

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

YER OSTI SUVLARI DINAMIKASI

fanidan amaliy mashg‘ulotlar uchun

USLUBIY QO‘LLANMA

Toshkent 2019

“Yer osti suvlari dinamikasi” fanidan amaliy mashg‘ulotlar uchun uslubiy qo‘llanma. Gulyamov G.D.-Toshkent: ToshDTU, 2019. 78 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma Yer osti suvlari dinamikasi fanidan o‘tkaziladigan amaliy darslarini asoslaydi, yoritadi, gidrogeologik nazariya bilimini talabalarda mustahkamlaydi. Qo‘llanma 36 soat amaliy mashg‘ulotlarga mo‘ljallangan, yechish uchun 26 variantda masalalar keltirilgan.

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

Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi

Taqrizchilar:

1. T.D.Miraxmedov- O‘zMU «Geofizik tadqiqotlar va gidrogeologiya» kafedrası dotsenti t.f.n.
2. A.D.Qayumov-ToshDTU MGKIF «Gidrogeologiya va geofizika» kafedrası Texnika fanlari doktori, professor

1-amaliy mashg'ulot

Oqimni gidrodinamik strukturasi va sizilish jarayonini eksperimental o'rganish

Zamarin usulida sizilish koeffitsiyentini hisoblash murakkabroq. Bu metoda hisobga suvning shurf tagidagi zumpfning yon devoridan bo'ladigan sizilish ham inobatga olinadi.

Sxemada ko'rsatilishcha:

$t_1, t_2, t_3..$ vaqtlar davomida

$R_1, R_2, R_3..$ radiusli I,II, III...sferalar suvga to'yinadi.

I sferaning hajmi:

$$V_1=4/3 \cdot \pi R_1^3$$

Bu hajmga suvga to'yingan sferadagi gruntan tashqari suv solingan zumpfning hajmi- V_2 va zumpf tepasidagi hayoliy segment hajmi- V_3 kiradi. Ularning formulasi:

$$V_2=\pi \alpha^2 H$$

$$V_3=1/2 \cdot \pi \alpha^2 h + 1/6 \pi h^3$$

Bu yerda : α -shurf ostidagi zumpfning radiusi

N-zumpfdagi suvning qalinligi

h-suv solingan zumpf tepasidagi hayoliy segmentning balandligi.

Uning tarkibiy qiymati quyidagi tenglamaga teng bo'ladi:

F-A

I-sferaning suvga to'yingan qismining hajmi – V_0 teng bo'ladi:

$$V_0=V_1-V_2-V_3$$

Izohlarni o'rniga qo'ysak:

F-A

Tajriba o'tkazishdan oldin tog' jinslarida –I sfera ichida bo'lgan tabiiy namlikning miqdori quyidagiga teng:

$$V_0=(1-P)\gamma \cdot m$$

Bu yerda : γ -grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi

m-tabiiy namlik

R-g'ovaklik

$$P=1-\delta/\gamma$$

Bu yerda : δ -quruq gruntning og'irligi

Shunday qilib I sferadagi shimilgan suvning miqdorini W_1 ni topamiz.

$$W_1 = V_0 [P - (1-P)\gamma m]$$

Ikkinchi sferadagi shimilgan suvning miqdori- W_2 ni topish tenglamasi quyidagicha:

$$W_2 = \frac{4}{3} \cdot \pi (R_2^3 - R_1^3) [P - (1-P)\gamma m]$$

Keyingi sferadagi sizilgan suvning miqdori ham shunday topiladi.

Shimilish bo'layotgan sferik yuzani «ushbu sferik sharning yuzasi» deb quyidagicha topamiz:

$$\theta = 2\pi R(2R-h)$$

bu yerda : θ (teta)-sferik sharning yuzasi
shimilish oqimining o'rtacha qiymati

$Q_1 + Q_2/2$, $Q_2 + Q_3/2$ ga teng bo'ladi;

Bu holda sizilishning o'rtacha tezligi

$V_2, V_3 \dots$ teng bo'ladi:

F-A

Ushbu tenglamalardan V ni aniqlab $V=f(t)$ grafigini chizamiz va undan V ning haqiqatga yaqin qiymatini aniqlaymiz.

Keyin Zamarin usuliga masala yechiladi:

Yuqorida keltirilgan tajriba sxemasi va yechim formulalaridan foydalanib Zamarin usuli bilan quyidagi masalani yeching.

Masala.

Tajriba natijasida aniqlangan:

$$R_1 = 42 \text{ cm}$$

$$R_2 = 50 \text{ sm}$$

$$R_3 = 60 \text{ sm}$$

$$2a = 40 \text{ sm}; a = 20 \text{ sm}$$

$$N = 15 \text{ sm}$$

$$h = R_1 - \sqrt{R_1^2 - a^2}$$

$$\delta = 1.50 \text{ t/m}^3$$

$$m = 25\%$$

$$P = 45\%$$

$$\gamma = 2.70 \text{ t/m}^3$$

t_1 - 3 soat t_2 -5 soat t_3 -7,5 soat

keltirilgan formulalar yechimidan keyin V_{ist} . Aniqlanadi va $f(t_1)$, $f(t_2)$, $f(t_3)$ grafigiga qo'yib V_{ist} . Aniqlanadi. $V_{ist}=K$ - sizilish koeffitsiyentining taqribiy miqdori.

2-amaliy mashg'ulot

Tajriba usuli bilan yuk va namlik siljishi parametrlarini aniqlash

N.Bindeman usuli bilan gruntning sizilish koeffitsiyentini aniqlash.

Boshqa tadqiqotchilardan Bindeman usulining farqi shundaki, u kapilar kuchlar ta'sirini hisobga oladi. Tajribada kapilla zona va gravitatsion suv zonasidagi namlik miqdori aniqlanadi. Tajriba o'tgandan keyin yana skvajina qazib gruntning namlik miqdori aniqlanadi. Ularning ayirmasini bilib, shimilgan suvning sarfini bilgan holda "namlangan ellipsoid" tuziladi. Sizilish oqimi kesim maydonining yuzasi aniqlangach, Sunker formulasidan foydalanib, Bindeman quyidagi tenglamani beradi:

$$Q = \omega K \frac{\alpha H_k + h + z - A}{z}$$

$$K = \frac{Qz}{\omega(H_k + z + h)} \text{ m / sut} \quad (2.1.)$$

Bu yerda : Q-suvning shimilishga sarfi

ω - shimilish oqimining ko'ndalang kesimi maydoni

K-sizilish koeffitsiyenti

H_k -kapillyar bosim

h-shurf tagidagi suvning qalinligi

z-suvning shimligan chuqurligi

A-havoning qarshiligi

α - kapillyar balandlikning 50% ga teng bo'lgan koeffitsiyenti

Sunker formulasi bo'yicha:

$$A = \frac{U \cdot l_t}{K_t} \quad (2.2.)$$

Bu yerda : U-suvning harakat tezligi

L_e -havo atmosfera bosimiga teng bo'lgan zona havo kolonnasining uzunligi

K_e -gruntning havo o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti

Bu koeffitsiyent sizilish koeffitsiyenti bilan quyidagicha bog'liq:

$$K_e = K \frac{\mu}{\mu_e} \quad (2.3.)$$

Bu yerda : μ -suvning yopishqoqligi

μ_e -havoning namligi

Qiymatlarni (2) formulaga qo'yib topamiz:

$$A = \frac{U \cdot l_e}{K} \frac{\mu}{\mu_e} = \frac{U \cdot l_e \cdot \beta}{K} \quad (2.4.)$$

$$\text{Bu yerda } \beta = \frac{\mu}{\mu_e} \quad (2.5.)$$

β – muhitning haroratiga aniqlik koeffitsiyenti.

U quyidagicha topiladi:

1-jadval

S^0	0	10	15	20	25	30
β	0.0115	0.0135	0.0156	0.0178	0.0204	0.0232

N.Bindeman fikricha va og'ir suglinok uchun

$$H_k = \frac{1.0 + 0.8}{2} \quad (2.6.)$$

2-jadval

tog' jinsi	N_k
og'ir suglinok	1.0m
yengil suglinok	0.8m
og'ir supes	0.6m
yengil supes	0.4m
mayda qum(gillik)	0.3m
mayda toza qum	0.2m
o'rtacha qum	0.1m
yirik qum	0.05m

Keyin N.Bindeman usuliga masala yechiladi.

Masala tadqiqot ishlari natijasida aniqlangan quyidagilar:

Q-suvning shimilishga sarfi= $0.0072 \text{ m}^3/\text{sut}$

ω -shimilish oqimining ko'ndalang kesimi maydoni- 0.049 m^2

K-sizilish koeffitsiyenti m/sut aniqlanadi

H_k -kapillyar bosim- 0.9m

h-shurf tagidagi suvning qalinligi- 0.1m

z-suvning shimilish chuqurligi- 3.25m

A-havoning qarshiligi

α -kapillyar balandlikning 50% ga teng bo'lgan koeffitsiyenti

yechim: Tenglamaga aniq raqamlarni qo'yib yechamiz:

$$K = \frac{QZ}{\omega(H_k + z + h)} = \frac{0.0072 \cdot 3.25}{0.049(0.9 + 3.25 + 0.1)} = 0.19 \text{ m / sutka} \quad (2.7.)$$

3-amaliy mashg'ulot

Yuk va issiqlik ko'chishini hisobiy tajriba bilan turli oqimlarda suv harakatini izlanish

Suv o'tkazuvchanlik gorizonttal yo'nalishda keskin o'zgaradigan turli xil qatlamlarda yer osti suvlari harakatining asosiy tenglamalari.

1 - va 2 - uchastkadagi oqimlar uchun alohida tenglamalar tuzamiz.

$$q = K_1 \frac{h_1^2 - h_s^2}{2l_1}$$

$$\text{1-uchastka uchun: } h_1^2 - h_s^2 = \frac{2q \cdot l_1}{K_1} \quad (3.1.)$$

$$q = K_2 \frac{h_s^2 - h_2^2}{2l_2}$$

$$\text{2-uchastka uchun: } h_s^2 - h_2^2 = \frac{2q \cdot l_2}{K_2} \quad (3.2.)$$

Bu tenglamaning chap va o'ng tomonlarini qo'shib yozsak:

$$h_s^2 - h_2^2 = 2q \left(\frac{l_1}{K_1} + \frac{l_2}{K_2} \right) \quad (3.3.)$$

Va nixoyat

$$q = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \left(\frac{l_1}{K_1} + \frac{l_2}{K_2} \right)} \quad (3.4.)$$

bu tenglama oqim yo'nalishida suv o'tkazuvchanlik keskin o'zgarganida sizot suvlari harakatining solishtirma sarf tenglamasidir.

Kanal tomondan daryo tomonga oqayotgan oqimning sarfini toping va depression egri chiziqni chizing. Suv o'tkazmas asos-gorizont; suv ushlagich qatlam qum va graviydan iborat.

$$H_1 = 11.10 \text{ m} \quad K_1 = 40 \text{ m/sut}$$

$$H_2 = 8.50 \text{ m} \quad K_2 = 15 \text{ m/sut}$$

$$M = 4.10 \text{ m} \quad L = 45 \text{ m} \quad L = 215 \text{ m}$$

Echish:

Kanal yonidagi suv ushlagich qatlam qalinligi:

$$h_1 = 11.1 - 4.1 = 7.0 \text{ m}$$

daryo yonidagi suv ushlagich qatlam qalinligi:

$$h_2 = 8.5 - 4.1 = 4.4 \text{ m}$$

yuqori terrasadagi oqimning uzunligi, ya'ni kanaldan terrasalar chegarasigacha bo'lgan masofa:

$$L_2 = L - L_1 = 215 - 45 = 170 \text{ m}$$

Sizot suvi oqimning sarfi:

$$q = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \left(\frac{l_1}{K_1} + \frac{l_2}{K_2} \right)} = 204 \text{ m}^3/\text{sut} \quad (3.5.)$$

Depression egri chiziqning holatini yuqori va pastki terrasalar uchun alohida-alohida aniqlaymiz.

Oqimning chap qismi uchun Dyupyui formulasidan foydalanamiz:

Chap tomon uchun:

$$y = \sqrt{h_1^2 + \frac{2qx}{K_1}} \quad (3.6.)$$

Bu yerda : X- kanaldan xohlangan kesimgacha masofa.

beramiz:	topamiz:
$X_1=50\text{m}$	$U_1=6,63\text{m}$
$X_2=90\text{m}$	$U_2=6,61\text{m}$
$X_3=130\text{m}$	$U_3=5,98\text{m}$
$L=170\text{m}$	$U_5=5,62\text{m}$

Oqimning o'ng tomonga harakati tenglamasi

$$y = \sqrt{h^2_2 + \frac{2qx}{K_1}} = 4.48 \text{ m} \quad (3.7.)$$

Xuddi shunday qilib topamiz

$X_1=15\text{m}$	$U_1=4.84\text{m}$
$X_2=30\text{m}$	$U_2=5.25\text{m}$
$L=45\text{m}$	$U_3=5,62\text{m}$

4-amaliy mashg'ulot

Hisobiy sxema va gidrodinamik sharoitlarni sxemalashtirish

Quduqning ta'sir radiusi ko'pchilik olimlarning fikricha bir necha o'zgaruvchan sharoitlarning funksiyasidir.

$$R=f(t, K, S, \gamma) \quad (4.1.)$$

Bu yerda : t-suv chiqarishning davomiyligi

K-sizilish koefitsiyenti

S-suv sathining pasayishi

γ -cheklovchi sharoit, plastning qalinligi, uning plandagi va boshqa mahalliy omillarga uzviy bog'liq tushuncha.

Quduqdan suv uzluksiz davr ichida chiqarilganda uning depression voronkasi va sarfi shakllangan holga keladi, ta'sir radiusi maksimal bo'ladi. Bunday quduqlarining sarf tenglamasi soda holda quyidagicha yoziladi:

Bosimli suvlar uchun:

$$Q = 2KJMR_n \quad (4.2.)$$

Bu tenglamadan:

$$R_n = \frac{Q}{2KJM} \quad (4.3.)$$

Sizot suvlari uchun:

$$Q = 2KJHR_n \quad (4.4.)$$

Bu tenglamadan:

$$R_n = \frac{Q}{2KJH} \quad (4.5.)$$

Bu tenglamadan

Odatda ta'sir radiusi quduqlardan tajriba suv chiqarishlari natijasida kuzatuvchi skvajinalarda suvning rasmiy holatini o'lchash natijasida hisoblandi. Hisoblash uchun Dyupyui-Kerkis tenglamalaridan quyidagicha foydalaniladi:

$$\text{A) bosimli suvlar uchun: } \lg R = \frac{S_1 \lg x_2 - S_2 \lg x_1}{S_1 - S_2} \quad (4.6.)$$

$$\text{B) sizot suvlari uchun: } \lg R = \frac{S_1(2H - S_1)\lg x_2 - S_2(2H - S_2)\lg x_1}{(S_1 - S_2)(2H - S_1 - S_2)} \quad (4.7.)$$

Agar suv chiqarish davrida kuzatuvchi quduq bitt bo'lsa bu holda Dyupyui tenglamasi quyida 2 ta ko'rinishda yozilishi mumkin:

$$\left. \begin{aligned} Q &= 1.365 \frac{K(H^2 - h^2)}{\lg R - \lg r} \\ Q &= 1.365 \frac{K(H^2 - h_1^2)}{\lg R - \lg x_1} \end{aligned} \right\} \quad (4.8.)$$

Bu tenglamalarni chap va o'ng tomonlarini tenglashtirib olamiz:

$$\frac{H^2 - h^2}{\lg R - \lg r} = \frac{H^2 - h_1^2}{\lg R - \lg x_1} \quad (4.9.)$$

Xuddi shunday tenglamani artezian quduqlari uchun ham olish mumkin:

$$\frac{S}{\lg R - \lg r} = \frac{S_1}{\lg R - \lg x_1} \quad \text{va} \quad \lg R = \frac{S \lg x_1 - S_1 \lg r}{S - S_1} \quad (4.10.)$$

Bu tenglamalarda:

N-suv sathining statik sathi

h-suv sathining markaziy quduqdagi dinamik sathi

h_1 -suv sathining kuzatuvchi quduqdagi dinamik sathi

r-markaziy quduqning radiusi

x_1 - markaziy quduqdan kuzatuvchi quduqqacha masofa

S- markaziy quduqdagi suv sathining pasayishi

S_1 - kuzatuvchi quduqdagi suv sathining pasayishi.

Agar suv chiqarish davrida kuzatuvchi quduq umuman bo'lmasa, suv chiqarish bita markaziy quduqdan olib borilsa, bu holda ham biroz noaniqlik bilan ta'sir radiusini aniqlash mumkin.

Bizga ma'lum Dyupyui tenglamasi: sizot suvlari uchun:

$$Q = 1.365 \frac{K(H^2 - h^2)}{\lg R - \lg r} \quad (4.11.)$$

Ba'zi paytlarda ta'sir radiusining qiymati suv ushlovchi qatlamlarga xos ravishda tanlanishi mumkin.

Masala. Mukammal sizot suvlari qudug'idan suv olganda. Aniqlangan suv ushlagich qatlam qalinligi $N=10\text{m}$, suv ushlagich qatlam qumdan iborat, sizilish koeffitsiyenti 6 m/sut .

Otkachka davrida suv sathining pasayishi $S=5\text{m}$. quduqning ta'sir radiusi $R_c=1000\text{m}$. quduqning radiusi $r_{c1}=20 \text{ sm}$, $r_{c2}=30 \text{ sm}$, $r_{c3}=40 \text{ sm}$ bo'lganda skvajinaning sarfini hisoblang.

Hisoblash tenglamasi

$$Q_c = 1.365 \frac{K(2H - S)S}{\lg R_c - \lg r_c} \quad (4.12.)$$

$$\text{Yozamiz } Q_c = 1.365 \frac{K(2H - S)S}{\lg \frac{R_c}{r_c}} \quad (4.13.)$$

$$\begin{aligned}
Q_{C_1} &= 1.365 \frac{6(2 \cdot 10 - 5)5}{\lg \frac{100}{0.2}} = \frac{450}{\lg 5000} = \frac{450}{3.7} = 122 m^3 / sut \\
Q_{C_2} &= 1.365 \frac{6(2 \cdot 10 - 5)5}{\lg \frac{100}{0.3}} = \frac{450}{\lg 3300} = \frac{450}{3.52} = 128 m^3 / sut \\
Q_{C_3} &= 1.365 \frac{6(2 \cdot 10 - 5)5}{\lg \frac{100}{0.4}} = \frac{450}{\lg 2500} = \frac{450}{3.4} = 132 m^3 / sut
\end{aligned}$$

yechim: (4.14)

Hisoblash natijasi ko'rsatadiki skvajina radiusi $r_{c1}=20$ sm bo'lganda skvajina sarfi $Q_{c1}=122$ m³/sut, $r_{c2}=30$ bo'lganda $Q_{c2}=128$ m³/sut, $r_{c3}=40$ sm bo'lganda $Q_{c3}=132$ m³/sut. Ya'ni skvajina sarfi uning radiusiga proporsional oshmayapti.

5-amaliy mashg'ulot

Yassi parallel sizilishni o'rganish; suv omborlari va kanallar zonasida grunt suvi suv to'siq va sizilish stadiyalarini gidrodinamik o'rganish

Yer osti suvlarining gidrotexnik inshootlar ostidagi harakati va suv omborlardan sizilishi.

To'g'onlar qurish natijasida daryo va boshqa suv havzalarida suv omborlari paydo bo'ladi. Hosil bo'ladigan suv ombori vaqt o'tishi bilan suvga to'ladi va suvga to'lgan sari undan suv sizilishi ro'y beradi. Ayni paytda sizilish yuqori byefadan quyi byefga ikki, bir-biriga ulangan yo'nalishda bo'ladi:

1. to'g'on kengligida uning ostidan yuqori byefdan quyi byef tomon sizilish;

2. to'g'onning ikki yonidan yarim ellips shakldagi oqim chiziqlari yo'nalishida to'g'onni chetlab oqish

Suv ombori loyihalaganda joyning geomorfologik va relyef tuzilishini, gruntning litologik tarkibini va gidrogeologik sharoitlarini o'rganib, hisoblab, gidrogeologik va injenerlik geologik prognoz ishlab chiqish kerak.

Suv omboridan sizilish sarfi tenglamasi:

$$q_n = q - q_1$$

Bu yerda : q_n -sizilish sarfi

q –sizot suvlari oqimining suv ombori qurilishidan oldingi sarfi;

q_1 -sizot suvlarining suv ombori qurilgandan keyingi sarfi

Agar sizot suvlarining harakat yo‘nalishi daryo tomon bo‘lsa daryo sizot suvlari hisobiga to‘yinadi. Agar sizot suvlarining oqimi yo‘nalishi daryodan bo‘lsa sizot suvlari daryo suvlari hisobiga ko‘payadi.

Suv ombori suvga to‘lg‘izilayotgan davrda omborning osti va qirg‘oqliklariga sizilish bo‘ladi. Lekin bu sizilish ostki va qirg‘oq tog‘ jinslari suvga to‘yingunicha bo‘lib, bu «vaqtincha sizilish» deyiladi. Suv ombori suvga to‘yinib, yon-atrofiga shakllangan sizilish oqimi tashkil topadi. Bunday oqim «doimiy sizilish oqimi» deyiladi.

Agar suv ombori suvning sathi va qo‘shni daryo suvining sathi bir xil nuqtada bo‘lsa doimiy sizilish oqimi $-q = 0$ ga teng bo‘ladi. $-q = 0$. ya’ni suv omboridan sizilish oqimi yo‘q.

Agar suv omborida suv sathi qo‘shni daryo suv sathidan baland bo‘lsa $q_n > q$ bo‘ladi, ya’ni domiy sizilish oqimi daryodagi sizilish oqimidan katta bo‘ladi.

Sizilishning gidrodinamik to‘g‘ri grafik va formulalar bilan hisoblash usullari hamda laboratoriya o‘lchamlari asosida tuziladi.

Suv ombori qurilish natijasida hosil bo‘lgan suv gorizontlarning quiy va yuqori byeflari nuqtalarning balandliklari ayirmasi sizilishni harakatga keltiruvchi potensial energiya hisoblanadi. Bir xil potensial qiymatli nuqtalarni birlashtiruvchi chiziqlar ekvipotensial chiziqlar deyiladi. Sizilish harakati ekvipotensial chiziqlarga normal yo‘nalishda bo‘ladi. Bu chiziqlar “oqim chiziqlari” deb ataladi. Oqim chiziqlari bilan ekvipotensial chiziqlarning plandagi yoki vertikal kesimidagi qo‘shma izohi yer osti suvlari oqimining gidrodinamik setkasini tashkil qiladi. Ideal holatda gidrodinamik setka kvadrat shaklida bo‘ladi. oqim ostida to‘liqsiz kvadratlar ham bo‘lishi mumkin.

Agar bosim gradiyentining o‘rtacha qiymati

$$J_{o'r} = \frac{\Delta H}{\Delta S} \quad \text{bo'lsa} \quad (5.1.)$$

ΔH -ikki qo‘shni ekvipotensial chiziqlar oarsidagi bosimning pasayishi

ΔS -ikki qo‘shni ekvipotensial chiziqlar orasidagi o‘rtacha masofa. Darsi qonuniga muvofiq sizilishning o‘rtacha tezligi quyidagicha bo‘ladi:

$$V_{o'r} = K \cdot J_{o'r} = K \frac{\Delta H}{\Delta S} \quad (5.2.)$$

Xuddi shunday sizilish sarfining inshootning 1 pog.m. kengligidagi miqdori quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.

$$q = K \cdot \Delta H \left(\frac{\Delta l}{\Delta S} m + \frac{\Delta l^1}{\Delta S^1} \right) \quad (5.3.)$$

Sizilish sarfini aniqlash tenglamalari.

Tabiiy holda to'g'on osti, to'g'on yoni va suv omboridan sizilish bir-biri bilan bog'liq va mukammal sisitemasini tashkil etadi.

Ko'pincha bu sistema modellashtirib yechiladi, ba'zi hollarda u shunday mukammal bo'ladiki, uni yechish umuman mumkin bo'lmay qoladi.

Shuning uchun bu yechim oddiylashtirib asosan 3 qismdan iborat bo'ladi:

1. to'g'on ostidan sizilish sarfi
2. to'g'on yon bag'rlaridan sizilish sarfi
3. suv omboridan sizilish sarfi.

1.bir turlik tog' jinslarida to'g'on ostidan sizilish sarfi

G.N.Kamenskiy fikricha agar $\frac{b}{m} \geq 0.2$ bo'lsa bu holda oqimning to'g'on ostidan umumiy sarf tenglamasi quyidagicha bo'ladi.

$$Q = KHL \frac{m}{2b + m} \quad (5.4.)$$

K-sizilish koefitsiyenti

$N=N_v-N_N$ –bosim potensiali-to'g'onidagi bosim

L-to'g'on uzunligi

m-suv sizilayotgan qatlamning qalinligi

b-to'g'on flyutbetining yarim kengligi

1^a-xuddi shunday hisoblash tenglamasi.(N.Pavlovskiy fikricha)

$$Q = KHLq_r \quad (5.5.)$$

K-sizilish koeffitsiyenti m/sut

Q-umumiy sarf (m^3/sut)

$N=N_v-N_N$ - yuqori quyi byefdagi suv balandligi ayirmasi to'gondagi suv bosimi (m)

L-to'g'on uzunligi (m)

q_r -to'g'onning 1 metr uzunligiga va sizilish koeffitsiyenti ning 1 m/sut qiymatiga sizilish sarfi

To'g'onning mexanik suffoziyaga bardoshi.

Sizilish quyi byefda vertikal yo'nalishda yuqoriga qaragan bo'ladi.

Bunday harakatda agar tezlik ancha katta bo'lsa grunt zarrachalari sizilishi, ya'ni mexanik suffoziya ro'y berishi mumkin. Suffoziyani yuzaga keltiradigan tezlik kritik tezlik deyiladi. Bu tezlikni hisoblash ham o'rganilgan. Gidrotexnik inshootlarni hisoblaganda quyidagi jadvaldan foydalaniladi.

3-jadval

zarrachaning o'lchovi α mm	5	3	1	0.8	0.5	0.3	0.1	0.08	0.05	0.03	0.01
kritik tezlik sm/sek	22.1	17.3	9.85	8.83	6.97	4.88	3.06	2.79	2.19	1.74	0.98

To'g'onning gruntning siqib ko'tarishga bardoshi.

Gruntning hajm birligiga ta'sir etuvchi gidrodinamik bosimi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$E = \gamma \cdot J \quad (5.6.)$$

E –bosim t/m^3

γ -suvning solishtirma og'irligi

Joqimning o'lchanayotgan nuqtadagi gradiyenti;

Quyi b'efda gidrodinamik bosimning siqib ko'tarishga qarshi gruntning o'z og'irligi turadi. Bu og'irlik quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$Q_1 = \gamma_1 - \gamma(1-n) \quad (5.7.)$$

Q_1 -sizilish zonasidagi grunt hajm birligining og'irligi t/m^3

γ_1 -quruq gruntning solishtirma og'irligi

γ -suvning solishtirma og'irligi

n-gruntning g'ovakligi

to'g'onning quyi byefida muvozanat saqlanish uchun E va Q_1 qiymatlari teng bo'lishi kerak. Bu tenglamalardan quyidagi tenglama kelib chiqadi:

$$J_{kr} = \frac{\gamma_1}{\gamma} - (1 - n) \quad (5.8.)$$

Quyi betdagi oqib ko'taruvchan kuchga bardosh berishi uchun sizilish oqimining haqiqiy gradiyenti kritik gradiyentdan kichik bo'lmagani lozim ya'ni:

$$J \frac{J_{kr}}{m} \quad (5.9.)$$

Bu yerda m - zaxira koeffitsiyenti .

I^b tog' jinslari 2 turda bo'lganda sizilish sarfi (Kamenskiy formulalari).

Faraz qilingan shartlar:

A) $K_1 K_2 \geq 1$ IO

b) m_1 qiymati m_2 dan ancha katta;

v) sizilish oqimi yuqori va quyi betlarda m_1 qalinlikda faqat vertikal harakatda m_2 qatlamda $2v$ masofada faqat gorizonta yo'nalishda.

Sizilish sarfi tenglamasi.

$$\frac{L(H_b - H_h)}{\frac{2b}{m_2 k_2} + 2 \sqrt{\frac{m_1}{k_1 k_2 m_2}}} \quad (5.10.)$$

Bu yerda Q- umumiy sarf.

L- to'g'on uzunligi

H_v va H_n yuqori va quyi byeflardagi suv qalinligi;

$2v$ to'g'on flyutbetining qalinligi.

M_1 m_2 yuqori (suv o'tkazuvchan) va pastki (ko'p suv o'tkazuvchan) qatlamlarining qalinligi

K_1 K_2 qatlamlarning sizilio' koeffitsiyenti .

Yuqori suv kam o'tkazuvchan qatlamdagi suv bosimining pasayishi.

Tag'in yon bag'ridan sizilish sarfi.

A) oddiy holat grunt bir turli turkumdan iborat.

Qabkl sharti:

Grunt bir turli atmosferadan yordamchi shimilish yo'q. To'g'on atroflama oqim chizig'i yarimsferik shaklda.

Bosimli oqim uchun:

$$Q_H \frac{K * m * H}{\pi} \ln \frac{b}{r} \quad (5.11.)$$

Bosimsiz oqim uchun:

$$\frac{K(h_1^2 - h_2^2)}{2\pi} \ln \frac{B}{r} \quad (5.12)$$

Bu yerda : Q_H va Q_{bn} bosimli va bosimsiz oqimlarining sizilish sarfi.

K- sizilish koeffitsiyenti

M- sizilish ro'y berayotgan qatlamining qalinligi

H- to'g'ondagi bosim

$H_1 h_2$ – yuqori va quyi byeflardagi suv sathining suv o'tkazmas qatlamgacha qalinligi.

V – to'g'on yon bag'ridagi uchastkasining yuqori byefidan boshlab o'lchangan kengligi.

Ch- to'g'on qirg'oq ko'nturining radiusi.

$$ch = \frac{2l}{\pi} \text{ dan aniqlanadi.} \quad (5.13.)$$

Bu yerda 2L to'g'onning qirg'oq tomonidan kengligi.

Gidrotexnik inshootlardan sizilishni hisoblash uchun bir qator o'ta mukammal yechimlar bor. Ularni konkret sharoitlarda adabiyotlardan foydalanib yechish mumkin.

To'g'on ikki qavatli qatlamga qurilgan. Yuqori qatlamning qalinligi $m_1=5m$, pastki qatlamning qalinligi $m_2=15m$. Qatlamlarning sizilish koeffitsiyentlari: $K_1=5$ m/sut. va $K_2=60$ m/sut. To'g'on flyutbetining kengligi $2v=50m$, to'g'ondagi bosim $N=10m$, to'g'onning uzunligi $L=70m$.

Masala sharti: 1) to'g'on ostida o'tadigan suvning sizilish sarfini aniqlash; 2) oqimni pastki byefga chiqaverishidagi bosim gradiyentining aniqlash.

Yechish: to'g'on ostidan o'tayotgan sizilish sarfini quyidagi tenglama yordamida hisoblaymiz:

$$Q = \frac{L(H_B - H_H)}{\frac{2b}{m_2 K_2} + 2\sqrt{\frac{m_1}{K_1 K_2 m_2}}} = \frac{70 \cdot 10}{\frac{50}{15 \cdot 60} + 2\sqrt{\frac{5}{5 \cdot 60 \cdot 15}}} = 5737 m^3 / sut \quad (5.14)$$

Sizilish gradiyentining quyidagi tenglama yordamida hisoblaymiz:

$$J = \frac{H_B - H_H}{2\left(m_1 + b\sqrt{\frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{m_1}{m_2}}\right)} = \frac{10}{2\left(5 + 25\sqrt{\frac{5}{60} \cdot \frac{5}{15}}\right)} = 0.54 \quad (5.15.)$$

6-amaliy mashg'ulot

Radial va reja-radial sizilish jihatlarini o'rganish

Nomukammal quduqlarga suv filtr yuqorisidan va ayni paytda filtrdan quyiroyq zonalardan ham oqib keladi. Suv sathining teng pasayishda mukammal quduqlarning sarfi nomukammal quduqlarning sarfiga qaraganda har doim ko'proq bo'ladi.

A) devorlaridan suv oqib kiradigan artezian quduqning sarf tenglamasi.

F.Forxgeymerning empirik tadqiqotlari natijasida olingan tenglama:

$$\frac{Q_{muk}}{Q_{nomuk}} = \sqrt{\frac{M}{l}} \cdot \sqrt[4]{\frac{M}{2m-l}} \quad (6.1.)$$

M- suv ushlagich qatlamning qalinligi

l-filtrning suv kiruvchi qismining uzunligi.

Yuqoridagi tenglamadan:

$$Q_{nomuk} = Q_{muk} \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}} = \frac{2.73 KMS}{\lg R - \lg r} \cdot \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}} \quad (6.2.)$$

P.Klimentov fikricha, quduqning nomukamalligiga tuzatish koeffitsiyenti :

$$B = \frac{Q_{nomuk}}{Q_{muk}} \quad (6.3.)$$

$\frac{M}{l}$ yoki $\frac{h}{l}$ qiymatiga qarab quyidagi qiymatga ega:

$\frac{M}{l} \cdot \frac{h}{l}$	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
$B = \frac{Q_{nomuk}}{Q_{muk}}$	0.88	0.78	0.71	0.66	0.57	0.52	0.47	0.41	0.37
$\frac{Q_{muk}}{Q_{nomuk}}$	1.14	1.28	1.41	1.52	1.74	1.93	2.10	2.42	2.69

Agar suv ushlagich qatlamning qalinligi filtrning ishchi uzunligidan ancha katta bo'lsa, hisoblash tenglamalarida aktiv qalinlik degan tushuncha- M_a -kiritiladi.

B. Quduq tubidan suv olganda

Bunday artezian quduqlarning sarfini aniqlash uchun F.Farxgemeyr quyidagi tenglamani taklif etadi:

$$Q = 2\pi \cdot r \cdot S \cdot K \quad (6.4.)$$

B.1. agar quduqning ostki suv kiruvchi qismi tekis bo'lsa- F.Farxgemeyr quyidagi tenglamani taklif etadi:

$$Q = 4 \cdot r \cdot S \cdot K \quad (6.5.)$$

Nomukammal sizot suviga qurilgan quduqqa oqayotgan yer osti suvining tenglamasi.

Bosimli suvlarga qurilgan nomukammal quduqlarning sarfini aniqlovchi usulga o'xshab F.Ferxgeymer nomukammal sizot o'quqlarining sarfini hisoblash uchun quyidagi tenglamani taklif etadi:

$$\frac{Q_{muk}}{Q_{nomuk}} = \sqrt{\frac{h}{l}} \cdot \sqrt[4]{\frac{h}{2h-l}} \quad (6.6.)$$

$$Q_{nomuk} = Q_C \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}} \quad (6.7.)$$

$$Q_{nomuk} = 1.365 \frac{K(H^2 - h^2)}{\lg R - \lg r} \cdot \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt{\frac{2h-l}{h}} \quad (6.8.)$$

Bu yerda : l-filtr ishchi qismining uzunligi (dlina rabochey chasti filtra), yoki nomukammal quduqday suv stolbasining qudo'k tubidan balandligi.

Agar suv ushlagich qatlam filtr uzunligiga nisbatan ancha qalin bo'lsa, E.Zamarin aktiv qalinlik ajratadi. Aktiv qalinlik qiymati yuqorida keltirilgan jadvaldan aniqlanadi va tenglama N va h o'rniga Na va ha qo'yib echiladi.

Agar sizot quduqlari faqat ostki qismidan suv oladigan bo'lsa yuqorida keltirilgan qatlamlar o'z kuchini saqlab qoladi.

Agar sizot qudug'i yon atrofi va ostki qismidan suv oladigan bo'lsa, E.A.Zamarin quyidagi tenglamalarni keltiradi:

a) agar quduq osti yarim sferik formada bo'lsa:

$$Q_{nomuk} = 1.365 \frac{K(H_1^2 - l^2)}{\lg R - \lg r} + 2\pi rSK \quad (6.9.)$$

b) agar quduq osti tekis bo'lsa:

$$Q_{nomuk} = 1.365 \frac{K(H_1^2 - l^2)}{\lg R - \lg r} + 2rSK \quad (6.10.)$$

Bu yerda : N₁-statik suv yuzasining quduq ostidan balandligi l-filtr ishchi qismining uzunligi.

Qumdan iborat suv ushlagich tog' jinsida nomukammal artezian qudug'i qazilgan. Quduq yonbag'ridan suv oladi. Suv ushlagich qatlamning qalinligi 38.69m, filtrning uzunligi 8m, quduq skvajinaning radiusi 0.1m, ta'sir radiusi R=100 m, sizilish koeffitsiyenti K=24.05 m/sut, otkachka davrida quduqda suv sathining pasayishi S=1m. Quduqning sarfini hisoblang.

Yechish:1.Zamarin jadvali bo'yicha aktiv qalinlik Ma ni aniqlaymiz.

Eslatamiz, agar S=0.2(S+L) bo'lsa Ma=1.3(S+L)

Bizda $8=0.1(8+1) \Rightarrow$

$Ma=1.165(8+1)=1.165 \cdot 9=10.5m$

1. sarf tenglamasi

$$Q = \frac{273KMaS}{\lg R - \lg r} \cdot \sqrt[4]{\frac{L}{Ma}} \sqrt[4]{\frac{2Ma - L}{Ma}} =$$

$$= \frac{2.73 \cdot 24.05 \cdot 10.5 \cdot 1}{\lg R - \lg r} \sqrt[4]{\frac{8}{10.5}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2 \cdot 10.5 - 8}{10.5}} = m^3/sutka \quad (6.11)$$

7-amaliy mashg'ulot

Grunt suvlari balansi va rejimini hisobiy usulda o'rganish

Hisoblash tenglamalarining ko'pchiligida quduq radiusi logarifm ishorasi ostida ishtirok etadi. Shuning uchun uning qiymatini o'zgarishi quduq sarfining barobar o'zgarishiga olib kelmaydi.

Quduqning diametri kattalashganda uning sarfi birmuncha osha boradi. Bu oshgan sarfni aniqlash uchun qayta hisoblash koeffitsiyenti dan foydalaniladi.

Skvajina kichik diametrli quduq uchun Dyupyui bo'yicha sarf tenglamasi:

$$Q_C = 1.365 \frac{K(2H - S)S}{\lg R_s - \lg r_s} \quad (7.1.)$$

Shu sharoitda shaxta qudug'i uchun sarf tenglamasi:

$$Q_{sh} = 1.365 \frac{K(2H - S)S}{\lg R_{sh} - \lg r_{sh}} \quad (7.2.)$$

1 va 2 tenglamalardan:

$$\frac{Q_{sh}}{Q_s} = \frac{\lg R_s - \lg r_s}{\lg R_{sh} - \lg r_s} \quad \text{yoki} \quad Q_{sh} = Q_s \frac{\lg R_s - \lg r_s}{\lg R_{sh} - \lg r_s} \quad (7.3.)$$

Bu yerda :

Q_{sh} -shaxta qudug'iga oqib kelayotgan suvning maksimal sarfi

R_{sh} -shaxta qudug'ining ta'sir radiusi

r_{sh} -shaxta qudug'ining radiusi

Q_s -tajriba o'tkazilayotgan skvajinaning sarfi

R_s -skvajinaning ta'sir radiusi

r_s - skvajina radiusi

$$\frac{\lg R_s - \lg r_s}{\lg R_{sh} - \lg r_{sh}} \quad (7.4.)$$

quduq radiusi o'zgargandagi uning sarfini qayta hisoblash
koeffitsiyenti

8-amaliy mashg'ulot

Rejim-balansni kuzatuv natijasida gidrogeologik parametrlarni aniqlash

Sizot suvlarining shakllanmagan harakati tenglamalarini yozish.

Gidrogeologiyada ko'pchilik hisoblar shakllangan "harakat asoslari" nazaryasiga moslashgan formulalar bilan olib boriladi. Bu hisoblar ko'pincha taqribiy natijalarga olib keladi. Aniqroq natijalar suv harakatining shakllanmagan harakati formulalari asosida olinishi mumkin.

Bu boisda takrorlab o'tamiz:"shakllanmagan harakat" deb oqimning vaqt birligida o'zgaruvchan xolatiga aytiladi.

Tabiiy holatda bunday harakat atmosfera yog'inlari suvlarining daryo, kanal va boshqa manbalar suvlarining notekis shimilishi natijasida yoki suvlarining yil va kun davomida notekis bog'lanish natijasida, yoki er osti suvlarining tabiiy rejimiga har xil texnogen omillar ta'sir natijasida ro'y beradi.

"Shakllanmagan oqim" nazariyasi fransuz olimi J.Bussinesk, rus olimlari G.N.Kamenskiy, N.K.Girinskiy, N.N.Bagrov va boshqalar shug'ullanishgan.

Fransuz olimi J.Bussinesk bir turli qatlamlarda sizot suvlari harakati shakllanmagan harakatning differensial tenglamasini ishlab chiqqan:

$$\frac{dH}{dt} = \frac{Kh}{M} \cdot \frac{d^2H}{dx^2} + \frac{W}{M} \quad (8.1.)$$

bu yerda : N-sizot suvlari sathining balanligi;

t- vaqt;

M-gruntning bo'sh suvni chiqarish xususiyati;

h-suv ushlagich qatlamning o'rtacha qalinligi;

x-sizot suvlari oqimining boshlanish kesimidan hisoblangan gorizontal masofa;

W-shimilish (infiltratsiya)

Agar shimilish "0" ga teng bo'lsa:

$$\frac{dH}{dt} = \frac{Kh}{M} \cdot \frac{d^2H}{dx^2} \quad (8.2.)$$

G.Kamenskiy fikricha yer osti suvi balansining tenglamasi quyidagicha:

$$\Delta H \frac{M}{\Delta t} = \frac{Q_1 - Q_2}{\omega} + W \quad (8.3.)$$

N-sizot suvlari sathining Δt vaqt birligi davrida o'zgarishi.

M-bo'sh suvni berish yoki to'yinishning yetishmasligi;

ω -ajratilgan suv oqimi uchastkasining maydoni;

Q_1 va Q_2 –sizot suvi oqimining uchastkaga oqib kelishi va oqib ketish miqdori

W-atmosfera yog'ining yuqoridan shimilish (+) yoki sizot suvlarining bug'lanishga sarfi (-)

Agar uchastka maydoni ω ga teng bo'lsa, $\omega = b \cdot \Delta x$ u holda $Q_1 = b \cdot q_1$ va $Q_2 = b \cdot q_2$. ayni paytda 1 va 2, 2 va 3 kesimlar orasidagi solishtirma sarfi teng bo'ladi:

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= \frac{K_1 h_1 + K_2 h_2}{2} \cdot \frac{H_1 - H_2}{\Delta X} \\ q_2 &= \frac{K_2 h_2 + K_3 h_3}{2} \cdot \frac{H_2 - H_3}{\Delta X} \end{aligned} \right\} \quad (8.4.)$$

Agar Δt davomida suv oqimi sathining o'zgarishi ΔN teng bo'lsa:

$$\Delta N = N_{2-}^{11} - N_2^1 \quad (8.5.)$$

ishoralar qiymatlarini (8.6.) tenglamaga qo'yib, "V" ga qisqartirib N_2^1 ishorani o'ng tomoniga o'tkazib, quyidagi tenglamani yozamiz:

$$H_2^{11} = H_2^1 + \frac{\Delta t}{2\mu\Delta x^2} [(K_1 h_1 + K_2 h_2)(H_1 - H_2)] - (K_2 h_2 + K_3 h_3)(H_2 - H_3) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.6.)$$

Bu tenglama G.N.Kamenskiy bo'yicha qiya va o'tkazmas asosda, yuqoridan shimilishi hisobga olganda, oqimning o'rtasidagi suv sathining tenglamasidir.

Biz bu tenglamani sizot suvlarining oqim sharoitiga qarab suv o'tkazmas asosda bo'lsa, tenglama quyidagi ko'rinishi oladi:

1. agar suv ushlagich qatlam bir turlik bo'lib, nogorizontal suv o'tkazmas asosda bo'lsa, tenglama quyidagi ko'rinishi oladi:

$$H_2^{11} = H_2^1 + \frac{\Delta t}{2\mu\Delta x^2} [(h_1 + h_2)(H_1 - H_2)] - (h_2 + h_3)(H_2 - H_3) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.7.)$$

2. agar 1 va 2 hamda 2 va 3 kesim orasidagi masofa bir biriga teng bo'lmas:

$$H_2^{11} = H_2^1 + \frac{\Delta t}{2\mu\Delta x^2} \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{H_1 - H_2}{\Delta X_1} - \frac{h_2 + h_3}{2} \cdot \frac{H_2 - H_3}{\Delta X_2} \right) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.8.)$$

3. agar suv sathining o'zgarishi Δt vaqt davomida ozgina bo'lsa, N_1 , N_2 , N_3 , h_1 , h_2 , h_3 larning qiymatini Δt vaqtning boshlang'ich davridagi miqdoriga teng deb olish mumkin. Bu holda hisoblash natijasining aniqlagi kamroq bo'ladi.

Hisoblash tenglamasi bir turli qatlamda gorizontal asosda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$h_2^{11} = H_2^1 + \frac{K\Delta t}{2\mu\Delta x^2} (h_1^2 + h_3^2 - 2h_2^2) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.9.)$$

Bu yerda : h_2^{11} va h_2^1 kesimdagi suv ushlagich qatlamning Δt vaqtning boshlanish va oxirgi davrlaridagi qalinligi.

4. agar suv ushlagich bir turli qatlamning qalinligi h suv sathining tebranish miqdoriga nisbatan juda katta bo'lsa, hisoblash uchun quyidagi tenglama ishlatiladi:

$$h_2^{11} = H_2^1 + \frac{2K\Delta t}{\mu\Delta x^2} \left(\frac{h_1 + h_3}{2} - h_2 \right) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.10.)$$

Bu tenglama bilan hisoblashni osonlashtirish uchun Δt va Δx qiymatlari shunday qabul qilinadiki, bu holda $\frac{2Kh \cdot \Delta t}{\mu\Delta x^2} = 1$ bo'lsin. Bunday holda bu tenglama quyidagi sodda ko'rinishga ega bo'ladi:

$$h_2^{11} = h_2^1 - h_2 + \frac{h_1 + h_3}{2} + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.11.)$$

5. agar tajriba vaqti Δt ning miqdori kuzatish o'tkazilayotgan umumiy vaqt qiymatidan anicha kichkina bo'lsa, bu holda $h_2 \approx h_2^1$ va $h_1 + h_3 \approx h_1^1 + h_3^1$ deb, ya'ni suv ushlagich qatlamning qalinligi Δt vaqtning o'rtasida emas, balki boshlanish qismida olinsa bu tenglama quyidagi ko'rinishni oladi:

$$h_2^{11} = \frac{h_1 + h_3}{2} + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.12.)$$

6. yuqorida biz μ ni to'yinish miqdorining yetishmasligi yoki suv borish miqdori deb belgiladik.

Grunthunoslikda uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\mu = n - m \cdot \delta$$

To'yinishning yetishmasligi; $\mu = n - W_n \delta$

Agar 1 va 2, 2 va 3 kesimlar orasidagi masofalar teng bo'lmasa, tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\mu = \frac{2K\Delta t}{(H_2^{11} - H_2^1)(\Delta X_1 + \Delta X_2)} \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \frac{H_1 - H_2}{\Delta X_1} - \frac{h_2 + h_3}{2} \frac{H_2 - H_3}{\Delta X_2} \right) \quad (8.13.)$$

7. Shimiqlash W ning miqdorini yilning xohlagan fasllarida sizot natijasidan foydalanib quyidagi tenglamalar bilan hisoblash mumkin:

A) agar nogorizontal asos bo'lsa:

$$W = \mu \frac{H_2^{11} - H_2^1}{\Delta t} - \frac{K}{2\Delta X^2} [(h_1 + h_2)(H_1 - H_2) - (h_2 + h_3)(H_2 - H_3)] \quad (8.14)$$

B) agar asos gorizontal bo'lib, 1-2 va 2-3 kesimlar orasidagi masofa teng bo'lmasa tenglama quyidagicha bo'ladi:

$$W = \mu \frac{h_2^{11} - h_2^1}{\Delta t} - \frac{K}{\Delta X_1 + \Delta X_2} \left(\frac{h_2^2 - h_2^1}{\Delta X_1} - \frac{h_2^2 - h_2^3}{\Delta X_1} \right) \quad (8.15.)$$

Daryo vodiysidan poymadan yuqori terrasaning hududida sizot suvlari sathining ko'tarilishi va bu ko'tarilishning terrasa bo'ylab tarqalishi oldindan hisoblab bering. Sizot suvi sathining daryodagi suv sathi ko'tarilishidan oldingi holati ma'lum; daryodagi suv sathining ko'tarilish rejasi ham ma'lum.

Daryo terrasasi sizilish koeffitsiyenti $K=11$ m/sutka bo'lgan mayda qum tog' jinsi bilan to'lg'izilgan. Yuqoridan shimilish miqdori $W=0.0005$ m/sutka. Qumning suv beruvchanligi $\mu=0.20$. Suv o'tkazmas asos gorizontal holatda; uning o'rtacha balandligi 43.22m. har bir skvajinalar orasidagi masofa 200m dan.

Hisobni quyidagi formula yordamida olib boramiz:

$$h_2^{11} = h_2^1 + \frac{K\Delta t}{2\mu\Delta x^2} (h_1^2 + h_3^2 - 2h_2^2) + \frac{W}{\mu} \Delta t \quad (8.16.)$$

Suv sathining o'zgarishi aniqlanayotgan vaqt davomiyligi Δt ning qiymatini 10 sutkaga teng deb qabul qilamiz. O'zgaruvchan porodalarining qiymatini yuqoridagi tenglamaga qo'yib, doimiy ifodalarning qiymatlarini hisoblaymiz:

$$\frac{W}{\mu} \Delta t = \frac{0.0005}{0.20} 10 \cong 0.02 \quad (8.17.)$$

$$\frac{K \cdot \Delta t}{2\mu \cdot \Delta x^2} = \frac{11 \cdot 10}{2 \cdot 0.20 \cdot 200^2} = 0.007 \quad (8.18.)$$

Yuqorida keltirilgan formula yordamida daryoda suv ko'tarilishi boshlangandan 10 kundan keyingi yer osti suvlarining sathini hisoblaymiz:

$$h_{11}^{11} = h_{11}^1 + 0.007(h_p^2 + h_{12}^2 - 2h_{11}^2) + 0.02 =$$

11skvajinada: $7.97 + 0.007(7.48^2 + 8.35^2 - 2 \cdot 7.98^2) + 0.02 = 7.98$ (8.19)

$$h_{12}^{11} = h_{12}^1 + 0.007(h_{11}^2 + h_{13}^2 - 2h_{12}^2) + 0.02 =$$

12skvajinada: $8.34 + 0.007(7.98^2 + 8.56^2 - 2 \cdot 8.35^2) + 0.02 = 8.35$ (8.20.)

13skvajinada:

$$h_{13}^{11} = 8.55 + 0.007(8.35^2 + 8.68^2 - 2 \cdot 8.56^2) + 0.02 = 8.56_m$$
 (8.21)

14-skvajinada: yuqorida keltirilgan tenglama bilan hisoblaganda ko'tarilish 0.01m va $h_{14}^{11} = 8.68m$ bo'ladi.

Endi yer osti suvlarining 21.IV, ya'ni daryoda suv sathining ko'tarilishidan 20 kundan keyingi holatini hisoblaymiz. Hisob uchun daryodagi suv sathining o'rtacha, ya'ni 16.IV dagi balandligini olamiz. Skvajinalardagi suv sathining balandlik qiymati ya'ni hisob davrining boshlang'ich nuqtasidagi holati olinadi.

Hisoblar shuni ko'rsadiki, daryodagi suv sathining 1.45m ga ko'tarilishi 2 oy davomida yer osti suvining sathini ham daryodan 400-500m masofagacha ko'tarilishga olib keladi.

5-jadval

Hisoblash kesimlari	I.IV. dagi sizot suvlari oqimining qalinligi	Daryoda suv sathining ko'tarilishi davrida sizot suvi oqimining qalinligi					
		10 sutkadan keyingi 11.IV da	20 sutkadan keyin 21.IV da	30 sutkadan keyin 1.V. da	40 sutkadan keyin 11.V da	50 sutkadan keyin 21.V. da	60 sutkadan keyin 1.VI. da
Daryo	7,43	7,76	8,78	8,88	8,75	8,53	8,23
11-skv	7,97	7,98	8,02	8,10	8,24	8,34	8,39
12-skv	8,34	8,35	8,35	8,36	8,38	8,41	8,45
13-skv	8,55	8,56	8,57	8,58	8,59	8,60	8,61
14-skv	8,67	8,68	8,69	8,70	8,71	8,72	8,73

9-amaliy mashg'ulot

Sug'orish maydonlarida grunt suvlari rejimini bashoratlash

Agar nomukammal artezian quduqlari faqat yonbag'ridan suv olsa (osti yopiq bo'lsa) bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar sistemasi zonasida suv sathining pasayishi (dinamik sath) hisoblash tenglamasi F.Forxgeymer to'yicha quyidagicha yoziladi:

$$h^2 = H^2 - \frac{\Sigma Q}{2\pi KMSn} \cdot \frac{1}{B_0} \ln \frac{R^n}{x_1 \cdot x_2 \dots x_n} \quad (9.1.)$$

l- quduqlarning (filtrning) suvning ushlagich qatlamga tushirilgin uzunligi.

M- bosimli suv ushlagich qatlamining qalinligi.

Xuddi shunday F.Forxgeymer nomukammal sizot (bosimsiz) quduqlari sistemasi bir-biriga ta'sir etib ishlaganda bu zonada suvning dinamik sathini hisoblash uchun quyidagi tenglama taklif etadi:

$$h^2 = H^2 - \frac{\Sigma Q}{\pi Kn} \cdot \frac{1}{B} \ln \frac{R^n}{x_1 \cdot x_2 \dots x_n} \quad (9.2.)$$

Agar suv ushlagich qatlamining qalinligi suv harakati aktiv zonadan ancha ko'proq bo'lsa (9.1.) va (9.2.) tenglamalaridagi V_0 va V o'rniga E.Zamarin bo'yicha aktiv qalinlikni ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Masalan:

1. V.Shelkachev aylanma konturi bo'yicha kompakt joylashgan bir necha bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlarining sarfini hisoblash uchun quyidagi tenglamani beradi.

$$Q = \frac{2.73 \cdot K \cdot m \cdot s}{\lg \frac{R^{2n} - l^{2n}}{nR^{n*} \cdot \ln - 1r}} \quad (9.3.)$$

Q-sarf, m^3 /sut

K-sizilish koef. m/sut

S-suv sathining quduqqa pasayishi m

R-depression voronkaning ta'sir radiusi m

n-quduqlar soni

1-markaziy nuqtadan quduqqacha bo'lgan masofa m

2. agar bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar 2 dona bo'lsa, L.Leybenzon quyidagi tenglamani taklif etadi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^2 - a^2}{2dr}} \quad (9.4.)$$

3. agar bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar 3 dona bo'lib teng tomonli uchburchak bo'ylab joylashgan bo'lsa Masket quyidagi tenglamani taklif etadi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^3}{d^2r}} \quad (9.5.)$$

S-quduqda suv sathining pasayishi

d-quduqlar orasidagi masofa m

R-depression voronkaning radiusi m

Quduqlar 3 ta bo'lganda xohlagan nuqtadagi suv sathining pasayishini hisoblash tenglamasi D.Masket bo'yicha quyidagicha:

$$S_x = S - \frac{Q}{2.73 \cdot KM} \lg \frac{x_1 x_2 x_3}{d^2 r} \quad (9.6.)$$

4. agar quduqlar 4 ta bo'lib kvadrat shaklida joylashsa: Masket tenglamasi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^4}{\sqrt{2} d^3 r}} \quad (9.7.)$$

Bir-biriga ta'sir etuvchi artezian quduqlarning sarfini aniqlang, agar ular:

A) teng tomonli uchburchak burchaklariga,

B) kvadrat burchaklariga

V) oltiburchak burchaklariga va

G) ikkita quduqdan iborat bo'lib doira-simon depression voronka hosil qilsa. Quduqlar orasi d.

Depression voronka radiusi R=750 m berilgan aniqliklar:

D=100m, r=0.075m, S=15m, K=20m, M=8m.

Yechish: sistema 2 quduqdan iborat bo'lsa xar bir quduqning sarfi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^2 - a^2}{2ar}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{\lg \frac{750^2 - 50^2}{2 \cdot 50 \cdot 0.075}} = 1363 \quad (9.8.)$$

Sistema 3 quduqdan iborat bo'lsa:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^3}{d^2 r}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{\lg \frac{750^3}{100^2 \cdot 0.075}} = 1140 \text{ m}^3/\text{sut} \quad (9.9.)$$

Sistema 4 ta kvadrat burchaklariga joylashgan quduqlardan iborat bo'lsa:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KMS}{\lg \frac{R^4}{\sqrt{2} d^3 r}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{41 \lg 750 (\lg 1.41 + 31 \lg 100 + \lg 0.075)} = 1012 \text{ m}^3/\text{sut} \quad (9.10.)$$

Quduqlar sistemasi oltiburchak bo'ylab joylashgan bo'lsa, va $L=d=100$ m bo'lsa, bu sistemadagi har bir quduqning sarfi:

$$Q = \frac{2.73 KMS}{\lg \left((750^{12} - 100^{12}) - (\lg 6 + 61 \lg 750 + 51 \lg 100 + \lg 0.075) \right)} = 864 \text{ m}^3/\text{sut} \quad (9.11.)$$

10-amaliy mashg'ulot

Sizilish koefitsiyentini A.K.Boldirev va G.N.Kamenskiy usullari bilan aniqlash.

A.K.Boldirev va G.N.Kamenskiy usullari bilan gruntning sizilish koefitsiyentini aniqlash.

A) A.K.Boldirev usuli

Tekshirilishi kerak bo'lgan, lekin sizot suvi eng kami 1m yuqori chuqurlikka shurf qaziladi. Yuqoriga 2ta o'lchovi ma'lum idishda (10-20l) suv quyiladi. Shurfni ostiga 10 sm qalinlikda suv quyib, bir xil me'yorda ushlab turiladi. Shimilgan suvning miqdori va shurf asosini maydoni bizga ma'lum bo'lsa, u olda sizilish tezligi: $V=Q/\omega$; ayni paytda $V=K \cdot J$ siziliyotgan suvning qalinligi 10 sm bo'lsa, kam xato bilan $J=1$ qabul qilinadi.

Bu holda: $K=V$

A.K.Boldirev usuli sizilish koeffitsiyentini haqiqtan kattaroq qilib beradi, chunki bu usulda 10sm balandlikdagi shurf deforlari orqali shimilish va kapillyar tortish kuchlari xisobga olinmaydi.

A.K.Boldirev usuli bilan qilingan tadqiqot natijasiga ko'ra sizilish koeffitsiyenti topilsin:

Shurf o'lchovi: 1·1m

Zumpfdagi suv balandligi 20sm.

Tajriba davomi 8 soat:

6-jadval

Soat	1	2	3	4	5	6	7	8
Sarf	40	70	93	110	123	135	145	154
l								

Echish $K=V=Q/\omega$; $Q=154-145=9$ l/chas= $0,216 \text{ m}^3/\text{sut}$.

B) G.N.Kamenskiy usuli.

A.K.Boldirev usulining ko'rinishi o'zgarganligi bilan farq qiladi. Shurfning ostida diametri 40sm zumpfga diametri 37,75 sm bo'lgan metall silindr qo'yiladi. Bu razmyerda silindrning maydoni 1000 sm^2 ga teng.

Silindr bilan zumpf oralig'i gil tuproq bilan berkitiladi. Silindr ostiga 3-5 sm qalinlikda qum yoki graviy solinadi. Suvning sathi 12-14 sm balandlikda maxsus idish yordamida ushlab turiladi. Zumpfdagi suvning yig'indi qalinligi 10sm. shisha idishning xajmi 3-5l. U maxsus yog'och-taxta shtativga o'rnatiladi. Tajriba 5-6 soat davom etadi. Olingan natijalar quyidagi jadfalga yoziladi.

Tartib №	Tajriba joyi, tog‘ jinsi	o‘lchovlar					Tajriba davomida quyilgan suvning sarfi W sm ³	Tajribaning vaqti T	Suv sarfi Q=W/T sm ³ /sek	Sizilish tezligi V=Q/ω sm/sek
		O‘lchov №	O‘lchov vaqti			Butilka dagi suv miqdori				
			soat	Min.	sek					
1	Toshkent suglinok	1	10	10 ¹⁵	5	1500	100	5	20sm ³ /sek	20/1000=0,02
2		2		10 ²⁰	10	1400	200	10	20sm ³ /sek	20/1000=0,02
3		3		10 ²⁵	15	1300	300	15	20sm ³ /sek	20/1000=0,02 Sm/sek

Tajriba natijasida olindi $V=0.02$ sm/sek ya'ni $K=V=0.02$ sm/sek=17,3 m/sut

Tajriba tugagach, shurf qazishni davom ettirib granulometrik tarkib, namlik va laboratoriya usuli bilan sizilish koeffitsiyenti ni aniqlash uchun grunt namunalari olinadi.

11-amaliy mashg'ulot

N.S.Nesterov usuli bilan gruntning sizilish koeffitsiyentini aniqlash.

N.S.Nesterov usuli bilan tadqiqot o'tkazilganda shurfning ostiga ikkita po'lat chambarak $(d_1=0.25\text{m}, d_2=0.50\text{m}, h=0.20)$ bosib kirgiziladi. Grunt ustiga ozroq qum yoki graviy sepiladi. So'ng o'lchovi ma'lum bo'lgan ikki butildan ichki halqaga, ikkinchisidan-tashqi halqaga suv quyialadi.

Faraz qilinadiki-ichki halqadan vertikal yo'nalishda shimiladi, tashqi halqadan esa-yon tomonga kapillar namlikka sarf bo'ladi. Ish tugagach skvajina qazilib shimilish chuqurligi aniqlanadi. Sizilish koeffitsiyenti quyidagi formula bilan topiladi:

$$K = \frac{QZ}{\omega(H_k + Z + h)} \quad (11.1.)$$

Bu yerda : Q-ichkari halqadan shakllangan sizilish oqimining sarfi
Z-suvning shimilgan chuqurligi

$\omega = \pi r^2$ -r radiusli ichki halqadan ko'nadalang kesimining maydoni
 H_k -“quruq” tog' jinsida shimilish jarayonida hosil bo'lgan kapillyar bosim

h- ichki halqadagi suvning qalinligi

N.S.Nesterov usuli bilan suglinokning sizilish koeffitsiyenti topilsin.

Sharti:

UGV-8.5m da yetadi;

Ichki halqa diametri 0.25m

Tashqi halqa diametri 0.50m. halqada suv qalinligi 0.10m.

Tadqiqot 2 kun davom etadi.

Tadqiqot tamom bo'lgach 4m chuqurlikka ikkita skvajina qazilib olib, har 0.5m dan namuna olib, gruntning namligi aniqlanadi.

namuna raqami	namuna olish chuqurligi m	namlik%	
		tadqiqotdan oldin	tadqiqotdan keyin
1	0.05	19.1	28.1
2	0.5	20.4	23.6
3	1.0	20.9	23.1
4	1.5	20.8	22.8
5	2.0	19.7	21.7
6	2.5	19.8	20.9
7	3.0	18.7	19.3
8	3.5	18.5	18.3
9	4.0	18.6	18.4

$$\text{Yechish: } K = \frac{QZ}{\omega(H_k + Z + h)} \quad (11.2.)$$

Grafikdan olsak $Q=0.3$ l/soat $=0.0072$ m³/sutka

Shimilish chuqurligi jadvaldan $Z=3.25$ m

Ichki halqaning maydoni

12-amaliy mashg'ulot

Bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi quduqlarga yo'nalgan yer osti suvlari oqimini hisoblash tenglamalari.

Yer osti suvlarining o'zgaras harakati sharoitida bir quduqlarning ta'sir radiusi ularning o'zaro masofadan katta bo'lsa, u holda ularning bir-birlariga ta'siri paydo bo'ladi.

Bir-biriga ta'sir qiluvchi burquduqlarning suv bosimi tushish ta'siri, har qachon har bir burqudug'ining bosimining tushish miqdoridan ko'p bo'ladi yoki yuzaning tushishi bir xil bo'lsa, unda bir-biriga ta'sir qiluvchi burquduqlarning umumiy sarfi kamayadi.

Bir-biriga ta'sir qiluvchi burquduqlarning hisoblash uchun suprinazatsiya uslubidan foydalaniladi. Bunda umumiy javob har bir burqudug'i ta'sirini oddiy algebraik qo'shish yo'li bilan topiladi.

Bir-biriga ta'sir qiluvchi burquduqlarini hisoblash ular sarfini va yuzasining topish bilan cheklanadi.

Agar burqudug‘ining sarfi topilishi kerak bo‘lsa, u holda quduqdagi suv yuzasining tushish qiymati berilgan bo‘lishi kerak va aksincha.

O‘ziga joylashgan bir-biriga ta’sir qiluvchi burquduqlarni hisoblash uchun F.Forxgeymer sxemasi qo‘llaniladi.

Agarda bir nechta –“P” ta bir-biriga ta’sir etuvchi mukammal quduqlar qazilgan bo‘lsa, ular quduqlar oralig‘ida “A” nuqtadan $X_1, X_2, \dots, X_n$ masofada joylashgan bo‘lsa bu holda bu quduqlarning umumiy sarfi Ferxgeymer fikri bo‘yicha quyidagi tenglamalar bilan aniqlanadi.

Mukammal artezian quduqlari uchun tenglama:

$$Q = \frac{2\pi KMS}{\ln R - \frac{1}{n} \ln x_1 x_2 \dots x_n} \quad (12.1.)$$

Mukammal bosimsiz sizot quduqlari uchun umumiy sarf tenglamasi:

$$Q = \frac{\pi K(2H - S)S}{\ln R - \frac{1}{n} \ln x_1 x_2 \dots x_n} \quad (12.2.)$$

Bu tenglamalarda:

S-quduqlar o‘rtasidagi “A” nuqtadagi suv sathining pasayishi.

n-burquduqlar soni

$x_1, x_2, \dots, x_n$ -markaziy “A” nuqtadan har bir quduqqacha bo‘lgan masofa.

R- hamma quduqlar ishlaganda hosil bo‘lgan depression voronkaning radiusi.

Bir-biriga ta’sir etuvchi quduqlar joylashgan zonada xohlagan nuqtada suvning pasaygan dinamik sathi-“y” ni aniqlash uchun bosimsiz sizot quduqlari ishida F.Forxgeymerning quyidagi tenglamasi mavjud: ma’lumki $(2H - S)S = H^2 - h^2$

$$H^2 - h^2 = \frac{Q}{\pi K} \ln \frac{x_1}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi K} \ln \frac{x_2}{r_2} + \dots + \frac{Q}{\pi K} \ln \frac{x_n}{r_n} \quad (12.3.)$$

Bu tenglamani u ga nisbatan yechsak:

$$y = \sqrt{H^2 - \left(\frac{Q}{\pi K} \ln \frac{x_1}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi K} \ln \frac{x_2}{r_2} + \dots + \frac{Q}{\pi K} \ln \frac{x_n}{r_n} \right)} \quad (12.4.)$$

Agar quduqlar sarfi teng bo'lsa, ya'ni:

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n = \frac{\Sigma Q}{n} \quad (12.5.)$$

Agar bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar aylanma bo'ylab kompakt joylashgan bo'lsa:

Bu holda quduqlar joylashgan aylanma X_0 radiusli faraziy katta quduqni tashkil etadi. Depression voronka esa R radiusga ega bshladi, bu holda hisob tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Q = \frac{\pi K (2H - S) S}{\ln R - \ln x_0} = \frac{1.365 K (2H - S) S}{\lg R - \lg x_0} \quad (12.6.)$$

Yoki $Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln R - \ln x_0}$ va $H^2 - h^2 = \frac{Q}{\pi K} (\ln R - \ln x_0)$ (12.7.)

Bu tenglamada: Q -radiusi x_0 teng bo'lsa quduqning sarfi;

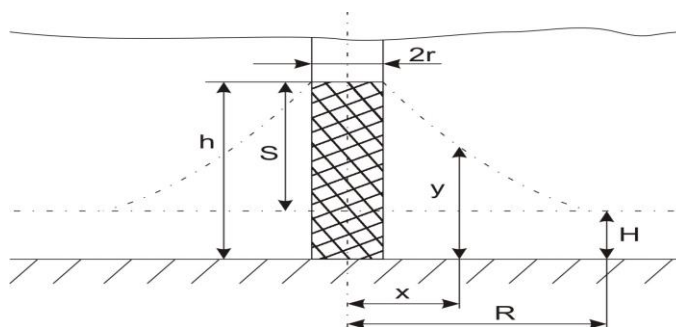
R - quduqlar sistemasining ta'sir radiusi.

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, ya'ni bu tenglama yakka quduqning sarf tenglamasini eslatadi.

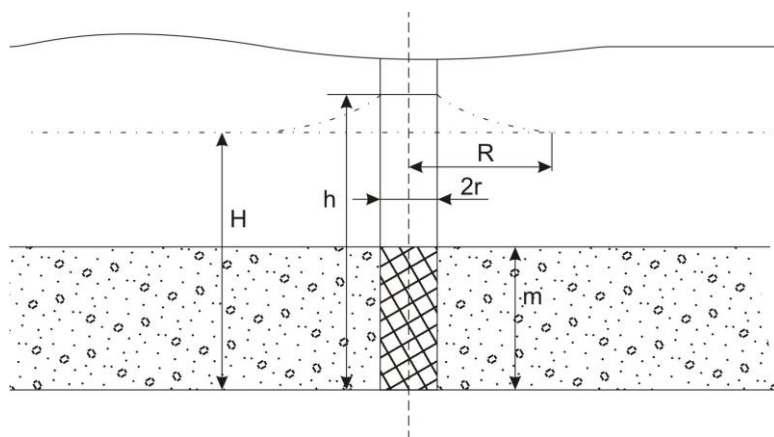
Agar bir-biriga ta'sir etuvchi quduqlar r_0 radiusli aylanma bo'yicha joylashgan bo'lsa va ularning markazida suvning dinamik sathi x bo'lsa quduqlar sistemasining umumiy sarfi r_0 radiusi barcha quduqlar sarfining yig'indisiga teng bo'ladi.

13-amaliy mashg'ulot

Aralash kuzatuv usulida tajriba otkachka natijalari tahlili



1-rasm. Shimuvchi grunt qudug‘i



2-rasm. Shimuvchi bosimli quduq

Vertikal inshootlar (skvajina shurf, shaxta qudug‘i) 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 ko‘rsatadi. Shuning uchun quduqlarning shimilishini hisoblaydigan tenglamalar quduqdan suv olish tenglamalarining huddi o‘zini 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 bo‘ladigan depression voronkaning to‘nkarilgan ko‘rinishi hosil bo‘ladi. 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.

$$Q = -2\pi Kxy \frac{dy}{dx} \quad (13.1.)$$

Bu tenglamadan differensial tenglama tuzsak:

$$-ydy = \frac{Q}{2\pi K} \frac{dx}{x} \quad (13.2.)$$

Bu tenglamani integrallasak:

$$-\frac{y^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x + c \quad (13.3.)$$

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

$$-\frac{y_1^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x_1 + c \quad (13.4.)$$

$$-\frac{y_2^2}{2} = \frac{Q}{2\pi K} \ln x_2 + c \quad (13.5.)$$

Bu tenglamalarni (13.5.) chisidan (13.4.) sini ayirmasak va Q ga nisbatan yozsak:

$$Q = \frac{\pi K (y_1^2 - y_2^2)}{\ln x_2 - \ln x_1} \quad (13.6.)$$

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

$$Q = \frac{\pi K (h^2 - H^2)}{\ln R - \ln r} \quad (13.7.)$$

Agar 10-lik logarifmga o'tkazsak:

$$Q = \frac{1,366 K (h^2 - H^2)}{\lg R - \lg r} \quad (13.8.)$$

(13.8.) 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:

$$Q = \frac{2\pi KM(h-H)}{\ln R - \ln r} \quad \text{va} \quad Q = \frac{2,73KM(h-H)}{\lg R - \lg r} \quad (13.9.)$$

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-quduqqa 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:

$$Q = \frac{2\pi K M h}{\ln R - \ln r} \quad \text{va} \quad Q = \frac{2,73 K M h}{\lg R - \lg r} \quad (13.10.)$$

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:

$$Q_H = Q_C \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}} \quad (13.11.)$$

Nomukammal bosimli suv quduqlari uchun:

$$Q_H = Q_C \sqrt{\frac{l}{M}} \sqrt[4]{\frac{2M-l}{M}} \quad (13.12.)$$

14-amaliy mashg'ulot

Gidrogeologik syomka

Gidrogeologik syomka asosiy maqsadi o'rganilaytgan hududa gidrogeologik sharoitini ya'ni yer osti suvlari tarqalishini, joylashishini, suv o'tkazmaydigan va suv o'tkazadigan qatlam jinslarining asosiy parametrlari litologik tarkibini, suvli xususiyatlarini hamda yer osti suvlarini kimyoviy tarkibini, o'rganishdan iborat.

Gidrogeologik syomka jarayonida yer osti suvlarining oziqlanishi va sarflanishini suvli qatlamlar bilan bog'liqligini, turli omillarga, jumladan geologik, geomorfologik, gidrologik, biologik, odamlarning injener va xo'jalik faoliyatlarini yer osti suvlari tarkibiga va resurslarini hosil bo'lishiga ta'siri baholanadi.

Gidrogeologik syomkani natijasida gidrogeologik xaritalar tuziladi, ichimlik-xo'jalik maqsadlari uchun suvlarni izlash, ularni tarqalishi va hosil bo'lish qonuniyatlarini ochish, yer osti suvlarini ifloslanishini oldini olish, rejimini bashoratlash, ratsional va kompleks foydalanish yo'llarini aniqlashi.

Gidrogeologik s'yomka qanday maqsadlar uchun o'tkazilayotganligiga qidiruv ishlari bosqichlariga va masshtabiga qarab turlicha bo'ladi.

Masshtabiga qarab mayda (1:500 000-1:1000 000), o'rta masshtabli (1:200 000-1: 100 000), katta yirik masshtabli (1:50 000; 1:10 000-1:5000) turlar bo'linadi.

Qo'yilgan maqsadga qarab umumdavlat va maxsus gidrogeologik s'yomka turlariga ajratiladi.

Umumdavlat miqyosidagi s'yomka O'zbekiston Respublikasi hududlarini reja asosida kompleks o'rganish maqsadida o'tkaziladi.

Maxsus gidrogeologik suratga olish esa xalq xo'jaligini aniq bir sohalari uchun suv bilan ya'ni sug'orish, yerlarning suvini qochirish, konchilik gidrotexnik inshootlarini qurilish joylarini asoslash va boshqa maqsadlarda o'tkaziladi.

Umumdavlat s'yomka ishlariga suratga olish asosan mayda va o'rta masshtabli tadqiqot ishlari kiradi.

Mayda masshtabli s'yomka ishlari gidrogeologik jihatdan ham o'rganilgan hududlarda o'tkaziladi. Uning asosiy maqsadi chuqurligi 100 metrlargacha bo'lgan yer osti suvlar sifatini, tog' jinslarini suvlilik darajasini va ularni asosiy xususiyatlari oziqlanish harakati va sarflarini aniqlashdan iborat.

O'rta masshtabli s'yomka ishlari ham hududning gidrogeologik sharoitini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bu masshtabdagi suratga olish ishlari olib borishda geologik xarita bo'lishi shart. Agarda xarita yo'q bo'lsa, unda geologo-gidrogeologik suratga olish ishlari o'tkaziladi. O'rta masshtabli suratga olishda turli maqsadlar uchun yer osti suvlarini izlash, alohida ahamiyatga ega bo'lgan uchastkalarni ajratish, yer osti suvlarini hosil bo'lishdagi turli omillarning va suvning geologik jarayonini o'rni vujudga kelishidagi jinslarning suvlilik darajasi, yer osti suvlari rejimi va

sifati o'rganiladi. O'rganilayotgan chuqurlik 100-200 m dan oshmaydi. Shu oraliqda joylashgan suvli gorizontlarni va ular joylashgan jinslar mukammal o'rganiladi. Undan ham chuqurdagi suvli gorizontlarni o'rganish alohida burg'u quduqlari orqali amalga oshiriladi.

Yirik masshtabli syomka ishlari maxsus masalalarni hal etish, suv ombori hududini tanlash, yer osti suvlari tarkibini va zaxirasini, qishloq xo'jaligiga taalluqli erlarni meliorativ sharoitini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Yirik masshtabli s'yomka ishlari ko'riladigan masalalarni o'rganish darajalari va uslublari bilan ajraladi. Unda asosiy e'tiborni gidrogeologik jarayonlarning vujudga kelishi, rivojlanishning tezlashtiruvchi gidrogeologik elementlarni har tomonlama o'rganishga, ayrim hollarda amaliy masalalarni yechishga qaratilgan bo'ladi.

Mukammal maxsus syomka ishlari odatda foydali qazilma konlarini, yer osti suv omborlarini va shahar hududlarini loyihalashtirish, mikrosxemik rayonlashtirish davrida olib boriladi. Bunday s'yomka ishlari aniq masalalarni hal etishga qaratilgan bo'ladi.

Gidrogeologik syomka o'zi mustaqil ravishda yoki geologik syomka bilan qo'shma ravishda olib boriladi. Gidrogeologik syomka olib borilganda maydonda marshrut to'ri bo'yicha geologik gorizontlar ya'ni qatlamlarning chegarasi va tektonik strukturasining chiziqlari haritalashtiriladi.

S'yomkaning detallik darajasi s'yomkadan kutilgan maqsadga bog'liq.

Suv ta'minoti uchun olib boriladigan s'yomkaning masshtabi 1:50000 dan mayda bo'lishi mumkin emas. Qurilish uchun olib boriladigan s'yomkaning masshtabi 1:5000, 1:2000 bo'ladi. Shaharlar qurilishi uchun olib boriladigan s'yomkaning masshtabi 1:10000, 1:25000 bo'ladi.

S'yomkaning detallik darajasi hududning geologik tuzlishini murakkabligiga va qatlamlarning yer ustidan ko'rinishiga bog'liq bo'ladi. Gidrogeologik s'yomkada hududning geomorfologiyasi, daryo vodiysi tyerasalarining kengligi va uzunligi, daryo o'zanining vodiya joylashishi, relyefi, botqoqliklar, jarliklar, nurash, karst va boshqa hozirgi geologik davrdagi fizik-geologik hodisa va jarayonlar o'rganiladi.

Kartada ko'rsatilgan gidrogeologik elementlar, jumladan buloq, quduq, skvajina, shurf, kanal, kuzatuv nuqtalari va hokazolar kartaga tushiriladi, jurnalda qayt qilinadi.

15-amaliy mashg'ulot

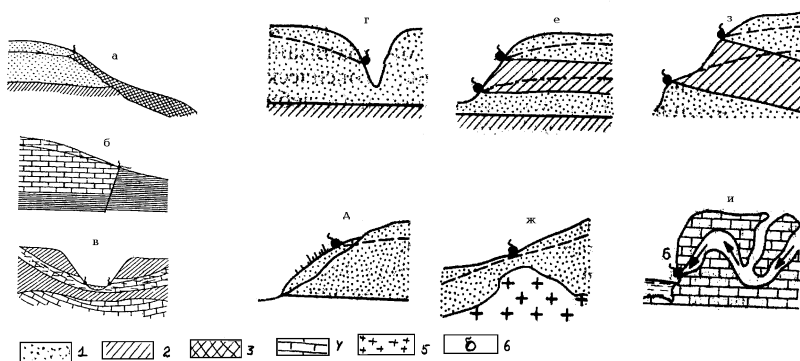
Suv manbalarini o'rganishga qo'yiladigan talablar. Buloqlar.

Buloqlarni gidrodinamik xususiyatlariga qarab bo'linishi

Buloqlar gidrodinamik xususiyatlariga qarab: pastga oquvchi, pastdan yuqoriga oquvchi turkumiga bo'linadi.

Pastga oquvchi buloqlar

Pastki oquvchi buloqlar yuzaki, grunt, qatlam usti, qatlamlararo, tektonik to'siqli bosimsiz karst, yer osti suvlarini daryo vodiylari, tog' yonbag'irlari, jarliklar va botiq sathlar bo'ylab yer yuzasiga erkin oqib chiqishi natijasida paydo bo'ladi (1-rasm a,b,v,g,d,e,j,z). Bu guruhdagi buloqlarning vujudga kelishida asosiy omillardan bo'lib, buloqlarni paydo qiluvchi suvli qatlamlarning tabiiy yotish qoyaligi hisoblanadi.



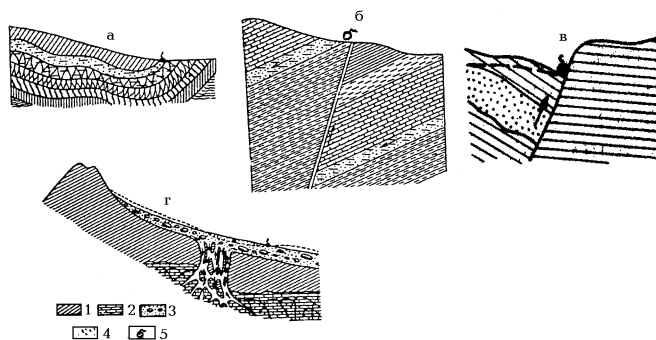
3-rasm. Pastga erkin oquvchi buloqlar (M.E.Altovskiy va boshqa mavjud ma'lumotlar bo'yicha) a-litologik ekranlashgan buloqlar; b-tektonik ekranlashgan buloqlar; v,g,d,e,j,z-i-daryo erozion vodiylaridan oqib chiquvchi (d-delyuvial jins yotqiziqlari bilan qoplangan joylardan); j-ona (magmatik va b.) tog' jinslari unchalik chuqurda yotmagan joylardan va z-ma'lum balandliklardan oqib tushuvchi; i-karstbuloqlar; 1-suvli qum qatlamlari; 2-suv o'tkazmas jins qatlami; 3-suv oqimi yo'lini to'suvchi qatlam; 4-ohaktosh qatlami; 5-ona tog' jinsi; 6-pastga oquvchi buloq

Shuningdek buloqlarning oylik, yillik suv debitining¹ miqdori atmosfera yog'inining oylik, yillik miqdori bilan bog'liq holda o'zgarib turadi. Buloqlarning suv sarfi suvli tog' jins qatlamlarining yotish holatiga, oziqlanish madonining o'lchamiga qarab asosan sekundiga 0,1 dan 1,5 litrni tashkil etadi. Lekin ba'zi pastga oquvchi buloqlarni debiti sekundiga

100-700 l ga borishi ham mumkin. Jumladan, Jizzax viloyatidagi «Avliyoota» (100 l-sk.), Fargʻona viloyatidagi «Chashma» (700 l-s.) buloqlari shular jumlasiga kiradi (N.G.Mavlonov)². Odamlarning xoʻjalik va injenerlik faoliyatlari bu xildagi buloq suvlarini sarfiga, fizik va kimyoviy xossa xususiyatlariga juda tez taʼsir koʻrsatishi mumkin. Shuning uchun erkin oquvchan buloqlar mavjud maydonlarni nixoyatda ehtiyot qilmogʻi zarur. Chunki ular baʼzi aholi yashaydigan hududlarda birdan-bir tabiiy ichimlik suv manbai boʻlib hisoblanadi.

Pastdan yuqoriga otilib chiquvchi buloqlar

Pastdan yuqoriga otilib chiquvchi buloqlar, asosan bosimli (artezian) suv qatlamlarni yer yuzasiga chiqib qolishi, ana shu artezian suv qatlamlarining tektonik yoriqlar bilan toʻsib qoʻyilishi, mavjud bosimli suvlarni er yuzasiga maʼlum gidrodinamik bosim ostida ustki jins qatlamlarini buzib otilib chiqishi yoki yer osti grunt suvlarini yer yuzasiga oqib chiqish natijasida paydo boʻladi (13.2-rasm a,b,v,g).



4-rasm. Pastdan yuqoriga otilib chiquvchi buloqlar (M.V.Altovskiy va boshqa mavjud maʼlumotlar boʻyicha) a-daryo vodiylaridan oqib chiquvchi erozion buloqlar; b,v-tektonik ekranlashgan buloqlar; g-bosimli suv taʼsiri natijasida suv oʻtkazmaydigan qatlamning buzilishi yoki grunt suvlari oqimi taʼsiri ostida bosimli suvlarning xarakatga kelishi oqibatida paydo boʻlgan buloqlar: 1-suv oʻtkazmaydigan jins qatlami; 2-suvli ohaktosh; 3-bosimli suv xarakati natijasida suv oʻtkazmaydigan qatlamni yorib chiqish jarayoni; 4-suvli qum qatlami; 5-Yer osti suvlarining pastdan yuqoriga xarakat qilishi natijasida vujudga kelgan buloqlar

Otilib chiquvchi buloqlarning suv debiti pastga qarab oquvchi buloqlar debitiga nisbatan nixoyatda katta boʻlib, asosan paleozoy, mezazoy va paleogen, geogen qisman quyi toʻrtlamchi davr jinslari yoriqlari, karst boʻshliqlari, gʻovaklari bilan bogʻliq holda vujudga keladi.

Ko'p hollarda yuqori darajada minerallashgan, yuqori haroratga va debitga ega bo'ladi. Masalan Chotqol-qurama tog'li oblasti hududidagi tarqalgan paleozoy davri karbonat jinslaridan chiquvchi buloqlar, jumladan Xodjikent, qo'lota guruhidagi buloq suvlarining debiti sekundiga 100-250 l ni, (Toshkent oldi artezian havzasi K.P.Petushkov, O.B.Zubkova) «qudash», «qambarota» (Farg'ona, Andijon viloyatlari) buloqlarini debiti sekundiga 150-1000 l. ni (N.Mavlyanov, 2006) Angren daryosi yuqori oqimining o'ng hududidagi trias davrining qizil granit jinslari yoriqlaridagi yoriqlaridan (dengiz sathidan 3000-3500 m balandlikda) otilib chiquvchi Arashon guruhidagi buloq suvining o'rtacha yillik harorati $37,9^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

G.V.Bogomolovning ma'lumotiga ko'ra dunyodagi eng yirik buloqlar AQSH, janubiy Afrika respublikasi, Liviya, Birlashgan Arab respublikasi, Izroil, Gretsiya, Italiya, CHexoslovakiya, Vengriya, Turkiya, Hindiston, Avstraliya davlatlari hududlarigi joylashgan. AqSH ning Oyova, Djordjiya, Florida shtatlaridan chiquvchi ba'zi buloqlarning debiti soatiga 8000 m^3 ni,

Janubiy Afrika respublikasi hududidagi buloqlarni deiti soatiga 2000 m^3 ni tashkil qiladi. Ba'zi buloqlar yer yuzasiga otilib chiqish joyiga juda katta miqdordagi mineral tuzlarni olib chiqib yotqizishi ham mumkin. Bunday buloqlar jumlasiga Chexoslovakiyadagi «Vrjidlo» bulog'ini ko'rsatish mumkin. Bu buloqning debiti sekundiga 30 m^3 ni tashkil qilib, suv harorati 72°C , yer yuzasiga nisbatan otilib chiqayotgan suvning balandligi 12 metrni, har yili suv chiqayotgan joyda 17 tonna miqdordagi tuz yotqizig'ini hosil qiladi. Vengriyaning Budapesht shahri hududida 123 issiq buloqlar mavjud bo'lib, ulardan sutkasiga $40\ 000\text{ m}^3$ shifobaxsh suv olinadi.

Buloq suvlari debitini fasllar, yillar mobaynida o'zgarib turishini hisobga olib, juda doimiy o'zgaruvchan, juda o'zgaruvchan va o'ta o'zgaruvchan guruhlarga ajratiladi.

Shuningdek tabiatda buloqlarni texnogen, ya'ni odamlarning injenerlik va xo'jalik faoliyatlari bilan bog'liq bo'lgan turlari ham mavjud. Bunday buloqlar suv omborlari to'g'onining pastki qismidan suv omboriga yig'ilgan suvning sizib chiqish. qishloq xo'jalik ekinlari sug'orish jarayonida suvni yer ostiga singishi va nisbatan past nuqtalaridan sizib chiqishi, grunt suvlari harakat yo'nalishini imorat va inshootlar poydevorlari bilan to'sib qo'yilishi, suv quvurlari, kanalizatsiya,

tarmoqlarning buzilishi natijasida vujudga kelgan oqova suvlarining yer yuzasiga sizib chiqishi oqibatida paydo bo'ladi. Bu guruhga kiruvchi buloqlar, o'zlarining paydo bo'lish sharoitiga qarab vaqtincha oqimga ega bulgan bo'loqlar turkumiga kiradi. Oziqlanish manbaining tugashi bilan o'z faoliyatlarini butunlay tugatishlari ham mumkin.

Tabiatda buloqlarning tarqalishi va mintaqalanish xususiyatlari.

U yoki bu hududdagi buloqlarning mavjudligi va tarqalishi shu hududning yer sath tuzilishiga, iqlimiy sharoitiga, dengiz sathiga nisbatan tutgan o'rniga, tog' jinslarining tarkibiga, xossa va xususiyatlariga, tektonik holatiga bog'liq. Buloqlar o'zlarining vujudga kelish tabiiy sharoiti, tarqalish, joylashish, suvga serob yoki kam suvliligi (debeti) qarib baland tog' mintaqasidan, o'rta, past tog', tog' oldi va tekislik mintaqalariga, ya'ni dengiz sathiga nisbatan mutlaq balandlikni kamayib borishi bilan o'zgarib borish-zonallashish (mintaqalanish) xususiyatiga ega. Y.S.Kovalevning (GIDROINGEO) ma'lumotlariga ko'ra, respublikamizning baland tog' (2500 m dan baland) mintaqalarida hamma buloqlar suv oqimining 75-80%, o'rta balandlikdagi (1500-2500 m) tog' mintaqalarida 15% dan oshiq, past tog'li (800-1500 m) mintaqalarda 1-3% ni tashkil etadi. Baland tog'li mintaqalardagi buloqlar suv debeti ko'p hollarda 1,5-10 l-s, Surxondaryo ba'zan 50-70 l-s (qashqadaryo, Toshkent viloyatlari) oralig'ida o'zgaradi. Buloqlar asosan paleozoy davri granit, granodiorit, ohaktosh, slons, qumtosh jinslaridan o'rin olgan bo'lib, kam mineralizatsiyalashganligi (0,1-0,5 g-l), gidrokarbonat-kalsiyli suv guruxiga mansubligi bilan xarakterlanadi.

O'rta balandlikdagi tog'lar mintaqasidagi buloqlar paleozoy, mezozoy qisman kaynazoy davri jinslaridan o'rin olgan. Buloqlardan chiqayotgan suvning debiti 1,5-10 l-s, mineralizatsiya darajasi 0,15-0,7 g-l oralig'ida o'zgaradi. Tarkibiga ko'ra gidrokarbonat kalsiyli (natriyli, magnitli) suvlar guruhiga kiradi.

Baland, o'rta, past balandliklardagi tog'li mintaqalardagi buloqlarning faoliyati asosan yoriq, karst suvlari faoliyati bilan bog'liq holda vujudga keladi.

Past balandlikdagi tog'lar mintaqasidagi buloqlar asosan paleozoy, qisman mezozoy, paleogen, neogen davri jinslaridan o'rin olgan. Debiti 1,5-15 l-s (ko'p hollarda 1,5-3 l-s) ni, umumiy mineralizatsiya darajasi 0,2-0,8 g-l (ko'p hollarda 0,2-0,6 g-l) ni tashkil etadi. Suvlar asosan

gidrokarbonat-kalsiyli, baʼzan sulfat-kalsiyli tarkibga ega. Suvlarning harorati asosan 10-12⁰S.

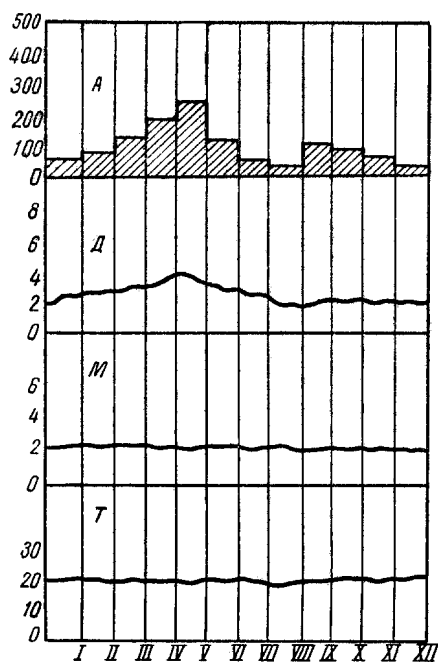
Togʻ oldi (adir) mintaqasidagi buloqlarni faoliyati grunt, bosimli suvlar bilan chambarchas bogʻliq boʻlib, asosan pastdan yuqoriga otilib chiquvchi buloqlar guruhiga kiradi. Bu guruhga kiruvchi buloqlarning debiti asosan 1,5-10 l-s ga baʼzan 20-30 l-s ga xatto 100-150 l-s borishi mumkin. Bunday buloqlarga misol qilib Andijon viloyatining Oim qishlogʻidagi «Oim buloqni» Baliqchi tumanidan «Kul» buloqni, Oim qishlogʻidan 5 km masofada joylashgan «qabar ota» bulogʻini, Toshkent viloyati Olmaliq shahri yaqinidagi (qirq qiz) buloqlarini koʻrsatish mumkin. Suvlarning mineralizatsiya darajasi koʻp holatda 0,2 dan 1 g-l oraligʻida oʻzgaradi. Tarkibi jihatdan gidrokarbonat-kalsiyli suvlar guruhiga kiradi. Suv harorati 12-17⁰C oraligʻida oʻzgaradi.

Tekislik mintaqasida buloqlar boshqa mintaqalarga nisbatan deyarli kam boʻlib, Navoi viloyatining Markaziy qizilqum hududlaridan oʻrin oldi. Debiti 1,5-2 l-s, mineralizatsiya darajasi 0,6-0,8 g-l, kimyoviy tarkibi boʻyicha gidrokarbonat-natriyli suvlar guruhiga mansub. Buloqlarning vujudga kelishiga tektonik yoriqlar asosiy omil boʻlib hisoblanadi. Bu buloqlar «Irlir», «Koʻlquduq» nomlari bilan maʼlum.

Shuningdek tekislik mintaqasiga kiruvchi buloqlar turkumiga shartli ravishda Fargʻona viloyatning dengiz sathidan 416-431 m balandlik hududidagi qator buloqlarni («qaynar buloq», «Oydin buloq», «Oqsu», «Tosh buloq», «Toʻlash buloq», «Oydin buloq», «qudash» va b.q.), hamda Andijon viloyatining dengiz sathidan 464-484 m balandlikdagi hududlarida joylashgan buloqlari («Oq oydin», «Sariq suv», «Tuzloq buvi», «Koʻl», «qorabosh buloq» va b.) kiritish ham mumkin. Bu buloqlar oʻzlarining vujudga kelish, joylashish sharoiti, suv sarfini (dibetini) nisbatan koʻpligi bilan ajralib turadi. Ularning debiti asosan 0,3 (tuzloq buvi) dan 20 l-s Kul, mineralizatsiya darajasi 0,16 dan 4,2 g-l oraligʻida oʻzgaradi. Kimyoviy tarkibi boʻyicha gidrokarbonat-kalsiyli, sulfat-kalsiyli buloqlar turkumiga kiradi. Asosan 14 dan 22⁰C.

Buloqlar rejimi

Buloqlar rejimi deganda, ulardan maʼlum vaqt (oylar, fasllar, yillar, koʻp yillar) mobaynida oqib chiquvchi suv miqdorini, tarkibini, haroratini oʻzgarishi tushuniladi



5-rasm. Buloqlarning rejimini xarakterlovchi chizma (V.M.Maksimov, D.I.Peresunkolardan). A-atmosfera yog‘ini, mm; D-buloqning debiti, l/sek; M-suvning mineralizatsiya darajasi, g/l; T-suvning xarorati, °S

Bu esa o‘z navbatida ularni tabiati, vujudga kelish va oziqlanish maydoni to‘g‘risida, xalq xo‘jaligining qaysi sohalarida ishlatish mumkinligi to‘g‘risida fikr mulohazalar chiqarish chora va tadbirlar belgilashda eng asosiy manba bo‘lib hisoblanadi.

Buloqlar rejimi o‘zgarishi qator tabiiy va tabiiy bo‘lmagan omillarga bog‘liq. Tabiiy oimllarga buloqlarni vujudga kelish va sarflanish oblastining geologik, klimatik (ob-havo), geomorfologik sharoiti, o‘simliklar dunyosi va boshqalar kiradi. Tabiiy bo‘lmagan omillarga, odamlarning injenerlik va xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan omillarga: suv omborlari va to‘g‘onlarini qurish, yer osti inshootlarini (suv chiqarish burg‘i quduqlari, metropoliten, gaz suv omborlarini qurish va b.)

Buloqlar rejimini o‘rganish va kuzatish ishlari, monitoring ishlari, maxsus tashkil etilgan «Gidrorejim» stansiyalari tomonidan olib boriladi. Bunday kuzatish ishlari qo‘yilgan masalani mohiyatiga qarab doimiy, fasliy va axyon-axyonda olib boriladigan ishlar kiradi. Monitoring ishlari natijalari asosida maxsus chizmalar chizilib, unda nafaqat suvning debiti, mineralizatsiya darajasi, harorati, shu bilan birga buloq joylashgan hududga tushgan yog‘in miqdorining yil mobaynida o‘zgarish xarakteri ham ko‘rsatiladi (3.-rasm). Ba‘zan, chizmada yer osti suvining sathi, kimyoviy tarkibi, havo harorati, namlilik, bosimi, bug‘lanish to‘g‘risida

ham ma'lumot berildi. Buloqlar suv berish xususiyatlariga qarab uch guruhga bo'linadi (Altovskiy, 1961): 1-doimiy harakat qiluvchi; 2-fasllar mobaynida harakat qiluvchi; 3-axyon-axyonda (ma'lum ritm) harakat qiluvchi buloqlar guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga kiruvchi buloqlar o'z suv rejimini yillar, ko'p yillar mobaynida o'zgartirmaydi. Ikkinchi guruhga kiruvchi buloqlar o'z suv rejimini yilning ma'lum vaqtlari bo'ylab o'zgarib turadi. Uchinchi guruhga kiruvchi buloqlar o'z suv rejimini ma'lum vaqtlari, sutkani ma'lum bir soatlari asosida o'zgartirib turadi.

Buloq suvlari o'z debitlarini va haroratini o'zgarib turishiga qarab maxsus klassifikatsiyalarga ajratiladi (9, 10-jadvallar).

Buloqlar debiti bo'yicha klassifikatsiyasi (A.M.Ovchinnikov bo'yicha)

9-jadval

Kategoriya	Buloqlarning o'zgaruvchanlik darajasi	Q min: Q max
I	Juda doimiy	1:1
II	Doimiy	1:1 dan 1:2
III	O'zgaruvchan	1:2 dan 1:10
IV	Juda o'zgaruvchan	1:10 dan 1:30
V	Xaddan ziyod o'zgaruvchan	1:30 dan 1:100

Buloq suvlarining harorati bo'yicha klassifikatsiyalanishi (V.M.Maksimov, D.I.Persudenkolardan)

10-jadval

Klass	Buloqlar	Harorat, °C
I	Xaddan ziyod sovuq	0 dan past
II	Juda sovuq	0-4
III	Sovuq	4-20
IV	Iliq	20-37
V	Issiq	37-42
VI	Juda issiq	42-100
VII	Xaddan ziyod issiq	100 dan yuqori

Buloqlarni tabiiy rejimini o'zgarish asosida N.N.Bendeman quyidagi qonuniyatlarni aniqlagan:

1.Suvli qatlamlarning oziqlanish maydoni bilan tarqalish maydoni bir-biriga mos kelgan bo'lsa buloqlar debiti shuncha o'zgaruvchan bo'ladi.

2.Oziqlani oblasti bilan sarflanish oblasti qanchalik yaqin bo'lsa, buloqlar debiti shunchalik o'zgaruvchan bo'ladi.

3.Suvli qatlamlarning filtratsiya koeffitsiyenti qanchalik katta bo'lsa, buloq suvlarining rejimini o'zgarishi shunchalik yuqori bo'ladi.

4.Agar aeratsiya zonasi suvni yaxshi o'tkazmaydigan tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lsa, buloq suvlarining rejimi shunchalik kam o'zgaruvchan bo'ladi.

Respublikamiz hududida shunday buloqlar borki, ularning debiti yil fasllari bo'ylab nixoyatda o'zgarib turadi, jumladan Urgut shahri (Samarqand viloyati) janubi-sharqiy qismidagi devon davrini ohaktoshlari tektonik yoriqlaridan chiquvchi «Torinisoq» bulog'idan chiquvchi suvning miqdori yoz va bahor fasllarida sekundiga 150 l dan 345 l, minerallashish darajasi 0,1 dan 0,2 g-l ga, qattiqligi (jeskost) 3,7-3,9 oralig'ida o'zgarib turadi. Bunday buloqlar qatoriga Kitob (qashqadaryo viloyati) shahrining shimoli-sharqiy qismida joylashgan «qorabuloq», obizarang daryosi xavzasiga joylashgan «Xoji mayxona», «Chakanak»(Surxondaryo viloyati) va boshqa qator buloqlarni ko'rsatish mumkin (Mavlonov, 2006).

Buloqlarni o'rganishda quyidagilar qayd qilinadi:

- buloqning geologik sharoiti;
- buloqning mutlaq yoki nisbiy balandligi;
- buloqning turi (yuqoriga otilib chiquvchi yoki pastga oqib tushuvchi);
- kaptaj qilinganligi;
- sarfi;
- harorati;
- kimyoviy tarkibi (dala laboratoriyasida bajarilgan amaliyot natijasi).

16-amaliy mashg'ulot

Quduqlar.

Burg'ilash va qazish ishlari

Gidrogeologik s'yomka o'tkazish vaqtida berk hududlarni gidrogeologik sharoitini o'rganishda va xaritalash, burg'lash va qazish (shurf, tik tozalama, yotiq tozalama, o'rga (zakopushka)) ishlari olib boriladi. Burg'lash ishlari ikki xil maqsadda olib boriladi: qidiruv va xaritalash.

Qidiruv maqsadidagi burg'lash ishlari xaritalanayotgan hududdagi barcha strukturalarning suvlilik darajasini, ulardagi yer osti suvlari sifatini va gidrokimyoviy zonalarga (vertikal tik va gorizontal yo'nalishdagi) ajratishda qo'llaniladi.

Xaritalashdagi burg'ilash ishlari asosiy maqsadi hududda uchraydigan hamma turdagi relyef va tektonik strukturalarning gidrogeologik kesimini, suvli qatlamlarning suvlili darajasini va ularning bir-biri bilan bog'liqligini, joylashish chuqurligini, bosimini va sifatini o'rganishdan iborat.

Qidiruv va harakatlanishda olib boriladigan burg'lash ishlari samaradorligi ularni chuqurligiga bog'liq bo'lmay balki ularni qanday burg'lanishiga, namunalarni qay tartibda olish sifatiga ham bog'liq. Burg'u quduqlari yordamida quyidagilar aniqlanadi:

1. Burg'lanayotgan qatlamlarni joylashish chuqurligi va ketma-ketligi ularning litologik tarkibi, qalinligi va suvlilik darajalari;

2. Ochilgan qatlamlarni tashkil etuvchi tog' jinslari zichligi, namligi, g'ovakligi, yoriq karst bo'shliqlari va ularning tik yo'nalish bo'yicha taqsimlanishi;

3. Ochilgan suvli gorizontlarning fatsial-litologik o'ziga xosliligi, ularning qainligi va joylashish chuqurligi, suv sathining o'zgarishi va turg'unligi;

4. Turli suvli gorizontlardagi mavjud suv sathini filtratsion suv xususiyatlarini va suv sifatini aniqlash.

Shurflar, kanavalar (yotiq tozalama), tik tozalama (raschitka) qazish ishlari aeratsiya zonasini o'rganishda, tajribaviy filtratsion dala ishlarini

olib borish jarayonida monolitlar va namunalar olish maqsadlarida ishlatiladi.

Quduqlarni o'rganishda quyidagilar qayd qilinadi:

— quduqlarning joylashgan joyi, o'lchovi, devorlarining mustahkamligi, ustining mutlaq yoki nisbiy balandligi, suv sathining va quduq tubining chuqurligi;

— quduq o'tgan tog' jinsi va uning geologik ustuni;

— sarfi, suvning kimyoviy tarkibi, harorati.

Hamma axborotlar maxsus jurnalga yoziladi.

Buloqlar va quduqlarning axborotini qayd qilish uchun namunaviy jurnalning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

Planshet shifri _____

Karta masshtabi _____

Buloq, quduq raqami _____

Joylashgan joyi _____

Buloq, quduq nomi _____

1. «_____» «_____» 20_____ yil.

2. Havo harorati _____

3. Buloq, quduq, skvajinaning sarfi _____

4. O'lchash usuli _____

5. Suv tiniqligi _____

6. Suv rangi _____

7. Ta'mi _____

8. Hidi _____

9. Gazliligi _____

10. Suvning harorati _____

11. Suv namunasining raqami _____

12. Vodorod ko'rsatkichi (rN) _____

13. Suvning qattiqligi _____

14. Quruq qoldiq _____

15. Tahlil qiluvchining F.I.S _____

16. Buloqning turi _____

17. Karotaj _____

18. Quduq usti reliefi _____

19. Buloq, quduq yonidagi tuzlar _____

20. Sarfning vaqt davomida o'zgarishi _____

21. Suvdan foydalanish _____

22. Qayd qilingan yil fasli _____

23. Qayd qilishdan maqsad _____

Buloq va quduqning geologik kesimi, ustuni va qo'shimcha ma'lumotlar jurnalning orqasiga chiziladi yoki alohida ilovada beriladi.

24. Tuzuvchining imzosi _____

Skvajinalar.

Skvajinalarni qazish va o'rganishdan olinadigan axborotlar:

— skvajinaning chuqurligi;

— geologik kesimi;

— suv ushlagich qatlamlar soni;

— qatlamlarning bir-biridan ajralganligi;

— bajarilgan suv chiqarishlar (otkachkalar);

— qatlamlardagi suv sarfi;

— suvlarning kimyoviy tarkibi;

— suvlarning fizik xususiyatlari;

— skvajinaning diametri;

— skvajinaning yonbag'rini mustahkamlovchi quvurlar diametri, filtrning diametri, uning joylashgan chuqurligi;

— suv chiqarish natijalari;

— suvning harorati.

Bu axborotlar quyidagi jurnalga qayd qilinadi.

Skvajinani qayd qiluvchi jurnalning shakli.

Viloyat _____ tuman _____ daryo havzasi _____
shahar (qishloq) _____ skvajina raqami _____ joylanish
joyi _____

1. Skvajina ustining mutlaq balandligi _____

2. Skvajinaning chuqurligi _____

3. Ochilgan suv ushlagich qatlamlari soni _____

4. Har bir suv ushlagich qatlamining chuqurligi _____

5. Suv ushlagich qatlamlarining mutlaq balandligi _____

6. Suv ushlagich qatlamlarining geologik yoshi _____

7. Qaysi suv ushlagich qatlamdan suv olinadi _____

8. Suv namunalarini qachon, kim olgan, ular qayerda _____

9. Namuna olgan geologning F.I.Sh. _____

10. Skvajinada suvning statsionar sathi _____
11. Har bir qatlamdagi suv sathining balandligi _____
12. Suv chiqarishning davomliligi _____
13. Suv chiqarishning natijalari _____ sarflari _____ pasayishlari _____
14. Skvajinadan suvch iqarish tajribasidan keyingi suv sathining ko'tarilish o'lchovlari _____
15. Yil davomida skvajinada suv sathining o'zgarishini o'lchash natijalari _____
16. Skvajina sarfining o'zgarishi va uning sabablari _____
17. Skvajinaning shakllangan sarfi _____
18. Skvajinaning ishlash tartibi _____
19. Tajriba skvajinasi yakkami, guruhmi, kustmi, daryo yoqasidami? _____
20. Skvajinadan foydalanilmasa, sabab? _____
21. Suv ushlagich qatlamlarining har birining harorati va sifati _____
22. Suv sifatining, o'zgarishi va sabablari _____
23. Skvajinaning konstruksiyasi: diametri, qoplanganligi _____
24. Skvajina jihozlari, suv ko'targich turi _____
25. Suv ko'targich-bashnya, suv tozalash inshootlari bormi? _____
26. Burg'ilash, skvajinaning o'tish usuli _____
27. Suv ushlagich tog' jinslarining o'ziga xos xususiyatlari _____
28. Skvajina kim tomonidan va qachon qazilgan _____
29. Skvajinaning (qazilgan davrdagi) narxi _____
30. Skvajinadan foydalanilyaptimi? _____
31. Ushbu axborotlar qayerdan olinadi? _____

F.I.Sh.

Imzo

17-amaliy mashg'ulot

Dala tajriba ishlari

Gidrogeologik injener geologik s'yomka jarayonida tog' jinslarining xossalari tabiiy holatini o'zgartirmagan holda aniqlash uchun maxsus dala tajriba ishlari o'tkaziladi. Ularning turlari ko'p, o'tkazish tartiblari standartlashtirilgan bo'lib, gidrogeologik va injenerlik geologiyasiga oid adabiyotlarda yaxshi yoritilgan. Ayrim turlari haqida alohida kitoblar

nashr etilgan. Shuning uchun biz ularning ba'zi muhim turlari, ularni vazifalari va qo'llanish sharoiti haqidagina qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Suvga to'yingan tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini va boshqa gidrogeologik ko'rsatkichlarini aniqlash maqsadida burg'i quduqlaridan suvni uzluksiz so'rib chiqarib, gidrogeologik tajriba ishlari o'tkaziladi.

Gidrogeologik tajriba ishlari jarayonida olinadigan gidrogeologik ma'lumotlarga: grunt suvlarining kapillyar ko'tarilish tezligini, balandligini, depression egri chizig'i¹ turlarini, ularni grunt va yuqori bosim bilan ko'tarilib chiquvchi artезian suvlarini pe'zometrik yuzalari orsidagi o'zaro bog'liqligini, mineralizatsiyasini, kritik chuqurligi, suvli qatlamlarini filtratsion xususiyatlarini, yer osti suvlari sathlarining chuqurligini, sizib o'tish tezligini, haroratini ifloslanish darajalarini aniqlash natijalari kiradi. Bu olingan natijalarni taxlil qilish, bir birlari bilan qiyoslash, matematik, statik hisob-kitoblar qilish, o'rganilayotgan hududning gidrogeologik sharoiti to'g'risida fikr-mulohazalar yuritishga, kerakli gidromeliorativ chora-tadbirlarni belgilashga yuz berajak geoeologik jarayonlarni bashorat qilishga imkon beradi.

Gidrogeologik va dala tajriba ishlari, asosan tog' jinslari qatlamlariga qazib o'tkazilgan burg'i quduqlari, shurflar orqali mavjud yer osti suvlarini so'rib olish, yoki yuqori bosim (10-100 m) ostida va ma'lum vaqt (10,20,30 minut) tog' jins qatlamlariga suvni yuborish (haydash) usullari yordamida olib boriladi. Yer osti suvlarining so'rib chiqarish usuli hamma o'rganilayotgan burg'i quduqlarida olib borilib, suvli qatlamlardagi suvlarning sifati va miqdori to'g'risida ma'lumot beradi. Yer osti suvlarini tajriba uchun so'rib chiqarish usuli, asosan yer sathidan birinchi qatlamlarning filtratsion suv o'tkazish xususiyatlarini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bunda suvli qatlamdan suvni so'rish bir nechta yonma-yon ma'lum masofalarda joylashgan burg'i quduqlarda bir vaqtda amlga oshiriladi. Ulardan biri markaziy, qolganlari kuzatishquduqlari bo'lib xizmat qiladi.

Agar suvli qatlamning tuzilishi bir xil bo'lmay, balki anizotropik bo'lsa, uning suv o'tkazuvchanlik ko'effitsiyenti gorizonta va vertika holatlari uchun aniqlanadi.

Kuzatish burg'i quduqlari miqdori o'rganilayotgan hududning geologo-gidrogeologik sharoiti qo'yilgan vazifalari dolzarbligiga olib borilayotgan

gidrogeologik ishlarning bosqichlariga bog'liq. Agar gidrogeologik holati og'ir bo'lsa, ularning miqdori ma'lum darajada oshiriladi. Bu o'z navbatida tog' jinsi qatlamlarining filtratsion xususiyatini to'g'ri baholashga yordam beradi.

Suvsiz quruq gruntlarning suv o'tkazuvchanligi maxsus asboblarda yordamida ularga qo'yilgan suvning shimilib ketishi tezligiga qarab aniqlanadi. Bunday tajribalar 2-3 metr chuqurlikda bo'lgan tuproq va gruntlarni suv o'tkazuvchanligini aniqlashda ko'p qo'llaniladi. Tog' jinsi qatlamlari chuqurlashgan sari tajribaning qiymati ham oshib boradi, shu sababli bunday ishlar kamroq o'tkaziladi. Tajriba bir vaqtda 2-3 xil chuqurlikda o'tkazilishi ham mumkin. Buning uchun tajriba o'tkazilishi zarur bo'lgan chuqurliklarni har biriga mos chuqurlikdagi 2-3 ta shurf qaziladi (masalan: 0,5; 1,5; 2,5 metrli). Shurf tagiga o'rnatilgan metall halqalar ichiga doimiy balandlikda suv quyib turiladi va suvning ma'lum vaqt mobaynida bir xil tezlikda shimilishi kuzatiladi. Tajribalar qum jinslarida A.K.Boldirev, gillik tog' jinslarida N.S.Nesterov usullarida² olib boriladi. Tajriba natijalar asosida jinslarni filtratsiya koeffitsiyenti quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

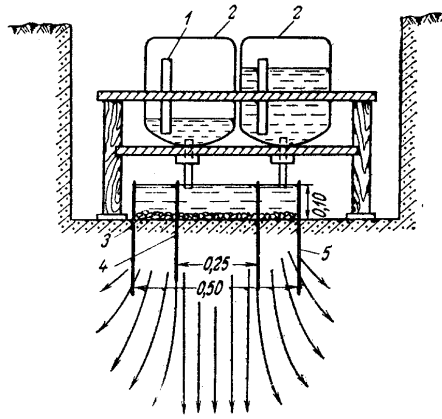
$$K_{\phi} = \frac{Q}{F}$$

bu yerda : K_{ϕ} -filtratsiya koeffitsiyenti;

Q-stabillashgan suv sari, l-i;

F-ichki halqa, sm

Kuzatish natijalarini hisoblashda N.K.Girinskiy, N.N.Bendeman va N.N.Verigin ko'rsatmalaridan ham foydalaniladi. O'n-yuz metrda tajribalarni o'tkazishda V.M.Nasberg usuli qo'llaniladi.



6.-rasm. Dala tajriba filtratsion ishlarini olib borishda qo'llaniladigan N.S.Nesterev asbobini ishlash jarayonidagi ko'rinishi. 1-o'lchash lineykasi; 2-butillar; 3-shurfni tog' qismiga solinadigan mayda shag'al qatlami; 4-ichki metal xalqa; 5-tashqi metal xalqa

Lyoss va gilli tog' jinslarining suv ta'sirida yuk ko'tarish qobiliyati kam bo'lganligi sababli ba'zan gidrogeologik sharoiti o'zgarishi bilan ularga qurilgan inshootlar og'irligi natijasida cho'kib ularni har xil darajada shikastlashi mumkin. Shuning uchun muhim inshootlar qurish mo'ljallangan hududlarda tajriba shtamlari bilan tekshiruv ishlari olib boriladi. Tajriba aksariyat poydevor chuqurligiga teng chqurlikdagi shurf yoki burg'i qudug'i tubida o'tkaziladi. Bunda avvalo tabiiy namlikga gruntning kerakli xossalari aniqlanib bo'lgandan so'ng, ma'lum yuzaga va og'irlikka ega bo'lgan tajriba shtampi o'rnatiladi va uni tagidagi grunt qatlami namlatilib, namlik ta'sirida cho'kish qiymati aniqlanadi.

Namlik ta'sirida cho'kish jarayoni asosan lyosslarga xosdir. Lyosslar Markaziy Osiyo tog' oldi hududlarida keng tarqalgan bo'lib, ba'zan gidrogeologik sharoiti o'zgarishi namlikni oshishi ta'sirida o'z og'irligini ko'tara olmay cho'ka boshlaydi. Ularning tabiiy bosim ta'sirida gidrogeologik sharoitni o'zgarishi bilan, ya'ni cho'kish miqdorini aniqlash uchun ham maxsus dala tajriba ishlari olib boriladi. Buning uchun lyoss qatlamlari ustida ma'lum sathdagi tajriba kotlovanlari qaziladi va maxsus qurilmalar (reperlar) bilan jihozlanadi. Ularga suv quyilib ma'lum vaqt mobaynida lyoss qatlamlari bo'ylab pastga, yon tomonga suvning sizib o'tishi jarayonida yuz beradigan o'zgarishlarni (yoriqlarni paydo bo'lishi, cho'kish va hokazo) kuzatish, o'rganish ishlari amlga oshiriladi. Kotlovanlar usuli qalinligiga katta (30 metrdan oshiq) va o'rtacha (15 m)

bo'lgan, lekin 5-7 metrdan kam bo'lmagan cho'kuvchan lyoss massivlarida o'tkaziladi. Ularning sathi 8x6 m, chuqurligi 1 metr qilib, devor yonbag'irlarining qalinligi har xil bo'ladi. Jumladan, birinchisi 1:0,5 m, ikkinchisi 1:1, uchinchisi va to'rtinchisi vertikal holatda bo'lsa, namlik ta'sirida qiyalik mustahkamligini ham aniqlash mumkin bo'ladi. Kotlovanlarga suv quyilgandan keyin, ulardagi suvning sathi doimo bir xil 0,8 m, balandlikda ushlab turilishi lozim. Tajriba olib borish muddati lyoss jinslarining qalinligiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Agar lyoss jinslarining qalinligi 30 m dan oshiq bo'lsa 3 oy, kamida 2 oy, 10 m bo'lsa 1 oy davom ettirilishi talabga muvofiqdir. Hamma holatlarda ham iloji boricha tajriba kotlovanlaridan lyoss jinslari qatlamlari bo'ylab sizib o'tuvchi suvning yer osti suvlari sathiga yetib borishiga va ularga qo'shilishiga harakat qilmoq kerak.

Lyoss qatlamida sodir bo'layotgan cho'kish jarayoni, tajriba maydonchasiga o'rnatilgan reperlardan nivelir yordamida doimiy ravishda olib boriladigan kuzatish natijalari asosida bahaolanib boriladi.

Reperlar to'rt yo'nalishda o'rnatiladi. Ulardan olinadigan hisob 20kun mobaynida sutkasiga 2 marotabadan, qolgan vaqtlarda 3-5 kunda bir martadan o'tkaziladi.

Tajriba kotlovanlari tashkil qilinishi jarayonida, kotlovanning markazidan 30-35 m masofada maxsus shurf qaziladi. SHurfning chuqurligi grunt suvlari sathigacha, yoki lyoss jinslari tagida yotgan tog' jinslari qatlamigacha kavlanadi. Shurf qazish vaqtida lyoss qatlamining har bir metrdan monolit hamda tabiiy namligini, zichligini, tarkibini va boshqa xususiyatlarini aniqlash maqsadida namunalar olinadi. Tabiiy namlik va zichlik maxsus quritgichlar va asboblardan yordamida shurfni qazish jarayonida aniqlanganligi ma'qul.

Ba'zi tajribalar gruntning siqiluvchanligini, cho'kishini bevosita ko'rsatmasdan, ayrim belgilari orqali ular haqida taxmin qilish imkoniyatini beradi. Bunday aniqlashlar maxsus uskunalarda tez bajarilganligi sababli, qisqa vaqt mobaynida ko'p ma'lumot olib, gruntlarning petrografik tarkibi, zichligi, konsistensiyasi kabi belgilarga qarab ularni ayrim guruhlariga ajratish imkoniyatini beradi. Bunday tajribalardan eng ko'p tarqalgani penetratsiyadir.

Penetratsiya-konussimon metall zond bo'lib gruntga ma'lum kuch bilan botiriladi. Gruntlarning zichligi oshib, namligi kamaygan sari ularda zondni botirishga bo'lgan qarshilik oshib, ko'proq kuch sarflanadi. Zondga

berilayotgan kuch o'zgaruvchan bo'lsa, dinamik zondlash doimiy bo'lsa, statik zondlash deyiladi, amaliyotda dinamik zondlash ko'proq ishlatiladi.

Dinamik zondlashda ma'lum balandlikdan tushayotgan to'qmoqni-n (aksariyat nq5) marta urganda zondning qancha chuqurga botishi (S) aniqlanadi. Zondni 10 sm chuqurlikka botirish uchun ketgan to'qmoqlash sonini-N gruntni zondlashga qarshilik ko'rsatgichi qilib olinadi, ya'ni $N = \frac{n}{s}$. Olingan ma'lumotlar bo'yicha chuqurga qarab N ni o'zgarib borishini ko'rsatuvchi chizma chiziladi. Ma'lumotlar ko'p yig'ilgan hududlarda gruntni zondlashga qarshilik ko'rsatgichiga qarab ularni zichligi, konsistensiyasidan tashqari ayrim mexanik xossalari bo'yicha ham taxminiy tasniflari beriladi.

Rossiyaning gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti xodimlari tavsiya etgan genetratsion karataj usulida gamma nurlanish orqali zichlikni, neytron usuli bilan namlikni, zondni botishini qarshiligiga qarab gruntni mustahkamligini aniqlash mumkin. Tekshirish natijalari uzluksiz avtomatik ravishda chizma shaklida yozib boriladi. Bu esa o'z navbatida tekshirish ishlarini tezlashtirib, sifatini yaxshilashga yordam beradi. Shuningdek s'yomka jarayonida bajarilayotgan ishlarga yer osti suvlarining (sathi, harorati, debiti, ximiyaviy tarkibi va b.) o'zgarishining umumiy qonuniyatlarini aniqlash, turli tabiiy omillar (klimatik, gidrogeologik, gidrologik, geomorfologik, geologik va b.q.), hamda insonlarning injenerlik va xo'jalik faoliyatlari bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishini o'rganish ishlari ham kiradi.

Yer osti suvlarining kuzatuv ishlarining tarkibi, ya'ni rejimini o'rganish gidrogeologik s'yomkaning maqsad va vazifalariga qarab amalga oshiriladi.

18-amaliy mashg'ulot

Gidrogeologik kartalar turlari.

Bajarilgan gidrogeologik s'yomkalar natijasida gidrogeologik kartalar tuziladi. Bu kartalarda hududning geologik tuzilishi va uning suvchanligi ko'rsatiladi. Gidrogeologik haritalar bir necha turdan iborat. Bulardan eng tarqalgani – yig'ma gidrogeologik (svodnaya gidrogeologicheskaya) karta hisoblanadi. Gidrogeologik haritalar quyidagi 4 ko'rinishdan iborat bo'ladi:

1. Bor ashyolar kartasi (карта фактического материала);
2. Sizot suv ushlagich qatlamlari kartasi;
3. To‘rtlamchi davr qatlamlarining suvchanlik (карта водоносности) kartasi;
4. To‘rtlamchi davrgacha bo‘lgan geologik qatlamlarning suvchanlik kartasi;

**Bor ashyolar kartasida (на карте фактического материала)
quyidagilar keltiriladi:**

— barcha suvi ko‘rsatilgan punktlar – buloq, quduq, skvajinalar. Punkt yonida uning raqami, suvgacha chuqurligi, statik sathning chuqurligi yoziladi.

**Sizot va to‘rtlamchi davr asosiy suv ushlagich
qatlamlar kartasida:**

Asosiy suv ushlagich qatlamlarning chegarasi, litologik tarkibi va tayanch (опорные) gidrogeologik skvajinalar keltiriladi.

**To‘rtlamchi davrgacha yoshdagi suv ushlagich
qatlamlar kartasi:**

Jinsning yoshi, litologik tarkibi, suvchanligi, tarqalish rayoni, tayanch gidrogeologik skvajinalar, quduqlar, buloqlar ko‘rsatiladi.

Kartalarda tog‘ jinslarining yoshi bo‘yoqlar bilan, suvchanligi shtrix chiziqlar bilan, jinslarning-litologik tarkibi qora rangli belgilar bilan ko‘rsatiladi.

Gidrogeologik rayonlar kartada qora rangli qalin chiziqlar bilan, rayon raqamlari rim raqamlari bilan ko‘rsatiladi. Tayanch skvajinalar – katta yumaloq belgilar (krujki), quduqlar – kubiklar, buloqlar Har bir suv punktining oldida uning tartib raqami, suvgacha chuqurligi, suvning statik sathi va sarfi yozib qo‘yiladi.

Kimyoviy tarkib kartalarida ham har xil suv turlari har xil rangda keltiriladi. Masalan, gidrokarbonatli suvlar – yashil rangda, sulfatli suvlar – sariq rangda, xlorli suvlar - ko‘k rangda va hokazolar.

Loyiha tashkilotlarining buyurtmasiga ko‘ra boshqa kartalar ham tuzilishi mumkin, masalan:

1. Yer osti suvlari sathining chuqurlik kartasi;
2. Gidroizogips va gidroizotez kartalari;
3. Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi kartasi;
4. Asosiy suv ushlagich tog‘ jinslarining suvchanlik kartasi va boshqalar.

Yer osti suvlari dinamikasidan masalalar yechish.

Sizilish asosiy formulasi-Darsi tenglamasi:

$$Q=KJ\omega.$$

Bu tenglamada tarkiblar Q , J va ω mazkur hudud bo'yicha olib borilgan qidiruv ishlari natijasi, yoki haritalardan aniqlanadi. Lekin sizilish tajriba ishlari natijasida aniqlanadi.

Gruntning sizilish koeffitsiyenti “K” quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

1. Dala sharoitida shurflardan suvni shimiltirish usuli bilan. Bu usul yer osti suvining sathi 2.5 m dan bo'lganda o'tkaziladi. Bu usul bilan aniqlash usullari 5 ta:

1. A.K.Boldirev usuli
2. G.N.Kamenskiy usuli
3. E.A.Zamarin usuli
4. N.N.Bendeman usuli
5. N.S.Nesterov usuli

Yer osti suvlari kursiga ajratilgan vaqt oz bo'lgani uchun men bu usullarni tushuntirmayman. Kerak bo'lganda o'zingiz maxsus qo'llanmadan o'qib olasizlar.

2. Yer osti suvlarini ushlagich tog' jinslarining sizilish koeffitsiyentini aniqlash uchun maxsus otkachka-tajriba ishlarining natijasiga ko'ra formulalar bilan hisoblash.

3. Laboratoriya sharoitida maxsus asboblar yordamida aniqlash.

4. Sizilish koeffitsiyenti ni yordamchi ko'rsatkichlar yordamida Empirik formulalar bilan hisoblash. Empirik formulalar mualliflari: Xazen (Gazen), Slixter, Kryuger, Zamarin, Sunker, Maslov, Tersagi va boshqalar.

Masalalar yechimi:

1 masala

Tog' jinsining laboratoriyada granulometrik tarkibini aniqlaganda uning ta'sir etuvchi diametri- $d_{10}=0,20$ mm ga teng. Ushbu tog' jinsining sizilish koeffitsiyentini hisoblang. Hisoblash uchun Maslov formulasi:

$$K = 1000 \cdot d_{10}^2 \cdot \text{m/sut}$$

Ta'sir etuvchi diametr d_{10} ni qiymati qo'ysak:

$$K = 1000 \cdot d_{10}^2 = 1000 \cdot 0.20^2 = 1000 \cdot 0.04 = 40 \text{ m/sut}$$

2 masala

Tajriba bilan aniqlanishicha sizot suvlarining haqiqiy oqim tezligi $u=5 \text{ m/sut}$. tog' jinsining g'ovakligi $n=0.35$. Tog' jinsida suv oqimining sizilish tezligi V ni aniqlang.

Nazariy darsda o'tganimizdek hisoblash formulasi: $V = u \cdot n \text{ m/sut}$
 $V = 5 \cdot 0.35 = 1.75 \text{ m/sut}$

3 masala

Tog' jinslarining sizilish koeffitsiyentining miqdori suvning haroratiga bog'liq bo'ladi. Bu masala shu haqida. Siziliyotgan suvning harorati 18°C . bu haroratda gruntning sizilish koeffitsiyenti $K_{18}=0.072 \text{ m/sek}$. Gruntning 10°C da sizilish koeffitsiyentini topilsin. I.A.Skabellanovich bo'yicha:

$$\frac{K_{10}}{K_{\tau}} = \lambda_{\tau}$$

$$\frac{K_{10}}{K_{18}} = \lambda_{18} \quad \lambda_{18} \cdot K_{18} = K_{10}$$

Puazeyl formulasi bo'yicha

$$\tau = 1 + 0.0337 \cdot t + 0.00022t^2$$

Masala shartidagi 10 va 18°C . da “ λ ” ni aniqlaymiz:

$$\tau_{10} = 1 + 0.0337 \cdot 10 + 0.00022 \cdot 10^2 = 1.359$$

$$\tau_{18} = 1 + 0.0337 \cdot 18 + 0.00022 \cdot 18^2 = 1.678$$

$$\lambda_{\tau} = \frac{\tau_{10}}{\tau_{18}} = \frac{1.359}{1.678} = 0.81$$

$$K_{10} = K_{18} \cdot \lambda_{18} = 0.072 \cdot 0.81 = 0.058 \text{ l / sek}$$

4 masala

Tuproqli to'g'on uchun ishlatiladigan suglinokning g'ovakligi 35% bo'lganda uning sizilish koeffitsiyenti 0.24 m/sut. Agar uning g'ovakligi 39% bo'lganda sizilish koeffitsiyenti qancha bo'ladi?

Zamarin tenglamasi:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{(1 - n_1)^2}{(1 - n_2)^2}; \text{ tenglamadan}$$

$$K_2 = K_1 \frac{(1 - n_1)^2}{(1 - n_2)^2} = 0.24 \frac{(1 - 0.35)^2}{(1 - 0.39)^2} = 0.27 \text{ m / cyt}$$

5 masala

Daryo sizot suvining oqimini drenajlaydi. Sizot suvining daryoga oqimining kengligi V=200m

Berilgan:

V-200m

l-390m

h₁-6,43m

h₂-6,24m

K-5,8 m/sut

Suv oqimining solishtirma va to'la sarfini hisoblang.

Yechim:

Solishtirma sarfni hisoblash: Dyupyui tenglamasi bo'yicha:

F-A

To'la sarfni hisoblash:

F-A

6 masala

Shu masalada berilgan oqim o'lchamlarida oqimning depression egri chizig'ini aniqlang, agar nuqtalarning masofasi 2 kesimdan $x_1=90\text{m}$, $x_2=190\text{m}$, $x_3=290\text{m}$ bo'lsa.

Yechim:

Hisoblash formulasi

F-A

$h_1=6.43\text{m}$, $h_2=6.24\text{m}$

$U_1=90\text{m}$ $U_2=190\text{m}$ $U_3=290\text{m}$ $l=390\text{m}$

7 masala

Berilgan: $K=1,76\text{ m/sut}$ $m=15,45\text{m}$ $N_1=43,73\text{m}$ $N_2=42,15\text{m}$
 $l=250\text{m}$ $V=200\text{m}$ q va Q topilsin.

Masla sharti: bosimli suv ushlagich qatlam 2 ta skvajina bilan ochilgan. Skvajinalarda suvning pyezometrik sathi 43,73 va 42,15. skvajinalar orasidagi masofa 250m qatlamning sizilish koeffitsiyenti 1,76 m/sut. Suv ushlagich qatlam mayda shag'al qalinligi 15,45m. solishtirma va to'la sarf aniqlansin.

Yechim:

$Q=KmH_1-H_2/l=1,76 \cdot 15,45 \cdot 43,73-42,15/250=1,72\text{ m}^3/\text{sut}$

To'la sarf: $Q=q \cdot B$ $Q=1,72 \cdot 200=344\text{ m}^3/\text{sut}$

8 masala

Artezian suv ushlagich qatlam qumdan iborat bo'lib, 2 ta skvajina bilan ochilgan, skvajinalarning orasidagi masofa 325m. aniqlanishicha suv ushlagich qatlamning birinchi skvajinadagi qalinligi $h_1=11,5\text{m}$ unda suv sathining absolyut balandligi $N_1=26,19\text{m}$. ikkinchi skvajinada suv ushlagich qatlamning qalinligi $h_2=8,76\text{m}$, unda suv sathining absolyut balndligi $N_2=24,69\text{m}$. Suv ushlagich qatlamning sizilish koeffitsiyenti $K=55\text{ m/sut}$. Bosimli suv oqimining solishtirma sarfi hisoblansin.

F-A

9 Masala

$$K=10 \text{ m/sut} \quad w=(458\text{mm}\cdot 0,35):365=0,00044\text{m /sut}$$

$$h_p=11.15\text{m} \quad a=803\text{m} \quad h_k=10.75\text{m} \quad L=1722 \text{ m} \quad h_{\max}-? \\ (12,36\text{m})$$

$$x=343\text{m bo'lganda } h_{ch}=11,96\text{m} \quad q_k-? \quad q_p-?$$

9 masala sharti:

Keltirilgan sxema bo'yicha hisoblab kanalga va daryoga suv oqimi sarfi aniqlansin. Depression egri chiziqning yuqori nuqtasi $h_{\max}$ vodorazdel va bu nuqtaning daryodan uzoqligi a -aniqlansin.

Yechim: rayonda atmosfera yog'inining miqdori yiliga 458mm, undan 35% yer ostiga shimiladi. Ya'ni

F-A

Sarflarni hisoblaymiz:

1) daryoga tomon oqim:

F-A

2) kanal tomon oqim:

F-A

3) daryodan $x=343\text{m}$ masofadagi h_{ch} ni aniqlaymiz:

F-A

4) depression egri chiziqning eng yuqori nuqtasini daryo qirg'og'idan masofasini hisoblaymiz:

F-A

5) depression egri chiziqning eng baland nuqtasini $h_{\max}$ ni hisoblaymiz:

F-A

Mana hisoblash natijasi:

$$W=0.00044\text{m/sut} \quad q_q=-0.35\text{m}^3/\text{sut} \quad q_k=0.40\text{m}^3/\text{sut}$$

$$h_x=11.96\text{m} \quad a=803\text{m} \quad h_{\max}=12.36\text{m}.$$

10 masala

Chirchiq daryosi vodiysining G'azalkent kesimida skvajina bilan 6 ta suv ushlagich qatlam ochilgan ularning qalinligi:

$$h_1=5\text{m suglinok}$$

$$h_2=10\text{m galechnik}$$

$h_3=6\text{m}$ qum
 $h_4=3\text{m}$ supes
 $h_5=7\text{m}$ galechnik
 $h_6=10\text{m}$ konglomerat

Bajarilgan tadqiqot ishlari natijasida bu suv ushlagich qatlamlarning sizilish koeffitsiyenti quyidagi qiymatlarga ega:

$K_1-1\text{ m/sut}$
 $K_2-20\text{ m/sut}$
 $K_3-8\text{ m/sut}$
 $K_4-3\text{ m/sut}$
 $K_5-10\text{ m/sut}$
 $K_6-2\text{ m/sut}$

Allyuvial qatlamining o'rtacha maksimal sizidish koeffitsiyenti hisoblansin.

Yechim:

$$\begin{aligned}
 h &= h_1 + h_2 + h_4 + h_5 + h_6 = 5 + 10 + 6 + 3 + 7 + 10 = 42 \\
 K_{o'r.\max} &= \frac{5 \cdot 1 + 20 \cdot 10 + 6 \cdot 8 + 7 \cdot 3 + 10 \cdot 2}{5 + 10 + 6 + 3 + 7 + 10} = \frac{5 + 200 + 24 + 21 + 20}{42} \\
 &= \frac{318}{42} = 7.5\text{m / sut}
 \end{aligned}$$

11 masala

G'azalkent shaxarining chetida 10-masala uchun qazilgan skvajina yonida oqova suvining shimdiradigan shaxta qudug'i qazib suv yuboriladi. 10-masalada keltirilgan tarkibdagi tog' jinslari qatlam-qatlamida o'rtacha minimal sizilish koeffitsiyenti hisoblansin.

Yechim:

$$K_{o' r. \min} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6}{\frac{h_1}{K_1} + \frac{h_2}{K_2} + \frac{h_3}{K_3} + \frac{h_4}{K_4} + \frac{h_5}{K_5} + \frac{h_6}{K_6}}$$

$$K_{o' r. \min} = \frac{42}{\frac{5}{1} + \frac{10}{20} + \frac{6}{8} + \frac{3}{3} + \frac{7}{10} + \frac{10}{2}}$$

$$K_{o' r. \min} = \frac{42}{5 + 0.5 + 0.75 + 1 + 0.7 + 5} =$$

$$K_{o' r. \min} = \frac{42}{12.95} = 3.23 \text{ m / sut}$$

Masala 12.

Ohangaron vodiysining allyuvial tog' jinslaridagi tog' jinslaridagi yer osti sizot suvlari 2 ta skvajina bilan ochilgan.

Skvajinalardagi tog' jinslarining tarkibi bir xil:

0.0-5m –supes

5.0-11.0m-qum

11.0-20m galechnik

Sizilish koeffitsiyentlari:

1-qatlam- $K_1=3$ m/sut

2-qatlam- $K_2=5$ m/sut

3-qatlam- $K_3=10$ m/sut

Skvajinalar orasidagi masofa 60m.

Yer osti suvlarining qalinligi 1-skvajinada $h_{c1}=18$ m, 2-skvajinada $h_{s2}=76$ m.

Birinchi kesimdan (skv.1) ikkinchi kesimga (skv.2) bo'ladigan suv oqimining sarfini $K_{sr.mak}$ yordamida va qatlamlardagi oqim yig'indisi usuli bilan hisoblab taqqoslang.

Yechim:

$$K_{o'r/\max} = \frac{K_{o'r/\max}^{c.1} + K_{o'r/\max}^{c.2}}{2}$$

$$K_{o'r/\max}^{c.1} = \frac{h_{c1}^1 \cdot K_1 + h_{c1}^{11} \cdot K_2 + h_{c1}^{111} \cdot K_3}{h_{c1}^1 + h_{c1}^{11} + h_{c1}^{111}} =$$

h_{c1}^1 hisoblaymiz :

$$h_{c1}^1 = h_{c1} - (h_{c1}^{11} + h_{c1}^{111}) = 18 - (6 + 9) = 3m$$

$$K_{o'r/\max}^{c.1} = \frac{3 \cdot 3 + 6 \cdot 5 + 9 \cdot 10}{3 + 6 + 9} = 7.2m / sut$$

$K_{sr,\max}^{sr}$ ni topish uchun h_{c2}^1 ni hisoblaymiz:

$$h_{c2} = h_{c2} - (h_{c2}^{11} + h_{c2}^{111}) = 16 - (6 + 9) = 16 - 15 = 1m$$

$$\hat{E}_{o'r/\max}^{c2} = \frac{K_{o'r/\max}^{c1} + K_{o'r/\max}^{c2}}{2} = \frac{7.2 + 7.6}{2} = 7.4m / sut \quad \text{Dyuppyui}$$

tenglamasi bo'yicha

$$q = K_{o'r/\max} \left(\frac{h_{c1}^2 - h_{c2}^2}{2l} \right) = 7.4 \frac{324 - 256}{2 \cdot 60} = 7.4 \times 0.57 = 4.22m / sut$$

Uchchula qatlamdan o'tgan suvning sarfi har bir qatlamdan o'tgan sarfning yig'indisiga teng:

$$q_{\text{sum}} = q_1 + q_2 + q_3$$

Birinchi qatlamda suv-sizot suvi

$$q_1 = K_1 \frac{(h_{c1}^1) - (h_{c2}^1)^2}{24} = 3 \frac{3^2 - 1^2}{2 \cdot 60} = 0.08m^3 / sut$$

Ikkinchi va uchunchi qatlamlarda suv bosimli. Uning sarfini hisoblash tenglamasi Dyuppyui bo'yicha quyidagicha:

$$q_2 = K_2 m J = K_2 m \frac{18-16}{l} = 5 \cdot 6 \frac{2}{60} = 30 \cdot 0.033 = 0.99 m^3 / sut$$

$$q_3 = K_3 m J = 10 \cdot 9 \frac{18-16}{60} = 2.97 m^3 / sut$$

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 0.08 + 0.99 + 2.97 = 4.04 m^3 / sut$$

Taqqoslash:

$K_{o'r.mak}$ bilan olingan sarf $4.22 m^3 / sut$

Qatlamlarning har biridan oqim yig'indisi $4.04 m^3 / sut$

13 masala

Sizot suvlarining oqimi daryoga yo'nalgan. Oqimning kengligi $V=100m$. Suv ushlagich qatlam qumdan tashkil topgan bo'lib, sizilish koefitsiyenti 1-skvajina yonida $K_1=3.2 m/sut$. 9-skvajinaga yo'nalishda suv ushlagich qatlam asta sekin graviyga o'tadi va sizilish koefitsiyenti $K_2=19.2 m/sut$ bo'ladi. skvajinalar orasidagi masofa $l=200m$.

Aniqlanishicha 1-skvajinada suv ushlagich qatlamning qalinligi $h_1=9.15m$, 2-skvajinada $h_2=4.05m$. Oqimning to'la sarfi hisoblansin.

Yechim:

$$Q=qB$$

$$\text{Kamenskiy formulasi bo'yicha } q = \frac{K_2 - K_1}{\ln K_2 - \ln K_1} \cdot \frac{h_1^2 - h_2^2}{2l}$$

$$\text{Qatlamlarning qo'yib yechsak: } q = \frac{19.2 - 3.2}{\ln 19.2 - \ln 3.2} \cdot \frac{9.5^2 - 4.05^2}{2 \cdot 200}$$

Natural logarifmni 10-lik logarifmga o'tkazsak

$$\ln K_2 - \ln K_1 = 2.3(\lg K_2 - \lg K_1)$$

$$q = \frac{16.0}{2.3(\lg 19.2 - \lg 3.2)} \cdot \frac{9.5^2 - 4.05^2}{2 \cdot 200}$$

$$q = \frac{16.0}{2.3 \cdot \lg \frac{19.2}{3.2}} \cdot \frac{90.25 - 16.40}{400}$$

$$q = \frac{16}{2.3 \cdot \lg 6} 0.175 = \frac{16}{2.3 \cdot 0.7782} 0.175$$

$$q = \frac{16}{1.8} 0.175 = 9 \cdot 0.175 = 1.57 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

$$Q = qB$$

$$Q = 1.57 \cdot 100 = 157 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

14 masala

Masala sharti: kanal tomondan daryo tomonga oqayotgan oqimning solishtirma sarfini aniqlang.

Berilgan: $K_1 = 40 \text{ m/sut}$ $L_1 = 170 \text{ m}$
 $K_2 = 15 \text{ m/sut}$ $L_2 = 45 \text{ m}$
 $L = 215 \text{ m}$
 $h_1 = 7.0 \text{ m}$ $h_2 = 4.4 \text{ m}$

$$q = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \left(\frac{L_1}{K_1} + \frac{L_2}{K_2} \right)} = \frac{7^2 - 4.4^2}{2 \left(\frac{170}{40} + \frac{45}{15} \right)}$$

yechim:

$$q = \frac{49 - 19.36}{2(4.2 + 3)} = \frac{29.64}{14.4} = 4.1 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

15 masala

Sirdaryo qish oylarida suv sathining balandlik otmetkasi 220m. Yoz oylarida bu daryoda suv sathi ko'tarilib 224m ga yetadi. Daryodan 300m omborxona binosida yer osti suvining chuqurligi poldan m chuqurlikda va uning otmetkasi 223m ga teng. Daryoda suv sathi 224m balandlikka

ko'tarilganda omborxona binosi ostida suvning sathi qancha bo'ladi? suv o'tkazmas asosning o'tmetkasi 208m.

Berilgan: $h_p=220-208=12$ m $Z_p=224-220=4$ m $h_c=223-208=15$ m
 $Z_c=?$

Yechim:

$$Z_c = \sqrt{h_c^2 - h_p^2 + (h_p + Z_p)^2} - h_c$$

$$Z_c = \sqrt{15^2 - 12^2 + (12 + 4)^2} - 12$$

$$Z_c = \sqrt{337} - 15 = 18.4 - 15 = 3.4m$$

$$Z_c = 3.4m$$

Omborxona binosi oldida yer osti suvining sathi yoz oylarida 3,4m ga ko'tariladi. Podvolni suv bosib, u yerda suvning balandiligi poldan 2,4m yuqori bo'ladi.

16 masala

Masala sharti.

To'g'on ikki qavatli qatlamga qurilgan. Yuqori qatlamning qalinligi $m_1=5$ m, pastki qatlamning qalinligi $m_2=15$ m: $v=25$ m

Qatlamlarning sizilish koeffitsiyentlari $K_1=5$ m/sut, va $K_2=60$ m/sut. To'g'on flyutbetining kengligi $2v=50$ m. to'g'ondagi bosim $N=10$ m, to'g'onning uzunligi $L=70$ m.

Aniqlash kerak:

1. to'g'on ostidan o'tadigan sizilish sarfini hisoblash;
2. oqimni pastki byefga chiqaverishidagi bosim gradientini hisoblash.

Yechim:

To'g'on ostidan o'tayotgan sizilish sarfini quyidagi tenglama yordamida hisoblaymiz:

$$Q = \frac{L(H_B - H_H)}{\frac{2b}{m_2 K_2} + 2\sqrt{\frac{m_1}{K_1 K_2 m_2}}} = \frac{70 \cdot 10}{\frac{50}{15 \cdot 60} + \sqrt{\frac{5}{5 \cdot 60 \cdot 15}}} = 5737 m^3 / sut$$

Sizilish gradiyentini quyidagi tenglama yordamida hisoblaymiz:

$$J = \frac{H_B - H_H}{2 \left(m_1 + b \sqrt{\frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{m_1}{m_2}} \right)} = \frac{10}{2 \left(5 + 25 \sqrt{\frac{5}{60} \cdot \frac{5}{15}} \right)} = 0.54$$

17 masala

Masala sharti: to'g'onning asosi va pastki b'ef uchastkasi turli donali qumdan tashkil topgan. Qumning hajmi og'irligi ochiq havoda 1.6 t/m^3 ga teng, g'ovakligi 35%. Yer osti suvining solishtirma og'irligi 1.0ga teng deb qabul qilib gradiyentining kritik miqdorini hisoblang.

Yechim: hisoblash tenglamasi:

$$J = \frac{\gamma_1}{\gamma} - (1 - n) = \frac{1.6}{1.0} (1 - 0.35) = 0.95$$

18 masala

To'g'on yirik donali qumdan tashkil topgan qirg'oqqa yondoshadi. Hisob uchun quyidagi parametrlar berilgan: sizilish koeffitsiyenti $K=30 \text{ m/sut}$; to'g'onning qirg'oqqa yondashgan uzunligi $2L=40\text{m}$, suv qatlamining qalinligi yuqori byefda $h_1=20\text{m}$, pastki b'efda $h_2=12\text{m}$. Yer osti suvlari to'g'on qurilishidan oldin bo'lmagan. To'g'ondan 300m masofada qirg'oqdan qum tog' jinsi zich gil bilan almashadi. To'g'onni aylanib oqib o'tadigan sizilish miqdori aniqlansin.

Yechim: faraz qilaylik, sizilishning oqim chiziqlari suv o'tkazuvchi qatlamning butunlay qalinligida yarim aylana ko'rinishga ega. Bu holda to'g'on ostidan daryo qirg'og'i bo'ylab oqayotgan birinchi oqim chizig'ining radiusi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$r = \frac{2L}{\pi} = \frac{2 \cdot 20}{3.14} = 12.7 \text{ m}$$

To'g'onni aylanib o'tayotgan sizilish uchastkasining uzunligi hududning geologik tuzilishiga qarab aniqlanadi. Bizning shaklda siziluvchi qum tog' jinsi faqat 300m ga cho'ziladi. Keyin suv o'tkazmas gil bilan almashadi. Shu sababli sizilish uzunligi to'g'onning o'qidan hisoblaganda teng bo'ladi:

$V=300+12.7=312.7\text{m}$ ga qirg'oqning bittasidan to'g'onni aylanib o'tgan sizilishining aylanib o'tgan sizilishning sarfi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$Q = \frac{K(h_1^2 - h_2^2)}{2\pi} \ln \frac{B}{r} = \frac{30(20^2 - 12^2)}{2 \cdot 3.14} \ln \frac{312.7}{12.7} = 3912 \text{ m}^3/\text{sut}$$

Bu daryoning bir qirg'og'idan o'tgan sarf miqdori. Agar daryoning ikkinchi qirg'og'i ham birinchisiga o'xshash tuzilgan bo'lib to'g'on kengligi o'zgarmasa olingan sarf miqdorini 2ga ko'paytiramiz. Agar hisob parametrlari o'zgarsa u holda hisob alohida bajariladi. Hisoblash formulalari yuqoridagidek

19 masala

Aholi punktni ichimlik suv bilan ta'minlash uchun skvajina qazilgan. Sizot suvini ushlagich qatlam qumli graviy bo'lib sizilish koeffitsiyenti 10 m/sut. suv ushlagich qatlamning qalinligi 14m. Filtr qatlamning to'la chuqurligiga tushirilgan. Suv o'tkazmas asos gildan iborat. Skvajinaning diamteri 305mm. Kuzatuvchi skvajinalar axbortiga ko'ra skvajinaning ta'sir radiusi suv chiqarish davrida 300m ga teng. Suv chiqarish davrida skvajinada suv sathining pasayishi 4m ga teng bo'lsa skvajinaning sarfini hisoblang.

Berilgan: $N=14\text{m}$ $2r=305 \text{ mm}$ $R=300\text{m}$ $S=4\text{m}$ $Q=?$

Yechish: skvajina mukammal Dyupyui tenglamasi:

$$Q = 1.366 \frac{K(2H - S)}{\lg R - \lg r} = \frac{1.366 \cdot 10(2 \cdot 14 - 4)4}{\lg 300 - \lg 0.152} = 397.3 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

$$\lg 300 - \lg 0.152 = \lg \frac{300}{0.152} = \lg 2000 = 3.301$$

20 masala

Bosimli suv ushlagich qatlam qalinligi 15,9m bo'lib, qumdan iborat. Suv bosmi yuqori suv o'tkazmas qatlam asosidan 24,8m ni tashkil etadi. Qatlamning sizilish koeffitsiyenti 8 m/sut. Skvajina diametri 25,4sm teng. Skvajina mukammal, yon bag'ridan suv oladi. Suv chiqarish davrida skvajinaning bosim gradienti 5m ga pasaygan. Artezian skvajinaning sarfini hisoblang.

Berilgan: $m=15.9\text{m}$ $k=8 \text{ m/sut}$ $d=25.4\text{m}$ $R=100\text{m}$ $S=5\text{m}$
 $Q=?$

Yechim: Dyupyui formulasi bo'yicha mukammal artezian skvajinaning sarfini hisoblash quyidagicha:

$$Q = \frac{2.73 \cdot K m S}{\lg R - \lg r} = \frac{2.73 \cdot 8 \cdot 1.59 \cdot 5}{\lg 100 - \lg 0.127}$$

$$\lg 100 - \lg 0.127 = \lg \frac{100}{0.127} = \lg 788 = 2.8965$$

$$Q = \frac{1736.28}{2.8965} = 598.7 \text{ m}^3 / \text{sut.}$$

21 masala

Urgench shahrining suv ta'minoti uchun Shavat kanali qirg'og'ida suv oluvchi temirbeton devorli shaxta qudug'i qazilgan. Suv ushlagich qatlam qumdan iborat bo'lib, uning sizilish koeffitsiyenti 20 s/sek. Suv sathi pasayishining miqdori 1,5m,. quduqning tubi tekis va yarim sferik filtrli qoplama bilan jihozlanganda uning sarfini hisoblang.

Yechim: masalaning sharti bo'yicha mazkur quduq nomukammal, tekis tubli, yoki yarimsferik qoplamali tubli bo'ladi osidan suv oladi.

F.Forxgeymer tenglamalari bo'yicha, tekis tubli quduqning sarfi:

$Q=4K \cdot r \cdot S=4 \cdot 20 \cdot 1.5 \cdot 1.5=180 \text{ m}^3/\text{sut.}$ Quduq yarimsferik tubli bo'lganda:

$$Q=2\pi \cdot K \cdot r \cdot S=2 \cdot 3.14 \cdot 20 \cdot 1.5 \cdot 1.5 \quad Q=282.6 \text{ m}^3/\text{sut}$$

22 masala

Bir-biriga ta'sir etuvchi artezian quduqlarining sarfini isoblang, agar ular:

1. 2 ta quduqdan iborat bo'lib, doirasimon depression voronka hosil qilsa;

2. teng tomonli uchburchak burchaklariga joylashgan bo'lsa;

3. kvadrat burchaklariga joylashgan bo'lsa;

4. oltiburchak burchaklariga joylashgan bo'lsa.

Quduqning oralig'i d.

Hisoblash uchun berilgan ishora miqdorlari: depression voronka radiusi

$$R=750\text{m}$$

$$D=100\text{m}$$

$$R=0.075\text{m}$$

$$S=15\text{m}$$

$$K=20\text{m/sut}$$

$$M=8\text{m}$$

a-quduqlar orasidagi yarim masofa, m.

Yechish: 1, sistema 2 ta quduqdan iborat bo'lsa har bir quduqning sarfi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KmS}{\lg \frac{R^2 - a^2}{2ar}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{\lg \frac{750^2 - 50^2}{2 \cdot 50 \cdot 0.075}}$$

$$\lg \frac{750^2 - 50^2}{2 \cdot 50 \cdot 0.075} = \lg \frac{560000}{7.5} = \lg 74666 = 4.87$$

$$Q = \frac{6552}{4.87} = 1346 \text{ l}^3 / \text{sut}$$

2. sistema 3 quduqdan iborat bo'lsa:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KmS}{\lg \frac{R^3}{d^2 r}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{\lg \frac{750^3}{100^2 \cdot 0.075}}$$

$$\lg \frac{750^3}{100^2 \cdot 0.075} = \lg \frac{420.000.000}{750} = \lg 560000 = 5.75$$

$$Q = \frac{6552}{5.75} = 1132 \text{ l}^3 / \text{sut}$$

3. sistema 4 quduqli bo'lib quduqlar kvadrat burchaklariga joylashgan bo'lsa:

$$Q = \frac{2.73 \cdot KmS}{\lg \frac{R^4}{\sqrt{2} d^3 r}}$$

$$\lg \frac{R^4}{\sqrt{2} d^3 r} = 4 \lg 750 - (\lg 1.41 + 3 \lg 100 + \lg 0.075) = 4 \cdot 2.875 -$$

$$- [0.149 + 3 \cdot 2.0 + (-2.875)] = 11.5 - 3.274 = 8.226$$

$$Q = \frac{6552}{8.226} = 1012 \text{ l}^3 / \text{sut}$$

4. quduqlar sistemasi oltiburchak bo'lib joylashgan bo'lsa, va $l=d=100m$ bo'lsa, bu sistemadagi xar bir quduqning sarfi teng bo'ladi:

$$Q = \frac{2.73 \cdot K_m S}{\lg \frac{R^{2n} - l^{2n}}{n \cdot R^n \cdot l^{n-1} r}} = \frac{2.73 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 15}{\lg(750^{12} - 100^{12}) - \lg 6 + 6 \lg 750 + 5 \lg 100 + \lg 0.075} = 860m$$

23 masala

Suv shimuvchi quduqning diametri 200mm. Quduq sizot suvida suv o'tkazmas asosgacha qazilgan. Quduqqa suv quyish davrida suv sathi doimiy va 12m ga teng. Suv ushlagich qatlam o'rta donali qum, qalinligi 9m, sizilish ko'effitsiyenti 30 m/sut. Quduqning ta'sir radiusi 100m. quduqning shimish sarfi hisoblansin.

Berilgan:

$$H=9m$$

$$h=12m$$

$$r=100m=0.1m$$

$$R=100m$$

Echim:

$$Q = \frac{1.36 \cdot K(h^2 - H^2)}{\lg R - \lg r} = \frac{1.36 \cdot 30(12^2 - 9^2)}{\lg 100 - \lg 0.10}$$

$$Q = \frac{40.80 \cdot 63}{\lg \frac{100}{0.1}} = \frac{2570}{3} = 857m^3 / sut$$

24 masala

Yirik qumdan tashkil topgan bosimli suv ushlagich qatlamga 150mm diametrli skvajina qazib, uning ustki og'zigacha suv to'ldirilib doimiy sath saqlanib suv shimdirilgan.

Skvajina ustining balandligi 215m; qumning sizilish ko'effitsiyenti 55 m/sut; skvajinaning ta'sir radiusi 150m. aniqlangan parametrlar quyidagicha: $M=6m$ $N=8,5m$ $h=14m$

Yechim: skvajinaning shimish sarfining tenglamasi:

$$Q = \frac{2,73 \cdot KM \left(h - H \right)}{\lg R - \lg r} = \frac{2,73 \cdot 55 \cdot 6 \left(14 - 8,5 \right)}{\lg 150 - \lg 0,075} = \frac{4350}{3,3} = 1318,18 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

$$\lg \frac{150}{0,075} = \lg 2000 = 3,3$$

25 masala

Quruq qumdan iborat qatlamga diametri 200mm li shimiuvchi skvaeina qazib suv quyilgan. Qumning sizilish koeffitsiyenti 8 m/sut, uning quyi va yuqori qatlamlari suv o'tkazmas gildan iborat. Shimilish suv quyilish davrida suvning sathi qum qatlami asosidan 6m balandlikda ushlab turladi. Skvajinaning ta'sir radiusi 100m. qum qatlamning qalinligi 9m. skvajinaning shimilish sarfini hisoblang.

Yechim: suv shimilish quruq qum qatlamida olib borilayapti. Shuning uchun suvning statsionar sathi $N=0$. hisobni quyidagi tenglama yordamida olib boramiz.

$$Q = \frac{1,36Kh^2}{\lg R - \lg r} = \frac{1,36 \cdot 8 \cdot 6^2}{\lg 100 - \lg 0,10} = \frac{392}{3,0} = 130,67 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

26 masala

Bosimli suv ushlagich qatlamga shaxta qudug'i qazilib erkin suv quyilgan. Suv ushlagich qatlamining sizilish koeffitsiyenti 12 /sut, quduqning diametri 0,50m. suv shimilish jarayonida quduqda suv sathi 2 metrga ko'tarilgan. Quduqning suv shimilish sarfini hisoblang, agar quduqning tubi

1) tekis bo'lsa

2) yarim sferik shaklda bo'lsa.

1. quduqning tubi tekis bo'lganda:

$$Q = 4K \cdot r(h-H) = 4 \cdot 12 \cdot 0,25 \cdot 2 = 24 \text{ m}^3 / \text{sut}$$

2. quduq tubi yarimsferik shaklda bo'lganda:

$$Q = 2\pi \cdot K \cdot r(h-H) = 3,14 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 0,25 \cdot 2$$

$$Q = 37,6 \text{ m}^3 / \text{sut}.$$

Adabiyotlar

- 1.Содиқов Я.С. Гидрогеологик ҳисоблашлар фанидан маърузалар матни. –Т.: ТошДТУ босмахонаси, 2000. – 121 б.
- 2.Шерматов М.Ш., Умаров У.У., Рахмедов И.И. “Гидрогеология”. – Т.: ЎзМУ босмахонаси, 2011. – 292 б.
- 3.Sodiqov Ya.S., Agzamova.I.A. «Meliorativ gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi», O‘quv uslubiy qo‘llanma.-T.: ToshDTU, 2012.- 81 b.
- 4.Mirsaidova M.U., Agzamova.I.A. «Umumiy gidrogeologiya», O‘quv uslubiy qo‘llanma.-T.: ToshDTU, 2012.- 137 b.
- 5.Agzamova.I.A., Qayumov A.D. «Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi» - T.: Faylasuflar bosmaxonasi, 2013.- 122 b.
6. Agzamova I.A., Gulyamov G'D. «Yer osti suvlari dinamikasi» O‘quv qo‘llanma.-T.: “Fan va texnologiya”, 2015.- 98b.

Mundarija

1-amaliy mashgʻulot. Oqimni gidrodinamik strukturasi va sizilish jarayonini eksperimental oʻrganish.....	3
2-amaliy mashgʻulot. Tajriba usuli bilan yuk va namlik siljishini parametrlarini aniqlash.....	5
3-amaliy mashgʻulot. Yuk va issiqlik koʻchishini hisobiy tajriba bilan turli oqimlarda suv harakatini izlanish.....	7
4-amaliy mashgʻulot. Hisobiy sxema va gidrodinamik sharoitlarni sxemalashtirish.....	9
5-amaliy mashgʻulot. Yassi parallel sizilishni oʻrganish; suv omborlari va kanallar zonasida grunt suvi suv toʻsiq va sizilish stadiyalarini gidrodinamik oʻrganish.....	12
6-amaliy mashgʻulot. Radial va reja-radial sizilish jihatlarini oʻrganish.....	18
7-amaliy mashgʻulot. Grunt suvlari balansi va rejimini hisobiy usulda oʻrganish.....	21
8-amaliy mashgʻulot. Rejim-balansni kuzatuv natijasida gidrogeologik parametrlarni aniqlash	22
9-amaliy mashgʻulot. Sugʻorish maydonlarida grunt suvlari rejimini bashoratlash.....	28
10-amaliy mashgʻulot. Sizilish koeffitsiyentini A.K.Boldirev va G.N.Kamenskiy usuli bilan gruntning sizilish koeffitsiyentini aniqlash.....	30
11-amaliy mashgʻulot. N.S.Nesterov usuli bilan gruntning sizilish koeffitsiyentini aniqlash.....	32
12-amaliy mashgʻulot. Bir-biriga taʼsir koʻrsatuvchi quduqlarga yoʻnalgan yer osti suvlari oqimini hisoblash tenglamalari.....	33
13-amaliy mashgʻulot. Aralash kuzatuv usulida tajriba otkachka natijalari tahlili.....	35
14-amaliy mashgʻulot. Gidrogeologik sʼyomka.....	38
15-amaliy mashgʻulot. Suv manbalarini oʻrganishga qoʻyiladigan talablar. Bulloqlar.....	41
16-amaliy mashgʻulot. Quduqlar.....	49
17- amaliy mashgʻulot. Dala tajriba ishlari.....	52
18- amaliy mashgʻulot. Gidrogeologik kartalar turlari.....	57
Yer osti suvlari dinamikasidan masalalar yechish.....	59
Masalalar.....	59
Adabiyotlar.....	76

**Yer osti suvlari dinamikasi fanidan amaliy mashg'ulotlar
uchun uslubiy qo'llanma.**

Tuzuvchi: Gulyamov G.D.

Muharrir Sidikova K.A.