

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**BURG‘ILASHDA AMALIY HISOBLASH
ISHLARI**
FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOTLAR UCHUN
USLUBIY QO‘LLANMA

TOSHKENT - 2019

«Burg‘ilashda amaliy hisoblash ishlari» fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma. Tuzuvchilar: Karimov Sh.A., Gaibnazarov S.B., Muratova M.I. - Toshkent, ToshDTU, 2019. - 47 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanmada burg‘ilashda amaliy hisoblash fanidan amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha topshiriqlarni bajarish haqidagi ma’lumotlar va ko‘rsatmalar berilgan.

Uslubiy qo‘llanma 5313300 - «Geologiya-razvedka ishlari texnikasi va texnologiyasi» ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetining
ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.*

Taqrizchilar:

Mirxodjayev B.I.- «Foydali qazilmalar geologiyasi va qidiruv ishlari» kafedrası dotsenti;

Umedov SH.X. - «Burg‘ichi biznes» o‘quv ilmiy ishlab chiqarish korxonasi direktori, t.f.d.

KIRISH

«Burg‘ilashda amaliy hisoblash ishlari» o‘quv fani umumkasbiy o‘quv fani bo‘lib, talabalar tomonidan «Foydali qazilmalar geologiyasi, qidiruv va razvedka qilish» ta’lim yo‘nalishi bo‘yicha o‘rganish uchun ko‘zda tutilgan.

Yer osti foydali qazilmalarini razvedka qilishda burg‘ilash to‘g‘risidagi fanlarning qo‘llanishi katta ahamiyatga egadir.

Oliy ta’lim Davlat standartiga ko‘ra «Geologiya-qidiruv ishlari texnika va texnologiyasi sohasi» bir necha o‘zaro bog‘liq bo‘lgan bo‘limlardan iboratdir. Burg‘ilashda amaliy hisoblash ishlari fani quduqlarni bunyod etishdagi burg‘ilash usullari va klassifikatsiyasi, kolonkaviy burg‘ilash, kernsiz burg‘ilash, namunalar olish texnika va texnologiyalari, avariya va murakkab sharoitlarni bartaraf etish, burg‘ilash ishlarini olib borishda atrof muhitni muhofaza qilish va quduqlarni yopish yoki konservatsiya qilish kabi ishlarni amaliy yondashish orqali hisob-kitob qilishni o‘z ichiga oladi. Aynan shu bo‘limlar va ularning texnologiyalari o‘quv dasturga kiritilgan.

Talabalar amaliy mashg‘ulotlarda geologik, texnik, texnologik sharoitlarga mos bo‘lgan masalalarni hal qiladilar. Amaliy mashg‘ulotlarda bajariladigan ishlar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: masala va misollarni yechishga, malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog‘liqlikni ifodalovchi.

Talabalar semestr davomida quyidagi mavzular asosida malakalarini va bilimlarini oshirishlari mumkin bo‘ladi:

- amaliy mashg‘ulotlarini tashkil qilish va bajarish bo‘yicha metodik ko‘rsatmalar;
- tog‘ jinslarining dinamik mustahkamligini aniqlash;
- tog‘ jinslarining abrazivligini aniqlash va umumlashgan ko‘rsatkichni hisoblash;
- burg‘ilash nasosi dvigateli quvvatini aniqlash;
- sirkulyatsion sistemaning gidravlik hisoblari;

- geologik sharoitda burg‘ilash uchun sarflanadigan quvvat miqdorini aniqlash;
- burg‘ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari;
- burg‘ilash minorasiga ta’sir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlarni aniqlash;
- burg‘ilash minorasini bir joydan boshqa joyga yig‘masdan ko‘chirish;
- olmosli koronkaga beriladigan og‘irlik kuchini hisoblash;
- qattiq qotishmali koronkalarga beriladigan og‘irlik kuchini hisoblash;
- sharoshkali dolotaga beriladigan og‘irlik kuchini hisoblash;
- olmosli koronkalarning aylanish chastotasini hisoblash;
- bashorat burg‘ilash mexanik tezligini hisoblash;
- filtrlarni hisoblash;
- quduq konstruksiyasini loyihalash;
- erlift qurilmasi hisoblari;
- yuvish suyuqliklarini tayyorlash bilan bog‘liq bo‘lgan hisoblar.

Amaliy mashg‘ulotlarini tashkil qilish va bajarish bo‘yicha metodik ko‘rsatmalar

Amaliy mashg‘ulotlar mazmuni

Burg‘ilashda amaliy hisoblash ishlari o‘quv fanining nazariy qismini o‘rganish bilan birga talabalar amaliyot xonasida quduqlarni burg‘ilash jarayonlaridagi barcha amaliyotlarini hisoblash ishlarini bajarish bo‘yicha siklini olib borishlari kerak.

Amaliy mashg‘ulotlarni muvaffaqiyatli o‘tkazishda ishchi o‘rinlarni tashkil qilinishiga, xavfsizlik texnikasi va yong‘inga qarshi chora-tadbirlariga, qoidalariga rioya qilish alohida ahamiyatga ega hisoblanadi. Ushbu uslubiy ko‘rsatmalarga burg‘ilash jarayonlarida olib borilayotgan texnika va texnologiyalari uchun zarur bo‘lgan tog‘ jinslarining dinamik mustahkamligi, abrazivligi, yuvuvchi suyuqliklar sirkulyatsiyasidagi nasosning dvigatel quvvati, gidravlik qarshiliklari, sarflanadigan quvvat miqdori, burg‘ilash quvurining mustahkamligi,

burg'ilash minorasiga ta'sir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlar, koronka va dolotalarga beriladigan og'irlik kuchlari, aylanish chastotasi, mexanik tezligi, filtr va erlift qurilmalari, quduq qurishdagi konstruksiyasini hisoblash to'g'risidagi Amaliy mashg'ulotlar kiritilgan.

Amaliy mashg'ulotning bayoni burg'ilash jarayonlaridagi texnik va texnologik sxemalarni o'rganish quduq qurishdagi sharoitlarni xarakterlovchi asosiy qiymatlarni aniqlash bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish uchun tegishli uskunalarni tayyorlash va ularni ishga solish uchun sarflanadigan vaqt ko'p kerak bo'lgani uchun, bu ishlarni bajarishda o'quv ustasi yaqindan yordam beradi.

Ish joyini tashkil qilish va amaliy mashg'ulotlarni bajarilishini nazorat qilish

Talabalar navbatdagi amaliy mashg'ulotni mazmuni va uni bajarish tartibi bilan oldindan tanishishlari lozim, chunki amaliy mashg'ulotni burg'ilash kabinetida o'tkazish uchun zarur bo'lgan jihozlar bo'lishi kerak. Amaliy mashg'ulotga doir uskunalar va asboblarni mavjud bo'lishi kerak.

Amaliy mashg'ulot mavzusiga oid plakat va sxemalar talabalar ixtiyorida bo'lishi kerak. Amaliyot o'tkazish paytida talaba ishni yurishini sinchkovlik bilan kuzatishi, ushbu ishni o'tkazish metodikasi va tartibiga muvofiq ba'zi operatsiyalarni bajarishi lozim.

Amaliy mashg'ulot yakunida talabalar mavzu bo'yicha hisobotlar tayyorlaydilar va uni tekshirish uchun o'qituvchiga topshiradilar.

Hisobotni tuzish namunaviy sxemasi:

- amaliy mashg'ulot nomi;
- ishni olib borish maqsadi;
- sinov obyekti va nazorat - o'lchov metodikasi;
- amaliy mashg'ulot natijalarini rasmiylashtirish;
- xulosalar.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi tadbirlar

Burg'ilash jarayonini amaliy hisoblash bo'yicha bajariladigan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish jarayonida talabalarga ochiq alanga oluvchi vositalari va qizdirgich priborlaridan foydalanish qat'iyan man etiladi. Amaliyot ishi olib borilayotgan xona yaxshi shamollatilgan va yoritilgan bo'lishi kerak.

Amaliyot ishi oldidan barcha talabalar texnika xavfsizligi va yong'inga qarshi chora-tadbirlar bo'yicha instruktajdan o'tgan bo'lishlari kerak.

Burg'ilash asbob uskunalari va ularga o'rnatiladigan o'lchov nazorat asboblari bilan ishlash qoidalarini bilan tanishgan bo'lish kerak.

Xavfsizlik texnikasining asosiy qoidalarini. Burg'ilash xonasida hamma talabalar va tajriba darsini o'tkazuvchi xodimlar xalatlari bilan kiyingan bo'lishlari kerak. Burg'ilash uskunalari bilan ishlash paytida talabalar maxsus qo'lqoplarda bo'lishi kerak.

Asosiy yong'inga qarshi tadbirlar. Amaliyot darsi olib boriladigan xonada yong'in xavfsizligi bo'yicha instruksiya va ma'sul shaxs familiyasi ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Yong'inga qarshi inventarlar yig'masi maxsus shitalarda saqlanishi lozim va yong'inga qarshi gidrantlar ishi holatda bo'lishi kerak. Amaliyot o'tkazish paytida chekish va olov chiqaruvchi vositalardan foydalanish qat'iyan man qilinadi.

Nazorat savollari

1. Ish joyi qanday tashkil qilinishini bayon qiling.
2. Amalish ishlari bajarilishi qanday nazorat qilishini aytib bering.
3. Xavfsizlik texnikasining asosiy qoidalarini birma - bir sanab chiqing.
4. Asosiy yong'inga qarshi tadbirlarni aytib bering.

1-amaliy mashg'ulot

Quduqlarni burg'ilash jarayonida tog' jinslarini parchalash

Quduqlarni burg'ilash jarayonida tog' jinslarining fizik-mexanik xossalarini o'rganish juda muhim hisoblanadi. Burg'ilash jarayonida tog' jinslarini parchalash jinslarning mexanik xossalari ko'rsatkichlariga batamom bog'liqdir. Shuning uchun tog' jinslarini samarali parchalashda uning fizik-mexanik (qattiqligi, mexanik, dinamik mustahkamligi, abrazivligi) xususiyatlariga katta ahamiyat berishimiz lozim bo'ladi.

Tog' jinslarining fizik-mexanik xossalari. Tog' jinslarini fizik-mexanik xossalarini bilish, quduqlarni burg'ilashda texnik, texnologik va iqtisodiy muammolarni hal qilish jarayonida amaliy hisoblashlarni osonlashtiradi.

Qattiqlik r_{sh} (Pa) L.A.Shreyner metodi bo'yicha maxsus UMGP-3 pribori yoki gidravlik pressda o'lchanadi va quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$r_{sh} = P/S.$$

bu yerda P - parchalash nagruzkasi; S - shtamp yuzasi.

Quyidagi keltirilgan jadvalda L.A.Shreyner metodiga asoslangan holda tog' jinslarning qattiqligi bo'yicha klassifikatsiyasi berilgan.

1-jadval

Tog' jinslarning qattiqligi bo'yicha klassifikatsiyasi

Tog' jinslarining kategoriyasi	Qattiqligi r_{sh} , MPa
I	100
II	100-250
III	250-500
IV	500-1000
V	1000-1500
VI	1500-2000
VII	2000-3000
VIII	3000-4000
IX	4000-5000

1-jadval davomi

X	5000-6000
XI	6000-7000
XII	>7000

2-amaliy mashg'ulot

Tog' jinslari dinamik mustahkamligini aniqlash

Tog' jinslarining dinamik mustahkamligi F_d va abrivligini K_a aniqlash yo'li bilan ularning kategoriyalari topiladi. Bu ko'rsatkichlar asosida jinslarning umumlashtirilgan ko'rsatkichi ρ_m quyidagi formula orqali aniqlanadi:

Rotorli (aylanma usuli) burg'ilash uchun

$$\rho_m = 3 \cdot F_d^{0,8} \cdot K_a;$$

Zarba-aylanma burg'ilash uchun

$$\rho_m = 2 \cdot F_d \cdot K_a^{0,41};$$

Jinslarning dinamik mustahkamligi va abrazivligi qiymatlari POAP-2M asboblari komplekti yordamida aniqlanadi. Umumlashtirilgan ko'rsatkich qiymatlariga qarab geologik-qidiruv partiya va ekspeditsiyalarda shkalalar ishlab chiqilgan (2 jadval).

2-jadval

Jinslar kategoriyasi	ρ_m	Jinslar kategoriyasi	ρ_m
V	4,5-6,8	IX	22,9-34,2
VI	6,9-10,1	X	34,3-51,2
VII	10,2-15,2	XI	51,3-76,8
VII	15,3-22,8	XII	76,8 Yuqori

Umumlashtirilgan ko'rsatkich ρ_m shkalasining amaliy ahamiyati shundaki, u tog' jinslarining burg'ilanish bo'yicha kategoriyalarini mexanik tezlik va boshqa usullar bilan aniqlashdagi xatoliklarni bartaraf etadi.

Ushbu usul V-XII - kategoriyadagi tog' jinslarini kernli va kernsiz aylanma usul bilan burg'ilash uchun o'rinlidir.

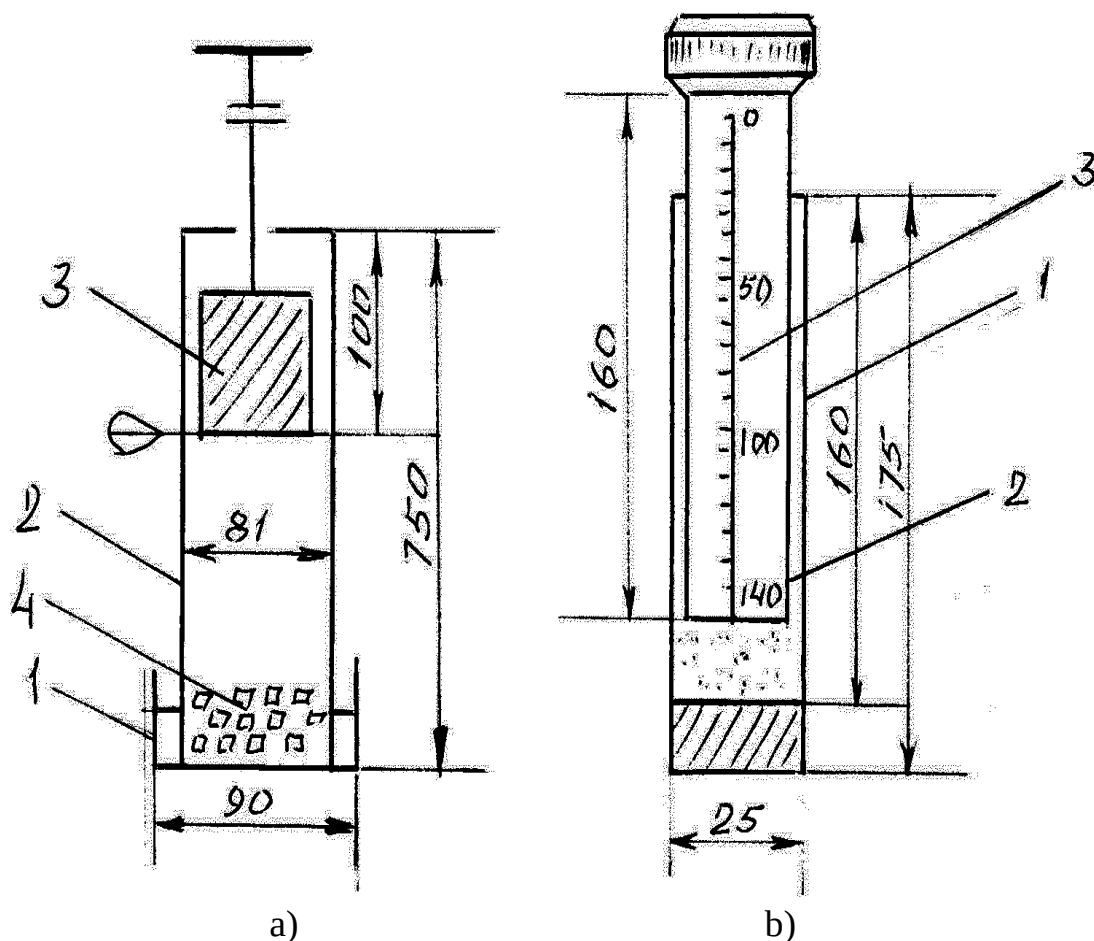
Jinslarning burg'ilanishi bo'yicha kategoriyalari uchun ρ_m ning qiymatlari:

Yuqoridagi usul katta qoldiq deformatsiyaga ega bo'lgan va yuqori bo'laklangan jinslar uchun ishlatilmaydi.

1. Jinslarning dinamik mustahkamligini aniqlash, F_q .

Jinslarning dinamik mustahkamligi POK rusumli asbob yordamida aniqlanadi, ya'ni POK asbobi POAP-2M asbob komplektining tarkibiy qismini tashkil etadi.

POK asbobi (1-rasm) naychasimon stupa (a) va hajm o'lchovchi qismdan (b) tarkib topgan.



1-rasm. POK asbobining sxemasi

a) 1-namuna solinadigan stakan; 2-naychasimon stupa; 3-yuk; 4-jins namunalari; b) 1-hajm o'lchovchi quvur; 2-silindr; 3-shkala

Namuna jinslar aylanma burg'ilash usuli bilan olingan kernlardan olinadi. Namunalarning o'lchovlari: uzunligi 20-25 sm - 46-59 mm li koronka bilan burg'ilanganda va 15-18 sm - 76-93 mm li koronkalar bilan burg'ilanganda.

Aniqlanishi kerak bo'lgan jins namunalari 1,5 - 2 sm o'lchovdagi bo'lakchalarga maydalanadi. Bu bo'lakchalardan ikkita namuna olinadi; har bir namuna 25 ta bo'lakchalardan iborat qilib olinadi va 5 ta dan bo'lakcha qilib 5 ta qismga ajratiladi.

Namunalarning har bir qismi (5 ta bo'lakdan iborat bo'lgan) namuna solinadigan stakanga joylashtiriladi. Namuna og'irligi 2,4 kg bo'lgan yukni 60 sm balandlikdan o'n marta tashlab maydalanadi.

Shunday qilib maydalangan 5 qismdagi namunalar tirqishi 0,5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Elakdan o'tgan, ya'ni 0,5 mm dan kichik bo'lgan fraksiyalar hajm o'lchovchi quvur ichiga solinadi. Quvur ichiga silindr tushiriladi va undan hisob olinadi (h).

Dinamik mustahkamlik ko'rsatkichi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$F_q = 20n/h = 200/h;$$

bu yerda n - yukni tashlash soni, shartga ko'ra $n=10$ ga teng.

F_q ning qiymati ikki marta o'lchangan qiymatning o'rtachasi qilib olinadi.

Nazorat uchun savollar

1. Dinamik mustahkamlik deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi?

2. POK asbobining tuzilishi va dinamik mustahkamlikni aniqlashdagi ish tartibi.

3. Quyidagi qiymatlar uchun dinamik mustahkamlik F_q hisoblansin: $h_1=20$ mm, $h_2=18$ mm, $h_3=10$ mm, $h_4=7$ mm, $h_5=3$ mm. Mustahkamligi bo'yicha qaysi jinslar guruhiga kiradi?

3-amaliy mashgʻulot

Jinslarning abrazivlik koʻrsatkichini aniqlash

Yuqoridagi tajribadagi 0,5 mm va undan kichik fraksiyalar toza qogʻoz ustiga solinadi va ikki uch marta aralashtiradi toki bir gil qorishma hosil boʻlguncha. Undan soʻng qogʻoz dis holiga keltiriladi. Qogʻozdagi namunalarning qarama-qarshi tomonlaridan 1 sm^3 hajmdagi namuna va 21 dona diametri 3,25 mm boʻlgan qoʻrgʻoshin donalari solinadi. Qoʻrgʻoshin donalari solinishidan avval 5 mg aniklikda tortiladi. Namuna solinadigan silindr POAP-2M asbobiga joylashtiriladi, schyotchik 1400 raqamga toʻgʻrilab qoʻyiladi. Asbob 20 daqiqadan soʻng avtomatik tarzda toʻxtaydi, shu vaqt mobaynida elektrodvigatel 28000 oborotga aylanadi. Asbobning ishlash vaqtida qoʻrgʻoshin donalari ishqalanib yoyiladi. Tajriba tugagach, qoʻrgʻoshin donalari 5 daqiqa davomida namuna solinadigan silindrda yuviladi, silindr $2/3$ miqdorda suvga toʻldiriladi. Oʻndan keyin donachalar quritiladi, toza latta bilan artiladi va undan keyin torozida tortiladi. Shunday qilib qoʻrgʻoshin donalarining yoʻqotgan ogʻirligi aniqlanadi.

3-jadval

Togʻ jinslarining dinamik mustahkamligi boʻyicha klassifikatsiyasi

Koʻrsatkichlar	Dinamik mustahkamlik boʻyicha jinslar guruhi					
	I	II	III	IV	V	VI
Dinamik mustahkamlik koefitsiyenti, F_q	8,0	8-16	17-24	25-32	33-40	40 dan Yuqori
Dinamik mustahkamlik darajasi	kichik	yetarli	oʻrta	Mustahkamlik	Juda mustahkamlik	Oʻta mustahkamlik

Jinslarning abrazivlik koefitsiyenti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_a = Q - Q_1 / 100$$

bu yerda Q - donalarning tajribagacha bo'lgan og'irligi, mg; Q_1 - donalarning tajribadan so'ngi og'irligi, mg.

4-jadval

Jinslarning abrazivligi bo'yicha klassifikatsiyasi

Ko'rsatkichlar	Abrazivlik bo'yicha jinslar guruhi					
	I	II	III	IV	V	VI
Abrazivlik koefitsiyenti, K_a	0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,1	2,2-2,5	2,6-3,0
Abrazivlik darajasi	Kam abraziv	Etarli abraziv	O'rta abraziv	abraziv	Kuchli abraziv	O'ta abraziv

Abrazivlik koefitsiyenti ikki karra o'tkazilgan tajribaning o'rtacha qiymati bilan aniqlanadi.

Tog' jinslarining klassifikatsiyasi dinamik mustahkamlik F_q va abrazivlik K_a bo'yicha ishlab chiqilgan.

Nazorat uchun savollar

1. «Jinslarning abrazivligi» deb nimaga aytiladi va u POAP-2M asbobi bilan qanday aniqlanadi?

2. POAP-2M asbobining tuzilishi to'g'risida va uning ish prinsipi to'g'risida tushuncha bering.

3. Umumlashtirilgan ko'rsatkich ρ_m qanday hisoblab topiladi va uning yordamida jinslar kategoriyasi qanday aniqlanadi?

4. Quyidagi qiymatlar uchun abrazivlik ko'rsatkichlari K_a aniqlansin: $Q=420$ mg, $Q_1=300$ mg, $Q_3=360$ mg, $Q_4=380$ mg. Abrazivligi bo'yicha hisoblangan abrazivlik koefitsiyenti bo'yicha qaysi jins guruhga kiradi?

4-amaliy mashg'ulot

Burg'ilash nasosi dvigateli quvvatini aniqlash

Burg'ilash nasosi dvigateli quvvati nasos berayotgan suyuqlik miqdori va bosimiga qarab hisoblanadi.

Uni quyidagi formula bilan aniqlaymiz

$$N_n = \frac{\kappa_m \cdot Q \cdot P_\Sigma}{\eta}; \text{ Vt}$$

bu yerda $Q=6,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$; $R_\Sigma=3,51 \text{ MPa}=3,51 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; $K_m=1,1 \div 1,2$ - zaxira quvvat koeffitsiyenti; $\eta=0,8-0,75$ - nasosning F.I.K.

$$N_n = \frac{1,1 \cdot 6,7 \cdot 10^{-4} \cdot 3,51 \cdot 10^6}{0,75} = 7,3 \text{ kVt}$$

Nasos ishini to'la ta'minlaydi.

Yuvish suyuqliklarining miqdori burg'ilash jarayonining eng asosiy faktorlaridan biri hisoblanadi.

Nasosning beradigan suyuqlik miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_n = \pi/4 \cdot m \cdot (D_{\text{qud}}^2 - d_t^2) \cdot V; \text{ m}^3/\text{s}.$$

bu yerda m - quduq devorining notekisligini inobatga oluvchi koeffitsiyent, 1,1-1,3 atrofida qabul qilinadi; D_{qud} - quduq diametri, m; d_t - burg'ilash quvuri tashqi diametri, m; V - chiqayotgan suyuqlikning tezligi, m/s.

Quvurorti kanal bo'ylab chiqayotgan suyuqlikning tezligi ikki qiymat yig'indisidan iboratdir.

$$V = (U + S) \cdot K_n, \text{ m/s}$$

$$K_n = 1,1-1,3$$

bu yerda U - oqimning kritik tezligi, ya'ni oqimda maydalangan jinslar muallaq holatda bo'ladi, m/s; S - kerakli tezlik, bu tezlik burg'ilash tezligiga, quduq diametriga va boshqa faktorlarga qarab olinadi, m/s; K_n - ko'tarilayotgan suyuqlikning notekis harakatini inobatga oluvchi koeffitsiyent;

Kritik tezlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$U = K \sqrt{d_e (\rho_j - \rho) / \rho}, \text{ m/sek}$$

K - shlam zarrachalarining formasini inobatga oluvchi koeffitsiyent.

- 1) sharsimon forma uchun $K=4,5 - 5,1$;
- 2) dumaloq formadagi uchun $K=4,0 - 4,5$;
- 3) to'g'ri burchakli forma uchun $K=4$;
- 4) kubsimon forma uchun $K=3$;
- 5) noto'g'ri formadagi zarrachalar uchun $K=2$.

d_e - eritmada cho'kmaydigan zarracha diametri, ya'ni ekvivalent zarracha diametri olmosli burg'ilashda $d_e=0,0005$ m; qattiq qotishmali burg'ilashda $d_e=0,001$ m; ρ_j - burg'ilanayotgan jinslar zichligi, uning qiymati ma'lumotnomalardan olinadi, kg/m^3 ; ρ - yuvish suyuqligi zichligi, kg / m^3 ;

Amaliy hisoblarda kerakli suyuqlik tezligi quyidagi tenglik bilan topiladi.

$$S=(0,1 \div 0,3) \cdot U, \text{ m/s.}$$

Burg'ilash tezligi yuqori bo'lganda va chuqur quduqlarda S ning qiymati yuqori bo'ladi.

Suyuqlik midori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q=\pi/4 \cdot (D_{ud}^2 - d_{uv}^2) \cdot V.$$

Nazorat uchun savollar

1. Nasos dvigatelining quvvati qanday aniqlanadi?
2. Quyidagi sharoit uchun yuvish suyuqligi miqdori aniqlansin: chuqurligi 500 m; quduq diametri 76 mm; burg'ilash quvuri diametri 50 mm; olmosli burg'ilash.
3. Burg'ilash nasosi dvigateli quvvati aniqlansin: $Q=7,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$; $R_\Sigma=3,64 \text{ MPa}=3,64 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; $K_m=1,1$; $\eta=0,8$.

5-amaliy mashg'ulot

Sirkulyatsion sistemaning gidravlik hisoblari

Burg'ilash nasosi hosil qiladigan bosim sirkulyatsion sistemadagi gidravlik qarshiliklarni yengish uchun yetarli bo'lishi kerak.

Burg‘ilash qarshiliklar quyidagi bosimlar yo‘qolishi yig‘indilaridan iborat bo‘ladi.

$$R_{\Sigma}=k \cdot (R_1+R_2+R_3+R_4+R_5+R_6); \text{ MPa}$$

bu yerda $k=1,3 \div 1,5$ - zaxira bosim koefitsiyenti; R_1 - burg‘ilash quvurlarida yo‘qotiladigan bosim bo‘lib, u quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$R_1=8,18 \cdot 10^{-7} \lambda_1 \cdot \rho \cdot Q^2 \frac{L}{d_{uq}^5};$$

bu yerda $\lambda=0,017 \div 0,02$ - o‘lchovsiz gidravlik qarshilik; $\rho=1100 \text{ kg/m}^3$ - yuvish suyuqligi zichligi; Q - zaboyga yuboriladigan suyuqlik miqdori, m^3/s ; $Q=40 \text{ l/min}=6,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$; $L=500 \text{ m}$ - burg‘ilash quvuri uzunligi; $d_{ich}=0,039 \text{ m}$ burg‘ilash quvurining ichki diametri.

U holda,

$$P_1 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,02 \cdot 1100 \frac{(6,7 \cdot 10^{-4})^2 500}{0,039^5} = 0,764 \text{ MPa}$$

R_2 - quvur ortida bosimning yo‘qolishi va u quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \lambda_2 \rho \cdot Q^2 \frac{L}{(D_{\kappa} - D)^3 \cdot (D_{\kappa} + D)^2};$$

bu yerda $\lambda_2=0,7+0,8$ - gidravlik qarshilik koefitsiyenti; $D_q=0,076 \text{ m}$ - quduq diametri; $D=0,050 \text{ m}$ - burg‘ilash quvuri diametri.

U holda,

$$P_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,8 \cdot 1100 \cdot (6,7 \cdot 10^{-4})^2 \frac{500}{(0,076 + 0,05)^3 + (0,076 + 0,05)^2} = 1,14 \text{ MPa}$$

R_3 - quvurlarning ulanish elementlarida bosimning yo‘qligi, u quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$P_3 = 8,1 \cdot 10^{-7} \xi \cdot \rho \frac{Q^2}{d_{uq}} \cdot n_y;$$

bu yerda ζ - mahalliy qarshilik koeffitsiyenti.

$$\xi = a_k \left[\left(d_{uq} / d_o \right)^2 - 1 \right]^2;$$

bu yerda $a_k=2,0$ - mufta-qulf ulovli quvurlar uchun tajriba koeffitsiyenti; $d_{ich}=0,039$ m - quvurning ichki diametri; $d_o=0,028$ m - quvur ulovining eng tor qismi diametri.

U holda,

$$\xi = 2 \left[(0,039 / 0,028)^2 - 1 \right]^2 = 1,77$$

n_u - ulovlar soni

$$n_y = \frac{L}{l_{cg}} = \frac{500}{9,5} \approx 53 \text{ ta}$$

U holda,

$$P_3 = 8,1 \cdot 10^{-7} \cdot 1,77 \cdot 1100 \frac{(6,7 \cdot 10^{-4})^2}{0,039} \cdot 53 = 0,086 \text{ MPa}$$

R_4 - koronkadagi bosimning yo'qotilishi. Amaliy hisoblarda $R_4=0,05$ MPa qilib olinadi; R_5 - kern qistirilganda bosimning yo'qotilishi, $R_5=0,5$ MPa qilib olinadi; R_6 - haydash shlangi va salnikdagi bosimning yo'qotilishi. $R_6=0,15$ MPa qilib olinadi.

Umumiy bosimning yo'qotilishi

$$R_{\Sigma} = 1,3 \cdot (0,76 + 1,14 + 0,086 + 0,05 + 0,15) = 3,51 \text{ MPa}$$

Demak burg'ilash uchun 3,51 MPa dan kam bo'lmagan bosim beruvchi nasos kerak ekan. Burg'ilash qurilmasi tarkibiga kiruvchi NB-3-120/40 nasos 4 MPa bosim beraoladi.

Nazorat uchun savollar

1. Gidravlik qarshilik qanday qarshiliklar yig'indisidan iborat bo'ladi?

2. Quyidagi berilgan ma'lumotlar asosida gidravlik hisoblar bajarilsin: $k=1,3$; $\lambda=0,018$; $\rho=1120 \text{ kg/m}^3$; $Q=8,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$; $L=300 \text{ m}$;

$d_{ich}=0,062$ m; $\lambda_2=0,7$; $D_q=0,127$ m; $D=0,076$ m; $a_k=2,0$; $d_o=0,056$ m; $R_4=0,05$ MPa; $R_5=0,5$ MPa; $R_6=0,15$ MPa.

3. Burg'ilash ishlarida burg'ilash nasoslari nimaga asoslanib tanlanadi?

6-amaliy mashg'ulot

Geologik sharoitda burg'ilash uchun sarflanadigan quvvat miqdorini aniqlash

Quyidagi geologik sharoitda burg'ilash uchun sarflanadigan quvvat miqdori aniqlansin.

1. Quduq chuqurligi - $L=500$ m.
2. Quduq diametri - $D_{qud}=46$ mm
3. Burg'ilash quvurining turi va diametri - SBTN-42
4. Og'irlik kuchi - $R_{o.k}=9,0$ kN
5. Snaryadning aylanish soni - $n=540$ ob/min
6. Yuvish suyuqligining turi - PAA+K-9
7. Olmos bilan tog' jinslari orasidagi ishqalanish koef. $\mu=0,15$
8. Boshlang'ich zenit burchagi - $\Theta_o=7$
9. Burg'ilash stanogi - SKB-4.

Yechish: Burg'ilash quvurlarining yuqori qismida burg'ilash uchun sarflanadigan to'la quvvat miqdori quyidagi quvvatlar yig'indisidan tashkil topadi.

$$N_b = N_{b.ay} + N_3 + N_{kush};$$

bu yerda $N_{b.ay}$ - burg'ilash quvurlarini quduqda bo'sh aylantirish uchun sarflanadigan quvvat miqdori; N_3 - quduq zaboyida tog' jinslarini parchalash uchun sarflanadigan quvvat miqdori; N_{kush} - qo'shimcha quvvat - snaryadga og'irlik kuchi berilganda burg'ilash quvurlari egiladi va quduq devorlari orasida ishqalanish kuchlari sodir bo'ladi. Bu kuchlarni yengish uchun sarflanadigan quvvat miqdori.

Berilgan shartga ko'ra loyihalashtirilayotgan sharoit uchun

$$N_{b.ay} = 2,5 \cdot 10^{-8} \cdot K_3 \cdot K_4 (0,9 + 0,02 \cdot \delta) \cdot q \cdot D \cdot P^{1,83} \cdot L^{0,75} \cdot K_5;$$

bu yerda K_3 - burg'ilash quvurlari turlarini va ularning qiyshiqqligini inobatga oluvchi koeffitsiyent. Bizning sharoit uchun, ya'ni SBTN - $K_3=1,0$; K_4 - ishlatilayotgan tozalash agentlarini inobatga oluvchi koeffitsiyent polimer eritmaları uchun $K_4=0,6$

$$K_5 = 1 + 0,44 \cdot \cos \beta$$

$$\beta = 90^\circ - \theta = 90^\circ - 7^\circ = 83^\circ$$

Burg'ilash quvuri va quduq devorlari orasidagi zazor

$$\zeta = \frac{D_k - D}{2} = \frac{46 - 42}{2} = 2 \text{ mm}$$

$$540^{1,83} = 10010 \quad 500^{0,75} = 105,8$$

U holda,

$$N_{b,ay} = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (0,9 + 0,02 \cdot 2) \cdot 4,79 \cdot 42 \cdot 10010 \cdot 105,8 = 3,10 \text{ kv}$$

Zaboyda tog' jinslarini parchalash uchun sarflanadigan quvvat miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N_3 = 0,16 \cdot 10^{-6} \cdot M \cdot R_{o,k} \cdot n (R + R_1) ;$$

bu yerda $\mu=0,15$, $R_{ok}=9000 \text{ N}$, $n=540 \text{ ob/min}$; R va R_1 - koronaning ichki va tashqi radiuslari

$$R_1 = 2,3 \quad R = 1,5$$

U holda,

$$N_3 = 0,16 \cdot 10^{-6} \cdot 0,15 \cdot 900 \cdot 540 \cdot (2,3 + 1,5) = 1,67 \text{ kv}$$

Qo'shimcha qiymat miqdori «Kirsanov formulasi» yordamida aniqlanadi.

$$N_{qo'sh} = 3,4 \cdot 10^{-6} \cdot f \cdot n \cdot R_{o,k} = 3,4 \cdot 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 540 \cdot 9000 = 4,96 \text{ kv}$$

Burg'ilash uchun sarflanadigan to'la quvvat miqdori:

$$N_b = 3,1 + 1,67 + 4,96 = 9,7 \text{ kv}$$

Shunday qilib, hisob natijalari shuni ko'rsatadiki, tanlangan burg'ilash stanogi jarayonini to'la ta'minlaydi, ya'ni

$$N_{st} > N_b, \quad 22 \text{ kv} > 9,7 \text{ kv}$$

Nazorat uchun savollar

1. Burg'ilash uchun sarflanadigan quvvat deb nimaga aytiladi?
2. Burg'ilash jarayonida sarflanadigan quvvatni bilish qanday ahamiyatga ega?
3. Geologik sharoitda burg'ilash uchun sarflanadigan quvvat miqdori qanday aniqlanadi?

7-amaliy mashg'ulot

Burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari

Quyidagi sharoit uchun burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari bajarilsin: Ishlatilayotgan polimer eritmalarining zichligi- $\rho=1200 \text{ kg/m}^3$; Bir metr burg'ilash quvurining og'irligi - $q=456 \text{ kg/m}$; Burg'ilash quvuri bilan quduq devori orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti - $f=0,3$

Yechish: Cho'zilishdagi kuchlanish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$b_r = K_{pr} \cdot G \cdot \cos \theta_{o'r} (1 + f \cdot \tg \theta_{o'r}) / S, \text{ Pa}$$

bu yerda K_{pr} - qiyalangan quduqlarda qo'shimcha qarshiliklarni hisobga oluvchi koeffitsiyent. $K_{pr}=1,2 \div 2,0$ atrofida olinadi; S - burg'ilash quvurining ko'ndalang kesimi yuzasi, m^2 ; G - burg'ilash kolonnasining og'irligi, N .

Bu qiymat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G = \alpha \cdot g \cdot q \cdot L \left(1 - \frac{P}{P_M}\right);$$

ρ_m - po'latning zichligi $\rho_m=7850 \text{ kg/m}^3$; α - ulovlar hisobiga burg'ilash quvurlarining og'irligi ortishini e'tiborga oluvchi koeffitsiyent. Nippel ulovli quvurlar uchun.

$$\alpha=1,05$$

Unda,

$$G=1,05 \cdot 9,81 \cdot 4,56 \cdot 500 \left(1 - \frac{1200}{78500}\right) = 19891; H.$$

Cho'zilishdagi kuchlanish

$$\sigma_r = 1,2 \cdot 19891 \cos 7^0 (1 + 0,3 \cdot \operatorname{tg} 7^0) / 5,81 \cdot 10^{-4} = 42,3 \cdot 10^6; \text{ Pa}$$

Siqilishdagi kuchlanishning qiymati quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\sigma_{sj} = l_{sj} \cdot g \cdot q / S_{sj}; \text{ Pa}$$

bu yerda L_{sj} , q va S_{sj} - o'z navbatida burg'ilash kolonnasining siqilgan qismida uzunligi, o'rtacha massasi va ko'ndalang kesimi yuzasi.

$$l_{sj} = \frac{P_{\kappa}}{\alpha \cdot g \cdot q (1 - \frac{P}{P_m})}; M$$

R_k - koronkaga beriladigan og'irlik kuchi.

$$l_{sj} = \frac{900}{1,05 \cdot 9,81 \cdot 4,56 (1 - \frac{1200}{7850})} = 228 \text{ m}$$

U holda siqilishdagi kuchlanish.

$$b_{sj} = \frac{228 \cdot 9,81 \cdot 4,56}{5,81 \cdot 10^4} = 18,44 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Egilishdagi kuchlanish quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$b_{iz} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J \cdot f}{l_m^2 \cdot W}, \text{ Pa}$$

E - ko'ndalang egilish moduli; $E = 2 \cdot 10^{11}$, Pa - po'lat uchun; J - burg'ilash quvuri ko'ndalang kesimi ekvatorial moment inersiyasi, m^4 .

$$J = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = 0,05 (D^4 - d^4);$$

D va d - burg'ilash quvurining tashqi va ichki diametrlari, m.

$$J = 0,05 \cdot (0,042^4 - 0,032^4) = 1,04 \cdot 10^{-7}; m^4$$

f - burg'ilash quvurining egilishdagi balandligi, ch.

$$f = (D_{\kappa} - d_{TP}) / 2 = \frac{0,046 - 0,042}{2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

l_m - egilish yarim to'lqinlarining uzunligi, m.

$$l_m = \frac{10}{\omega} \sqrt{\pm 0,5 \cdot Z + \sqrt{0,25 \cdot z^2 + \frac{E \cdot J \cdot W^2}{g \cdot q}}};$$

«0» nuqtadagi kesim uchun $Z=0$.

$\omega = \pi \cdot n / 30$ - burchak tezligi

$$\omega = 3,14 \cdot 540 / 30 = 56,52 \text{ s}^{-1}$$

U holda,

$$l_m = \frac{10}{56,52} \sqrt{\sqrt{\frac{2,10^{11} \cdot 1,04 \cdot 10^{-7} \cdot 56,52^2}{9,81 \cdot 4,56}}} = 61 \text{ m}$$

w - egilishdagi qarshilik momenti, m^3 .

$$W = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32 \cdot D} = \frac{3,14(0,042^4 - 0,032^4)}{32 \cdot 0,042} = 4,84 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

U holda,

$$\sigma = \frac{3,14^2 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 1,04 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{6,1^2 \cdot 4,84 \cdot 10^{-6}} = 13,9 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Egilishdagi kuchlanish

$$\sigma_{uz} = \frac{\pi^2 \cdot B \cdot J \cdot f}{l_m^2 \cdot w}, \text{ Pa}$$

Urinma kuchlanish miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\tau = M_{kr} / W_r, \text{ Pa}$$

M_{kr} - burovchi moment. N.m

$$M_{kr} = N_b / \omega$$

bu yerda N_b - burg'ilash uchun sarflanadigan quvvat, Vt (birinchi topshiriqda hisoblangan).

$$M_{kr} = 9700 / 56,52 = 171,6 \text{ N.m}$$

W_r - polyar moment qarshiligi, m^3 .

$$W_p = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{16 \cdot D} = \frac{3,14(0,042^4 - 0,032^4)}{16 \cdot 0,042} = 9,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

U holda urinma kuchlanish:

$$\tau = 171,6 / 9,7 \cdot 10^{-6} = 17,7 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Burg'ilash kolonnasining yuqori qismi uchun hisoblar murakkab kuchlanish holatini uchinchi mustahkamlik nazariyasi bo'yicha hisoblashga olib keladi.

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{(\sigma_{\delta} + \sigma_{\epsilon})^2 + 4 \cdot \tau^2} = \sqrt{(42,3 \cdot 10^6)^2 + 4(17,7 \cdot 10^6)^2} = 66,7 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Zaxira mustahkamlik ko'effitsiyenti quyidagi ko'rinishdan topiladi.

$$n = \frac{[\sigma_T]}{\sigma_{\Sigma}} \geq 1,6$$

$[\sigma_T] = 372 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ - quvur materialining oqish chegarasi.

$$n = 3,2 \cdot 10^6 / 66,7 \cdot 10^6 = 5,57$$
$$5,57 > 1,6$$

Shunday qilib, mustahkamlik zaxirasi yo'l qo'yiladigan qiymatdan ancha yuqori.

Nazorat uchun savollar

1. Burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish burg'ilash jarayoniga qanday ta'sir etadi?

2. Burg'ilash jarayonida burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirishni bilish qanday ahamiyatga ega?

3. Quyidagi sharoit uchun burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari bajarilsin: Ishlatilayotgan polimer eritmalarining zichligi - $\rho = 1150 \text{ kg/m}^3$; Bir metr burg'ilash quvurining og'irligi - $q = 42,8 \text{ kg/m}$; Burg'ilash quvuri bilan quduq devori orasidagi ishqalanish ko'effitsiyenti - $f = 0,3$

8-amaliy mashg'ulot

Burg'ilash vishkasiga ta'sir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlarni aniqlash

1. Vertikal kuch. Vishkaga ta'sir etuvchi vertikal kuchlar quyidagi kuchlar yig'indisidan iborat bo'ladi.

$$R_v = Q_{kr} + Q_m + R_x + R_n$$

Berilgan: quduq chuqurligi 565 m; Burg'ilash quvuri 42 mm NU; Yuqurish suyuqligi - suv; Tal osnastkasi - 2x3; Quduqning og'ish burchagi - 87° ; Quduqning egrilanish intensivligi $I=0,03$ grad/n.

Yechish: Yuqoridagi shartga ko'ra zenit burchagi

$$\theta_k = 3 + 565 \cdot 0,03 \approx 20^\circ$$

Q_{kr} - kryukka tushadigan eng og'ir kolonna og'irligini aniqlaymiz

$$Q_{kr} = k \cdot \alpha \cdot g \cdot q \cdot L \left(1 - \frac{P}{P_M}\right);$$

bu yerda K - burg'ilash quvuri va quduq devori orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti, $K=1,25-1,5$; $\alpha=1,05$ - tutashtirish elementlari hisobiga quvur massasi ortishini inobatga oluvchi koeffitsiyent; $g=9,81 \text{ m/s}^2$ - erkin tushish tezlanishi; $q=4,6 \text{ kg}$.

$$Q_{kr} = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 9,81 \cdot 4,6 \cdot 565 \left(1 - \frac{1000}{7850}\right) = 343 \cdot 10^3 \text{ N}.$$

$Q_m=53,5 \text{ kN}$ - N-18 - vishkaning massasi.

$$R_x + R_n = 34,3/2 = 17,15 \text{ kN}$$

$$R_v = 34,3 + 53,5 + 17,15 = 104,95 \text{ kN}$$

2. Gorizontal kuchlar. Vishkaga ta'sir etuvchi kuchlar

$$R_g = R_{sv} + R_{vet}$$

R_{sv} - vishkaga suwab qo'yilgan svechalar og'irligining gorizontal tashkil etuvchisi. $R_{sv} = 0,025 \cdot 9,81 \cdot M_{sv}$; M_{sv} - svechalar massasi

$$M_{sv} = 1,05 \cdot 9,81 \cdot 4,6 \cdot 565 = 2700 \text{ kg}$$

$$R_{sv}=0,025 \cdot 9,1 \cdot 2700=0,66 \text{ kN}$$

R_{vet} - shamol ta'sirida vishkaga ta'sir etuvchi kuch; q_o - napor tezlanishi 10 m uchun 442 Pa. 20 m gacha 1,35.

$$q_o=442 \cdot 1,35=596 \text{ Pa}=0,596 \text{ kPa.}$$

Vishkaning shamol ta'sir etuvchi yuzasi:

$$S_p=6+2/2 \cdot 18=72 \text{ m}^2;$$

6 va 2 - vishkaning ostki va ustki asosi uzunligi, m; $T=1,5$ s bo'lganda; $S=1$ - quvurdan tayyorlangan vishka uchun aerodinamik koeffitsiyent; $K_{ob}=1$; K_p =napor tezligining pulsatsiyalanishi 20 m inshoot uchun $K_p = 0,35$

$$R_{vet}=0,596 \cdot 1 \cdot 72 \cdot 1(1+2 \cdot 0,35)=117 \text{ kN.}$$

Gorizontal kuch

$$R_g=0,66+117=117,66 \text{ kN.}$$

Nazorat uchun savollar

1. Burg'ilash vishkasiga ta'sir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlarni tekshirish burg'ilash jarayoniga qanday ahamiyatga ega?

2. Burg'ilash vishkasiga ta'sir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlar qanday aniqlanadi?

9-amaliy mashg'ulot

Vishkani bir joydan boshqa joyga yig'masdan ko'chirish

Buning uchun quyidagi qiymatlar hisob yo'li bilan aniqlanishi kerak. Tortish kuchi - vishkani jildirish uchun zarur bo'lgan.

$$R=9,81 \cdot M_v(\sin\alpha+f_p \cdot \cos\alpha);$$

bu yerda M_v - ko'chirilayotgan vishka massasi. $M_v=53500$ kg; α - trassaning ko'tarilishi burchagi, $\alpha=10^\circ$; $f_p=0,2 \div 0,5$ - vishka chanasi va yuza bilan ishqalanish koeffitsiyenti.

$$R=9,81 \cdot 53599(\sin 10^\circ+0,2 \cdot \cos 10^\circ)=$$

$$=9,81 \cdot 53500(0,17+0,2 \cdot 0,98)=192,1 \text{ kN}.$$

Vishkani jildirish uchun zarur bo'lgan traktorlar soni.

$$n_{tr}=1 \div 3 \text{ m/s. } v=1,3 \text{ m/s}$$

N_{tr} - traktor dvigatelining quvvati; $N=80000 \text{ Vt. T-100 M;}$
 $\eta_{tr}=0,7 \div 0,8$ - traktorning F.I.K.

$$n_{tr}=192,1 \cdot 1,3 / 180000 \cdot 0,75 \approx 4 \text{ tr}$$

Shunday qilib, N-18 vishkasini surish uchun T-100 M turdagi 4 ta traktor kerak ekan.

Nazorat uchun savollar

1. Burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish burg'ilash jarayoniga qanday ta'sir etadi?

2. Burg'ilash jarayonida burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirishni bilish qanday ahamiyatga ega?

3. Quyidagi sharoit uchun burg'ilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari bajarilsin: Ishlatilayotgan polimer eritmalarining zichligi - $\rho=1150 \text{ kg/m}^3$; Bir metr burg'ilash quvurining og'irligi - $q=42,8 \text{ kg/m}$; Burg'ilash quvuri bilan quduq devori orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti - $f=0,3$

10-amaliy mashg'ulot

Olmosli koronkaga beriladigan og'irlik kuchini hisoblash

a) Bir qatlamli olmosli koronkaga beriladigan og'irlik kuchi N.P. Tarakanov bo'yicha quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$R_o=0,55 \cdot m_o \cdot R_{sh} / d_{cr}, \text{ dan}$$

bu yerda m_o - ishchi olmoslar massasi, karat; R_{sh} - jinslarning shtamp bo'yicha qattiqligi, kg/mm^2 ; d_{cr} - olmos zarrachasining o'rtacha diametri, mm.

Impregnirlangan olmosli koronkalar uchun og'irlik kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R_o=0,55 \cdot m_o \cdot R_{sh} / h_m, \text{ dan}$$

bu yerda m_o - ishchi olmoslar massasi, karat; R_{sh} - jinslarning shtamp bo'yicha qattiqligi, kg/mm²; h_m - koronka matritsasining balandligi.

Birqatlamli va impregnirlangan koronkalar uchun $h_m=15\text{mm}$ ni tashkil etadi.

Misol: Slanelarni burg'ilash uchun birqatlamli olmosli koronkani 01AZD20K30 tanlaymiz. Koronkaga beriladigan og'irlik kuchini hisoblaymiz. Hisoblash uchun berilganlar: $m_o=8$ karat (koronkaning texnik xarakteristikasiga ko'ra) $R_{sh}=400\text{-}500 \text{ kgs/mm}^2$.

$$R_o=0,55 \cdot 8(400 \div 500) / 2,25 = 782\text{-}978, \text{ dan}$$

b) L.G.Gorshkovga ko'ra koronkaga beriladigan og'irlik kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_o = \alpha_e \cdot \delta_{sj} \cdot S_{ko}, \text{ dan}$$

bu yerda α_e - zaboydagi sharoitlarni inobatga oluvchi koeffitsiyent; $\alpha_e=1,2\text{-}2,0$ (mo'rt va darzdor jinslar uchun quyi qiymat zich va qovushqoq jinslar uchun yuqori qiymat olinadi); δ_{sj} - tog' jinslari siqilishidagi mustahkamlik chegarasi, kgs/mm².

$$\delta_{sj}=100 f$$

bu yerda f - tog' jinslarining M.M.Protodyakonov bo'yicha qattiqlik koeffitsiyenti; S_{ko} - hajmli olmoslarning zaboyda bir vaqtdagi kontakt yuzasi summasi, sm².

$$S_{ko} = \pi d_{cp} \cdot h \cdot Z_j, \text{ sm}^2.$$

bu yerda d_{cp} - olmos zarrasining o'rtacha diametri, mm; h - olmos zarrasining jinsga botish chuqurligi, sm; Bir qatlamli olmosli koronkalar uchun $h=(0,25 \div 0,4) \cdot ha$; Impregnirlangan koronkalar uchun $h=(0,25 \div 0,4) \cdot ha$; bu yerda ha - olmoslar zarrasining koronka matritsasiidan chiqib turish qiymati, sm; Z_j - zaboy bilan bir vaqtni o'zida kontaktda bo'ladigan hajmli olmoslar soni. Bir qatlamli koronkalar uchun $Z_j=0,50 \cdot Z_o$;

Impregnirlangan koronkalar uchun $Z_j=0,50 \cdot Z_o$

$$Z_o=m_o \cdot Z;$$

bu yerda m_o - koronkadagi hajmli olmoslar massasi, karat; Z - hajmli olmoslarning donadorligi, dona / karat.

Misol: Slanelarni burg'ulaganda 01AZD20K30 bir qatlamli koronkaga beriladigan og'irlik kuchi hisoblansin.

Hisob uchun berilgan ma'lumotlar:

$m_o=8$ karat; $Z=20$ dona/karat

$$h=(0,25 \div 0,4) \cdot h_a=(0,25 \div 0,4) \cdot (0,3 \div 0,25)=0,07-0,1 \text{ mm}$$

$$h_{sr}=(0,07 \div 0,1)/2=0,085 \text{ mm}$$

$$Z_o=m_o \cdot Z=8 \cdot 20=160 \text{ dona};$$

$$Z_j=0,67 \cdot 160=107 \text{ dona};$$

$\delta_j=100 \cdot f$ IX kategoriyadagi tog' jinslari uchun $f=14-16$ (7 jadval)
 $S_{ko}=3,14 \cdot 25 \cdot 0,085 \cdot 107=64,3 \text{ mm}^2$ yoki $0,643 \text{ sm}^2$.

$$\delta_j=100(14 \div 16)=1400 \div 1600, \text{ kgs/sm}^2;$$

$a_s=1,2$ - kam darzlangan slanelar uchun.

$$R_o=1,2(1400 \div 1600) \cdot 0,643=1080-1235 \text{ dan}$$

c) I.A.Sergienko buyicha bir qatlamli va impregnirlangan olmosli koronkalar uchun og'irlik kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R_o=R_{sol} \cdot S_{rp}; \text{ dan}$$

bu yerda R_{sol} - solishtirma og'irlik kuchi bir qatlamli olmosli koronkalar uchun

$$R_{sol}=10^{-2} \cdot \alpha_1 \cdot S \cdot K_1 \cdot \beta; \text{ kgs/mm}^2.$$

Impregnirlangan koronkalar uchun

$$R_{sol}=\alpha_2 \cdot R_{sh} \cdot K_2, \text{ kgs/mm}^2.$$

bu yerda α_1 - $0,30 \div 0,55$ - jinslarni parchalanish xarakterini inobatga oluvchi proporsionallik koeffitsiyenti (jinslarning qattiqligi

oshgan sari bu qiymat kamayib boradi); R_{sh} - jinslarning shtamp bo'yicha qattiqligi, kgs/mm²; S - olmosli koronka yuzasining olmoslar bilan nisbiy boyiganligi (bir qatlamli koronkalar uchun $S=0,35-0,40$, impregnirlangan koronkalar uchun esa $S=0,2\div 0,27$); $K_1=1$ - olmoslar bilan nisbiy boyitilganligi oshishi va kamayishi inobatga oluvchi koeffitsiyent; β - hajmli olmoslarning sifatini inobatga oluvchi koeffitsiyent, uvalangan olmoslar uchun $\beta=1,25-1,35$; maydalanga olmoslar uchun $\beta=1$; $\alpha_2=(1,1\div 1,3)\cdot 10^{-3}$ - proporsionallik koeffitsiyenti; K_2 - koronkadagi olmoslar miqdori 12-16 karat bo'lganda, $K_2=1$ deb qabul qilinadi.

Darzdor va abraziv tog' jinslari burg'ilanganda tuzatuvchi koeffitsiyent $\alpha=0,7\div 0,8$ kiritiladi.

Misol: 01A3D20K30 bir qatlamli olmosli koronkaga beriladigan og'irlik kuchi hisoblansin.

Berilgan: $R_{sh}=400-500$, kgk/mm²; $\alpha_1=0,30$; $S=0,40$; $K_1=1$. $\beta=1$ - maydalangan olmoslar uchun; $S_{rp}=12,6$ sm² - diametri 76 mm bo'lgan olmosli koronkalar uchun.

$$R_o=10^2\cdot 0,30\cdot 0,40\cdot (400\div 500)\cdot 1\cdot 1\cdot 1260=604-756, \text{ dan}$$

N.P.Tarakanov, L.G.Gorshkov va I.A.Serchinko bo'yicha hisoblab topilgan og'irlik kuchi qiymatlari spravochniy adabiyotlar tavsiya qilingan og'irlik kuchi bilan taqqoslanadi. [3, 4, 5]

Nazorat uchun savollar

1. Koronkaga beriladigan og'irlik kuchi qanday birlikda o'lchanadi?

2. Koronkaga beriladigan og'irlik kuchi qanday usullar orqali aniqlanadi?

3. Olmosli koronkaga beriladigan og'irlik kuchini aniqlashdan maqsad.

11-amaliy mashgʻulot

Qattiq qotishmali koronkalarga beriladigan ogʻirlik kuchini hisoblash

Qattiq qotishmali koronkalar bilan burgʻilashda ogʻirlik kuchi quyidagi formula bilan hisoblaniladi:

$$R_o = m \cdot h \cdot b \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot R_{sh} \cdot \sin(\alpha + 2\varphi_p) / \cos^2 \varphi_p; \text{ dan}$$

bu yerda m - koronkadagi asosiy keskinlar soni, dona; h - keskichni jinsga botish chuqurligi, mm; b - keskichni eni, mm; α - keskichni oʻtkirlanish burchagi gradus; φ_p - ichki ishqalanish burchagi, gradus; R_{sh} - jinsning shtamp boʻyicha qattiqligi, kgk/mm².

Koronkadagi keskichlar soni uning konstruksiyasiga qarab tanlanadi

$$h = (0,5 \div 0,9) h_p;$$

bu yerda h_p - keskichning koronka yuzasidan siqib turish qiymati, mm; M turdagi koronka uchun $h_p = 3$ mm; SM turdagi koronka uchun $h_p = 1,5$ mm; CA va ST turdagi koronka uchun $h_p = 0,5$ mm.

Yumshoq va oʻrta qattiqlikdagi jinslar uchun oʻtkirlanish burchagi $\alpha = 45 \div 50^\circ$, qattiqroq jinslar uchun $\alpha = 70^\circ$.

Misol: CA-4-76 turdagi qattiq qotishmali koronkaga beriladigan ogʻirlik kuchi hisoblansin: VIII kategoriyadagi ohaktosh.

Berilgan: $m = 16$ dona; $h = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25$; $b = 2,5$ mm; $\alpha = 50^\circ$ $\varphi_p = 20^\circ$; $P_m = 200-300$ kgk/mm² VIII - kategoriyadagi togʻ jinslari uchun.

$$R_o = 16 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot (200-300) \cdot 1/0,88 = 2720 \div 4080 \text{ dan}$$

Hisobdan chiqqan qiymat spravochniy adabiyotlardagi tavsiya etilgan qiymat bilan taqqoslanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Koronkaga beriladigan og'irlik kuchi qanday birlikda o'lchanadi?
2. Qattiq qotishmali koronkalar bilan burg'ilashda og'irlik kuchi qanday formula orqali aniqlanadi?
3. Qattiq qotishmali koronkaga beriladigan og'irlik kuchini aniqlashdan maqsad.

12-amaliy mashg'ulot

Sharoshkali dolotaga beriladigan og'irlik kuchini hisoblash

a) Barcha turdagi (M, C, T, K) sharoshkali dolotalarga beriladigan og'irlik kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R_o = \alpha \cdot \sigma_{sj} \cdot S_k, \text{ dan.}$$

bu yerda α - zaboy sharoitida jinslar qattiqligini o'zgarishini inobatga oluvchi koeffitsiyent $\alpha=0,75$; σ_{sj} - jinslarni siqilishidagi mustahkamlik chegarasi, kgk/mm^2 ; S_k - sharoshkali dolotaning zaboy bilan kontakt yuzasi.

Misol: 1-93T-76 turdagi sharoshkali dolotaga beriladigan og'irlik kuchi hisoblansin, VII kategoriyada ohaktosh.

Berilgan: $\alpha=0,75$; $\sigma_{sj}=1/7 \cdot (200-300)=29-43 \text{ kgk/mm}^2$; sharoshka tishlari 0,4 mm ga chuqurlashganda, 13 jadvalga ko'ra $S_k=47\text{mm}^2$

$$R_o = 0,75(29 \div 43) \cdot 1022 \div 1515, \text{ dan.}$$

b) Sharoshkali dolotaga beriladigan og'irlik kuchi shuningdek quyidagi formula bilan ham hisoblanishi mumkin.

$$R_o = F_H \cdot \sigma_{sj}, \text{ dan}$$

bu yerda F_H - dolotaning boshlang'ich tayanch yuzasi, sm^2

$$F_n = h_z \cdot D_d \cdot b, \text{ mm}^2;$$
$$\sigma_{sj} = 1/7 \cdot R_{sh}, \text{ kgk/mm}^2$$

bu yerda h_z - sharoshka tishlarini o'zaro yotish koeffitsiyenti $h_z=1,05\div 2,0$; D_d - dolota diametri, mm; b - sharoshka tishlarining boshlang'ich o'tmasligi, mm. $b=1,0$ mm.

Misol: 1V-93T rusumdagi sharoshkali dolotaga beriladigan og'irlik kuchi hisoblansin. VIII kategoriyadagi ohaktosh.

Berilgan: $h_g=1,5$; $D_g=93\text{mm}$; $b=1\text{mm}$; $R_{sh}=200-300 \text{ kgk/mm}^2$; $\sigma_{sj}=29-43 \text{ kgk/mm}^2$;

$$R_o=1,5 \cdot 93 \cdot 1(29-43)=2022\div 2999, \text{ dan.}$$

Hisoblash natijalari spravochniy adabiyotlarda qiymatlar bilan taqqoslanadi. [3,4,5]

Nazorat uchun savollar

1. Koronkaga beriladigan og'irlik kuchi qanday birlikda o'lchanadi?
2. Sharoshkali dolotalar bilan burg'ilashda og'irlik kuchi qanday formulalar orqali aniqlanadi?
3. Sharoshkali dolotalarga beriladigan og'irlik kuchini aniqlashdan maqsad.

13-amaliy mashg'ulot

Olmosli koronkalarining aylanish chastotasini hisoblash

a) O.V.Ivanov bo'yicha olmosli koronkalarining aylanish chastotasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n=19,1 \cdot (3,64-0,0038 \cdot P_{sh}) / D_s \text{ ob/min.}$$

bu yerda R_{sh} - jinslarning shtamp bo'yicha qattiqligi, GPa; D_s - quduq diametri, m

$$D_s=1,1 \cdot D_k;$$

D_k - koronka diametri.

Misol: Diametri 76 mm bo'lgan 01AZD20K30 bir qatlamli olmosli koronkaning IX kategoriyadagi slaneslarni burg'ilashdagi aylanish chastotasi hisoblansin.

Berilgan: $R_{sh}=4-5\text{GPa}$; $D_s=1,1 \cdot D_k=1,1 \cdot 0,076 = 0,08\text{m}$; $D_k=0,076\text{m}$.

$$n=19,1(3,64-0,0038 \cdot (4-5))/0,08=865 \text{ ob/min}$$

B) Olmosli koronkaning aylanish chastotasini quyidagi formula bilan ham hisoblash mumkin:

$$n=60 \cdot w_o / (\pi D_s); \text{ ob/min}$$

bu yerda w_o - koronkani aylanma tezligi, m/s; D_s - koronkaning o'rtacha diametri, m.

Misol: Diametri 76 mm bo'lgan 01A3D20K30 rusumdagi bir qatlamli olmosli - koronka bilan burg'ilashdagi (IX - kategoriyadagi slaneslar) aylanish chastotasi aniqlansin:

Berilgan: $w_o=0,8 \div 2,0$, m/s $D_s=(0,076+0,059)=0,068$ m.

$$n=60 \cdot (0,8-2,0)/(3,14 \cdot 0,068)=705 \div 1765 \text{ ob/min}$$

Qattiq qotishmali koronkalarining aylanish chastotasini hisoblash. Qattiq qotishmali koronkalarining aylanish chastotasi quyidagi fomula bilan hisoblanadi:

$$n=60 \cdot w_o / \pi D_s; \text{ ob/min}$$

bu yerda w_o - qattiq qotishmali koronkaning aylanish tezligi, m/s; D_s - koronkani o'rtacha diametri, m.

Misol: VII kategoriyadagi ohaktoshni burg'ilashdagi diametri 76 mm bo'lgan CA 4 rusumdagi qattiq qotishmali koronkaning aylanish chastotasi hisoblansin.

Berilgan: $w_o=0,6 \div 1,2$ m/s; $D_s=(0,076+0,059)/2=0,068$ m.

$$n=60 \cdot (0,6 \div 1,2)/(3,14 \cdot 0,68)=168 \div 337 \text{ ob/min}$$

Sharoshkali dolotalarning aylanish chastotasini hisoblash. Sharoshkali dolota bilan burg'ilashda aylanish chastotasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$n=60 \cdot W_o / (\pi \cdot D_d); \text{ ob/min}$$

bu yerda W_0 - dolotaning aylanma tezligi, m/s; D_d - dolota diametri, m.

Misol: 1V-93T rusumdagi sharoshkali dolotaning VIII kategoriyadagi ohaktoshni burg'ilashdagi aylanish chastotasini aniqlang:

Berilgan: $W_0=0,8\div 1,2$ m/s; $D_d=0,093$ m

$$n=60\cdot(0,8-1,2)/(3,14\cdot 0,093)=164-337 \text{ ob/min}$$

Hisob natijalarini spravochniy adabiyotlarda tavsiya etilgan qiymatlar bilan taqqoslanadi.

Yuvish suyuqligi miqdorini hisoblash. Olmosli, qattiq qotishmali koronkalar va sharoshkali dolotalar bilan burg'ilashda yuvish suyuqligi miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$1) \quad Q=q_{\text{sol}}\cdot D; \text{ l/min.}$$

$$2) \quad Q=F\cdot v; \text{ m}^3/\text{c}.$$

bu yerda q_{sol} - koronka yoki dolota diametrining har 1 sm ga to'g'ri keladigan solishtirma suyuqlik miqdori, l/min; D - koronka yoki dolota diametri, sm; F - quduq devori va burg'ilash kolonnasi orasidagi halqa yuzasi, m^2 ; v - halqa bo'ylab ko'tariladigan suyuqlik tezligi, m/s.

$$F=0,785(D^2-d_{b\cdot k}^2);$$

$d_{b\cdot k}$ - burg'ilash quvuri diametri, m.

Misol: 01A3D20K30 rusumdagi bir qatlamli olmosli koronkalar bilan IX kategoriyadagi slaneslarni burg'ilashdagi suyuqlik miqdori aniqlansin:

1) Berilgan: $q_{\text{col}}=0,3\div 0,5$ l/min; $D=7,6$ sm.

$$Q = (3\div 5) \cdot 7,6=23-38; \text{ l/min}$$

2) Berilgan: $D=0,076$ m; $d_{b\cdot k}=0,05$ m; $v=0,5\div 0,8$; m/s.

$$Q=0,785(0,076^2-0,05^3)\cdot(0,5\div 0,8)=78\div 126 \text{ l/min}$$

Shunday hisob-kitob ishlari qattiq qotishmali koronka va dolotalar uchun ham amalga oshiriladi.

Nazorat uchun savollar

1. Tog' jinslarni parchalovchi asboblarning aylanish chastotasini hisoblashdan maqsad?
2. Sharoshkali dolotalarning aylanish chastotasini haddan tashqari yuqorilash, qanday hodisalarga olib keladi?
3. Yuqorilash miqdorini aniqlash qanday formulalar orqali ifodalaniladi?

14-amaliy mashg'ulot

Bashorat burg'ilash mexanik tezligini hisoblash

Bashorat burg'ilash mexanik tezligini tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlarini e'tiborga olgan holda aniqlanadi.

Olmosli burg'ilashda bashorat mexanik tezlikni aniqlash. N.I.Lyubimov bo'yicha bashorat mexanik tezlik alohida forsirlangan burg'ilash rejasi uchun ($R_0=1000-1500$ dan va $n=500-1000$ ob/min) va quyi burg'ilash rejimi uchun hisoblanadi.

Forsirlangan burg'ilash rejimida bashorat mexanik tezlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Bir qatlamli olmosli koronkalar uchun

$$v_{\text{mex}}=21,6 \cdot \rho_m^{-0,68};$$

Impregnirlangan olmosli koronkalar uchun

$$v_{\text{mex}}=3,575 \cdot \rho_m^{-0,15};$$

Quyi rejimlarda burg'ilashda:

Bir qatlamli olmosli koronkalar uchun

$$v_{\text{mex}}=4,725 \cdot \rho_m^{-0,68};$$

Iltregnirlangan olmosli koronkalar uchun

$$v_{\text{mex}}=7,2 \cdot \rho_m^{-0,15};$$

bu yerda ρ_m - jinslarning umumlashtirilgan ko'rsatkichi.

Misol: 01A3D20K30 rusumdagi bir qatlamli olmosli koronkalar bilan IX kategoriyadagi slaneslarni burg'ilashdagi bashorat mexanik tezligi aniqlansin:

Berilgan: $\rho_m=23,0$ - slaneslarning umumlashtirilgan ko'rsatkichi.

$$v_{mex}=21,6 \cdot 23^{-0,68}=2,56 \text{ m/s.}$$

Qattiq qotishmali koronkalar bilan burg'ilashdagi bashorat mexanik tezligini aniqlash. N.I.Lyubimovga ko'ra qattiq qotishmali koronka bilan burg'ilashdagi bashorat mexanik tezlik quyidagi formula bilan hisoblanadi:

1) Forsirlangan rejimda:

- mayda keskichli koronkalar bilan burg'ilanganda

$$v_{mex}=54,12 \cdot \rho_m^{-1,16};$$

- yupqa plastinkali va mikrokeskichli koronkalar bilan burg'ilanganda

$$v_{mex}=23,4 \cdot \rho_m^{-0,79};$$

2) Quyi rejimlarda burg'ilanganda:

- mayda keskichli koronkalar bilan burg'ilanganda

$$v_{mex}=18 \cdot \rho_m^{-1,16};$$

yupqa plastinkali va mikrokeskichli koronkalar bilan burg'ilanganda

$$v_{mex}=7,75 \cdot \rho_m^{-0,79};$$

Misol: CA-4 rusumdagi diametri 76 mm bo'lgan qattiq qotishmali koronkalar bilan burg'ilangandagi bashorat mexanik tezligi aniqlansin. VII kategoriyadagi ohaktosh.

Berilgan: $\rho_m=10$ - VII kategoriyadagi ohaktoshning umumlashtirilgan ko'rsatkichi.

$$v_{mex}=7,75 \cdot 10^{-1,16}=3,74 \text{ m/s.}$$

Sharoshkali dolotalar bilan burg'ilangandagi bashorat mexanik tezlik. Tog' jinslarining shtamp bo'yicha qattiqligi va abrazivligini

inobatga olgan holda bashorat mexanik burg‘ilash tezligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$v_{\text{mex}} = 1,017 \cdot R_{\text{sh}}^{-0,0073} \cdot K_a^{0,5515}, \text{ m/s}$$

bu yerda R_{sh} - shtamp bo‘yicha jinslarning qattiqligi, kgk/mm^2 ; K_a -abrazivlik koeffitsiyenti.

Misol: 1V-93T rusumdagi sharoshkali dolota bilan VII kategoriyadagi ohaktoshlarni burg‘ilashdagi bashorat mexanik tezlik hisoblansin.

Berilgan: $R_{\text{sh}}=200 \text{ kgs/mm}^2$; $K_a=1,5$

$$v_{\text{mex}} = 1,017 \cdot 200^{-0,0073} \cdot 1,5^{0,5515} = 1,32 \text{ m/s.}$$

Nazorat uchun savollar

1. Bashorat burg‘ilash mexanik tezligini hisoblashdan maqsad?
2. Burg‘ilash mexanik tezligi nimalarni e‘tiborga olgan holda aniqlanadi?
3. 01A3D20K30 rusumdagi birqatlamli olmosli koronkalar bilan VII kategoriyadagi ohaktoshlarni burg‘ilashdagi bashorat mexanik tezligi aniqlansin: Berilgan: $\rho_m=34,0$ - ohaktoshlarning umumlashtirilgan ko‘rsatkichi.

15-amaliy mashg‘ulot

Filtrlarni hisoblash

Filtr turini tanlashda quyidagi tavsiyalardan foydalanishlari lozim:

- 1) Filtr etarli darajada mexanik mustahkamlikka ega bo‘lishi kerak;
- 2) Metalldan tayyorlangan quvurli filtrlar chuqurligidan qat’iy nazar har qanday quduqqa o‘rnatiladi;
- 3) Asbestsmentli quvurlar chuqurligi 200 m gacha bo‘lgan quduqlarda ishlatiladi.
- 4) Shishaplastik va polimer materiallardan tayyorlangan filtrlar chuqurliklari 200 - 300 metrgacha bo‘lgan quduqlarda ishlatiladi;

5) Karkas - sterjenli fitrlar chuqurligi 200 metrgacha bo'lgan quduq uchun ishlatiladi.

6) Graviy - solingan filtrlar yuqori debitli va uzoq muddat ishlatishga mo'ljallangan, katta chuqurlikdagi suvli gorizontlarda ishlatiladi. (1000 metrgacha).

Filtrning turli suvli gorizont tashkil etuvchi jinslarning xususiyatlariga qarab tanlanadi.

5-jadval

Suvli gorizont jinslari	Ishlatiladigan filtr turi va konstruksiyasi
Yarim yaxlit va mustahkam bo'lmagan jinslar; shebenli va galechnikli jinslar, yirikligi 20 mm. Dan 100 mm gacha sheben va galka	Dumaloq va tirqishli perforatsiyaga ega bo'lgan quvurli filtrlar
Graviy, graviyli qum yirikligi 1- 10 mm zarrachali.	Dumaloq va tirqimli perforatsiyaga ega bo'lgan quvurli filtrlar, ularning ustki qismi sim yoki shtamplangan po'lat lenta bilan o'ralgan.
	Zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan sim yoki shtamplangan po'lat lenta bilan qoplangan sterjenli filtrlar
Aksariyat qismi o'lchovlari 1 - 2 mm bo'lgan zarrachalardan tashkil topgan yirik qumlar	Dumaloq va tirqishli perforatsiyalangan va ustki qismi sim, shtamplangan list yoki kvadrat qilib to'qilgan setka bilan qoplangan quvurli yoki sterjenli filtrlar
Aksariyat qismi o'lchovlari 0,25 - 0,5 mm bo'lgan zarrachalardan iborat bo'lgan o'rtacha qumlar	Suv o'tkazuvchi qismi zich qilib setka bilan qoplangan quvurli va sterjenli filtrlar. Graviy to'ldirilgan quvurli va sterjenli filtrlar
Aksariyat qismi o'lchovlari 0,1 - 0,25 mm bo'lgan zarrachalardan iborat bo'lgan mayda qumlar	Bir, ikki va uch qatlamli qum va qum - graviy bilan to'ldirilgan quvurli va sterjenli filtrlar blokli filtrlar.

Filtrning diametri quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$D_f = \frac{Q}{\pi d_\phi \cdot V_\phi} ; i$$

bu yerda Q - quduq debiti, $m^3 / sutka$; $\pi=3,14$; l_r - filtrning ishchi qismi uzunligi, m.

Agar suvli gorizont qalinligi 10 metrgacha bo'lsa, l_r unga teng qilib olinadi.

Agar suvli gorizont qalinligi 10 metrdan ortiq bo'lsa, u holda

$$l_r = 0,7 \cdot l_{c.g} \quad \text{qilib olinadi}$$

V_f - suvning filtratsiyasi tezligi, m/sutka; U quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$V_{\phi} = 65^3 \sqrt{\kappa};$$

bu yerda k - filtratsiya koefitsiyenti.

6-jadval

Filtratsiya koefitsiyentining taxminiy qiymati

Suvli jinslar	K, m/sutka	Suvli jinslar	K, m/sutka
Changsimon qum	0,5 - 1,0	Galechnik-maydadan yirik gacha	31 - 70
Mayda zarrachali qum	2 - 5	Mayda galechnik	71 - 300
O'rta zarrachali qum	6 - 15	O'rtacha galechnik	301 - 500
Yirik zarrachali qum	16 - 30	Yirik galechnik	500 dan yuqori

Hisobdan chiqqan filtrning diametri standart quvur diametriga yaxlitlanadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, har qanday holatda ham filtrning diametri 100 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Nazorat uchun savollar

1. Filtr turini tanlashda qanday tavsiyalarga e'tibor berish lozim?
2. Suv uchun o'rnatiladigan filtrning diametri qanday formula orqali aniqlanadi?
3. O'rta zarrachali qumda joylashgan suvli gorizont uchun suvning filtratsiya tezligini qiymati qancha bo'ladi?

16-amaliy mashg'ulot

Quduq konstruksiyasini loyihalash

Suv quduqlarining konstruksiyalari quduqlarning maqsadli ahamiyati, burg'ilash usuli, geologik - gidrogeologik sharoitlar va sanitariya talablariga qarab aniqlanadi.

Quduq konstruksiyasi quyidagilarni ta'minlashi lozim:

- 1) zarur bo'ladigan suv sarfini olish imkonini;
- 2) ekspluatatsion kolonnani boshqa suvli gorizontlardan ishonchli ajratishni;
- 3) filtrli kolonnani suvli gorizont atrofiga o'rnatishni;
- 4) uzoq muddat ekspluatatsiya qilish va ta'mirlash ishlarini olib borishni.

Aylanma burg'ilash usulida suvli gorizont 80 - 100 metr chuqurlikda yotganda, odatda bir kolonkali quduq konstruksiyasi ishlatiladi. Qo'shimcha oraliq kolonnalar murakkab gidrogeologik sharoitlarda tushiriladi. Suvli gorizont katta chuqurliklarda joylashgan hollarda (200 - 300 m) ikki uch kolonnali, ba'zi hollarda to'rt kolonnali quduq konstruksiyalari ishlatilishi mumkin.

Filtrli kolonnani tushirish uchun quduqni burg'ilash diametri quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$D_d = D_m + 2\delta;$$

bu yerda D_m - tushirilayotgan filtrli kolonna muftasini diametri, mm (obsadka quvurlarining texnik xarakteristikalaridan olinadi); δ - quduq devorlari va mufta diametri orasidagi tirqishi 250 mm gacha bo'lgan quvurlar uchun $\delta=20$ mm; 350 mm dan katta diametrdagi quvurlar uchun $\delta=25-40$ mm qilib olinadi. Ekspluatatsion kolonnaning ichki diametrini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin.

$$D_y^{\text{d}} = D_A + 2\Delta;$$

bu yerda D_d - dolota diametri, mm; Δ - dolota va ekspluatatsion kolonna ichki diametri orasidagi tirqish $\Delta=5-10$ mm qabul qilinadi.

Hisobdan chiqqan kolonna ichki diametri standart o'lchovga yaxlitlanadi va uning tashqi diametri topiladi.

Ekspluatatsion kolonnani tushirish uchun ichki dolota diametri yuqorida keltirilgan formula bilan o'sha tartibda aniqlanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Suv quduqlarining konstruksiyasi qanday talablarga ko'ra quriladi?

2. Quduq konstruksiyasini loyihalashdan asosiy maqsad?

3. Filtrli kolonnani tushirish uchun quduqni burg'ilash diametri qaysi formula orqali aniqlanadi?

17-amaliy mashg'ulot

Erlift qurilmasi hisoblari

Maqsadi: talabalarni quduqlardan suv ko'taruvchi qurilmalarning turlari va ishlatilish sharoitlari bilan tanishtirish.

Erlift qurilmasi quduqlardan suvni yuqoriga ko'tarish uchun ishlatiladi. U suvlarni qumlardan tozalash uchun qilinadigan dastlabki otkachka, namuna otkachkada va quduq devorlarini gil qatlamlaridan tozalash uchun qilinadigan otkachkalarda keng ishlatiladi.

Erliftning afzalliklari quyidagilardan iborat:

1) Kichik diametrdagi suv ko'tarish quvuri bo'lgan holda yetarli darajada yuqoriga suv xaydash;

2) Quduqdan suvni ko'tarish balandligi diapazonining kattaligi;

3) Qurilmaning soddaligi va quduqda harakatlanuvchi mexanizm va qismlarning yo'qligi.

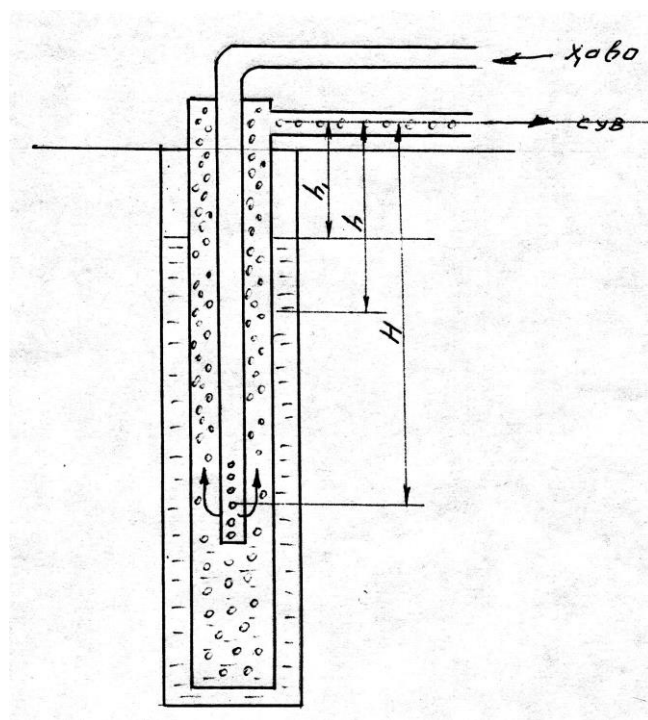
4) Egrilangan va qumlangan quduqlarda ishlatish imkoniyati;

5) Bitta kompressor yordamida bir necha quduqlarni qisilgan havo bilan ta'minlash imkon.

Erliftning kamchiliklariga uning kichik foydali ish ko'effitsiyentiga (20% gacha) egaligi va qorishtiruvchi qismni quduqning dinamik sathdan ancha chuqurroqqa tushirilishi kiradi.

Erliftning tuzilishi 2 - rasmda keltirilgan. Bu sxema amalda eng keng qoʻllaniladi.

Erliftning ish faoliyati quyidagicha boʻladi. Qisilgan havo kompressordan havo oʻtkazuvchi quvuriga yuboriladi. Aralashtirgichdagi teshiklardan oʻtgan qisilgan havo suv koʻtaruvchi kolonna ichidagi suv bilan aralashadi. Qisilgan havo yuborilgunga qadar kolonna ichidagi suvning sathi quduqdagi statik sath bilan teng boʻladi. Suvdagi havo pufakchalarining koʻpayishi natijasida uning zichligi quduqda kamayadi, quduq ichidagi suvning zichligiga nisbatan. Suv koʻtaruvchi kolonna ichidagi suyuqlik sathi ortadi va quduqdan qaynab chiqadi.



2 - rasm. Erliftning koʻrinishi

Erliftni ishlashi uchun suv koʻtaruvchi quvurdagi dinamik sathdan aralashtirgichni botiradigan koefitsiyent katta ahamiyatga ega boʻladi.

$$K=N/h;$$

bu yerda K - aralashtirgichni botirish koefitsiyenti; N - dinamik sathdan tushiriladigan aralashtirgich chuqurligi, m; h - suvning dinamik sathi, m.

Bosimi 0,6-0,7 MPa bo‘lgan kompressorlar ishlatilganda bu koefitsiyentning qiymati $K \leq 3,5$ qilib olinadi. K - ning qiymati qancha katta bo‘lsa, erlift shuncha samarali ishlaydi.

Erliftni hisoblash quyidagi tartibda olib boriladi.

1. Aralashtirgichni botirish chuqurligini aniqlash.

$$N = K \cdot h;$$

2. 1 m^3 suvni yuqoriga ko‘tarish uchun zarur bo‘lgan havo sarfi V_o aniqlash. Agar havo yuboriladigan quvur suv ko‘tariladigan quvur ichida bo‘lsa:

$$V = \frac{K \cdot h}{c \ell g \frac{h(K-1)+10}{10}}; \text{ m}^3 / \text{ min},$$

bu yerda K_p - erlift quvuri diametriga bog‘liq bo‘lgan tuzatish koefitsiyenti; S - tajriba koefitsiyenti, aralashtirgichni botirish koefitsiyentiga bog‘liq (8-jadval). K - koefitsiyenti qiymati.

7-jadval

Suv ko‘tar. quvur diametri mm	400	350	300	250	150	125	100
Havo o‘tkazuvchi quvur diametri, mm	100,76	71,55	76,55	65,50	50,38	38,32	32,25
Tuzatish koefitsiyenti, K_p	1,08	1,06-1,05	1,08-1,09	1,09-1,06	1,06-1,06	1,25-1,10	1,118-1,11

8-jadval

S	14,3	13,9	13,9	13,1	12,4	11,5	10,0	9,0	8,0
K	4,0	3,35	2,85	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,55

3. Yuboriladigan havoning to‘la sarfini aniqlash, W.

$$W = Q \cdot V_o / 60, \text{ m}^3 / \text{ min}$$

bu yerda Q - suvning loyiha debiti, $\text{m}^3 / \text{ soat}$

4. Kompressorning yurgizib yuboradigan bosimini aniqlash

$$R_o = 0,01 \cdot (K \cdot h - h_o + 2), \text{ MPa}$$

bu yerda h_o - quduqdagi suvning statik sathi, m.

5. Qisilgan havoning ishchi bosimi aniqlanadi.

$$R_k=0,01[h(K-1)+5]+0,05, \text{ MPa}$$

6. Kompressorning ish unumi aniqlanadi.

$$W_k=1,2 \cdot W, \text{ m}^3/\text{min}$$

7. Kompressor validagi hisobga olinadigan quvvatni aniqlash.

$$N_k=10 \cdot N_o \cdot P_k \cdot W_k, \text{ kVt}$$

Bu yerda N_o - kompressor validagi solishtirma quvvat miqdori, u kompressorning ishchi bosimiga (P_k) bog'liq bo'ladi (9-jadval). Solishtirma quvvat N_o ning qiymati.

9-jadval

Ishchi bosim, R_k , MPa	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Solishtirma quvvat, N_o kVt	1,47	1,40	1,25	1,188	1,10	1,03	1,03

8. Erliftning foydali ish koeffitsiyentini aniqlaymiz.

$$K_{er}=2,72 \cdot 10^{-3} \cdot Q \cdot h / 1,1 \cdot N_k ;$$

Erliftni hisoblash uchun topshiriq variantlari

Loyiha debiti, Q , m^3/soat	10	20	30	40
Statik sath, h_o , m	5	5	5	5
Dinamik sath, h , m	20	25	30	40
Suv ko'tarish quvuri diametri, mm	80	100	125	150
Havo haydovchi quvur diametri, mm	25	32	38	50

Nazorat uchun savollar

1. Erlift qurilmasining vazifasi nimalardan iborat?
2. Erliftning asosiy afzalliklari va kamchiliklarini sanab o'ting.
3. Erlift qurilmasi sxemasi va uning ishlash prinsipi to'g'risida ma'lumot bering.
4. Erliftni hisoblash algoritmi.
5. Quydagi sharoitlar uchun erliftning parametrlari hisoblansin:

18-amaliy mashg'ulot

Yuvish suyuqliklarini tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan hisoblar

Normal geologik sharoitlarda berilgan loyiha qudug'ini burg'ilash uchun sarflanadigan gil eritmasining miqdori quyidagi ifodadan aniqlanishi mumkin.

$$V_{er}=2 \cdot V_{qud}+V_{t.s}; m^3$$

bu yerda V_{qud} - berilgan chuqurlikdagi quduqning hajmi, m^3 ; 2-sonli koeffitsiyent, qo'shimcha saqlanadigan suyuqlikni bildiradi; $V_{t.s}$ -tozalash sistemalarining hajmi, m^3 . Turli geologik sharoitlarda uning qiymati $3-8 m^3$ miqdorida qilib olinadi. Agar burg'ilash jarayonida suyuqlikning quduq devorlariga yutilishi kuzatilganda bu formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$V_{er}=2 \cdot V_{qud}+V_{t.s}+V_{yu.t.}; m^3$$

bu yerda $V_{yu.t.}$ - yutilayotgan suyuqlik hajmi, m^3 , amaliy hisoblarda $V_{yu.t.}$ quduq hajmi (V_{qud}) dan 3-6% miqdorida qilib olinadi, ya'ni

$$V_{yu.t.}=(0,03 \div 0,06)V_{qud}; m^3$$

Berilgan zichlikdagi $1 m^3$ gil eritmasini tayyorlash uchun sarflanadigan quruq gil miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{gil}=\rho_g(\rho-\rho_s)/(\rho_g-\rho_s); kg/m^3$$

bu yerda ρ_g - gilning zichligi, amalda $\rho_g=2200-2500 kg/m^3$ atrofida qilib olinadi; ρ_s - suvning zichligi, $\rho_s=1000 kg/m^3$; ρ - tayyorlanishi kerak bo'lgan eritmaning zichligi, kg/m^3 .

U holda ko'rsatilgan barcha hajmdagi burg'ilash uchun sarflanadigan quruq gil miqdori quyidagini tashkil etadi:

$$G_{gil}=V_{er} \cdot P_{gil} \cdot n; kg$$

bu yerda n - burg'ilanishi kerak bo'lgan quduqlar soni.

Nazorat uchun savollar

1. Loyihadagi quduq uchun yuvish suyuqligi sarfi qanday aniqlanadi?

2. 1 metr kub eritma tayyorlash uchun quruq gil miqdori qanday aniqlanadi?

3. Quyidagi sharoit uchun gil miqdori aniqlansin: Quduq diametri: boshlang'ich - 93 mm, 0-10 m; oxirgi diametri - 76 mm, 10-450 m, yuvish suyuqligi zichligi - 1100 kg/m^3

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Бабаян Э.В., Черненко А.В. Инженерные расчеты при бурении. Инфра-Инженерия: Москва, 2016 г. 440 с.

2. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин. Москва, Недра. 2000. 428 с.

3. Любимов Н.И., Носенко Л.И. Справочник по физико-механическим свойствам горных пород рудных месторождений: М.: Недра, 1998.

4. Лабораторный практикум по курсу: «Промывочные жидкости и тампонажные материалы». - Ташкент: ТашГТУ, 2008.

5. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. Под ред. проф. Е.А.Козловского. Т.1. - М.: Недра, 2004.

MUNDARIJA

Kirish	3
1-amaliy mashgʻulot	
Quduqlarni burgʻilash jarayonida togʻ jinslarini parchalash.....	7
2-amaliy mashgʻulot	
Togʻ jinslari dinamik mustahkamligini aniqlash.....	8
3-amaliy mashgʻulot	
Jinslarning abrazivlik koʻrsatkichini aniqlash.....	11
4-amaliy mashgʻulot	
Burgʻilash nasosi dvigateli quvvatini aniqlash.....	12
5-amaliy mashgʻulot	
Sirkulyatsion sistemaning gidravlik hisoblari.....	14
6-amaliy mashgʻulot	
Geologik sharoitda burgʻilash uchun sarflanadigan quvvat miqdorini aniqlash.....	17
7-amaliy mashgʻulot	
Burgʻilash quvurlarini mustahkamlik uchun tekshirish hisoblari.	19
8-amaliy mashgʻulot	
Burgʻilash vishkasiga taʼsir etuvchi vertikal va gorizontal kuchlarni aniqlash.....	23
9-amaliy mashgʻulot	
Vishkani bir joydan boshqa joyga yigʻmasdan koʻchirish.....	24
10-amaliy mashgʻulot	
Olmosli koronkaga beriladigan ogʻirlik kuchini hisoblash.....	25
11-amaliy mashgʻulot	
Qattiq qotishmali koronkalarga beriladigan ogʻirlik kuchini hisoblash.....	29
12-amaliy mashgʻulot	
Sharoshkali dolotaga beriladigan ogʻirlik kuchini hisoblash.....	30
13-amaliy mashgʻulot	
Olmosli koronkalarning aylanish chastotasini hisoblash.....	31
14-amaliy mashgʻulot	

Bashorat burg'ilash mexanik tezligini hisoblash.....	34
15-amaliy mashg'ulot	
Filtrlarni hisoblash.....	36
16-amaliy mashg'ulot	
Quduq konstruksiyasini loyihalash.....	39
17-amaliy mashg'ulot	
Erlift qurilmasi hisoblari.....	40
18-amaliy mashg'ulot	
Yuvish suyuqliklarini tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan hisoblar.	44
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	45

Muharrir: Sidikova K.A.

