

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

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI



“NEFT VA GAZ” FAKULTETI

“NEFT VA GAZ ISHI” KAFEDRASI

«NEFT VA GAZ QUDUQLARINI SINASH»

fanidan amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma

**60721800-Neft va gaz ishi (Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan
foydalanish) ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun**



Tuzuvchi:

«Neft va gaz ishi» kafedrası dots v.v.b.
B.Yu.Nomozov va R.S.Bekjonov, assistent Oripova L.N.

Taqrizchi:

«Neft va gaz ishi» kafedrası mudiri L.X.Sattorov
Sho`rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi
Geologiya bo`limi yetakchi geologi X.A.Xushvaqtov

«Neft va gaz quduqlarini sinash» fanidan amaliy ishlarni bajarish uchun uslubiy ko`rsatma.

Uslubiy ko`rsatma «Neft va gaz quduqlarini sinash» fani bo`yicha o`quv rejasiga muvofiq 60721800-Neft va gaz ishi (Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish) ta`lim yo`nalishi talabalari uchun tuzilgan.

Ushbu uslubiy ko`rsatma talabalarining fan bo`yicha olayotgan nazariy bilimlarini amaliy ishlari bilan boyitish va ularni neft va gaz quduqlarini sinash texnologik jarayonlarini to`g`ri tashkil qilish yo`l yo`riqlarini ko`rsatadi. «Neft va gaz quduqlarini sinash» fani bo`yicha amaliy ishlarni olib borish bilan birga neft va gaz quduqlaridan mahsulot olish hisob-kitobini o`rganishga yordam beradi.

Uslubiy ko`rsatma “Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish” kafedrası “\_\_\_”\_\_\_\_\_2022 yildagi kafedra yig`ilishida muhokama qilingan (№__ bayonnoma).

Uslubiy ko`rsatma QarMII “Neft va gaz” fakulteti uslubiy kengashining “\_\_\_”\_\_\_\_\_2022 yildagi yig`ilishida muhokama qilingan(№__ bayonnoma).

Uslubiy ko`rsatma QarMII uslubiy kengashining “\_\_\_”\_\_\_\_\_2022 yildagi yig`ilishida muhokama qilingan(№__ bayonnoma).

Kirish

Tavsiya etilgan uslubiy ko'rsatma 60721800-Neft va gaz ishi (Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish) ta'lim yo'nalishi ta'lim olayotgan talabalar uchun «Neft va gaz quduqlarini sinash» fanidan o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlar uchun mo'ljallangan.

«Neft va gaz quduqlarini sinash» fanidan tasdiqlangan namunaviy dasturga muvofiq amaliy mashg'ulotlarga 30 soat ajratilgan. Namunaviy dastur asosida tuzilgan ishchi dasturda fanni o'rganishning har bir bo'limi bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun alohida maslahatlar berilgan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmada esa har-bir bo'limda o'rganilgan nazariy bilimlarni mustahkamlash maqsadida amaliy mashg'ulotlarda yechiladigan masalalar, ularning yechilishi va qo'llaniladigan adabiyotlar ro'yxati ham keltirilgan.

Bu uslubiy ko'rsatmada fanni o'rganish uchun zarur bo'limlar bo'yicha namuna sifatida masalalar keltirilgan. Har bir masala bo'yicha variantlar keltirilgan bo'lib, talabalar o'z bilimini mustaqil sinab ko'rish imkoniyatini beradi.

1 - amaliy mashg'ulot

Mavzu: Mahsuldor qatlamga kirish usullarini tanlash metodlari

Hisob kitoblarni osonlashtirish uchun ayrim iborlarni kiritamiz, neft va gaz qatlam fizikasidan foydalanamiz:

Gidrostatistik bosim P_{st} – quduq usti qaralayotgan kesimidan suyuqlik ustunining balandligi bosimi:

$$P_{GSB} = \rho_s gZ, \quad (1.1)$$

Bu yerda: P_{GSB} - gidrostatik bosim, Pa; ρ_s - yuvuvchi suyuqlikning zichligi, kg/m³; g – erkin tushish tezlanishi, 9,8 m/s²; Z – quduq ustidan qaralayotgan kesimgacha masofa, m.

Amaliy hisob kitoblarga osonlashtirilgan formulalardan foydalanamiz

$$P_{GSB} = 0.01\rho_s Z \quad (1.2)$$

Bu yerda: P_{GSB} - gidrostatik bosim, MPa; ρ_s - yuvuvchi suyuqlikning zichligi, kg/m³; Z – quduq ustidan qaralayotgan kesimgacha masofa, m.

Qatlam bosimi P_{qat} – o'tkazuvchan tog' jinslaridagi g'ovakliklarida suyuqliklarning bosim ostida joylashishi.

Qatlam bosimining anomallik koeffitsiyenti – k_a – qatlam bosim bilan quduq ustidan qaralayotgan kesimgacha bo'lgan chuchuk suv ($\rho_s = \rho_{suv} = 1$) ustunining statik bosimi orasidagi munosabat.

$$k_a = P_{qat}/0.01Z \quad (1.3)$$

Agar $k_a = 1$ bo'lsa, qatlam bosimi normal deb hisoblanadi. Agar $k_a > 1$, bo'lsa qatlam bosimi ko'tarilgan yoki anomal yuqori deb hisoblanadi; $k_a < 1$ – pasaygan yoki anomal past.

Yutilish bosim indeksi k_{qat} – qaysiki qatlamga yuvuvchi suyuqlik yutilishi sodir bo'ladi.

Yutilish bosim indeksi k_{qat} – qatlamga yuvuvchi suyuqlikning yutilishi sodir bo'ladigan bosim bilan quduq ustidan qaralayotgan kesimgacha bo'lgan masofa balandligi statik chuchuk suv ustunining bosimi ortasidagi munosabat:

$$k_{qat} = P_{qat}/Z_{qud} \quad (1.4)$$

bu yerda: P_{qat} – qatlamga yutilish bosimi, MPa; Z_{qud} – qaralayotgan kesimdan quduq ustigacha bo'lgan masofa, m.

Yuvuvchi suyuqlikning nisbiy zichligi ρ_0 – yuvuvchi suyuqlikning zichligi bilan chuchuk suv zichligi nisbati:

$$k_{qat} = \rho_s / \rho_{suv} \quad (1.5)$$

ρ_s – yuvuvchi suyuqlikning zichligi, kg/m³; ρ_{suv} - chuchuk suvning zichligi kg/m³.

Burg'ilash jarayonida neftgazsuv paydo bo'lishi va yuvuvchi suyuqlikning yutilishini oldini olish uchun quyidagi tengsizlikka amal qilish tavsiya etiladi:

$$k_a < \rho_0 < k_{\text{qat}} \quad (1.6)$$

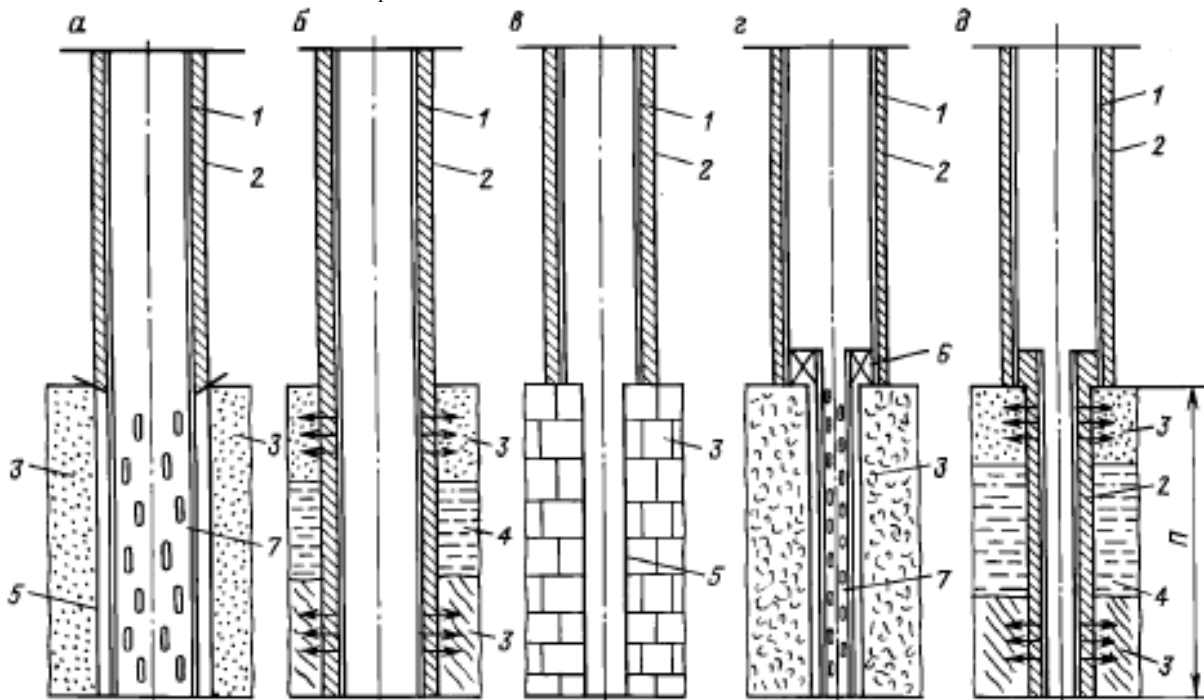
Kerak bo'ladigan yuvuvchi suyuqlikning nisbiy zichligi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\rho_0 = k_{\text{qat}} k_a \quad (1.7)$$

k_{qat} – zaxira ko'effitsiyenti, uning qiymati quyida ko'rsatilgan.

Ruxsat etilgan zaxira ko'effitsientlari

Quduqning chuqurligi, m.....	0-2000	1200-2500	>2500
Qatlamning bosim differensial, MPa	1,5	2,5	3,5
Ruxsat etilgan qiymati k_{qat}	1,1-1,115	1,05-1,10	1,04-1,07



1.1-rasm. Mahsuldor qatlamga kirish usullari:

- 1- himoya tizmasi; 2- sement toshi; 3- neftlilik qatlam; 4 – suvlilik qatlam;
5 - ochiq quduq tanasi (stvol); 6 – paker; 7 – filtr; II – mahsuldor qatlam;

Mahsuldor qatlamga kirish usullarini tanlash metodlari

Mahsuldor hududiga qatlam hududiga kirish usullarini tanlashda quyidagilarni hisobga olish lozim.

a) loyihaviy quduq chuqurligidan mahsuldor qatlam ustigacha hamma intervallarning o'tkazuvchanlik son qiymatini aniqlash kerak, mahsuldor qatlamning qalinligiga baho berish lozim.

v) o'tkazuvchan qatlamlarining to'yinganlik tavsifini, ya'ni unda aynan bir xil suyuqlik yoki har xil suyuqlik mavjudligini yoki aniqlash lozim (birinchisi - suv, ikkinchisi – neft, uchinchi gaz);

v) mahsuldor qatlam hududidagi tog' jinslarini mustahkamligini aniqlash lozim;

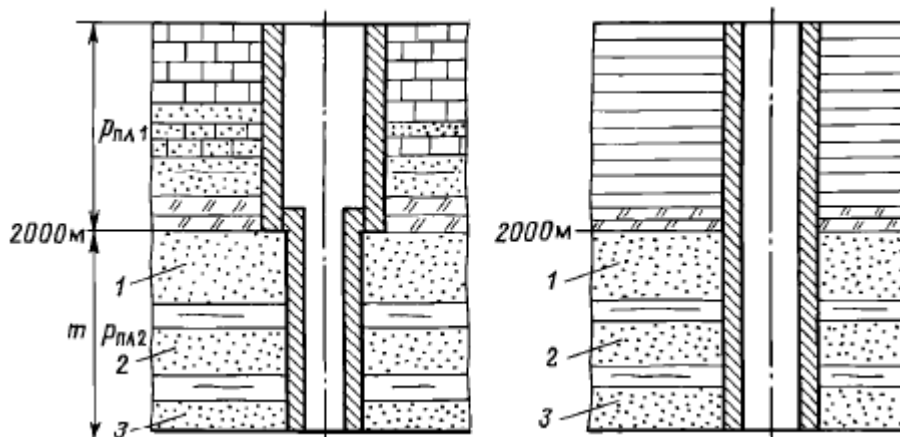
g) mahsuldor qatlamdagi qatlam bosimi anomalligi ko'effitsientini hisobga olgan holda va yuqoriroqda joylashgan gorizontlarning o'tkazuvchanligi va burg'ulash jarayonida mahsuldor qatlamning burg'ulash eritmasi bilan ifloslanish darajasiga baho berish lozim.

Masalan: Variant A. Mahsuldor qatlam 2000 m chuqurlikda yotadi va uchta o'tkazuvchan qatlamchalardan tashkil topgan (har birining qalinligi 7-8 m):

birinchi va ikkinchisi neftga to'yingan, ikkinchisi esa suvga to'yingan. Umumiy qalinligi - 80 m, qatlam bosimi $P_{\text{qat}} = 19\text{-}20$ MPa. Mahsuldor qatlam yuqorisida qalinligi 25 m argillitlar, undan yuqorida – suvga to'yingan qumtoshlar qavatlari mavjud dolomitlar yotadi – qatlam bosimi $P_{\text{qat}2} = 22$ MPa (1.2-rasm).

Yechilishi:

1. Mahsuldor gorizontning qalinligini, o'tkazuvchan qatlamchalarning sonini, ularning to'yinganligini bir jinsliyligini, shunga e'tibor berish lozimki, neftni olish usullari ichidan tanlab olib, ikkinchi va uchinchi usullar ushbu talablarga javob beradi.



1.2-rasm. Mahsuldor qatlamni ochish tarxi (sxemasi):

1,2,3 – mahsuldor qatlam; m – mahsuldorlik qatlamining qalinligi

Yechim. Mahsuldor qatlamning baholash qalinligini, o'tkazuvchan qatlamchalar sonini, bir jinsliyligi va ularni to'yinishini, hisobga olish lozim, neftni selektiv usul bilan olish talab etiladi, ikkinchi va beshinchi (nazariy qismga qarang) usullari, qaysiki ushbu talablarga javob berishi lozim.

2. Anomallik koeffitsientini quyidagi (1.3) formula bilan topamiz:

$$k_a = P_{\text{qat}} / 0,01Z$$

$$k_{a1} = 19,0 + 20,0 / (0,01 \cdot 2000) = 0,95 + 1,0;$$

$$k_{a2} = 22,0 / (0,01 \cdot 2000) = 1,1.$$

Agar ikkinchi usuldan foydalanganimizda, quyidagi (1.7) formula bilan topiladigan yuvuvchi suyuqlik kerak bo'ladi.

$$\rho_0 = k_{\text{qat}} k_a$$

$$\rho_0 = 1,05 \cdot 1,1 = 1,15,$$

bu yerda $k_{\text{qat}} = 1,05$ (1-betga qarang)

Mahsuldor qatlamga gidrostatik bosim

$$P_{\text{GSB}} = \rho_s gZ,$$

$$P_{\text{GSB}} = 0,01 \cdot 1,15 \cdot 200 = 23,0 \text{ MPa}.$$

Mahsuldor hududdagi gidrostatik va qatlam bosimlari ayirmasi

$$P_{\text{GSB}} - P_{\text{qat}} = 23,0 - 19,0 = 4,0 \text{ MPa}.$$

Agar suv asosida eritmadan foydalanilsa, mahsuldor qatlamning o'ta kuchli ifloslanishi kuzatilishi mumkin.

4. Agar beshinchi usuldan foydalansak, yuvuvchi suyuqlikning nisbiy zichligi quyidagicha aniqlanadi

$$\rho_0 = 1,05 \cdot 1,0 = 1,05.$$

Mahsuldor qatlamga gidrostatik bosim

$$P_{GSB} = 0,01 \cdot 1,05 \cdot 200 = 21,0 \text{ MPa}.$$

Unda

$$P_{GSB} - P_{qat} = 21,0 - 19,0 = 2,0 \text{ MPa}.$$

Ushbu usul, ikkinchi usulga nisbatan ikki marta kichik.

Shunday qilib, bu yerda beshinchi usuldan foydalanish maqsadga muvofiq.

Nazorat savollari

1. Mahsuldor qatlamga kirish usullarini tanlash metodlari
2. Mahsuldor qatlamni ochish sxemasi

2-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Neft va gaz quduqlari quduq tubini loyihalashtirish

Quduq tubi konstruksiyasi deganda quduqning tizimining elementlari o'zaro bog'langanligi tushuniladi – mahsuldor qatlamning oraliqlarini mustahkamlash, qaysiki quduq tanasini turg'unligini ta'minlaydi, bosimli qatlamlarini o'zaro ajratib turish, qatlamga texnik-texnologik ta'sir o'tkazish, ta'mir izolyatsiya ishlarishi olib borish, shuningdek uzoq vaqt davomida optimal debit bilan ishlatish imkonini beradi.

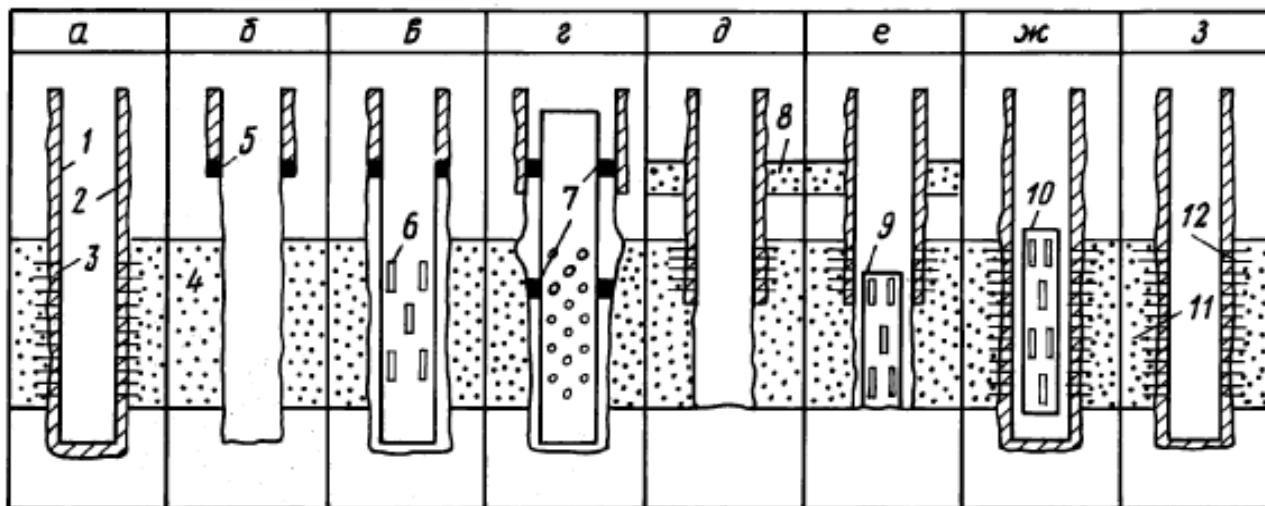
Neft uyumlarini geologik joylashishi sharoiti, mahsuldor qatlam tashkil topgan jinslarining kollektorligi va xossalari bog'liq holda, quyidagi to'rta asosiy ishlatish ob'yektlariga ajratiladi.

Bir jinsli, mustahkam, granulyarlik va yoriqliyligi turdagi kollektorlar. Yaqin atrofda gazga to'yingan va suvga to'yingan gorizontlari mavjud emas.

Bir jinsli, mustahkam, granulyarlik va yoriqliyligi turdagi kollektorlar. Qatlam ustki qismida – gaz do'ppisi yoki yaqin atrofida bosimli ob'yektlarining joylashlashgan.

Litologik tarkibiy jihatidan bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan kollektor, filtratsiya tavsifiga ko'ra g'ovak va darzli kollektorlarga tegishli, mustahkam va nomustahkam jinslarning tartibi tavsiflanadi, har xil qatlam bosimli suv va gaz aralashmali qatlamchalar mavjud.

Kuchsiz sementlashgan, granulyarli, katta g'ovakli va o'tkazuvchanli, normal va past qatlam bosimli kollektorlar. Uning ishlatishda quduqdan qum kelishi va qatlamning buzilishi kuzatiladi.



2.1-rasm. Quduq tubining asosiy turi.

1- himoya tizmasi; 2-sement halqasi; 3-perforatsiya -hududi; 4- mahsuldor qatlam; 5- tizma orti pakeri; 6-tizma filtri; 7- filtr ilgagi; 8-suvli qatlamlar; 9-dumcha filtr; 10-graviyli filtr; 11- kirib borish hududi;12-tamponaj eritmali filtr; 2.1-rasmda quduq tubining asosiy konstruksiyasi tasvirlangan.

Ochiq quduq tubli konstruksiyasi –(2.1-rasm. b-g) tamponaj eritmalarining nojo`ya ta`sirlari natijasida qatlamning kollektor xossalarini yomonlashishida foydalaniladi. Mahsuldor qatlam sementlashmagan filtr yoki ochiq qoladi.

Yopiq tubli quduq konstruksiyasi – (2.1-rasm.a) birgalikda yoki alohida ishlatish uchun pastdan-yuqoriga qarab ularni ishlashini ta`minlash maqsadida mahsuldor qatlamlarni bir-biridan izolyatsiya qilish lozim. Mahsuldor qatlamni bir-biridan ajratish maqsadida yaxlit yoki yashirin tizmani sementlash albatta lozim.

Aralash turdagi quduq tubi konstruksiyasi – (2.1-rasm. d,ye) quduq tubi ochiq va yopiq konstruksiyasining elementlarini birgalikda qo`llashdan iborat. Bu kabi konstruksiyalarni bir jinsli uyumlarda bosim ostidagi gorizontlar ustki qismi yaqinidagi ob`yektlarni izolyatsiya qilish uchun ishlatish maqsadga muvofiq.

Bu kabi konstruksiyadagi quduq tubi - qum keladigan quduqlar uchun quduq tubiga suniiy to`suvchi moslamalar quyish, qaysiki quduq tubiga qum kelishini oldini oladi. Shu maqsadida mexanik filtrlardan (2.1-rasm. j) yoki o`tkazuvchi materiallardan foydalaniladi.

Bir jinsi qatlam deb butun qalinligi bo`yicha litologik jihatdan bir jinsli bo`lgan, qatlamchalarda nisbatan bir-biriga o`xshash bir xil filtratsiya xossasiga va bosimga ega, faqat neft yoki gaz, yoki suv bilan to`yingan bo`ladi. Qatlamchalarning o`tkazuvchanligi oltita sinfning chegarasidan tashqariga chiqmaslik kerak:

1) $k=1 \text{ mkm}^2$; 2) $k=0,5\div 1 \text{ mkm}^2$; 3) $k=0,1\div 0,5 \text{ mkm}^2$; 4) $k=0,05\div 0,1 \text{ mkm}^2$; 5) $k=0,01\div 0,05 \text{ mkm}^2$; 6) $k=0,001\div 0,01 \text{ mkm}^2$.

Yuqori, o`rtacha va past qatlam bosimi mos ravishda quyidagicha bo`ladi.

$\text{grad } P_{\text{qat}} > 0,1 \text{ MPa}/10 \text{ m};$

$\text{grad } P_{\text{qat}} = 0,1 \text{ MPa}/10 \text{ m};$

$\text{grad } P_{\text{qat}} < 0,1 \text{ MPa}/10 \text{ m}.$

Anomal past bosim deb quyidagi bosim hisoblanaldi

$\text{grad } P_{\text{qat}} \leq 0,1 \text{ MPa}/10 \text{ m};$
anomal yuqori bosim deb quyidagi bosim hisoblanadi.
 $\text{grad } P_{\text{qat}} \geq 0,1 \text{ MPa}/10 \text{ m}.$

Nazorat savollari

1. Quduq konstruksiyasi haqida umumiy ma'lumot bering.
2. Quduq tubining asosiy turi.
3. Quduq tubini loyihalashtirish.

3-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Quduqlarni perforatsiya qilish texnikasi

Mahsuldor qatlamni ochish ikki marta amalga oshiriladi: birlamchi – burg'ilash vaqtida, ikkilamchi – quduqni mustahkamlovchi tizma bilan mustahkamlangandan keyin perforatsiya qilish. Mahsuldor qatlamni quduq mustahkamlangandan so'ng perforatsiya qilib ochish - uning qurilishida muhim ahamiyatga ega bo'lgan jarayonlardan biri bo'lib hisoblanadi, qaysiki keyingi qatlamdan flyuid olish va sinash ishlari unga bog'liq bo'ladi.

Umumiy olganda qatlamni perforatsiya bilan ikkilamchi ochishda albatta suyuqlik qavatini (5-10 mm), po'lat quvur devorini (6-12 mm), sement toshining qalinligini (quduq diametrining aniq o'lchamiga bog'liq ravishda 25-50 mm va undan katta) yengib o'tish lozim, shuningdek quduq tubi zonasidagi to'lib tiqin hosil qilgan kollektorlarni, qaysiki kollektor turi va burg'ilash ochish vaqtida salbiy ta'sir hududining joylashishiga bog'liq holda, uning uzunligi 40-50 dan 100-150 mm gacha va undan ortiq masofada joylashishi mumkin. Perforatsiya jarayonining asosiy vazifasi – aytib o'tilgan to'siqlarni yengib o'tib va quduq bilan gidrodinamik aloqani o'rnatish lozim, shuningdek quduq tubi zonasini o'tkazuvchanligini oshirish va oqim olish jarayonlari har xil tadbirlarini samarali amalga oshirishni ta'minlash lozim.

Quduqlarni perforatsiya qilish usullari.

O'qli

Torpedali

Kumulyativli

Suyuqlik-qum oqimli

Birinchi uchta perforatsiya usuli konlarda geofizik partiyalar tomonidan ularda mavjud bo'lgan asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi.

Suyuqlik-qum oqimli perforatsiya

Suyuqlik-qum oqimli perforatsiya neft konlari mutaxassislari va texnologik jihozlari bilan amalga oshiriladi.

Quduqlarni o'qli perforatsiyasi

Quduqlarni o'qli perforatsiya qilishda, quduqqa kabel orqali o'q otish asbobi tushiriladi, u bir nechta (8-10) qismlardan tashkil topgan, kamor-12,5 mm o'qlar bilan o'qlangan. Kamorlar portlovchi modda va detonatir bilan to'ldiriladi.

Elektr impuls berilishi natijasida otilish sodir bo'ladi. O'q tizmani va sement toshini teshib, tog' jinsiga kirib boradi.

O'qli perforatorlarning ikkita turi mavjud:

Gorizontali stvoli perforatorlar. Perforatorning radial o'lchamlari kichikligi sababli stvol uzunligi o'ta kichik;

Quduq markaziy o'qiga nisbatan perpendikulyar bo'lgan, o'qning uchish yo'nalishining oxirida gorizontali yo'naltirgichli, vertikal stvolli perforatorlar.

O'qli perforator PB-2 bir nechta seksiyadan tashkil topgan bo'lib, ularning har biri PM (portlovchi modda) kamorlari mavjud. Stvollar o'q bilan o'qlangan va zichlovchi qoplama (prokladka) lar bilan berkitilgan. Yuqori seksiyada ikkita pilta qurilmasi (zapalnox) mavjud, ya'ni ular kabel orqali tok berilganda ishga tushadi. PM ning ko'p martalik yonishi natijasida kamordagi gaz bosimi 2 ming MPa ga yetadi, buning natijasida o'q otilib chiqadi.

Quduqlarni torpedali perforatsiya qilish

Torpedali perforatorlar kabel orqali tushiriladigan va diametri 22 mmli portlovchi snaryadlar otadigan apparatlar bilan amalga oshiriladi.

Ichki PM zaryadi bitta snaryad uchun 5 g teng. Apparat ikkita seksiyadan tashkil topgan bo'lib, har biri ikkitadan gorizontali stvolga ega. Snaryad qiya turdagi detonator bilan jihozlangan. Snaryadni to'xtash vaqtida ichki zaryadning portlashi sodir bo'ladi va atrofidagi tog' jinslarining silkinishiga olib keladi. Kameradagi PM ning massasi – 27 g ni tashkil qiladi. Sinov natijalarida shuni ko'rsatadiki kanallarning chuqurligi 100-160 mm, diametri esa – 22 mm ni tashkil qiladi. Filtratsiya yo'lining 1 m uzunligi to'rtta teshikka bo'linib ketadi, chunki torpedali perforatsiyada bir qismi himoya tizmasining teshib o'tish uchun ishlatiladi.

O'qli va torpedali perforatsiya chegaralangan holatda qo'llaniladi, ya'ni ko'proq kumulyativ perforatsiya qo'llanilmoqda

Kumulyativ perforatsiya

Kumulyativ perforatsiya – o'q yoki snaryad qatnashmaydigan perforator bilan otish orqali amalga oshiriladi.

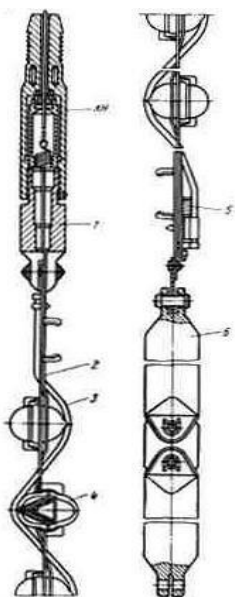
To'siqni teshish fokuslashgan portlash hisobiga amalga oshiriladi. Bu kabi fokuslashish portlovchi moddaning sirt tuzilishining oxiri tuzilishi bilan asoslangan, u yupqa metall (qalinligi 0,6 mm li mis list) bilan qoplangan. Ingichka gaz oqimi ko'rinishidagi portlash energiyasi – mahsuloti qoplamadan o'tib kanal ochadi.

Kumulyativ oqimning bosh qismi 6-8 km/s tezlikka erishadi va to'siqqa 0,15-0,3 mln MPa bosim hosil qiladi. Kumulyativ zaryad bilan otish to'siqda chuqurligi 350 mm ni tashkil qiluvchi perforatsiya kanalini va o'rta qismlarining diametri 8-14 mm li perforatsiya kanallarini hosil qiladi.

Hamma kumulyativ perforatorlarda gorizontali joylashgan zaryadga ega bo'lib va ular korpusli va korpusiz turlariga bo'linadi.

Korpusli perforatorlar zaryadsizlantirilgandan so'ng ham ko'p marotaba ishlatsa bo'ladi. Korpusli perforatorni esa bir marta ishlatiladi. Korpusli perforatorning ham bir marta ishlatiladigan turi ishlab chiqarilgan bo'lib, uning korpusi yupqa metallardan ishlangan va bu qobiq faqatgina quduqqa perforatorni tushirishda zaryadlarni zichlangan holatda ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Perforatorlar kabel bilan (o'ta kichik o'lchamli, NKQ lari ichidan va NKQ lar bilan tushiriladigan perforatorlar ham mavjud) quduqqa tushiriladi. Bu kabi perforatorlarda portlash jarayoni elektr impulsi bilan emas, balki NKQ orqali portlash porsheni kabi ishlovchi rezina shar tashlash orqali amalga oshiriladi. Kumulyativ zaryadning bir donasi uchun PM ning massasi 25-50 g ni tashkil qiladi.



Kumulyativ perforator bilan ochiladigan intervalning maksimal qalinligi 30 m, torpedali bilan – 1 m, o'qli bilan - 2,5 m gacha bo'ladi.

Korpusli perforatorlar bir martalik tushirish bilan 3,5 m intervalni ochadi, korpusli bir martalik perforatorlar esa -10 m gacha, korpusli yoki lentali bilan 30 m gacha ochadi.

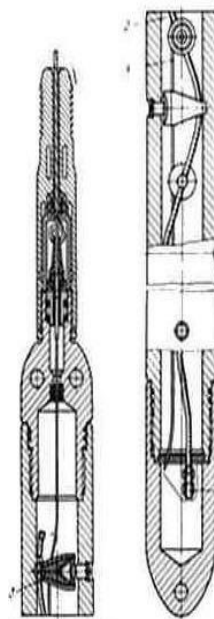
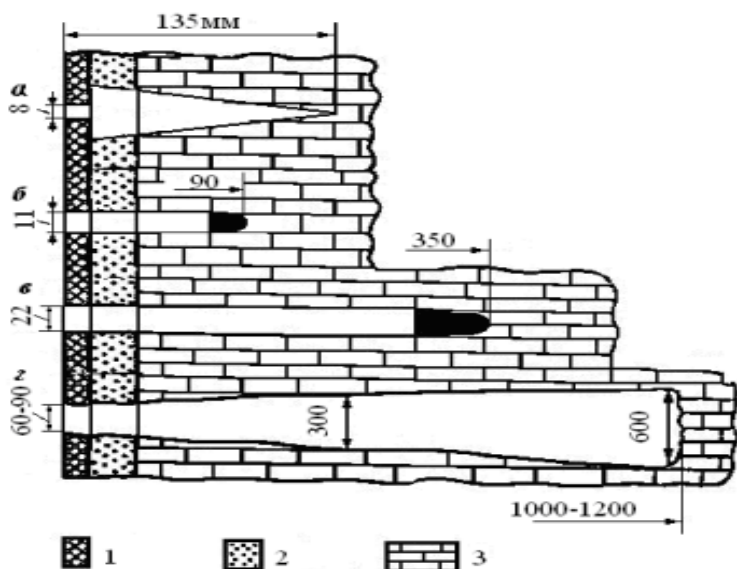
Lentali perforator korpusli perforatorga nisbatan yengil, ularning qo'llanilishi quduq tubi bosimi va harorati bilan chegaralanadi, ya'ni portlovchi patron va detonirlovchi shnur quduq suyuqligi o'zaro ta'sirda bo'ladi.

Lentali perforatorlarda zaryadlar zich berkitilgan shisha chashkaga o'rnatilgan, qaysiki oxirida yuk osilgan po'lat lenta teshiklariga joylashtirilgan bo'ladi. Gryand shaklida kabelda tushiriladi. Portlashdan so'ng lenta uncha zarar yetmaydi, lekin uni qayta foydalanib bo'lmaydi.

Korpusli perforatorning kamchiligi – ishlaymay qolganini kuzatib bo'lmaydi, bu kabi nosozliklarni korpusli perforatorlarda quduqdan ko'targandan so'ng ko'rish imkonini beradi.

4- rasm. Lentali kumulyativli perforator

KN - kabelniy nakonechnik; 1- perforator lenta; 2- shnur; 3- zaryad; 4 - portlovchi



PKS105:

boshchasi; 2 – po'lat patron; 6 - yuk.

5-rasm.

Perforatorlarning teshib o'tish qobiliyati: a –

kumulyativnaya (PK-103); b – o'qli (PVK-80); v –

torpedali; g –

qum-suyuqlik oqimi

bilan teshish himoya tizmasi; 2- sement halqa; 3 – tog' jinsi).

Nazorat savollari

1. Quduqlarni perforatsiya qilish usullari.
2. Quduqlarni torpedali perforatsiya qilish texnikasi.
3. Kumulyativ perforatorni turlari.

4-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Suyuqlik-qum aralashmasi yordamida teshishni hisoblash.

Mahsuldor qatlamlar ikki marta ochiladi: Birlamchi ochish burg'ilash jarayonida; ikkilamchi ochish esa mustahkamlash tizmasidan keyin sementlanib teshib amalga oshiriladi.

Mustahkamlash tizmalarini teshib qatlamni ochish quduqning qurilishida eng muhim jarayonlardan biri bo'lib, keyinchalik sinash ishlarining muvaffaqiyatli o'tishi va qatlamda quduq oqimini ochishda muhim masalalardan biridir. Qatlamni ikkilamchi teshib ochishda quduqdagi suyuqlikni (8-10mm); po'lat quvur diametrini (6-12 mm qalinlikdagi); sement toshi qalinligini (quduqda haqiqiy halqa oralig'i masofasi 25-50 mm va undan katta); hamda quduq tubi sohasida tiqilib qolgan kollektorlarni, ya'ni kollektorni tizimga bog'liq holda va burg'ilab ochishda unga salbiy ta'sir etuvchi omillarni hisobga olgan 40-50 mmdan 100-150 mm va undan ko'p masofani yengib o'tishga to'g'ri keladi. Shunday qilib, teshish jarayonining eng asosiy tayinlanishi ko'rsatilgan to'siqlarni yengib o'tishi va quduq bilan gidrodinamik aloqani o'rnatish hamda oqimni jadallashtiruvchi har xil tadbirlarni amalga oshirishni ta'minlash va quduq tubi sohasining o'tkazuvchanligini kuchaytirishdan iborat. Teshish uchun otuvchi suvli-qumli yo'llanma teshgichlardan foydalaniladi

So'nggi yillarda ko'proq parmalab teshadigan va har xil qirquvchi moslamalardan foydalaniladi. Bular yordamida mustahkamlash tizimlarida va sement toshida har xil yoriqlar hosil qilinadi. Amalda kimyoviy alyuminiyli eritmalardan yoki mis vtulkalardan ko'proq foydalaniladi. U mustahkamlash tizmasining bir qismiga mahkamlanadi, hamda mahsuldor yotqiziqlar joylashgan oraliqlarga o'rnatiladi va teshish amalga oshiriladi.

Mahsuldor qatlamni ochish, suyuqlik oqimini hosil qilish va quduqda o'zlashtirish ishlarini olib borish vaqtidagi ko'ngilsiz hodisa (ochiq favvorala-nish, suv paydo bo'lishi) larning yuz berishi nazariy va amaliy qoidalarga rioya qilmaslikdandir.

Mahsuldor qatlamni ochish usullari

Neft qudug'ini qazishning ma'sulyatli bosqichlaridan biri bu tugallash ishlari bo'lib, unga quyidagilar kiradi: mahsuldor qatlamni ochish; mustahkamlovchi quvurlar tizmasini teshish va sementlash, quduq tubini

jihozlash va neft oqimini hosil qilish. Bu ishlarning qanchalik to'g'ri olib borilganligi quduqni o'zlashtirish davrida va ishlatish davomida bilinadi.

Neft qatlamini ochishda neft va gazning quduq tomon tabiiy sizuvchanligini saqlab qolish va avariyasiz ishlashini ta'minlash uchun ochish texnologiyasini to'g'ri tanlash lozim.

Oxirgi bosqichda ishlarni sifatli amalga oshirish quduqning uzoq muddat ishlashiga, qazib olish imkoniyatiga, iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi.

Mahsuldor qatlamni ochish usullari geologik va texnik shartlardan kelib chiqqan holda bir xil bo'lishi mumkin.

Mahsuldor qatlamni sifatli ochilishida quyidagi masalalar yechimi torishi kerak:

1. Anomal yuqori qatlam bosimli quduqlarni ochishda ochiq favvora bo'lishini oldini olish choralari ko'rilishi kerak. Buning uchun shunday loyli eritmani qo'llash kerakki, quduq tubi bosimi qatlam bosimidan 10% yuqori ekanligi ta'minlansin.

2. Mahsuldor qatlamni ochganda tog' jinsini tabiiy sizilish xossalari saqlanib qolishi kerak.

Mahsuldor qatlamni ochishda loyli eritmaning bosimi har doim qatlam bosimidan yuqori bo'lishi kerak.

Qatlam va quduq tubi oralig'ida bosimning oshib ketishi natijasida qatlamga loyli eritma kirib kelishi sodir bo'ladi va qatlam tubi sohasida o'tkazuvchanlik pasayib ketadi.

Mahsuldor qatlamni ochish uchun shunday yuvuvchi suyuqlikdan foydalanish kerakki, u mahsuldor qatlamning o'tkazuvchanligini yomonlashtirmaydigan va qatlam bosimiga teskari bosim hosil qilaoladigan bo'lishi kerak. Yuvuvchi suyuqlik barqaror bo'lishi kerak, u mahsuldor qatlamning o'tkazuvchanligini yomonlashtirmaydigan va qatlam bosimiga teskari bosim hosil qilaoladigan bo'lishi kerak. Yuvuvchi suyuqlik barqaror bo'lishi kerak, yani vaqt o'tishi bilan o'zining sifatini o'zgartirmasligi lozim, Chunki qatlam ochilgandan keyin tizmani tushirguncha ancha vaqt o'tadi.

Neft va gaz quduqlarini muvofaqiyatli o'zlashtirish uchun mahsuldor qatlamning sifatli ochilishi katta ahamiyatga ega. Ilmiy, amaliy va laboratoriya tekshirishlari shuni ko'rsatadiki mahsuldor qatlamni ochish vaqtida suv asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlikdan foydalanish tabiiy g'ovak muhit o'tkazuvchanligini yomonlashtiradi. Laboratoriya sharoitida tabiiy va suniy namunalardan foydalanib tekshirilganda g'ovak muhit o'tkazuvchanligi 15-60% gacha yomonlashishi aniqlangan.

Mahsuldor qatlamni ochishda yuvuvchi suyuqlik quyidagi talablarga javob berishi kerak:

a) Qatlamga singib kam miqdorda filtratlar hosil qilishi yoki umuman hosil qilmasligi kerak.

b) Hosil bo'lgan filtrat va qattiq zarrachalarni yer yuzasiga chiqarishni oson bo'lishini ta'minlash.

c) Iloji boricha g'ovak muhit o'tkazuvchanligini yomonlashtiruvchi eritmani qo'llanilishiga yo'l qo'ymaslik.

3. Mahsuldor qatlamning to'liq ochilishiga erishish uchun uzoq muddat suvsiz neft qazib olish va quduq tubiga suyuqlik oqimining yengil kirib borishini ta'minlanish kerak.

Uyunning tashqi konturidan suv haydovchi quduq burg'ilansa, yuqori samaradorlikka erishish maqsadida qatlamni to'liq ochish kerak. Bunday holatda quduq tubida suv yo'q va quduq "suvneftchegarasi"dan katta masofada joylashgan yoki neftgaz konturi chegarasi (NGCH) uzoq bo'lsa, u holda faqat qatlamning neft qismini ochish tavsiya qilinadi.

Agar neft qazib olinuvchi quduqda gaz do'ppisi ochilsa, mahsuldor qatlam "NGCH" sidan biroz uzoqroq masofada ochiladi, quduq tubi esa shunday jihozlanadiki, buning natijasida gaz do'ppisidan gazni olib chiqmasligi kerak.

3.2. Quduqda quvurlarni teshish

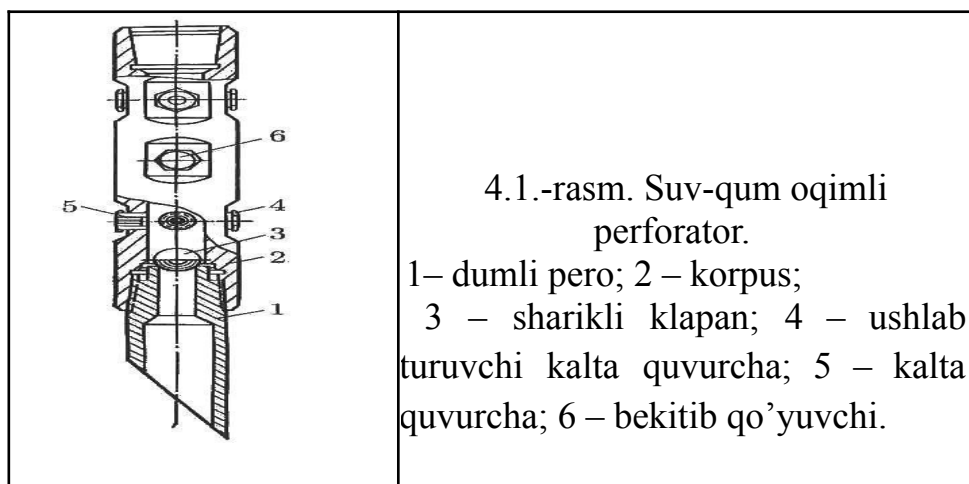
Quduqda ishlatish quvurlar tizmasini mahsuldor qatlamning kerakli chuqurlikkacha tushirilib sementlangan quduq tuzilishi kam harajatliligi uchun ko'p qo'llaniladi.

Mahsuldor qatlam otish natijasida teshik hosil qilish jarayoni teshish (perforasiya) jarayoni deb atalsa, teshishda qo'llaniladigan arrrat rerforotor deb ataladi.

Mustahkamlovchi quvurlar tizmasi va sement xalqasida teshik hosil qilish uchun to'rtta usuldan foydalaniladi:

O'qli, torpedalash, kumulyativ va suv qum aralashmasi bilan teshish.

Quduq tubi qattiq tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lsa mahsuldor qatlamni ochishda "suv-qumli" teshgichdan foydalaniladi. "Suv-qumli otgich" qalin devorli korpusdan tuzilgan bo'lib, unga teshik diametri 3 mm bo'lgan abraziv -chidamli materialli kalta quvur buraladi. "Suv-qumli otgichli perforator quduqqa nasos - kompressor quvuri orqali tushiriladi. Teshishni boshlashdan oldin NKQ lari orqali shar tashlanadi. Bu shar perforatorning o'tuvchi teshigini berkitadi. Undan keyin



AN-500 yoki AN-700 nasos agregati bilan NKQ orqali quduqqa qumli suyuqlik haydaladi. Haydalgan qumli-suyuqlik faqat qalin kalta quvur orqali chiqadi. Qum-suyuqlik konsentratsiyasi 50-100 kg/m³, kvars qum diametri esa 0,3-0,8 mm. Kalta quvurdan chiqqan qumli suyuqlik katta tezlikda abraziv oqim hosil qiladi. Qisqa vaqt davomida mustahkamlash quvurlarida, sement toshida va tog' jinsida teshik teshilib, quduq ustuni mahsuldor qatlam bilan ulanadi (4.1.-rasm).

Kalta quvur diametri, ularning soni va haydaladigan suyuqlikning tezligiga bog'liq holda teshilgan teshikning chuqurligi 40-60 mm gacha yetadi. Bunda sement toshining germetikligi ta'minlanishi kerak. "Suv-qum oqimli" usul bilan teshishda quduq ustida 40 MPa bosim hosil qilinadi. Bitta nasadkada qumli-suyuqlikni haydalish darajasi 3-4 l/sek, nasadkada oqimning hajmiy tezligi 200-300 m³/kun, bosimlar farqi esa 18-20 MPa gacha yetadi. Bitta oqimni perforatsiya qilish 15-20 minut davom etadi. Berilgan oraliq teshilgandan so'ng perforator ko'tariladi va navbatdagi oraliq'ga o'rnatiladi va jarayon takrorlanadi.

"Gidro-qum oqimli" teshgich mustahkamlash nasos kompressor quvurni va burg'ilash quvurlarini kesishda, sement stakanini va qumli toshli qattiq tiqinlarni buzishda, hamda qatlamda yoriqli teshiklapni bajarishda qo'llaniladi. Suyuqlik-qum aralashmasi yordamida teshishni hisoblash.

Diametri $D = 15$ sm va chuqurligi $H = 1500$ m bo'lgan quduqda suyuqlikqum aralashmasi yordamida teshish uchun ishchi suyuqlik sarfini, umumiy kerak bo'ladigan suyuqlikqum miqdorini va nasos agregati, gidravlik bosim yo'qatilishini, nasadkadan chiqishdagi suyuqlik bosimini, NKQ xavsiz osilish uzunligini va quvurni cho'zilishini aniqlash.

Suyuqlik (suv) sarfini quyidagi formula orqali aniqlaymiz

$$Q = n\phi f 10 \sqrt{\frac{20g\Delta p}{\rho_{ar}}} \text{ sm}^3/\text{s}$$

Bu yerda $n = 4$ ta diametri 4,5mm nasadka soni; ϕ - tezlik koeffisienti, uni sarf koeffisientiga teng deb olamiz 0,82 (konoidal nasadka uchun); $f = 0,158 \text{ sm}^2$ nasadka teshigi kesimi ($0,785 \cdot 0,45^2$); $g = 981 \text{ sm/s}^2$ -erkin tushish tezlanishi; Δp - nasadkadagi bosimlar farqi ($\Delta p = 200 \text{ kgs/sm}^2$); ρ_{ar} — suv-qum aralashmasi zichligi, quyidagiga teng $\Delta p = C(\rho_q - \rho_s) + \rho_s$.

Oxirgi formulada $\rho_q = 2,7 \text{ g/sm}^3$ -qumning zichligi; $\rho_s = 1 \text{ g/sm}^3$ - suvning zichligi; C - qumning hajmiy konsentrasiyasi, u quyidagiga teng

$$C = \frac{C_0}{C_0 + 1000\rho_q} = 0,0357.$$

bu yerda $C_0 = 100 \text{ g/l}$ - qumning og'irlik konsentrasiyasi.

ρ_{ar} ni aniqlaymiz: $\rho_{ar} = 0,0357 (2,7 - 1) + 1 = 1,06 \text{ g/sm}^3$

Suyuqlik sarfini aniqlaymiz: $Q = 4 \cdot 0,82 \cdot 0,158 \cdot 10 \sqrt{\frac{20 \cdot 981 \cdot 200}{1,06}} = 9920 \text{ sm}^3/\text{s} = 9,9 \text{ l/s}$.

2. Teshishni o'tkazish uchun kerak bo'ladigan nasos agregati, suyuqlik va qumning umumiy miqdorini aniqlaymiz.

Kerak bo'ladigan suyuqlik miqdori hisob kitobda ikki quduq hajmi miqdorida olinadi (bir hajmi qumni quduq tubiga tashish uchun, ikkinchi hajim jarayon tugaganda quduqni yuvish uchun) plyus 0,3 hajm qatlamga singib yo'qotilishga.

Shunday qilib,

$$Q_s = 2,3V = 2,3 \cdot 26,5 = 61 \text{ m}^3$$

bu yerda quduq hajmi $V = 0,0177 \cdot 1500 = 26,5 \text{ m}^3$.

Kerak bo'ladigan kvars qumi miqdori

$$Q_q = 1,3VC_0 = 1,3 \cdot 26,5 \cdot 100 = 3440 \text{ kg, yoki } 3,44 \text{ t}$$

2AH-500 markali nasos agregati ikkita bo'lishi kerak, biri ishchi, u 9,9 l/s miqdordagi sarfni ta'minlasa, ikkinchisi zaxirada.

3. Suyuqlik-qum aralashmasi yordamida teshishda bosimning gidravlik yo'qotilishi P quyidagiga teng

$$P = \Delta P_q + \Delta P_x + \Delta P_n + \Delta P_p$$

Bu yerda ΔP_q - quvurda bosim yo'qotilishi $\text{kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2$; P_x - xalqa qismida bosim yo'qotilishi $\text{kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2$; ΔP_n - nasadkada bosim yo'qotilishi $\text{kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2$; ΔP_p - qatlamda bosim yo'qotilishi $\text{kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2$;

Quvurda bosim yo'qotilishi

$$\Delta P_q = 82,5\lambda \rho_{ar} \frac{Q^2 H}{d^5}$$

bu yerda $\lambda_i = 0,035$ - diametri 6,2 sm quvurdan suvning harakatidagi ishqalanish koeffisienti (24-jadvalga qarang); $Q = 9,9$ l/s - suyuqlik sarfi; $H = 1500$ m - quvurning tushirilish chuqurligi; $d = 6,2$ sm — NKQning ichki diametri.

$$\text{Topamiz } \Delta P_q = 82,5 \cdot 0,035 \cdot 1,06 \frac{9,9^2 \cdot 1500}{6,2^5} = 49,1 \text{ kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2.$$

Xalqa qismida bosim yo'qotilishi quyidagicha aniqlanadi

$$\Delta P_x = \frac{82,5 \cdot 10^{-6} \lambda_x \rho_{ar} Q^2 H}{(D^2 - d^2)^2 (D - d) g} \text{ kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2,$$

Bu yerda λ_x - xalqali qismidan suyuqlik harakatlanishida ishqalanish koeffisienti; $Q = 9,9$ l/s, yoki $9900 \text{ sm}^3/\text{s}$; $H = 1500 \cdot 10^2 \text{ sm}$; $D = 15 \text{ sm}$ - ishlatish quvurlari tizmasining ichki diametri; $d = 7,3 \text{ sm}$ - NKQ ning ichki diametri; $g = 981 \text{ sm}/\text{s}^2$ - erkin tushish tezlanishi;

λ_x ni aniqlash uchun Renol'ds sonini Mintsu va Shubert bo'yicha aniqlaymiz:

$$\text{Re} = \frac{\rho_{ar} \omega \delta}{\mu_{ar} 6(1-m)},$$

Bu yerda ω -suyuqlik aralashmasining 15-sm va 7,3-sm tizmalar oralig'ida harakatlanish tezligi, u quyidagiga teng

$$\omega = \frac{Q}{0,785(D^2 - d^2)} = \frac{9900}{0,785(15^2 - 7,3^2)} = 73 \text{ sm}/\text{s};$$

$\delta = 0,05 \text{ sm}$ - qum donalarining o'rtacha diametri; m — quvurdagi qattiq fazaning shartli g'ovakligi. M kattaligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$m = 1 - \frac{\rho_{ar} - \rho_s}{\rho_q} = 1 - \frac{1,06 - 1,0}{2,7} = 0,98$$

μ_{ar} - suyuqlik-qum aralashmasi qovushqoqligi Pz yoki $\text{g}/\text{sm}\cdot\text{s}$ da, quyidagicha aniqlanadi

$$\mu_{ar} = \beta_s e^{3,18C},$$

Bu yerda C - Qumning hajmiy koeffitsienti ($C = 0,0357$); e — natural logarifm asosi;

$$\mu_{ar} = 1 \cdot 2,718^{3,18 \cdot 0,0357} = 1,119 \text{ spz, yoki } 0,01119 \text{ pz.}$$

Re sonini aniqlaymiz:

$$\text{Re} = \frac{1,06 \cdot 73 \cdot 0,05}{0,01119 \cdot 6(1 - 0,98)} = 2920.$$

Rejim turbulent:

$$\lambda_x = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{2920}} = 0,043;$$

$$\Delta P_x = \frac{82,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,043 \cdot 1,06 \cdot 9900^2 \cdot 1500 \cdot 10^2}{(15^2 - 7,3^2)^2 (15 - 7,3) 981} = 4 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2.$$

ΔP_q va P_x larni topishni yengillashtirish maqsadida har xil kontsentrasiyalikvars qumli (50, 100 va 160 g/l) diametri 60, 73, 89, 114 mm yuvuvchi quvur uchun maxsus grafikdan foydalanish mumkin (4, 5, 6 va 7 rasmlarga qarang).

Suyuqlik sarfi $Q = 9,9$ l/s bo'lganda nasadkada bosim yo'qotilishini $\Delta P_n = 200 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$ teng deb oldik. Uni yuqorida keltirilgan sarf formulasidan aniqlashimiz mumkin, yechim nisbiy:

$$\Delta P_n = \frac{5 \cdot 10^{-4} Q^2 \rho_{ar}}{n^2 f^2 \varphi^2 g}.$$

ΔP_{qat} - qatlamda bosim yo'qotilishi, tajriba natijasida aniqlanishi bo'yicha 20 dan 50 $\text{kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$ gacha o'zgarishi mumkin. O'rtachasini qabul qilamiz $P_p = 35 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$.

Jami gidravlik bosim yo'qotilishi

$$P = 49,1 + 4,0 + 200 + 35 \approx 288 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2.$$

4. Suyuqlik va qumning nasadkadan chiqishdagi bosimi quyidagiga teng

$$P_0 = P_u + 0,1 H \rho_{ar} - P \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2,$$

Bu yerda P_u - 2AH-500 markali nasos agregati V — tezlikda ishlayotganda (9,5 l/s sarf bilan), quduq usti bosimi $222 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$;

$$P_0 = 222 + 0,10,1 \cdot 1500 \cdot 1,06 - 288 = 93 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2 (9 \text{ MPa}).$$

5. Suyuqlik aylanishidagi 7,3 sm li quvurning xavfsiz osilish uzunligi quyidagicha aniqlanadi

$$L = \frac{\frac{Q_{str}}{K} - f_k p_u}{q_q} m,$$

Bu yerda: $Q_{str} = 38800 \text{ kgk}$ - 36G2C markali po'latdan yasalgan rezbalik birikmasi silliq NKQ uchun stragivayushiy nagruzkasi; $K = 1,5$ — chidamlilik zaxirasi koefitsienti; $f_k = 30,2 \text{ sm}^2$ - quvur kesimi o'tish yuzasi; $P_u = 222 \text{ kg} \cdot \text{k} / \text{sm}^2$; q_q - 1 m diametri 7,3 sm quvur muftasi bilan og'irligi; $q_q = 9,46 - f_q p_{ar} = 9,46 - 0,117 \cdot 1,06 = 8,2 \text{ kgk}$ (f_q - quvur ko'ndalang kesimining yuzasi, $0,117 \text{ dm}^2$)

Unda

$$L = \frac{\frac{38800}{1,5} - 30,2 \cdot 222}{8,2} = 2340 \text{ m}.$$

Suyuqlik sirkulyatsiyasi bo'lmagan holatda shu quvurni maksimal tushirilish chuqurligi (suyuqlik to'liq yutilayotganda) quyidagiga teng

$$L = \frac{\frac{Q_{str}}{K} - f_k p_u}{q_q + 0,1 f_k p_{ar}} m,$$

Bu yerda $q_q = 9,46 \text{ kgs}$ - 1 m diametri 7,3 sm quvur muftasi bilan og'irligi, suyuqlikda og'irlik yo'qotilishi hisobga olinmaganda, quvur ortki qismida suyuqlik yo'q;

$$L = \frac{\frac{38880}{1,5} - 30,2 \cdot 222}{9,46 + 0,1 \cdot 30,2 \cdot 1,06} = 1516 \text{ m},$$

6. Jami og'irlik ta'sirida NKQ uzayishini aniqlaymiz.

Guk qonuni bo'yicha, quvur uzayishi

$$\Delta L = \frac{GL}{Ef_T} \text{ m},$$

Bu yerda G - quduqqa tushadigan jami zo'rlanish kgs da; $L = 1500 \text{ m}$ - quvurlar tizmasining uzunligi; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ - qayishqoqlik moduli; $f_T = 11,66 \text{ sm}^2$ - diametri 7,3sm li quvur ko'ndalang kesimining yuzasi, $11,66 \text{ sm}^2$.

Suyuqlikning aylanishida

$$G = q_{q\frac{L}{2}} \Delta P_x f_t + f_x (P_u - \frac{\Delta p_q}{2}) = 8,2 \frac{1500}{2} - 4,0 \cdot 41,84 + 30,2 (222 - \frac{49,1}{2}) = 12090 \text{ kgk},$$

bu yerda q_q - diametri 7,3 sm bo'lgan 1 m quvurning muftasi bilan suyuqlikdagi og'irligi; $q_{q\frac{L}{2}}$ - quvurning muftasi bilan o'z og'irligi ta'siridagi zo'rlanishi; $f_t = 41,84 \text{ sm}^2$ - 7,3 sm quvurning tashqi diametri bo'yicha ko'ndalang kesimi yuzasi;

Suyuqlikning aylanishi bo'lmaganda

$$C' = q_q \frac{L}{2} + f_x (0,1 L \rho_{ar} + P_u - \frac{\Delta p_q}{2}) = 9,46 \frac{1500}{2} + 30,2 (0,1 \cdot 1500 \cdot 1,06 + 222 - \frac{49,1}{2}) = 17861 \text{ kgk},$$

bu yerda $q' = 9,46 \text{ kgk}$ - 1m 7,3 sm li quvurning muftasi bilan havodagi og'irligi.

Suyuqlikning aylanish bor vaqtdagi quvurning uzayishi

$$\Delta L = \frac{GL}{Ef_q} = \frac{12090 \cdot 1500}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 11,66} = 0,74 \text{ m}.$$

Suyuqlikning aylanishi bo'lmaganda quvurning uzayishi

$$\Delta L' = \frac{G'L}{Ef_q} = \frac{17861 \cdot 1500}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 11,66} = 1,09 \text{ m}.$$

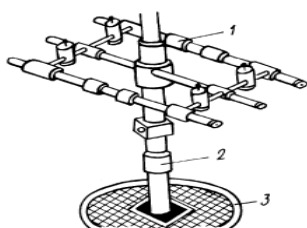
Nazorat savollari

1. Suyuqlik-qum aralashmasi yordamida teshish texnologiyasi.
2. Quduqda quvurlarni teshish.

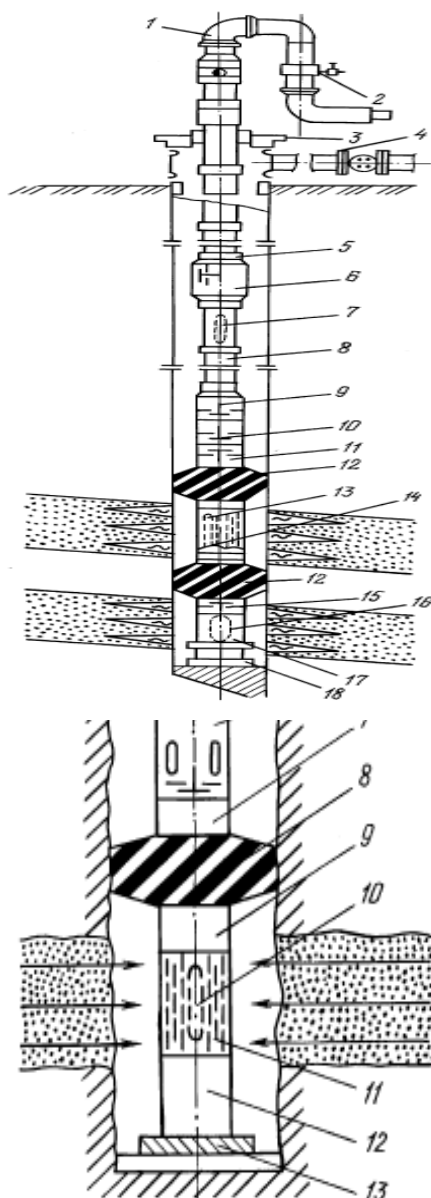
5-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Burg'ilash quvurlarida qatlamni sinash

Quvur sinagichlar quyidagi asosiy qismlarini o'z ichiga oladi: filtr, paker, bosh va tenglashtiruvchi ishga tushirish klapanlar, berkituvchi va sirkulyatsiya klapanlari bilan sinagich o'zi. Ushbu sinagichlar quduqlarni bir, ikki, ko'p (sikl) davrli rejimlarda sinash uchun mo'ljallangan va ishlatish tizmasi tushirilgandan so'ng ochiq quvurlar tizmasida quduqda tadqiqotlar olib borish uchun ham mo'ljallangan.



1-rasm. Quduq devoriga berkitilgan pakarli qatlam tuldirdigichning umumiy



sxemasi: 1-quduq usti uskunasi; 2, 5 – burg‘ilash quvuri; 3- rotor; 4-to‘kib olish klapan; 6-kompensator; 7-ko‘psikli sinagich; 8- manometrli namuna olgich; 9, 11- mos ravishda yuqori va quyi pakarlar; 10- mangometrli filtr; 12-tayanch yakori; 13-manometr

2-rasm. Quduq tubiga tayanchi bir pakarli qatlam sinagich jamlamasi sxemasi:

1,4-burg‘ilash quvuri; 2-sirkulyatsiya klapani; 3-yuqori manometr; 5- berkitiuvchi-burimli klapan; 6-sinagich; 7-yass; 8-paker; 9,12-(UBT) og‘irlashtirilgan burg‘ilash quvuri (OBQ); 10- qo‘yi manometr; 11-filtr; 13- tayanch bashmagi.

3-rasm. Quduq tubiga tayanuvchi “oyoqli” ikki pakarli qatlam sinagich jamlamasi sxemasi:

1-tez almashtiriladigan quvur; 2-namuna oladigan kran; 3-rotor stoli; 4-preventor zadviykasi; 5-burg‘ilash quvuri tizmasi; 6- sirkulyatsiya klapani; 7-yuqori manometr; 8-burg‘ilash quvuri; 9-burilib-yopuvchi ikkita siklonli klapan;10-qatlam sinagich; 11- yass; 12-paker PS; 13- KVD asosiy

1-jadvalda. Ikki sikli ishga tushuvchi uch turdagi qatlam sinagichlarining tasnifi berilgan.

Qatlam sinagichlarinig asosiy elementlaridan biri silindrik siquv pakarlari hisoblanadi.Ularning tasnifi 2- jadvalda keltirilgan.

Таблица 2.1

Показатели	КНИ-2М-146	КНИ-2М-95	КНИ-М-65
Диаметр внешнего корпуса, мм	146	95	67
Диаметр скважины, мм	190–295	108–161	75–112
Диаметр пакерующего элемента, мм	170–270	95–145	67–95
Максимальная длина одного узла, м	2,3	2,5	2,575
Длина полной компоновки, м	16,2	18,18	18,465
Масса, кг:			
узла	200	100	50
полного комплекта	120	910	325
Допустимый перепад давления на пакере, МПа	35	35	35
Допустимая забойная температура, °С	170	170	170
Допустимая осевая нагрузка, кН:			
при сжатии	300	100	45
при растяжении	600	250	150

Таблица 2.2

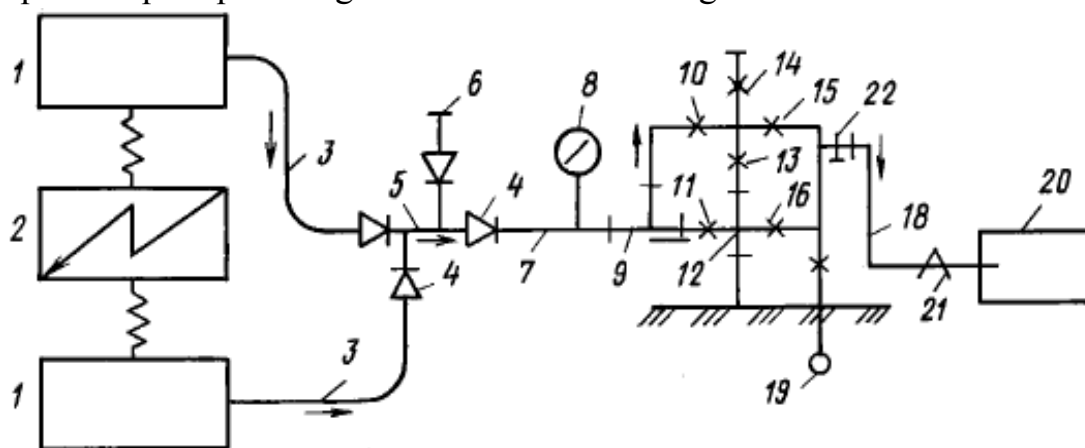
Показатели	ПЦР-176	ПЦ-146	ПЦР-146	ПЦ-95	ПЦР-95	ПЦ-65	ПЦР-65
Внешний диаметр, мм:							
корпуса	178	146	146	95	95	67	67
пакерующего элемента	245	170	170	109	105	67	67
То же	270	180	180	115	115	78	78
"		190	195	135	135	87	87
"		220	220	145	145	92	92
Осевая нагрузка при пакеровании, кН	150–200	100–120	100–120	60–80	60–80	15–30	15–30
Допустимый перепад давления, МПа	35	35	35	35	35	35	35
Длина пакера, мм	2373	2300	1633	1525	1435	1410	1450

6-amaliy mashg'ulot

Мавзу: Quduqni azot yordamida o'zlashtirish uchun qurilma va materiallarni tayyorlash

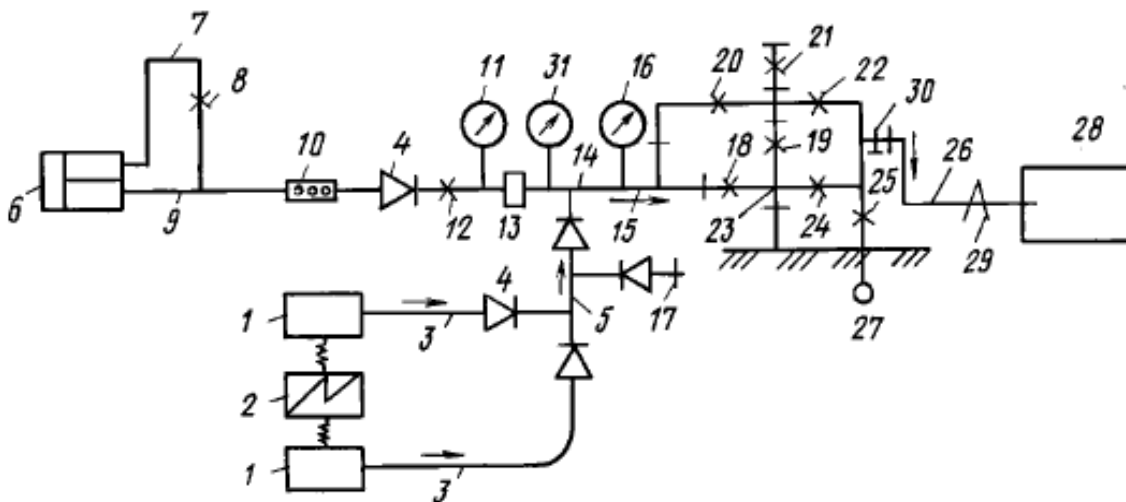
Qurilmalar quduqni suyuq azot bilan gazlashtirish imkonini beradi, ya'ni gazsimon azotni va azot bilan gazlashtirilgan suyuqliklarni (ko'pik) tayyorlash va quduqqa jo'natish, qatlamdan flyuid oqimini chaqirish uchun imkonini beradi.

Gazsimon azot bilan quduqdan suyuqlikni siqib chiqarish yo'li orqali qatlamdan oqim chaqirish uchun 1-rasmda quduq usti jihozlarining bog'lamasi berilgan, azot bilan gazlashtirilgan suyuqliklardan foydalanib qatlamdan oqim hosil qilishni quduq usti bog'lamasi 2-rasmda berilgan.



1-rasm. Gazsimon azot yordamida quduqdan suyuqlikni siqib chiqarish yo'li bilan oqim hosil qilishda quduq usti jihozlarining bog'lamasi sxemasi:

1-azotli gazlashtirish qurilmasi AGU-8K; 2-elektrostansiya; 3-yuqori boimli gaz quvurlar uzatmasi(yuqori bosimli shlanglar); 4-teskari klapan; 5- azotli gazlashtirish qurilmasini quduqqa qushish bog'lamasi(grebenka); 6- zaxira kirish qismining berkitish qurilmasi (grebenki); 7-quduqqa gazni haydash liniyasi; 8-manometr; 9- quvurlar uzatmasiga haydash liniyasini ulashdagi uchlik (troynik); 10,11,13,14 – 17 – favvora armaturasining zadvijskalari; 12 – krestovina; 18- yig'uv idishiga quduqdan suyuqlik va ko'pikni uzatish uchun ishlatiladigan chiqarish liniyasi; 19- neft yig'ish kolektori; 20 – yig'uv idishi; 21- chiqarish liniyasini berkitish uchun stopirli yakor; 18; 22 – namuna oladigan kraynik



2- rasm. Gazlashtirilgan suyuqlik (ko`pik) qo`llash orqali quduqda oqim olishdagi quduq usti jihozlari bog`lanish sxemasi:

1 – азотная газификационная установка; 2 – электростанция; 3 – газопровод (шланги высокого давления); 4 – обратный клапан; 5 – узел подключения газификационных установок к скважине (“гребенка”); 6 – насосный агрегат; 7 – трубопровод для сброса жидкости в емкость насосного агрегата (опускается до дна мерной емкости); 8 – вентиль или блок вентилей для регулирования расхода пенообразующей жидкости (делитель расхода); 9 – тройник; 10 – фильтр; 11, 16, 31 – манометры; 12 – запорное устройство для отключения линии, подключенной к насосу агрегату; 13 – штуцер; 14 – смеситель жидкой и газообразных фаз (тройник, аэратор или эжектор); 15 – тройник для подключения нагнетательной линии к трубному пространству скважины; 17 – заглушка на резервном входе “гребенке”; 18 – 22, 24, 25 – задвижки фонтанной арматуры; 23 – крестовина; 26 – выкидной трубопровод для подачи жидкости и пены из скважины в накопительную емкость; 27 – нефтесборный коллектор; 28 – накопительная емкость; 29 – якорь стопорный для закрепления выкидной линии 26; 30 – пробоеборный кран

Jarayonni boshlashdan oldin quduq ustini albatta favvora armaturasi bilan jihozlab va neft yig`ish kollektori bilan bog`lash lozim.

Ishchi agentni haydashdan (gazsimon azot, ko`pik) oldin, quduqni azotli qurilma bilan shunday bog`lash lozimki, bunda u ishchi agentni quvur ichidan va quvur halqa oralig`idan haydash va quduqdan suyuqlikni ham bir vaqtning o`zida quvur va quvur orti halqa oralig`idan chiqish imkonini bersin. Ejektorni shunday bog`lash kerakki, bunda uning yon tomonidagi quvuri teskari klapani bilan vertikal pastga yo`naltirilgan bo`lishi lozim.

Favvora armaturasidagi zadvijskalar 15chi (1-rasm) va 22chi (2-rasm) boshqariladigan diametri 8 mm dan 16 mmli shtutser bilan jihozlanishi lozim.

Sarf 8 (1-rasm) oqimni ikkiga bo`luvchi 7 ventillarni nasos agregatining o`lchov idish bo`limmasining tubigacha tushirilib berkitib qo`yiladi. Sarfni ikkiga bo`luvchi 8 ventilning o`tkazish kesimining yuzi $0.8-1.5 \text{ sm}^2$ ga teng bo`lishi lozim.

Kutilayotgan maksimal ishchi bosimdan bir yarim baravar yuqori bosim bilan quduq ustidagi barcha uzatish quvurlarini gidravlik usulda oressovka qilish lozim. Gaz liniyasini gazsimon azot bilan gazlashtirish qurilmasining maksimal ishchi bosimida oressovka qilish lozim. Olingan natijalarni akt asosida hujjatlashtirish lozim.

SFM va texnik suvlarining hisobiy miqdorlarini, gazlashtirilgan suyuqlik (ko`pik) dan foydalanishda hisobga olib, suyuq azotning (4,2-8,4 t) quduqda mavjud bo`lishini ta`minlash lozim. Quduqqa gazlashtirilgan suyuq azotni (ko`pik)

haydashdan jarayonini o'zidayoq sementlash agregatlarining o'lchov idishidan tashqarida ko'pik hosil qiluvchi suyuqlikni tayyorlab olish lozim.

Avtosisternalarda va harakatlanadigan idishlarda ko'pik hosil qiluvchi suyuqlikni oldindan tayyorlab quyish variantlari ham bo'lishi mumkin.

1m³ suvga 3 kg dan to 7 kg gacha(sirt faol moddaga hisoblaganda) sulfonol, OP-10 yoki boshqa SFM qushish lozim.

Suvga qo'shiladigan SFM moddasining miqdori uning tuzliyligiga bog'liq bo'ladi, SFM daning sifatiga va shuningdek eksperimental yo'l bilan ham aniqlashtirilishi mumkin. Buning uchun laboratoriya sharoitida SFM miqdoriga bog'liq holda ko'pikning turg'unligi aniqlanadi, imkon darajasidagi 0,05 dan 1,00 gacha moddalarning aktivligini hisobga olib, shunday minimal qiymatdagi konsentratsiya olinadiki, qaysiki ko'pikning turg'unligi kuzatilishi mumkin bo'lgandan 95% ni tashkil etish kerak.

Azot yordamida quduqlarni o'zlashtirish parametrlar hisobi

Quduqlarni uzlashtirishda AGU sistinalarida gazsimon azotning chegaralanganligi tejamkor sarflash eng muhim savollardan biri hisoblanadi. O'zlashtirishni boshlashdan avval jarayoni asoslash lozim ya'ni o'zlashtirishning asosiy parametrlarini aniqlash lozim – azotning hajmi, o'zlashtirish davomiyligi, quduq ustidagi haydash bosimi, liftning tushirilish chuqurligi chegarasi, azotli qurilmaning ishchi bosimiga qarab gazsimon azot bilan o'zlashtirishni va boshqa ma'lumotlarni bilish lozim.

Quduq ustigacha to'ldirilgan, quduqdan suyuqlikni siqib chiqarish uchun kerak bo'ladigan gazsimon azotning hajmini topishda quyidagi bog'lanishdan topamiz

Suyuqlik haydash usuliga bog'liq ravishda:

Quvur ichki qismidan

$$V_{0\pi} = 8,1d_0^2Hp_{cp} \frac{273,2}{273,2 + t_{cp}}; \quad (1)$$

Quvur orti qismidan

$$V_{03} = 8,1(D^2 - d_3^2)Hp_{cp} \frac{273,2}{273,2 + t_{cp}}, \quad (2)$$

Bu yerda $V_{0\pi}$, V_{03} – gazlashtirilgan azotning hajmi, m³; H – NKQ larining tushirilish chuqurligi, m; d_0 , d_{ich} – mos ravishda ko'taruvchi quvurlarning ichki va tashqi diametri, m; D – himoya tizmalarining ichki diametri, m; P_{or} – quduqni to'ldirib turgan gazning o'rtacha bosimi, MPa,

$$p_{cp} = (p_y + p_6)/2; \quad (3)$$

P_b va P_u - haydalayotgan azotning NKQ bashmagi va quduq ustidagi bosimlari, MPa,

$$p_0 = H\rho_{\text{ж}} \cdot 10^{-5}; \quad (4)$$

$$p_y = \frac{p_0}{e^{1,2 \cdot 10^{-4}} H\rho_a}, \quad (5)$$

ρ_s – quduqdagi suyuqlikning zichligi, kg/m^3 ; H – NKQ larining tushirilish chuqurligi, m; ρ_a – azotning nisbiy zichligi havoga nisbatan, $\rho_a = 0,97$.

Jarayonning davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$T = \frac{1,2V_0}{60q_a}, \quad (6)$$

Bu yerda: T – ish jarayoning davomiyligi, soat; V_0 – azotli qurilmalarning ish unumdorligi yig'indisi, ish jarayonida ishtirok etayotgan; 1,2 – qurilmalarni ishga tayyorlashni hisobga oluvchi koeffitsiyent; q_a – quduqqa haydaladigan azotning sarfi, m^3/min .

Shuningdek ma'lumki quduqni o'zlashtirish uchun ketgan vaqt quduqqa azotni NKQ larida haydash vaqtdan ko'p bo'ladi. Mos ravishda ishchi agentning hajmi ortadi.

$$V_d = 60q_d T_d \quad (7)$$

($T_d = 2-6$ soat quduqni o'zlashtirish malakasidan kelib chiqib).

Quduqni o'zlashtirish uchun kerak bo'ladigan gazsimon azotning umumiy hajmiy miqdori

$$V_n = V_{o(n, \text{zarp})} + V_d. \quad (8)$$

Gazsimon azot bilan quduqdagi suyuqlikni siqib chiqarish bilan oqim holida quduq suyuqligini kamaytirishning chegaraviy qiymati quyidagiga teng:

2700 m, agar quduq suv bilan to'ldirilgan bo'lsa;

3300 m, agar quduq neft bilan to'ldirilgan bo'lsa (zichligi 850 kg/m^3).

Quduqlarni gazlashtirilgan azot (ko'pik) yordamida o'zlashtirishning ishlari 2000 dan 5000 mm chuqurligidagi quduqlarga qo'llash maqsadga muvofiq.

Nazorat savollari

1. Quduqni azot yordamida o'zlashtirish uchun qurilma va materiallar.
2. Azot yordamida quduqlarni o'zlashtirish.

7-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Quduqlarni o'zlashtirish, quduq suyuqligini almashtirish usullari

Quduqlarni o'zlashtirish deganda qatlam bosimiga qarshi bosimni kamaytirish bilan depressiya va oqim hosil qilish tushiniladi.

Suyuqlikni haydash to'g'ridan to'g'ri (haydash suyuqligi NKQ tizmasi orqali uzatiladi) haydash yoki teskari (haydash suyuqligi NKQlari va himoya tizmasi orasidagi halqasimon bo'shliq orqali uzatiladi) amalga oshiriladi. Shu bilan birga har bir turdagi haydashda ishqalanish tufayli bosim yo'qotilishini hisoblashni bilish lozim.

To'g'ridan-to'g'ri haydash

1. Nyuton suyuqliklari.

Quvurlarda ishqalanishda bosim yo'qotilishi ΔP_{ish} Darsi-Veysbax formulasi bilan aniqlanadi.

$$\Delta p_T = 0,81 \lambda H Q^2 \rho_{\text{ж}} / d_{\text{BH}}^5, \quad (1)$$

Bu yerda H- quvur uzunligi (harakatlanish yo'li), m; Q – hajmiy suyuqlik sarfi, m³/s; ρ_s - nyuton suyuqligining zichligi kg/m³; d_{ich} – quvurning ichki diametri, m; λ – gidravlik qarshilik koeffitsiyenti, Reynolds soniga bog'liq holatda, Re_T – quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Re_T \leq 2320 \text{ da } \lambda = 64 / Re_T, \\ Re_T > 2320 \text{ da } \lambda = 0,3164 / \sqrt[4]{Re_T}$$

Reynolds soni

$$Re_T = w d_{\text{BH}} \rho_{\text{ж}} / \mu_{\text{ж}}, \quad (2)$$

Bu yerda w- suyuqlikning harakatlanish tezligi, m/s; $\mu_{\text{ж}}$ – nyuton suyuqligining qovushqoqligi, Pa·s.

$Re_T > 10000$ da gidravlik qarshilik koeffitsiyenti G.K.Filonenko formulasi bilan hisoblanadi.

$$\lambda = 1 / (1,82 \lg Re_T - 1,64)^2. \quad (3)$$

2. Qovushqoq plastik suyuqliklar.

Ushbu suyuqliklar plastik qovushqoqligi va chegaraviy (dinamik) siljish kuchlanishi bilan tavsiflanadi, uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$\eta = 0,033 \cdot 10^{-3} \rho_{\text{ns}} - 0,022,$$

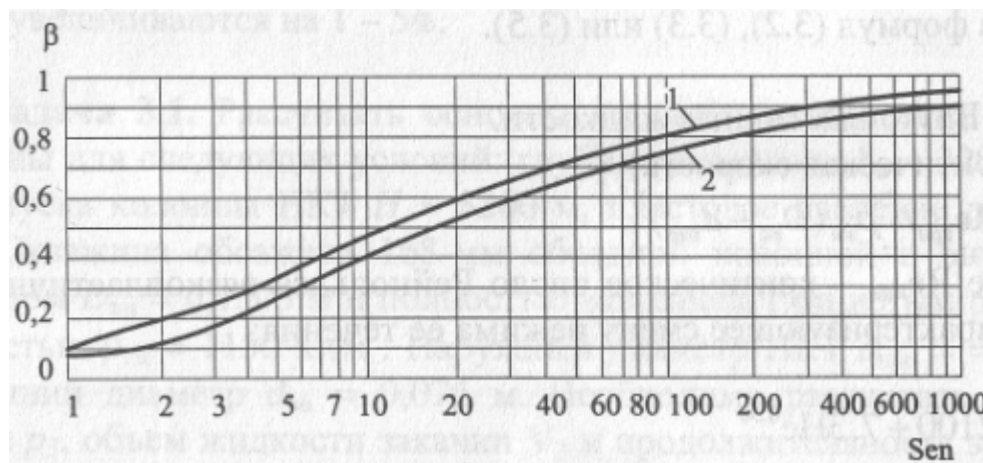
$$\tau_0 = 8,5 \cdot 10^{-3} \rho_{\text{ns}} - 7,$$

bu yerda: ρ_{ns} – nonyuton(plastikaviy qovushqoq) suyuqliklarining zichligi, kg/m³; η – plastikaviy qovushqoqlik, Pa·s; τ_0 – chegaraviy (dinamikaviy) siljish kuchlanishi, Pa.

Laminar va turbulent rejim kriteriyalari (shartlari)

Quvur ichidagi kritik tezlik w_{kr} (m/s):

$$w_{kp} = 25 \sqrt{\tau_0 / \rho_{жн}}. \quad (4)$$



1-rasm. Sen Sen-Venana-Ilyushina parametriga bog‘liq holdagi β koeffitsiyent.

Aylana shakl ko‘ndalang kesim uchun; 2 – halqa shakl ko‘ndalang kesim uchun;

$w < w_{kr}$ rejimda harakatlanish laminar (strukturaviy) va ishqalanishda bosim yo‘qotilishi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\Delta p_T = 4\tau_0 H / (\beta_T d_{BH}), \quad (5)$$

Bu yerda β_T – quvurlar uchun koeffitsient bo‘lib, Sen-Venana-Ilyushina Sen (1-rasm).

$$Sen_T = \tau_0 d_{BH} / (\eta w). \quad (6)$$

$w > w_{kp}$ da harakatlanish rejimi turbulentli va ishqalanishdagi bosim yo‘qotilishi quyidagi formula bilan hisoblanadi

$$\Delta p_T = 0,012 \rho_{жн} H w^2 / d_{BH}. \quad (7)$$

Teskari haydash.

Nyuton suyuqliklari. Halqasimon oraliqda ishqalanishda bosim yo‘qotilishi.

$$\Delta p_{кз} = \lambda H w^2 \rho_{ж} / [(D_{BH} - d_{нар})^2], \quad (12)$$

Bu yerda D_{ich} – tashqi quvurlar uzatmasining ichki diametri (himoya tizmasi), m; d_{tash} – ichki quvurlar uzatmasining tashqi diametri (NKT), m.

Reynolds soni

$$Re = w(D_{ich} - d_{tash})\rho_s / \mu_s \quad (13)$$

Gidravlik qarshilik koeffitsiyenti (2), (3) yoki (5) formulalardan biri bilan hisoblanadi.

2.Qovushqoq plastik suyuqliklar.

Kritik tezlik

$$W_{kp} = \eta Re_{кпн} / [\rho_s (D_{ich} - d_{tash})], \quad (14)$$

Bu yerda $Re_{кпн}$ - qovushqoq plastik suyuqliklar uchun Reynolds sonining kritik qiymati, oqim rejimining o‘zgarishi bilan tavsiflanadi:

$$Re_{крн} = 2100 + 7,3He^{0,58}, \quad (15)$$

He – Xedstrem parametri

$$He = Re_{кз} \cdot Sen_{кз}. \quad (16)$$

Halqa oralig'i uchun Sen-Vanena-Ilyushina parametri ushbu ko'rinishda ifodalanadi

$$Sen_{кз} = \tau_0 (D_{вн} - d_{нар}) / (\eta w), \quad (17)$$

Reynolds parametri esa quyidagicha

$$Re_{кз} = w(D_{вн} - d_{нар}) \rho_{жн} / \eta. \quad (18)$$

(13) formulaga (14 va (15) qo'yish orqali quyidagi tenglikni hosil qilamiz

$$He = \tau_0 \rho_{жн} (D_{вн} - d_{нар})^2 / \eta^2. \quad (19)$$

Halqa oralig'ida suyuqlik harakatining rejimi laminar (strukturaviy) bo'lib, agar $Re_{кз} < Re_{крн}$ ($w < w_{кр}$) bo'lsa, ishqalanishdagi bosim yo'qotilishi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\Delta p_{кз} = 4\tau_0 H / [\beta_{кз} (D_{вн} - d_{нар})], \quad (20)$$

Bu yerda $\beta_{кз}$ – Sen parametriga bog'liq bo'lgan, halqa oralig'i uchun koeffitsient (1-rasm).

Sen-Vanena-Ilyushina parametri (17) formula bilan aniqlanadi.

Agar $Re_{кз} > Re_{крн}$ ($w > w_{кр}$) bo'lsa, halqa oralig'idagi suyuqlik oqimi turbulent rejimda yuz beradi va ishqalanish uchun bosim yo'qotilishi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\Delta p_{кз} = 0,012 \rho_{жн} H w^2 / (D_{вн} - d_{нар}). \quad (21)$$

Ushbu hisob kitoblarda muftali birikmalardagi mahalliy qarshilik koeffitsiyentining ta'siri hisobga olinmagan. Muftalardagi bosim yo'qotilishi hisobga olinganda ishqalanishda bosim yo'qotilish 1-5% gacha ortadi.

Misol.

Quyidagi sharoitlar uchun quduqni o'zlashtirish jarayonning asosiy parametrlarini hisoblaymiz: Quduq chuqurligi $L = 3200$ m, NKQ larini tushirilish chuqurligi $N = 3200$ m, qatlam bosimi $P_{qat} = 35$ MPa. Quduqqa 168-mm li himoya tizmasi tushirilgan bo'lib uning ichki diametri $D_{ich} = 0,1503$ m va zichligi $\rho_n = 1150$ kg/m³. NKQ larining tashqi diametri $d_{tash} = 0,089$ m, ichki diamerti $d_{вн} = 0,076$ m. Haydash suyuqligi – suv (zichligi $\rho_s = 1000$ kg/m³, qovushqoqligi $\mu_s = 0,001$ Pa·s.) 4AH-700 (YH1-630X700A).

To'g'ri (NKQ ichki tomonidan) va teskari (halqa oralig'idan orqali) hayshdagi aniqlashimiz lozim bulgan kattaliklar; haydash bosimi P_h , haydashdagi suyuqlik hajmi V_s va haydash jarayonning vaqti T ,

Yechim 1. To'g'ridan-to'g'ri.

Haydash ishlari 4AH-700 agregati bilan amalga oshirilib tanlanadi, masalan uchinchi tezlik va plunjer diametri 100 mm li (uzatish sarfi $Q = 0,012$ m³/s, bosimi esa $P = 37,4$ MPa).

$P_b = P$ bo'lganda, quduq tubidan x balandlikni topish kerak, qaysiki haydash suyuqliklari ikki quvur halqasi oralig'ida ko'tarilishi lozim.

Bu holatda quduq tubi bosimi quyidagicha hisoblanadi

$$P_{q.t.} = P_{qat} = \rho_n g(H-x) + \rho_3 g x + \Delta p_{кэгл} + \Delta p_{кэз} \quad (1)$$

Nazorat savollari

1. Quduqlarni o'zlashtirish qanday amalga oshiriladi.
2. Qudug suyuqligini almashtirish usullari

8 - amaliy mashg'ulot

Mavzu: Ko'piklar yordamida quduqlarni o'zlashtirish usuli

Quduqlarni o'zlashtirish uchun ko'piklardan foydalanishda uning zichligini yetarli darajada boshqarib turish katta ahamiyatga ega. Bu holat qatlamga berilayotgan teskari bosimni bir tekis pasaytirish uchun yetarli sharoit yaratadi. Ikki fazali ko'pik quyidagi sistemani o'z ichiga oladi, SFM larning suvdagi va havodagi aralashmasidan tashkil topgan bo'ladi. SFM sifatida 0,1% li (1 t suvga+1 kg sulfonol) konsentratsiyasidagi sulfonol eritmasini tavsiya etish mumkin.

Ushbu quduqni o'zlashtirish jarayoni amalga oshirish uchun nasos agregeti (masalan 4AH-700) va kompressor (masalan YKП -80) kerak bo'ladi. SFM suvdagi eritmasi aeratorida o'o'zatilayotgan gaz bilan aralashtiriladi, hosil bo'lgan ko'pikni quduqqa haydaladi.

Ushbu jarayon hisob-kitoblarda quduqqa ko'pikning harakatlanishni to'g'ri va teskari haydash uchun amalga oshirish kerak degan asosiy savol to'radi.

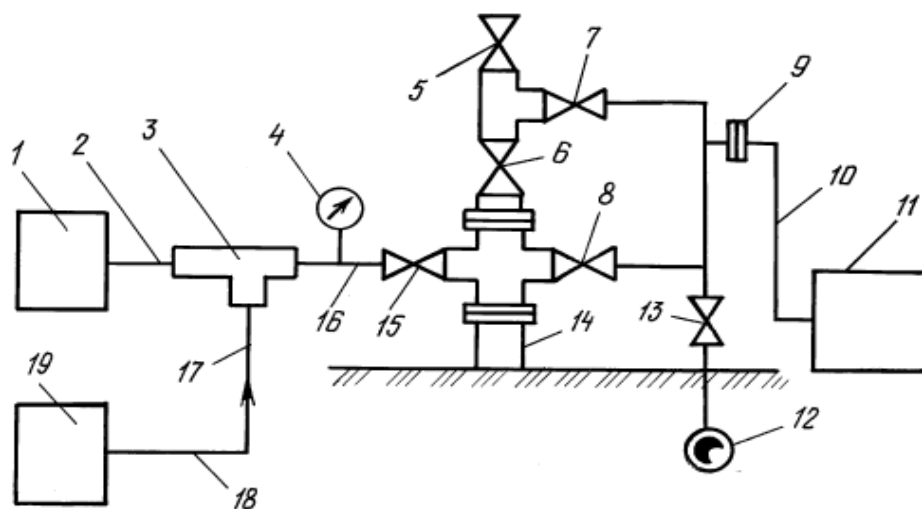


Рис. 8.8. Схема обвязки наземного оборудования и устья скважины:

1 - цементирующий агрегат; 2 - линия для подачи пенообразующей жидкости; 3 - эжектор; 4 - манометр; 5 - 8, 13, 15 - задвижки; 9 - заглушка; 10 - выброс пены; 11 - накопительная емкость; 12 - нефтепромысловый коллектор; 14 - эксплуатационная колонна; 16 - пенопровод; 17 - обратный клапан эжектора; 18 - воздухопровод; 19 - компрессор

Ikki fazali ko'pikni tavsiflovchi ayrim parametrlarni kirgizamiz. Aersiya pog'onasi a ni, gazning hajmiy sarfi munosabati deb ataymiz, standart sharoitga keltirilgan V_{gst} , suyuqlikning hajmiy sarfi Q_s ga nisbati bilan ifodalaymiz:

$$a = V_{gst} / Q_s \quad (1)$$

Ko'pikdagi gaz miqdorini aslida qanchaligini quyidagi ifoda orqali topamiz:

$$\varphi = (1 \pm 0,05)\beta, \quad (2)$$

bu yerda β – hajmiy gaz miqdorini (2) formula bilan aniqlaymiz.

$$\beta_g = V_g / (Q + V_g) \quad (3)$$

(2) formuladagi “+” ishorasi ko`pik pastga harakatlanayotganda, “-” ishorasi esa yuqoriga harakatlanganda ishlatiladi.

$$V_g = z V_{gst} P_o T / (P T_{st}) \quad (4)$$

(2) formulaga (4) va (1) formulalarni quyib mos ravishda gazning hajmiy sarfini hisoblaymiz.

$$\beta = \frac{1}{1 + \frac{P T_{cr}}{a P_o T z}} \quad (5)$$

(5) formulani hisobga olib (2) φ uchun quyidagi ko`rinishni oladi

$$\varphi = \frac{(1 \pm 0,05)}{1 + \frac{P T_{cr}}{a P_o T z}} \quad (6)$$

Ko`pikning zichligi ρ_k ushbu formula bilan aniqlanadi

$$\rho_k = \rho_s (1 - \varphi) + \rho_{gst} \varphi \quad (7)$$

Real gazning zichlik va hajmining berilgan harorat va bosimda o`zgarishini quyidagi bog`lanish orqali topamiz

$$\rho_g = \frac{\rho_{gst} P T_{st}}{z T P_o} \quad (8)$$

$$V = \frac{z T P_o V_{st}}{P T_{st}} \quad (9)$$

(8) formulani hisobga olib (7) formulani o`zgartiramiz

$$\rho_k = \rho_s (1 - \varphi) + \frac{\rho_{gst} P T_{st}}{z T P_o} \varphi \quad (10)$$

Ko`pikning gidrostatik ustuni og`irligi hisobiga bosim yo`qotilishi gradiyentini hisoblaymiz

$$\left(\frac{dp}{dH} \right)_{rc} = \rho_n g. \quad (11)$$

Quvurlarda ishqalanish hisobiga bosim yo`qotilishi gradiyenti ham quyidagicha hisoblanadi

$$\left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{trr}} = \lambda \frac{w_r^2 \rho_n}{2 d_{BH}}, \quad (12)$$

Halqa oralig`ida bosim yo`qotilishini ham hisoblaymiz

$$\left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{trk3}} = \lambda \frac{w_{k3}^2 \rho_n}{2 (D_{BH} - d_{nap})}, \quad (13)$$

Bu yerda: λ – ko`pikning harakatlanishidagi gidravlik qarshilik koeffitsiyenti.

Hisob kitoblarda quvur ichi yoki halqa oralig`idagi ko`pikning harakati uchun ushbu koeffitsiyent har doim o`zgarmas bo`lishi mumkin va $\lambda = 0,03$ ga teng; w_r , w_{k3r} – mos ravishda ko`pikning quvur va halqa oralig`idagi harakatlanish tezligi m/s;

$$w_r = 4 Q_n / \pi d_{BH}^2, \quad (14)$$

$$w_{\kappa 3} = 4Q_{\pi} / \left[\pi(D_{\text{BH}}^2 - d_{\text{Hap}}^2) \right], \quad (15)$$

Bu yerda Q_k – ko'pik sarfi, (m^3/c) quyidagi formula orqali aniqlaymiz

$$Q_{\pi} = Q_{\kappa} \left(1 + \frac{ap_0 T_z}{p T_{cm}} \right). \quad (16)$$

Haydash bosimi quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

To'g'ridan-to'g'ri haydash uchun

$$p_3 = p_{y\kappa 3} + 10^{-6} \left[\left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TPP}} + \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TP } \kappa 3} + \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC } \kappa 3} - \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC T}} \right] H, \quad (17)$$

Teskari haydash uchun

$$p_3 = p_{yT} + 10^{-6} \left[\left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TP } \kappa 3} + \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TPP}} + \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC T}} - \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC } \kappa 3} \right] H, \quad (18)$$

Bu yerda $\left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC T}}, \left(\frac{dp}{dH} \right)_{\text{TC } \kappa 3}$ - mos ravishda quvur ichi va halqa oralig'ida ko'pikning gidrostatik ustuni ta'sirida bosim yo'qotilish gradiyenti, Pa/m; $P_{y\kappa 3}, P_{yT}$ – mos ravishda quduq ustidagi quvur va halqa oralig'idagi bosim, MPa; $N - NKQ$ lari tushiriladigan chuqurlik, m.

Misol. Chuquligi 1700 m, ichki diametri $D_{\text{ich}} = 0,1503$ m li himoya tizmasi bilan jihozlangan quduqqa ko'pik haydash bosimini hisoblash lozim. Quduq texnik suv bilan to'ldirilgan bo'lib va aeratsiya $a=50$ pog'onasi orqali ko'pikka aylantiriladi. Ko'pik hosil qiluvchi sifatida sulfonolning 0,1 % suvdagi eritmasidan (1 kg sulfonolga+1000 kg suv) foydalaniladi. NKQ lari quduq tubigacha tushirilgan bo'lib $H=1700$ m ($d_{\text{tash}}=0,089$ m, $d_{\text{ich}}=0,076$ m). Quduqqa ikki fazali ko'pik haydaladi; sulfonolnig suvdagi eritmasi va gaz bilan zichligi $\rho_{\text{gst}} = 1,205$ kg/m³. Siqilgan gazning maksimal bosimi $P = 8\text{MPa}$ (YKII-80), quduqdagi o'rtacha harorat $t = 35^\circ\text{C}$, gazning o'ta siqiluvchanlik koeffitsienti $z = 1$, suv sarfi $Q_s = 0,012$ m³/s (4AH-700).

Yechimi. (6) formula orqali φ hisoblaymiz

Kirishdagi oqim

$$\varphi_{\text{H}} = \frac{1 \pm 0,05}{1 + \frac{8 \cdot 293}{50 \cdot 0,1 \cdot 308 \cdot 1}} = \frac{1,005}{2,522} = 0,416,$$

chiqishdagi oqim

$$\varphi_{\text{H}} = \frac{1 - 0,05}{2,522} = 0,377$$

(7) formula orqali kupikning zichligini topamiz: kirishdagi oqim

$$\rho_{\kappa 1} = 1000(1 - 0,416) + 1,205 \cdot 0,416 \frac{8 \cdot 293}{0,1 \cdot 308 \cdot 1} = 622,15 \text{ kg/m}^3,$$

chiqishdagi oqim

$$\rho_{\kappa 2} = 1000(1 - 0,377) + 1,205 \cdot 0,377 \frac{8 \cdot 293}{0,1 \cdot 308 \cdot 1} = 657,57 \text{ kg/m}^3,$$

(16) formula orqali ko'pikning sarfini aniqlaymiz

$$Q_k = 0,012 \left(1 + \frac{50 \cdot 0,1 \cdot 308 \cdot 1}{8 \cdot 293} \right) = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}.$$

(14) va (15) formulalar yordamida uning tezligi topiladi:

$$w_r = 4 \cdot 0,02 / (3,14 \cdot 0,076^2) = 4,41 \text{ m/s},$$

$$w_{K3} = 40,02 / (3,14 * (0,1503^2 - 0,089^2)) = 1,74 \text{ m/s.}$$

(11) – (12) formulalar yordamida bosim yo`qotilishi uchligini topamiz:

Quvurlar va halqa oralig`ida (pastga harkatlanish oqimi, kirishda)

$$\left(\frac{d\rho}{dH}\right)_{r_{CH}} = 622,15 * 9,81 = 6103,29 \text{ Pa/m,}$$

Quvurlar va halqa oralig`ida (yuqoriga harkatlanish oqimi chiqishda)

$$\left(\frac{d\rho}{dH}\right)_{r_{CB}} = 657,57 * 9,81 = 6450,76 \text{ Pa/m,}$$

Quvurlarda (pastga harkatlanish oqimi)

$$\left(\frac{d\rho}{dH}\right)_{r_{CH}} = 0,03 \frac{4,41^2 * 662,15}{2 * 0,076} = 2388,08 \text{ Pa/m,}$$

Quvurlarda (yuqoriga harkatlanish oqimi)

$$\left(\frac{d\rho}{dH}\right)_{r_{CH}} = 0,03 \frac{4,41^2 * 657,57}{2 * 0,076} = 2524,04 \text{ Pa/m,}$$

Nazorat savollari

1. Ko`piklar yordamida quduqlarni o`zlashtirish usuli.
2. Ko`piklar yordamida quduqlarni o`zlashtirishda foydalaniladigan jihozlar.

9-amaliy mashg`ulot

Mavzu: Quduq tubi zonasining parametrlarini hisoblash

Quduq tubining asosiy parametrlariga – gidroo`tkazuvchanlik koefitsiyenti  $kh/\mu$ , harakatchanlik koefitsenti  $k/\mu$  va o`tkazuvchanlik k kiradi. O`rnatilgan rejimda neft quduqlaridan olingan tadqiqotlar natijalaridan foydalanib, aytib o`tilgan parametrlarni hisoblab topish mumkin. Buning uchun Dyupyi formulasidan foydalanamiz.

$$Q = \frac{2\pi kh (\rho_{nn} - \rho_{zag})}{\mu_n b_n \ln \frac{R_k}{r_{np}}},$$

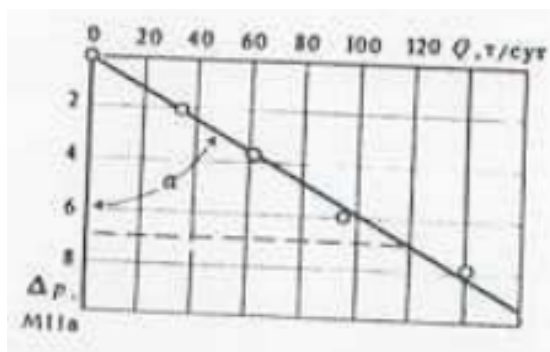
(1)

Bu yerda k – quduq tubi atrofning o`tkazuvchanligi,  $m^2$ ;  $h$  – qatlam qalinligi,  $m$ ;  $\mu_n$  – qatlam sharoitidagi neft qovushqoqoligi,  $Pa \cdot s$ ;  $b_n$  – qatlam haroratidagi neft ining hajmiy koefitsienti;  $R_k$  – filtratsiya konturi,  $m$ ;  $r_q$  – o`tkazilgan quduq radiusi, m .

Ya`ni (1) tenglama  $P_{q.t.} > P_{to'y}$  bo`lganda suvlanmagan neftlar uchun to`g`ri bo`ladi.

Bosimlar farqini hisobga olib (1) formulani quyidagi kurinishda yozamiz.

$$\frac{Q}{\Delta p} = \frac{2\pi kh}{\mu_n b_n \ln \frac{R_k}{r_{np}}}, \quad (2)$$



1-rasm. Quduqning to'g'ri chiziqli indikator chizig'i

$K_{np} = \operatorname{tg} \alpha = Q/\Delta p$, ni va (2) formulaga qo'yish orqali, quyidagini olamiz.

$$K'_{np} = \frac{2\pi kh}{\mu_n b_n \ln \frac{R_k}{r_{np}}}$$

yoki

$$\frac{kh}{\mu_n} = \frac{K'_{np} b_n \ln \frac{R_k}{r_{np}}}{2\pi},$$

(3)

Bu yerda K'_{np} – mahsuldorlik koeffitsiyenti $\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{Pa})$, quduqlarda olib borilgan natijalar asosida aniqlanadi. (1) formula bilan K_{np} – hisoblaymiz, K'_{np} – hisobi uchun quyidagi formuladan foydalanamiz

$$K'_{np} = 1,15741 \cdot 10^{-8} \frac{K_{np}}{\rho_n}.$$

(4)

Gaz quduqlarini quduq tubini atrofida gidroo'tkazuvchanlik koeffitsiyent quyidagi formula bilan aniqlanadi (Darsi qonuni to'g'ri kelishi)

$$\frac{kh}{\mu_r} = -\frac{z \rho_0 T_{nn}}{a \pi T_{ct}} \ln \frac{R_k}{r_{np}},$$

(5)

Bu yerda μ_g – qatlam sharoitidagi gaz zichligi, $(\text{Pa}\cdot\text{s})$; a – sonli koeffitsiyent, quyidagi ulchovga $(\text{s}\cdot\text{N}^2/\text{m}^7)$ va ma'lum bo'lgan A koeffitsiyent orali aniqlanadi:

$$a = 8,64 \cdot 10^{16} A.$$

(6)

Misol. Quduq tubining asosiy parametrlariga hisoblaymiz, tajribalar asosida mahsuldorlik koeffitsiyentini aniqlash uchun $K_{np} = 14,634 \text{ t}/(\text{sut})$. Mahsuldor qatlam qalinligi $h = 5 \text{ m}$; qatlam haroratidagi neftning hajmiy koeffitsienti $b_n = 1,22$;

qatlam sharoitidagi neftning zichligi $\rho_n=802\text{kg/m}^3$; qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqligi $\mu_n = 2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$; filtratsiya konturi $R_k=200\text{m}$; o'tkazilgan quduqning radiusi $r_{np} = 9\cdot 10^{-6}$.

Yechilish. Mahsuldorlik koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:
(4):

$$K'_{np} = 1,15741 \cdot 10^{-8} \frac{14,634}{802} = 2,1119 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3/(\text{c} \cdot \text{Па}).$$

Gidro o'tkazuvchanlik koeffitsienti (5) formula bilan hisoblanadi

$$\frac{kh}{\mu_n} = \frac{2,1119 \cdot 10^{-10} \cdot 1,22 \ln \frac{200}{9 \cdot 10^{-6}}}{2 \cdot 3,14} = 6,94 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3/(\text{c} \cdot \text{Па}).$$

Neftning harakatchanligini aniqlaymiz:

$$\frac{k}{\mu_n} = \frac{kh}{\mu_n h} = \frac{6,94 \cdot 10^{-10}}{5} = 1,388 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3/(\text{c} \cdot \text{Па}).$$

Quduq tubi atrofining o'tkazuvchanligini aniqlaymiz

$$k = \frac{k}{\mu_n} \mu_n = 1,388 \cdot 10^{-10} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \simeq 0,278 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2.$$

Nazorat savollari

1. Quduq tubining asosiy parametrlariga nimalar kiradi.
2. Mahsuldorlik koeffitsientini hisoblash.

10-amaliy mashg'ulot

Mavzu:Gidravlik yorish jarayoning asosiy parametrlarini hisoblash usullari

Masala -1

QGR vaqtida bosim va suyuqlik sarfini hisoblaymiz. Korxonaning uskunalaridan foydalanib QGYO imkoniyatlarini baholash.

Quyidagi sharoitlarda kutilayotgan bosim va suyuqlik sarfini quduqdagi rejalashtirilgan qatlamni giravlik yorish (QGYO) vaqtida hisoblash:

Ishlatish tizmasini diametri $D_k = 146 \text{ mm}$; ishlatish tizmasining devor qalinligi $\delta_k = 10,0 \text{ mm}$; ishlatish tizmasini (opressovka) zichlikka tekshirish bosimi $P_{opr} = 21\text{MPa}$, suniiy quduq tubi chuqurligi $N_2 = 2850 \text{ m}$; Yuqori va quyi perforatsiya teshiklarining joylashish chuqurligi $N_{v,n} = 2744 \text{ m}$, $N_{n,p} = 2847 \text{ m}$; perforatsiya qilingan qatlam qalinligi (qatlamchalarsiz) $h_p = 35 \text{ m}$, shu bilan bir

qatorda QGYO ga uchraydigan $h = 12$ m; qatlam bosimi $P_{\text{qat}} = 26$ MPa; qatlam harorati $T_{\text{qat}} = 75$ °C; joriy suyuqlik qazib chiqarish $Q_s = 95$ m³/sut; joriy suvlanganlik $W = 0$; agregatlarning qabul qiluvchanligi $q_0 = 250$ m³/sut, $P_{0u} = 20$ MPa bosimda.

QGYO amalga oshirish uchun quduqqa NKQ larining E markadagi diametri $d_t = 89$ mm li quvurni 2490 m chuqurlikkacha paker PVN va yakor bilan tushiriladi. QGYO ishlarida quyidagi suyuqliklar qabul qilinadi: yorish suyuqligi va bosuvchi suyuqlik – suv asosidagi 0,2 % neonola eritma zichligi $\rho_{j,r} = 1000$ kg/m³; bufer suyuqlik va qum tashuvchi suyuqlik – suv asosidagi 0,4 % li eritma PAA qovushqoqligi $\mu_{j,p} = 40$ mPa*s va zichligi $\rho_{j,r} = 1000$ kg/m³ ga teng.

Maksimal 70 MPa ishchi bosim hosil qilish imkoniyatiga ega nasos agregatlari UN1-630 x 700A (4AN-700), ammo 60MPa yuqori bo‘lmagan bosimda ishlatish ishonchli hisoblanadi.

Yechilishi:

Perforatsiya qilishning o‘rtacha chuqurligini aniqlaymiz:

$$H_{\pi} = (H_{\pi,n} + H_{\pi,n}) / 2 = (2744 + 2847) / 2 = 2795 \text{ m} \approx 2800 \text{ m}.$$

2. Quduq ustidagi bosim P_{0u} bo‘lganda, quduqning qabul qilaoluvchanligi sinash vaqtida quduq tubi bosimini P_0 hisoblaymiz. Xuddi shuning uchun kam sarfli ($q_0 = 250$ m³/sut), past qovushqoqli suyuqlikdan (quduq ustida suv asosidagi PAV eritmasidan) foydalanamiz, bunda gidravlik yo‘qotilishlar sezilarli darajada emas – taxminan $\Delta P_{\text{gptr}} = 0,02$ MPa/100 m 89 mm NKQ da:

$$p_0 = p_{0y} + 10^{-5} H_{\pi} \rho_{\pi,p} - 0,01 H_{\pi} \Delta p_{\text{tp}};$$

$$p_0 = 20 + 10^{-5} \cdot 2800 \cdot 1000 - 0,01 \cdot 2500 \cdot 0,02 = 20 + 28 - 0,5 = 47,5 \text{ MPa}.$$

3. Bizga ma’lum bo‘lgan kattaliklar bilan q_0 va P_0 , boshlang‘ich qabul qiluvchanlik koeffitsientini topish:

$$K_0 = q_0 / (p_0 - p_{\text{uz}}) = 250 / (47,5 - 26,0) = 11,6 \text{ m}^3 / (\text{cyt} \cdot \text{MPa}).$$

4. Qabul qiluvchanligini to‘rt karra oshirish orqali QGYO vaqtida kutilayotgan quduq tubi bosimini (1) hisoblaymiz. Buning uchun avval quyidagi ko‘rsatkichni (2) hisoblaymiz.

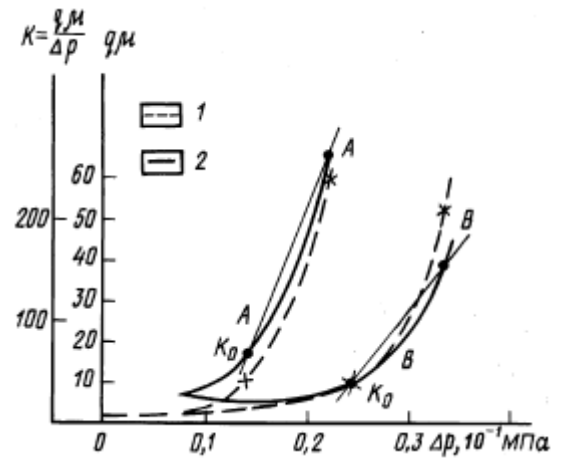
$$p = p_0 + (\eta / A) K_0, \quad (1)$$

$$\eta = 4 \div 6.$$

$$A = \operatorname{tg} \beta = 13\,650 (10 p_0)^{-1,235}.$$

(2)

1-rasm. QGYO ni modellashtirishda qabul qiluvchanlik koeffitsientining o'zgarishi.



$$\operatorname{tg} \beta = 13650 / (10 p_0)^{-1,235} = 13650 / (10 \cdot 47,5)^{-1,235} = 6,75;$$

$$p_{p4} = 47,5 + 4 \cdot 11,6 / 6,75 = 47,5 + 6,9 = 54,4 \text{ МПа}.$$

QGYO vaqtida kutilishi mumkin bo'lgan maksimal bosim quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$p_{p.m} = 1,06 p_{p4} = 1,06 \cdot 54,4 = 57,8 \text{ МПа}.$$

5. QGYO uchun kutilayotgan maksimal suyuqlik sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi, $\mu_{j,p} = 40 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ qovushqoqlikdagi suyuqlik uchun $A_q = 6,7$ ni qabul qilamiz.

$$q_{\kappa} = 6,7 \cdot 11,6(57,8 - 26) = 2472 \approx 2500 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

6. Qatlamga yoruvchi suyuqlikni haydash (nasos agregatlari) vaqtida quduq usti bosimini quyidagi formula bilan aniqlaymiz.

$$p_{p,y} = p_{p.m} - p_{\text{ггг}} + p_{\text{пот}}. \quad (3)$$

7. Gidravlik yo'qotilishlar 89-mm quvurlar va 146-mm quvurlardagi yo'qotilishlar yig'indisiga teng. Ushbu holatni turbulent rejim uchun hisoblaymiz.

$$\begin{aligned} p_{\text{пот.т}} &= 0,01 H_{\tau} (6,02 \cdot 10^5 \rho_{\text{ж.п}}^{0,75} (q_{\kappa} / 1440)^{1,75} \mu_{\text{ж.п}}^{0,25}) / (d_{\tau} - 2\delta_{\tau})^{4,75} = \\ &= 0,01 \cdot 2500 \cdot (6,02 \cdot 10^5 \cdot 1000^{0,75} (2500 / 1440)^{1,75} \cdot 1^{0,25}) / (89 - 12)^{4,75} = \\ &= 25 (6,02 \cdot 10^5 \cdot 177,8 \cdot 2,62 \cdot 1) / 77^{4,75} = 25 \cdot 2804,3 \cdot 10^5 / 9437,6 \cdot 10^5 = \\ &= 25 \cdot 0,307 = 7,67 \text{ МПа}; \end{aligned}$$

Himoya tizmasida bosim yo'qotilishi

$$\begin{aligned} p_{\text{пот.к}} &= 0,01 (H_{\pi} - H_{\tau}) [6,02 \cdot 10^5 \rho_{\text{ж.п}}^{0,75} (q_{\kappa} / 1440)^{1,75} \mu_{\text{ж.п}}^{0,25}] / (D_{\kappa} - 2\delta_{\kappa})^{4,75} = \\ &= 0,01 (2800 - 2500) [6,02 \cdot 10^5 \cdot 1000^{0,75} (2500 / 1440)^{1,75} \cdot 1^{0,25}] / (146 - 20)^{4,75} = \\ &= (28 - 25) 2804,3 \cdot 10^5 / 94789 \cdot 10^5 = 3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ МПа}. \end{aligned}$$

Bundan kelib chiqadiki gidravlik bosim yo`qotilishi quyidagiga teng

$$p_{\text{пот}} = p_{\text{пот.т}} + p_{\text{пот.к}} = 7,67 + 0,09 = 7,76 \text{ МПа.}$$

8. 100 m NKQ lari va tizma quvurlarida yo`qotilishlarni 0,307 va 0,03 MPa/100 m, taqqoslaymiz ko`rinib turibdiki bosim yo`qotilishi 10 baravar kichigligi ko`rinib turibdi, shuning uchun QGYO yaqinlashtirish usuli bilan bosim hisoblashda ularni inobatga olmasa ham bo`ladi. Lekin biz aniq hisoblash (4) ishlarini olib boramiz.

$$p_{\text{п.у}} = p_{\text{п.к}} - p_{\text{ггг}} + p_{\text{пот}}, \quad (4)$$

Bu yerda $P_{\text{г.м}}$ – loyihalashtirish bo`limlarida yozilgan hisoblar asosidagi suyuqlikni haydash vaqtidagi bosim yo`qotilishi.

Bu holatda quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$p_{\text{п.у}} = 57,8 - 28 + 7,76 = 37,6 \text{ МПа.}$$

9. Bufer suyuqligini qatlamga haydash vaqtidagi bosimni aniqlaymiz. Oldingi hisoblash formullarini foydalangan holda yorish suyuqligini haydash vaqtida NKQ lar va tizmada bosim yo`qotilishini hisoblaymiz.

Nazorat savollari

1. Qatlamni gidravlik yorish jarayoni qanday amalga oshiriladi.
2. Qatlamni gidravlik yorish jarayonida foydalaniladigan jihozlar.

11-amaliy mashg`ulot

Mavzu: Qatlam uchun ruxsat etilgan depressiyani aniqlash

Quduqdan neft yoki gaz oqimini olishga quyidagi sharoitda imkoniyat bo`ladi, agar  $P_{\text{qat}} > P_{\text{q.t.}} + P_{\text{qo`sh}}$, bu yerda P_{qat} – qatlam bosimi; $P_{\text{q.t.}}$ – quduq tubi bosimi; $P_{\text{qo`sh}}$  – qo`shimcha bosim, suyuqlik yoki gazlarning quduq tubiga harakatlanish davomida, qarshilik yengish uchun sarflanadi. Ushbu qarshiliklar asosan tabiiy va suniiy sabablarga ko`ra, quduqni burg`ilash jarayonida hosil bo`ladi (quduq tubi atrofining ifloslanishi natijasida).

Agar quduqda zichligi ρ va balandligi H teng bo`lgan suyuqlik mavjud bo`lsa, yuqorida keltirilgan tengsizlikni quyidagi ko`rinishda yozishimiz mumkin:

$$P_{\text{qat}} > \rho g H + P_{\text{qo`sh}} \quad (1)$$

Qatlam bosimi – quduqni o`zlashtirish jarayonida o`zgarishsiz qoluvchi parametrlar. Shunday qilib tengsizlikni ρ , H , $P_{\text{qo`sh}}$  ko`rsatkichlarining o`zgarishi qoniqtirishi mumkin.

Oqim olishda qatlarga ruxsat etilgan depressiyani tanlashda sement qobiqning mustahkamligi hisobga olinadi, quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\Delta P \leq P_{\text{qat}} - (P''_{\text{qat}} - ah),$$

Bu yerda: P_{qat} – mahsuldor qatlamdagi bosim, MPa; P''_{qat} – suv bosimli gorizont yoki suv-neft tutash yuzasi (SNTYU), MPa; h – perforatsiya kanallariga yaqin va (SNTYU) yoki bosimli gorizont oraliqdagi sifatli sement qoplamasi balandligi, m; a – himoya tizmasi tashqarisidagi sement qoplamasiga ruxsat etilgan bosim gradiyenti, MPa (2,5 yuqori bo‘lmagan).

Nazorat savollari

1. Depressiya jarayoni qanday sharoitda sodir bo‘ladi.
2. Qatlam bosimi haqida tushincha bering.

12-Amaliy mashg‘ulot

Mavzu: Kompresor usulida quduqlarni o‘zlashtirish

Ma’lum kompressor usuli quduqlarni o‘zlashtirish ham suyuqlikni almashtirish usulidan farq qilmaydi, faqat haydash suyuqligi o‘rnida gaz, haydovchi agregat nasos o‘rnida esa kompressor ishlatiladi.

Asosiy hisoblanadigan kattaliklardan biri maksimal NKQ (teshikli ishga tushirish muftasi yoki ishga tushirish klapanlari) lari tushirilish chuqurligi N_{pr} , asosan kompressor hosil qilayotgan bosimga P bog‘liq holda amalga oshiriladi.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri haydash (gaz NKQ lari orqali haydaladi).

Quvurdan suyuqlikning statik sathini siqib chiqarish chuqurlik chegarasi

$$H_{\text{np}} = \frac{(p_k - p_y)10^6}{g(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{г ст}} B_{\text{г}}) + A_{\text{кзж}} + A_{\text{гг}}}, \quad (1)$$

Bu yerda: P_k – kompressor orqali hosil qilinadigan bosim, MPa; P_{ust} – quduq usti bosimi, MPa; ρ_{suy} – quduqdagi suyuqlikning zichligi (to‘xtatish suyuqligi), kg/m^3 ; ρ_{gst} – standart sharoitdagi gaz zichligi, kg/m^3 ; V_g – gaz uchun to‘g‘irlash koeffitsienti, quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$B_{\text{г}} = p_k T_{\text{ст}} / (p_0 T_z), \quad (2)$$

Bu yerda: T – quduqdagi gazning o‘rtacha harorati, K; z – gazning o‘ta siqiluvchanlik koeffitsienti; A_{kzj} – halqa oralig‘ida suyuqlikning harakatlanishida ishqalanish hisobiga bosim yo‘qotilish gradiyenti, Pa/m

$$A_{\text{кзж}} = \lambda_{\text{ж}} w_{\text{кзж}}^2 \rho_{\text{ж}} / [2(D_{\text{вн}} - d_{\text{нар}})], \quad (3)$$

λ_j – halqa oralig‘ida suyuqlikning harakatlanish vaqtida gidravlik qarshilik koeffitsienti, Re_j soni orqali topiladi; w_{kzj} – halqa oralig‘ida suyuqlikning

harakatlanish tezligi, m/s; A_{tg} – quduqlarda gaz harakatlanish vaqtida ishqalanishda bosim yo`qotilish gradienti, Pa/m

$$A_{\pi} = \lambda_{\pi} w_{\pi}^2 \rho_{\pi} / 2(d_{\text{BH}}), \quad (4)$$

λ_g – gazning quvurda harakatlanishidagi gidravlik qarshilik koeffitsienti; ρ_g – quduqdagi gazning zichligi (P_k va T da), kg/m^3 ; w_{tg} – gazning quvurlardagi harakatlanish tezligi, m/s

$$w_{\pi} = 4q_{\text{CT}} / [60\pi d_{\text{BH}}^2 B_{\pi}], \quad (5)$$

q_{st} - standart sharoitga keltirilgan kompressorning haydash qobiliyati m^3/min .

Halqa oralig`ida suyuqlikning harakatlanish tezligi

$$w_{\text{KЗЖ}} = w_{\pi} \frac{d_{\text{BH}}^2}{(D_{\text{BH}}^2 - d_{\text{нар}}^2)} = \frac{4q_{\text{CT}}}{60\pi B_{\pi} (D_{\text{BH}}^2 - d_{\text{нар}}^2)}, \quad (6)$$

Quduqqa haydalayotgan gaz hajmi (P_k va T da)

$$V_{\pi} = \pi d_{\text{BH}}^2 H_{\text{пр}} / 4. \quad (7)$$

Kompressorning (haydash vaqti) ishlash vaqti (min)

$$T = V_{\pi} B_{\pi} / q_{\text{CT}}. \quad (8)$$

2. Teskari haydash (gaz halqa oralidan haydaladi). Halqa oralig`idagi chegaraviy chuqurlik

$$H_{\text{пр}} = \frac{(p_k - p_y) 10^6}{g(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{гCT}} B_{\pi}) + A_{\text{КЗГ}} + A_{\text{ГЖ}}}, \quad (9)$$

Bu yerda: $A_{\text{тj}}$, $A_{\text{KЗГ}}$ – mos ravishda suyuqlikning ishqalanishda va halqa oralig`ida bosim yo`qotilishi gradiyentlari, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A_{\text{ГЖ}} = \lambda_{\text{ж}} w_{\text{ГЖ}}^2 \rho_{\text{ж}} / 2(d_{\text{BH}}), \quad (10)$$

$$A_{\text{КЗГ}} = \lambda_{\pi} w_{\text{КЗГ}}^2 \rho_{\pi} / [2(D_{\text{BH}} - d_{\text{нар}})], \quad (11)$$

λ_j , λ_g - mos ravishda suyuqlikning quvurda va gazning halqa oralig'ida harakatlanishida gidravlik qarshilik koeffitsienti; w_{tj} , w_{kzg} , - mos ravishda suyuqlikning quvurda va gazning halqa oralig'ida harakatlanishidagi tezligi, m/s.

Gazning halqa oralig'idagi harakatlanish tezligi quyidagicha aniqlanadi

$$w_{kzg} = 4q_{ct} / [60\pi B_r (D_{BH}^2 - d_{nap}^2)], \quad (12)$$

Suyuqlikning quvurda harakatlanish tezligi quyidagicha aniqlanadi

$$w_{TK} = w_{kzg} \frac{(D_{BH}^2 - d_{nap}^2)}{d_{BH}^2} = \frac{4q_{ct}}{60\pi B_r d_{BH}^2}. \quad (13)$$

Quduqqa haydalayotgan gaz hajmi (P_k va T da) quyidagicha aniqlanadi

$$V_r = \pi(D_{BH}^2 - d_{nap}^2)H_{np} / 4. \quad (14)$$

Gazni haydash vaqti (8) formula bilan aniqlanadi.

Gazning ishqalanishda bosim yo'qotilishi A_{tg} va A_{kzg} gradiyenti juda kichik bo'lganligi uchun amaliy hisob-kitoblarda $A_{tg} = A_{kzg} = 0,2$ Pa/m deb olish mumkin.

Misol.

Favvoralanishi suv bilan to'xtatilgan quduqlarni o'zlashtirish uchun ishga tushirish teshiklari mavjud bo'lgan mufta qurilmasini tushirish chuqurligini hisoblash kerak, quyidagi sharoitlarda: Himoya tizmasining ichki diametri $D_{ich}=0,1503$ m; NKQ larining tashqi diametri $d_{tash}=0,06$ m; NKQ larining ichki diametri $d_{ich} = 0,0503$ m; quduqning chuqurligi $L_s=1700$ m; qatlam bosimi $P_{qat}=18,5$ MPa; zichligi $\rho_v = 1100$ kg/m³ va qovushqoqligi $\mu_v=1,5 \cdot 10^{-3}$ Pa·s ga teng bo'lgan suv bilan quduq ustigacha to'ldirilgan. Ko'chma kompressor UKP-80 (ishchi bosimi $P_{qat}=8$ MPa, uzatish qobiliyati $q_{st}=8$ m³/min) qurilmasi bilan teskari haydash orqali quduq o'zlashtiriladi. Quduqdan o'rtacha harorat $T = 299$ K; gazning yuqori siqiluvchanlik koeffitsienti $z = 0,89$; gazning zichligi va qovushqoqligi mos ravishda $\rho_g = 1,1$ kg/m³ va $\mu_g=0,5 \cdot 10^{-3}$ Pa·s.

Yechimi.

Bizga ma'lumki quduqni o'zlashtirish teskari haydash orqali amalga oshirilayotganligi sababli, (9) – (10) formulalar orqali hisob-kitob ishlari olib boriladi.

Avvalam bor V_g koeffitsientini (2) formula orqali topamiz

$$V_g = 8 \cdot 293 / (0,1 \cdot 299 \cdot 0,89) = 88,084.$$

w_{ij} ni (13) formula orqali aniqlaymiz

$$w_{ij} = 4 \cdot 8 / (60 \cdot 3,14 \cdot 88,084 \cdot 0,0503^2) = 0,762 \text{ m/s.}$$

w_{kzg} ni (14) formula orqali hisoblaymiz

$$w_{kzg} = 4 \cdot 8 / (60 \cdot 3,14 \cdot 88,084 \cdot (0,1503^2 - 0,06^2)) = 0,1015 \text{ m/s.}$$

Quvurlarda harakatlanayotgan suv uchun Reynold sonini quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$Re_t = w d_{BH} \rho_{\text{ж}} / \mu_{\text{ж}},$$

$$Re_t = 0,762 \cdot 0,0503 \cdot 1100 / (1,5 \cdot 10^{-3}) = 28108.$$

$Re_t > 2320$ da $\lambda = 0,3164 / \sqrt[4]{Re_t}$ formula bilan λ_j ni hisoblaymiz

$$\lambda_j = 0,3164 / 28108^{1/4} = 0,0244.$$

Gazning zichligini topamiz (R_k va T da)

$$\rho_g = \rho_{gst} \cdot V_g = 1,1 \cdot 88,084 = 96,9 \text{ kg/m}^3.$$

Halqa oralig'ida harakatlanayotgan gaz uchun Reynolds sonini aniqlaymiz

$$Re_{kz} = \frac{w_{kzg} (D_{BH} - d_{\text{нар}}) \rho_r}{\mu_r} =$$

$$0,1015(0,1503 - 0,06) \cdot 96,9 / (0,5 \cdot 10^{-3}) = 0,888 / (0,5 \cdot 10^{-3}) = 1776.$$

Bunda $Re_g > 2100$, unda harakatlanish rejimi laminar va gidravlik qarshilik koefitsienti quyidagiga teng

$$\lambda_g = 64 / Re_{kzg} = 64 / 1776 = 0,036.$$

Mos ravishda (10) va (11) formulalar orqali bosim yo'qotilish gradiyentlarini hisoblaymiz:

$$A_{kzg} = 0,036(0,1015)^2 \cdot 96,9 / (2(0,1503 - 0,06)) \approx 0,2 \text{ Pa/m,}$$

$$A_{ij} = 0,0244(0,762)^2 \cdot 1100 / (2 \cdot 0,0503) = 154,92 \text{ Pa/m.}$$

Chegaraviy chuqurlikni (9) formula bilan aniqlaymiz

$$H_{np} = \frac{(8 - 0,1) \cdot 10^6}{9,81 (1100 - 96,9) + 154,92 + 0,2} = 790,3 \text{ m.}$$

Shunday qilib, suyuqlikni gaz bilan siqib chiqarishdagi chegaraviy chuqurligi 790,3 m ni tashkil qiladi. Ishga tushirish teshiklar mavjud bo'lgan muftani 76 m chuqurlikda o'rnatish lozim.

Quduqqa suyuqlikni siqib chiqarish uchun haydaladigan gaz hajmini (14) formula bilan aniqlaymiz:

$$V_g = 3,14(0,1503^2 - 0,06^2) 790,3/4 = 11,78 \text{ m}^3.$$

Kompressorning (haydash vaqti) ishlash vaqti (min)

$$T = 11,78 \cdot 88,084/8 = 129,7 \text{ min.}$$

Buning natijasida, kompressor bilan quduqlarni o'zlashtirishda, qaysiki suyuqlik sathi ishga tushirish teshigigacha siqilsa, gaz ulardan NKQ lariga kira boshlaydi, u yerda joylashgan suyuqlikni gazlashtirib, quduq tubi bosimni qatlam bosimidan pasaytiradi, natijada qatlamdan quduqqa suyuqlik oqib kelishi boshlanadi.

Nazorat savollari

1. Kompressor usulida quduqlarni o'zlashtirish.
2. Kompressor usulida quduqqa gaz haydashni necha xil usuli mavjud.

13-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Egri chiziqli bosim ko'tarilishi asosida quduqning neftberaoluvchanlik samarasini aniqlash.

Quduqni statsionar rejimlarda sinash jarayonida gaz debiti, favvora quvurlari og'zidagi va quvur orti bo'shlig'idagi temperatura va bosim o'lchanadi. Bosim va debit quduq ishga tushirilganidan boshlab uning har bir ishlash rejimidan to barqarorlashganicha muttasil o'lchanadi. O'lchov miqdoridan indikator chizig'ini chizish va sinov natijalarini qayta ishlashda foydalaniladi.

Tugallangan quduq tubiga gaz oqimining harakat tenglamasi qatlam energiyasi sarflanishining $(\rho_{kam}^2 - \rho_m^2)$ gaz debitiga bog'liqligini tavsiflaydi va quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$P_{\bar{e}\bar{a}}^2 - P_m^2 = aQ + bQ \quad (13. 1)$$

$$a = \frac{116 \mu z T_{kam}}{\pi k h p_{aT} T_{\bar{a}}} \ln \frac{R_k}{R_{\bar{K}}}$$

$$b = \frac{\rho_{\bar{a}} z P_{am} T_{kam}}{2 \pi^2 L h^2 T_{\bar{a}}} \left(\frac{1}{R_{\bar{K}}} - \frac{1}{R_K} \right)$$

a, b — qatlamning quduq tubi zonasi parametrlariga va quduq tubi zonasi parametrlariga va quduq tubi konstruksiyasiga bogʻliq filtratsion qarshilik koefitsientlari; $P_{\text{qat}}, P_{\text{q.t.}}$ - tegishli qatlam va quduq tubi, kgs/sm²; Q — P_{atm} va T da gaz debiti, ming m³/sut; μ — P_{qat} ba T_{qat} da gazning dinamik qovushqoqligi koefitsienti s*Pa da; k — qatlamning oʻtkazuvchanligi; h — qatlam qalinligi, m; L — makrogʻadir-budirlik koefitsienti; R_t, R_k — tegishli taʼminlanish chegarasi va quduq radiusi, m.

Sinov natijalari qayta ishlaganida turli radiuslaridan foydalaniladi: quduqning taʼminlanish radiusi yoki gaz oʻtkazmaydigan aylanasi chegarasi radiusi, keltirilgan quduqlar va depressiyadan taʼsirlangan uchastkaning tashqi chegarasi radiusi, shartli drenajlanish radiusi va boshqalar. R_k va R_q ni aniqlashdagi hatoliklar quduqning gidrodinamik jihatdan takomillashmaganligi, ishlatish jarayonida quduq tubi shaklining oʻzgarganligi, drenajlanayotgan zona chegarasi shaklining nomaʼlumligi, qatlamning har xil tarkiblilik, quduqning sinovgacha va tadqiqot jarayonidagi ishlash muddati, quduq debitining oʻzgaruvchanligi va boshqalar bilan bogʻliq.

Amaliy hisoblarda R_q ning qiymati qatlamning mahsuldor qatlamni ochgan doloto radiusi boʻyicha olinadi. Deformatsiyalanmaydigan jinslardan tarkib topgan kollektorlar uchun qazilgan tubi ochiq quduqlardan foydalanilganda R_q ning miqdori doloto boʻyicha quduqning asl radiusiga mos keladi.

Agar quduq ochilish darajasi va xususiyatiga koʻra takomillashgan boʻlsa, (IV.2) formula R_q ni quduqning keltirilgan radiusi $R_{k.k.p} = R_c e^{-(C_1+C_2)}$ bilan almashtirish kerak boʻladi, bu takomillashmagan quduqni $R_{q.k.r}$ nisbatan kichik radiusli, takomillashgan quduq bilan almashtirilganiga teng. $R_{q.k.r}$ ni aniqlash uchun ochilish darajasi C_1 va ochilish harakteri C_2 boʻyicha takomillashmaganlik koefitsientlarini bilish kerak.

Agar quduqdan foydalanish jarayonida qatlamning buzilishi va zarralarning yuqoriga chiqishi roʻy bersa, u holda quduqning joriy radiusi $R_{s.t}$ yuqoriga chiqishi chiqishi roʻy bersa, u holda quduqning joriy radiusi $R_{s.t}$ ni quyidagi formula boʻyicha baholash mumkin:

$$R_{s.p} = \sqrt{\frac{0,165}{(1-m)h_{\text{och.fq}}}} \left(\frac{\varphi \sum Q}{100} + \frac{\pi D^2 H_{\text{ж}}}{4} \right) + R_c^2 \quad (\text{IV.3})$$

Bunda $h_{\text{och.fq}}$ — ochilgan foydali qalinlik m; φ -gazdagi qumning oʻrtacha konsentratsiyasi % $\sum Q$ - qarab chiqilayotgan vaqt boʻlagida jami chiqarib olingan gaz, m³ m-qatlamning gʻovaklilik koefitsienti; D- quvurlar birikmasining diametri mm; $H_{t.q}$ -qarab chiqilayotgan vaqt boʻlagida qumli tiqinlarning umumiy qalinligi, m. oddiy hisoblash formulasiga ega boʻlishi uchun quduq ishlaganda uning taʼsir chegarasini R_k radiusli aylana koʻrinishida qabul qilish kerak. Quduq taʼsirining amaldagi chegarasi radiusini R_k radiusli aylana bilan aylana almashtirilgandagi xatolik qiymati u qadar katta boʻlmaydi.

Masalan, $R_k = 750\text{m}$ ni 250 va 500m ga almashtirsak, koefitsient a mos ravishda 12 va 4,5% ga oʻzgaradi. Qoida boʻyicha, R_k ni tadqiq qilinayotgan va

qo'shni quduqlar oralig'idagi masofaning yarmi sifatida quyidagi formula va

$$R_k = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n l_i$$
 (bunda n -qo'shni quduqlarning soni; l_i -i-qo'shni va tadqiq qilinayotgan quduqlar orasidagi masofa) bo'yicha aniqlaymiz. Bunda qatlamning har xil tarkibligi, unumdorligi (depressiyasi) qo'shni quduqlarning joylashuvi, shuningdek qo'shni ba sinalayotgan quduqlarning tadqiqot boshlangandagi va tadqiqot jarayonidagi ishlash muddati va b.lar hisobga olinmaydi.

Har bir quduq ishga tushirilganida uning atrofida bosim taqsimlanishining uzluksiz o'sib boruvchi oblasti yuzaga keladi, uning shakli logarifmli egri chiziq ko'rinishida bo'ladi. Egri chiziq boshi tug'yonlanuvchi quduq devoridan boshlanib, oxiri vaqt o'tishi bilan undan uzoqlashib boradi. Tug'yonlanuvchi oblastning tashqi chegarasi vaqtning ma'lum bir lahzasida qatlamning boshlang'ich bosimiga to'g'ri keladi va o'z navbatida ta'minlash oblasti chegarasi bo'lib xizmat qiladi. Bu qiymat keltirilgan ta'sir radiusi R_{kel} deb atalib, statsionar masalalar uchun R_q ga almashtiriladi. Bir xil tarkibli qatlamda yakka quduqning ta'sir oblasti aylana shakliga ega bo'ladi. Bir xil tarkibli qatlamda bir tekis joylashgan va doimiy debit bilan bir paytda ishlaydigan quduqlarda barqaror ta'sir oblasti hosil bo'lib, uni R_q radiusli ekvivalent aylana bilan almashtirish mumkin.

Agar quduqlar burg'ılanmagan maydonda qazilgan quduq sinalayotgan bo'lsa yoki u to'xtatilgan quduqlar bilan o'ralgan va ularda quduq tubi bosimi to'la tiklangan bo'lsa, u holda sinalayotgan quduqning tadqiqot natijalarini qayta ishlashda R_q miqdori R_{kel} bilan almashtiriladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R_{kel} = R_q + 1,772 \sqrt{\chi t} \quad (IV.4)$$

bunda t — tadqiq etilayotgan quduqning ushbu rejimdagi ishlash muddati, s;

$\aleph = kp_{kam} / \mu m$ — qatlamning pyezoo'tkazuvchanlik (bosim o'tkazuvchanlik) koeffitsiyenti, bosimning qayta taqsimlanishini tavsiflovchi omil, sm^2/s ; k — o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, D; m — qatlamning g'ovakliligi; μ — dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti, cII. $\aleph$ ning qiymatini kon-geofizik va laboratoriya tadqiqotlari natijalari bo'yicha baxolash mumkin.

Tug'yonlanadigan zona chegarasining radiusini aniqlashning bu usuli quduq debitini hisobga olmaydi.

Shartli radius R_{um} deb quduqdan qatlamning shunday nuqtasigacha bo'lgan masofaga aytiladiki, unda mazkur vaqtda qatlamning joriy bosimi qiymatining boshlang'ich qiymatiga nisbati oldindan belgilanganiga to'g'ri keladi. R_{um} qiymati qatlamning pyezoo'tkazuvchanligi K uning kvadrat ildiziga va quduq ishga tushirilgan vaqtdan boshlab hisoblanadigan vaqt oralig'i t ga to'g'ri proporsional o'zgaradi.

Quduq ta'sirining shartli radiusini (m) da quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$R_{uT} = \sqrt{\frac{\chi t}{0,135(1-\delta^2) \frac{khP_{\delta ou}^2}{\mu P_{aT}} \frac{1}{Q} + 0,67}}$$

bunda R_{bosh} , R_{atm} – mos ravishda boshlang‘ich qatlam va atmosfera bosimi, kgs/sm²; Q -gaz debiti, mingm³ /sut; t - ish vaqti soat; $\delta = P_{\kappa} / P_{\delta ou}$ -joriy va boshlang‘ich qatlam bosimining oldindan belgilangan shartli nisbati.

Gazning izotrop qatlamda uni ochish darajasi va harakteriga ko‘ra takomillashmagan quduq tomon harakatlanishiga bo‘ladigan filtratsion qarshilik koeffitsiyentlari quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$a_{\delta ou} = \alpha^* \left(\ln \frac{R_k}{R_k} + C_1 + C_2 \right);$$

$$b_{\delta ou} = \alpha^* \left(\frac{1}{R_k} \frac{1}{R_k} + C_3 + C_4 \right); \quad (IV.6)$$

$$a^* = 116 \mu z p_{am} T_{\kappa am} / \pi k h T_{\delta a};$$

$$b^* = \frac{\rho_{\delta a} z p_{am} T_{\kappa am}}{2 \pi^2 L h^2 T_{\delta a}} \quad (IV.7)$$

C_1 , C_3 ba C_2 , C_4 – qatlamning ochish darajasi va harakteriga ko‘ra takomillashmaganlik koeffitsiyentlari.

Qatlamni ochish darajasi bo‘yicha takomillashmaganlik koeffitsiyentlari C_1 va C_3 ni quyidagi formula bo‘yicha aniqlash lozim:

$$C_1 = \frac{1}{h} \ln \bar{h} + \frac{1-\bar{h}}{\bar{h}} \ln \frac{\delta}{R_k}; C_3 = \frac{1}{h}; \quad (IV.8)$$

Bunda $\bar{h} = h_{o,k} / h$ – qatlamning quduq bilan nisbiy ochish; $\delta = 1,6(1-\bar{h}^2)$; $\bar{R}_k = R_k / h$ - quduqning nisbiy radiusi. Amaliyotda uchraydigan holatlar uchun C_1 ning qiymati IV.1 jadvalda keltirilgan. C_1 koeffitsiyentining qiymati (qatlamni ochish darajasi bo‘yicha takomillashmaganlik koeffitsiyenti)

$\bar{R}_k = R_k / h$	$\bar{h} = h_{o,k} / h$									
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$0,1 \cdot 10^{-3}$	118,170	63,774	31,462	18,799	12,345	8,291	5,435	3,455	1,957	0,788
$0,5 \cdot 10^{-3}$	88,911	46,433	22,202	13,276	8,603	5,747	3,824	2,438	1,388	0,573
$1 \cdot 10^{-3}$	77,888	41,572	20,408	12,444	8,163	5,477	3,628	2,286	1,276	0,513
$2 \cdot 10^{-3}$	65,393	35,749	17,604	10,919	7,185	4,823	3,193	2,006	1,100	0,441
$3 \cdot 10^{-3}$	58,500	32,424	16,376	10,049	6,622	4,450	2,943	1,846	1,023	0,400
$4 \cdot 10^{-3}$	53,280	29,886	15,197	9,368	6,183	4,155	2,748	1,721	0,950	0,369
$5 \cdot 10^{-3}$	49,415	28,012	14,348	8,853	5,869	3,944	2,609	1,626	0,897	0,346
$6 \cdot 10^{-3}$	46,171	26,376	13,569	8,435	5,621	3,788	2,498	1,549	0,848	0,326

$7 \cdot 10^{-3}$	42,919	24,462	12,832	8,102	5,358	3,574	2,382	1,488	0,802	0,302
$8 \cdot 10^{-3}$	41,627	24,139	12,556	7,820	5,189	3,492	2,306	1,437	0,785	0,298
$9 \cdot 10^{-3}$	39,886	23,351	12,257	7,670	5,098	3,432	2,266	1,409	0,766	0,288
$10 \cdot 10^{-3}$	38,059	22,339	11,727	7,383	4,864	3,294	2,162	1,356	0,773	0,276

Bir qatorda joylashgan anizotrop qatlamlarning gorizonta va vertika yoʻnalishlardagi oʻtkazuvchanlik bir-biridan farqlanadi. Qatlamni ochish darajasiga koʻra takomillashmagan quduqlar uchun filtratsion qarshilik koeffitsiyentlari quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi:

$$a_{\sigma_{ou}} = \frac{a^*}{v} \ln \frac{\overline{R^v - x}}{\overline{h}};$$

$$b_{\sigma_{ou}} = b^* \frac{\ln \frac{\overline{R^v - x}}{\overline{h}}}{h v \ln \overline{R}},$$

Bunda $v = \sqrt{k_B / k_e}$ -anizotroplik parametrlari; k_v, k_g — mos ravishda vertika va gorizonta oʻtkazuvchanlik $x = 1 - \overline{h}$; $\overline{R} = R_k / R_k$ - oʻlchamsiz radiusi.

Anizotrop qatlamlarni ochish darajasiga koʻra takomillashmaganlik koeffitsiyentlari quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi.

$$C_1 = \frac{1}{v} \ln \frac{\overline{R^v - x}}{\overline{h}} - \ln \overline{R};$$

$$C_3 = (C_1 + \ln \overline{R}) / h \ln \overline{R}$$

Anizotrop qatlamlarni ochish xarakteriga koʻra C_2 ba C_4 takomillashmaganlik koeffitsiyentlarini bexato aniqlash ancha murakkab.

C_2 va C_4 miqdorlari quvurdagi teshiklar soni, teshish tipi, kanallarning chuqurligi va diametri, gʻovakli muhitning mustahkamligi va filtratsion tavsiflari va b.ga bogʻliq. Sferik oqimni sement toshi atrofida yarim sfera shaklidagi oqimga aylanadi deb taxmin qilsak, C_2 ba C_4 koeffitsiyentlarni quyidagi formulalar boʻyicha baholash mumkin:

$$C_2 = h / n R_0 \quad C_4 = h_2 / 3 n^2 R_0^3 \quad (IV.9)$$

bunda R_0 — yarim sfera (kovaklar) radiusi; p — yoriqlar soni.

Qatlamning anizotropligi uni ochish harakteri bilan bogʻliq, koeffitsiyentlarni anchagina koʻpaytiradi. Anizotrop qatlamlarga (IV.9) formulani qoʻllash teshiklar yetarli darajada zich boʻlgandagina oʻzini oqlaydi.

$P_{kab}^2 - P_m^2$ ning (IV. 1) formula boʻyicha Q ga bogʻliqligi indikator chizigʻi deb ataladi va u IV.3-rasmda koʻrsatilgan. a va b koeffitsiyentlarni aniqlash uchun bir nechta metodlardan foydalaniladi.

Qatlam bosimi maʼlum boʻlganda a va b koeffitsiyentlarni aniqlashning grafik usuli

Quduqni sinash natijalari bo'yicha xar bir rejim uchun $\frac{P_{kab}^2 - P_m^2}{Q}$ hisoblanadi, olingan qiymatlar bo'yicha Q ga bog'liq grafik tuziladi (IV.3-rasmga qarang). a koeffitsiyenti to'g'ri chiziqni ordinata o'qi bilan kesishishidan hosil bo'lgan qismi bo'yicha, b koeffitsiyenti abssissa o'qi bilan to'g'ri chiziqni kesishishidan har xil bo'lgan og'ish burchagi tangensi bo'yicha aniqlanadi.

Qatlam bosimi ma'lum bo'lganda a va b ni aniqlashning miqdoriy metodi

a va b koeffitsiyentlari quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\Delta p^2}{Q} \sum_{i=1}^n Q - \sum_{i=1}^n Q \sum_{i=1}^n \Delta P^2}{N \sum_{i=1}^n Q^2 - \left(\sum_{i=1}^n Q \right)^2}$$

$$b = \frac{N \sum_{i=1}^n \Delta P^2 - \sum_{i=1}^n Q \sum_{i=1}^n \frac{\Delta p^2}{Q}}{N \sum_{i=1}^n Q^2 - \left(\sum_{i=1}^n Q \right)^2}$$

Bunda $\Delta P^2 = P_{kam}^2 - P_m^2 N$ - rejimlar soni. Yig'indi ΔP^2 ba Q ning barcha o'lgangan qiymatlari bo'yicha olinadi.

Qatlam bosimi noma'lum bo'lganda a va b ni aniqlashning grafik metodi

Biron bir sabab bilan qatlam bosimini aniqlash mumkin bo'lmasa, tadqiqot natijalarini grafik usulda koordinatalarda qayta ishlash mumkin:

$$\frac{P_{mi}^2 - P_{mn}^2}{Q_n - Q_i} = (Qn + Qi)$$

bunda $t = 1, 2, 3, \dots, m$; n — rejimning tartib raqami; m — rejimlarning umumiy soni.

Bu koordinatalarda qayta ishlangan sinov natijalari to'g'ri chiziqni (IV.4-rasm) ordinata o'qi bilan kesishishidan hosil bo'lgan qism bo'yicha (a ga teng) va to'g'ri chiziqni abssissa o'qi bilan kesishishidan hosil bo'lgan og'ish burchagi tangensi bo'yicha (b ga teng) joylashadi.

Qatlam bosimi noma'lum bo'lganda a va b ni aniqlashning miqdoriy metodi

Qatlam bosimi noma'lum bo'lganda a va b koeffitsiyentlar quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(P_{mi}^2 - P_{mn}^2)}{Q_n - Q_i} \sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i) \sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i) \sum_{i=1}^n \frac{(P_{mi}^2 - P_{mn}^2)(Q_n + Q_i)}{Q_n - Q_i}}{N \sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i)^2 - \left[\sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i) \right]^2} \quad (IV.12)$$

$$b = \frac{N \sum_{i=1}^n \frac{(P_{mi}^2 - P_{mn}^2)(Q_n + Q_i)}{Q_n - Q_i} - \sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i) \sum_{i=1}^n \frac{P_{mi}^2 - P_{mn}^2}{Q_n - Q_i}}{N \sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i)^2 - \left[\sum_{i=1}^n (Q_n + Q_i) \right]^2}$$

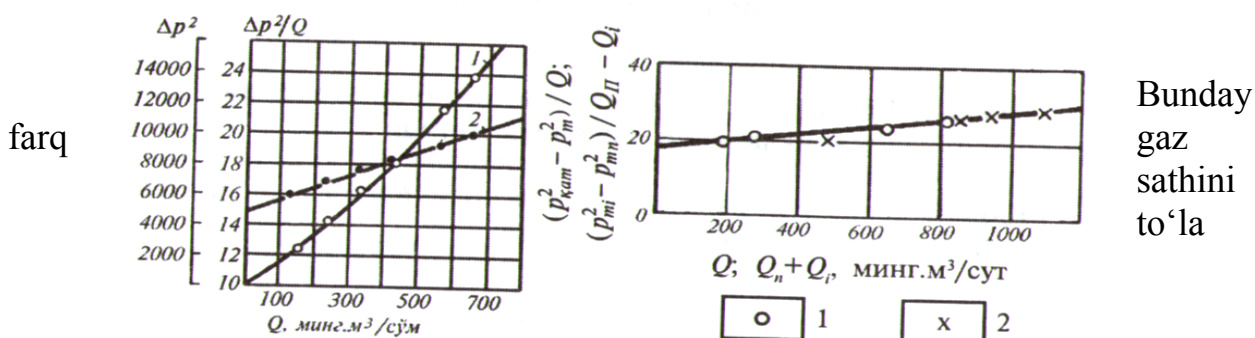
Bunda $N-N = \sum (m-1)$ formulasi bilan aniqlanadigan birikmalar miqdori. Koeffitsiyentlarni (IV.12) va (IV.13) formulalar bo'yicha hisoblashni nuqtalar soni ko'p bo'lganda (15—20) tavsiya etiladi, aks holda olingan qiymatlarning aniqligi juda past bo'ladi.

a va b ni IV.2.3 va IV.2.4-bandlarda yozilgan metodlar bo'yicha aniqlab, qatlam bosimini quyidagi formula bo'yicha hisoblash mumkin:

$$P_{kam} = \sqrt{P_m^2 + aQ + bQ^2}$$

Turli omillarning indikator chizig'i shakliga ta'siri

Quduqlarni sinashni to'g'ri amalga oshirish natijasida bosimlar farqi $P_{kam}^2 - P_m^2$ bilan debit Q o'rtasidagi bog'liqlik aniqlanadi va u ikki hadli formula bilan ifodalanadi. Ba'zan olingan bunday bog'liqlik ikki hadlidan farq qiladi.



barqarorlashmaganligi sababli qatlam va quduq tubi bosimini noto'g'ri aniqlanishidan, quduq tubida suyuqlik mavjudligidan va gazning quduq tubidan quduq og'zigacha harakatlanishida haqiqiy qarshilik koeffitsiyentlarini aniqlashda nuqsonlar borligidan yuzaga keladi. Bunday hollarda sinovni takrorlash kerak. Agar buning imkoni bo'lmasa, tadqiqot natijalarini qayta ishlashning taxminiy metodlaridan foydalanish lozim.

14-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Neft quduqlarini debitini aniqlash

Quduqqa suyuqlikni kelishining umumiy tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega

$$Q = k(p_{\text{nl}} - p_{\text{zag}})^n, \quad (1)$$

Bu yerda Q – quduq debiti; k – o'lchov proporsionallik koeffitsiyenti; n – suyuqlik harakatlanishi (filtratsiyasi) rejimining tavsifni pog'onasini ko'rsatuvchi.

Agar $n=1$ bo'lganda ifoda quyidagicha yoziladi:

$$Q = K_{\text{np}}(p_{\text{nl}} - p_{\text{zag}}), \quad (2)$$

Bu yerda K_{mah} – quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti, t/(sut·MPa) (standart sharoitda).

Tekis radial oqim shariotdagi (nesovershennoy) quduq debitini Dyupyi formulasi asosan quyidagicha bo'ladi

$$Q = \frac{2\pi kh(p_{\text{nl}} - p_{\text{zag}})}{b_n \mu_{\text{nn}} \ln \frac{R_k}{r_{\text{np}}}} \quad (3)$$

Bu yerda k – qatlamning o'tkazuvchanligi (quduq tubi hududini), m; h – qatlam qalinligi (ishlatilayotgan), m; μ_n – qatlam sharoitidagi neft qovushqoqligi, mPa·s; r_{kel} – keltirilgan quduq radiusi, m; R_k – ta'minot (filtratsiya) konturi, m.

(2) va (3) tenglamalarini bir-biriga qo'yish orqali quyidagini hosil qilamiz

$$K_{\text{np}} = 0,54287 \frac{kh\rho_{\text{nn}}}{\mu_{\text{nn}} b_n \ln \frac{R_k}{r_{\text{np}}}}, \quad (4)$$

Bu yerda b_n – neftning hajmiy koeffitsiyenti; ρ_n – qatlam sharoitidagi neft zichligi, kg/m³.

(4) formuladan kelib chiqib standart shariotdagi quduq debiti quyidagi formula bilan hisoblab topish mumkin, t/sut da o'lchanadi:

$$Q = 0,54287 \frac{kh \rho_{\text{nn}} (p_{\text{nl}} - p_{\text{zag}})}{\mu_{\text{nn}} b_n \ln \frac{R_k}{r_{\text{np}}}}. \quad (5)$$

Misol 1.

Quduq tubi bosimi, to'yinish bosimiga teng bo'lgan va quyidagi sharoitlardagi neft quduqlarining debitini topamiz:

Quduq tubi atrofining o'tkazuvchanligi 0,25 mkm²; qatlamning qalinligi 5m; qatlam sharoitidagi neft zichligi 805 kg/m³; qatlam sharoitidagi neft qovushqoqligi 2 mPa·s; gazzizlantirilgan neft zichligi 862 kg/m³; ta'minot konturi raduisi 300 m; keltirilgan quduq radusi 0,01 m; qatlam bosimi 25 MPa; qatlam neftining (standart sharoitga keltirilgan gaz hajmi) gaz miqdori (gazga to'yinganligi) G_0 (Γ_0) = 78,5 m³/m³, $t = 20$ °C dagi to'yinish bosimi $P_{\text{to'y}20} = 8,48$ MPa; qatlam harorati 82 °C; standart sharoitda bir matrta gazzizlantirishda metan gazining miqdori $y_m = 0,622$, azot miqdori esa $y_a = 0,027$.

Yechimi.

Avvalambor neftning hajmiy koeffitsientini hisoblaymiz

$$\left. \begin{aligned} b_n &= 1 + 3,05 \cdot 10^{-3} \Gamma_0 \text{ при } \Gamma_0 \leq 400 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \\ b_n &= 1 + 3,63 \cdot 10^{-3} (\Gamma_0 - 58) \text{ при } \Gamma_0 > 400 \text{ м}^3 / \text{м}^3, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

$$b_n = 1 + 3,05 \cdot 10^{-3} \cdot 78,5 = 1,24$$

Shundan so'ng qatlam haroratidagi to'yinish bosimini topamiz, ya'ni berilgan ma'lumotlar standart sharoit uchun ko'rsatilgan. Buning uchun (7) formuladan foydalanmiz

$$P_{\text{нас } t} = P_{\text{нас}} + \frac{t - t_{\text{пл}}}{9,157 + \frac{701,8}{\Gamma_{\text{ом}}(y_m - 0,8y_a)}} \quad (7)$$

Bu yerda $P_{\text{to'y}}$ – qatlam haroratidagi t_{qat} - qatlam neftining gazga to'yinganlik bosimi MPa; t – jarayondagi harorat; Γ_{om} – qatlam neftining gazga to'yinganligi, gazsizlantirilagn neft og'irligi bilan neft tarkibida erigan gaz hajmi nisbati bilan tavsiflanadigan kattalik, m^3/t ;

y_m , y_a , - mos ravishda standart sharoitda bir marta gazsizlantirishdagi qatlam neftining tarkibidagi metan gazi va azot gazi miqdorlari.

Qatlam neftining gazga to'yinganligi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\Gamma_{\text{ом}} = \frac{10^3 G_0}{\rho_{\text{пл}} T_{\text{ст}} / T_0} \quad (8)$$

Bu yerda 10^3 - zichlikni ko'rsatkichini kg/m^3 dan, t/m^3 ga o'tkazish koeffitsenti.

Yuqorida keltirilgan tenglamaga G_{om} ga qatlam neftinig G_0 gaz miqdorini qo'yib hsoblaymiz.

$$\Gamma_{\text{ом}} = \frac{10^3 \cdot 78,5}{(293,15/273)862} = 84,8 \text{ м}^3 / \text{т}.$$

Shunday qilib t_{qat} dagi to'yinish bosimi quyidagicha hisoblanadi.

$$P_{\text{нас}} = 8,48 - \frac{20 - 82}{9,157 + \frac{701,8}{84,8(0,622 - 0,8 \cdot 0,027)}} = 11,18 \text{ МПа}.$$

Quduq debitini (5) formula yordamida hisoblaymiz

$$Q = \frac{0,54287 \cdot 0,25 \cdot 5 \cdot 805 \cdot (25 - 11,18)}{2 \cdot 1,24 \cdot \ln(300/001)} \approx 295,3 \text{ т / сут}.$$

Standart sharoitdagi neft quduqlarining debiti hisobi 295,3 t/sut.

15-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Gaz quduqlari debitini hisoblash

Gazning quduqqa oqib kelishining umumiy formulasi

$$p_{\text{ust}}^2 - p_{\text{asb}}^2 = aV_r + bV_r^2 \quad (1)$$

Bu yerda a, b – sonli koeffitsientlar mos ravishda, va

$$\frac{(\text{МПа})^2 \cdot \text{сут}}{\text{м}^3} \quad \frac{(\text{МПа})^2 \cdot \text{сут}}{\text{м}^3}$$

V_g – normal shariotda keltirilgan gaz debiti m^3/sut .

Quduq tubi bosimi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$p_{\text{asb}} = p_y e^{1,293 \cdot 10^{-4} L_q \bar{\rho}_r \frac{T_0}{T_0 + t_k}} \quad (2)$$

Bu yerda: P_{ust} – quduq ustida quvurlar oralig'ining o'lchangan bosimi, MPa;
 L_q – quduq chuqurligi, m; ρ_r – quduqdagi gazning nisbiy zichligi; $t_{0,r}$ – quduqning urtacha harorati, $^{\circ}\text{C}$.

(1) tenglamadagi (1) sonli koeffitsientlar eng kichik kvadratlar usuli bilan quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

$$a = \frac{\sum (\Delta p^2 / V_r) \sum V_r^2 - \sum V_r \sum p^2}{N \sum V_r^2 - (\sum V_r)^2}, \quad (3)$$

$$b = \frac{N \sum \Delta p^2 - \sum V_r \cdot \sum (\Delta p^2 / V_r)}{N \sum V_r^2 - (\sum V_r)^2}, \quad (4)$$

Bu yerda V_g – alohida o'lchov bo'yicha gaz debiti, m^3/sut ; N – o'lchovlar soni.

Misol 1.

Quyidagi sharoitlar uchun gaz debitini hisoblash:

Quduqning chuqurligi 2500 m; quduqdagi gazning zichligi $1,06 \text{ kg/m}^3$, quduqning o'rtacha harorati 47°C .

Debitni hisoblash uchun $P_{q.t.} = 0,9 P_{\text{qat}}$.

Tadqiqotlar natijasi quyida ifodalangan.

O'lchov rejimi	1	2	3	4	5
Bosim P_u , MPa parametrlari	32	32,8	33,5	34,1	34,6
Normal sharoitdagi o'rnatilgan gaz debiti V_g , m^3/sut	$1 \cdot 10^6$	$0,8 \cdot 10^6$	$0,6 \cdot 10^6$	$0,37 \cdot 10^6$	0

Yechimi.

Mos ravishdagi rejimlar asosida, quduq tubi ($P_{q.t.}$) bosimini hisoblaymiz.

1-Rejim.

$$p_{\text{заб}_1} = 32 e^{\frac{1,293 \cdot 10^{-4} \cdot 2500 \frac{1,06}{1,293} + \frac{273}{273+47}}}{0,226} = 32 e^{0,226} \approx 40,11 \text{ МПа.}$$

2-Rejim.

$$p_{\text{заб}_2} = 32,8 e^{0,226} \approx 41,11 \text{ МПа.}$$

3-Rejim.

$$p_{\text{заб}_3} = 33,5 e^{0,226} = 33,5 \cdot 1,25358 \approx 42 \text{ МПа.}$$

4-Rejim.

$$p_{\text{заб}_4} = 34,1 \cdot 1,25358 \approx 42,75 \text{ МПа.}$$

Qatlam bosimini aniqlaymiz $P_{\text{qat}} = 34,6 \cdot 1,25358 \approx 43,37 \text{ МПа.}$

Quduqlar olib borilgan tadqiqotlar jarayonidagi o'lovlar soni $N=4$.

Δp_2 hisoblaymiz

$$\text{Режим 1 } \Delta p_1^2 = (43,37)^2 - (40,11)^2 = 1880,98 - 1608,81 = 272,15;$$

$$\text{Режим 2 } \Delta p_2^2 = 1880,96 - (41,11)^2 = 1880,96 - 1690,03 = 190,93;$$

$$\text{Режим 3 } \Delta p_3^2 = 1880,96 - (42)^2 = 1880,96 - 1764 = 116,96;$$

$$\text{Режим 4 } \Delta p_4^2 = 1880,96 - (42,75)^2 = 1880,96 - 1827,56 = 53,4.$$

a, koefitsiyentini topamiz:

$$a = \frac{850,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2,1369 \cdot 10^{12} - 2,77 \cdot 10^6 \cdot 635,44}{4 \cdot 2,1369 \cdot 10^{12} - 7,6729 \cdot 10^{12}} = 0,6439 \cdot 10^{-4},$$

shuningdek b, koefitsiyentni topamiz:

$$b = \frac{4 \cdot 635,44 - 2,77 \cdot 10^6 \cdot 850,06 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 2,1369 \cdot 10^{12} - 7,6729 \cdot 10^{12}} = 2,139 \cdot 10^{-10}.$$

Berilgan sharoit uchun quduq tubi ($P_{\text{q.t.}}$) bosimini hisoblaymiz

$$(P_{\text{q.t.}}) = 0,9(P_{\text{qat}}).$$

$$p_{\text{заб}} = 0,9 \cdot 43,37 = 39,03 \text{ МПа,}$$

Shuningdek

$$p_{\text{пл}}^2 - p_{\text{заб}}^2 = (43,37)^2 - (39,03)^2 = 1880,9569 - 1523,5750 = 357,3819.$$

Birinchi tenglamadan V_g topib olib qiymatini topamiz.

$$V_r = \frac{-a + \sqrt{a^2 + 4b^2(p_{\text{пл}}^2 - p_{\text{заб}}^2)}}{2b}$$

Yoki

$$\begin{aligned} V_r &= \frac{-0,6439 \cdot 10^{-4} + \sqrt{0,4146 \cdot 10^{-8} + 4 \cdot 2,139 \cdot 10^{-10} \cdot 357,3819}}{2 \cdot 2,139 \cdot 10^{-10}} = \\ &= \frac{-0,6439 \cdot 10^{-4} + 5,567 \cdot 10^{-4}}{4,278 \cdot 10^{-10}} = \frac{4,9233 \cdot 10^{-4}}{4,278 \cdot 10^{-10}} = 1,15 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сут.} \end{aligned}$$

Shunday qilib, $P_{q.t.} = 0,9P_{qat}$ da quduq debiti $1,15 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{sut}$ ga teng bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ашрафьян И.О, Лебедев О., Саркизов Н.М. Совершенствование конструкции забоев скважин. – М.: Недра, 2002.
2. Бордский П.А., Фионов А.И., Тальнов В.Б. Опробование пластов приборам на кабеле. – М.: Недра, 2003.
3. Гиматулинов Ш.К., Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. М., Недра, 2007.
4. Минаев Б.П., Сидоров Н.А. Практическое руководство по испытанию скважин. – М.: Недра, 2000.
5. Испытание нефтегазразведочных скважин в колонне / Ю.В. Семенов, В.С. Войтенко, К.М. Обморишев и др. – М.: Недра, 2001.
6. Желтов Ю.Д. Деформация горных пород. – М., 2010.
7. Инструкция по технологии освоения скважин с использованием передвижных азотных газификационных установок типа АГУ – 8К. РД 39-2-1219-84 / ВНИИКРнефть – ЦНИЛ «Укрнефть». – 2000.
8. www.Ziyo.net.

9. www.google.uz.
10. <http://www.er.narod.ru>.

Mundarija

1- amaliy mashg'ulot:	Mahsuldor qatlamga kirish usullarini tanlash metodlari.....	4
2- amaliy mashg'ulot:	Neft va gaz quduqlari tubini loyihalashtirish.....	7
3- amaliy mashg'ulot:	Quduqlarni perforatsiya qilish texnikasi.....	8
4- amaliy mashg'ulot:	Suyuqlik-qum aralashmasi yordamida teshishni hisoblash.....	11
5- amaliy mashg'ulot:	Burg'ilash quvurlarida qatlamni sinash.....	18
6- amaliy mashg'ulot:	Quduqni azot yordamida o'zlashtirish uchun qurilma va materiallarni tayyorlash.....	19
7- amaliy mashg'ulot:	Quduqlarni o'zlashtirish, quduq suyuqligini almashtirish usullari.....	23
8- amaliy mashg'ulot:	Ko'piklar yordamida quduqlarni o'zlashtirish usuli.....	26
9- amaliy mashg'ulot:	Quduq tubi zonasining parametrlarini hisoblash.....	29
10- amaliy mashg'ulot:	Gidravlik yorish jarayonining asosiy parametrlarini hisoblash usullari.....	31
11- amaliy mashg'ulot:	Qatlam uchun ruxsat etilgan depressiyani aniqlash.....	34
12- amaliy mashg'ulot:	Kompressor usulida quduqlarni o'zlashtirish.....	35
13- amaliy mashg'ulot:	Egri chiziqli bosim ko'tarilishi asosida quduqning neftberaoluvchanlik samarasini aniqlash.....	38
14- amaliy mashg'ulot:	Neft quduqlarini debitini aniqlash.....	44
15- amaliy mashg'ulot:	Gaz quduqlari debitini hisoblash.....	46