,00	368,33	500,00
1989	398,23	435,79	560,48	467,90	895,06	902,00	1079,94	747,32	285,20	240,00	240,00	326,29
1990	391,58	534,36	449,32	377,50	488,52	704,90	827,26	644,23	255,33	248,16	416,40	450,00
1991	559,94	588,57	540,55	458,87	697,84	787,43	940,00	675,97	294,27	220,00	220,00	446,58
1992	658,39	590,79	687,55	6495,13	582,00	737,33	758,00	642,90	229,90	186,45	615,33	554,84
1993	602,29	744,07	849,55	467,73	813,81	892,07	796,71	653,13	317,63	273,65	542,67	810,35
1994	1075,77	994,04	1011,77	935,90	711,19	781,20	74326	557,32	367,23	523,65	735,77	650,45
1995	938,45	999,39	815,42	506,87	397,03	398,63	585,55	422,61	205,90	251,74	467,17	747,03
1996	672,03	780,50	887,45	624,73	542,39	550,40	623,52	577,65	266,07	452,16	614,33	744,45
1997	1048,48	1000,46	930,06	405,53	397,06	450,57	547,71	443,23	182,60	255,71	488,37	644,35
1987	282,23	343,04	330,32	466,20	398,32	455,27	658,26	292,48	263,13	437,77	644,73	580,61
1988	567,29	600,55	502,26	689,40	1028,97	937,40	984,90	673,10	620,53	54,55	455,33	579,81
1989	596,77	589,29	474,97	338,13	586,13	801,63	910,82	746,77	360,10	412,13	556,90	556,35
1990	486,77	525,11	423,87	396,30	445,00	336,77	602,39	632,81	329,90	485,94	646,63	599,77
1991	593,74	561,04	464,65	426,73	626,65	710,17	688,97	433,06	284,60	429,23	564,50	671,77
1992	583,55	575,89	529,19	431,60	767,81	570,97	462,74	455,61	309,47	513,84	638,87	712,32
1993	651,84	694,11	639,48	477,50	828,39	751,77	402,55	344,74	303,07	513,45	781,20	900,65
1994	853,52	890,71	902,48	813,70	889,06	503,97	690,81	348,77	544,67	504,55	749,27	953,23
1995	926,81	896,43	749,58	452,27	301,74	245,83	507,19	301,90	214,53	375,81	572,53	824,81
1996	862,74	834,93	722,68	647,37	431,03	648,57	396,03	325,97	262,90	480,26	793,93	957,90
1997	880,87	786,32	636,03	507,97	308,74	403,90	405,13	336,26	196,77	253,39	601,13	814,94

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. SUV OMBORLARINING BATIOMETRIK VA IQTISODIY TAVSIFLARI. SUV YO'QOTISHLAR	5
1.1 Suv omborlarining batiometrik va iqtisodiy tavsiflarini qurish	5
1.2. Suv omboridan bo'ladigan yo'qotishlar	15
2. SUV OMBORLARINING MAVSUMIY OQIMINI BOSHQARISH UCHUN SUV HO'JALIK HISOBLARI	17
2.1 Mavsumiy boshqariluvchi suv omborini analitik usulida hisoblash	18
2.1.1 Bir taktli ish rejimi	18
2.1. Ikki taktli suv omborining ish rejimi	22
2. 2. Ikki taktli suv ombori ish rejimi.	21
2. 3. Suv ombori foydasiz suv hajmi sathini ∇ FHS tanlash	26
2.4 Suv omborlarni analitik usulda hisobi (yo'qotishlarni birinchi usulida hisobga olgan holda)	27
2. 4.1 Suv omborning bir taktli ishlashini hisoblash	31
2.4.2 Suv omborning 2 taktli ishlashni hisoblash	37
3. SUV OQIMINI MAVSUMIY BOSHQARISHDAGI SUV OMBORNI GRAFO-ANALITIK VA GRAFIK USULLARDA HISOBI	44
3. 1. Grafo-analitik usuli	44
3.I.1. Suv omborning bir taktli ishlash rejimi uchun	45
3.1.2 . Suv omborning ikki taktli ishlash rejimi uchun	49
3.2 Suv omborni grafik usulidagi hisobi	52
3. 2. 1 Suv omborning ishlash grafigini 1-chi to'ldirilish variant uchun yo'qotishlarni hisobga olmagan holda grafik usulida qurish	53
3.2.2 Mavsumiy boshqarilishidagi suv omborning ishlash grafigini ikki taktli ishlash rejimi uchun yo'qotishlarni hisobga olmagan holda grafik usulida qurish	57
4.SUV OMBORINI SAMARALI TO'LDIRISH VA BO'SHATISHDA DISPETCHERLIK GRAFIGINI TUZISH	59
5.MAKSIMAL SUV SARFINI O'TKAZISH UCHUN SUV OMBORINING BOSHQARILISH HARAKATIDAGI HISOBI	68
6. SUV OMBORNING KO'P YILLIK OQIMINI BOSHQARILISHI XISOBI	74
7. SUV OMBORINING LOYQALANGAN HAJMINI ANIQLASH	78
7.1 Suv ombori loyqalangan hajmini soddalashgan V.S. Lapshenkov usuli	81
7.2 Suv ombori suv balansining tenglamasiga asosan loyqalangan hajmini aniqlash (Gapparov F. usuli)	86
ADABIYOTLAR RO'YXATI	95
YULOVALAR	97
1-1. Boshlangich ma'lumotlar	97
1-2. Suv omborning loyiqalanishini hisoblash uchun variantlar bo'yicha ma'lumotlar	104
1-3. Ayrim qurilish ishlari turlari, konstrukstiyalari va jihozlarining yiriklangan narxlari	106
1-4. Suv ombori xavzasini kurish ishlarining yiriklangan narxlari	1078
1-5. Suv omborlarning tipografic xaritalar	109
1-6. Suv omborlarining kup yillik kirish-chikish okim xajmi	115
MUNDARIJA	124

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Батиметрические и экономические характеристики. Определение потерь воды.....	5
	1.1 Построение батиметрических и экономических характеристик.....	5
	1.2 Потери воды из водохранилища.....	15
2	Водохозяйственные расчеты водохранилища при сезонном регулировании стока.....	17
	2.1 Аналитический способ расчета водохранилища сезонного регулирования при однократном режиме работы.....	18
	2.2 Двухтактный режим работы водохранилища.....	26
	2.3 Выбор уровня мертвого объема.....	27
	2.4. Расчет режима работы водохранилища аналитическим способом (без учета потерь).....	27
	2.4.1. Расчет режима работы водохранилища в случае его однократной работы...	31
	2.4.2. Расчет режима работы водохранилища в случае его двухтактной работы	37
3	Расчет водохранилища сезонного регулирования стока графо-аналитическим способом.....	44
	3.1 Графо-аналитический метод расчета водохранилища.....	44
	3.1.1 Случай однократной работы водохранилища.....	45
	3.1.2 Случай двухтактной работы водохранилища.....	49
	3.2 Графический метод расчета.....	52
	3.2.1 Построение графика работы водохранилища при однократном режиме работы графическим методом без учета потерь.....	53
	3.2.2 Построение графика работы водохранилища при двухтактном режиме работы графическим методом без учета потерь.....	57
4	Построение диспетчерского графика наполнения и сброса водохранилища.	59
5	Расчет регулирующего действия водохранилища на пропуск максимальных расходов.....	68
6	Расчет водохранилища многолетнего регулирования стока.....	73
7	Расчеты объемов заиливания.....	78
	7.1 Упрощенный метод расчета заиливания водохранилища В.С.Лапшенкова.....	80
	7.2 Определение объема заиливания водохранилища, основанный на расчете водного баланса (метод Ф.Гаппарова).....	85
	7.3 Определение объемов заиливания русловых водохранилищ сезонного регулирования с учетом их географического местоположения.(метод И.А.Ахмедходжаевой).....	89
	Список использованной литературы.....	96
	Приложения.....	97
	Пр.- 1 Исходные данные.....	97
	Пр.-2 Данные для расчета заиливания водохранилищ.....	103
	Пр.-3 Стоимость некоторых строительных работ и материалов.....	104
	Пр.-4 Стоимость некоторых строительных работ и материалов при подготовке чаши водохранилища.....	106
	Пр.-5 Топографические карты водохранилищ.....	109
	Пр.-6 Многолетние данные по объемам притока и отдачи водохранилищ.....	115
	Содержание.....	124

CONTENT

	Introduction	3
1	The bathymetric and economic characteristics. Determination of water losses	5
	1.1 Construction of bathymetric and economic characteristics.....	5
	1.2 Water Loss from the reservoir.....	18
2	Calculations of water reservoirs for seasonal regulation of runoff.....	18
	2.1 A comparison of the inflow-outflow graphs of the reservoirs at one step-type operation	22
	2.2 A comparison of the inflow-outflow graphs of the reservoirs at two step-type operation.....	26
	2.3 The reservoir's dead volume level estimation.....	27
	2.4. Calculation of the reservoir operation mode at one step-type operation.....	31
	2.5. Calculation of the reservoir operation mode at two step-type operation.....	37
3	Calculation of seasonal storage reservoirs using analytical and graphical methods...	44
	3.1 Graphic-analytical method of calculation of the reservoir.....	44
	3.1.1 One step-type operation of the reservoir.....	45
	3.1. 2. Two step-type operation of the reservoir.....	49
	3.2 Graphical method of calculation of reservoirs.....	52
	3.2.1 The reservoir's management regime development at one step-type operation by using the graphical method without taking into account water losses.....	53
	3.2.2 The reservoir's management regime development at two step-type operation by using the graphical method without taking into account water losses	57
4	The reservoirs inflow and outflow dispatching graphic development.....	59
5	Calculation of the reservoir's regulatory action for maximum water discharge.....	68
6	Estimation of multiyear regulation reservoirs operation capacity.....	73
7	The calculations of the reservoirs volume sedimentation.....	78
	7.1 The calculation by simplified method of V. S. Lapshenkov.....	80
	7.2 Estimation of reservoir s sedimentation using water balance equation (F.Gapparov method).....	85
	7.3 Estimation of reservoirs sedimentation by I.A.Akhmedkhodjaeva method.....	89
	References	96
	Applications	97
	Ap. - 1 Initial data.....	97
	Ap. – 2 Data to calculate of reservoir's sedimentation.....	104
	Ap. – 3 Cost of some construction works and materials.....	106
	Ap. - 4 The reservoirs construction works of some and materials cost estimation	108
	Ap. – 5 Topographic maps of reservoirs.....	109
	Ap. - 6 Long-term data on the volume of inflow and return of reservoirs.....	115
	Content.....	124

AXMEDXODJAEVA IFODA AXMADJANOVNA

Muharrir: M.Mustafaeva.
Musahhih: N.Abduraxmonova.

Bosishga ruxsat etildi
Qog'oz o'lchami 60x84. 1/16.
Hajmi 8,6 bosma tobog', 20 nusxa
Buyurtma №_____

TIQXMMI bosmaxonasida chop etiladi

Toshkent-100000.Qori-Niyoziy ko'chasi 39-uy.