

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

GIDROGEOLOGIK TADQIQOTLAR
fanidan amaliy mashg‘ulot uchun
uslubiy qo‘llanma

Toshkent 2016

UDK 551.491.5

“Gidrogeologik tadqiqotlar” fanidan amaliy mashg‘ulot uchun uslubiy qo‘llanma. Agzamova I.A., Gulyamov G.D.- Toshkent: ToshDTU, 2016. 86 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma Gidrogeologik tadqiqotlar fanidan o‘tkaziladigan amaliy darslarini asoslaydi, yoritadi, gidrogeologik nazariya bilimini talabalarda mustahkamlaydi. Qo‘llanma 30 soat amaliy mashg‘ulotlarga mo‘ljallangan, yechish uchun 12 variantda masalalar keltirilgan.

Ushbu qo‘llanma «Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi» 5311800 - yo‘nalishi talabalariga mo‘ljallangan.

Uslubiy qo‘llanma Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar:

1. UzMU «Geofizikaviy tadqiqotlar va gidrogeologiya» kafedrası dotsenti t.f.n. Miraxmedov T.D.
2. ToshDTU GKIF «Gidrogeologiya va geofizika» kafedrası Texnika fanları doktori, professor A.D.Kayumov

1-amaliy mashg'ulot

Tajriba otkachkalari natijalarini tahlil qilish.

Yer betiga yer osti suvlarini chiqarishda ishlatiladigan hamma inshootlarni suv chiqarish inshootlari deb ataladi. Suv chiqarish inshootlari yer osti suvlarining turlari, oqish chuqurligini, harakat tezligini, oqib kelish holatlarini hisobga olgan holda vertikal (burg'i quduqlari, shurflar) va gorizontal (zovur, ariqcha, transheyalar, buloqlar oqib chiqish joylariga quriladigan hovuzlar va b.q.) qurilmalarga bo'linadi.

Burg'i quduqlari va shurflar orqali suv chiqarish hamda chiqarilayotgan suvning miqdori, bu inshootlarning suvli tog' jins qatlamini butunlay kesib o'tib, suv o'tkazmaydigan qatlamga yetganligiga va yetmaganligiga bog'liq. Ular bu holatlariga qarab mukammal bo'lgan va mukammal bo'lmagan quduq, shurflarga bo'linadi. Mukammal quduqlar va shurflar suvli qatlamni butunlay kesib o'tgan, suv o'tkazmaydigan qatlamgacha yetganligi (tarqalganligi) bilan, mukammal bo'lmagan quduqlar va shurflar esa suvli qatlamni butunlay kesib o'tmagan, uni faqat bir qismini egallaganligi bilan bir-birlaridan ajraladi.

Suv chiqarish inshootlaridan suvni chiqarish maxsus nasoslar, erliftlar yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun quduq ichiga quvur va maxsus filtrlar o'rnatiladi. Filtrlar quduqning diametriga suvli qatlamni tashkil etuvchi tog' jinslarining litologik tuzilishiga, zarralar o'lchamining yirikligiga, suvni bosimli yoki bosimsizligiga qarab har xil bo'lib, teshiklar yumaloq, yoriq-parellepiped shakllardan iborat bo'ladi. Ularni karkaslari yog'ochdan, keramikadan, plastmassadan, metallardan va b. yasaladi.

Nasoslar yordamida mukammal quduqlardan yer osti suvlarini so'rib chiqarish jarayonida quduqlarni tomonlari bo'ylab yer osti suvining tabiiy sathi (N) pasaya boradi. Bu pasayish quduq joylashgan joydan boshlab R radius kengligida sekin asta qonuniy ravishda h , h_1 , h_2 qatlamlari darajasida yuz

beradi va oxirgi pasayish yer osti suvining dastlabki tabiiy sathgacha borib yetadi. Yer osti suvlari sathlarining ana shu h , h_1 , h_2 qiymatlari darajasida pasayishi natijasida vujudga kelgan egri yuza **depression varonka** deb ataladi.

Yer osti suvini quduqdan nasoslar orqali chiqarilguncha bo‘lgan sathi, statik, suvni quduqdan chiqargandan keyingi paydo bo‘lgan sathni dinamik yoki quduqning ish sathi deb, quduqdan ma’lum vaqt birligida so‘rib chiqarilayotgan suv miqdorini esa quduqning suv sarfi yoki debiti deb yuritiladi. Amaliytda er osti suv sarfini bilish xalq xo‘jaligi ob‘ektlarini suv bilan ta’minlashda katta ahamiyatga ega. Buning uchun vertikal va gorizonta suv chiqarish inshootlariga oqib keladigan suv oqimi sarfini bilish lozim bo‘ladi.

Ma’lumki mukammal bo‘lgan quduqlarga kelayotgan suv oqimini sarfi to‘g‘ri chiziqli filtratsiya qonuniga binoan:

$$Q = FK_f J \text{ teng.}$$

Agar dispersion voronkaning u, x nuqtalari o‘rnini to‘g‘ri burchakli kordinatalar sistemasida olib, u nuqtadan ordinata o‘qi bo‘ylab silindr chizsak, bu silindrni kesim yuzi quduq tomonga yo‘nalgan va quduq o‘qidan x masofadagi grunt suvlari oqimining kesim yuzi esa,

$$F = 2p_{xy} \text{ bo‘ladi}$$

Bu kesim yuzi orqali quduqqa oqib kelayotgan suv sarif bosim gradiyenti $J = \frac{dy}{dx}$ bo‘lganda,

$$Q = 2\pi \cdot x \cdot y \cdot K_\phi \frac{dy}{dx} \text{ bo‘ladi.}$$

O‘zgaruvchan kattaliklarni bo‘lib, I kesimdan II kesimgacha bo‘lgan oralig‘ida integrallansa,

$$\frac{Q}{2nK_{x_1}} \int_{y_1}^{x^2} \frac{dx}{x} = \frac{y^2}{y_1} \int y dy$$

$$R = \frac{S_o(2H - S_o)}{3HJ} \text{ topiladi.}$$

Tenglama mukammal quduqlardan suvni soʻrib olish jarayonidagi egrilik depressiya tenglamasi boʻlib, 1968-yil Dyupyui tomonidan amaliyotga kiritilgan (Sedenko, 1979).

Tenglamadagi $x_1=r$ (quduqqa oʻrnatilgan filtr radiusi), $x_2=R$ (depressiya voronkasining radiusi), $y_1=h$ (suv oʻtkazmas qatlamdan yuqoridagi suv stolbasining balandligi), $y_2=H$ (suv oʻtmas qatlamdan boshlab hisoblangan suvning balandligi) deb olinadigan boʻlsa, mukammal quduqlarga oqib kelayotgan yer osti suvi sarfini aniqlash formulasi hosil boʻladi:

$$Q = \pi K_{\phi} \frac{H^2 - h^2}{\ln R - \ln r} \text{ quduqdagi suv sathini } S \text{ qimmatiga}$$

kamayishini (pasayishini) va $H^2 - h^2 q(2H - S)$ S ekanligini hisobga oladigan boʻlsak, unda

$$Q = \pi K_{\phi} \frac{(2H - S)S}{\ln R - \ln r} \text{ boʻladi.}$$

Yuqoridagi formulani amaliyotda ishlatilishni yanada qulaylashtirish maqsadida, undagi natural logarifmni oʻnli logagrimga keltirilib, π oʻrniga uni qiymati mukammal quduqlarga oqib kelayotgan bosimsiz suvlar uchun formula quyidagi koʻrinishga keladi:

$$Q = 1.366 \frac{(2H - S)S}{\lg R - \lg r}$$

Formulada: Q -suv sarfi, m^3 -sut; H -suvli qatlam qalinligi, m; h -dinamik sath, m; taxminan $0,5-0,7H$ ga teng (Y.Ergashev, 1990); r -quduq radiusi, m; R -taʼsir radiusi, m; K_f -filtratsiya koeffitsiyenti, m-sut.

Devorlaridan suv oʻtkazadigan, tomonidan suv oʻtkazmaydigan jins qatlamlaridan tuzilgan, yaʼni tubidan suv oqib ketmaydigan mukammal boʻlmagan inshootlar uchun yer osti suv sarfini aniqlashda quyidagi formula qoʻllaniladi:

$$q = \frac{K_{\phi} \pi (H^2 - h^2)}{\ln R - \ln r} \cdot \sqrt{\frac{t}{h}} \cdot \sqrt{\frac{2h - t}{h}}$$

bu yerda:

h-quduqdagi suvning aktiv zona chegarasining pastki qismidan, ya'ni quduqning suv bilan ta'minlaydigan suvli gorizontning pastki qismidan boshlab hisoblangan dinamik sath balandligi, m;

t-quduqdagi suv ustunining balandligi,

q-quduqning suv sarfi, m³-sutka;

K_f-filtratsiya koeffitsiyenti.

Amaliyotda quduqlarning solishtirma yoki qiyosiy suv sarfi degan ibora ishlatiladi.

quduqlarning solishtirma suv sarfi deganda quduqdagi suv sathining, suvni nasos orqali so'rib olish jarayonida har bir metriga pasayishidagi sarfi (q) tushuniladi va quyidagi Dyupyui formulasi yordamida aniqlanadi:

1.Bosimsiz suvlar uchun

$$q = \frac{\pi K_{\phi} (2H - S)}{\ln R - \ln r} \text{ m}^3\text{-sutka}$$

2.Bosimli suvlar uchun

$$q = \frac{2\pi K_{\phi} \cdot m}{\ln R - \ln r} \text{ m}^3\text{-sutka}$$

Yuqoridagi formulalarda keltirilgan depression varonkaning ta'sir radiusi (R) I.P.Kuskinning quyidagi formulasi:

$$R = 1.95K\sqrt{HK}$$

yordamida, yoki V.S.Ilin (1935) formulasi bilan aniqlanadi:

$$R = \frac{S_o(2H - S_o)}{3HJ}$$

formulalarda S, S_o-quduqdagi suv sathlarining pasayishi, (S=H-h), m; H-yer osti suv ustunining balandligi, m; K-filtratsiya koeffsienti m-sutka; J-gidravlik nishablik.

Quduq solishtirma suv sarfi miqdorining (q) o'zgarishiga qarab, ta'sir radiusi (R) qiymatini taxminan aniqlasa ham bo'ladi.

1-jadval

**Solishtirma suv sarfi bilan ta'sir radiusi orasidagi
bog'liqlik (S.A.Kolning ma'lumotlariga ko'ra
Y.Ergashovdan)**

Solishtirma suv sarfi, l-s	Ta'sir radiusi, m
2,0 dan ko'p	300-500
2,0-1,0	100-300
1,0-0,5	50-100
0,5-0,33	25-50
0,33-0,2	10-25
0,2 dan kam	10 dan kam

Nasoslar yordamida bir yoki bir necha quduqlardan suv chiqarish jarayonida quduqlardan chiqayotgan suv sarfini aniqlashda suvli qatlamning filtratsiya koeffitsiyenti bilish ham lozim bo'ladi. Bosimsiz suv qvtlamida qazilgan bitta mukammal burg'i qudug'i natijalariga asosan filtratsiya koeffitsiyenti (K) quyidagi formula orqali aniqlanadi (Sedenko, 1979):

$$K = 0,732Q \frac{\lg R - \lg r}{(2H - S)S}$$

bosimsiz bir qancha mukammal burg'i quduqlari uchun

$$K = 0,732Q \frac{\lg x_2 - \lg x_1}{(2H - S_1 - S_2) \cdot (S_1 - S_2)}$$

Bosimli yakka mukammal burg'i quduqlari uchun

$$K = 0,366Q \frac{(\lg R - \lg r) + 0,217}{M \cdot S}$$

bosimli bir qancha mukammal burg'I quduqlarini bir vaqtda ishlash jarayoni uchun

$$K = 0,366 \frac{(\lg x_2 - \lg x_1) + 0,217(\xi_1 - \xi_2)}{M(S_1 - S_2)}$$

Formulada Q-quduqdan surib chiqarilayotgan suv sarfi (debiti), m³-sutka; R-suvni surib olinishi jarayonidagi ta'sir

radiusi, m; g- markaziy qudug'iga o'rnatilgan filtrning suvni qabul qilish qismining radiusi, m; H-bosimsiz suv gorizontning qalinligi, m; S-markaziy o'rganilayotgan quduqdagi suv sathining pasayishi, (S_qH-h) , m; x_1 va x_2 -markaziy quduqdan kuzatish qudug'i oralig'idagi masofa, m; S_1 va S_2 -kuzatish quduqlaridagi suv sathining pasayishi; M-bosimli qatlamning qalinligi, m; ξ -mukammal bo'lmagan burg'i qudug'i uchun tuzatish 1-jadvaldan olinadi.

Ma'lumki suvni ta'sir qilish radiusi (R) logarifm belgisi bilan qator formulalarida qatnashadi. Jumladan, yakka quduqlardan suvni chiqarish (otkachka) jarayonida filtratsiya koeffitsiyenti hisoblash har xil tog' jinslariga to'g'ri keladigan ta'sir qilish radiusi qiymatini ishlatish bilan amalga oshiriladi.

Yuqorida yer osti suvini haraktining ba'zibir tomonlari to'g'risidagina to'xtalib o'tildi. Burg'iquduqlarining suvli qatlamlarga o'rnatilish holatlariga, yer usti suv manbalariga (daryo, ko'l, suv omborlari, kanallar va b.q.) nisbatan, hamda bir-birlariga uzoq yaqin joylashtirilishiga, filtrning turlariga, suvli qatlam tog' jinslarining tarkibi, xossa va xususiyatlariga qarab, yer osti suvlari filtratsiya koeffitsiyentini (K), sarfini (Q), ta'sir radiusini (R), suv sathining pasayishini (S) va boshqa ko'rsatkichlarni hisoblaydigan qator formulalar, uslubiy qo'llanmalar mavjud (V.D.Babushkin va b.q., 1969; F.M.Bochever va b., 1969; P.P.Klimentyev, V.M.Kononov, 1973; V.D.Shestakov, D.N.Bashkatova, 1974; V.M.Maksimov va b.q., 1967; M.V.Sedenko, 1979 va b.q.). talabalar ana shu adabiy manbalarni topib, o'z faoliyatlarida foydalansalar foydadan xoli bo'lmaydi.

2-jadval

Mukammal bo‘lmagan quduqlar uchun tuzatish
(M.V.Sedenkodan, 1979)

J	M (x₁, x₂, x₃)									
	0,5	1	3	1 0	3 0	1 0 0	2 0 0	5 0 0	1 0 0 0	2 0 0 0
0 , 0 5	0,00 423	0, 13 5	2, 3	1 2, 6	3 5 , 5	7 1, 9	9 4	1 2 5	1 4 9	1 6 9
0 , 1	0,00 391	0, 12 2	2, 04	1 0, 4	2 4 , 3	4 2, 8	5 3, 8	6 9, 5	7 9, 6	9 0, 9
0 , 3	0,00 297	0, 09 08	1, 29	4, 7 9	9 , 2	1 4, 5	1 7, 7	2 1, 8	2 4, 9	2 8, 2
0 , 5	0,00 165	0, 04 94	0, 65 6	2, 2 6	4 , 2 1	6, 5	7, 8 6	9, 6 4	1 1, 0	1 2, 4
0 , 7	0,00 546	0, 01 67	0, 23 2	0, 8 7 9	1 , 6 9	2, 6 7	3, 2 4	4, 0 1	4, 5 8	5, 1 9
0 , 9	0,00 0004 8	0, 00 15	0, 02 51	0, 1 2 8	0 , 3	0, 5 2 8	0, 6 6 4	0, 8 4 6	0, 9 8 3	1, 1 2

3-jadval

**Har xil jins qatlamlarida vujudga kelgan ta'sir qilish
radiusining qiymatlari (M.V.Sedenkodan, 1979)**

№	Tog' jinslari	Ta'sir qilish radiusining qiymati, m
1	Supessimon jinslar (tarkibida qum zarralari ko'p bo'lgan sof tuproq)	10-20
2	Mayda zarrali va changli qumlar	20-50
3	Gilli mayda va har xil zarrali qumlar	50-75
4	Tarkibida har xil mayda, o'rta, yirik, zarrali qumlar	80-150
5	Tarkibida mayda donalar ko'p bo'lgan shag'al, mayda shag'allar; o'rta zarrali bir xil tarkibli qumlar	100-120
6	Tarkibida mayda donalari deyarli kam bo'lgan shag'al mayda shag'allar, yirik zarrali bir xil tarkibli qumlar	200-300
7	Kam yoriqli qoya tosh jinslari	50-200
8	Ko'p yoriqli qoya tosh jinslari	300 va undan oshiq

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

- 1.Yer osti suvlari dinamikasi deganda siz nimani tushunasiz?
- 2.Yer osti suvlarining harakat qilish turlari to'g'risida gapirib bering.
- 3.Darsi qonunini xarakterlovchi tenglamani yozib ko'rsating va izohlab bering.

4. Filtratsiya koeffitsiyenti va filtratsiya tezligi soʻzlari maʼnosini tushuntirib bering.

5. Yer osti suvlari harakat yoʻnalishi va tezligini aniqlashda qanday usullar qoʻllaniladi?

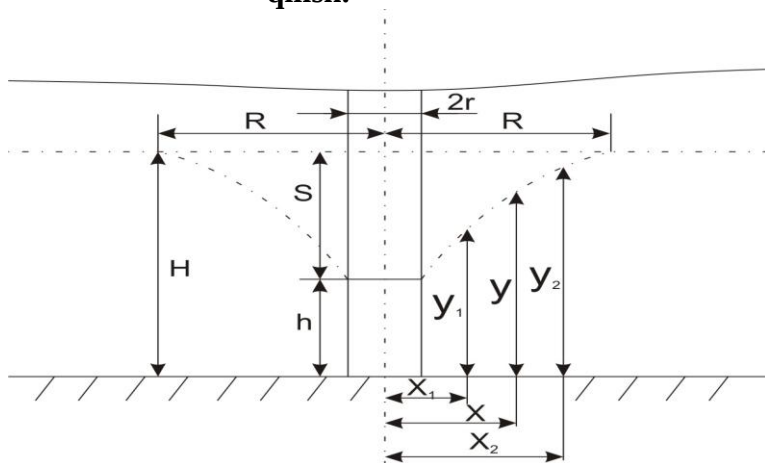
6. Suv chiqarish inshootlari toʻgʻrisida gapirib bering va chizib koʻrsating.

7. Mukammal va murakkab boʻlmagan quduqlar bir-bilaridan qanday holatlari boʻyicha farq qiladi?

8. Yer osti suvlari sarflarini aniqlash yoʻllari toʻgʻrisida gapirib bering. Suv sarflarini aniqlash formulalarini yozib koʻrsating

2-amaliy mashgʻulot

Vaqtli kuzatuv usulida gidrogeologik parametrlarni analiz qilish.



Skvajinaga oqib kelayotgan suvning sarfi Dyupuyui tenglamasi boʻyicha teng boʻladi:

$$Q = K \omega J$$

Oʻz navbatida:

$$\omega = 2 \pi x y$$

va bosim gradiyenti teng:

$$J = \frac{dy}{dx}$$

Dyupyui tenglamasiga belgilarning qiymatini qo'ysak:

$$Q = K \omega J = K^2 \pi x y \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

Bu tenglamadan differensial tenglama tuzamiz:

$$2y dy = \frac{Q}{\pi K} \frac{dx}{x} \quad (2)$$

Bu tenglamani integrallasak

$$y^2 = \frac{Q}{\pi K} \ln x + C \quad (3)$$

Sxemada ko'rsatilgan kesimlar uchun bu tenglamani qo'shni ko'rinishlarini yozamiz:

$$y^2_1 = \frac{Q}{\pi K} \ln x_1 + C \quad (4)$$

$$y^2_2 = \frac{Q}{\pi K} \ln x_2 + C \quad (5)$$

(5) tenglamada (4) tenglamani aylantirsak:

$$y^2_2 - y^2_1 = \frac{Q}{\pi K} (\ln x_2 - \ln x_1) \quad (6)$$

Shunga o'xshash boshqa kesimlar uchun ham tenglamalar yozish mumkin:

Oqimning oxirgi va boshlanish qismlari uchun tenglamalar:

$$y^2_2 - y^2 = \frac{Q}{\pi K} (\ln x_2 - \ln r) \quad (7)$$

$$H^2_2 - y^2 = \frac{Q}{\pi K} (\ln R - \ln r) \quad (8)$$

(8) tenglamani Q ga nisbatan yechsak:

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln R - \ln r} \quad (9)$$

Agar natural logarifmdan o'nlik logarifmga o'tsak:

$$Q = \frac{1.365 K (H^2 - h^2)}{(\lg R - \lg r)} \quad (10)$$

Ushba (10) tenglama mukammal sizot qudug'ining to'la sarfini hisoblash tenglamasi, Dyupyui tenglamasi deyiladi.

Belgilar qiymati:

Q-mukammal sizot qudug'i-skavjining to'la sarfi;

K-sizilish koeffitsiyenti;

H-suv ushlagich qatlamning statik qalinligi;

h-suv ushlagich qatlamining otkachka davridagi dinamik qalinligi;

R-quduqning ta'sir radiusi;

r- quduqning radiusi.

Agar sxemada ko'rsatilganidek $h = H - s$ bo'lsa (10) tenglama ko'rinishi o'zgaradi:

$$Q = \frac{1.365 K (2H - 1)}{\lg R - \lg r} \quad (11)$$

Quduqning 1m pasayishiga bo'lgan sarfi solishtirma sarf deyiladi –q:

Agar $s=1m$ bo'lsa

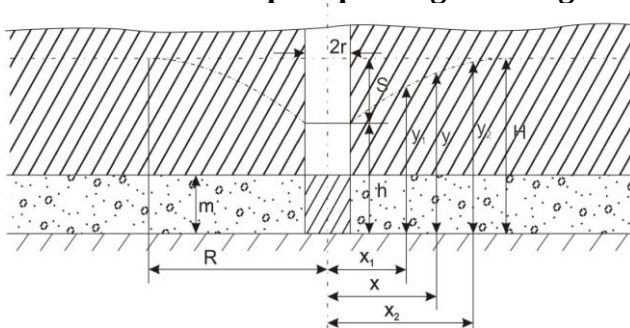
$$q = \frac{1.365 K (2H - 1)}{\lg R - \lg r} \quad (12)$$

Sxemadan va (11) tenglamadan ko'rinib turibdiki, otkachka davrida suv sathining pasayishi s-qancha katta bo'lsa, quduqning sarfi shuncha kata bo'ladi, ya'ni $Q_{\max}$ qiymati $S_{\max}$ ga

bog'liq. $S_{\max}$ qiymati $h=0$ bo'lganda bo'ladi, ya'ni (10) tenglamadan yozamiz:

$$Q_{\max} = \frac{1.365 K H^2}{\lg R - \lg r}$$

Mukammal artezian quduqlarning sarf tenglamasi.



Bosimli suv qudug'i- skvajinasiga oqib keladigan suvning sarfi Dyupyui tenglamasi bo'yicha quyidagicha:

$$Q = K \omega J$$

$$\text{O'z navbatida} \quad \omega = 2 \pi x M \quad J = \frac{dy}{dx}$$

Qiymatlarini o'rniga qo'ysak:

$$Q = K \omega J = 2 \pi x M \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

$$\text{Differensial tenglama tuzsak: } dy = \frac{Q}{2 \pi K M} \frac{dx}{x} \quad (2)$$

$$(2) \text{ tenglamani integrallasak: } Y = \frac{Q}{2 \pi K M} \ln X + C \quad (3)$$

Oqim chizig'i bo'ylab ikkita kesim uchun (3)

$$\text{tenglamaga o'xshash tenglama yozsak: } Y_1 = \frac{Q}{2 \pi K M} \ln X_1 + C \quad (4)$$

$$\text{Va } Y_2 = \frac{Q}{2\pi KM} \ln X_2 + C \quad (5)$$

(5) tengladamadan (4) tenglamani ayirsak:

$$Y_2 - Y_1 = \frac{Q}{2\pi KM} (\ln X_2 - \ln X_1) \quad (6)$$

Agar bu tenglamani skvajinaga suv oqimining boshlanish va oxirgi nuqtalarida deb hisoblasak, $Y_1=h$, $Y_2=H$ bo'ladi:

$$H-h = \frac{Q}{2\pi KM} (\ln R - \ln r) \quad (8)$$

$$\text{Va nihoyat: } Q = \frac{2\pi KM(H-h)}{\ln R - \ln r} \quad (9)$$

$$\text{Agar } H-h=S \text{ bo'lsa: } Q = \frac{2\pi KMS}{\ln R - \ln r} \quad (10)$$

Agar natural logarifmdan o'nlik logarifmga o'tsak:

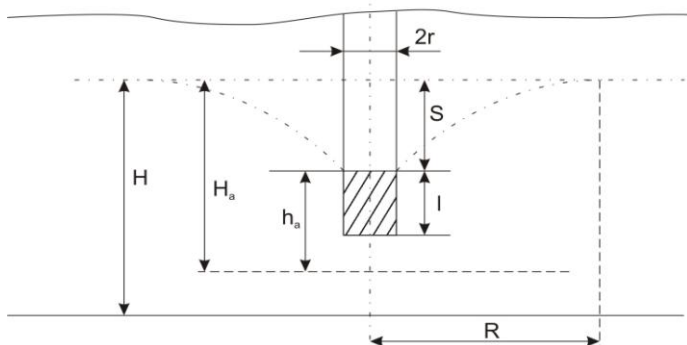
$$Q = \frac{2.73KMS}{\lg R - \lg r} \quad (11)$$

Bu tenglama bosimli mukammal artezian quduqlarining to'la sarf tenglamasi, Dyupyui tenglamasi deyiladi. Otkachka davrida pasayishining $S=1$ m miqdoridagi sarfni solishtirma sarf deyiladi.

Solishtirma sarf tenglamasi:

$$q = 2,73 \frac{KM}{\lg R - \lg r} \quad (12)$$

Nomukammal sizot qudug'ining sarf tenglamasi.



$$\frac{Q_{cab}}{Q_{\text{izot}}} = \sqrt{\frac{h}{l}} \sqrt[4]{\frac{h}{2h-l}} \quad (1)$$

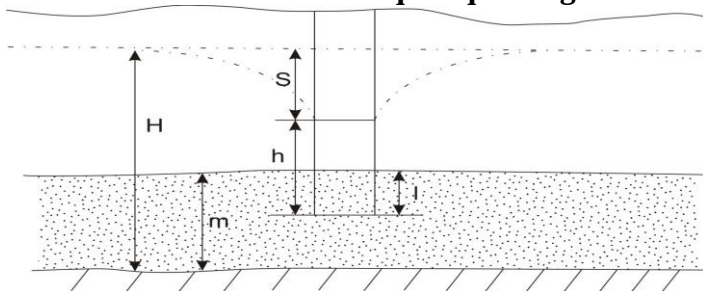
$$Q_{\text{nesov}} = Q_{cab} \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}} \quad (2)$$

Bu tenglamada:

$$B = \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}} \quad (3)$$

(2) tenglamada V-nomukammallik koefitsiyenti - koefitsiyent nesovershenstva deyiladi.

Bosimli nomukammal quduqlarning sarfi.



$$\frac{Q_{cab}}{Q_{несов}} = \sqrt{\frac{M}{l}} \sqrt[4]{\frac{M}{2M-l}}$$

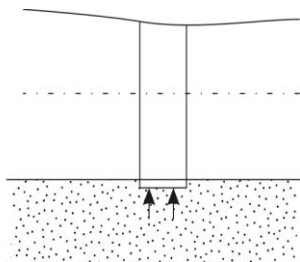
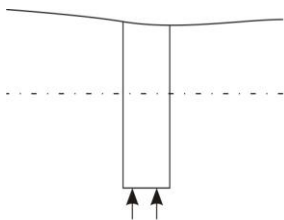
$$Q_{несов} = Q_{cab} \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}}$$

Bu tenglamada:

$$V = \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}}$$

V- nomukammallik ko'effitsiyenti - ko'effitsiyent nesovershenstva deyiladi.

Tekis tubidan suv oluvchi sizot va artezian nomukammal quduqlar sarfi.



Tekis tubidan suv oluvchi sizot va artezion nomukammal quduqlarning sarfi tenglamasi bir xil: Forxgeyler tenglamasi deyiladi.

$$Q = 4 K r S$$

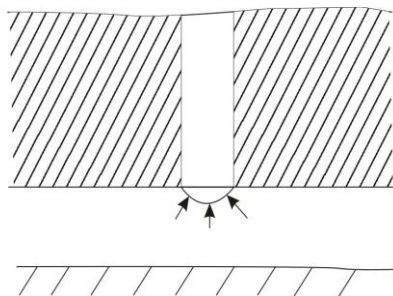
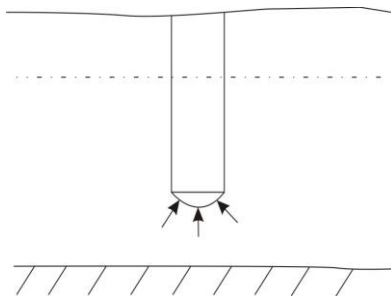
Bu tenglamada:

K - sizilish koeffitsiyenti

r -quduq radiusi

S -otkachka davrida suv sathining pasayishi.

Yarim sferik tubli sizot va bosimli suv nomukammal quduqlarning sarfi.



Yarim sferik tubli sizot va bosimli suv nomukammal quduqlarning sarfi tenglamasi bir xil Forxgeyler tenglamasi dyiladi.

$$Q = 2 \pi K r S$$

Bu yerda:

K- sizilish koeffitsiyenti

r-quduq radiusi

S-otkachka davrida suv sathining pasayishi.

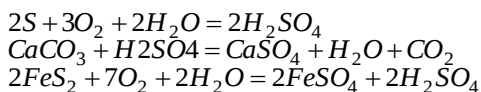
Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Sizilish deganda nimalarni tushunasiz?
2. Yer osti suvlarini yig'ilishida sizilishni ahamiyati qanday?
3. Oqim turlari qanday bo'ladi?
4. Yer osti suvlarining tekis va notekis harakati qanday aniqlanadi?
5. Yer osti suvlarining qanday tiplarini bilasiz?
6. Artezian suvlari qanday yer osti suvlari tipiga kiradi?
7. Yer osti bosimli suvlari qanday aniqlanadi?
8. Yer osti bosimsiz suvlari qanday aniqlanadi?
9. Bosimli suvlar yYerning qaysi qismida yotadi?
10. Qanday suvlarga grunt yoki grunt suvlari deb ataladi?

3-amaliy mashg'ulot

Suvni to'liq tahlili natijalari bilan ishlash.

Yer osti suvlarining xususiyatlari va sifati suvni tog' jinslari qatlamlari bo'ylab harakat qilish jarayonida erigan tuzlarning ion, ya'ni kation (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}) va anionlar (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-}) tarkibiga bog'liq holda vujudga keladi. Jumladan, xlor ionlarining asosiy manbai tuzli cho'kindi jinslar, osh tuzi qatlamlari hisoblanadi. Sulfat ioni esa gips va gipsli jinslar, oltingugurt va sulfidli brikmalarning oksidlanishi oqibatida quyidagi kimyoviy reaksiyalar ko'rinishida hosil bo'ladi.



Azotni yer osti suvlarida uchrovchi brikmlaridagi ionlari: ammoniy (NH_4^+), nitrat-ion (NO_3^-), nitrit-ion (NO_2^-) holatlarida, hamda hayvon va o'simlik organizmlarini chirishi natijasida vujudga kelgan mahsulotlarni suv bilan oqizib kelishi jarayonida hosil bo'ladi.

Gidrokarbonat va karbonat ionlari kam mineralizatsiyalashgan yer osti suvlarining asosiy kimyoviy tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Gidrokurbanat ionlarining asosiy manbai yer osti suvlarining oqib o'tish yo'lidagi mavjud ohaktosh, dolomit va mergel jinslaridir.

CO_3 ioni karbonat jinslarini suvda to'g'ridan-to'g'ri erishi natijasida paydo bo'lmasdan, balki suvdan CO_2 ning ajralishi va suvdagi NCO_3 ionning CO_3 ioniga aylanishi jarayonida vujudga keladi.

Natriy va kaliy ionlari otqindi va metamorfik tog' jinslarining iashkil qiluvchi minerallarning parchalanishi va yuvilishi oqibatida, kalsiy va magniy ionlari esa ohaktosh, dolomit, mergel jinslarining suvda erishi natijasida vujudga keladi. Kalsiy ionning ba'zan oshishi (1 g-l) neft konlari hududlaridagi mavjud kalsiy-xlor tarkibli suvlarining mavjudligi bilan ham bog'liq.

Yer osti suvlari, ulardagi vodorod (N) ionlarining konsentratsiyasiga qarab neytral, ishqoriy va kislotaviy bo'lishi mumkin. Fanda vodorod ionlarining konsentratsiyasini raqamlar bilan (vodorod ko'rsatkichi bilan) ko'rsatish qabul qilingan bo'lib, u manfiy o'ng ming darajali logarifmga teng va rN bilan belgilanadi, ya'ni:

$$PHq-Lg(H^q)$$

Agar yer osti suvining konsentratsiyasi $H^q 10^{-2}$ bo'lsa, $pH = \lg(10^{-2}) = 2 \lg 10 = 2$ bo'lib, juda nordon suvlar uchun rN-5, nordon suvlar uchun 5-7, neytral suvlar uchun rNq7, ishqorli suvlar uchun $pH > 7$. Suvdagi vodorod konsentratsiyasi ko'rsatkichini miqdoriga qarab suv tarkibidagi u yoki bu ionlarning miqdori ham turlicha bo'lishi mumkin. Masalan,

$pH > 4$ bo'lganda NCO_3^- va CO_2 juda kam bo'lishi yoki bo'lmashligi, rN ning qiymati 7 dan 10 gacha o'zgarganda eng asosiy ion bo'lib, NCO_3^- bo'lishi va suvdagi rN ning qiymati 10 dan oshiq bo'lganda eng asosiy ion bo'lib, CO_3^{2-} uchrashi mumkin. NCO_3^- , CO_3^{2-} gidrokarbonat va karbonat ioni tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini asosiy tashkil qiluvchisi hisoblanadi. Bu ikkala ion ko'mir kislotasini hosil qiladi. Bu ionlarning birini o'zgarishiga qarab ikkinchisi ham o'zgaradi.



4-jadval

Suvdagi vodorod ko'rsatkichini (RN) o'zgarishiga qarab gidrokarbonat va karbonat ionlarining o'zgarishi

Shak i	RN							
	4	5	6	7	8	9	10	11
H_2CO_3	99. 7	97. 0	76. 7	24. 99	3.2 2	0.3 2	0.0 2	-
HCO_3^-	0.3	3.0	23. 3	74. 98	96. 70	95. 84	71. 43	20. 0
CO_3^{2-}	-	-	-	0.0 3	0.0 8	3.8 4	28. 55	80. 0

Temir birikmalari ham yer osti suvlari tarkibiga asosan tog' jinslarining yuvilishi jarayonida vujudga keladi. Bunda asosiy birikma bo'lib, temir oksidi hisoblanadi. Neytral va ishqoriy muhitda u $\text{Fe}(\text{OH})_2$ holatida bo'lib, vodorod ionining oshishi bilan suvda juda kam eruvchanligi bilan xarakterlanadi. Asosan suvda kolliod holatida bo'ladi.

Mikrokomponentlar. A.P.Vinogradovning fikri bo'yicha mikrokomponentlar deganda suvlar tarkibida komponentlarni 10 mg-l dan kam bo'lgan miqdori tushuniladi.

Mikrokomponentlarga brom, yod, ftor, bo‘r, litiy, rubidiy, stronsiy, boriy, mishyak, molibden, mis, kabolt, nikel va h. kiradi.

Mikrokomponentlarni suvni tarkibida kam yoki ko‘p uchrashi ularning sifatiga ta‘sir qiladi. Misol uchun ftor elementini suvda kamayib yoki ko‘payib ketishi inson va hayvonlarni tishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Bromning ko‘payib ketishi esa oshqozon kasalligiga olib keladi.

Brom. Tabiatda nisbatan kam miqdorda uchraydi. Ichimlik suvlarida brom miqdori 0,001 dan 0,2 mg-l, mineral suvlarda 10-15 mg-l, ba‘zi sho‘r ko‘llarda 900 mg-l gacha yetadi.

Suvning mineralizatsiyasi oshishi bilan S1 ioni miqdori ham oshadi, shunga o‘xshash brom ham osha boradi. Sho‘r suvlarda ko‘llarda sedimentatsiya jarayoni natijasida xlor ioni cho‘kib kristall holatiga o‘tadi va tuzlar hosil bo‘ladi. Brom esa suyuq faza sifatida qolaveradi. Brom asosan suvlarga tog‘ jinslarini erishi orqali o‘tadi.

Yod. Tabiiy suvlarda yod miqdori bromga nisbatan kam uchraydi. Chuchuk suvlarda yod miqdori 0,05 mg-l. Neft konlari atrofidagi suvlarda ko‘p miqdorda uchraydi. Misol uchun: Boku shahri atrofidagi yer osti suvlarida 30-50 mg-l dan 100-120 mg-l gacha uchraydi. Yodning tarqalishi asosan tabiatda organik moddalar bilan bog‘liq. Yer osti suvlarida yodning kamayib ketishi har xil turdagi kasalliklarga olib keladi. Misol qilib bo‘qoq kasalligini olsak bo‘ladi.

Ftor. Gidrokekimyoda ftor eng ko‘p o‘rganilgan element safiga chiqadi. Chunki bu elementni yer osti suvlarida uchrashi katta ahamiyatga ega. Ftorni yer osti suvlarida 0,01 mg-l dan kamligi yoki 1,5 mg-l dan ortiqligi odamlar tishini kasallanishiga olib keladi. Ftor ioni daryoda, ko‘llarda va artezian suvlarida 0,04 mg-l dan 0,3 mg-l gacha o‘zgaradi. Yer osti suvlarida ftor ioni asosan tarkibida ftor elementi bor minerallar orqali o‘tadi, bularga fosforit, fyuorit tog‘ jinslaridan opatit, turmalin va

sludalar kiradi. Yer osti suvlarida ftorni ko'p uchrashi neft konlari bilan bog'liq.

Bor. Sochma elementlarga kiradi. Bor har doim suvlarda uchrab, juda kam miqdorda bo'ladi. Chuchuk suvlarda ularni miqdori 0,001 va 0,0001 mg-l, dengiz suvlarida 1,5-4,4 mg-l, sho'r ko'llarda 100-150 mg-l ga etadi. Neft konlari atrofidagi suvlarda va ishqorli suvlarda ba'zan 100 mg-l ni tashkil etadi. Bor suvda yaxshi eruvchan hisoblanadi shu sababli barot mineralini suvda erishi orqali hosil bo'ladi. Borni suvda uchrashi ularni shifobaxsh qiladi.

Mis. Misni yer osti suvlarida migratsiyasi juda murakkab hisoblanadi, shuning uchun ular kam o'rganilgan. Misning har xil valentligi Cu^{I} va $\text{Cu}^{2\text{q}}$ suvda kam eriydigan va CuSO_4 ko'p eriydigan bo'ladi. Tabiatda mis xalkopirit, kovelin, bornit va sulfit minerallari tarkibida mavjud. Suvlarda misni rN ko'rsatkichiga qarab chegaralanadi. RNq5,3 bo'lgandan boshlab qorishmadan ajrala boshlaydi. Shuning uchun neytral va neytralga yaqin reaksiyalarda mis juda kam miqdorda 1-100 mg-l bo'ladi.

Qo'rg'oshin. Tabiiy suvlarda qo'rg'oshin ionini ikki valentligi mavjud bo'lib, ular miqdori 1-2 mg-l da bo'ladi. Ular miqdori Rn bilan bog'liq holda o'zgaradi. $\text{pH} \geq 7$ bo'lganda, ya'ni kam ishqorli qorishmalarda ularni miqdori tezda kamayadi. Nordon suvlarda $\text{pH} \leq 5,5$ bo'lsa, qo'rg'oshin miqdori eng ko'p bo'ladi. Qo'rg'oshinning suvda tarqalishini asosiy manbai bo'lib galenit PbS , andezit PbSO_4 va PbSO_3 hisoblanadi.

Rux Zn. Ruxni ftor ruxidan tashqari hamma birikmalari suvda yaxshi eriydigan bo'ladi. Shu sababli rux misga va qo'rg'oshinga nisbatan keng tarqalgan. Ruxning migratsion xususiyati mis va qo'rg'oshinga nisbatan yuqori. Ruxni katta miqdori rN 5,5 dan 6,5 gacha bo'lgan nordon suvlarda uchraydi. RN yuqorilashgan sari uning miqdori kamaya boradi. Ruxning

suvdagi miqdori rux rudalari joylashagan zonalarda 0 dan 500 mg-l ni tashkil qiladi.

Fosfor. Fosfor asosan suvlarda H_2PO_4^- va HPO_4^{2-} ko'rinishida bo'lib, birinchi normasi nordon suvlarda, ikkinchisi esa neytral va ishqorli suvlarda uchraydi. Fosforning asosiy manbai bo'lib, fosfat kalsiyni har xil ko'rinishida $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ va $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ular yer yuzasiga chiqqan va cho'kindi jinslarida ko'p tarqalgan. Fosfor har xil birikmalari 0,01 va 0,1 mg-l bo'lib, faqat mineral suvlaridagina 10 mg-l larga yetadi.

Ultramikro komponentlar. Ular suvlarda juda oz miqdorda ($< 10^{-2}$ mg-l) uchraydi. Ularga Au, Bi, Te, Cd, Se va h. kiradi.

4-amaliy mashg'ulot

Suvning qisqartirilgan tahlili natijalari bilan ishlash

Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini mineralizatsiya darajasini aniqlash dala va statsionar-laboratoriya sharoitlarida amalga oshiriladi. Buning uchun maxsus usullar va uslubiy qo'llanmalar ishlab chiqilgan (A.A.Reznikov, E.P.Mulikova, 1962 va b.q.).

Dala sharoitida to'g'ridan-to'g'ri yer osti suvlarini nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), ammoniy (NH_4^+), gidrokarbonat (HCO_3^-), karbonat (SO_3^{2-}), xlor (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), kalsiy (Ca^{2+}), magniy (Mg^{2+}), natriy (Na^+), kaliy (K^+), ionlari, temir oksidlari (Fe^{2+} , Fe^{3+}), vodorod sulfid (H_2S), vodorod ionlarining konsentratsiyasi (pH), erkin karbonat kislotasi, qattiqligi, qattiq qoldiq va boshqalar aniqlanadi.

Qattiq qoldiq deganda, ma'lum miqdordagi yer osti suvlari namunasini chinni farfor kosachada olov ostida bug'latilgandan keyingi qolgan mineral moddalarning umumiy miqdori tushinilib, mg-l yoki g-l da ifodalanadi. qolgan qattiq qoldiqni $105-110^\circ\text{C}$ da yana qidirilsa, uni tarkibilagi ba'zi bir organik birikmalarni butunlay kuyib yo'q bo'lib ketish jarayoni

sodir bo‘ladi va qattiq qoldiq qandaydir milligramga yoki protsentga kamayadi. Ana shundan keyingi qolgan qattiq qoldiqni qismi quruq qoldiq deb ataladi. Ifloslanmagan va kam ifloslangan suvlarda qattiq qoldiq bilan quruq qoldiq miqdori orasidagi farq 3-5% dan oshmaydi. Bu farq yer osti suvlari tahlili natijalari ro‘yxatida «qizdirish natijasidagi yo‘qotish» deb ko‘rsatiladi.

To‘liq qisqartirilgan va tahlil qilish jarayonida er osti suvlarini fizik xususiyatlari, pH, Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^q , K^q , Ca^{2q} , Mg^{2q} , Fe^{2q} , Ay^{3q} , NH_4^q , NO_3^- erkin CO_2 , SiO_3 oksidlanishi, quruq qoldiq miqdori umumiy qattiqligi va boshqa xususiyatlari statsionar laboratoriyalarda aniqlanadi. To‘liq tahlilni qisqartirilgan tahlildan farqi shundan iboratki, birinchidan to‘liq tahlil jarayonida eng yuqori aniqlikdagi usullar qo‘llaniladi, ikkinchidan ayrim namunalargina o‘rganildi, uchinchidan dala sharoitida olingan tahlil natijalari tekshirib ko‘riladi va to‘ldiriladi.

Dala sharoitida suvlarni tahlil qilish maxsus dala laboratoriyalarda sodda usullar yordamida amalga oshiriladi. Bunda tahlil katta miqdordagi namunalar ustida olib borilib, aniqlik darajalari bilan statsionar laboratoriya natijalaridan farq qilishi ham mumkin. Shuningdek Ca^{2q} va Mg^{2q} , dan biri, NaqK umumiy miqdori aniqlanishi mumkin.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Yer osti suvlari fizik xossa va xususiyatlarini sananang va ular to‘g‘risida tushuncha bering.

2. Yer osti suvlarining sifati nimalarga bog‘liq?

3. Ichimlik, texnik va qishloq xo‘jaligi maqsadlari uchun ishlatiladigan yer osti suvlarini baholashda qo‘yiladigan talablar nimalardan iborat?

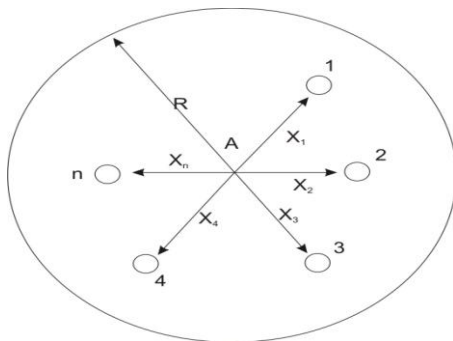
4. Sug‘orish maqsadlari uchun ishlatiladigan suvlardagi tuzlarning umumiy miqdori va o‘simliklarni o‘sishi uchun salbiy

ta'sir ko'rsatuvchi tuzlarni yozib ko'rsating va ular to'g'risida gapirib bering.

5-amaliy mashg'ulot

Maydoniy kuzatuv natijasida gidrogeologik parametrlarni aniqlash va tahlili

Agar burg'ilash quduqlaridan foydalanish davrida ularning bir-biridan masofasi ta'sir radiusidan kam bo'lsa, ular birlariga ta'sir etib, birlarining depression voronkalarini kesadilar. Bunday hollarda bosim kamayadi, ularning sarfi kamayadi. Bir-biriga ta'sir etuvchi bur quduqlarini hisoblash uchun Forxgeyler quyidagi sxemani taklif qiladi.



Agar bir nechta bur quduqlar qazilib, ulardan foydalanilsa, ular bir-biriga ta'sir qilsa, suv olish rayonida bir katta quduq zonasi hosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan katta quduqning radiusini R deb belgilasak, quduqning markazi A nuqtada bo'ladi.

Quduqlar markaziy A nuqtadan $x_1, x_2, x_3 \dots x_p$ masofada joylashadi. Agar mukammal bo'lsa Forxgeyler fikri bo'yicha sizot quduqlari uchun quyidagi sarf tenglamasi yoziladi:

$$Q = \frac{\pi K(2H-S)S}{\ln R - \frac{1}{n} \ln x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$$

Artezian quduqlari uchun sarf tenglamasi:

$$Q = \frac{\pi KMS}{\ln R - \frac{1}{n} \ln x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$$

Bu tenglamalarda shartli belgilar:

Q-barcha quduqlarning umumiy sarfi;

S-quduqlardan foydalanish davrida hosil bo'lgan, A nuqtadagi pasayish;

n-quduqlar soni;

$x_1 x_2 x_3 \dots x_n$ -markaziy A nuqtadan har bir quduqgacha masofa.

R-hamma quduqlar ishlaganda hosil bo'lgan katta quduqning ta'sir radiusi.

Agar $\frac{1}{n} \ln x_1, x_2, x_3 \dots x_n = \ln \sqrt{\frac{F}{\pi}}$ deb belgilasak yuqorida

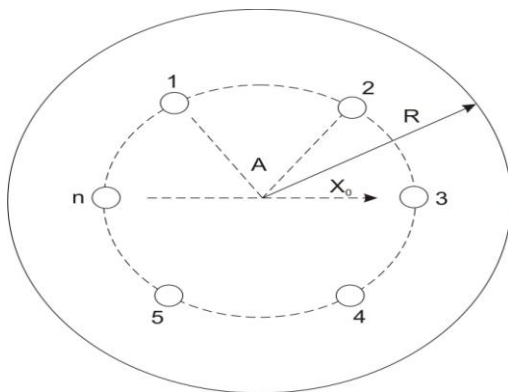
keltirilgan sarf tenglamalari quyidagicha yoziladi:

$$Q = \frac{\pi K(2H-S)S}{\ln R - \ln \sqrt{\frac{F}{\pi}}} \quad \text{sizot qudug'i uchun}$$

$$Q = \frac{2\pi KMS}{\ln R - \ln \sqrt{\frac{F}{\pi}}} \quad \text{artezian qudug'i uchun.}$$

Bu yerda: F-skvajinalar ishi natijasida bo‘lgan depression voronkaning maydoni.

Agar quduqlar aylana bo‘ylab A nuqtadan bir xil masofada joylashgan bo‘lsa, bu holda $x_1=x_2=x_3=\dots x_n=x_0$ bo‘ladi.



Bu holda quduqlar joylashgan aylanmada har bir quduq X_0 radiusli faraziy katta quduqni tashkil etadi. Depression voronka esa R radiusga ega bo‘ladi. bu holda hisoblash tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi: sizot suvi uchun:

$$Q = \frac{\pi K(2H-S)S}{\ln R - \ln X_0} = \frac{1.366 * K(2H-S)S}{\lg R - \lg X_0}$$

Bosimli suv uchun:

$$Q = \frac{2\pi KMS}{\ln R - \ln X_0} = \frac{2.73 * KMS}{\lg R - \lg X_0}$$

Bu yerda: Q -radiusi x_0 ga teng bo‘lgan quduqning sarfi.
 R - quduqlar sistemasining ta’sir radiusi.

Bu tenglama radiusi x_0 bo'lgan yakka quduqning sarfini anglatadi.

Agar bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar r_0 radiusli aylanma bo'yicha joylashgan bo'lsa va ularning markazida ya'ni A nuqtada suvning dinamik sathi h bo'lsa quduqlar sistemasining umumiy sarfi r_0 radiusli barcha quduqlar sarfining yig'indisiga teng bo'ladi.

Bir-biriga ta'sir etuvchi nomukammal quduqlar tenglamasi.

Forxgeyler bir-biriga ta'sir etuvchi nomukammal sizot quduqlarining sarfini tenglamasini taklif etadi:

$$\Sigma Q_{\text{hecos}} = \frac{\pi K n (H^2 - h^2)}{\ln \frac{R^n}{x_1 x_2 \dots x_n}} \frac{1}{B_0}$$

Xuddi shunday bosimli suv uchun taklif etadi:

$$\Sigma Q_{\text{hecos}} = \frac{2\pi K M S n}{\ln \frac{R^n}{x_1 x_2 \dots x_n}} \frac{1}{B_0}$$

Bu yerda V_0 -nomukammallik koeffitsiyenti. O'z navbatida sizot qudug'i uchun:

$$B_0 = \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}}; \quad \frac{1}{B_0} = \sqrt{\frac{h}{l}} \sqrt[4]{\frac{h}{2h-l}};$$

Bosimli suv uchun:

$$B_0 = \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}}; \quad \frac{1}{B} = \sqrt{\frac{M}{l}} \sqrt[4]{\frac{M}{2M-l}};$$

Agar nomukammal sizot qudug‘i yonbag‘ri va tekis tubidan suv olsa:

$$B_0 = \sqrt{\frac{l+0.5*r}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}};$$

$$\frac{1}{B_0} = \sqrt{\frac{h}{l+0.5*r}} \sqrt[4]{\frac{h}{2h-l}};$$

Bu tenglamalarda:

l-filtrning suv ushlagich qatlamga tushirilgan uzunligi;

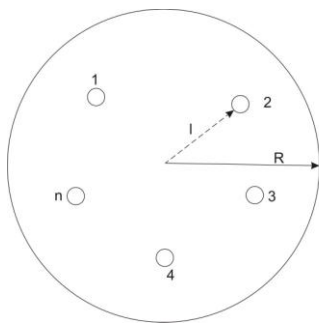
h-suvning dinamik sathi;

M-bosimli suv ushlagich qatlamning qalinligi;

n- quduqlar soni.

Bir-biriga ta’sir etuvchi quduqlar sarfini hisoblash uchun empirik tenglamalar.

1. bir-biriga ta’sir etuvchi quduqlar aylanma konturi bo‘yicha kompakt joylashgan bo‘lsa ularning sarfi V.N.Shelkachev bo‘yicha quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:



$$Q = \frac{2,73KMS}{\lg \frac{R^{2n} - l^{2n}}{nR^n l^{n-1}r}}$$

Bu tenglamada:

Q -sarf m^3/sut

K -sizilish koeffitsiyenti, m/sut

S -quduqda suv sathining pasayishi, m

R -depression voronkaning ta'sir radiusi, m

n - quduqlar soni

l -markaziy nuqtadan quduqgacha bo'lgan masofa, m

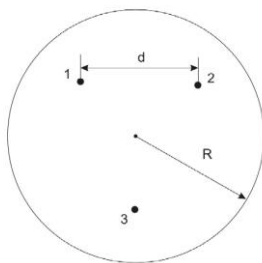
2. bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar soni

2 ta bo'lsa L.S.Leybenzon quyidagi formulani taklif etadi:

$$Q = \frac{2,73KMS}{\lg \frac{R^2 - a^2}{2ar}}$$

Bu yerda: a -quduqlar orasidagi yarim masofa, m

3. biriga ta'sir etuvchi quduqlar 3 dona bo'lib teng tomonli uchburchak bo'lib joylashgan bo'lsa Masket quyidagi hisoblash formulasini taklif etadi:



$$Q = \frac{2,73KMS}{\lg \frac{R^3}{d^2 r}}$$

Bu yerda: Q -quduq sarfi m^3/sut

S -quduqda suv sathining pasayishi, m

R -depression voronkaning ta'sir radiusi, m

S -quduqda suv sathining pasayishi, m

K -sizilish koeffitsiyenti m/sut

M -suv ushlagich qatlamining qalinligi m

Quduqlar 3 ta bo'lganda suv sathining ta'sir voronka ichida xohlagan nuqtasidagi pasayishini hisoblash tenglamasi Masket bo'yicha quyidagicha:

$$S_x = S - \frac{Q}{2,73KM} \lg \frac{x_1 x_2 x_3}{d^2 r}$$

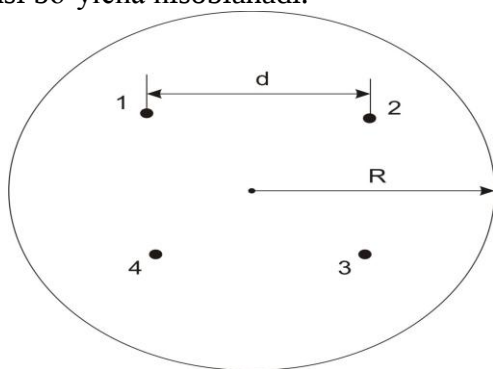
Bu yerda: S -quduqda suv sathining pasayishi, m

$x_1 x_2 x_3$ — sathi aniqlanayotgan nuqtadan quduqlargacha

bo'lgan masofa, m

S_x -quduqlardan $x_1 x_2 x_3$ masofadagi nuqtada suv sathining pasayishi, m

4. bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar soni 4 ta bo'lib, ular kvadrat shaklida joylashgan bo'lsa, ularning sarfi quyidagi Masket tenglamasi bo'yicha hisoblanadi.



$$Q = \frac{2,73KMS}{R^4} \lg \frac{X_1 X_2 X_3 X_4}{\sqrt{2} d^3 r} \quad \text{va} \quad S_x = S - \frac{Q}{2,73KM} \lg \frac{X_1 X_2 X_3 X_4}{\sqrt{2} d^3 r}$$

Bu yerda: Q -quduq sarfi m^3/sut

S_x – suv sathi aniqlanayotgan nuqtadagi sath, m

S –quduqlar zonasida suv sathining pasayishi, m

M -suv ushlagich qatlamning qalinligi, m

K -sizilish koeffitsiyenti

d - quduqlar orasidagi masofa

r -quduqlar radiusi

$X_1 X_2 X_3 X_4$ -satxi aniqlanayotgan nuqtadan

quduqlargacha masofa, m.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Suv olish inshootlarining turlari deganda nimalarni tushunasiz?
2. Bosimli suv olish quduq turlari qandaylarini bilasiz?
3. Gorizontal suv olish inshootlarini ayting?

4. Nomukammal gorizontaal suv olish galereyasi qanaqa turlari mavjud?
5. Mukammal grunt qudug'ining sarf tenglamasi qanday?
6. Mukammal artezian quduqlarining sarf tenglamasi qanday?
7. Nomukammal grunt qudug'ining sarf tenglamasi qanday?

6-amaliy mashg'ulot

Kimyoviy tahlil natijalarini sistemalashtirish.

Yer osti suvlari kimyoviy tahlili natijalari asosan quyidagi shakllarda ifodalaniladi: 1.Suv tarkibidagi ionlar (kation va anionlar) miqdorini mg-l, g-l va mg.ekv-l larda ifodalash.

Dala va statsionar laboratoriya tahlili asosida aniqlangan 1 litr suv tarkibini tashkil etuvchi ionlarning miqdori eng avvalo mg-l yoki g-l da ifodalanadi. So'ngra ana shu aniqlangan elementni (kation va anionlarni) mg-l, g-l holatidagi miqdorini mg.ekv-l ga o'tkaziladi. Ya'ni 1 l hajmdagi suvda erigan moddalarni ekvivalent miqdorida ifodalanadi. Buning uchun har bir elementni suvda aniqlangan mg-l, g-l dagi og'irlik miqdorini shu elementni ekvivalent og'irligiga bo'linadi.

Misol uchun Na^q ning suvdagi miqdori 460mg-l bo'lsa, uni mg.ekv-l qiymati $460:22,99q20$ mg.ekv-l bo'ladi. Agar SO_4^{2-} ionning suvdagi miqdori 220 mg-l dan mg.ekv-l o'tkazish koeffitsiyentlari ishlatiladi. Buning uchun aniqlangan elementning mg-l dagi miqdorini keltirilgan koeffitsiyentlarga ko'paytirish yo'li bilan topiladi, ya'ni:

$$\text{Na}^+ = 460 \cdot 0,0435 = 20 \text{мг.экв} / \text{л} \text{ va}$$

$$\text{SO}_4^{2-} = 240 \cdot 0,0208 \text{мг.экв} / \text{л} \text{ bo'ladi.}$$

5-jadval

Kimyoviy elementlarning (ionlarning) ekvivalent og'irliklari

Ionlar	Ionlarning ekvivalent og'irligi	Ionlar	Ionlarning ekvivalent og'irligi
Na ^q	22,99	Cl ⁻	35,46
K ^q	39,10	Br ⁻	79,92
Ca ^{2q}	20,04	J ⁻	126,91
Mg ^{2q}	12,16	F ⁻	19,00
Fe ^{3q}	18,62	SO ₄ ²⁻	48,03
Fe ^{2q}	27,92	HCO ₃ ⁻	61,02
Al ^{3q}	8,99	CO ₃ ⁻	30,01
Mn ^{2q}	27,47	NO ₃ ⁻	62,01
Zn ^{2q}	32,69	NO ₂ ⁻	46,01
Cu ^{2q}	31,77	HS ⁻	33,07
Pb ^{2q}	103,60	HsiO ₃ ⁻	77,10
Ba ^{2q}	66,68	H ₂ PO ₄ ⁻	96,99
Sr ^{2q}	43,81	HPO ₄ ^{2q}	47,99
Li	6,94		
NH ^{4q}	18,04		

6-jadval

**Yer osti suvlari tarkibidagi aniqlangan miqdorini mg-l dan
mg.ekv-l o'tkazish koeffitsiyentlari**

Ionlar	Koeffitsiyent	Ionlar	Koeffitsiyent
Na ^q	0,0435	NH ₄ ^q	0,0554
K ^q	0,0250	Cl ⁻	0,0282
Ca ^{2q}	0,0499	Br ⁻	0,0125
Mg ^{2q}	0,0822	J ⁻	0,0079
Fe ^{2q}	0,0358	F ⁻	0,0526
Fe ^{3q}	0,0537	SO ₄ ²⁻	0,0208
Al ^{3q}	0,111	HCO ₃ ⁻	0,0164
Mn ^{2q}	0,0364	CO ₃ ⁻	0,0333
Zn ^{2q}	0,0306	NO ₃ ⁻	0,0161
Cu ^{2q}	0,0315	NO ₂ ⁻	0,0217
Pb ^{2q}	0,0096	HS ⁻	0,0302

Ba ^{2q}	0,0146	HsiO ₃ ⁻	0,0130
Si ^{2q}	0,0228	H ₂ PO ₄ ⁻	0,0103
Li	0,144	HPO ₄ ²⁻	0,0208

2.Yer osti suvlari tahlili natijalarini protsent-ekvivalent shaklida ifodalash.

1 litr yer osti suvi tarkibidagi kation yoki anionlar miqdorini ayrim-ayrim protsent-ekvivalentda (% ekv.) ifodalash uchun hamma natijalarni yoki anionlar miqdorini 100% deb olinadi. Har bir kation, anionlarning 1 litr suvdagi mg.ekv. miqdorini 100% ga nisbatan olinib, oddiy proporsiya usulida aniqlanadi.

Misol uchun yer osti suvi tarkibidagi anionlarning umumiy miqdori 100%, mg.ekv.-l da esa ularni (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻) umumiy miqdori 9,86 (16.5-jadval) bo'lgani uchun Cl⁻-36, SO₄²⁻-17, NO₃⁻-1, HCO₃⁻-46 mg.ekv.% ni tashkil etadi. Shuningdek kationlarni ham mg.ekv.% dagi qiymatlari aniqlanadi.

7-jadval

Yer osti suvlari tahlili natijalarini jadval holatida ko'rsatish

va

mg-l, mg.ekv-l, ekv-% larda ifodalash

(F.F.Lopteev va I.YU.Sokolovlardan)

Kationlar	Tarkibi			Anionlar	Tarkibi		
	Mg-l	Mg.ekv-l	Ekv.%		Mg-l	Mg.ekv-l	Ekv.%
Na ^q	78	3,39	34	Cl ⁻	125	3,53	36
K ^q	9	0,23	2	SO ₄ ²⁻	83	1,7	17
Ca ^{2q}	89	4,44	44	NO ₃ ⁻	5	0,08	1
Mg ^{2q}	24	1,97	20	HC O ₃ ⁻	276	4,52	46
Fe ^{2q}	0,2	0,0	-	CO ₃	-	-	-

		1		2-			
Jami		10,04	100	Jami		9,86	100

3.Yer osti suvlari tahlili natijalarini formula yordamida ifodalash.

M.G.Kurlov yer osti suvlari tahlili natijalarini quyidagi formula yordamida ifodalashni taklif etgan.

$$Г.М. \frac{\text{катионлар}}{\text{анионлар}} Т.Д.$$

Bu yerda G-yer osti suvlarida uchrovchi ba'zi bir o'ziga xos xususiyatli elementlar, gazlar, g-l; M-yer osti suvlarida uchrovchi mineral moddalarning miqdori, g-l; formulaning suratida suvdagi kationlar va ularning miqdori, ekv.%; mahrajida anionlar miqdori, ekv.%; T-yer osti suvlarining harorati $T^{\circ}\text{C}$; D-suvning debiti, l-s. ushbu formulani u yoki bu hudud yer osti suvlari tahlili natijalari asosida yozilsa quyidagi ko'rinishni oladi:

$$CO_{1,5}^2 M_{0,6} \frac{HCO_{60}^3 SO_{40}^4 Cl_{15} NO_2^3}{Ca_{52} Na_{25} Mg_{20} K_5} T_{20^{\circ}\text{C}} D_{2,1}$$

Formula kasr chizig'ining chap tomonida suvni gaz tarkibi (SO_2^2 va b.q.), umumiy mineralizatsiya miqdori ($M_{0,6}$), kasr chizig'ining ustki qismida esa anionlarning chapdan o'nga qarab kamaib borishi, ya'ni HCO_{60}^3 , SO_{40}^4 , Cl_{15} , NO_2^3 va kasr chizig'ining ostki qismida kationlarning chapdan o'nga qarab kamayib borish tartibi- Ca_{52} , Na_{25} , Mg_{20} , K_5 yozilgan. Amaliyotda yer osti suvlarining nomi formula surati va maxrajidagi birinchi va ikkinchi anion va kationlarning miqdoriga qarab nomlanishi qabul qilingan. Agar o'rganilayotgan suvga nom bersak gidrokarbonat-sulfit-kalsiy-natriyli suvi deb ataladi. Yer osti suvlarini nomlashda anionlar va kationlar miqdori 10% kam bo'lsa, ular suvga nom berishda hisobga olinmaydi.

Hozir Respublikamizning deyarli hamma hududlarida yer osti suvlarini, ayniqsa mineral suvlarini ximiyaviy tarkibi

mukammal ravishda o'rganib chiqilgan. masalan, Toshkent va Farg'ona vodiysi hududlaridagi mavjud yer osti mineral suvlarning tarkibi quyidagicha:

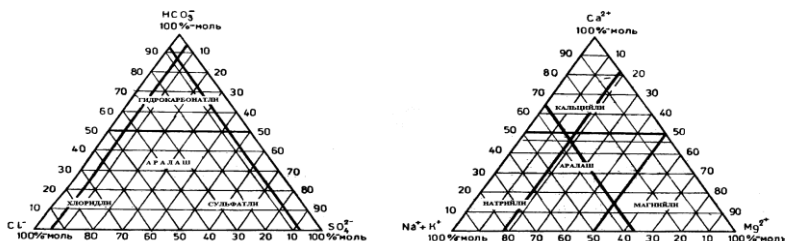
1.Qibray tumani, Yadro fizikasi instituti maydoni

$$SiO_2 \cdot 0,024M_{0,95} \frac{HCO_{54}^3 Cl_{26} SO_{20}^4}{Na_{95} (Ca_6)} t^{0.64}$$

2.Farg'ona vodiysi, Chortoq sanatoriysi maydoni

$$SiO_2 0,010M_{0,5} \frac{SO_{45}^4 HCO_{40}^3 (Cl_{15})}{Mg_{39} Ca_{35} Na_{21}} t^{0.30}$$

Birinchi holatda mineral suvining nomi gidrokarbonat-xlor-natriyli, ikkinchi holda sulfat-gidrokarbonat-magniy-kalsiyli suv deb ataladi.



1-rasm. Yer osti suvlarini tahliliy natijalarini uchburchak grafigi orqali ifodalash (G.V.Bogomolovdan)

4.Yer osti suvlari tahlili natijalarini chizma ko'rinishda ifodalash.

Yer osti suvlari kimyoviy tarkibini chizma shaklida ko'rsatish uchun «Ferri uchburchagi» usuli qo'llaniladi (1-rasm). Buning uchun anionlar va kationlar uchun alohida-alohida uchburchaklar chizilib, uchburchakni birinchi uch qismlariga anionlar (HCO_3 , Cl , SO_4) ikkinchisining uch qismlariga kationlar (Na , Ca , Mg) joylashtiriladi. Uchburchaklarni har bir tomoni 10 ga bo'linib, har bir bo'lak 10% mg.ekv. ga teng deb yoki 10bo'lakni ichida 100% mg-ekv ionlar bor deb olinadi. Uchburchaklarni uchidan, ya'ni ionlar belgilaridan pastga va

yuqoriga qarab, ularni miqdorini kamayib borishini hisobga olgan holda uchburchaklardan tahlil natijalari to'g'ri kelgan nuqtalar topiladi. Har bir uchburchakdagi ana shu topilgan nuqtalarning o'rniga (% mg-ekv. miqdoriga) qarab suvning tarkibiy nomi o'qiladi.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1.Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi qanday vujudga keladi? Yer osti suvlari tarkibini tashkil etuvchi kimyoviy elementlarni yozib ko'rsating.

2.Makro-mikro va ultramikro komponentlar to'g'risida tushuncha bering.

3.Yer osti suvlarida organik moddalar qanday vujudga keladi? Mikrofloralar haqida gapirib bering.

4.O.A.Olekenin klassifikatsiyasidagi suvlar, guruhlar va turlar qaysi omillarga asosan ajratilgan?

5.Qattiq qoldiq deganda nimani tushuniladi? Quruq qoldiq degandachi?

6.Tahlil uchun yer osti suvlaridan qanday va qay miqdorda namuna olinadi?

7.Yer osti suvlari tahlili natijalarini ifodalash shakllarini sanab bering.

8.Suv tarkibini tashkil etuvchi ionlar miqdori qanday ifodalanadi?

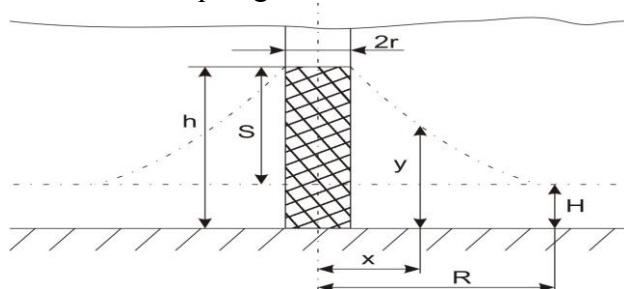
9.M.G.Kurlov tomonidan taklif etilgan yer osti suvlari kimyoviy tahlili natijalarini ifodalash formulasini yozing va o'qib bering.

10.Yer osti suvlari kimyoviy tahlili natijalarini chizma ko'rinishida qanday ifodalanadi?

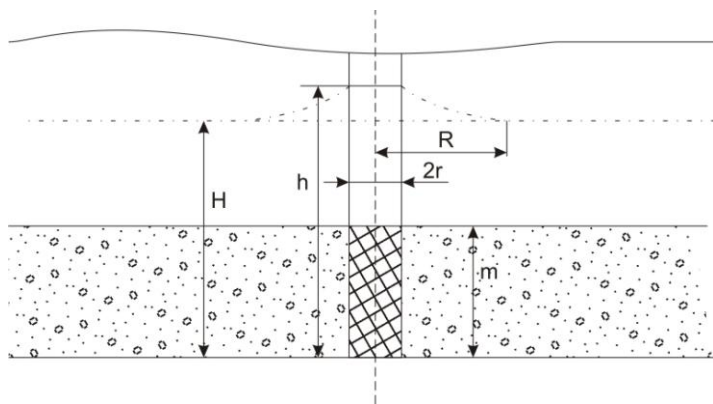
7-amaliy mashg'ulot

Aralash kuzatuv usulida tajriba otkachka natijalarini tahlili

a) shimuvchi sizot qudugʻi



Shimuvchi bosimli quduq



Vertikal inshootlar (skvajina shurf, shaxta qudugʻi) faqat suv olish uchun emas, balki bosim bilan va erkin suv quyish uchun ishlatilishi mumkin.

Gidravlika nuqtai nazaridan quduqning suv shimishi undan suv chiqarishining aksini koʻrsatadi. Shuning uchun quduqlarning shimilishini hisoblaydigan tenglamalar quduqdan suv olish tenglamalarining huddi oʻzini eslatadi. Faqat bu tenglamalarda suv chiqarish davrida suv sathining pasayishi S suv quyishidagi bosim qiymati bilan almashtiriladi. Suv quyish natijasida quduqdan suv chiqarish natijasida hosil boʻladigan depression voronkaning toʻnkarilgan koʻrinishi hosil boʻladi. bu

voronka sizot suvlari uchun real ko‘rinishga ega bo‘lsa artezion suv quduqlari uchun pyezometrik suv sathining bosim voronkasining hayoliy ko‘rinishi bo‘ladi.

Suv shimilayotgan quduqning sarf tenglamasi Dyupyui tenglamasini eslatadi. Faqat bu holda quduqdan suv ketayotgani bu minus ishorasi bilan ishlatiladi.

$$Q = -2\pi K_{xy} \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

Bu tenglamadan differensial tenglama tuzsak:

$$-y dy = \frac{Q}{2\pi K} \frac{dx}{x} \quad (2)$$

Bu tenglamani integrallasak:

$$-\frac{y^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x + c \quad (3)$$

Agar bu tenglamani quduq markaziy o‘qidan x_1 va x_2 masofadagi kesimlar uchun yozsak:

$$-\frac{y_1^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x_1 + c \quad (4)$$

$$-\frac{y_2^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x_2 + c \quad (5)$$

Bu tenglamalarni (5) chisidan (4) sini ayirmasak va Q ga nisbatan yozsak:

$$Q = \frac{\pi K (y_1^2 - y_2^2)}{\ln x_2 - \ln x_1} \quad (6)$$

Agar $y_1=h$, $y_2=H$, $x_2=R$ va $x_1=r$ bo‘lsa, u holda:

$$Q = \frac{\pi K (h^2 - H^2)}{\ln R - \ln r} \quad (7)$$

Agar 10-lik logarifmga o'tkazsak:

$$Q = \frac{1,366K (h^2 - H^2)}{\lg R - \lg r} \quad (8)$$

(8) tenglama shimiluvchi mukammal sizot qudug'ining sarf tenglamasi

Agar shimiluvchi quduq mukammal artezian qudug'i bo'lsa, uning sarfi xuddi shu yo'l bilan chiqariladi:

$$Q = \frac{2\pi KM (h - H)}{\ln R - \ln r} \quad \text{va} \quad Q = \frac{2,73KM (h - H)}{\lg R - \lg r}$$

Bu tenglamalardagi shartli belgilar qiymati:

h-quduqlarga suv quyilayotganda undagi suv sathining dinamik balandligi;

H-quduqlarga suv quyishdan oldin undagi suv sathining statik balandligi;

M-bosimli suv ushlagich qatlam qalinligi;

K-sizilish qalinligi;

R-quduqga suv quyish natijasida hosil bo'lgan depression voronkaning radiusi

r-quduqning radiusi

Agar shimuvchi quduqlar quruq tog' jinsiga qurilgan bo'lsa, u holda $N=0$ bo'ladi va tenglamalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

Sizot qudug'i uchun:

$$Q = \frac{2\pi KMh}{\ln R - \ln r} \quad \text{va} \quad Q = \frac{2,73KMh}{\lg R - \lg r}$$

Agar sizilish shimuvchi quduqlar nomukammal bo'lsa, bunday quduqlarning shimilish sarfini oldingi darslarda o'tgan nomukammallik koeffitsiyentini ishlatish bilan aniqlash mumkin.

Nomukammal sizot qudug'i uchun tenglama:

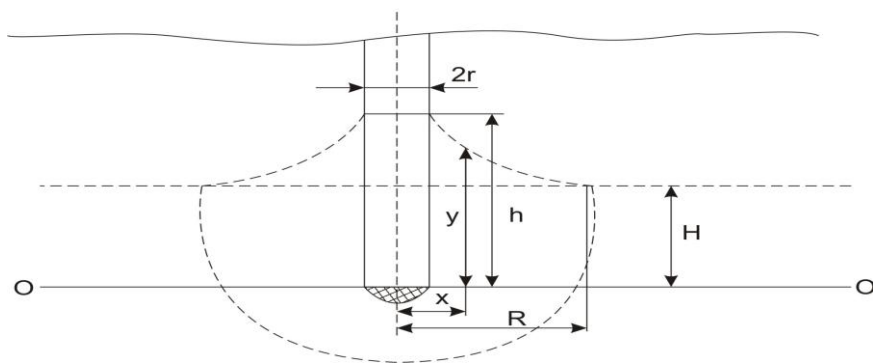
$$Q_H = Q_C \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}}$$

Nomukammal bosimli suv quduqlari uchun:

$$Q_H = Q_C \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}}$$

8-amaliy mashg'ulot

Turli holatlar uchun sarf egri chizig'i usulida gidrogeologik va gidravlik parametrlarni aniqlash



Agar suv shimuvchi quduqning tubi yarimsferik bo'lsa, u holda suv harakat qiluvchi yarimsferik maydonning yuzasi teng bo'ladi:

$$\omega = 2\pi x^2 \quad \text{ga; nishabi} \quad J = \frac{dy}{dx}$$

Bunday quduqning sarf differensial tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$Q = -2\pi K x^2 \frac{dy}{dx}$$

Bu tenglamadan differensial tenglama tuzsak:

$$-dy = \frac{Q}{2\pi K} \frac{dx}{x^2}$$

Bu tenglamani integrallasak: $-dy = \frac{Q}{2\pi K}$

Bu tenglamani integrallasak: $-y = \frac{Q}{2\pi K} \frac{1}{x} + C$

Bu yerda s-integrallash doimiy soni.

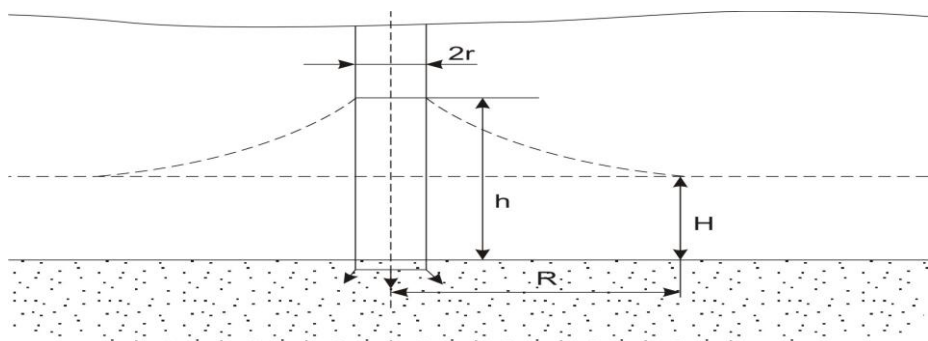
Agar $y=h$ df $x=r$, bo'lsa $C = -h + \frac{Q}{2\pi K} \frac{1}{r}$ bo'ladi. s-ni

qiymatini yuqoridagi tenglamaga qo'ysak. $Q = \frac{2\pi K(h-y)}{\frac{1}{r} - \frac{1}{x}}$

Agar $y=h$ va $x=R$ bo'lib $\frac{1}{R} = 0$ deb olsak, yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Q = 2\pi KJ(h-H)$$

Tekis tubli quduqqa shimilgan suvning sarf tenglamasi.



Oldingi darslarimizda ko‘rib chiqqanimizdek suv beruvchi nomukammal tekis tubli quduq tenglamasida h va H ishoralarini o‘rnini almashtirsak, quyidagi tenglama kelib chiqadi:

$$Q = 4 K r (h - N)$$

Bu yerda $h - N$ quduqda shimilish uchun beriladigan bosimning miqdori.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Gorizontall suv olish inshootlarini ayting.
2. Nomukammal gorizontall suv olish galereyasi qanaqa turlari mavjud?
3. Mukammal grunt qudug‘ining sarf tenglamasi qanday?
4. Mukammal artezian quduqlarining sarf tenglamasi qanday?
5. Nomukammal grunt qudug‘ining sarf tenglamasi qanday?

9-amaliy mashg‘ulot

O‘rta masshtabli gidrogeologik kartalarni tuzish usulini o‘rganish.

Odatda o‘rta masshtabli gidrogeologik karta sizot suvlar ya‘ni bosimsiz yer osti suvlari uchun chiziladi. Ular relyef tuzilishini belgilovchi gorizontall chiziqlar kabi chiziladi.

O'rta masshtabli gidrogeologik kartani tuzish uchun izlanish olib boriladigan maydonning topografik asosini olamiz. Topografik planda yer yuzasining tuzilishini ko'rsatuvchi gorizontaal chiziqlar bo'lishi kerak. Shuningdek, qazilgan quduqlar, skvajinalar, shurflar, buloqlar ham topografik planga tushiriladi va ulardan yer osti suvlari sathining bir xil vaqtda o'lchangan ma'lumotlari to'planadi. Dastlab topografik asosda hamma shurf, burg'i qudug'i, quduq, buloqlarning mutlaq balandligi geodezik nivelirlash natijasida aniqlanadi, so'ngra ma'lum bir jadvalga yoziladi, quduqdagi suv chuqurligi o'lchanadi. Quduq og'zining mutlaq balandligidan suv chuqurligi qiymati ayirilsa, er osti suvining shu nuqtadagi mutlaq balandligi topiladi. So'ngra topografik asosga tushirilgan xar bir burg'i qudug'i, yoki quduq yoniga sizot suvning mutlaq balandligi yozib chiqiladi. So'ngra kartada quduq va shurflarni o'zaro uchburchak xosil qilib birlashtiramiz.

(Bu uchburchaklar yordamchi uchburchaklar bo'lib, gidroizogips chiziqlari chizib olingandan so'ng o'chiriladi).

Interpolyasiya qilish usuli bilan quduqlar orasidagi chiziqda er osti suvining mutlaq balandligi topiladi, buning uchun xar ikki quduqdagi suvning mutlaq balandliklari farqini quduqlar orasidagi masofaga bo'lamiz. Masalan 1 va 2 quduqlardagi mutlaq balandliklar farqi $125\text{m}-122\text{m}=3\text{m}$, masofa 3 sm, demak xar bir sm ga 1m balandlik farqi to'g'ri keladi. Shu usul bilan qolgan quduqlar orasidagi er osti suvining mutlaq balandliklari xam xisoblab chiqilib, 0,5 m yoki 1,0 m oraliqda gidroizogips chizig'ini o'tkazamiz. Chiziqlarining mutlaq balandligi kattasidan kichigiga qarab o'tkazilgan perpendikulyar chiziq er osti suvi oqimining xarakat yo'nalishini ko'rsatadi. Sizot suvning oqimini ba'zan daryo, kanallar kesib o'tadi. Bunday joylarda gidroizogips chiziqlari daryoni kesib o'tishi mumkin emas. Bu xolatda daryo qirg'og'iga o'rnatilgan suv o'lchash postlaridan foydalanish kerak.

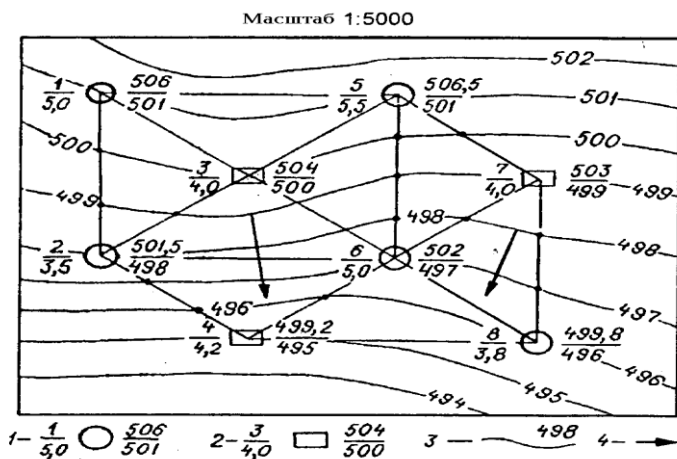
O'rta masshtabli gidrogeologik kartasini chizishdan maqsad izlanish olib boriladigan maydonda suv oqimi yo'nalishi,

nishabligi va nisbiy tezligini aniqlash. Er osti suvlari oqimining xarakat tezligi maydonning va suv o'tkazmaydigan qatlamning nishabligiga bog'liq. Nishablik qancha katta bo'lsa, suv oqimi tezligi xam shuncha katta bo'ladi va aksincha, shunga ko'ra oqimning nishabligi yoki bosim gradienti (J) tushunchasini aniqlaymiz.

10-Amaliy mashg'ulot

Gidroizogips xaritasini tuzish usullari.

Grunt suvlarining satxini u yoki bu maydonlar bo'ylab doimo bir xil bo'lmashligini, xamda yillar, fasllar mobaynida o'zgarib turishini xisobga olib ma'lum davrlar uchun gidroizogips xaritalar tuziladi. Bu xaritalar asosini grunt suvlari satxining bir xil mutloq yoki nisbiy balandlik nuqtalari bo'yicha birlashtirib turuvchi chiziqlar tashkil ytadi. Gidroizogips xaritasi topografik xaritalarga o'xshab ketadi. Topografik xaritalardagi gorizontall chiziqlar dengiz satxiga nisbatan bir xil balandlik nuqtalarini birlashtirib tursa, bu xaritadagi gidroizogips chiziqlari grunt suvining bir xil satx balandliklarini birlashtirib turadi (2-rasm).



2-rasm. Hidroizogips kartasi (Y.Ergashevdan). 1-burg‘iqudug‘i; 2-shurf; 3-gidroizogips chizig‘i va uning mutlaq balandligi, m; raqamlar chapdan: suratda quduq va shurf raqami; maxrajda: yer osti suvigacha bo‘lgan pastlik, m; o‘ngdan suratda quduq yoki shurf joylashgan joyning mutlaq balandligi, m; maxrajida er osti suvini sathini mutlaq balandligi; 4-yer osti suvining oqimi yo‘nalishi.

Yer osti suvlarini bir xil absolyut balandlikdagi nuqtalarini birlashtiruvchi egri chiziq gidroizogips deb ataladi. Hidroizogips kartasi ham interpolyatsiya uslubi asosida tuziladi va har bir quduqni absolyut balandligi aniqlanadi, bunda topografik kartadan foydalanish mumkin.

Gidrokeologlar, geologlar yer sathini absolyut balandligini alohida nivelir asbobi yordamida aniqlaydi. Har bir parma quduqni yer sathini absolyut balandligini aniqlangandan so‘ng undan yer osti sizot suvlarini chuqurligi ayiriladi va yer osti sizot suvlarining absolyut balandligi aniqlanadi. Absolyut balandliklar tuzilgan karta gidroizogips deb ataladi. Hidroizogips quyidagi gidrogeologik elementlarni aniqlash mumkin:

1.Yer osti sizot suvlarining oqim yo‘nalishi

2.Oqim nishabligi, tezligi aniqlanadi

3.Gidroizogips yordamida xohlagan nuqtada yer osti sizot suvlarini chuqurligini aniqlash mumkin.

Gidroizogips yordamida suv o‘tkazmaydigan qatlamning absolyut balandligi ma‘lum bo‘lsa, yer osti sizot suvlarining qalinligi aniqlanadi

Bajarilish uslubi

Gidroizogips karta gidrogeologik kartalar jumlasiga kiradi. Odatda gidroizogips karta sizot suvlar ya‘ni bosimsiz yer osti suvlari uchun chiziladi. Hidroizogips chiziqlar deganda bir xil mutlaq balandlikka ega bo‘lgan bosimsiz sizot suvlarning bir xil mutlaq balandlikdagi sathini birlashtiruvchi egri chiziq tushuniladi. Ular relyef tuzilishini belgilovchi gorizontall chiziqlar kabi chiziladi.

Gidroizogips kartasini tuzish uchun izlanish olib boriladigan maydonning topografik asosini olamiz. Topografik planda yer yuzasining tuzilishini ko'rsatuvchi gorizontal chiziqlar bo'lishi kerak. Shuningdek, qazilgan quduqlar, skvajinalar, shurflar, buloqlar ham topografik planga tushiriladi va ulardan yer osti suvlari sathining bir xil vaqtda o'lchangan ma'lumotlari to'planadi. Dastlab topografik asosda hamma shurf, burg'i qudug'i, quduq, buloqlarning mutlaq balandligi geodezik nivelirlash natijasida aniqlanadi, so'ngra ma'lum bir jadvalga yoziladi, quduqdagi suv chuqurligi o'lchanadi. Quduq og'zining mutlaq balandligidan suv chuqurligi qiymati ayirilsa, yer osti suvining shu nuqtadagi mutlaq balandligi topiladi. So'ngra topografik asosga tushirilgan har bir burg'i qudug'i, yoki quduq yoniga sizot suvning mutlaq balandligi yozib chiqiladi. So'ngra kartada quduq va shurflarni o'zaro uchburchak hosil qilib birlashtiramiz.

(Bu uchburchaklar yordamchi uchburchaklar bo'lib, gidroizogips chiziqlari chizib olingandan so'ng o'chiriladi).

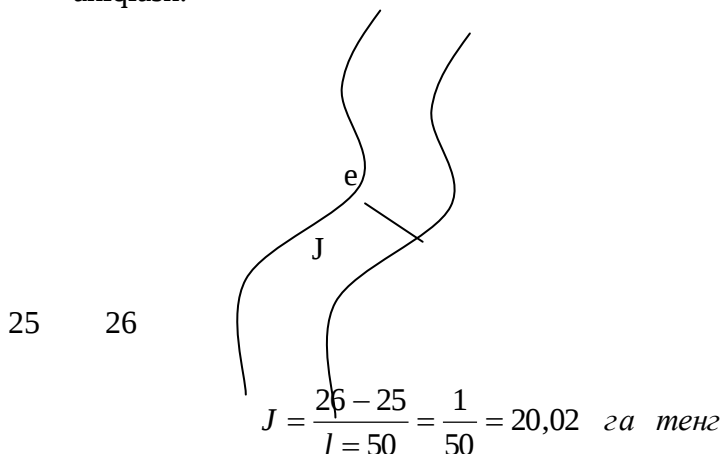
Interpolyatsiya qilish usuli bilan quduqlar orasidagi chiziqda yer osti suvining mutlaq balandligi topiladi, buning uchun har ikki quduqdagi suvning mutlaq balandliklari farqini quduqlar orasidagi masofaga bo'lamiz. Masalan 1- va 2-quduqlardagi mutlaq balandliklar farqi $125\text{m}-122\text{m}=3\text{m}$, masofa 3 sm, demak har bir sm ga 1m balandlik farqi to'g'ri keladi. Shu usul bilan qolgan quduqlar orasidagi yer osti suvining mutlaq balandliklari ham hisoblab chiqilib, 0,5 m yoki 1,0 m oraliqda gidroizogips chizig'ini o'tkazamiz. Gidroizogips chiziqlarining mutlaq balandligi kattasidan kichigiga qarab o'tkazilgan perpendikulyar chiziq yer osti suvi oqimining harakat yo'nalishini ko'rsatadi. Sizot suvning oqimini ba'zan daryo, kanallar kesib o'tadi. Bunday joylarda gidroizogips chiziqlari daryoni kesib o'tishi mumkin emas. Bu holatda daryo qirg'og'iga o'rnatilgan suv o'lchash postlaridan foydalanish kerak.

Gidroizogips kartasini chizishdan maqsad izlanish olib boriladigan maydonda suv oqimi yoʻnalishi, nishabligi va nisbiy tezligini aniqlash. Yer osti suvlari oqimining harakat tezligi maydonning va suv oʻtkazmaydigan qatlamning nishabligiga bogʻliq. Nishablik qancha katta boʻlsa, suv oqimi tezligi ham shuncha katta boʻladi va aksincha, shunga koʻra oqimning nishabligi yoki bosim gradiyenti (J) tushunchasini aniqlaymiz.

Sizilish yoʻlining maʼlum bir qismida suv bosimi pasayishi (ΔN)ning shu yoʻl uzunligi l ga nisbati oqimning gidravlik nishabligi yoki bosim gradiyenti deb ataladi va (J) bilan belgilanadi.

$$J = \frac{H_1 - H_2}{l} = \frac{\Delta H}{l}$$

Masalan, ikkita gidroizogips oraligʻi nishabligini aniqlash.



Agar karta masshtabi 1:5000 boʻlsa, har bir 1 sm=50 metr ga teng boʻladi.

1. Gidroizogips kartasi qaysi yer osti suvlariga chiziladi?

2. Gidroizogips kartasi asosida nimalarni aniqlasa bo‘ladi?
3. Grunt suvlarining nishabligi qanday aniqlanadi? Formulasini yozib bering.

11-amaliy mashg‘ulot

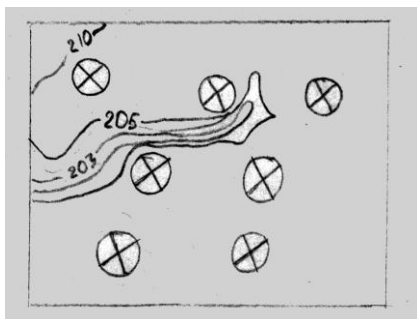
Grunt suvlari uchun chuqurlik kartasini tuzish usullari.

Yer osti sizot suvlarini chuqurligini ko‘rsatuvchi kartani tuzish uchun o‘rganilayotgan maydondagi quduqlar, buloqlar, ma’lum masshtabdagi topografik xaritaga tushiriladi. Chuqurlik kartani tuzish uchun alohida uslubdan foydalaniladi. Bu uslub interpolyatsiya uslubi bo‘lib, bir-biriga yaqin joylashgan 3 ta skvajina birlashtiriladi, berilgan topshiriqqa ko‘ra alohida-alohida yer osti suvlarining chuqurligi bo‘yicha maydonlar ajratiladi. Masalan: 0,0-0,5 m gacha, 0,5-1,0 m gacha, 1,0-1,5 m gacha, 1,5-2 m gacha bo‘lgan maydonlar ajratiladi

Bajarilish uslubi

Maxsus o‘rganilayotgan maydonning grunt suvlarining sath chuqurligini ko‘rsatuvchi kartasini tuzish uslubi bilan tanishish va bu kartani mustaqil tuzish. Grunt suvlarining sath chuqurliklarini yuqorida aytganimizdek ko‘pincha shu hududda fizik geografik sharoitlariga hamda relyef tuzilishlariga va yer osti suvlarining ta‘minlanishi darajasiga bog‘liq holda yer yuzidan har xil masofada joylashgan bo‘ladi. Buni o‘rganish maqsadida shu o‘rganilgan maydonda bir nechta (kerakligicha) parmalash quduqlari qazilib, shu quduqlar bo‘yicha bu kartani tuzishga kerakli ma’lumotlar to‘planib, yilning har xil fasli uchun bu sathning o‘zgarib turishi ehtimolini hisobga olib turib, karta tuziladi. Masalan, ajratilgan maydonda yettita parmalash qudug‘i qazilgan. Bu quduqlardagi suv sathining chuqurliklari quduq yoniga yozilgan bo‘lib, ma’lum shartli belgi asosida kichik maydonchalarga ajratilgan. Bu maydon chegaralarini

o‘tkazishda yer relyefini interpolyatsiya qilish, ya’ni gorizontall chiziqlarni hisobga olish zarur bo‘ladi.



3- rasm. Quduqlar tushirilgan reja chizmasi

Har bir kishiga berilgan ma’lumotlar asosida ushbu 5-rasmda ko‘rsatilgan maydonning relyefini va bu maydonda qazilgan 25 ta parrmalash qudug‘idan olingan ma’lumotlar asosida shu maydonning (masshtabi 1:500 bo‘lgan) grunt suvlarining sath chuqurligi kartasini tuzing va alohida chizma va unga tushuntirish ilovasini bering. Bunda GSS maydonchalarini quyidagi shartli belgilar asosida ajrating.



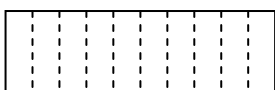
Grunt suvining sath chuqurligi
3 m dan kichik bo‘lgan
maydon



Grunt suvining sath chuqurligi
3-5 m gacha bo‘lgan maydon



Grunt suvining sath chuqurligi
5-10 m gacha bo‘lgan maydon



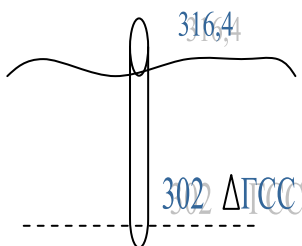
Grunt suvining sath chuqurligi
10 m dan katta bo‘lgan
maydon

~ 201 ~

Relyefni ko‘rsatuvchi
gorizontall egri chiziq

Kartani tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak. Variant boʻyicha berilgan quduqlar turgan yer yuzasining mutlaq balandligini iloji boricha aniqroq qilib, gorizontal chiziqlar mutlaq balandligiga nisbatan topib, har bir quduq roʻparasiga yoziladi.

Quduq turgan yYerning mutlaq balandligi bilan shu quduqdagi grunt suvi sathining farqlari shu yYerning grunt suvining sath chuqurligini beradi. Bu qiymatni topib, jadvalga va har bir quduqning oʻng tomoniga yozib olinadi. Shu natijalarni hisobga olib, yuqorida yozilgan uslub bilan nomi aytilgan karta tuziladi, yaʼni berilgan maydonning grunt suvlarining sath chuqurligini koʻrsatuvchi karta masshtabi 1:500 boʻlgan karta millimetrovka qogʻoziga chiziladi.



4- rasm. Quduq turgan yYerning mutlaq balandligi va grunt suv sathining mutlaq balandligi

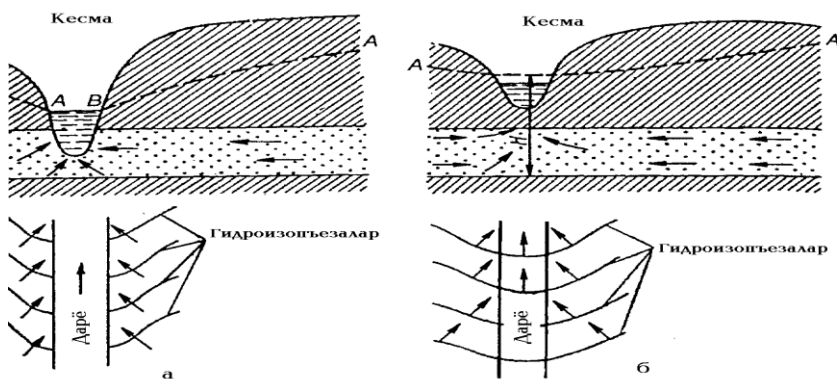
12-amaliy mashgʻulot

Qirqimlar tuzish usullarini oʻrganish.

Bosimli suv vujudga kelish hududida u avval grunt suvi holatida boʻlib, vujudga kelish hududidan uzoqlashgan sari suv bosimi tobora oshib artezion suvi holatiga oʻtadi. Botiq

(sinklinal) geologik strukturlardagi bosimli suv tarqalgan hududi artezian suvi havzasi deb ataladi. Havzani artezian suvi oqimi vujudga kelgan qismi uni oziqlanish yoki ta'minlash hududi deyilib, yer yuzasiga tabiiy oqib chiqish hududi esa artezian suvini tabiiy sarflanish hududi deyiladi.

Tabiatda artezian suvlarining asosiy ta'minlanish hududi ancha uzoqda, tog'li hududlarda bo'lsada, ba'zan o'z harakat jarayonida daryo suvlaridan ham oziqlanishi yoki ularni oziqlantirish ham mumkin. Bu holat artezian suv havzasining tektonik sharoiti va yer usti sath tuzilishi bilan chambarchas bog'liq holatda sodir bo'ladi.

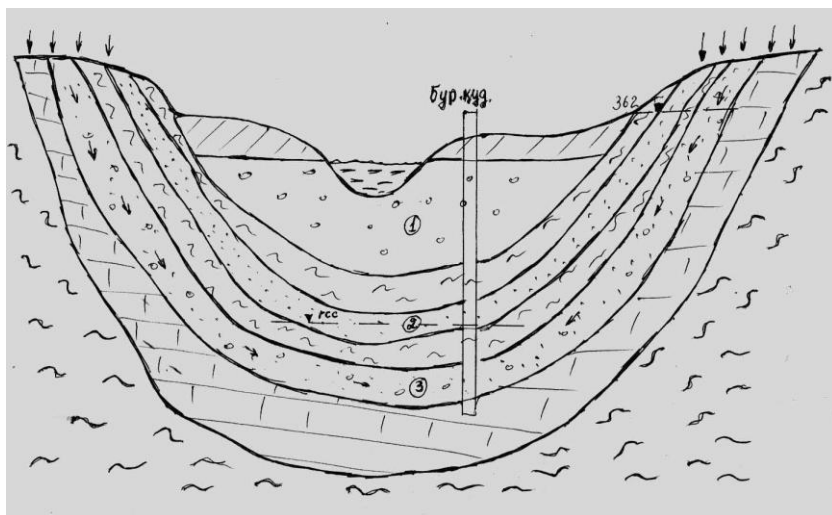


5-rasm. Bosimli suvlarni yer usti suv havzalari bilan o'zaro aloqasi (U.Bogomolov). a-bosimli suvlar oqimining daryo suvlari oqimi bo'yicha ta'minlanishi; b-daryo suvlarioqimini bosimli suvlar oqimi bilan ta'minlanishi; AA-pyezometrik yuza

Respublikamiz hududida qator artezian suv havzalari mavjud (A.N.Sultonxojaev, B.A.Beder, V.A.Geyns, K.P.Petushkov va b.) bularga¹: Farg'ona, Toshkent oldi, Zarafshon, Surxondaryo va boshqa yer osti suv havzalari kiradi.

Bajarilish uslubi

Bu suv gorizontlarini o'rganish uchun ham keraklicha parmalash quduqlari qaziladi. Quduqlarning chuqurligi suv gorizontining joylashish chuqurligiga bog'liq holda tanlanadi.



6- rasm. Bosimli suv qatlamlari, 1,2,3 – suv gorizontlari

Bu esa, asosan, O'zbekiston hududlarida 30-50 m dan bir necha ming metrgacha bo'lishi mumkin. Quduqlarni qazish diametrlari chuqur bo'lmagan quduqlarda bir xil diametrda, o'ta chuqur quduqlarni qazishda ham shu dm da bo'lsa, parmalash asboblari qisilib qolishi mumkin, ya'ni parmalash qiyin bo'lib qoladi. Shuning uchun ham har 200-300-400 metrlarda katta dm dan kichik dm ga o'tib boriladi. Bunda bitta quduq yordamida bir necha suv gorizontini o'rganish mumkin bo'ladi va gorizontlar bir-biridan tamponaj usuli bilan ajratiladi.

Tamponaj – har xil sementlash usuli bilan yoki glina-loy qatlami hosil qilish yo‘li bilan bajariladi. Shunday qilib, har bir suv gorizontining suv sifatini boshqa ustki va pastki suv gorizontidan ajratilgan holda o‘rganiladi.

1. Gidrogeologik qirqim deganda nima tushuniladi?
2. Gidrogeologik qirqimlar nima asosida va qaysi uslubda chiziladi?

Hududning gidrogeologik sharoitini o‘rganishda birinchi navbatda gidrogeologik qirqim chiziladi. Har bir gidrogeologik qirqimda suv qatlami va suv o‘tkazmas qatlamlarining geologik tuzilishi, litologik fatsial o‘zgarishlari, tektonik o‘zgarishlari aks etishi kerak. Agar izlanish maydonida tajriba ishlari olib borilgan bo‘lsa, har bir tajriba o‘tkazilgan skvajinalarning intervallariga ayeratsiya zonasining filtratsiya koeffitsiyenti natijalari ko‘riladi.

Har bir suv punktlarida, ya’ni skvajinalar, shurflar, quduqlar, buloqlarda kuzatuv ishlari natijasida qirqimlarda sizot suvlarning sathi, pyezometrik balandligi, bosimli suv gorizontlarining qalinligi, suv debiti, uning mineralizatsiyasi va maydondagi suvning bo‘shanishi, yer yuziga chiqqan joylari ko‘rsatiladi.

Gidrogeologik kuzatuv ishlari natijasida daryolarning chuqurligi, ularning sathi, ko‘l, botqoqliklar, kanallar va boshqa ochiq suv xavzalari qirqimlariga tushiriladi.

Gidrogeologik qirqimlar turli masshtabda tuziladi. Har bir skvajina, shurf, quduq va boshqa kon lahmalarining profil bo‘ylab yer yuzasi mutlaq balandligi tushiriladi va kon lahmalarining chuqurligi bo‘ylab litologik tarkibi, uning qalinligi va geologik yoshi tushiriladi. Hamma skvajinalar natijasi tushirib bo‘lingandan so‘ng bir xil geologik yoshga ega bo‘lgan qatlamlar ajratiladi va suv sathlari tutashtiriladi. Tayyor qirqim yoniga geologik yoshi, litologik tarkibi, suv sathi va boshqa ma’lumotlar shartli belgilar yordamida ko‘rsatiladi.

Topshiriqlar

Qidiruv maydoni o'lchami 1800*1800 m bo'lib, tomoni 600 metrga teng bo'lgan kvadrat setkalarga bo'lingan. Setka bo'laklari kesishgan nuqtalar tartib raqami chapdan o'ngga va yuqoridan pastga tushgan. Ba'zi bir setkani tutashgan nuqtalariga kuzatuv-tajriba va kuzatuv skvajinalari tushirilgan.

1- jadvalda keltirilgandek yYerning mutlaq balandliklari, quduqlardagi suv sathgacha bo'lgan chuqurlik kimyoviy tahlil va boshqa natijalarga ko'ra quyidagilarni bajarish kerak:

1. Yer osti suvlarining masshtabi M 1:10000 teng bo'lgan gidroizogips, suvning chuqurlik va kimyoviy tarkibi kartasini chizing. Gorizontallar kesimi 1:-5m gacha bo'lib, kartani o'qish oson bo'lishi kerak.

2. Yer osti suvlarini oqimining harakat yo'nalishini, maksimal va minimal nishabni, filtratsiya tezligini va shu maydondagi keltirilgan suv sarfini aniqlang.

3. 2- jadval natijalariga binoan va chizilgan kartalar asosida 1-1 chizig'i bo'ylab geologo-gidrogeologik qirqim chizing.

4. Suv bilan ta'minlash va suv bo'shanish hududlarini aniqlang.

5. Bosimli suvlarni chiqishi mumkin bo'lgan joylarini ko'rsating.

6. Yer osti va yer yuzidagi suvlarning o'zaro aloqasini ta'riflab bering, agar shu narsa bo'lsa.

7. Chizilgan kartaga izoh bering, ya'ni rayonni geologo-litologik tuzilishining xarakteristikasi, suv qatlamining litologik tarkibi, suv sathining chuqurligi, sizot suvi sathining nishabining o'zgarishi sabablarini ko'rsatish, suv gorizontining ta'minlashi va bo'shanishi sharoiti, relyefi bilan suv sathining o'zaro bog'liqligi, yer osti va yer usti suvlarining o'zaro bog'liqligi.

8. Gidrogeologik sharoitni aniqlash maqsadida qo'shimcha kuzatuv skvajinalari qurilishi kerakligi to'g'risida xulosa berish.

Qo'shimcha.

9. Suvning kimyoviy tahlil natijalarini qayta ishleng.
10. Berilgan kimyoviy tahlil natijalarini ion konsentratsiyadan mg-ekv/l va %-ekv/l ga aylantiring.
11. Natijalarni Kurlov M.T. formulasi ko'rinishida yozing.
12. Suvning ichimlik maqsadida yaroqliligini baholang.
13. Yozma ravishda fandan bitta savolga javob bering.
14. Albatta ishingizda variantingizni ko'rsating.

Filtratsiya koeffitsiyentining (K_f , m/sut) taxminiy natijalari.

Qum: 10-15	Supes: 1-0,1
Galechnik: 10-30	Qumtosh: 0,5
Yirik zarrali qum 10	Yoriqli ohaktosh 10-5-1
Mayda zarrali qum 10-1	Graviyli galechnik: 15

Asosiy filtratsiya parametrlari va asosiy filtratsiya qonuni

1-variant
1- jadval

Setkan i kesish gan nuqtal ari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
YYern ing mutlaq baland ligi	584.0	589	596	602	579	582	582.5	587	576	576	573	570	572	570.5	566	560
Suvga cha bo'lgan chuqur lik		15.1	23.1						2.1	3.2	1.0	1.2				
Minera liza siya darajas i		0.7	0.9						0.8	0.95	1.1	1.3				

2- jadval

Skvajina	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. yoshi
9	38	1; 2; 3	16.0; 29.0;...	1-suglinok	Q
10	34	1; 2; 3	16.0; 29.0;...	2-VG-qum	Q
11	32	1; 2; 3	13.0; 26;...	3-mergel	N
12	35	1; 2; 3	10.0; 23.0;...		

Gidrogeologik qidiruv ishlarining maqsadi

2-variant
1-jadval

Setkan i kesish gan nuqtal ari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yernin g mutlaq baland ligi	294	270	258	Daryo257	Skv295	Skv272	Skv258	Daryo255	297	277	259	Daryo253	Skv293	276	257	Daryo251
Suvga cha bo'lgan chuqur lik				0,0	29,0	10,0	0,5	0,0				0,0	28,0			0,0
Miner alizatsi ya darajas i				0,5	1,3	0,7	0,8	0,4				0,3	1,3			0,3
Miner alizatsi ya turi				HCO ₃ /Ca,Mg	HCO ₃ SO ₄ /Na, a		HCO ₃ ,SO ₄ /Na	HCO ₃ ,SO ₄ /Na, Ca				HCO ₃ /Ca,Mg	HCO ₃ ,SO ₄ /N Ca			

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. yoshi
5	62.0	1; 2; 3	58.0; ...	1-suv qatlamli	Q

				qum	
6	38.0	1; 2; 3	30.0; 33.0; ...	2-suv qatlamli Galechnik	Q
7	27.0	1; 2; 3	12.0; 21.0; ...	3-glina	P ₁
8	30.0	1; 2; 3	5.0; 20.0; ...		

**Shimilish va filtratsiya tushunchasi. Suv qatlamining gidravlik xususiyatiga
va yotish sharoitiga qarab yer osti suvlarining tasnifi**

3-variant

1-
jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	722,0	723,7	723,6	722,5	725,1	726,1	725,4	724,3	727,3	727,5	726,4	725,3	729,6	727,3	726,4	725,7
Suvgacha bo'lgan chuqurlik		3,3							5,0	4,8	3,5	2,2		1,8		
Minerali zatsiya darajasi		720,4							722,3	722,7	722,9	723,1		725,5		
Minerali zatsiya turi		2,4							1,2	1,1	0,97	0,91		0,57		

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan to pastki qatlamgacha bo'lgan chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
9	24.0	1; 2; 4; 5	4.0; 11.0; 16.0; ...	1-supes	Q
10	36.0	1; 2; 3; 4; 5	6.0; 13.0; 17.0; 30.0; ...	2-v.g qum	Q
11	47.0	--/--	4.0; 11.0; 26.0; 40.0; ...	3-mergel 4-ohaktosh	N ₂
12		--/--	5.0; 11.0; 19.0; 31.0; ...	5-glina	N ₁

Laminar va turbulent harakat nima va ularning formulasini yozing.

4-variant
1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	251	254	258	263	238	242	246	254	235	243	249	258	247	250	257	260
Suvgacha bo'lgan chuqurlik		20.0	19.0						5.0	9.0	11.0	16.0				
Minerali zatsiyat turi		HCO ₃ /Ca, Mg	HCO ₃ /Ca, Mg						HCO ₃ , SO ₄ , Mg, Ca	HCO ₃ , SO ₄ , Mg, Ca	SO ₄ /Mg, Ca	SO ₄ /Ca				

2-jadval

Skvajina	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
9	24.0	2; 3; 4; 5	1.5; 9.0; 12.5; ...	1-glina 2-mergel	N ₁
10	31.0	1; 2; 3; 4; 5	9.5; 13.0; 20.5; 24.0; ...	3-v.g qumtosh	N ₂
11	35.0	1; 2; 3; 5	18.5; 22.0; 30.0; ...	4-glina	K ₂
12	48.0	--/--	31.0; 34.5; 42.5; ...	5-ohaktosh	K ₂

Tog' jinslarining yoriqlardagi suvlar, ularning harakati va turlari

5-variant
1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16		
Yerning mutlaq balandligi	Daryo42	Skv425	427	430	436	Skv430	418	Daryo410	455	Skv437	433	Skv430	460	Skv450	438	436
Suvgacha boʻlgan chuqurlik		2.0				6.0				4.0		7.0	15.0	11.0		
Minerali zatsiya darajasi		2.1				3.1				2.4		2.3	1.2	1.3		

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
2	40.0	1; 2; 3;	13.0; 33.0; ...	1-suv qatlamli graviy i qum	Q
6	40.0	1; 2; 3;	20.0; 37.0; ...	2-ohaktosh	I
10	53.0	1; 2; 3;	29.0; 43.0; ...	3-glina	I
14	59.0	--/--	44.0; 55.0; ...		

Sizot suvlarining zonalligi va ularning asosiy turlari

6-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	300	Skv 294	288	285	290	Skv 285	274	Skv 273	280	Skv 271	261	262	Daryo 237	Daryo 238	Daryo 239	Daryo 240
Suvga ha bo'lgan chuqurlik		39				36		22		28				0.0		
Mineralizatsiya darajasi		0.7				0.6		0.8		0.7			0.6	0.5	0.6	0.5

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. yoshi
2	104.0	1; 2; 3; 4	19.0; 68.0; 89.0...	1-suglinok	Q ₃
6	88.0	1; 2; 3; 4	10.0; 63.0; 84.0...	2-suv qatlamli galechnik	Q ₂
10	85.0	2; 3; 4	52.0; 74.0; ...	3-glina	Q ₁
14	548.0	2; 3; 4	23.0; 44.0; ...	4-dolomit	N ₂

Grunt suvlarini yotish sharoiti, ta'minlanishi, rejimi, kimyoviy tarkibi.

7-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	204	198	194	191	200	190	187	Daryo 175	198	183	Daryo 173	180	197	Daryo 171	190	193
Suvgacha bo'lgan chuqurlik		6.0			10.0					4.0			17.0	16.0		
Mineralizatsiya darajasi		1.5			1.7					2.1			2.2			
Mineralizatsiya turi																

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. yoshi
5	60.0	1; 2; 3	48.0; 50.0; ...	1-VG graviyli galechnik	Q
10	45.0	1; 2; 3	31.0; 39.0; ...	2-glina	P ₁
15		1; 2; 3	38.0; 52.0; ...	3-ohaktosh	P ₁
		1; 2; 3			

Ayeratsiya zonasidagi yer osti suvlarini ta'rifi

8-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Yerning mutlaq balandligi	560	548	536	Daryo 52	550	537	530	525	538	533	516	528	536	530	Daryo 51	532
Suvgacha bo'lgan chuqurlik	15.0		4.0	0.0					4.0	6.0	1.0	4.0			0.0	
Mineralizatsiya darajasi	1.3		1.6	0.9					1.3	1.4	1.5	1.6			1.0	
Mineralizatsiya turi	0.1	0.1						0.1	0.9	1.1	1.1					

4-15 nuqtalarda daryo o'tadi

2-jadval

Skvajina	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. yoshi
9	60.0	1; 2; 4	38.0; 53.0; ...	1-VG galechnik	Q
10	60.0	1; 2; 3; 4	33.0; 43.0; 48.0; ...	2-suglinok	Q
11	50.0	1; 2; 3; 4	16.0; 20.0; 31.0; ...	3-qum	Q
12	55.0	1; 3; 4	28.0; 43.0; ...	4-glinalar	N

Karst suvlari. Karst rivojlanish umumiy qonunlari. Karst suvlarining harakati, rejimi va kimyoviy tarkibi.

9-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	Skv304	298	294	291	300	Skv 290	287	Daryo271	298	283	Daryo271	281	297	Daryo 26	290	293
Suvgacha bo'lgan chuqurlik	296	-	288	-	-	285	-	275	-	-	270	-	-	265	-	285
Mineralizatsiya darajasi	1.1					2.1		0.7			0.8			0.9		2.4
Mineralizatsiya turi	8.0		6.0			5.0		0.0			0.0			0.0		8.0

4-15 nuqtalarda daryo o'tadi

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
1	79m	1; 2; 3; 4; 5	31.0; 39.0; 59.0; ...	1- suv qatlamli graviy-galechnikli yotqiziqlar	Q
6	47m	1; 3; 4; 5	22.0; 28.0; 41.0; ...	2-mergel	K ₂
11	23m	1; 5	7.0; ...	3- suv qatlamli qumtosh	K ₂
16		1; 3; 4; 5	23.0; 33.0; 47.0; ...	4-glinalar 5-ohaktosh	K ₁ K ₁

Qatlamlararo yer osti suvlari va ularning ta'rifi.

10-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Yerning mutlaq balandligi	393	370	Skv 360	Daryo35	395	377	359	Daryo 35	Skv397	Skv 377	Skv 359	Daryo 35	Skv 393	376	358
Suvgacha bo'lgan chuqurlik			0.5	0.0				0.0	3.2	1.7	1.0	0.0	2.8		0.0
Mineralizatsiya darajasi			2.3						1.3	1.7	2.3		1.2		
Mineralizatsiya turi		0.1	0.9						0.8	0.9	1.1	1.3			

2- jadval

Skvajina	Skvajina chuqurligi	Qatlam	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
9	40.0	1; 2; 3	21.0; 53.0; ...	1-suglinok	Q
10	50.0	1; 2; 3	1; 41.0; ...	2-suv qatlamli galechniklar	Q
11	40.0	2; 3	30.0; 40.0; ...	3-glinalar	
12	40.0	2; 3	33.0; ...		

Suvning qattiqligi va mineralizatsiyasi.

11-variant

1-jadval

Setkani kesishgan nuqtalari raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	244.7	245.1	245.6	Skv 246.0	243.8	244.3	244.9	245.2	242.9	243.6	244.2	244.4	242.2	242.9	243.3	244.7
Suvgacha bo'lgan chuqurlik			1.2	1.6			1.8			2.1		1.8	2.2			
Mineralizatsiya darajasi			244.4	244.4			242.8			241.5		241.6	240.0			
Mineralizatsiya turi			Cl SO ₄ /Ca Na	Cl SO ₄ /Ca Na			Cl SO ₄ /Ca Na			Cl SO ₄ /Ca Na		Cl SO ₄ /Ca Na	Cl SO ₄ /Ca Na			

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
4	21.0	1; 2; 3	11.0; 16.0; ...	1- suv qatlamli galechnik	Q
7	23.0	1; 2; 3	10.0; 15.0; ...	2-glina	N ₂
10	16.0	1; 2; 3	8.5; 13.5; ...	3-qumtosh	N ₂
13	15.0	1; 2; 3	7.2; 12.2...		

Yer osti suvlarining haqiqiy tezligini aniqlash.

12-variant
1-jadval

Setkaning kesishgan nuqtalari raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Yerning mutlaq balandligi	476,9	478,6	480,2	482,1	476,3	478,2	479,9	482,0	476,5	478,3	480,2	482,4	477,0	478,4	479,9	482,5
Suvgacha bo'lgan chuqurlik		9,5			7,7	8,6	9,4	10,6								10,3
Mineralizatsiya darajasi																
Mineralizatsiya turi				$\text{HCO}_3, \text{SO}_4 / \text{Ca}$	$\text{HCO}_3, \text{SO}_4 / \text{Ca}$	Mg	$\text{SO}_4 / \text{Ca Mg}$	SO_4 / Mg								SO_4 / Mg

2-jadval

Skvajina raqami	Skvajina chuqurligi	Qatlam raqami	Yer yuzidan suv o'tkazmas asosgacha chuqurlik	Litologik tarkib	Tog' jins. Yoshi
5	32	1; 2; 3	11,5; 25;...	1 alevrolit	K ₂
6	33	-//-	1,5,0; 29,0;...	2 qumtosh	K ₁
7	40	-//-	18,5; 32,5;...	3 glina	I
8	41	-//-	22,0; 36,5;...		

Adabiyotlar

1. Sodiqov Ya.S. Hidrogeologik tadqiqotlar. Ma'ruzalar matni. - Toshkent: ToshDTU, 2000.
2. Ergashev Yu. Hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari. O'quv qo'llanma.-T.: O'qituvchi, 1990.
3. Климентов Г.Г., Кононов В.М.. Методика гидрогеологических исследований –М., 1989.
4. Shermatov M.Sh.. Hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari. -T.: Turon-iqbol 2005.
5. ShermatovM.Sh., UmarovU.U., RaxmedovI.I. Hidrogeologiya. – Toshkent: Universitet, 2011.
6. Агзамова И.А. Кандидатская диссертация «Формирование агрессивности водно-грунтовой среды средних инженерных малых городов Узбекистана (на примере городов Голодной степей)» Кафедра ГИГ, ТГТУ, 2005.
7. www.geol.msu.r

Mundarija

1-amaliy mashg'ulot.....	3
Tajriba otkachkalari natijalarini tahlil qilish.....	
2-amaliy mashg'ulot.....	11
Vaqtli kuzatuv usulida gidrogeologik parametrlarni analiz qilish.....	
3-amaliy mashg'ulot.....	19
Suvning to'liq tahlili natijalari bilan ishlash.....	
4-amaliy mashg'ulot.....	24
Suvning qisqartirilgan tahlili natijalari bilan ishlash.....	
5-amaliy mashg'ulot.....	26
Maydoniy kuzatuv natijasida gidrogeologik parametrlarni aniqlash va tahlil.....	
6-amaliy mashg'ulot.....	34
Kimyoviy tahlil natijalarini sistemalashtirish.....	
7-amaliy mashg'ulot.....	39
Aralash kuzatuv usulida tajriba otkachka natijalari tahlili.....	
8-amaliy mashg'ulot.....	43
Turli holatlar uchun sarf egri chizig'i usulida gidrogeologik va gidravlik parametrlarni aniqlash..	
9-amaliy mashg'ulot.....	45
O'rta masshtabli gidrogeologik kartalarni tuzish usulini o'rganish.....	
10-amaliy mashg'ulot.....	47
Gidroizogips kartasini tuzish usullari.....	
11-amaliy mashg'ulot.....	51

Grunt suvlari uchun chuqurlik kartasini tuzish usullari.....	
12-amaliy mashg‘ulot.....	53
Qirqimlar tuzish usullarini o‘rganish.....	
Topshiriqlar.....	57
1- variant.....	59
2- variant.....	60
3- variant.....	61
4- variant.....	62
5- variant.....	63
6- variant.....	64
7- variant.....	66
8- variant.....	67
9- variant.....	68
10- variant.....	69
11- variant.....	70
12- variant.....	71
Adabiyotlar.....	72

Muharrir: Sidikova K.A.

Muharrir: Adilxodjayeva Sh.

