

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

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

«NEFT KONLARINI ISHLASH VA ISHLATISH»

FANIDAN

ma'ruza matnlari to'plami



Qarshi - 2021

Tuzuvchi:

“Neft va gaz ishi” kafedrası katta o’qituvchi
N.M.Avlayarova

Taqrizchilar:

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası mudiri
J.T.Nurmatov
“Gissarneftgaz” QK MCHJ yetakchi mutaxassisi
N.Xursandov

«Neft konlarini ishlash va ishlatish» fani neft va gaz qazib olish sanoati xodimlarining bilim nazariyasining asosini tashkil qiladi va o’z navbatida kunlik ish faoliyatining nazariy tayanchi bo’lib hisoblanadi. Shu sababli, neft va gaz sanoatining zamonoviy texnologiyalarini tadbiq etish, neft va gaz mahsulotlarini tannarxini kamaytirish, dunyoning ilg’or mamlakatlari bilan raqobat imkonini beruvchi texnika va texnologiyalarga ega bo’lish sanoat xodimlaridan chuqur nazariy bilimlarni talab etadi.

Ushbu ma’ruzalar matnlari to’plamida bakalavr 5311900-Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish ta’lim yo’nalishining namunaviy dasturida ko’rsatilgan barcha mavzularning mazmuni yoritilgan bo’lib, yosh kadrlarni tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

Ushbu ma’ruzalar matnlari to’plami QarMII uslubiy kengashi tomonidan chop etishga tavsiya etilgan. Bayon № ____ « ____ » ____ 20 ____ yil.

So'z boshi

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida chuqur nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda tanlagan sohasi bo'yicha mustaqil faoliyat ko'rsata oladigan, o'z bilimi va malakasini mustaqil ravishda oshirib boradigan, masalaga ijodiy yondashgan holda muammoli vaziyatlarni to'g'ri aniqlab, tahlil qilib, sharoitga tez moslasha oladigan mutaxassislarni tayyorlash asosiy vazifalardan biri sifatida belgilangan.

Ma'lumki, axborot va bilimlar doirasi tez sur'atlar bilan kengayib borayotgan hozirgi sharoitda barcha ma'lumotlarni faqat dars mashg'ulotlari paytida talabalarga yetkazish qiyin.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, talaba mustaqil ravishda shug'ullansa va o'z ustida tinimsiz ishlasagina bilimlarni chuqur o'zlashtirishi mumkin. Talabalarning asosiy bilim, ko'nikma va malakalari mustaqil ta'lim jarayonidagina shakllanadi, mustaqil faoliyat ko'rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo'ladi.

Shuning uchun talabalarning mustaqil ta'lim olishlarini rejalashtirish, tashkil qilish va buning uchun barcha zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, dars mashg'ulotlarida talabalarni o'qitish bilan bir qatorda ularni ko'proq o'qishga o'rgatish, bilim olish yo'llarini ko'rsatish, mustaqil ta'lim olish uchun yo'llanma berish oliy ta'lim muassasasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

1-ma'ruza

Kirish

Reja

1.1. “Neft konlarini ishlash va ishlatish” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi

1.2. Fanning maqsadi va vazifalari

1.3. Fan bo‘yicha talabalarning bilimi, ko‘nikma va malakalariga qo‘yiladigan talablar

1.4. Fanning asosiy bo‘limlari va ularda o‘rganiladigan muammolar

1.5. Fanning boshqa fanlar va ishlab chiqarish bilan bog‘liqligi

Tayanch atamalar

Kon (uglevodorod konlari) – xududiy jihatdan bir maydonda joylashgan, tektonik tuzilma yoki boshqa turdagi tutqichlar bilan bog‘liq bo‘lgan bir yoki bir nechta uyumlar.

Neft koni – bir yoki bir nechta neft uyumlaridan tashkil topgan kon.

Gaz koni – bir yoki bir nechta gaz uyumlaridan tashkil topgan kon.

1.1. “Neft konlarini ishlash va ishlatish” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi

Umumiy o‘quv soati	150 soat
Shu jumladan:	
Jami auditoriya soatlari	84 soat
Ma'ruza	42 soat
Amaliy mashg‘ulotlar	42 soat
Mustaqil ta'lim	66 soat
Kurs loyihasi	-

1.2. Fanning maqsadi va vazifalari

Neft konlarini ishlash va ishlatish tushunchasi ostida neft konlari maydonlarida ma'lum bir tizimda joylashtirilishi kerak bo‘lgan ishlatish quduqlari sonini va ularni ishga tushirish navbatini belgilash, ishlatish quduqlari tomon

qatlamdagi suyuqlik va gazlarning harakatini va qatlam energiyasi balansini tartibga solish jarayonlarini ilmiy asoslangan boshqarilishi tushuniladi.

Neft konlarini ishlash va ishlatish fanining maqsadi talabalarni neft uyumlarini ishlash jarayonlarini fizik asoslari bilan tanishtirish, turli rejimlardagi neft uyumlarini ishlash jarayonlarini modellashtirish usullarini o'rgatish, ishlash ko'rsatkichlarini gidrodinamik hisoblash usullarini o'zlashtirish bilan bog'liq.

Fanning vazifasi - talabalarni neft konlarini ishlatishda turli kon-geologik sharoitlari, uyumlarning geologik tuzilishi, kollektorlik xossalari va boshqa ko'rsatkichlariga mos ravishda uyumlarni ishlatish xususiyatlari bilan tanishtirishdan iborat.

1.3. Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakalariga

qo'yiladigan talablar

«Neft konlarini ishlash va ishlatish» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- neft va gaz uyumdarini ishlatishning tabiiy va sun'iy rejimlari;
- uyumlarni ishlatish holatini tahlil etish uchun dastlabki ma'lumot haqida *tasavvurga ega bo'lishi;*
 - qatlam bosimini saqlash usullari;
 - neft va gaz konlarini ishlatishning asosiy bosqichlari;
 - uyumlarning neft, gaz va kondensat bera olishligini oshirish usullari;
 - loyihaviy hujjatlar va ularning mazmuni;
 - konlarni ishlatish tizimlarining tasnifi;
 - konlarni ishlatishning texnologik ko'rsatkichlarini *bilishi va ulardan foydalana olishi;*
 - konlarning gaz bosimi rejimida ishlatish ko'rsatkichlarini hisoblash;
 - konlarning suv bosimi rejimida ishlatish ko'rsatkichini hisoblash;
 - so'nib borish rejimlarida ishlatish ko'rsatkichlarini hisoblash;
 - uyumlarga tasir etish samaradorligini baholash;
 - konlarni ishlatishning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.*

1.4. Fanning asosiy bo'limlari va ularda o'rganiladigan muammolar

Yuqori sifatli loyihalar-neft qazib olish korxonalarini katta texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishishi uchun zamin yaratadi. Agar, neft olish jarayonini ko'p variantlilikini va ushbu jarayon ko'rsatkichlariga bir vaqtda ko'plab faktorlarni ta'sir etishini inobatga olsak, loyiha hujjatlarini tuzish sifatini oshirish kerakligi yana ham muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, neft olish sanoati eng kapital va energiya sarfini talab etuvchi tarmoqlaridan biridir. Shu sababli neft konini ilmiy asoslangan loyihasini tuzishdan maqsad rejalashtirilgan neft miqdorini eng kam harajatlarni sarf etib olishni ta'minlash va neft zahiralaridan samarali (iloji boricha to'laroq) foydalanishdan iborat. Bu qo'yilgan maqsad neft konlarini ishlash bilan bog'liq hamma asosiy ishlarni ilgaridan mukammal o'ylangan reja-ishlash loyihasi asosida erishish mumkin.

Hozirgi kunga kelib neft konlarini ishlash tizimlarini va loyihalashtirish usullarini yaratish buyicha katta yutuqlarga erishilgan. Bu yutuqlar A.P.Krilov, I.M.Muravyev, F.A.Trebin, M.M.Glagovski, N.M.Nikolayev, M.F.Mirchink, S.A.Xristanovich, I.A.Charniy, V.M.Shelkachev, Sh.K.Gimatuddinov, Y.P.Borisov, V.S.Orlov, M.D.Rozenberg, M.L.Surguchev, M.M.Sattarov, Y.P.Jeltov, Y.P.Donsov va boshqa xorijiy olimlarning fundamental ishlari bilan bog'liq.

O'zbekistonda neft konlarini ishlash va loyihalashtirish muammolarini hal etish bo'yicha S.N.Nazarov, G'.A.Alijonov, E.K.Irmatov, P.K.Azimov, A.A.Arslonov, A.G.Posevich, F.SH.Sobirov, N.V.Sipachev, U.S.Nazarov, A.V.Mavlonov, B.SH.Akramov, R.K.Siddiqxo'jayev, P.E.Allaqulov, N.N.Mahmudov, A.A.Zokirov, N.X.Ermatov va boshqalar tomonidan ko'plab nazariy va amaliy izlanish olib borilgan va olib borilmoqda.

“Neft konlarini ishlash va ishlatish” fani quyidagi asosiy bo'limlardan iborat:

- Fanning predmeti, mazmuni va vazifalari;
- Qatlam energiyasi turlari va neft konlarini ishlatish rejimlari;
- Neft konlarini ishlash tizimining texnologik ko'rsatkichlari va ularning ta'rifi;
- Neft konlarini ishlashni loyihalash;

- Neft qatlamlarini va ishlash jarayonlarini modellashtirish;
- Neft qatlamlarining turliligini o'rganish, uyumlarni ishlashni loyihalashda ularni hisobga olish;
- Neft konlarini ishlashni loyihalash;
- Loyiha hujjatlari va ularning mazmuni;
- Neft qatlamlarini ishlash jarayonlarini modellashtirish;
- Qatlam va quduqlarni gidrodinamik tadqiqotlash;
- Neftlik maydonida quduqlarni joylashtirish tizimi;
- Neft qazib chiqarishni jadallashtirishda uyumlarni ishlatish;
- Yoriqli kollektorlardagi neft konlarini ishlashning xususiyatlari;
- Anomal neft konlarini ishlash xususiyatlari;
- Ko'p qatlamli konlarni ishlatish;
- Neft konlarini ishlash jarayonini tahlil etish va boshqarish.

1.5. Fanning boshqa fanlar va ishlab chiqarish bilan bog'liqligi

Ushbu fan neft konlarini samarali ishlash muammosining ayrim tarafini o'rganuvchi ko'plab fanlar bilan uzviy bog'liq. Ular qatorida "Oliy matematika", "Fizika", "Termodinamika va issiqlik mashinalari", "Neft va gaz konlari geologiyasi", "Neft va gaz qatlamlari fizikasi", "Yer osti gidravlikasi", "Neft va gaz qazib olish texnologiyasi va texnikasi", "Neft, gaz va suvni yig'ish va tayyorlash", "Kon fizikasi" va boshqa fanlarni ko'rsatish mumkin. Ammo, neft konlarini ishlash va ishlatish neft uyumi va unda ro'y berayotgan jarayonlar, konlarda neft, gaz va suvni tayyorlash, konlarni jihozlash, neft konlarini ishlashni texnik-iqtisodiy samaradorligi haqidagi hamma bilimlarimizni yagona maqsad uchun uzviy bog'lashga qaratilgan.

Foydalaniladigan adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.
4. Агзамов А.Х., Хайитов О.Г. Введение в специальность. Т.: ТашГТУ. 2002, 200 б.
5. Arslanov A.A. Yer osti gidrodinamikasi bo'yicha qisqacha ma'ruzalar. – T.: FTDK DITAF, 2002, 105 b
6. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. – М.М: Наука, 2000, 414б
7. Akramov B.SH., Mavlonov A.V. “Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish texnologiyasi va texnikasi” o'quv qo'llanma. Toshkent, 2002 y.
8. Agzamov A.X., Irmatov E.K., Xayitov O.G., Zokirov A.A. “Katta chuqurlikda joylashgan neft uyuumini ishlashni loyihalashtirish” ga doir o'quv qo'llanma 2002y.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.
www.gubkin.ru.
www.ziyonet.uz.

2-ma'ruza

Neft va gaz konlarini ishlash davomida bo'ladigan jarayonlar haqida umumiy tushuncha

Reja

- 2.1. Neft va gazni yer bag'rida yotish xususiyatlari**
- 2.2. Tog' jinslari haqida umumiy tushunchalar**
- 2.3. Qatlamning suv tazyikli tizimlari**

Tayanch atamalar:

Qatlamsimon uyumlar, qatlamsimon litologik to'silgan uyum, qatlamsimon stratigrafik to'silgan uyum, qatlamsimon tektonik to'silgan uyum, massiv uyum.

2.1. Neft va gazni yer bag'rida yotish xususiyatlari

Neft va gaz uyumlarining tabiiy yotishi gaz va neft beraolishligiga katta ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun bu omilga alohida e'tibor qaratish lozim bo'ladi.

Qatlam energiyasiga bog'liq holda uyumlar quyidagilarga ajratiladi:

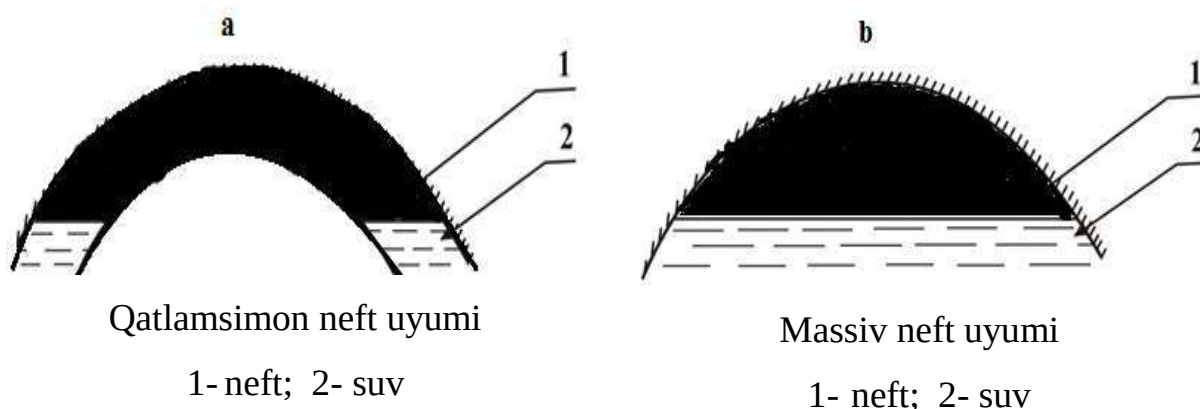
1. Qatlam suvlari energiyasi faol bo'lgan neft uyumlari. Bunday uyumlarda qatlam suvlari energiyasini ishlatilishi hisobiga, erigan gaz ahamiyatini bo'ysunuvchanligida neftning katta qismini olish mumkin.

2. Asosiy tabiiy energiya manbasi erigan gaz bo'lgan, qatlam suvlari energiyasi cheklangan neft uyumlari.

Qatlam energiyasi faol bo'lgan neft uyumlarini uch guruhga bo'lish mumkin:

Chekka suvlar bilan o'ralgan qatlamsimon neft uyumlari (ko'p hollarda ularning uzunligi enidan kattaroq (2.1 a – rasm));

Butun maydon bo'ylab ostki suvlar bilan tutashgan massiv neft uyumlari. Ishlashning so'nggi davrida birinchi guruhdagi uyumlar ikkinchi guruhga o'tadilar (ko'p hollarda ikkinchi guruh uyumlari aylana shaklida bo'ladi) (2.1 b – rasm);



2.1 – rasm. Chekka suvlar bilan yaxshi aloqada bo'lgan litologik o'zgaruvchan neft uyumlari

Chekka suvlar bilan o'ralgan qatlamsimon neft uyumlarini ikkiga bo'lish mumkin:

- mo'tadil antiklinal burmada joylashgan qatlamsimon neft uyumlari;
- keng suvneft zonali platforma turdagi qatlamsimon uyumlar.

Qatlam energiyasi cheklangan neft uyumlariga shunday uyumlarni kiritish lozim-ki, ularda kollektorlarning o'tkazuvchanligi pastligi yoki litologik o'zgaruvchanligi, uyumlarni to'silishiga olib keluvchi buzilishlarning borligi tufayli qatlam suvlari faolligi namoyon bo'lmaydi. Qatlam energiyasi cheklangan uyumlar quyidagi turlarga ajratiladi:

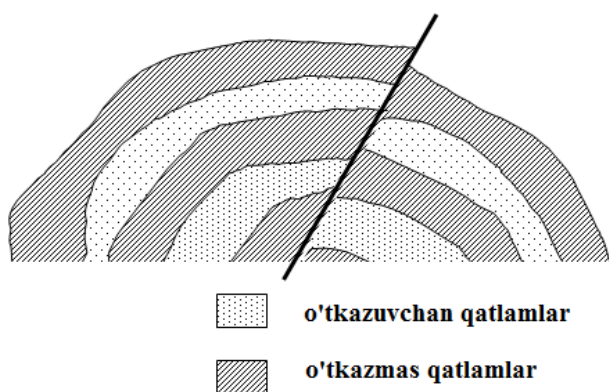
- 1) o'tkazuvchanligi past kollektorli qatlamsimon neft uyumlari;

2) chekka suvlari bilan sust aloqada bo'lgan, litologik o'zgaruvchan (linzasimon) neft uyumlari;

3) tektonik chegaralangan neft uyumlari (2.2 – rasm).

Neftgaz uyumlari ichida ishlashga qo'llash mumkin bo'lgan asosiy ikki turini ajratish mumkin:

1. Yopilgan uyumlar, ularda to'silishga olib keluvchi kollektorlarning litologik o'zgaruvchanligi yoki uzilmalarning borligi, yoki boshqa sabablarga ko'ra qatlam suvlarining faolligi namoyon bo'lmaydi va tabiiy energiyaning asosiy manbasi neftda erigan gaz do'ppisi hisoblanadi.

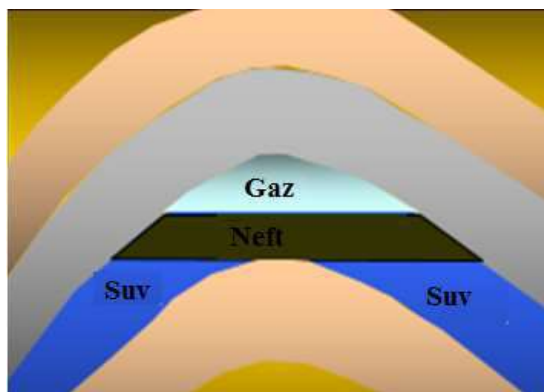


2.2–rasm. Tektonik to'silgan uyum.

2. Qatlam suvlari faol bo'lgan uyumlar, ulardan erigan gaz ahamiyatining bo'ysunuvchanligida, asosan kontur tashqarisi hududi va gaz do'ppisining taranglik energiyasini ishlatish hisobiga neft olinishi mumkin.

Neftgaz uyumlarining yotish xususiyatlariga ko'ra uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Gumbaz neftgaz uyumlari, ularda gaz do'ppisi bilan neft uyumi to'la yoki qisman yopilgan.

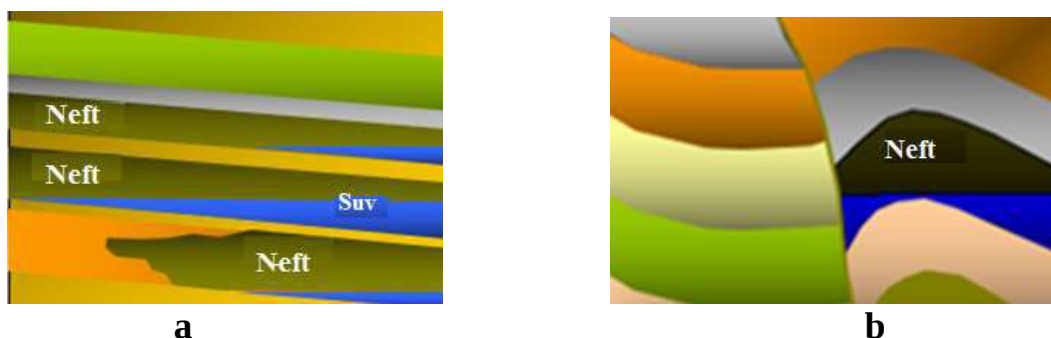


2.3– rasm. Gumbazsimon neftgaz uyumi:

1 – gaz; 2 – neft; 3 – suv

2. Qanotlarida gaz do‘ppisi to‘la yoki qisman chegaralovchi neft uyumlari bo‘lgan qatlamsimon neftgaz uyumlari.

3. Litologik yoki tektonik chegaralangan neftgaz uyumlari.



2.4–rasm. Litologik (a) yoki tektonik (b) chegaralangan neft uyumlari

Mahsuldor qatlamlarning soniga qarab bir yoki ko‘p qatlamli konlarga bo‘linadi.

Boshlang‘ich fazaviy holatga va asosiy uglevodorod birikmalarining tarkibiga ko‘ra yer bag‘ridagi uyumlar bir fazali va ko‘p fazaliga ajratiladi.

Bir fazali uyumlarga quyidagilar kiradi:

- turli darajada gazga to‘yingan neftli kollektor-qatlamlarda joylashgan neft uyumlari;
- gazli yoki uglevodorod kondensatlik gazli kollektor qatlamlarda joylashgan gaz yoki gazkondensat uyumlari.

Ikki fazali uyumlarga erigan gazli neft va neftning yuqorisida erkin gazli kollektor qatlamlar kiradi. Bunday uyumlarning erkin gazi tarkibida uglevodorod kondensati bo‘lishi mumkin.

Uyumning neftga to‘yingan qismining hajmini butun uyum hajmiga nisbatan ($V_N = V_N / (V_N + V_G)$) ikki fazali uyumlar quyidagilarga bo‘linadi.

- gaz yoki gazkondensat do‘ppili neft uyumlari ($V_N > 0,75$);
- gazneft yoki gazkondensat uyumlari ($0,50 < V_N < 0,75$);
- neftgaz yoki neftgaz kondensat uyumlari ($0,25 < V_N < 0,50$);
- neft hoshiyali gaz yoki gaz kondensat uyumlari ($V_N < 0,25$);

Kon(uyum)lar tuzilishining murakkabligiga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

1) oddiy tuzilishli, bunday konlarda mahsuldor qatlamlarning qalinlik va kollektorlik xususiyatlari maydon va kesim bo'yicha o'zgaras bo'lib, tektonik buzilmagan yoki kam buzilgan tuzilmalarda joylashadi;

2) murakkab tuzilishli, bunday konlar mahsuldor qatlamlarni maydon va kesim bo'yicha qalinlik va kollektorlik xususiyatlarini o'zgaruvchanligi yoki yagona uyumni alohida bloklarga bo'luvchi litologik aralashmalar yoki tektonik buzilishlar borligi bilan xususiyatlanadi.

3) juda murakkab tuzilishli, bunday konlar yagona uyumlarni alohida bloklarga bo'luvchi litologik aralashishlar va tektonik buzilishlar bo'lishi, shuning bilan birga bu bloklar hududida mahsuldor qatlamlarning qalinlik va kollektorlik xususiyatlarini o'zgaruvchanligi bilan xususiyatlanadi.

Murakkab va juda murakkab tuzilishli turkumga neft gaz osti hududida ostki suvlar bilan tutashgan, kollektorlik xususiyatlari turli xil bo'lgan qatlamlarda ingichka hoshiyalarda joylashgan gazneft va neftgaz uyumlari ham kiradi.

Neftning olinadigan zaxirasi va gazning balans zaxirasi miqdoriga ko'ra neft va neftgaz konlari quyidagilarga bo'linadi:

- ajoyib, 300 mln. t. neft yoki 500 mlrd. m³ gaz bo'lgan;
- ulkan, 30 dan 300 mln. t gacha neft yoki 30 dan 500 mlrd. m³ gacha gaz bo'lgan;
- o'rta , 10 dan 30 mln. t gacha neft yoki 10 dan 30 mlrd. m³ gacha gaz bo'lgan;
- mayda, 10 mln. t dan kam neft yoki 10 mlrd m³ dan kam gaz bo'lgan.

2.2. Tog' jinslari haqida umumiy tushunchalar

Neft va gaz yer qobig'ining tog' jinslarida, qayerda ularning yig'ilishi va saqlanishi uchun qulay geologik sharoitlar bo'lganda uchrashi mumkin. Bu sharoitlarning eng asosiysi – ko'pgina omillarga, shuning bilan birga kelib chiqishi va geologik vaqt mobaynida keyingi o'zgarishlarga bog'liq bo'lgan kollektorlik xususiyatlarining yaxshi namoyon bo'lganligidir.

Tog' jinslari asosiy uch guruhga bo'linadi: otqindi, cho'kindi va metamorfik.

Otqindi jinslarga – murakkab minerologik tarkibdagi magmatik massaning qotishi va kristallanishi natijasida paydo bo'lgan jinslar kiradi.

Cho'kindi jinslarga litosferaning tashqi omillar ta'sirida yemirilishi, vulqon harakatidan paydo bo'lgan jinslarning mayda parchalanish va biologik organizmlarning hayotiy faoliyati mahsulotlari kiradi. Paydo bo'lishiga ko'ra cho'kindi jinslar quyidagilarga bo'linadi:

- terrigen, chaqiq jinslardan tashkil topgan (qum, qumtosh, alevrit, alevrolit, gil, argellit);
- ximogen, kimyoviy va biokimyoviy reaksiya natijasida suv aralashmasidan yoki suv havzasida harorat o'zgarishidan cho'kkan mineral moddalaridan tarkib topgan (tosh, tuz, gips, angidrit, dolomit, ba'zi ohaktoshlar);
- organogen, hayvon va o'simlik skeletlari qoldiqlaridan tuzilgan (bo'r, ohaktosh).

Metamorfik jinslar cho'kindi va otqindi jinslardan chuqurlikda yuqori bosim va harorat ta'sirida paydo bo'lgan (kristall slanslar, kvarsitlar, rogovitlar va boshqalar). Ular kristall tuzilishdan iborat.

Jinslarning yuqorida keltirilgan tasnifi bir qancha darajada shartlidir. Jinsda neft, gaz va suv yig'ilishi uchun jins avvalo kollektor, shuning bilan birga g'ovak, kovak yoki yoriqlar ko'rinishidagi ma'lum bo'shliqlar sig'imiga ega sanoat ahamiyatidagi zaxiralar vujudga kelishi uchun esa yana o'tkazuvchan bo'lishi lozim. Jinslarning kelib chiqishi va tuzilishiga bog'liq holda bu xususiyatlar yaxshi yoki yomon namoyon bo'lgan bo'lishi mumkin. Bundan tashqari ba'zi bir jinslarda g'ovaklik, ikkinchilarida kovaklik, uchinchilarida yoriqlik ko'rsatkichi ustun bo'lishi mumkin. Jinslarning tuzilishiga bog'liq holda ularning kollektorlik va petrofizik xususiyatlari katta miqyosda o'zgarishi mumkin. Shuning bilan birga ularda joylashgan neft, gaz va suvning zaxiralari ham bir muncha o'zgarishi mumkin.

F.I.Kotyaxov kollektorlarning turiga qarab uyumdagi neft, gaz va suvning zaxiralarini nisbiy miqyosda baholashga, ularni aniqlash uslublari va ishlash usullari haqida fikr yuritishga yordam beradigan tasnifni taklif qildi.

Neft va gaz kollektorlari tasnifi

№	Kollektor		Tasnif mezonlari
	Turi	Jins	
1	Yoriqli	Yoriqli	$S_s=1; m_k=0$
2	Kovakli	Kovakli	$S_s=1; m_T=0$
3	Kovak-yoriqli	Kovak-yoriqli	$S_s=1; N_{ok}>N_{oyo}$
4	Yoriq-kovakli	Yorik-kovakli	$S_s=1; N_{oyo}>N_{ok}$
5	G'ovakli	G'ovakli	$m_k=0; m_{yo}=0; S_c<1; \text{yoki}$ $m_z>>m_k+m_{yo}; N_{oz}>>N_{ok}+N_{oyo}$
6	Yoriq-g'ovakli	Yoriq-g'ovakli	$S_s<1; N_{oyo}>N_{oz}; m_k=0$
7	G'ovak-yoriqli	G'ovak-yorikli	$S_s<1; N_{oz}>N_{oyo}; m_k=0$
8	G'ovak-kovakli	G'ovak-kovakli	$S_s<1; N_{oz}>N_{ok}; m_{yo}=0$
9	Kovak-g'ovakli	Kovak-g'ovakli	$S_s<1; N_{ok}>N_{oz}; m_{yo}=0$
10	Kovak-yoriq-g'ovakli	Kovak-yoriq-g'ovakli	$S_s<1; N_{ok}>N_{oz}+N_{oyo}$
11	G'ovak-yoriq-kovakli	G'ovak-yoriq-kovakli	$S_s<1; N_{oz}>N_{oyo}+N_{ok}$
12	Yorik-g'ovak-kovakli	Yoriq-g'ovak-kovakli	$S_s<1; N_{oyo}>N_{oz}+N_{ok}$

Bu yerda – S_s – kapillyar bog'liq suvning miqdori; m_k, m_{yo}, m_z – mos ravishda kovaklik, yoriqlik, g'ovaklik koeffitsientlari; N_{oz}, N_{ok}, N_{oyo} – mos ravishda g'ovak, kovak va yoriqlardagi neftning olinadigan zaxirasi.

Bu tasnifning alohida xususiyati shunda-ki, uni har qanday: otqindi, cho'kindi, metamorfik kelib chiqishdagi tog' jinslari uchun qo'llasa bo'ladi.

2.3. Qatlamning suv tazyikli tizimlari

Suv – neft va gazning doimiy yo'ldoshi – jinsda bir necha ko'rinishda yotadi.

Kollektorlarning yirik kapillyar g'ovaklarida erkin gravitatsion suv tomchi, suyuqlik holatida bo'ladi. Bu suv gravitation kuchlar ta'sirida erkin harakatlanadi va gidrostatik bosim beradi. Yirik kapillyar g'ovaklarda harakatlanayotgan suv katta tezlikka erishishi mumkin. Yirik kapillyar g'ovaklarning o'lchamlari $>0,5$ mm.

Kapillyar g'ovaklarda suyuqlik o'zining zarrachalari va suyuqlik zarrachalari hamda g'ovak devori orasidagi molekulalararo tortishish kuchi ta'siri ostida turadi. Suyuqlikni kapillyar g'ovaklarda ko'chishi uchun og'irlik kuchidan bir muncha

yuqori bo'lgan kuchlanish talab qilinadi. Kapillyar g'ovaklarning o'lchamlari 0,5 mm dan 0,0002 mm gacha oraliqlarda o'zgaradi.

O'ta mayda kapillyar g'ovaklarda molekulalar aro tortishish shunchalik ulkan bo'ladiki, suyuqlikni harakatlanishi uchun qatlam sharoitida bo'lmagan, juda ham yuqori bosimlar farqi talab qilinadi. Amalda o'ta mayda kapillyar g'ovaklarda suyuqlik harakatlanmaydi. O'ta mayda g'ovaklarning o'lchamlari dumaloq bo'shliqlar uchun 0,0002 dan, yoriqlar uchun $-0,0001$ mm dan kichik.

Yer osti suvlari tog' jinslariga cho'kindi yig'ilishi jarayoni kabi (sedimentatsion suvlar), shakllanib bo'lgan tog' jinslariga tashqi tomondan keyinchalik kirishi natijasida tushadi (infiltratsion suvlar).

Atmosfera yog'inlari daryo, ko'l va dengiz suvlaridan paydo bo'ladigan infiltratsion suvlar kollektorlarning g'ovak qatlamlariga kirish bilan to'yinish hududi (zonasi)dan ko'tarilish hududiga harakat qiladi.

Neft va gaz konlari suvlarini aniqlashni yengillashtirish uchun avvalo ularni suvli, neftli, gazli qatlamlarga nisbatan joylashish holatiga qarab tasniflanadi.

I. Qatlam suvlari: 1) tashqi yoki chegara; 2) ostki; 3) oraliq;

II. O'zga suvlar: 1) yuqori; 2) pastki; 3) tektonik; 4) qatlamga sun'iy kirgizilgan.

Suvlarning kimyoviy tahlili ularni kimyoviy tarkibini hamda foydali va zararli xususiyatlarini ajratish va baholash uchun o'tkaziladi.

Hozirgi vaqtda oltita asosiy komponentni aniqlash zarur hisoblanadi: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ ; ba'zida ularga CO_3^{2-} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , suvning zichligi va pHham qo'shiladi.

Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibiga ko'ra juda ko'p tasniflari mavjud, lekin ularning bir nechtasigina keng tarqalgan.

Suvlarni T.Klark, V.A.Aleksandrov, S.A.Shukarev, N.I.Tolstikin, Ch.Palmer va b. tomonidan tavsiya qilingan tasniflari ma'lum. Neftchilar orasida esa V.A.Sulin tasnifi keng miqyosda ishlatilmoqda.

Neft va gaz qatlamlaridagi suvlarning tasnifi ichida ana shu suvlarning qanchalik sho‘rlanganligiga, ya’ni tarkibida u yoki bu tuzlarning miqdoriga qarab Palmer va Sulin tasniflari keng tarqalgan hisoblanadi.

Palmer tasnifi bo‘yicha qatlam suvlari 5 sinfga bo‘lingan bo‘lib, ikkinchi va to‘rtinchi sinfga mansub suvlar tabiatda deyarli uchramaydi. Palmer tasnifi bo‘yicha qatlam suvlari quyidagi tasnifga ega (2.2-jadval):

2.2-jadval

Neft va gaz qatlami suvlarining Palmer bo‘yicha tasnifi.

Sinf	Ionlar nisbati	Palmer tasnifi	Eslatma
1	$R_{Na^+} > (r_{Cl^-} + r_{SO_4^{2-}})$	$A1 > 0; S2 = 0; S3 = 0$	Ishqoriy suvlar
2	$R_{Na^+} = (r_{Cl^-} + r_{SO_4^{2-}})$	$A1 = 0; S2 = 0; S3 = 0$	Ishqoriy suvlar
3	$R_{Na^+} < (r_{Cl^-} + r_{SO_4^{2-}})$	$A1 = 0; S2 = 0; S3 = 0$	Qattiq suvlar
4	$R_{Na^+} + (r_{Ca^{2+}} + r_{Mg^{2+}}) > (r_{Cl^-} + r_{SO_4^{2-}})$	$A1 = 0; S2 = 0; S3 = 0$	
5	$r_{Na^+} + (r_{Ca^{2+}} + r_{Mg^{2+}}) > (r_{Cl^-} + r_{SO_4^{2-}})$	$A1 = 0; S2 = 0; S3 = 0$	r

Sulin tasnifi bo‘yicha qatlam suvlari to‘rt toifaga bo‘lingan bo‘lib, toifalarni bir-biridan farqi asosiy ionlar r_{Na} , r_{Cl} , r_{Mg} va Mg ning o‘zaro nisbatlari bilan ajralib turadi. Bu asosiy ionlarning o‘zaro nisbatlari hisoblanadi. Sulin ta’biri bo‘yicha genetik koeffitsientlar bilan farq qilar ekan. Sulin bo‘yicha neft va gaz qatlamlariga mansub suvlarning tasnifi 2.3- jadvalda keltirilgan.

2.3 – jadval

Neft va gaz qatlami Sulin bo‘yicha tasnifi.

Sulin bo‘yicha suv toifalari	Koeffitsientlar		
	$\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$	$\frac{r_{Na}r_{Cl}}{r_{SO_4}}$	$\frac{r_{Cl}-Na}{r_{Mg}}$
Sulfat - natriyli	>1	<1	<0
Gidrokarbonat - natriyli	>1	>1	<0
Xlorid - magniyli	<1	<0	<1
Xlorid - kalsiyli	<1	<0	>1

Bu ikki tasnif neft va gaz qatlamlariga mansub bo‘lgan suvlarning keng tarqalgan tasnifi bo‘lib, hozirgi vaqtda neft va gaz konlarini ishlash nazariyasi va amaliyotida shu tasniflar ishlatilmoqda.

Nazorat savollari:

1. Neft va gazni yer bag‘rida yotish xususiyatlari
2. Tog‘ jinslari haqida umumiy tushunchalar bering.

3. Qatlamning suv tazyikli tizimlari

Mavzu bo'yicha test

1. Tabiatda uchraydigan hamma tog' jinslari paydo bo'lishga qarab nechta katta guruhga bo'linadi?

- A) 3 ta; B) 5 ta; S) 8 ta; D) 10 ta.

2. Otqindi tog' jinslari qanday paydo bo'ladi?

- A) Vulqonlar otilganda yer yuzasiga chiqadigan magmaning qotishidan
B) Bir xil mineral tarkibdagi tog' jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibga o'zgarishidan
S) Yer yuzasidagi jinslarning suvda erib cho'kishi, havo, shamol va muzliklar harakatidan yemirilib to'planishidan
D) Tog' jinslarining harorat, bosim va kimyoviy reaksiyalar ta'sirida qaytadan hosil bo'lishdan

3. Cho'kindi tog' jinslari qanday paydo bo'ladi?

- A) Yer yuzasidagi jinslarning suvda erib cho'kishi, havo, shamol va muzliklar harakatidan yemirilib to'planishidan
B) Bir xil mineral tarkibdagi tog' jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibga o'zgarishiidan
S) Tog' jinslarining harorat, bosim va kimyoviy reaksiyalar ta'sirida qaytadan xosil bo'lishdan
D) Vulqonlar otilganda yer yuzasiga chiqadigan magmaning qotishidan

4. Metamorfik tog' jinslari qanday paydo bo'ladi?

- A) Tog' jinslarining harorat, bosim va kimyoviy reaksiyalar ta'sirida qaytadan hosil bo'lishdan;
B) Bir xil mineral tarkibdagi tog' jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibga o'zgarishidan;
S) Yer yuzidagi jinslarning suvda erib cho'kishi, havo, shamol va muzliklar harakatidan yemirilib to'planishidan;
D) Vulqonlar otilganda yer yuzasiga chiqadigan magmaning qotishidan.

5. Qanday tog' jinslariga kollektorlar deyiladi?

- A) Neft yoki gaz yig'ilishi yoki paydo bo'lish mumkin bo'lgan tog' jinslariga
- B) Bir xil mineral tarkibdagi tog' jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibga o'zgarishi
- S) Tog' jinslari zarrachalarining shakli va katta-kichikligi, zarrachalarning qay holda joylashganligi
- D) Tog' jinslarining har xil kattalikdagi zarrachalardan qanday miqdorda tashkil topganligiga

6. Tog' jinslarining donadorligi deb nimaga aytiladi?

- A) Tog' jinslarining har xil kattalikdagi zarrachalardan qanday miqdorda tashkil topganligiga;
- B) Neft yoki gaz yigilishi yoki paydo bo'lishi mumkin bo'lgan tog' jinslariga;
- S) Tog' jinslari zarrachalarining shakli va katta-kichikligiga, zarrachalarning qay holda joylashganligiga;
- D) Bir xil mineral tarkibdagi tog' jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibiga o'zgarishi

7. Granulyar (donador) kollektorlar deb qanday kollektorlarga aytiladi?

- A) Qum, qumtosh va qum-alevrit kabi tog' jinslaridan tashkil topgan bo'shliqlarga, govaklarga
- B) Bo'shliqlar yoriqlar, juda mayda mikrokarat va kovaklardan iborat bo'lgan kollektorlarga
- S) Granulyar va yoriq kollektorlarning aralash holda uchrashiga
- D) Noto'g'ri shaklda yoki sharsimon, diametri 1 mm dan katta bo'lgan bo'shliqlarga

8. Yoriq kollektorlar deb nimaga aytiladi?

- A) Bo'shliqlar yoriqlar, juda mayda mikrokarst va kovaklardan iborat bo'lgan kollektorlarga
- B) Noto'g'ri shaklda yoki sharsimon, diametri 1 mm dan katta bo'lgan bo'shliqlarga
- S) Granulyar va yoriqlar kollektorlarning aralash holda uchrashiga
- D) Qum, qumtosh va qum-alevrit kabi tog' jinslaridan tashkil topgan bo'shliqlarga, g'ovaklarga

9. Aralash kollektorlar deb qanday kollektorlarga aytiladi?

- A) Granulyar yoki yoriq kollektorlarning aralash holda uchrashiga
- B) Bo'shliqlar yoriqlar, juda mayda mikrokarst va kovaklardan iborat bo'lgan kollektorlarga
- S) Noto'g'ri shaklda yoki sharsimon, diametri 1 mm dan katta bo'lgan bo'shliqlarga
- D) Qum, qumtosh va qum-alevrit kabi tog' jinslaridan tashkil topgan bo'shliqlarga, g'ovaklarga

10. Kovaklar deb nimaga aytiladi?

- A) Noto'g'ri shaklda yoki sharsimon, diametri 1 mm dan katta bo'lgan bo'shliqlarga;
- B) Bo'shliqlar yoriqlar, juda mayda mikrokarst va kovaklardan iborat bo'lgan;
- S) Granulyar yoki yoriq kollektorlarning aralash holda uchrashiga;
- D) Qum, qumtosh va qum-alevrit kabi tog' jinslaridan tashkil topgan bo'shliqlarga, g'ovaklarga.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziynet.uz.

3-ma'ruza

Neft qatlamlarini ishlash rejimlari

Reja

3.1. Neft qatlamlarini ishlash rejimlari

3.2. Qatlamlarni ishlash rejimlarini paydo bo'lishining geologik sharoitlari. Rejimlar samaradorligini taqqoslash

Tayanch atamalar:

Tog' bosimi, geostatik bosim, geotektonik bosim, gidrostatik qatlam bosimi, bosim gradiyenti, qatlam bosimi, uyum tarsi, suv tazyiqi tarsi, gaz tarsi, gaz tazyiqi tarsi, gravitatsion tarz, erigan gaz tarsi, aralash tarz, tarang-suv tazyiqi tarsi.

3.1. Neft qatlamlarini ishlash rejimlari

Gazneft qatlami rejimi deb, tabiiy fizik-geologik sharoitlarga va uni ishlash va ishlatish davomida o'tkaziladigan tadbirlarga bog'liq bo'lgan, uni harakatlantiruvchi kuchlarni namoyon bo'lish xususiyatiga aytiladi.

Qatlam rejimiga vaqt davomida uni mahsuldorligi va qatlam bosimini, gaz omili va suyuqlik olishga bog'liq holda bosimni o'zgarish xususiyatlariga qarab baho beradilar.

Qatlam rejimi – uni harakatlantiruvchi kuchlarini murakkab jamlangan holda namoyon bo'lishi, uyumni ishlash va ishlatish jarayonida yanada murakkablashadi. Qatlam rejimini har tomonlama bilish uchun nafaqat litologo-fizik xususiyatlarni, balki neft, gaz, suv mahsuldorligi, qatlam bosimi dinamikasi, suv-neft tutashmasi (SNT) va gaz-neft tutashmasi (GNT) siljishi bilan tavsiflovchi kon ma'lumotlarni ham o'rganish zarurdir.

Neft qatlamidagi energiya faqatgina neft qatlamini ishlatish boshlangandan keyingina uyumni o'zida ham, uni o'rab turuvchi suvli qismda ham harakatlana boshlaydi.

Qatlamdan suyuqlik olinayotganda ishlatuvchi quduqlar hududida qatlam bosimini tushishi sodir bo'ladi. Paydo bo'lgan bosimlar farqi ta'sirida quduqlar tubiga qatlamdan neft o'zida erigan gaz bilan birgalikda harakat qila boshlaydi. Jarayon rivojlanaversa chekka suvlar va gaz do'ppisi harakatga keladi, agar u bo'lsa.

Harakat kuchlaridan birining ta'siri ko'proq bo'lganda qatlam rejimi sirtidan paydo bo'ladi.

Suyuqlik olish sur'ati qatlam rejimiga muhim ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Qatlamga suyuqlik olish yo'li orqali ta'sir ko'rsatish bilan bir qatorda, unga suv yoki gaz (havo) haydash yo'li orqali qo'shimcha energiya kirgiziladi. Kirgizilgan qo'shimcha energiya neftni qatlamdan siqib chiqarish mexanizmini bir muncha yaxshilashi, qatlam rejimini xususiyatlovchi asosiy omillarga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Qatlam rejimini tavsiflovchi asosiy omillarni ko'rib chiqish bilan birga, qatlamga qo'shimcha energiya kirgiziladigan holatni qatlamga ta'sir ko'rsatish faqat suyuqlik olish yo'li orqali amalga oshiriladigan holatdan farqlay olish lozim.

Zamonaviy tasnif qatlamga suyuqlik olish orqali ta'sir ko'rsatish holati uchun quyidagi rejimlarga ajratiladi:

- a) suv tazyiqi rejimi (3.1 va 3.2-rasmlar);
- b) taranglik yoki tarang-suv tazyiqi rejimi;
- v) gaz tazyiqi yoki gaz do'ppisi rejimi va neftda erigan gaz rejimi (3.3, 3.4 va 3.5-rasmlar);
- d) gravitatsion rejim (3.6-rasm).

Neft sohasi amaliyotida qatlamga qo'shimcha energiya kirgizishni qatlam bosimini saqlash usuli deyiladi.

Qatlamga qo'shimcha energiya kirgizishda quyidagilarga ajratiladi:

- a) neftni suv bilan siqib chiqarish rejimi;
- b) gazli neftni suv bilan siqib chiqarish rejimi;
- v) neftni (gazli neftni) gaz bilan siqib chiqarish rejimi;
- g) neftni erituvchilar bilan siqib chiqarish rejimi.

Qatlam rejimini to'g'ri va o'z vaqtida aniqlash neft konini oqilona ishlash uchun katta ahamiyatga ega, shuning bilan birga:

- maqsadga muvofiq ishlash tizimini tanlash;
- oluvchi va haydovchi quduqlarni joylashtirish;
- suyuqlik olish sur'ati;

- quduqlarni ishlatish tartibi (rejimi).

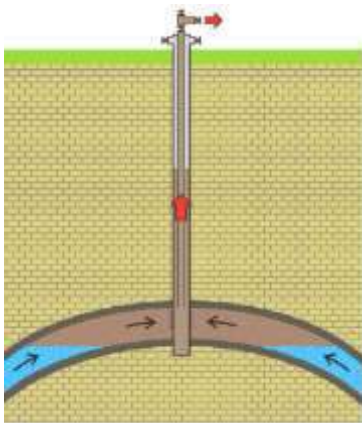
Qatlamning yakuniy neft beraolishligi qatlam tartibi bilan yaqin aloqada bo'ladi.

Rejimlarning har biri ma'lum shartlar bajarilganda namoyon bo'ladi.

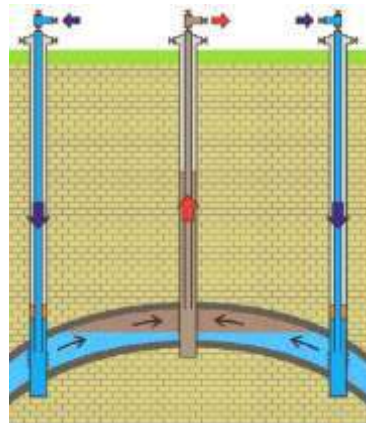
Suv tazyiqi rejimi:

- olingan suyuqlik chegara yoki ostki suvlar bilan to'la qoplanadi;
- qatlamga depressiya ΔP va suyuqlik olish sur'ati T_s bilan yaqin aloqada;
- joriy qatlam bosimi $P_{j,q.}$ to'yinish bosimidan $P_{to'y}$ katta ($P_{j,q.} > P_{to'y.}$),

shuning uchun gaz omili G erigan gaz miqdoriga mos keladi.



3.1-rasm. Tabiiy suv tazyiqi rejimi



3.2-rasm. Sun'iy suv tazyiqi rejimi

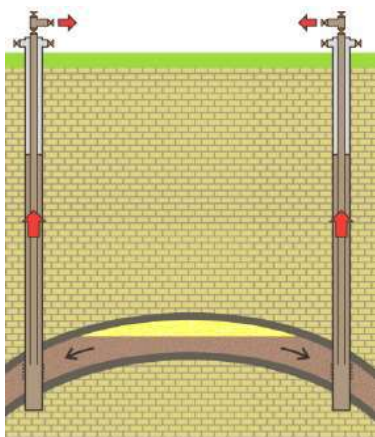
Tarang-suv tazyiqi rejimi – qatlamning taranglik kuchlari ta'siri ko'proq:

- P_k tushishida qatlam suyuqligi va jinsining kengayishi;
- chekka va ostki suvlarning siljishi, biroq, suv tazyiqi rejimidan farqli

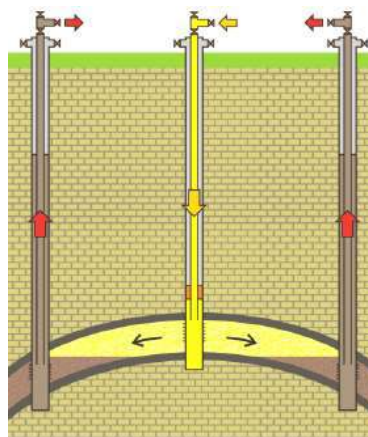
o'laroq, P_q ning asta-sekin tushishi;

- asosiy davrda $P_{j,q.} > P_{to'y.}$, G neftdan erigan gaz miqdoriga mos keladi.

Gaz tazyiqi rejimi gaz do'ppisidagi (GD) gaz tazyiqi rejimi bilan ko'proq bog'liq va tashqi ko'rinishdan GD chegarsining harakati bilan namoyon bo'ladi.



3.3-rasm.Tabiiy gazbosimi rejimi



3.4- rasm.Sun'iy gaz bosimi rejimi

Gaz tazyiqi rejimining asosiy sharti qatlamni ishlatilayotgan qismida bosimni tushishi hisoblanadi. Bu bosim tushishi GD ga o'tadi va uni kengayishiga olib keladi.

GD ni quduqqa yaqinlashishi gaz yorib o'tishi bilan kuzatiladi. Bunda G keskin oshadi va quduq toza gaz bera boshlaydi.

Qatlamning pastki qismlarida, GD dan uzoqda joylashgan quduqlarda G ishlatish davri davomida pasayib boradi. Bu pasayish qatlamda bosim tushishi bilan erigan gazning bir qismini erkin holatga o'tishi va bu gazni quduqlarga emas, qatlamning yuqori qismidagi GD ga ko'chishi bilan bog'liq. Shuning uchun G GD da uzoqda joylashgan quduqlarda, qatlam bosimining ma'lum kattaliklarida, neftda erigan gaz miqdoriga mos keladi.

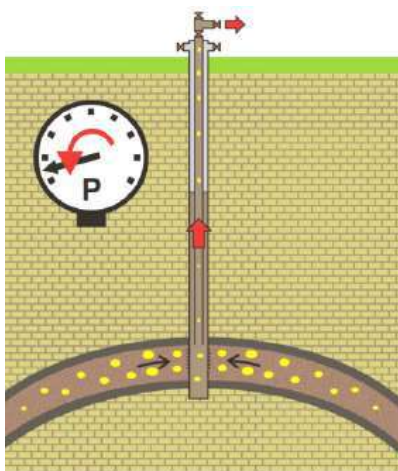
G ning kamayishi bilan asta-sekin yo'ldosh gazning tarkibi o'zgaradi. Yengilroq uglevodorodlar (metan va etan) neftdan ajralib GD ga ko'chadi, yo'ldosh gaz esa og'irroq uglevodorodlar bilan boyiydi. Neftning qovushqoqligi ortadi – neft beraolishlik kamayadi.

Erigan gaz rejimi (3.5 - rasm) asosan P_q tushishi bilan erigan holatdan erkin holatga o'tgan gazning harakati bilan bog'liq. Gazning ajralgan pufakchalari kengaya boradi va neftni yaqindagi quduqlar tubiga suradi. Bu rejim uchun quyidagilar xususiyatli:

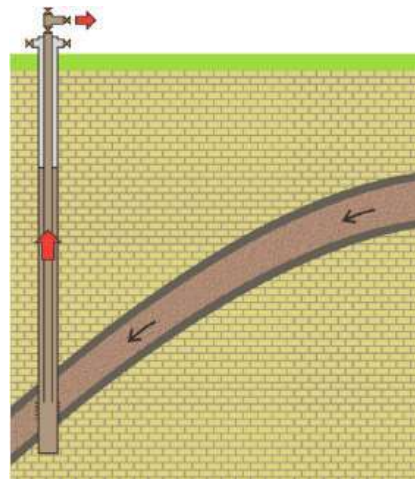
- qatlam bosimini keskin tushishi;
- quduqlar mahsuldorligini tezda kamayishi;

- har bir quduq atrofida depressiya voronkasi hosil bo'lishi;
- G qandaydir maksimal ko'rsatgichgacha tezda o'sadi, undan keyin esa pasayadi.

Gravitatsion rejim (3.6 – rasm) qatlamda neftni harakatlantiruvchi boshqa kuchlar bo'lmaganda, yoki ularning energiyasi sarflanib bo'lgan holatlarda namoyon bo'la boshlaydi. Gravitatsion rejimda harakat mexanizmi neftning og'irlik kuchlari ta'sirida pastga harakatlanishidan iborat.



3.5- rasm. Neftda erigan gaz bosimi rejimi



3.6-rasm. Gravitatsion rejim

Qatlamning tabiiy sharoitlariga bog'liq holda gravitatsion rejim ikki ko'rinishda namoyon bo'lishi mumkin:

1. Tazyikli-gravitatsion rejim: unda neft qatlamni pasayishi bo'yicha quyidagicha harakat qiladi va uning pastki qismlarida yig'iladi. Odatda, qatlam qanchalik pastda ochilgan bo'lsa, quduqlarning neft ustuni va mahsuldorligi shunchalik yuqori bo'ladi. G past va P_q ning ma'lum ko'rsatgichlarida neftda erigan gaz miqdoriga mos keladi.

2. Erkin yuzali neftli gravitatsion rejim, unda quduqlardagi neftning sathi qatlam ustidan pastda joylashgan bo'ladi. Bu rejimda gazni ajralishi juda ham kam, quduqlarning mahsuldorligi past, lekin quduqlarni ishlash davri esa uzoq bo'lishi mumkin.

Ishlashda quyidagilar bo'lishi mumkin:

- bir necha rejimlarni bir vaqtda harakatlanishi;
- ishlash jarayonida rejimning o'zgarishi.

Neftni suv bilan siqib chiqarish rejimi. Qatlama qo'shimcha energiya kiritilishda, ayniqsa hozirgi davrda, yangi yuqori bosimli yuqori mahsuldorli nasoslarni bunyod etilishi tufayli, qatlam bosimi, u bilan birga suyuqlik olish katta oraliqlarda o'zgarishi mumkin.

Neftni suv bilan siqib chiqarish rejimining asosiy sharti – $P_q < P_{to'y}$ bo'lishiga yo'l qo'ymaslik.

Gaz omilining barqaror bo'lishi – neftni suv bilan siqib chiqarish rejimining xususiyatli tomonidir.

Gazli neftni suv bilan siqib chiqarish neftni suv bilan siqib chiqarish rejimiga juda yaqin va faqat shu bilan farqlanadi-ki, maydonning ishlatilayotgan qismida $P_q < P_{to'y}$, bu esa gazning bir qismini erigan holatdan erkin holatga o'tishiga olib keladi. Maydonning qolgan qismida $P_s > P_{to'y}$ bo'ladi.

$P_q < P_{to'y}$ bo'lgan maydonning o'lchamlariga, bosimni pasayish sur'atiga va P_k ni tushish davrining davomiyligiga bog'lik holda G ning joriy ko'rsatgichi G_{bosh} dan bir muncha katta bo'lishi mumkin. Keyinchalik, erkin gazni qatlamdan siqib chiqaril-gandan keyin G kattaligi keskin neftda erigan gaz miqdorigacha tushadi.

Neftni (gazli neftni) gaz bilan siqib chiqarish rejimi. Rejimning namoyon bo'lish xususiyati, uning samaradorligi, qatlam bosimini to'yinish bosimidan qanchalik pastligi bilan yaqin bog'liqligidadir.

Biror hajmdagi neftni siqib chiqarish uchun, dastlab tabiiy rejimda qatlam ishlatilganda bosim qanchalik ko'p tushirilgan bo'lsa, shunchalik ko'p gaz sarflanadi.

Qatlama gaz haydashning birinchi davrida neftni siqib chiqarish jarayoni G ning o'zgarish ko'rsatgichida davom etadi. Dastlab bosim qanchalik tushirilgan bo'lsa, neftni qatlama haydalayotgan gaz bilan siqib chiqarishda gaz omili shunchalik yuqori bo'ladi. 0,1 – 0,2 hajmdagi neftni siqib chiqarilgandan keyin G ko'payish boshlaydi. Agarda gaz haydashni uyumning yuqori qismida amalga oshirilsa, rejimning samaradorligi bir muncha oshadi. Bunda neftni gravitatsion ajralishi sodir bo'ladi va u qatlamning qiya qismlariga oqib tushadi, gaz esa qatlam ko'tarilishi bo'yicha yuqoriga, GD ga harakat qiladi.

Mexanizmga ko‘ra rejim gaz tazyiqi rejimiga (GD rejimi) yaqinlashadi.

Neftni erituvchilar bilan aralash siqib chiqarish rejimi. Neftni erituvchilar bilan aralash siqib chiqarish jarayonini har xil sharoitlarda amalga oshirsa bo‘ladi – qatlamni ishlashning boshlang‘ich davrida ham, oxirgi davrida ham.

Rejimning asosiy sharti aralash siqib chiqarishni yuzaga keltirish, unda o‘zaro eriydigan suyuqliklarni aralashtirilganda, bu suyuqliklar chegarasida tutashish yo‘qoladi, shuning bilan birga – sirt taranglik kuchi ham.

Erituvchi sifatida suyultirilgan gaz qo‘llanilganda, qatlamda shunday P_q ga ega bo‘lish kerak-ki, unda gazlar suyuq holatda saqlanishi lozim. Misol sifatida propan-butan fraksiyasi uchun – 16 kg/sm²ga yaqin bosim talab qilinadi.

Neftni yuqori bosimli gaz bilan aralash siqib chiqarish rejimi. Yuqori bosimli gaz bilan aralash siqib chiqarishning asosiy sharti, shunday bosimni hosil qilish hisoblanadiki, unda neft siqilgan gazda cheklanmagan miqdorlarda eriy boshlaydi. Agarda bu shart bajarilmasa, unda siqilgan gazning yuqori bosimiga qaramasdan, jarayon neftni gaz bilan siqib chiqarish rejimini ta‘minlaydi.

3.2. Qatlamlarni ishlash rejimlarini paydo bo‘lishining geologik sharoitlari.

Rejimlar samaradorligini taqqoslash

Geologik sharoitlar u yoki bu qatlam rejimini hosil qilishda katta ta‘sir ko‘rsatadi, shuningdek qatlam rejimini namoyon bo‘lish xususiyatini belgilab beradi.

Qatlam ishlash rejimini xususiyatiga va uni samaradorligiga quyidagilar katta ta‘sir ko‘rsatadi:

- kollektorlarning o‘tkazuvchanligi;
- qatlamni egilish burchaklari;
- uyumdan qatlamning yer yuzasiga chiqishigacha bo‘lgan masofa;
- qatlamni boshlang‘ich neft, gaz va suvga to‘yinganligi;
- qatlamni g‘ovak muhitini tuzilishi;
- neft va qatlam suvining qovushqoqligi;
- uyumning chegara tashqarisi hududi bilan gidrodinamik aloqasi.

Kollektorlarning yaxshi o'tkazuvchanligi va neftning qovushqoqligining pastligi tazyikli rejimlarni: suv tazyiqi, tarang-suv tazyiqi va gaz tazyiqi rejimlarini rivojlanishiga imkon beruvchi asosiy omil (yaxshi gidrodinamik aloqa mavjud bo'lganda) hisoblanadi.

Qachon-ki neft uyumi qatlamni atmosfera va tashqi suvlar bilan to'laonli to'yinishi sodir bo'ladigan, qatlamni yer yuzasiga chiqish joyiga yaqin bo'lsa, suv tazyiqi rejimi uchun yaxshi sharoit yaratiladi.

Qachon-ki neft uyumi qatlamni yer yuzasiga chiqish joyidan yuzlab kilometr uzoqlikda joylashgan bo'lsa, tarang-suv tazyiqi rejimi uchun qulay sharoitlar yuzaga keladi.

$P_q < P_{to'y}$ pasayishiga olib keluvchi neft olish sur'atining T_s ning yuqori ko'rsatkichlarida, qatlamning o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lganda gaz tazyiqi rejimiga yoki erigan gaz rejimiga o'tish mumkin.

Gaz tazyiqi rejimi shunday holatda rivojlanadi-ki, unda ajralgan gaz pufakchalari asosan qatlamning yuqori qismiga ko'chadi va u yerda gaz do'ppisi hosil qiladi. Gaz pufakchalarining bunday ko'chishiga egilish burchagining yetarli darajada tikligi va neft qovushqoqligining kichikligi yordam beradi.

Qatlamning egilish burchagi past bo'lganda gaz pufakchalari yaqindagi quduqlar tubiga harakat qiladi, bu esa qatlamda erigan gaz rejimi ishlayotgandan dalolat beradi.

Gaz energiyasi sarflanib bo'lgandan keyin rejim gravitatsionga o'tadi. Agarda qatlamni egilish burchagi tik bo'lsa, tazyikli gravitatsion rejim, agarda burchaklar juda qiya bo'lsa – erkin yuzali neftli gravitatsion rejim rivojlanadi.

Qatlam o'tkazuvchanligini pastligi va neft qovushqoqligining kattaligi harakatga qarshilikni ko'paytiradi, bu esa qandaydir tazyikli rejimni rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun bunday qatlamlarda ishlatishni boshidan erigan gaz rejimi rivojlanadi, gaz energiyasi sarflanib bo'lgandan keyin rejim gravitatsionga o'tadi.

Nazariy tadqiqotlar, ko'plab eksperimentlar va neft konlarini ishlash malakasi shuni ko'rsatadiki, qatlamni ishlash rejimining samaradorligi turlicha. Odatda

qatlamlarni ishlash rejimlarining samaradorligi neft beraolishlik koeffitsienti kattaligi bilan belgilanadi. Uning qiymatlari quyidagi oraliqlarda o'zgaradi:

- Suv tazyiqi rejimi – 0,6-0,8;
- Gaz do'ppisi rejimi – 0,4-0,6;
- Erigan gaz rejimi – 0,2-0,4;
- Tarang-suv tazyiqi rejimi – 0,5-0,7;
- Gravitatsion rejim – 0,1-0,2.

Neft beraolishlik koeffitsientini hisoblash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$\eta = BOZ/BBZ = K_{qam} \cdot K_{siq.ch},$$

bu yerda BOZ, BBZ – mos ravishda neftning boshlang'ich olinadigan va boshlang'ich balans zaxiralari; K_{qam} , $K_{siq.ch}$ – qamrab olish va siqib chiqarish koeffitsientlari.

Rejimlarni almashinishini asosiy sababi neft uyumida energiya zaxirasining kamligi tufayli bosimni tushishi hisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Neft qatlamlarini ishlash rejimlari qanday turlarga bo'linadi?
2. Qatlamlarni ishlash rejimlarini paydo bo'lishining geologik sharoitlarini sanab bering.
3. Rejimlar samaradorligini taqqoslab bering.
4. Turli rejimlarning o'ziga xos xususiyatlarini aytib bering.

Mavzu bo'yicha test

1. Neft uyumlarining suv bosimi tarzida asosiy energiya manbayi nima?

- A) ostki va chekka suvlarning bosimi
- B) gazning bosimi
- C) erigan gaz energiyasi
- D) qayishqoqlik kuchlari

2. Neft konlarining tabiiy ishlash usullari 5 turga bo'linib, ulardan qaysilari so'nib borish usuliga mansub?

- A) gravitatsion rejimi, erigan gaz rejimi, taranglik rejimi

- B) taranglik rejimi, suv bosimi rejimi, erigan gaz rejimi
- C) suv bosimi rejimi, gaz bosimi rejimi, taranglik rejimi
- D) suv bosimi rejimi, gaz bosimi rejimi

3. Neftgaz uyumlarining gaz bosimi tarzida GNCh qaysi tomonga siljiydi?

- A) siljimaydi
- B) yuqoriga
- C) pastga
- D) SNCh tomonga

4. Suv siquvi (bosimi), qayishqoq - suv siquv, gaz bosimi (gaz shapkasi tarzi), erigan gaz tarzi, gravitatsion tarzlari qaysi uyumlar uchun xarakterli?

- A) neft uyumlari uchun
- B) gaz uyumlari uchun
- C) gaz shapkali neft uyumlari uchun
- D) neft xoshiyali gaz uyumlari uchun

5. Taranglik rejimi shartlarini ko'rsating.

- A) siqilgan tog' jinslari va suyuqliklar energiyasi
- B) bosim pasayishida neftdan ajraladigan erigan gaz energiyasi
- C) qatlam suvlari tazyiqi energiyasi
- D) neftning og'irlik kuchi ta'siridagi energiyasi

6. Suv bosimi rejimi xususiyatlarini ko'rsating.

- A) $P_{qat} > P_{to'yin}$, $\Gamma_{fak} = const$, neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,6 \div 0,8$, suv neft omili $0,5$ dan IV bosqichda 1 gacha
- B) $P_{qat} = P_{to'yin}$; P_{qat} uyumni ishlatish jarayonida pasayadi; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,4 \div 0,5$; katta gaz do'ppisi mavjudligi
- C) $P_{qat} > P_{to'yin}$; P_{qat} uyumni ishlatishning dastlabki davrida keskin kamayadi; $\Gamma_{fak} = const$; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,5 \div 0,55$
- D) $P_{qat} \leq P_{to'yin}$; P_{qat} muntazam pasayib boradi; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,2 \div 0,3$; Γ_{fak} birinchi bosqich davomida o'sib boradi va uyumni ishlatish oxirida keskin kamayadi

7. Gaz bosimi rejimi xususiyatlarini ko'rsating.

- A) $P_{qat} = P_{to'yin}$; P_{qat} uyumni ishlatish jarayonida pasayadi; neftberaolishlik koeffitsiyenti $0,4 \div 0,5$; katta gaz do'ppisi mavjudligi
- B) $P_{qat} > P_{to'yin}$, $\Gamma_{fak} = const$, neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,6 \div 0,8$; suv neft omili 0,5 dan IV bosqichda 1 gacha
- C) $P_{qat} \leq P_{to'yin}$; P_{qat} muntazam pasayib boradi; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,2 \div 0,3$; Γ_{fak} birinchi bosqich davomida o'sib boradi va uyumni ishlatish oxirida keskin kamayadi
- D) $P_{qat} > P_{to'yin}$; P_{qat} uyumni ishlatishning dastlabki davrida keskin kamayadi; $\Gamma_{fak} = const$; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,5 \div 0,55$

8. Gravitatsion tarz nima?

- A) Neft uyumini tarzi, unda neft quduqlarga o'zining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi.
- B) Neft yoki qatlamdan quduqlarga ikki yoki bir necha energiya turlari hisobiga harakatlanadi.
- C) Neft yoki gaz, gaz do'ppisi gazining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi.
- Д) Qatlamda oluvchi quduqlar tomonga suyuqlik va gaz oqimini yuzaga keltiruvchi, harakatlantiruvchi kuchning namoyon bo'lishi.

9. Aralash tarz nima?

- A) Bunda neft yoki gaz qatlamdagi quduqlarga ikki yoki bir nechta energiya turlari hisobiga harakat qilib chiqariladi
- B) Unda neft gaz do'ppisi gazining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi
- C) Unda uglevodorodlar quduqlarga chekka suvlar tazyiqi ostida siqib chiqariladi
- Д) Olingan neftdan ajratilgan gaz hajmini gazzsizlantirilgan neft miqdoriga nisbati

10. Qatlam tarzini har tomonlama bilish uchun qanday kattaliklarni e'tiborga olish kerak?

- A) Neft, gaz, suv mahsuldorligi, qatlam bosimi, SNT va GNT siljishlarini bilish kerak.
- B) Quduqlar tubiga mahsulotlarni oqib kelishini, quduqlarni suvlanganligini

C) Quduqlarning perforatsiya intervallari va chuqurligi.

Д) Quduqlar to'ri zichligi va quduqlar orasidagi masofalar

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

4-ma'ruza

Neft konlarini ishlash usullari va texnologiyalari

Reja

4.1. Ishlash obyekti va usuli

4.2. Ishlash tizimlari haqida tushuncha

4.3. Ishlash tizimlarining tasnifi va xususiyatlari

4.4. Qatlamga ta'sir qilish bo'lmagan ishlash tizimlari

Tayanch iboralar

Ishlash obyekti, ishlashning asos obyekti, ishlash tizimi variant, qaytish ishlatish obyekti, quduqni boshqa ishlash obyektiga qaytarish.

4.1. Ishlash obyekti va usuli

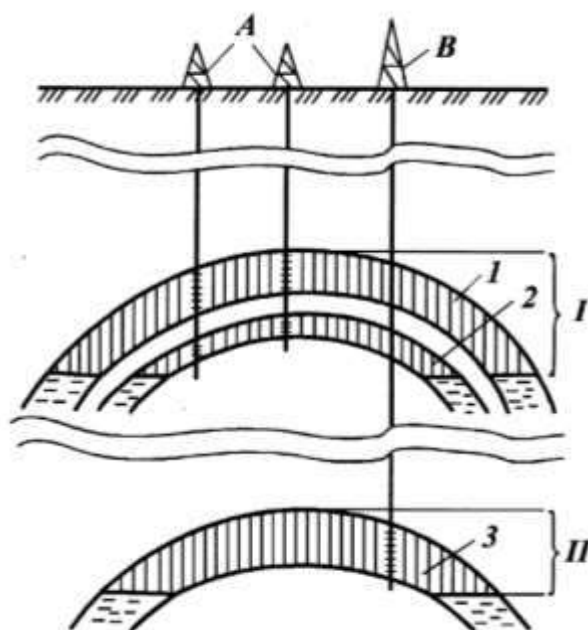
Neft va neft-gaz koni yer po'stining yakka tektonik strukturasida mujassamlashgan neft va gaz uyumlari majmui. Konlarga kiruvchi uglevodorod uyumlari, odatda yer ostida turli tarqalganlikka ega bo'lgan, ko'p hollarda turli geologik-fizik xossali, qatlam yoki tog' jinslari massivida joylashgan bo'ladi. Ko'p holatlarda ayrim neft-gazli qatlamlar katta qalinlikdagi o'tkazuvchanmas jinslar bilan ajralgan yoki konning ayrim qismlarida joylashgan bo'ladi.

Bunday ajralgan yoki xossalari farq qiluvchi qatlamlar turli ishlatish quduqlari guruhi bilan ishlatiladi, ayrim hollarda turli texnologiyalardan foydalaniladi.

Konni ishlash obyekti tushunchasini kiritamiz. Ishlash obyekti–ishlashdagi kon chegarasi ichida sun’iy ajratilgan geologik tuzilma (qatlam, massiv, tuzilma, qatlamlar majmui), sanoat miqyosidagi uglevodorodlar zaxirasiga ega, ularni yer ostidan olish muayyan burg‘i quduqlari guruhi yoki boshqa tog‘-texnik qurilmalari yordamida amalga oshiriladi. Konni ishlatuvchi mutaxassislar orasida keng tarqalgan atamaga ko‘ra, har bir obyekt “o‘zining burg‘i quduqlari to‘ri” bilan ishlashda bo‘ladi. Shuni ta’kidlash lozimki, tabiatning o‘zi ishlash obyektini yaratmaydi – ularni konlarni ishlatuvchi mutaxassislar ajratadi. Ishlash obyektiga bir, bir necha yoki konni hamma qatlamlari kiritilishi mumkin.

Ishlash obyektining asosiy xususiyati – unda sanoat miqyosidagi neft zaxiralarining borligi, ushbu obyektga taaluqli va ular yordamida ishlatiladigan burg‘i quduqlari guruhidir.

Ishlash obyekti tushunchasini yaxshi o‘zlashtirib olish uchun quyidagi misolni ko‘rib chiqamiz. Kesimi 4.1-rasmda keltirilgan kon berilgan bu kon qalinligi, to‘yingan uglevodorodlarni tarqalganlik maydoni va fizik xossalari bilan farq qiluvchi uchta qatlamdan iborat.



4.1-rasm. Ishlash obyektini ajratish

1-birinchii mahsuldor qatlam;
2-ikkinchi mahsuldor qatlam;
3-uchinchii mahsuldor qatlam;
I-birinchii obyekt; II-ikkinchi obyekt;
A-I obyekt quduqlari;
B-II obyekt quduqlari

4.1-jadvaldakon maydonida yotuvchi 1, 2 va 3-qatlamlarni asosiy xossalari keltirilgan.

Ko‘rilayotgan konda ikkita ishlash obyektni ajratish maqsadga muvofiq, 1 va 2 qatlamlarni bitta ishlash obyektiga birlashtirish (obyekt 1), 3 - qatlamni esa alohida ishlash obyekti sifatida ishlash (obyekt II).

4.1-jadval

Geologik-fizik xossalar	Qatlam		
	1	2	3
Olinadigan neft zahiralari, mln.t	200,0	50,0	70,0
Qatlamning samarali qalinligi, m	10,0	5,0	15,0
O‘tkazuvchanlik, mkm ²	0,100	0,150	0,500
Neftning qovushqoqligi, mPa*s	50,0	60,0	3,0

1 va 2 qatlamlarni bir ishlash obyektiga kiritish uchun ularning o‘tkazuvchanlik va neft qovushqoqligi kattaliklarni yaqinligi va vertikal yo‘nalish bo‘ylab bir-biridan kichik masofada joylashganligi asos bo‘ladi. Bundan tashqari 2 qatlamdagi olinadigan neft zahiralari nisbatan oz. 3 – qatlamning 1 – qatlamga nisbatan olinadigan zahiralari kam, ammo neftni kam qovushqoqli va yuqori o‘tkazuvchan. Demak, bu qatlamni ochgan ishlatish quduqlari nisbatan yuqori mahsuldorlikka ega bo‘ladi. Bundan tashqari, kam qovushqoq neftli 3 – qatlamni oddiy suv bostirish usulini qo‘llab ishlash mumkin bo‘lsa, yuqori qovushqoq neftli 1 va 2 qatlamlarni ishlashni boshlang‘ich bosqichidan boshlab boshqa texnologiyalarni qo‘llash kerak bo‘ladi. Masalan, neftni bug‘, poliakrilamid aralashmasi (suvni quyuqlashtiruvchi) yoki qatlam ichra yonish usullari yordamida siqib chiqarish.

1, 2 va 3 – qatlamlar ko‘rsatkichlarini jiddiy farq qilishga qaramasdan, ishlash obyektlarini ajratish haqidagi yakuniy qaror qatlamlarni ishlash obyektlariga turli variantlarda birlashtirishni texnologik va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini tahlili asosida qabul qilinadi.

Ishlash obyektlarini ayrim hollarda quyidagi turlarga bo'ladilar: mustaqil, ya'ni hozirgi vaqtda ishlashdagi va qaytish, ya'ni u kelajakda hozirgi vaqtda boshqa obyektida ishlayotgan ishlatish quduqlari bilan ishlatilishi mumkin.

Neft konini ishlash tizimideb, ishlash obyektini, ularni burg'ilash va jihozlash sur'ati tartibini, qatlamlardan neft va gaz olish maqsadida ta'sir etish zarurligini, haydash va olish burg'i quduqlari sonini, nisbatini va joylashtirishni, rezerv ishlatish quduqlari sonini, konni ishlashni boshqarishni, yer ostini va atrof-muhitni himoya qilishni aniqlovchi bir-biri bilan bog'liq muhandislik qarorlari majmuasiga aytiladi. Konni ishlash tizimini tuzish yuqorida ko'rsatilgan muhandislik qarorlari majmuasini aniqlash va amalga oshirishni bildiradi.

Bunday tizimni tuzishni muhim tarkibiy qismi – ishlash obyektlarini ajratish. Shuning uchun ushbu savolni mufassal ko'rib chiqamiz. Oldindan aytish mumkinki, birinchi qarashda hamma vaqt bir ishlash obyektiga iloji boricha ko'p qatlamlarni birlashtirish foydali ko'rinadi, chunki bunday birlashtirishda konni to'liq ishlash uchun kam ishlatish quduqlari kerak bo'ladi. Biroq, bir obyektga haddan ziyod qatlamlarni birlashtirish neft bera olishlikda jiddiy yo'qotishlarga va yakuniy hisobda ishlashni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yomonlashuviga olib keladi.

Ishlash obyektlarini ajratishga quyidagi ko'rsatkichlar ta'sir etadi.

Neft va gaz kollektorlari– jinslarining geologik-fizik xossalari. O'tkazuvchanligi, umumiy va samarali qalinligi, hamda har xilligi bilan keskin farq qiluvchi qatlamlarni ko'p hollarda bir obyekt sifatida ishlash maqsadga muvofiq emas, chunki ular mahsuldorligi, ishlash jarayonidagi qatlam bosimi bo'yicha va natijada quduqlarni ishlatish usuli, neft zahiralarini olish sur'ati mahsulot suvlanganligini o'zgarishi bo'yicha jiddiy farq qilishi mumkin.

Qatlamlarni maydonli har xilligida turli ishlatish quduqlari to'ri samarali bo'lishi mumkin, shuning uchun bunday qatlamlarni bir ishlash obyektiga qo'shilish maqsadga muvofiq emas. Alohida kam o'tkazuvchan va yuqori o'tkazuvchan qatlamchalar bilan bog'liq bo'lgan, vertikal yo'nalish bo'yicha katta har xil qatlamlarda gorizontni tik yo'nalishida qoniqarli qamrab olish qiyin bo'ladi. Bunday hollarda faol ishlashda faqat yuqori o'tkazuvchan qatlamchalar ishtirok etib, kam

o'tkazuvchan qatlamchalarga qatlamga haydalayotgan omil (suv, gaz) ta'sir etmaydi. Bunday qatlamlarni ishlash bilan qamrab olinganligini oshirish maqsadida ularni bir necha obyektlarga bo'lishga harakat qilinadi.

1. Neft va gazni fizik-kimyoviy xossalari. Ishlash obyektlarini ajratishda neftlarning xossalari muhim ahamiyatga ega. Neftning qovushqoqligi jiddiy farq qiluvchi qatlamlarni bir ishlash obyektiga qo'shish maqsadga muvofiq emas, chunki ularni burg'i quduqlarini turli sxemada va zichlikda joylashtirilgan, hamda yer ostidan neft olishni turli texnologiyalaridan foydalanib ishlash mumkin. Parafin, oltingugurt suvchil, qimmatbaho uglevodorod komponentlari va sanoat miqyosidagi boshqa foydali qazilmalar miqdorini keskin farq qilishi ham qatlamlarni bir obyekt sifatida ishlashga jalb qilib bo'lmazligiga sabab bo'lishi mumkin. Bunga sabab qatlamlardagi neftni va boshqa foydali qazilmalarni olishda turli texnologiyalar qo'llanilishi mumkin.

2. Uglevodorolarni fazaviy holati va qatlamlar rejimi. Vertikal yo'nalish bo'yicha bir-biriga nisbatan yaqin masofada yotgan va o'xshash geologik-fizik xossali turli qatlamlarni ayrim hollarda, qatlam uglevodorodlarini fazaviy holati va qatlam rejimlari turli bo'lganligi natijasida bir ishlash obyektiga qo'shib, bo'lmaydi. Agar, bir qatlamda yirik gaz qalpog'i bo'lsa, boshqa qatlam tabiiy tarang suv tazyiqli rejimda ishlashda bo'lsa, ularni bir ishlash obyektiga birlashtirish maqsadga muvofiq bo'lmazligi mumkin, chunki ularni ishlash uchun ishlatish quduqlarini turlicha joylashtirish sxemasi va soni, hamda neft va gaz olishni turli texnologiyasi kerak bo'lishi mumkin.

3. Neft konlarini ishlash jarayonini boshqarish sharoiti. Bir ishlash obyektiga qancha ko'p qatlam va qatlamchalar birlashtirilsa, ayrim qatlam va qatlamchalarda neft va siqib chiqaruvchi omil chegarasini (suv-neft va gaz-neft tutash yuzalarini) nazorat qilish, texnik va texnologik amalga oshirish, shuncha qiyinlashadi, qatlamchalarga taqsimlangan ta'sir etish va ulardan neft va gaz olish jarayoni murakkablashadi. Konni ishlash jarayonini boshqarish sharoitlarini yomonlashuvi esa, o'z navbatida neft bera olishlikni kamayishiga olib keladi.

Ishlatish quduqlarini ishlatish texnikasi va texnologiyasi. Obyektlarni ajratishni ayrim variantlarini qo'llashni yoki qo'llamaslikni maqsadga muvofiqligiga ko'plab texnik va texnologik sabablar ta'sir etishi mumkin.

Yuqorida ko'rib chiqilgan har bir ko'rsatkichlarni ishlash obyektlarini tanlashga ta'siri albatta texnologik va texnik-iqtisodiy tahlil etilishi va undan keyingina ishlash obyektlarini ajratish haqidagi qaror qabul qilinishi kerak.

4.2. Ishlash tizimlari haqida tushuncha

Neft (gaz) konini ishlash tizimi deb, ishlash obektini aniqlovchi, o'zaro bog'liq muhandislik yechimlari yig'indisiga aytiladi. Masalan: konni burg'ilash, jixozlash ketma-ketligi va sur'ati; qatlamlardan neft, gaz va kondensat olish maqsadida ularga ta'sir qilish usullarini borligi; haydovchi va oluvchi quduqlarning soni, nisbati, joylashishi; ehtiyoj quduqlari soni; konni ishlatishni boshqarish; yer bag'rini va atrof muhitni himoyalash.

Ishlash tizimining muhim qismi – ishlash obyektlarini ajratish.

Ishlatish obyekti – bu ishlanayotgan kon hududida uglevodorodlarning sanoat ahamiyatidagi zahirasi bo'lgan, ularni yer bag'ridan chiqarib olish aniqlangan quduqlar guruhi yoki boshqa tog'-kon texnik inshootlari yordamida amalga oshiriladigan qatlam yoki qatlamlar majmui.

Qancha ko'p qatlamlar bir obyektga birlashtirilsa, shunchalik foydaliga o'xshaydi, chunki bu holatda quduqlar soni kamayadi. Biroq bu neft beraolishlik koefitsientining pasayishiga va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yomonlashishiga olib kelishi mumkin.

Ishlash obyektlarini ajratishga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

1. Neft va gaz kollektor-jinslarining geologik-fizik xususiyatlari. Qatlamlarni bir obyektga birlashtirib bo'lmaydi, agarda qatlamlarning umumiy va samarali qalinligi, kollektorlar o'tkazuvchanligi, bo'linish va qumlilik koefitsienti qiymatlarida farq bo'lsa, chunki buning oqibatida quduqlarning mahsuldorligini, ishlash jarayonida qatlam bosimini tushish sur'atini, quduqlarni ishlatish usullarini, quduqlar mahsulotini suvlanishi va zaxiralar olinishini turliligiga ega bo'lamiz.

2. Neft va gazning fizik-kimyoviy xususiyatlari. Neft parafin, oltingugurt vodorodi va boshqalarining qovushqoqligining turliligi neft va boshqa komponentlarni qazib chiqarishni turli texnologiyalarini qo'llashni talab qiladi.

3. Qatlamlar uglevodorodlarining fazaviy holati va ishlash tarzi. Qatlamlar uglevodorodlarining fazaviy holati va ishlash tarzlari turli bo'lganligi uchun quduqlar joylashishi, quduqlar soni va uglevodorodlarni qazib chiqarish texnologiyasi turlicha bo'ladi.

4. Neft va gaz konlarini ishlash jarayonini boshqarish sharoitlari. Qanchalik ko'p qatlam va qatlamchalar bir obyektga kirgizilgan bo'lsa, suv-neft, gaz-neft chizig'ini va siquvchi agentni siljishini nazorat qilishni, qatlamchalarga alohida ta'sir qilishni, qatlamchalarni qazib chiqarish tezligini o'zgartirishni amalga oshirish shunchalik qiyin bo'ladi.

5. Quduqlarni ishlatish texnika va texnologiyasi.

4.3. Ishlash tizimlarining tasnifi va xususiyatlari

Yuqorida keltirilgan neft konining ishlash tizimiga berilgan ta'rif umumiy bo'lib, yer ostidan foydali qazilmalarni samarali olishni ta'minlash uchun uni tuzishni, muhandislik qarorlari majmuini to'liq qamrab olgan. Tizimning bu ta'rifiga muvofiq konlarni turli ishlash tizimlarini ta'riflash uchun ko'p sonli ko'rsatkichlardan foydalanish kerak. Ammo, amaliyotda neft konlarini ishlash tizimlari ikkita eng yaqqol ajralib turuvchi alomatlari orqali farqlanadi:

- 1) yer ostidan neft olish jarayonida qatlamga ta'sir etish borligi yoki yo'qligi;
- 2) konda ishlatish quduqlarini joylashishi.

Ushbu alomatlar asosida neft konlarini ishlash tizimlari tasniflashtiriladi. Turli ishlash tizimini ta'riflovchi to'rtta asosiy ko'rsatkichni ko'rsatish mumkin.

1. Quduqlar to'rining zichligi S_{qud} , oluvchi yoki haydovchi quduqlari bo'lishidan qat'iy nazar, bitta quduqqa to'g'ri keluvchi neftlik maydoniga teng. Agar neftlilik maydoni S_n ga teng, kondagi ishlatish quduqlari soni n bo'lsa

$$S_{qud} = S_n / n \quad (4.1)$$

Ishlatish quduqlari to‘rining zichligi birligi $[S_{qud}] = m^2 / qud$. Ayrim hollarda bitta olish qudug‘iga to‘g‘ri keluvchi neftlilik maydoniga teng S_{ol} ko‘rsatkichdan ham foydalaniladi.

2. A.P.Krilov ko‘rsatkichi N_{kr} olinadigan neft zaxiralarini N_{ol} kondagi ishlatish quduqlarining umumiy soni nisbatiga teng:

$$N_{kr} = N_{ol} / n \quad (4.2)$$

Ko‘rsatkich birligi $[N_{kr}] = t / qud$

3. ω ko‘rsatkichi, haydovchi quduqlari sonini n_h olish quduqlari soniga n_{ol} nisbati:

$$\omega = n_h / n_{ol} \quad (4.3)$$

4. ω_r ko‘rsatkichi, kondagi asosiy ishlatish quduqlari fondiga qo‘shimcha burg‘ilanayotgan rezerv quduqlari sonini umumiy ishlatish quduqlari soni nisbatiga teng. Rezerv ishlatish quduqlari ilgari ma‘lum bo‘lmagan, ammo ekspluatatsion quduqlarni burg‘ilash jarayonida aniqlangan, qatlamni geologik tuzilishi xususiyatlari, neftni va jinslarni fizik xossalari (litologik har xillik, tektonik buzilishlar, neftni nonyutonlik xossalari va hokazolar) natijasida, ishlash bilan qamrab olinmagan qatlam qismlarini jalb etish maqsadida burg‘ilanadi. Agar kondagi asosiy ishlatish quduqlari fondi soni n ga, rezerv ishlatish quduqlari soni n_r ga teng desak

$$\omega_r = n_r / n \quad (4.4)$$

Ishlatish quduqlarini joylashtirish geometriyasi nuqtai nazaridan neft konlarini ishlash tizimlarini ta‘riflovchi yana bir qator ko‘rsatkichlar bor, ular ishlatish quduqlari qatorlari yoki tizimlari orasidagi masofa, qatorlardagi ishlatish quduqlari orasidagi masofa va shu kabilar.

4.4. Qatlamga ta‘sir qilish bo‘lmagan ishlash tizimlari

Agar konni asosiy ishlash davrida, suv-neft tutash yuzasini kichik ko‘chishini kuzatilishi, ya‘ni chegara tashqarisidagi suvlarni kam faolligiga xos bo‘lgan erigan gaz rejimida ishlashi taxmin qilinayotgan bo‘lsa, ishlatish quduqlarini teng o‘lchamli, to‘rt nuqtali (4.2-rasm) va uch nuqtali (4.3-rasm) to‘g‘ri geometrik to‘r

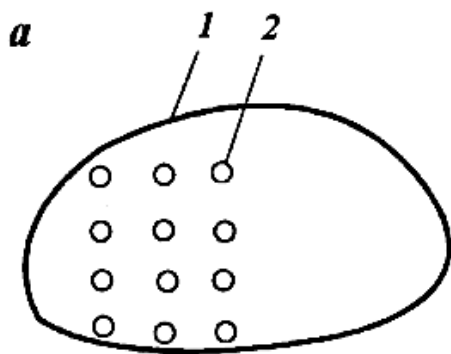
bo'yicha joylashtirish qo'llaniladi. Suv-neft va gaz-neft tutash yuzalarini ma'lum darajada ko'chishi taxmin qilingan hollarda, ishlatish quduqlari ushbu tutash yuzalar holati inobatga olib joylashtiriladi (4.4-rasm).

Neft konlarining qatlamga ta'sir qilish bo'lmagan tizimlari kam, faqat quyidagi holatlarda qo'llaniladi:

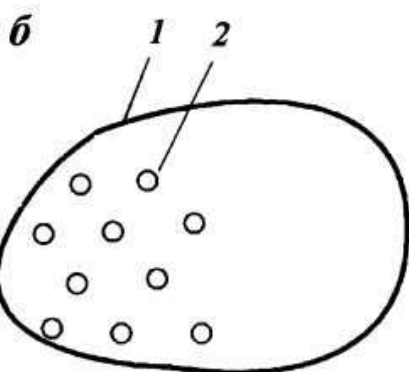
- o'lchamlari (zahirasi) nisbatan kichik, chegara orti suvlari faol bo'lgan konlarni ishlashda;

- qovushqoqligi yuqori neft konlarini ishlashda.

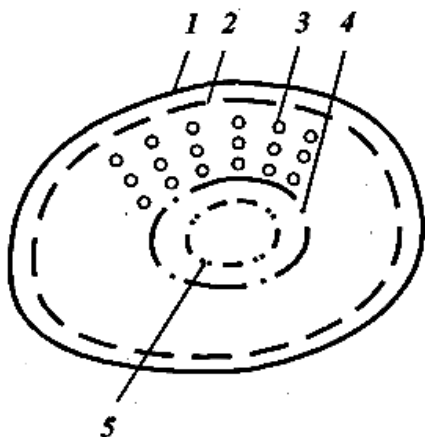
Qatlamga ta'sir etmasdan ishlash tizimlarida ishlatish quduqlari to'ri zichligi ko'rsatkichi juda katta oraliqda o'zgarishi mumkin. O'ta qovushqoq neftli (qovushqoqligi bir necha yuz mPa·s) konlarni ishlashda $S_{qud}=(1-2) \cdot 10^4 \text{ m}^2/qud$ bo'lishi mumkin. Kichik o'tkazuvchan kollektorli konlar odatda $S_{qud}=(10-20) \cdot 10^4 \text{ m}^2/qud$ bilan ishlatiladi. O'ta qovushqoq neftli va kichik o'tkazuvchan kollektorli konlar S_{qud} ning yuqorida keltirilgan kattaliklari qalinligi katta qatlamlarda, ya'ni A.P.Krilov ko'rsatkichi katta yoki ishlashdagi qatlamlarni yotish chuqurligi kichik bo'lganda, iqtisodiy maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin. Oddiy kollektorli konlarni ishlashda $S_{qud}=(25-64) \cdot 10^4 \text{ m}^2/qud$.



4.2-rasm. Ishlatish quduqlarini to'rt nuqtali to'r bo'yicha joylashtirish:
1-shartli neftlilik chegarasi;
2-oluvchi quduqlar



4.3-rasm. Ishlatish quduqlarini uch nuqtali to'r bo'yicha joylashtirish:
1-shartli neftlilik chegarasi;



4.4-rasm. Suv-neft va gaz-neft tutash yuzalarini inobatga olib burg'i quduqlarini joylashtirish: 1-tashqi neftlilik chegarasi; 2-ichki neftlilik chegarasi; 3-olish quduqlari; 4-tashqi gazlilik chegarasi; 5-ichki neftlilik chegarasi

Yuqori mahsuldor darzli kollektorli konlarni ishlashda $S_{qud}=(70-100)*10^4 m^2/qud$ va undan ham katta bo'lishi mumkin.

N_{kr} ko'rsatkichi ham juda katta oraliqda o'zgaradi. Ayrim hollarda N_{kr} bitta ishlatish qudug'i uchun bir yoki bir necha o'n ming tonna neftga teng, boshqa sharoitlarda esa bitta ishlatish qudug'i uchun 1 million tonna neftni tashkil etishi mumkin. Teng o'lchamli ishlatish quduqlari to'ri uchun quduqlar orasidagi masofa quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\ell = \alpha S_{qud}^{1/2} \quad (4.5)$$

Bu formulada ℓ - m da; α - mutanosiblik koeffitsienti; S_{qud} – $m^2/quduqda$.

(4.5)-ifodadan ishlatish quduqlarini hamma joylashtirish sxemalarida ular orasidagi masofani hisoblash uchun foydalansa bo'ladi.

Neft konlarini qatlamlariga ta'sir etmasdan ishlash tizimlari uchun ω ko'rsatkichi nolga teng, ω_{kr} ko'rsatkichi esa 0,1-0,2 bo'lishi mumkin, vaholanki rezerv ishlatish quduqlari asosan neft qatlamlariga ta'sir etib ishlash tizimlarida nazarda tutiladi.

Neft konlaridagi qatlamlarga ta'sir etmasdan ishlash tizimlari O'zbekistonda kam qo'llaniladi. Bunday tizimlar asosan uzoq muddat ishlatilib zaxiralari jiddiy kamaygan, chegara tashqarisidagi suvlar faol va nisbatan kichik o'lchamli, o'ta qovushqoq neftli kichik chuqurlikda yotuvchi, kichik o'tkazuvchan gilli

kollektorlardan tashkil topgan va tashqi suvlari yuqori tazyikli darzli kollektorli konlarda qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Ishlash obyekti deganda nimani tushunasiz.
2. Ishlash tizimlari haqida tushuncha bering.
3. Ishlash tizimlarining tasnifi tushuntirib bering.
4. Qatlamga ta'sir qilish bo'lmagan ishlash tizimlari qanday sharoitlarda qo'llaniladi?

Mavzu bo'yicha test

1. Quduqlarni ishga tushirish tartibi bo'yicha ishlash tizimlari qanday turlarga bo'linadi?

- A) maydonda quduqlarni siyrak joylashtirib, so'ngra sekin – asta quduqlar to'rini zichlashtirish, bir vaqtning o'zida maydon bo'ylab hamma quduqlarni ishga tushirish
- B) qatlam bosimini saqlab turmasdan
- C) bir tartibli va notekis
- D) qatlam bosimini saqlab turib

2. Neft uyumlarini qatlam bosimini saqlashni ikkilamchi usullarini keltiring?

- A) qatlam bosimini hisobga olgan holda to'smali, bo'lmalab, chegara ichra, chegara tashqarisiga, o'choqsimon, maydoniy suv haydash usullari
- B) chekka suvlarning harakatini hisobga olgan holda suv hajmini ko'paytirish
- C) qatlamga doimiy ravishda bosimli gaz haydash
- D) chekka suvlarning faolligini hisobga olmay suv haydash

3. Neft va gaz qatlamiga ta'sir qilish bo'lmagan ishlash tizimlarida necha nuqtali to'r bo'yicha quduqlar joylashtiriladi?

- A) uch va to'rt nuqtali to'r bo'yicha
- B) to'qqiz nuqtali to'r bo'yicha
- C) sakkiz nuqtali to'r bilan
- D) olti nuqtali to'r bilan

4. Neft konlarini ishlash texnologiyasi deb nimaga aytiladi?

- A) yer bag'ridan neftni olish uchun qo'llaniladigan usullarning majmuasiga aytiladi
- B) quduqlarni ko'proq ishlatiladigan tizimlarini joylashishiga aytiladi

C) oluvchi quduqlar orasidagi masofaga aytiladi

D) ishlashni qatorli tizimlariga aytiladi

5. Quduqlarni ko'proq ishlatiladigan joylashish tizimlarini sanab bering?

A) besh, etti, to'qqiz nuqtali

B) ikki va to'rt nuqtali

C) bir, ikki, uch nuqtali

D) ikki va besh nuqtali

6. Quduqlar joylashishiga qarab ishlatish tizimlari qanday turlarga bo'linadi?

A) bir tartibli va notekis

B) maydonda quduqlarni siyrak joylashtirib, so'ngra sekin-asta quduqlar to'rini zichlashtirish

C) qatlam bosimi saqlanadigan va qatlam bosimi saqlanmaydigan

D) bir vaqtning o'zida maydon bo'ylab hamma quduqlarni ishga tushiriladigan

7. Ishlatish quduqlar majmuasi nima?

A) Ishlatish obyekti quduqlar majmuasining asosiy qismi, unga harakatdagi va harakatsiz majmuadagi, o'zlashtirishdagi quduqlarning barchasi.

B) Ishchi agentni qatlamga haydovchi quduqlar.

C) Maxsuldor qatlam yoki ishlatilayotgan obyektning samarali qalinligi.

D) Neftgaz qazib chiqarish umumiy quduqlar soni.

8. Ishlatish obyekti nima?

A) Tog'-kon texnik inshootlari yordamida uglevodorodlarni chiqarib olish majmuasi, bu ishlatish obyekti.

B) Konni ishlatishni boshqarish va yer bag'rini, atrof-muhitni himoyalash.

C) Quduqlarni ishlatish texnika va texnologiyasini joylashtirish.

Д) Birdaniga bir necha qatlamni ishlatish bu ishlatish obyektidir.

9. Qatlamga ta'sir qilish bo'lmagan ishlash tizimlari qachon qo'llaniladi?

A) Neft yoki gaz koni asosiy davrda suv-neft chizig'ining siljishi ahamiyatsizligi, shuningdek chegara suvlarining faolligi kuchsiziligi bilan xususiyatlanadigan erigan gaz rejimida ishlanganda qo'llaniladi.

B) Neft konini ishlayotganda suv-neft chizig'i siljishi ahamiyatli bo'lganda.

C) Gaz konini ishlayotganda gaz-neft chizig'i siljishi muqarar bo'lganda.

Д) Neft-gaz konini ishlayotganda ishlash quduqlarining ko'pligi bilan aniqlanadi.

10. Neft va gaz qatlamiga ta'sir qilish bo'lmagan ishlash tizimlarida necha nuqtali tur bo'yicha quduqlar joylashtiriladi?

- A) Uch va to'rt nuqtali to'r bo'yicha B) To'qqiz nuqtali to'r bo'yicha
C) Sakkiz nuqtali to'r bilan D) Olti nuqtali to'r bilan.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.
www.gubkin.ru.
www.ziyonet.uz.

5-ma'ruza

Qatlamga ta'sir qilish qo'llaniladigan ishlash tizimlari

Reja

- 5.1. Chegara tashqarisiga suv haydaladigan tizimlar
- 5.2. Chegara ichiga suv haydaladigan tizimlar
- 5.3. Quduqlar maydon bo'ylab joylashgan ishlashtizimlari
- 5.4. Ishlash texnologiyasi va ko'rsatgichlari

Tayanch atamalar

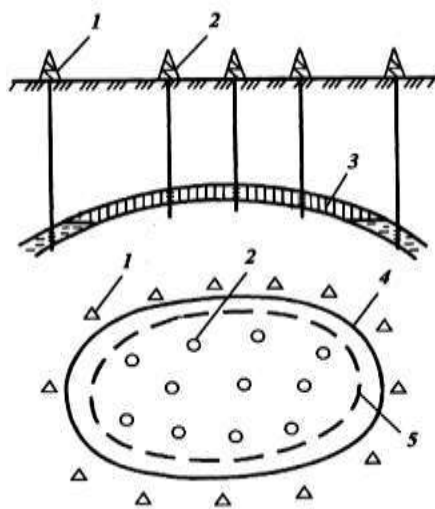
Gaz omili, bo'linish koeffitsiyenti, qumlilik koeffitsiyenti, neftning harakatchanligi, quduqlar majmui, haydovchi quduqlar majmui, quduqlarni ishlatish koeffitsiyenti, quduqlar majmuasidan foydalanish koeffitsiyenti, ishlatish quduqlari majmuasi, quduqlarning mahsuldorlik koeffitsiyenti.

5.1. Chegara tashqarisiga suv haydaladigan tizimlar

Chegara tashqarisidan ta'sir etish (suv bostirish) sistemalari 5.1-rasmda planda va kesimda oluvchi va haydovchi quduqlarni neft koniga chegara

tashqarisidan suv bostirish qo‘llab ishlashdagi joylashtirilishi keltirilgan. Bunda ichki neftlilik chegarasi bo‘ylab ikki qator olish quduqlari burg‘ilangan. Bundan tashqari oluvchi quduqlarning o‘rta qatori bor.

Chegara tashqarisidan suv bostirish sistemalarini ta’riflash uchun S_{qu} quyidagi qo‘shimcha ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkin: neftlilik chegarasi bilan oluvchi quduqlarning birinchi qatori orasidagi masofa l_{01} , birinchi va ikkinchi oluvchi quduqlar qatori orasidagi masofa l_{12} va boshqalar, hamda oluvchi quduqlar orasidagi masofa $2G_{oq}$. Haydovchi quduqlar tashqi neftlilik chegarasi tashqarisida joylashtirilgan. 5.1-rasmda ko‘rsatilgan oluvchi quduqlarni uch qatorli joylashtirish kengligi kichik bo‘lgan konlar uchun xosdir. Qatorlar orasidagi hamda neftlilik chegarasiga yaqin va neftlilik chegarasi orasidagi masofalar 500-600 m ga teng bo‘lganda, konning kengligi $\phi=2-2,5$ km ni tashkil etadi. Konning kengligi katta bo‘lganda uning neftlilik maydonida besh qator oluvchi quduqlar qatorini joylashtirish mumkin. Biroq ishlatish quduqlari qatorlarini bundan orttirish, neft konlarini ishlash nazariyasi va tajribasi ko‘rsatishicha, maqsadga muvofiq emas. Oluvchi quduqlar qatori beshtadan ortiq bo‘lganda konning markaziy qismiga chegara tashqarisidan suv boshtirish bilan sust ta’sir qilinadi, bu qismda bosim pasayadi va erigan gaz rejimida ishlashda bo‘ladi, keyinchalik esa avval bo‘lmagan gaz do‘ppisi (ikkilamchi) hosil bo‘lishi bilan gaz tazyikli rejimda davom etadi. Tabiiyki, bunday holatda chegara tashqarisidan suv bostirish qatlamga ta’siri samarasi kichik bo‘ladi.



5.1 -rasm. Chegara tashqarisidan suv bostirishda ishlatish quduqlarini joylashishi:
1 - haydovchi quduqlar; 2-oluvchi quduqlar; 3- neftli qatlam; 4-tashqi neftlilik chegarasi; 5 - ichki neftlilik chegarasi

Neft konlarini chegara tashqarisidan suv bostirib ishlash sistemalari, hamma qatlamga ta'sir etish sistemalari kabi, qatlamga ta'sir etilmaydigan sistemalardan, odatda, S_{qud} va N_{kp} ko'rsatkichlarini kattaligi, ya'ni ishlatish quduqlari to'ring siyrakliligi bilan farq qiladi. Qatlamga ta'sir etishdagi bu xususiyat birinchidan, qatlamga ta'sir etmay ishlashga nisbatan ishlatish quduqlaridan kattaroq debit olishni va kondan kam ishlatish quduqlari soni bilan yuqori neft olish sur'atini ta'minlaydi.

Ikkinchidan, qatlamga ta'sir etishda kattaroq neftberaolishlikka erishish imkoniyati, ya'ni har bir qudug'iga o'rnatish imkoniyati bilan izohlash mumkin.

ω ko'rsatkichi chegara tashqarisidan suv bostirish sistemalari uchun keng oraliqda o'zgarib 1 dan 1/5 gacha undan kichik bo'lishi mumkin.

ω_{kr} ko'rsatkichi qatlamga ta'sir etib neft konlarini hamma ishlash sistemalari uchun odatda 0,1-0,3 oraliq'ida o'zgaradi.

5.2. Chegara ichiga suv haydaladigan tizimlar

Neft konlarini ishlashda keng rivojlangan chegara ichra ta'sir etish sistemalari, faqat qatlamga suv bostirish yo'li bilan ta'sir etishdagina emas, balki qatlamlarni neft beraolishligini oshirish maqsadida qo'llaniladigan boshqa ishlash usullarida ham foydalaniladi. Bu sistemalar qatorli va aralash (bir vaqtda chegara tashqarisiga va chegara ichiga suv bostirish qo'llaniladigan qatorli va tizimli sistemalardan iborat) guruhlariga ajratiladi.

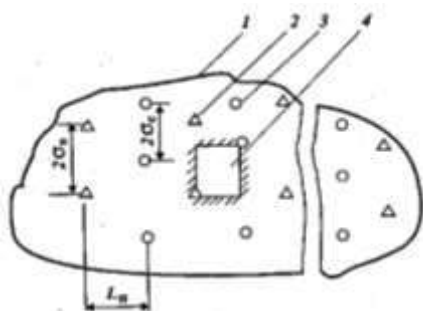
Qatorli ishlash sistemalari. Ularning bir turi – bo'lmali sistemalar. Bu sistemalarda, odatda konlarning cho'ziqligiga ko'ndalang yo'nalishda, oluvchi va haydovchi quduqlari qatori joylashtiriladi. Amaliyotda bir-biri bilan almashinuvchi bir qator oluvchi va bir qator haydovchi quduqlaridan, uch qator oluvchi va bir qator haydovchi quduqlardan, besh qator oluvchi va bir qator haydovchi quduqlaridan iborat, bir qatorli, uch qatorli va besh qatorli quduqlarni joylashtirish sxemalari qo'llaniladi. Odatda beshtadan ortiq oluvchi quduqlar qatorlari qo'llanilmaydi, chunki chegara tashqarisiga suv bostirishda, haydovchi quduqlar oraliq'idagi neftlilik maydonining markaziy qismida, qatlamga suv bostirishni pasayishi yuzaga keladi.

Markaziy quduqlar qatorini o'tkazish kerakligi sababli qatorli sistemalarda qatorlar soni toq bo'ladi. Qatlamni ishlash jarayonida suv-neft tutash yuzasini markaziy ishlatish quduqlari qatoriga tortish nazarda tutiladi. Shu sababli bu sistemalarda markaziy ishlatish quduqlari qatorini ko'pincha tortuvchi qator deb ataladi.

Bir qatorli ishlash sistemasi. Bunday sistemada ishlatish quduqlarini joylashtirish sxemasi 5.2-rasmda keltirilgan. Ishlashni qatorli sistemalarini (ko'rsatilgan to'rtta asosiysidan tashqari) ayrim boshqa ko'rsatkichlar bilan ta'riflash kerak. Masalan, haydovchi quduqlar $2G_h$ va oluvchi quduqlar $2G_{oq}$ orasidagi masofadan tashqari bo'lma yoki tasma kengligini L_t inobatga olish zarur.

Ishlatish quduqlari to'ri zichligi S_{qud} va N_{kr} ko'rsatkichi bir qatorli, uch qatorli va besh qatorli sistemalar uchun taxminan chegara tashqarisiga suv bostirishdagi kabi yoki kattaroq bo'lishi mumkin. Qatorli sistemalar uchun ω ko'rsatkichi chegara tashqarisiga suv bostirish sistemalariga nisbatan yaqqolroq ifodalangan.

Bu degani haydovchi quduqlar soni oluvchi quduqlar soniga (taxminan) teng, chunki qatorlardagi bu quduqlar soni va ular orasidagi masofalar ($2G_{oq}$ va $2G_h$) turlicha bo'lishi mumkin. Suv bostirish qo'llanilganda tasma kengligi 1-1,5 km ga teng, neft beraolishlikni oshirish usullari qo'llanilganda esa kichikroq bo'lishi mumkin.



5.2-rasm. Bir qatorli ishlash sistemasida ishlatish quduqlarini joylashishi:

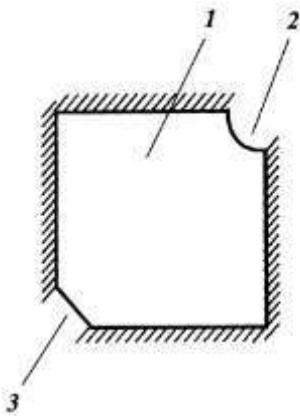
1-neftlilikning shartli chegarasi;
2-haydovchi quduqlar; 3-oluvchi quduqlar

Bir qatorli sistemada oluvchi va haydovchi quduqlar soni taxminan tengligi sababli, bu sistema juda jadaldir. Qattiq suv tazyikli rejimda oluvchi quduqlarning debiti haydovchi quduqlarga haydalayotgan omil sarfiga teng. Bu sistemani ta'sir bilan kattaroq qamrab olishni ta'minlash maqsadida kichik o'tkazuvchanli va bir turli bo'lmagan qatlamlarni ishlashda foydalaniladi. Konlarda qatlamlarni neft beraolishligini oshirishni yangi texnologiyalarini sinashda ham ushbu sistema keng qo'llaniladi, chunki u tajriba ishlarining natijalarini tez olish imkoniyatini ta'minlaydi. Bir qatorli sistemada, hamma qatorli sistemalardagi kabi, qatorlardagi haydovchi va oluvchi quduqlar sonining turlicha bo'lishi sababli, bir turli bo'lmagan qatlamni ishlash bilan qamrab olinganligini oshirish maqsadida haydovchi quduqlarni turli qatlamchalarga ta'sir etish uchun foydalanish mumkin.

Quduqlar geometrik tartibli joylashgan hamma sistemalarda, ushbu sistemalarga xos bo'lgan, elementar qismni (elementni) ajratish mumkin. Elementlarni qo'shish natijasida to'liq ishlash sistemasi hosil qilinadi.

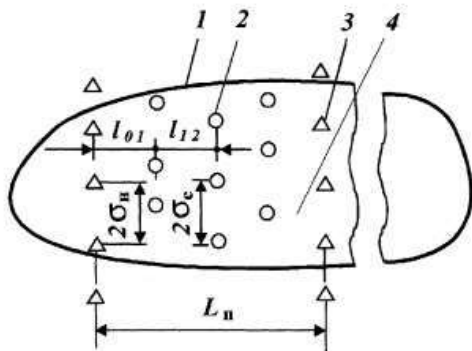
Qatorli sistemalarda qatorlardagi haydovchi va oluvchi quduqlar soni turlicha bo'lganligi sababli, ulardagi quduqlarni joylashishi shartli ravishda geometrik tartibli. Shuning uchun ajratilgan element ham shartlidir.

Bir qatorli ishlash sistemasi elementi 5.3-rasmda keltirilgan. Ushbu chizmaning chap qismida ko'rsatilgan quduqlarni shaxmatli joylashishiga haydovchi 1 va oluvchi quduq 3, o'ng qismida ko'rsatilgan "chiziqli" joylashishiga esa haydovchi 2 va oluvchi quduq 4 mos keladi. Ishlatish quduqlarini shaxmatli va chiziqli joylashtirish nafaqat bir qatorli balki ko'p qatorli ishlash sistemalarida qo'llanilishi mumkin.

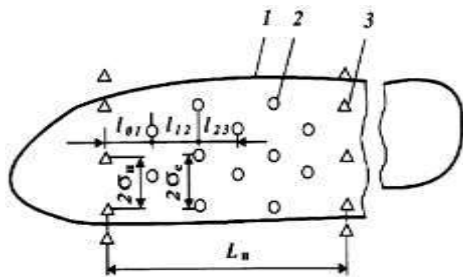


5.3-rasm. Bir qatorli ishlash sistemasining elementi: 1-element; 2-ishlatish qudug'ini "yarmi"; 3-haydovchi quduqning "yarmi".

Konni ishlash texnologik ko'rsatkichlarini bashorat qilishda bitta element uchun ma'lumotlarni hisoblash yetarli, chunki keyin sistemani hamma elementlari ko'rsatkichlari ularni ishlashga tushirilish vaqti inobatga olib qo'shib topiladi.



5.4-rasm. Uch qatorli ishlash sistemasida ishlatish quduqlarini joylashishi: 1- neftlilikning shartli chegarasi; 2 - oluvchi quduqlar; 3 - haydovchi quduqlar

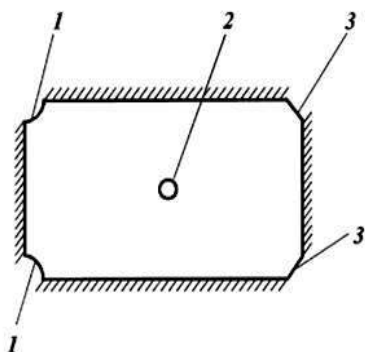


5.5-rasm. Besh qatorli ishlash sistemasida ishlatish quduqlarini joylashishi: 1- neftlilikning shartli chegarasi; 2-oluvchi quduqlar; 3-haydovchi quduqlar

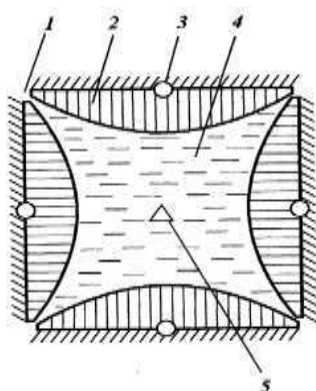
Uch qatorli va besh qatorli sistemalari uchun nafaqat tasma kengligi L_t , balki haydovchi va birinchi qator oluvchi quduqlar orasidagi masofa L_{01} (5.4-rasm), besh qatorli sistema uchun esa ikkinchi va uchinchi qator oluvchi quduqlar orasidagi masofa L_{23} (5.5-rasm) ham ahamiyatga ega. Tasma kengligi L_t oluvchi quduqlar qatori soniga va ular orasidagi masofaga bog'liq. Masalan, agarda, besh qatorli sistema uchun $L_{01}=L_{12}=L_{23}=700$ m bo'lsa, $L_t=4,2$ m.

Uch qatorli va besh qatorli sistemalarda haydovchi quduqlar katta qabul qila olishlikka ega bo'lganda ularning soni oluvchi quduqlardagi yuqori suyuqlik debitini va kon bo'yicha yuqori ishlash sur'atini yetarlicha ta'minlaydi. Albatta, uch qatorli

sistema besh qatorliga nisbatan jadalroq bo‘lib, haydash hisobiga qatlamni ta’sir bilan qamrab olinishini ma’lum darajada oshirishni ta’minlaydi. Ammo, besh qatorli sistemada, uch qatorliga nisbatan, alohida oluvchi quduqlardan suyuqlik olishni qayta taqsimlash yo‘li bilan qatlamni ishlash jarayonini boshqarish imkoniyatlari ko‘proq. Uch qatorli va besh qatorli sistemalarni elementlari mos ravishda 5.6 va 5.7-rasmlarda berilgan.



5.6-rasm. Uch qatorli ishlash sistemasining elementi: 1-haydovchi quduqning “choragi”;
2-oluvchi quduq “choragi”

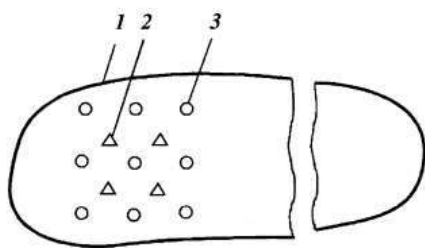


5.7-rasm. Besh qatorli ishlash sistemasining elementi: 1-haydovchi quduqning “yarmi”;
2-birinchi qator oluvchi quduqning “yarmi”,
3-ikkinchi qator oluvchi quduq; 4-uchinchi qator oluvchi quduqning “choragi”, 5-haydovchi quduq

5.3. Quduqlar maydon bo‘ylab joylashgan ishlashtizimlari

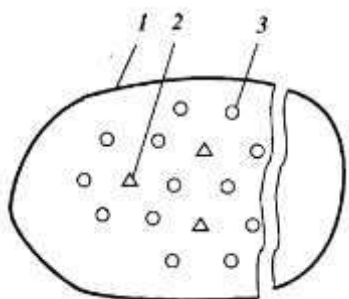
Amaliyotda quduqlarni maydon bo‘yicha joylashtirish ko‘p qo‘llaniladigan besh nuqtali, yetti nuqtali va to‘qqiz nuqtali ishlash sistemalarini ko‘rib chiqamiz. Besh nuqtali sistema (5.8-rasm). Sistemaning elementi kvadratdan iborat bo‘lib, uning burchaklarida oluvchi quduqlar, markazida esa haydovchi quduq joylashgan. Ushbu sistema uchun haydovchi va oluvchi quduqlari nisbati 1:1ga ω esa birga teng.

Yetti nuqtali sistema (5.9-rasm). Sistema elementi olti burchak ko‘rinishida bo‘lib, uning burchaklarida oluvchi quduqlari va markazida haydovchi quduq joylashgan bo‘ladi. Haydovchi va oluvchi quduqlari soni nisbati $\omega = 1/2$, ya’ni bitta haydovchi quduqqa ikkita oluvchi quduq to‘g‘ri keladi.



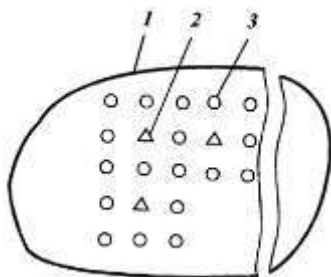
5.8-rasm. Besh nuqtali ishlash sistemasida ishlatish quduqlarining joylashishi:

1-neftlilikning shartli chegarasi; 2 va 3-mos ravishda haydovchi va oluvchi quduqlar.



5.9-rasm. Yetti nuqtali ishlash sistemasida ishlatish quduqlarining joylashishi:

1-neftlilikning shartli chegarasi; 2 va 3-mos ravishda haydovchi va oluvchi quduqlar.



5.10-rasm. To‘qqiz nuqtali ishlash sistemasida ishlatish quduqlarini joylashishi: 1-neftlilikning shartli chegarasi; 2 va 3-mos ravishda oluvchi va haydovchi quduqlar

To‘qqiz nuqtali sistema (5.10-rasm). Bu sistemada haydovchi va oluvchi quduqlari nisbati 1:3 ga teng, shuning uchun $\omega = 13$.

Ko‘rib chiqilgan ishlatish quduqlarini maydon bo‘ylab joylashtirish sistemalaridan eng jadali besh nuqtali, nisbatan susti to‘qqiz nuqtali. Maydon bo‘ylab ishlatish quduqlarini hamma joylashtirish sistemalari “qattiq” hisoblanadi.

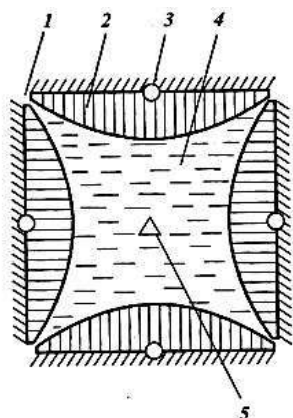
Ammo ishlatish quduqlarini maydon bo‘ylab joylashtirish sistemalaridan foydalanishda, qatorliga nisbatan qatlamga jamlangan ta’sir etish imkonini beruvchi, muhim afzallikka erishiladi. Bu maydon bo‘ylab katta turlilikka ega bo‘lgan qatlamlarni ishlash jarayonida muhim ahamiyatga ega. Katta turli qatlamlarni ishlashda qatorli sistemalar qo‘llansa, qatlamga haydalayotgan suv yoki boshqa omillar alohida qatorlarda jamlangan bo‘ladi. Ishlatish quduqlarini maydon bo‘ylab joylashtirish sistemalarida haydovchi quduqlar maydonda ko‘proq jamlangan bo‘lib qatlamni ayrim qismlariga katta ta’sir etish imkoniyatini yaratadi.

Qatorli sistemalarni ishlatish quduqlarini maydon bo'ylab joylashtirishga nisbatan o'zgartirish oson bo'lganligi sababli qatlamni ta'sir bilan vertikal yo'nalishda qamrab olinganligini oshirishda ustunlikka ega. Shuning uchun qatorli sistemalarni kesimi bo'yicha katta turli bo'lgan qatlamlarda qo'llash maqsadga muvofiq.

Oxirgi ishlash bosqichida qatlamning asosiy qismi neftni siqib chiqaruvchi omil (masalan, suv) bilan egallangan bo'ladi. Ammo, suv haydash quduqlaridan oluvchi quduqlar tomon harakatida, qatlamni boshlang'ich neftga to'yinganligiga yaqin, yuqori neftga to'yingan qatlam qismlarini qoldirib ketadi. Besh nuqtali ishlash sistemasidagi qatlamdagi neft qoldiqlari 5.11-rasmda keltirilgan. Ulardan neftni olish uchun rezerv quduqlar hisobidan oluvchi quduqlari burg'ulanadi va natijada to'qqiz nuqtali sistemaga o'tiladi.

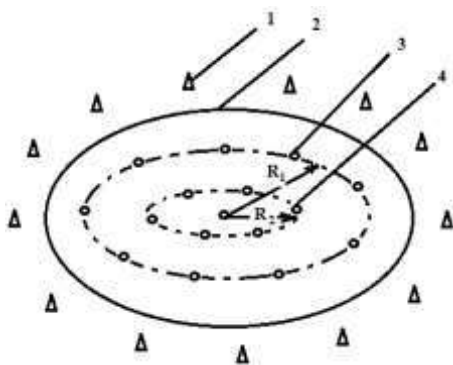
Ko'rsatib o'tilganlardan tashqari quyidagi ishlash sistemalari qo'llaniladi; to'siqli suv bostirish sistemasi, neft-gaz uyumlarini ishlashda qo'llaniladi; ko'rsatilgan ishlash sistemalarini birgalikda qo'llanilishidan iborat-aralash sistemalar, katta neft uyumlarini va murakkab geologik-fizik xususiyatli konlarni ishlashda qo'llaniladi.

Ulardan tashqari, neft konlarini ishlashni tartiblashtirish uchun qo'llaniladigan, avval bo'lgan sistemani o'zgartirishga asoslangan, o'choqsimon va tanlab suv bostirish qo'llaniladi.



5.11-rasm. To'qqiz nuqtali ishlash sistemasiga o'zgartirilgan besh nuqtali sistema elementi:

- 1-besh nuqtali elementning asosiy oluvchi quduqlarning choragi; 2-neft qoldiqlari;
- 3-qo'shimcha burg'ulangan oluvchi quduqlar;
- 4-elementni suv bosgan qismi; 5-haydovchi quduq



5.12-rasm. Ishlatish quduqlarini tizimli joylashtirish sxemasi: 1-haydovchi quduqlar;
2-neftlilikning shartli chegarasi;
3-va 4-mos ravishda R_1 radiusli birinchi va R_2 ikkinchi oluvchi quduqlar qatori.

5.4. Ishlash texnologiyasi va ko'rsatkichlari

O'zbekiston neft sanoatida neft konlariga ta'sir etib ishlash katta ahamiyatga ega. Bu sharoitda "qatlam rejimi" tushunchasi neftni qazib chiqarish jarayonini to'liq xususiyatlamaydi. Masalan, kon ma'lum vaqt davomida qatlamga ishqor eritmasi haydab ishlatilgan, keyin esa ishqorli eritma hoshiyasini qatlam bo'ylab surish uchun suv haydalgan bo'lsin. Bu holda qatlam rejimini sun'iy suv tazyiqli deb atash mumkin. Ammo neft olish jarayonini ta'riflash uchun bu tushuncha juda kamdir. Chunki, faqat rejimni emas, balki qatlamdan neft qazib chiqarish jarayoni mexanizmi bilan bog'liq uning ishlash texnologiyasini ham hisobga olish zarur.

Konlarni ishlash uchun sistemadan tashqari ishlash texnologiyasini asoslash va tanlash zarur.

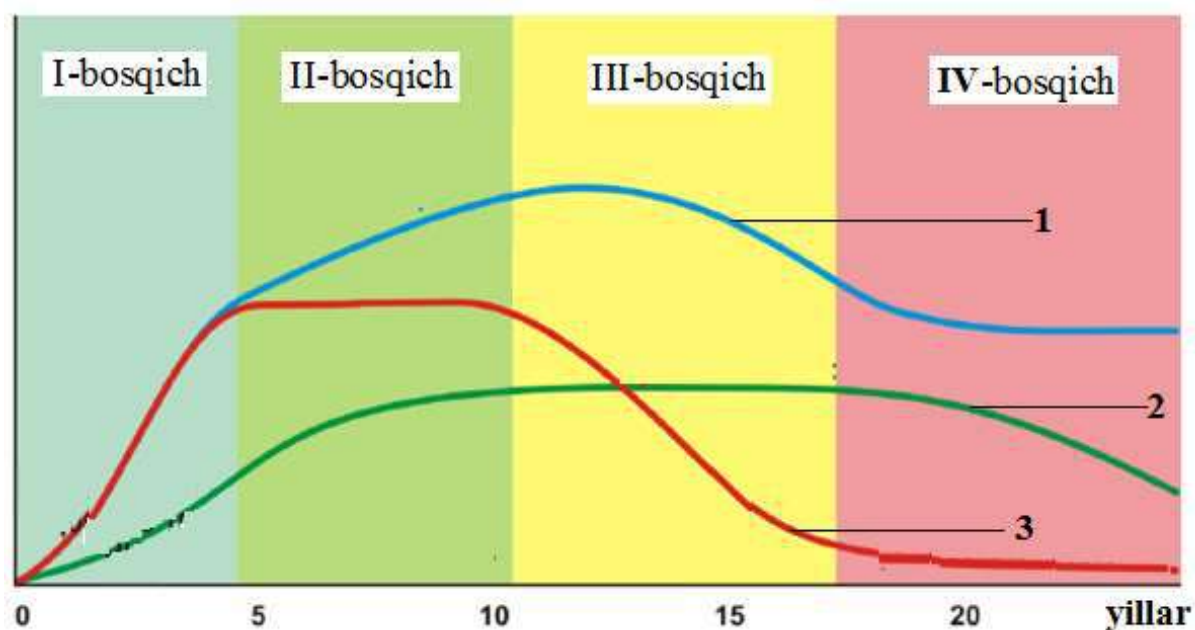
Yer ostidan neft qazib chiqarish uchun qo'llaniladigan usullar majmuasi neft konlarini ishlash texnologiyasideb ataladi. Yuqorida berilgan ishlash sistemalari tushunchasida uni aniqlovchi ko'rsatkichlardan biri sifatida qatlamga ta'sirini borligi yoki yo'qli ko'rsatilgan edi. Bu ko'rsatkichdan haydash quduqlarini burg'ilash zaruriyati aniqlanadi. Qatlamni ishlash texnologiyasi esa ishlash sistemasi tushunchasiga kirmaydi. Bir xil ishlash sistemalarida turli ishlash texnologiyalaridan foydalanish mumkin. Albatta, konni ishlashni loyihalashda qaysi sistema tanlangan texnologiyaga yaxshi mos kelishini va belgilangan ko'rsatkichlar qaysi ishlash sistemasida oson olinishini hisobga olish zarur.

Har bir neft konini ishlash ma'lum ko'rsatkichlar bilan xususiyatlanadi. Shu sababli hamma ishlash texnologiyalariga xos bo'lgan umumiy ko'rsatkichlarni ko'rib chiqamiz. Ular quyidagi ko'rsatkichlardan iborat.

Konni ishlash jarayonida undan olinayotgan neft. Aytib o‘tilgandek, neft konini ishlash jarayonini shartli ravishda to‘rtta bosqichga ajratish mumkin. Birinchi ishlash bosqichida ishlash obyektida asosiy fond quduqlarini burg‘ilash, konni jihozlash, quduqlarni va kon inshootlarini (konni ishlash elementlarini) ishlatishga tushirish, suv bostirish sistemasini o‘zlashtirish amalga oshiriladi. Bu bosqich mahsulotni suvlanganligi katta bo‘lmagan olishni o‘sib borishi bilan xususiyatlanib, ko‘p jihatdan quduqlarni burg‘ilash va kondagi jihozlash ishlarining sur‘atlariga, ya’ni burg‘ilash va kon - qurilish tashkilotlarining ishiga bog‘liq (I-bosqich, 5.13-pacm).

Ikkinchi ishlash bosqichi (II-bosqich, 5.13-rasm) maksimal neft olish bilan xususiyatlanadi. Konni loyihalashga berilgan texnik vazifada ko‘p hollarda maksimal neft olish miqdori, qaysi yilda maksimal neft olishga erishish kerakligi, hamda ikkinchi bosqichni necha yil davom etishi ko‘rsatiladi. Ushbu bosqich oxirida mahsulotni suvlanganligini o‘sishi, ishlatish quduqlari fondining bir qismini (qatlam neftni qovushqoqligi kichik bo‘lganda) yoki deyarli hammasini (neftni qovushqoqligi katta bo‘lganda) mexanizatsiyalashgan ishlatishga o‘tkazish kuzatiladi.

Uchinchi bosqich (III-bosqich, 5.13-rasm) neft olishni keskin kamayishi va ishlatish quduqlari mahsuloti suvlanganligini katta sur‘atlarda o‘sishi (neft qatlamlariga suv bostirilganda) bilan xususiyatlanadi.



5.13-rasm. Kondan yillik neft q_n va suyuqlik q_{ns} olishni vaqtga t bog'liqligi:

1-yillik suyuqlik q_{ns} olish; 2-quduqlar soni; 3-yillik neft q_n olish.

To'rtinchi bosqich olishning pastligi va sekin kamayishi, harakatdagi ishlatish quduqlari sonining sekin-asta qisqarib borishi, ishlatish quduqlari mahsuloti suvlanganligini past sur'atlarda ortishi va yuqoriligi bilan xususiyatlanadi. To'rtinchi bosqichni ishlashni yakuniy yoki oxirgi bosqichi deb ham atashadi. Shuni eslatib o'tish lozimki, konni ishlash jarayonida neft olishni yuqorida keltirilgan o'zgarishi konni ishlash texnologiyasi va ishlash sistemasi vaqt davomida o'zgarmasa yuz beradi. Qatlamlarni neft beraolishligini oshirish metodlarini rivojlanishi sababli konni qaysidir ishlash bosqichida, ko'p hollarda uchinchi va to'rtinchi bosqichida, yer ostidan neft olishni yangi texnologiyasi qo'llanishi va natijada kondan neft olish yana ortishi mumkin.

2. Vaqtdavomida o'zgaruvchi, konni ishlash sur'ati $Z(t)$ joriy neft olishni $q_n(t)$ konni olinadigan zaxirasiga nisbatga teng:

$$Z(t) = q_n(t) / N_{on}. \quad (5.1)$$

Agarda konni ishlash jarayonida uning olinadigan zaxiralari o'zgarishsiz qolsa, u holda konni ishlash sur'atini vaqt davomida o'zgarishi neft olishni o'zgarishiga mos bo'ladi va xuddi shunday bosqichlarni o'tadi.

Konni ishlash, ishlash vaqtning $t=0$ paytida boshlanib, neft paytida tugallanadi. Bu paytda olinadigan neft zaxiralarining N_{ol} hammasi qatlamdan olib bo‘linadi, Shuning uchun

$$\int_0^t Z(t) dt = 1 \quad (5.2)$$

Neft olishni hisoblashlarda $Z(t)$ ni analitik funksiyalar bilan ifodalash mumkin. Integrallashni qulaylashtirish uchun

$$\int_0^\infty Z(t) dt = 1 \quad (5.3)$$

deb olsak bo‘ladi, chunki

$$t_{ya} \leq t \leq \infty \quad \partial a \quad Z(t) = 0$$

Konni ishlash sur‘ati $N_{e.kr}$ ko‘rsatkichini, sistema elementini ishlash sur‘atidan $Z_e(\tau)$ va sistema elementlarini ishlatishga kiritish sur‘atidan (t) , bog‘liqligini olish mumkin. (5.2) va (5.3) lardan foydalanib, quyidagini olamiz.

$$Z(t) = \frac{N_{\omega,kr}}{N} \int_0^t \omega(\tau) Z_e(t-\tau) d\tau. \quad (5.4)$$

Neft konini ishlash sur‘atini joriy neft olishni $q_n(t)$ konning geologik zaxiralariga G nisbati ko‘rinishida ham ifodalash mumkin.

Olinadigan va geologik zahiralar orasida quyidagi bog‘liqlik bor:

$$N_{ol} = \eta_{ya} * G \quad (5.5)$$

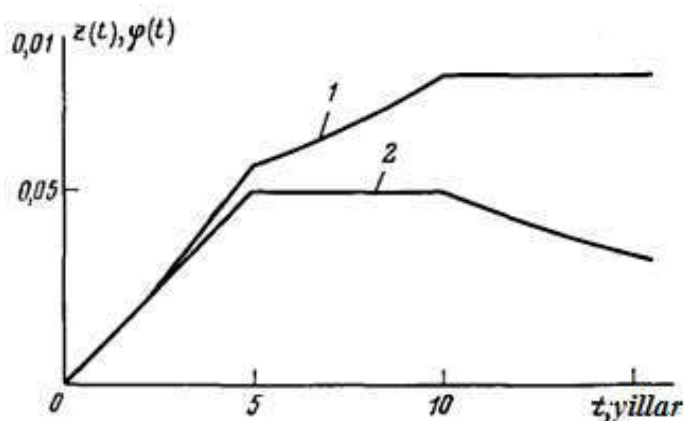
bu yerda: η_{ya} - yakuniy neft bera olishlik koeffitsienti.

(5.2) dan foydalanib konni ishlash sur‘atini aniqlasa bo‘ladi.

$$Z(t) = \frac{q_n(H)}{G}. \quad (5.6)$$

(5.4), (5.5) va (5.6) lardan foydalanib quyidagini olamiz;

$$\bar{Z}(t) = \eta_{ya} Z(t) \quad (5.7)$$



5.14-rasm. Konlarni $Z(t)$ va $\varphi(t)$ ishlash sur'atlarini vaqtga bog'liqligi: 1 va 2 mos ravishda qolgan $\varphi(t)$ va boshlang'ich olinadigan neft zaxiralaridan $Z(t)$ konni ishlash sur'ati.

Va nihoyat, joriy neft olishni $q_n(t)$ konning qolgan olinadigan neft zaxiralariga $N_{qol}(t)$ nisbati orqali aniqlanadigan ishlash sur'ati tushunchasi ham bor ya'ni

$$\varphi(t) = \frac{q_n(t)}{N_{qol}(t)}. \quad (5.8)$$

$N_{qol}(t)$ uchun quyidagi iboraga ega bo'lamiz:

$$N_{qol}(t) = N_{ol} - \int_0^t q_n(t) dt \quad (5.9)$$

(5.8) iborani, (5.9) ni inobatga olib, diffirensiallash natijasida quyidagini olamiz.

$$\frac{d\varphi}{dt} N_{qol} + \varphi \frac{dN_{qol}}{dt} = \frac{dq_n}{dt} \quad (5.10)$$

$N_{qol} = q_n / \varphi$, $dN_{qol} / dt = -q_n$, $q_n = zN_{ol}$ ekanligini hisobga olib, konni ishlash sur'atlari orasidagi yakuniy differensial bog'liqlikni olamiz:

$$\frac{d\varphi}{dt} \frac{z}{\varphi} - \varphi z = \frac{dz}{dt}. \quad (5.11)$$

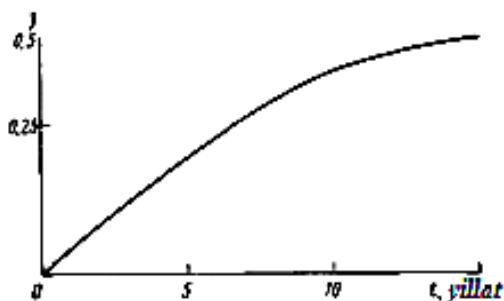
3. Kondan suyuqlik olish. Neft konlarini ishlashda qatlamdan neft va gaz bilan birgalikda suv ham olinadi. Bu hollarda neftni unda erigan gaz bilan birgalikda yoki gazsizlashtirilgan neft holida ko'rish mumkin. Suyuqlik olish – bu neft va suv olishni yig'indisidir. Suv bostirish usuli qo'llanilganda konni ishlash jarayonida

neft suyuqlik $q_{ns} = q_n + q_s$ (suv olish) olishni o'zgarishi III.20-rasmda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, suyuqlik olish har doim neft olishdan ortiqdir. Uchinchi va to'rtinchi ishlash bosqichlarida, odatda kondan olinayotgan suyuqlik miqdori, olinayotgan neft miqdoridan bir necha marotaba ortiq bo'ladi.

4. Neft bera olish-qatlamdagi boshlang'ich geologik zaxiralariga nisbati. Joriy va yakuniy neft bera olish farq qilinadi. Joriy neft bera olish - deganda, qatlamni ma'lum ishlash paytigacha qatlamdagi chiqarib olingan neft miqdorini uning boshlang'ich geologik zaxiralariga nisbati tushuniladi. Yakuniy neft bera olish - qatlamni tashlash yakunida chiqarib olingan neft miqdorini uning boshlang'ich geologik zaxiralariga nisbati. "Neft bera olish" atamasi bilan birga "neft bera olish koeffitsienti" atamasidan ham foydalaniladi.

Joriy neft olishni yuqorida keltirilgan ta'rifidan ko'rinib turibdiki, u vaqt davomida o'zgaruvchan va qatlamdagi chiqarib olingan neft miqdorini ortishi bilan o'sib boradi. Shuning uchun "Neft bera olish koeffitsienti" atamasini yakuniy neft bera olishga nisbati qo'llash mumkin.

Joriy neft bera olishni odatda turli ko'rsatkichlardan bog'liq ravishda ko'rsatiladi - suv bostirishda qatlamga haydalgan suv miqdori, haydalgan suv miqdorini qatlamni g'ovak hajmiga nisbati, qatlamdagi chiqarib olingan suyuqlik miqdorini qatlamni g'ovak hajmiga nisbati suyuqlik suvlanganligini vaqtga bog'liqligini va boshqalar.



5.15- rasm. Neft bera olishni η vaqtga t bog'liqligi

5.15-rasmda neft bera olishni η vaqtga bog'liqligi ko'rsatilgan. Agarda t_{ya} - qatlamni ishlash yakuni vaqti bo'lsa, u holda η_{ya} - yakuniy neft bera olishlikdir. Faqat ayrim qatlamni, obyektini, konni neft bera olishligidan tashqari, konlar guruhini

qandaydir geologik majmuani, neft olish regionini va mamlakat bo'yicha o'rtacha neft olish tushunchasidan ham foydalaniladi. Bunda joriy neft beraolish deganda konlar guruhidagi, majmuadagi regiondagi yoki mamlakatdagi qatlamlardan olingan neft miqdorini ularning boshlang'ich geologik zaxiralariga nisbati, yakuniy neft beraolish deganda – ishlash yakunida qatlamlardan chiqarib olingan neft miqdorini geologik zahiralariga nisbati tushuniladi.

Neft beraolish umuman ko'p ko'rsatkichlarga bog'liq. Odatda qatlamlardan neftni chiqarib olish mexanizmi bilan bog'liq va qatlamni ishlash bilan qamrab olinganlik darajasini xususiyatlovchi ko'rsatkichlar ajratiladi. Shu sababli neft beraolish quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\eta = \eta_1 + \eta_2, \quad (5.12)$$

bu yerda: η_1 - qatlamdan neftni siqib chiqarish koeffitsienti; η_2 - qatlamni ishlash bilan qamrab olinganlik koeffitsienti. η_1 , η_2 ko'paytmasi neft konlarini hamma ishlash jarayonlarini xususiyatlaydi. Bu ifoda birinchi marotaba, ishlashda suv bostirish qo'llanilayotgan qatlamlarni neft beraolishligini ko'rib chiqishda, A.P.Krilov tomonidan kiritilgan. η_1 ko'rsatkichi qatlamdan chiqarib olingan neft miqdorini qatlamni ishlash bilan qamrab olingan qismidagi boshlang'ich zaxiralari nisbatiga teng. η_2 ko'rsatkichi esa, ishlash bilan qamrab olingan zaxiralar miqdorini qatlamdagi umumiy geologik zaxiralari nisbatiga teng.

Yakuniy neft beraolish faqat neft konlarini ishlash texnologiyalari imkoniyatlari bilan aniqlanmaydi, u iqtisodiy shartlariga ham bog'liq. Ayrim hollarda yangi texnologiya, amaldagiga nisbatan, yuqoriroq neft bera olishga erishishni ta'minlasa ham u iqtisodiy sabablarga ko'ra foydasiz bo'lishi mumkin.

Neft konini ishlash jarayonida undan gaz olish. Bu kattalik konlarni tabiiy rejimda yoki qatlamga ta'sir etib ishlashda qatlam neftidagi gaz miqdoriga, qatlamda neftni harakatchanligiga nisbatan gaz harakatchanligiga, qatlam bosimini to'yinish bosimi nisbatiga, neft konini ishlash sistemasiga bog'liq. Qatlamga suv bostirib qatlam bosimini to'yinish bosimidan yuqori ushlab turish jarayonida vaqt davomida gaz olish egrisi neft olish egrisiga o'xshash bo'ladi. Neft konini qatlamlarga ta'sir

etmasdan ishlashda, ya'ni qatlam bosimini tushishida, o'rtacha qatlam bosimi $\bar{P}$ to'yinish bosimidan P_T past bo'lganda, qatlamni gazli faza bilan to'yinganligi jiddiy ortadi va gaz olish keskin ko'tariladi.

Burg'i quduqlardan neft va gaz olishni xususiyatlash uchun gaz omili tushunchasi, ya'ni standart sharoitga keltirilgan burg'i qudug'idan olinayotgan gaz hajmini, vaqt birligida olingan gazsizlashtirilgan neft miqdoriga (hajmiga) nisbati, ishlatiladi. O'rtacha gaz omili tushunchasini neft konini ishlashni texnologik ko'rsatkichi sifatida ham foydalansa bo'ladi. Bunda o'rtacha gaz omili kondan joriy olinayotgan gaz va neft nisbatiga teng.

5. Quduqlarga haydalayotgan moddalar sarfi va ularni neft va gaz bilan birga chiqarib olish. Qatlamlardan neftni va gazni chiqarib olishni texnologik jarayonlarini amalga oshirishda qatlama oddiy suv, turli kimyoviy omillar qo'shilgan suv, issiq suv yoki bug' uglevodorod gazlari, havo, uglerod ikki oksidi va boshqa moddalar haydaladi. Konni ishlash jarayonida bu moddalar sarfi o'zgarishi mumkin. Bu moddalar qatlamdan neft bilan birga chiqarib olish mumkinligi sababli, ularni chiqarib olish sur'ati ham texnologik ko'rsatkichlarga kiritiladi.

6. Qatlamda bosimni taqsimlanganligi. Neft konini ishlash jarayonida qatlamdagi bosim boshlang'ich holatiga nisbatan o'zgaradi. Tabiiyki, qatlamning turli qismlarida bosim har xil bo'ladi. Haydovchi quduqlar atrofida bosim yuqoriroq, oluvchi quduqlar atrofida esa - pastroq. Shuning uchun qatlam bosimi to'g'risida gapirilganda, odatda maydon yoki hajm bo'ylab o'rta me'yorli qatlam bosimi tushuniladi.

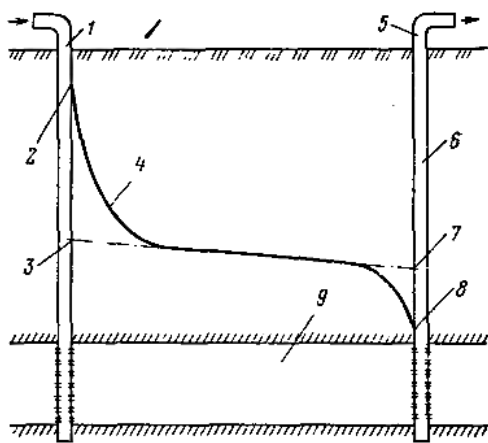
Neft konini ishlashni loyihalashda bosim taqsimlanganligini qatlam bo'yicha yoki ishlash sistemasi elementida hisoblash muhimdir. Ishlashdagi qatlamni xususiyatlovchi nuqtalaridagi (haydovchi quduqlar tubidagi P_h haydash chizig'i yoki chegaralaridagi P_h mahsulot olish chizig'i yoki chegaralaridagi P_o mahsulot oluvchi quduqlardagi P_{ol} , 5.15-rasm) bosimlardan ham ishlash ko'rsatkichlari sifatida foydalaniladi.

Ulardan tashqari haydovchi va oluvchi quduqlardagi bosimlar farqini aniqlash ham muhim ahamiyatga egadir.

7. Oluvchi quduqlar usti bosimi P_u . Oluvchi quduqlar usti bosimi qatlamdan chiqarib olinayotgan neftni, gazni va suvni quduq ustidan kondagi gazni ajratish, suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmalariga quvurlar orqali uzatish, hamda oluvchi quduqlarni ishlatishni texnologik rejimlariga qo'yilgan talablardan kelib chiqib o'rnatiladi.

8. Ishlatish quduqlari tubidan yer sathigacha suyuqliklarni ko'tarib chiqarish usullari bo'yicha taqsimlanishi. Neft qatlamlarning o'tkazuvchanligi, ularning turliligi sababli, konlarni ayrim qismlarida har xildir. Bu farq neft qatlamlarini ishlatish quduqlari bilan ochish, ularni mustahkamlash va o'zlashtirish jarayonlarida ortishi mumkin. Natijada konda burg'ilangan quduqlarning ortishi mumkin. Natijada konda burg'ilangan quduqlarning mahsuldorligi keskin farq qiladi. Bunday hollarda, haydovchi va oluvchi quduqlari usti bosimi bir xil bo'lganda, quduqlarning debiti turlicha bo'ladi yoki ishlatish quduqlaridan bir xil debit olish uchun ular tubidagi bosim har xil bo'lishi kerak. Bunday sharoitlarda qatlamdan chiqarib olinayotgan mahsulotni yer sathigacha ko'tarish uchun ishlatish quduqlari mahsuldorligi katta (ishlatish quduqlari tubidagi bosimlar yuqori) va mahsulot kam suvlangan bo'lsa, ishlatish quduqlarini favvora usulida ishlatish mumkin. Ishlatish quduqlarini mahsuldorligi kichik va mahsulotni suvlanganligi katta bo'lsa, suyuqlikni

yer sathiga chiqarish uchun mexanizatsiyalashtirilgan usullardan foydalanish kerak bo'ladi.



5.16-rasm. Qatlamni va burg' quduqlarini xususiyatlovchi nuqtalarda bosimni taqsimlanishi:

1-haydovchi quduq; 2-bosim P_h ; 3-bosim P_h ;
4-qatlam bosimi epyurasi; 5-bosim P_u ; 6-
oluvchi quduq; 7-bosim P_{ol} ; 8-bosim P_{ol} ;
9-qatlam.

9. Qatlam temperaturasi. Neft konlarini ishlash jarayonida qatlam temperaturasi suyuqlik va gazlarni ishlatish qudug'i tubi atrofida harakatida kuzatiladigan drosselli samaralar; qatlamga haydalayotgan suv temperaturasini qatlam temperaturasidan farqligi; qatlamga issiqlik tashuvchi omillar kiritish yoki qatlam ichra yonishni amalga oshirish va boshqa sabablar bilan o'zgaradi. Shunday qilib, tabiiy ko'rsatkich bo'lgan, boshlang'ich qatlam temperaturasi ishlash jarayonida o'zlashtirilishi mumkin va qatlam bosim kabi ishlash ko'rsatkichi bo'lib qoladi. Neft konlarini ishlash jarayonlarini loyihalashda qatlam bo'ylab yoki ishlash sistemasi elementida temperaturani taqsimlanganligini hisoblash kerak, chunki ishlash jarayonlarida qatlam temperaturasini katta o'zgarishlari yuz beradi. Bundan tashqari haydash va olish burg' quduqlari tubi atrofida hamda ishlatilayotgan qatlamga qo'shni boshqa qatlamlardan temperaturani o'zgarini bashorat qilish ham zarurdir.

Ko'rsatib o'tilgan neft konlarini asosiy ishlab ko'rsatkichlaridan tashqari, qatlamlardan neft qazib olishning turli texnologiyalari qo'llanilganda, ularga xos ayrim ko'rsatkichlardan ham foydalaniladi. Masalan, qatlamlardan neftni sirt-faol moddali suv aralashmalari polimerlar yoki uglerod ikki oksidi bilan siqib chiqarishda omillarni yutilishini va qatlamdagi harakat tezligini miqdoran bashorat qilish kerak. Qatlam ichra namli yonish qo'llanilganda – suv – havo nisbatini, qatlam bo'ylab yonish ko'lamini harakat tezligini va boshqa ko'rsatkichlarni aniqlash kerak bo'ladi.

Neft konini ma'lum ishlash sistemasidagi qatlamlardan neft qazib olish texnologiyalariga xos hamma ko'rsatkichlarni o'zaro bog'liqligini ta'kidlab o'tish

zarur. Masalan, bosim farqini, qatlam bosimini, suyuqlik olishni va qatlamga haydalayotgan moddalar sarfini ixtiyoriy olib bo'lmaydi. Ayrim ko'rsatkichlarni o'zgartirish boshqa ko'rsatkichlarni o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Ishlash ko'rsatkichlarini o'zaro bog'liqligini neft konlarini ishlashni hisoblash modellarida albatta inobatga olish kerak, agarda ko'rsatkichlarni ayrimlari berilgan bo'lsa, qolganlari hisoblab aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Chegara tashqarisiga suv haydaladigan tizimlar
2. Chegara ichiga suv haydaladigan tizimlar
3. Quduqlar maydon bo'ylab joylashgan ishlash tizimlari
4. Ishlash texnologiyasi va ko'rsatkichlari

Mavzu bo'yicha test

1. Neft olishning ikkilamchi usullari amalga oshirilganda necha foiz qoldiq neft olish mumkin?

- | | |
|--------------------|----------------------|
| A) kamida 35 foizi | B) kamida 40 foizini |
| C) 60 foizini | D) 20 foizini |

2. Nima uchun qatlamga qo'shimcha energiya kirgiziladi?

- A) Qatlam bosimini ushlash va yuqori mahsulot olish uchun qatlamga qo'shimcha energiya kiradi
- B) Neft konini ishlash loyihasini tuzish uchun
- C) Gaz konini ishlash tarzi loyihasini tuzish uchun
- D) Gazkondensatlik koeffitsiyeniti aniqlash uchun

3. Chegara tashqarisiga suv haydashda quduqlar qay tartibda joylashtiriladi?

- A) Oluvchi quduqlar neftgazlilik chegarasi ichkarisida, haydovchi quduqlar esa tashqarisida joylashtiriladi
- B) Haydovchi quduqlar chegarada joylashtiriladi
- C) Oluvchi va haydovchi quduqlar markazda joylashtiriladi
- D) Oluvchi quduqlar chegarada joylashtiriladi

4. Neftgaz konlarini qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashni necha xil turi bor?

- A) Qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashni 2 xil turi bor

- B) Qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashni 3 xil turi bor
- C) Qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashni 5 xil turi bor
- Д) Qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashni 7 xil turi bor

5. Chegara tashqarisiga suv bostirishni ta'riflab bering.

- A) Bu suv bostirish usullaridan biri bo'lib, unda haydovchi quduqlar neftlilikni tashqi chegarasidan qandaydir masofada mahsuldor qatlamning neftli qismi chegarasidan tashqarida joylashtiriladi
- B) Bu suv bostirish usullaridan biri bo'lib, unda haydovchi quduqlar neftlilikni tashqi chegarasidan ichkarida joylashtiriladi
- C) Bu suv bostirish usullaridan biri bo'lib, unda haydovchi quduqlar neftlilikni chegarasida joylatiriladi
- Д) Bu suv bostirish usullaridan biri bo'lib, unda haydovchi quduqlar neftlilikni tashqi chegarasidan istalgan joyga joylashtiriladi

6. Gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida necha qator suv haydovchi quduqlar to'smasi burg'ilanadi?

- A) 2 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi
- B) 7 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi
- C) 3 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi
- Д) 5 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi

7. Qanday sharoitlarda to'smali suv bostirishni qo'llash samaraliroq hisoblanadi?

- A) nisbatan bir xil tuzilishli va kichik og'ish burchakli qatlamlarda
- B) nisbatan murakkab tuzilishli va og'ish burchagi katta qatlamlarda
- C) murakkab tuzilishli va og'ish burchagi kichik qatlamlarda
- Д) og'ish burchagi katta qatlamlarda

8. Gaz yoki havo haydovchi quduqlar uyumning qaysi qismiga joylashtiriladi?

- A) quduqlar uyumning gumbaz qismiga joylashtiriladi
- B) quduqlar uyumning SNKga joylashtiriladi
- C) quduqlar uyumning GNKga joylashtiriladi
- Д) quduqlar uyumning neftli qismiga joylashtiriladi

9. Neftgaz uyumiga ta'sir etishning bir muncha samarali usulini ko'rsating

- A) GNK yaqinidan suv haydash, ya'ni to'smali suv bostirish
- B) kontur ortidan suv haydash
- C) kontur bo'ylab suv bostirish
- Д) kontur bo'ylab va to'smali suv bostirish

10. Qanday sharoitlarda to'smali suv bostirishni qo'llash samaraliroq hisoblanadi?

- A) nisbatan bir xil tuzilishli va kichik og'ish burchakli qatlamlarda
- B) nisbatan murakkab tuzilishli va og'ish burchagi katta qatlamlarda
- C) murakkab tuzilishli va og'ish burchagi kichik qatlamlarda
- Д) og'ish burchagi katta qatlamlarda

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.
www.gubkin.ru.
www.ziynet.uz.

6-ma'ruza

Neft konlarini ishlashni modellashtirish

Reja

6.1. Qatlam va ishlash jarayonlari modellari

6.2. Qatlamlar modellarini turlari

6.3. Geologik-fizik va kon ma'lumotlari bo'yicha qatlamlar modellarini qurishni metodik asoslari

6.4. Qat-qat va maydon bo‘ylab har xil qatlamlarni ehtimolli-statistik modelini tasvirlash

6.5. Modifitsirlashtirilgan nisbiy o‘tkazuvchanli bir xil qatlam modeli

6.6. Ishlash jarayonlarini modellashtirish

Tayanch iboralar

Model, modellashtirish, qatlam modeli, konni ishlash jarayoni modeli, ehtimolli-statistik modellar, qatlam bir turli modeli, qat-qatli qatlam modeli, darzli qatlam modeli

6.1. Qatlam va ishlash jarayonlari modellari

Keng ilmiy mazmunda **model** so‘zi ostida o‘rganilayotgan obyektни aks ettiruvchi real yoki fikran yaratilgan strukturasi tushuniladi. Model nomi lotincha *modulus* so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, “o‘lchov, namuna, meyor” so‘zini anglatadi. *Modellashtirish* deganda mavjud narsa va hodisalar (jonli va jonsiz sistemalar) muhandislik konstruksiyalari, fizik, kimyoviy, biologik sotsial jarayonlar, loyihalalanayotgan obyektlar va boshqalarning nusxalarini (modellarini) yasash va o‘rganish tushuniladi. Modellashtirish asosida o‘rganilayotgan obyekt bilan uning nusxasi o‘rtasida o‘xshashlik, muvofiqlik yotadi. Modellashtirish usulidan hozirgi zamon fanida keng foydalanilmoqda, u ilmiy tadqiqotni yengillashtiradi, ba’zi hollarda murakkab obyektlarni o‘rganishning yagona vositasiga aylanadi.

Fanda hajmi haddan tashqari kattaligi yoki kichikligi, yohud ancha olisdaligi tufayli obyektни bevosita o‘rganish qiyin bo‘lgan hollar tez-tez uchrab turadi. Ana shunda nusxalar yordamga keladi. Ular obyekt haqida ancha tasavvur olishga bo‘ladigan jarayonlarni tushuntirib berish uchun qo‘llaniladi.

Modellashtirish usulidan turli fanlarda obyektning faqat ma’lum xususiyat va munosabatlarinigina emas, balki yangi xususiyat va munosabatlarini aniqlash uchun ham foydalaniladi.

Neft konlarini modellarini yaratish va ular asosida konlarni ishlash ko‘rsatkichlarini hisoblashni amalga oshirish muhandislar va tadqiqotchilar faoliyatining yo‘nalishlaridan biridir.

Neft, gaz yoki gazkondensat konlarini xossalari haqidagi geologik-fizik ma'lumotlar va kelajakda amalga oshiriladigan ishlash sistemasi va texnologiyasi asosida ularning ishlash ko'rsatkichlarini miqdoriy tushunchalari yaratiladi. Konni ishlash haqidagi o'zaro miqdoran bog'liq sistema uning ishlash modeli, u qatlam modelidan va konni ishlash jarayoni modelidan tashkil topgan bo'ladi.

Qatlam modeli - neft konini ishlash ko'rsatkichlarini hisoblashda foydalaniladigan, qatlamning geologik – fizik xossalari haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasidir. Konni ishlash jarayoni modeli - yer tagidan neftni chiqarib olish haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasi hisoblanadi. Umuman, neft konining ishlash modelida qatlam va ishlash jarayonlari modellarining turli kombinatsiyalaridan foydalanish mumkin, faqat kombinatsiya qatlam va jarayon xossalari eng katta aniqlikda aks ettirishi kerak. Shu bilan birga qatlamni u yoki bu modelini tanlash jarayon modelida uning qo'shimcha xususiyatlarini hisobga olish yoki olmaslik kerakligini keltirib chiqarishi mumkin.

Qatlam modelini, albatta, uning hisoblash sxemasidan farq qilishi kerak, chunki hisoblash sxemasi faqat qatlamni geometrik shaklini hisobga oladi. Masalan, qatlam modeli qat-qat har xil qatlam bo'lishi mumkin. Hisoblash sxemasida esa ushbu qatlam modeli doira shaklida, to'g'ri chiziqli qatlam va boshqa ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Qatlamlar va ulardan neftni chiqarib olish jarayonlari modellari har doim matematik ko'rinish bilan ifodalangan, ya'ni ma'lum matematik munosabatlar bilan xususiyatlanadi.

Matematik modelni tuzish neft konini ishlashni loyihalashda eng murakkab va mas'uliyatli bosqich hisoblanadi. Ushbu bosqichning murakkabligi shundan iboratki, unda mutaxassisdan matematik va maxsus fanlardagi bilimlarini uzviy bog'lash talab etiladi.

Neft konini ishlash ko'rsatkichlarini hisoblash bilan shug'ullanayotgan mutaxassisning asosiy vazifasi, konni geologik-geofizik o'rganish, hamda quduqlarda o'tkazilgan gidrodinamik tadqiqotlar natijasida olingan, ayrim tasavvurlar asosida hisoblash modelini tuzishdan iborat. Hisoblash modelida olingan

ma'lumotlarni tartiblashtirish, modellashtirilayotgan qatlamlarni asosiy xususiyatlarini ajratish va ularni miqdoran tavsiflash kerak bo'ladi.

Odatda neft va gaz qatlamlari kollektorlarining hamma har xil ko'rinishlarini qatlamlar modellarini ma'lum turlariga keltiriladi.

6.2. Qatlamlar modellarini turlari

Neft konlari tabiat obyektlari sifatida juda xilma-xil xossalarga ega. Neft nafaqat g'ovak qumtoshlarni to'yintirishi, bundan tashqari ohaktoshlardagi, dolomitlardagi va hattoki magmatik (otqindi) jinslardagi mikroskopik darzliklarda, kovaklarda bo'lishi mumkin.

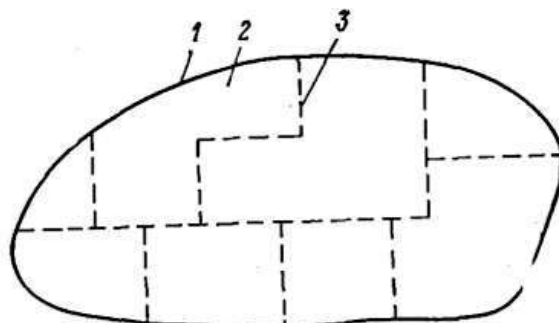
Neft va gaz bilan to'yingan jinslarning asosiy xususiyatlaridan biri – qatlamlarni turli qismlarida kollektorilik xossalarini (g'ovaklikning, o'tkazuvchanlikning) har xilligidir. Neft va gaz konlari jinslari xossalarining qatlam hajmida o'zgaruvchanligi qatlamlarni litologik har xilligi deb ataladi.

Neft-gazli kollektorlarning ikkinchi asosiy xususiyati – ularda darzliklarning borligi, ya'ni qatlamlarning darzlikligi.

Neft konlarini ishlash neft-gazli jinslarni ushbu xususiyatlari neft va gazni chiqarib olish jarayonlariga eng katta ta'sir ko'rsatadi. Qatlam modellari ma'lum darajadagi shart bilan determinlashgan va ehtimolli-statistik turlarga bo'linadi.

Determinlashgan modellar - bu shunday modellar ularda qatlamlarni tuzilishini va xossalarini iloji boricha aniq o'rnatishga harakat qilinadi. Determinlashgan model qatlam xususiyatlarini hisobga olish mufassallashgan sari qatlamni "rasmiga" o'xshash bo'lib borishi kerak. Masalan, 6.1-rasmda real qatlamning alohida g'ovaklikli m_i va o'tkazuvchanlik qismlardan iborat sxemasi ko'rsatilgan. Haqiqatda esa ushbu rasmda ko'rsatilgan qatlamni tuzilishi ancha murakkabroq. Ammo ma'lum darajadagi aniqlik bilan ushbu qatlam sxemasini uning hisoblash modeli deb hisoblasa bo'ladi. Qatlamlarni determinlashgan modellarini amalda qo'llash tezkor hisoblash texnikalarini va ularga mos keluvchi matematik metodlarni keng rivojlanishi evaziga mumkin bo'ldi. Determinlashgan modeldan foydalanib neft konini ishlash jarayonlari ko'rsatkichlarini hisoblashda qatlamni hamma maydoni yoki uning hajmi berilgan hisoblash aniqligiga, ishlash

jarayonini murakkabligiga va elektron hisoblash mashinalari (EHM) quvvatiga bog'liq ravishda ma'lum sonli katakchalarga bo'linadi. Har bir katakchada, qatlamni ushbu qismiga xos, uning holatiga mos keluvchi xossalari beriladi.



6.1-rasm. Turli g'ovakli va o'tkazuvchan qismlardan iborat qatlamni determinlashgan modeli sxemasi: 1-shartli neftlilik chegarasi; 2-qatlamdagi jinslarni g'ovakligi m_i va o'tkazuvchanligi k_i bo'lgan qismi; 3-turli g'ovaklikli va o'tkazuvchanli qatlamqismlarining chegarasi

Neft konini ishlash jarayonini ifodalovchi differensial tenglamalar yakuniy-turli munosabatlar bilan almashtiriladi, keyin esa EHMda hisoblash amalga oshiriladi.

Ehtimolli-statistik modellar qatlamlarni haqiqiy tuzilishini va xossalarni har bir xususiyatini to'liq aks ettirmaydi. Ulardan foydalanilganda real qatlamga, xuddi shunday ehtimolli-statistik xususiyatlarga ega qandaydir gipotetik qatlam mos keladi deb qabul qilinadi.

Neft konlarini ishlash nazariyasida va amaliyotida eng ko'p foydalaniladigan qatlamlarni ehtimolli-statistik modellariga quyidagilarni kiritish mumkin.

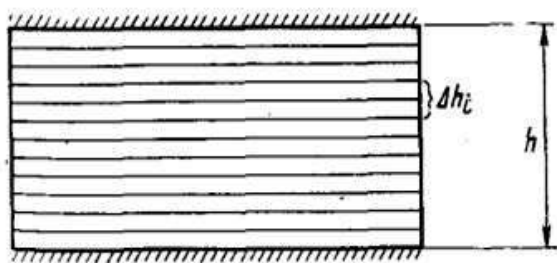
1. Qatlam bir turli modeli. Bu modelda, bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga o'zgaruvchi, real qatlamning asosiy ko'rsatkichlarini (g'ovaklik, o'tkazuvchanlik) o'rta qiymati olinadi. Ko'p hollarda, qatlamni bunday modelidan foydalanilganda, uning izotropligi haqidagi gipoteza qabul qilinadi, ya'ni ko'rilayotgan qatlam nuqtasidan chiqayotgan turli yo'nalishlarda o'tkazuvchanlik teng deb olinadi. Ayrim hollarda qatlam anizotrop deb ham qabul qilinadi. Bunday hollarda qatlamni vertikal yo'nalishdagi o'tkazuvchanligi (asosan qatlamlanish tufayli) uning gorizontal

yoʻnalishdagi oʻtkazuvchanligidan farq qiladi deb qabul qilinadi. Qatlamni ehtimolli-statistik maʼnodagi bir-turli modeli haqiqatda har xilligi katta boʻlmagan qatlamlar uchun foydalaniladi.

2. Qat-qatli qatlam modeli. Bu model gʻovakligi m_i va oʻtkazuvchanligi k_i boʻlgan qatlamlardan tashkil topgan strukturani (qatlamni) ifodalaydi (6.2-rasm). Bunda qatlamning umumiy qalinligining h gʻovakligi Δm_i oraliqda va oʻtkazuvchanligi Δk_i oraliqda boʻlgan qatlari uning Δh_i qismini tashkil etadi. Agar qandaydir usulda, masalan namuna maʼlumotlarini tahlil qilish, geofizik va boshqa metodlar bilan, qatlamning alohida qatlarining oʻtkazuvchanligi turli qatlamlarda oʻlchansa, oʻlchangan hamma qatlarning umumiy qalinligining h , bir qismini Δh_i oʻtkazuvchanligi Δk_i oraliqda boʻladi. Qatlarning boshqa qismi Δh_2 oʻtkazuvchanligi Δk_2 oraliqda yotadi va hokazo. Real qatlam uchun quyidagi bogʻliqlikni tuzish va uning asosida qat-qatli qatlam modeli (6.2-rasm) ni yaratish mumkin. Ushbu model turli oʻtkazuvchanli qatlar yigʻindisidan tashkil topgan va real qatlamni (6.1)-funksiya bilan xususiyatlovchi strukturani ifodalaydi.

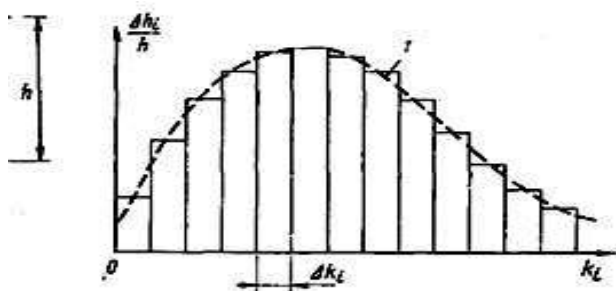
$$\Delta h_i/h = f(k_i) \cdot \Delta k_i \quad (6.1)$$

(6.1) koʻrinishdagi bogʻliqlik yordamida 6.3-rasmda keltirilgan, gistogramma qurilgan, unda zinalar bilan qatlamni umumiy qalingining ulushlari keltirilgan boʻlib, ularga oʻtkazuvchanligi mos qatlar joylashtirilgan.



6.2- rasm. Qat-qatli qatlam modeli

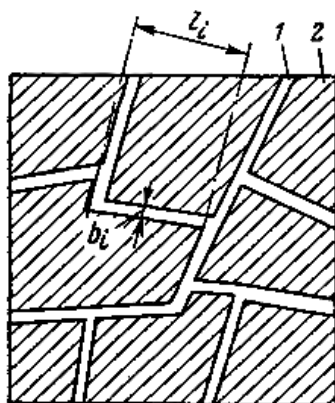
3. Darzli qatlam modeli. Agar neft qatlamda, gʻovaksiz va oʻtkazuvchanmas jins bloklarini ajratuvchi, darzliklarda boʻlsa, bunday qatlam modelini, yonlari b-darzliklar bilan ajratilgan, oʻtkazuvchanmas kublar yigʻindisi koʻrinishida ifodalanishi mumkin.



**6.3- rasm. O'tkazuvchanlik
gistogrammasi; 1-gistogrammani
approksimatsiya qilish egri
chizig'i**

Bunda real qatlam turli o'lchamdagi va shakldagi jins bloklariga, hamda kengligi har xil darzliklarga ega bo'lishi mumkin. ΔS yuzali real qatlamni kesimi 6.4-rasmda keltirilgan, unda darzlikning l_i va kengligi b_i .

6.5-rasmda ΔS yuzali ushbu qatlam modelini kesimi berilgan bo'lib, tomonlari l_* va darzlik kengligi b_* bo'lgan kvadratlar to'plamini ifoda etadi. Darzli qatlamni asosiy ehtimolli-statistik xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.



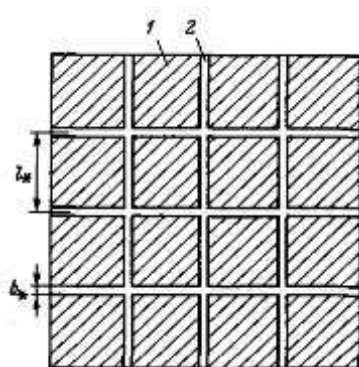
**6.4-rasm. Darzli qatlamning kesimi:
1-darzliklar, 2-jinslar bloklari.**

Ma'lumki, qovushqoq suyuqlikning yagona darzlikdagi, yuzaga perpendikulyar yo'nalishdagi oqimi tezligi $\mathcal{Q}_i$ quyidagi bog'liqlik bilan aniqlanadi:

$$v_i = \frac{b_i^2}{12\mu} \frac{\Delta P}{\Delta X_{\Delta X \rightarrow 0}} = - \frac{b_i^2}{12\mu} \frac{\partial P}{\partial x}. \quad (6.2)$$

ΔS yuza kesimidan x yo'nalishda o'tayotgan suyuqlik oqimi sarfi Δq quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta q = \sum_{\Delta S} \mathcal{Q}_i b_i l_i = - \frac{\sum_{\Delta S} b_i^3 l_i}{12\mu} \frac{\partial P}{\partial x} \quad (6.3)$$



**6.5-rasm. ΔS yuzali darzli qatlam
modelining kesimi: 1-jins bloklari; 2-
darzliklar**

Darzlikzichligi Γ_d

$$\Gamma_d = \frac{\sum l_i}{2\Delta S_{\Delta S \rightarrow 0}} \quad (6.4)$$

va darzliklarni o'rtacha kengligi b tushunchasini kiritamiz. Undan (6.3) va (6.4) bog'liklardan darzli qatlamdagi sizish tezligi uchun quyidagi ifodani olamiz

$$g_o = \frac{\Delta q}{\Delta S_{\Delta S \rightarrow 0}} = -\frac{b_*^3}{12\mu} \frac{\sum l_i}{\Delta S} \frac{\partial P}{\partial x_{\Delta S \rightarrow 0}} = \frac{b_*^3 \Gamma_d}{6\mu} \frac{\partial P}{\partial x}. \quad (6.5)$$

(IV.5) ifoda-darzli qatlamlar uchun Darsi qonuni formulasiga o'xshash. Bunda darzli qatlam o'tkazuvchanligi

$$K_d = b_*^3 \Gamma_d / 6. \quad (6.6)$$

Darzli qatlam kesimdagi "yuza g'ovaklikka" teng deb olingan darzli g'ovaklikka m_d ifodasini olamiz:

$$m_d = \frac{\sum b_i l_i}{\Delta S_{\Delta S \rightarrow 0}} = \frac{b_* \sum l_i}{\Delta S_{\Delta S \rightarrow 0}} = 2b_* \Gamma_d \quad (6.7)$$

4. Darzli g'ovakli qatlam modeli. Bu model mos keluvchi real qatlamda sanoat miqyosidagi neft zahiralari darzliklarda, va shuningdek, g'ovakli va o'tkazuvchan, bloklarda bo'ladi. Ushbu model ham qirradi uzunligi 1 bo'lgan kublar yig'masidan iborat qilib tasvirlanishi mumkin. Darzli- g'ovakli qatlamni to'yintiruvchi suyuqlik va gazlarni sizishi ham darzliklar, ham bloklar orqali yuz beradi. Bunda bloklardagi o'tkazuvchanlikka nisbatan darzliklar

o'tkazuvchanligining ancha kattaligi sababli bosimni har qanday o'zgarishi, bloklarga nisbatan, darzliklarda tez tarqaladi. Natijada darzli-g'ovakli qatlamlarni ishlash jarayoni suyuqliklarni va gazlarni bloklardan darzliklarga va teskari oqib o'tishi bilan xususiyatlanadi.

Ko'rsatib o'tilgan hamma (bir turli, qat-qatli darzli, darzli-g'ovakli qatlamlarni) modellari ehtimolli statistik turkumga kiritilgan. Agar real qatlam haqiqatan juda bir turli bo'lsa, mos qoluvchi bir turli qatlam modelini determinlashgan deb hisoblasa bo'ladi. Ammo tabiatda mukammal bir turli qatlamlar juda kam uchraydi.

6.3. Geologik-fizik va kon ma'lumotlari bo'yicha qatlamlar modellarini qurishni metodik asoslari

Qatlam haqidagi turli, ayrim hollarda yetarli bo'lmagan, geologik-fizik va kon ma'lumotlari asosida uning modelini yaratish konni ishlash bilan shug'ullanuvchi mutaxassislardan chuqur bilimni, ilmiy va ijodiy yondashishni talab etadi. Neft-gazli qatlamlar bir-biriga o'xshamagan. Modellashtirishda konni ishlash bilan shug'ullanuvchi mutaxassis faqat taxminan o'xshash sharoitlardan qatlamlarni modellarini yaratishni umumiy tajribasi foydalaniladi, ammo unda har bir konkret holat uchun qatlam modelini yaratish metodikasi yo'q va bo'lishi ham mumkin emas. Qatlam modelini yaratish har doim ilmiy izlanish bilan bog'liq.

Qatlam modelini yaratish uchun uning geologik tuzilishi, mahsuldor qatlamni burg'ilashda olingan jins namunalarini tadqiqoti natijalari; kon-geofizik ishlar va quduqlarni burg'ilash ma'lumotlari; indikator egri chiziqlari va quduqlarda bosimni tiklash egri chiziqlari qatlamni boshlang'ich ishlash bosqichidagi ma'lumotlarida foydalaniladi.

Qatlamni bir-turli modelini qurish. Qatlamni bir-turli modelining asosiy ko'rsatkichlari – g'ovaklik mutloq o'tkazuvchanlik va samarali qalinlik. Bu ko'rsatkichlarni aniqlash uchun qatlamlarda va burg' quduqlarida kon-geofizik tadqiqotlari o'tkaziladi (neft-gazli jinslarning zahiriy elektr qarshiligi; o'z-o'zidan qutblanish potentsiali; tog' jinslarini, neftni va gazni akustik va radiaktiv ko'rsatkichlari; qatlam temperaturasi va boshqalar).

Bir vaqtning o'zida xuddi shu burg' quduqlaridan olingan mahsuldor qatlam namunalarining g'ovakligi va mutlaq o'tkazuvchanligi, hamda o'tkazuvchanlikni pastki chegarasi, ya'ni sanoat miqyosida neft oqimi olib bo'lmaydigan yoki foydalanilayotgan qatlamni ishlash texnologiyalarida sanoat miqyosida neft chiqarib bo'lmaydigan, ayrim qatlamlarni o'tkazuvchanlik miqdori aniqlanadi. Shundan so'ng g'ovaklikni va mutlaq o'tkazuvchanlikni bevosita laboratoriyada o'lchangan ma'lumotlari bilan kon-geofizik ko'rsatkichlari orasidagi bog'liqlik o'rnatiladi. Agar shunday bog'liqlik tasdig'ini topsa, keyinchalik g'ovaklik va mutlaq o'tkazuvchanlik faqat kon-geofizikasi ma'lumotlari asosida aniqlanadi, ularning natijasida quduqlardagi neftga tuyingan qalinligi o'rnatiladi.

Qatlamni umumiy neftga to'yingan qalinligidan, o'tkazuvchanlikni pastki chegarasiga teng yoki kichik, qatlam qalinligi qismi ayiriladi va shunday qilib qatlamni samarali qalinligi aniqlanadi.

Alohida ishlatish quduqlarida aniqlangan g'ovaklik, mutlaq o'tkazuvchanlik va samarali qalinlik haqidagi ma'lumotlar asosida butun qatlam uchun ushbu kattaliklarni o'rtacha qiymati hisoblanadi. Qatlamni bir turli modeli uchun maxsus usul bilan nisbiy o'tkazuvchanliklar o'rnatiladi.

Qatlamni qat-qat-har xil modelini tuzish. Bu model qatlamni bir turli modelini qurishda foydalaniladigan umumiy tartibga asoslagan. Ammo bu modelda qatlam kesimidagi ayrim qatlamlar yoki qatlam maydonining alohida qismlarida litologik qo'shilmalar xossalarini hisobga olish kerakligini inobatga olish kerak.

Bunday modelni qurish taxminan quyidagi tartibda bajariladi:

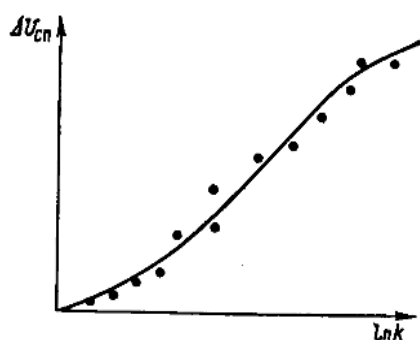
1. Modellashtirilayotgan obyektни ochgan va konni turli qismlarida joylashgan alohida burg' quduqlarida kon-geofizika tadqiqotlari o'tkaziladi. Masalan, burg' qudug'i bilan qatlamni hamma ochilgan kesimi bo'ylab zahiriy elektr qarshilikni ρ_q va o'z-o'zidan qutblanish potensialini $U_{o,p}$ standart o'lchash.

6.6-rasmda tekshirilayotgan qatlam oralig'idagi ishlatish qudug'i tanasida o'tkazilgan kon-geofizikasi tadqiqoti asosida $\rho_q U_{o,p}$ larni o'ziga xos egrilari ko'rsatilgan.

2. Xuddi shu burg' quduqlaridan o'rganilayotgan qatlamni tashkil etuvchi jinslar namunasi olinadi. Laboratoriya tadqiqotlari o'tkazilib, uning natijasida jinslarning g'ovakligi, o'tkazuvchanligi va suv-neft to'yinganligi aniqlanadi.

3. O'rganilayotgan jinslarning fizik ko'rsatkichlari (g'ovakligi, o'tkazuvchanligi, neft-suvga to'yinganligi) bilan kon-geofizik ko'rsatkichlari (zahiriyl elektr qarshiligi o'z-o'zidan qutblanish potentsiali va boshqalar) orasidagi bog'liqlik quriladi. Agar bunday bog'liqliklar taqqoslansa, u holda alohida qatlamchalar jinslarning fizik ko'rsatkichlari faqat kon-geofizikasi ma'lumotlar asosida aniqlanadi. 6.7-rasmda o'z-o'zidan qutblanish potentsiali orttirmasi $\Delta U_{o'p}$ va $\ln K$ dan bog'liqligi keltirilgan.

Kon-geofizikasini ishlatish quduqlaridan o'lchashlari bo'yicha $\Delta U_{o'p}$ bilsak, qatlamni alohida qatlamchalari jinslarini mutlaq o'tkazuvchanligini aniqlasa bo'ladi.



6.7- rasm. $\Delta U_{o'p} = U_{o'p} - U_{o'po}$ va $\ln K$ oraliq'idagi bog'liqlik $(U_{o'po} - U_{o'p})$ ning qandaydir shartli kattaligi).

4. ΔK_i oraliqdagi o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan alohida qatlamchalar Δh_i belgilab chiqiladigan jadval to'lg'aziladi.

5. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida hamma o'rganilgan qatlamchalarni n umumiy qalinligi topiladi:

$$h = \sum_{i=1}^n \Delta h_i.$$

4. O'tkazuvchanligi K_i ga teng hamma qatlamchalarni $\sum_{i=1}^n \Delta h_i$ yoki o'tkazuvchanligi qandaydir nisbatan kichik oraliqda ΔK_i o'zgaruvchan qatlamlarni umumiy qalinlikdagi ulushi aniqlanadi.

5. O'tkazuvchanlik gistogrammasi quyidagi ko'rinishda quriladi.

$$\frac{\Delta h_i}{\sum_{i=1}^n \Delta h_i} = f(K_i) \Delta K_i$$

6. Gistogrammani ehtimolli-statistik zichlikni taqsimlanishi sifatida qabul qilinadi va uning uchun mos keluvchi analitik bog‘liqlik tanlanadi.

Taqsimlanish zichligi grafigi ko‘rinishida tasvirlanadigan va analitik approksimatsiya qilinaligan, kon ma’lumotlari asosida qurilgan, gistogrammalarni berilish zaruriyati, birinchidan, har bir qatlam turi o‘ziga mos ehtimolli-statistik taqsimlanish zichligini ko‘rinishga ega ekanligi bilan bog‘liq. Masalan, o‘rganilayotgan qatlamni qaysidir ma’lum turga mansubligini bilgan holda, bir necha nuqtalar orqali o‘tkazuvchanlikni tarqalish zichligi grafigini qurish mumkin. Bu ayniqsa qatlamni boshlang‘ich o‘rganish bosqichida, uning ko‘rsatkichlarini amalda o‘lchash hali yetarli bo‘lmaganda, qatlam modelini yaratish jarayonini tezlashtiradi.

Ikkinchidan, qatlam ko‘rsatkichlarini taqsimlanish zichligini analitik ifoda etish, qatlamlardan neft chiqarib olish jarayonlarini nisbatan oddiy modellaridan foydalanib, uning ishlash ko‘rsatkichlarini analitik aniqlash imkonini beradi.

Nihoyat, kon ko‘rsatkichlarini taqsimlanish zichligini analitik ifoda etish matematikaning ehtimollar nazariyasidagi muhim tushunchalardan foydalanish va ular orqali qatlamlarni ta’riflash imkonini beradi.

7. Qatlamni ishlash modeliga qatlamni qat-qat har xil modelining ehtimolli-statistik xususiyatlari kiritiladi va qatlamlardan neft chiqarib olishni hisoblangan ko‘rsatkichlari uning boshlang‘ich ishlash bosqichida olingan amaldagi ko‘rsatkichlari bilan taqqoslanadi. Nazariy va amaliy ishlash ma’lumotlari mos kelmagan hollarda ehtimolli-statistik xususiyatlar qatlamni nazariy va amaliy ishlash ko‘rsatkichlari mos kelguncha o‘zgartiriladi, ya’ni qatlam modeli amaldagi ishlash ko‘rsatkichlariga muvofiqlashtiriladi.

Qatlamlarni darzli va darzli-g‘ovakli modellarini qurish

Qatlamdagi darzliklarni uning ishlash jarayoniga jiddiy ta’siri bir qator ko‘rsatkichlar orqali isbotini topgan. Ularning eng muhimlaridan biri, indikator egri

chiziqlari yoki bosimni tiklash bilan aniqlangan, qatlamni haqiqiy o'tkazuvchanligi bilan mahsuldor qatlamni burg'ilash vaqtida undan chiqarib olingan jins namunalari o'tkazuvchanligi mos kelmasligidir. Agar qatlamni haqiqiy o'tkazuvchanligi undan olingan jinslar namunaviy o'tkazuvchanligidan katta bo'lsa, u holda, o'tkazuvchanlikni ortishi qatlamda darzliklarni borligi bilan bog'liq deb hisoblanadi. Ammo bunday hollarda o'rganilayotgan qatlamni jins namunalari bilan qanchalik to'liq ifodalanganligini hisobga olish zarur, chunki jins namunalari endi o'tkazuvchan qatlamchalardan olinmagan bo'lishi mumkin.

Qatlamning darzligi, qatlamni tashkil etuvchi jinslarning yuqori o'tkazuvchanligida ya'ni qatlam butunlay darzlik g'ovakli bo'lgan sharoitlarda, uning ishlash jarayonlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Bir xil suyuqlikni darzli va darzli-g'ovakli qatlamlardagi muayyan oqimi xususiyatlarini bilish uchun faqat, kon tadqiqotlari asosida aniqlangan, qatlam o'tkazuvchanligi va uning samarali qalinligini bilish yetarli. Bunday hollarda qatlam modeli juda oddiy quriladi. Ammo darzli qatlamdagi bir turli suyuqlikning nomuayyan oqimida darzlikni deformatsiyalanishini, dardli-g'ovakli qatlam uchun esa jins bloklarini o'rtacha o'lchamini yoki darzlar zichligini, xususiyatlovchi ko'rsatkichlarni bilish zarur.

Ushbu ko'rsatkichlar qatlamlardan turli omillar bilan neftni siqib chiqarish jarayonini hisoblashlarda ham inobatga olinadi. Darzli zichligi-darzli va darzli-g'ovakli qatlamlarning qiyin aniqlanadigan ko'rsatkichidir. Uni aniqlash uchun burg' qudug'i kesimlarini kon-geofizik tadqiqotlaridan (elektr, yadro va temperatura o'lchashlardan, chuqurlik miqdor o'lchashlardan) va foto sur'atlaridan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi.

Masalan, ishlatish quduqlarini chuqurlik miqdor o'lchagich bilan tadqiqotlashda mahsuldor qatlam kesimida suyuqlik oqimini keskin ortishi kuzatilgan qismlari belgilanadi va ular ishlatish qudug'iga suyuqlik oqimi kirib kelayotgan ochiq darzlar soniga teng deb hisoblanadi. Debitni keskin ortishi ro'y bergan "holatlar sonini" mahsuldor qatlamni tadqiq qilingan umumiy qalinligiga bo'lib o'rtacha darzlar zichligini baholash mumkin.

Va nihoyat, darzli va darzli-g'ovakli qatlamlarni modelini tuzishda konni boshlang'ich ishlash bosqichidagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

6.4. Qat-qat va maydon bo'ylab har xil qatlamlarni ehtimolli-statistik modelini tasvirlash

Yuqoridagi paragrafda qalinligi va maydoni bo'ylab har xil qatlamlarni modellarini miqdoran tasvirlash jarayonida ehtimollar nazariyasidan foydalanib olinishi mumkin bo'lgan imkoniyatlar haqida aytib o'tilgan edi. Qatlamlarni ehtimolli-statistik tasvirlashda ehtimollar nazariyasini quyidagi tushunchalari muhim ahamiyatga ega.

1. Qatlam ko'rsatkichlarini statistik taqsimot zichligi yoki sodda qilib aytganda taqsimot zichligi. Qat-qat qatlamni tasvirlashda uning biron-bir ko'rsatkichi (masalan, mutlaq o'tkazuvchanligi), x dan $x + \Delta$ (Δx kichik kattalik) chegarada o'zgaruvchi, qatni (qatlamni yoki qatlamchani) paydo bo'lish ehtimolini aks ettiradi. Qat-qat qatlam modelida taqsimot zichligi $\Delta h_i \rightarrow 0$ orlig'ida gistogrammani, (IV.1) ibora bilan aniqlanadigan, analitik ifodasidir.

Maydon bo'ylab har xil qatlam holida o'tkazuvchanlik gistogrammasi (6.1) ga o'xshash ko'rinishga ega.

$$\frac{\Delta S_i}{S} = f(K_i) \Delta K_i, \quad (6.8)$$

bu yerda: ΔS_i - umumiy neftlilik maydonining o'tkazuvchanligi K_i bo'lgan qismi. Qatlamning biron-bir ko'rsatkichini x taqsimot zichligini $f(x)$ orqali belgilaymiz.

2. Qatlam ko'rsatkichi x bo'lgan taqsimot funksiyasi yoki qonuni quyidagi iboradan aniqlanadi.

$$F(x) = \int f(x) dx + C. \quad (6.9)$$

Shuning uchun $f(x) = F'(x)$

Uzlüksiz tasodifiy kattalik x matematik kutilishi:

$$M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx. \quad (6.10)$$

Ehtimollar nazariyasini tasodifiy dispersiyasi boshqa tushunchalaridan ham foydalaniladi.

Qat-qat va maydon bo'ylab har xil qatlamlarni modellarida mutlaq o'tkazuvchanlikni K taqsimoti ehtimolli-statistik tasvirlash uchun asosan quyidagi qonunlar qo'llaniladi.

1. Taqsimotni normal qonuni (Gauss qonuni)

Bu qonun uchun o'tkazuvchanlikni taqsimot zichligi quyidagi bog'liqlik bilan ifodalanadi.

$$f(k) = \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(k-\bar{k})^2}{2G^2}}, \quad (6.11)$$

bu yerdagi G ko'rsatkichi keyinroq aniqlanadi.

Taqsimotni normal qonunda K o'zgarish chegarasi $-\infty \leq \kappa \leq \infty$. Qatlamni mutlaq o'tkazuvchanligi k , uni sodda qilib o'tkazuvchanlik deb ataymiz, albatta, manfiy qiymatlarni qabul qila olmaydi, shuningdek, cheksiz katta bo'lishi ham mumkin emas. Biroq taqsimotni normal qonunida shartli ravishda o'tkazuvchanlik manfiy va cheksiz bo'lishi mumkin deb hisoblanadi, biroq ushbu qabul qilish ma'lum xatoliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Aytilganlari inobatga olib, o'tkazuvchanlikni taqsimot qonuni uchun quyidagi iborani olamiz.

$$F(k) = \int_{-\infty}^k \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\kappa-\bar{\kappa})^2}{2G^2}} d\kappa. \quad (6.12)$$

(6.12) integralini hisoblash jarayonini ko'rib chiqamiz. Buning uchun (6.12) quyidagicha bo'laklarga bo'lib chiqamiz.

$$F(k) = \int_{-\infty}^0 \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\kappa-\bar{\kappa})^2}{2G^2}} d\kappa + \int_0^k \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\kappa-\bar{\kappa})^2}{2G^2}} d\kappa. \quad (6.13)$$

Keyin $\kappa - \bar{\kappa} = -\xi$ deb, (6.13) quyidagini olamiz:

$$F_1(\bar{h}) = - \int_{-\infty}^0 \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\xi^2}{2G^2}} d\xi = \int_0^{\infty} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\xi^2}{2G^2}} d\xi, \quad (6.14)$$

$$\frac{\xi}{G\sqrt{2}} = \lambda, \quad \frac{d\xi}{G\sqrt{2}} = d\lambda, \quad (6.15)$$

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\xi^2}{2G^2}} d\xi = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-\lambda^2} d\lambda = \frac{1}{2}; \quad (6.16)$$

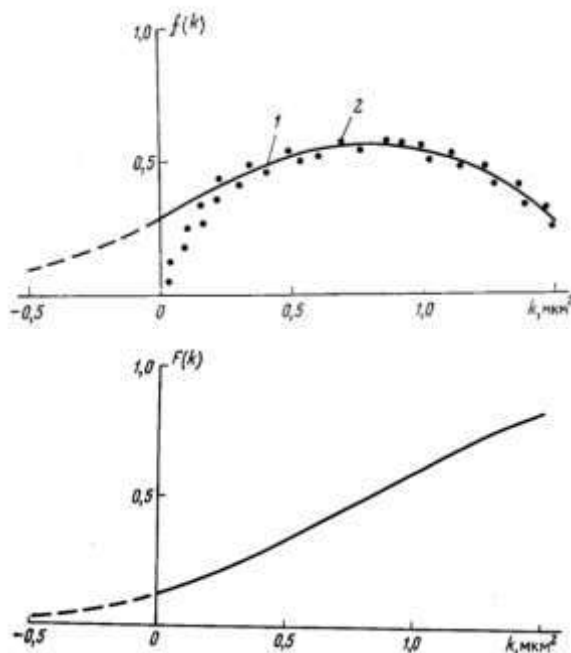
$$F_2(\kappa) = \int_0^{\kappa} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\kappa-\kappa)^2}{2G^2}} d\kappa = \frac{1}{2} \operatorname{erf}\left(\frac{\kappa - \bar{\kappa}}{G\sqrt{2}}\right),$$

$$\operatorname{erf}\left(\frac{\kappa - \bar{\kappa}}{G - \sqrt{2}}\right) = \frac{2}{G\sqrt{2\pi}} \int_0^{\frac{\kappa - \bar{\kappa}}{G\sqrt{2}}} e^{-\frac{(\kappa - \bar{\kappa})^2}{2G^2}} d\kappa \quad (6.17)$$

Natijada ega bo‘lamiz:

$$F(\kappa) = \frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf}\left(\frac{\kappa - \bar{\kappa}}{G\sqrt{2}}\right) \right]. \quad (6.18)$$

6.8-rasmda (6.12) – ibora bilan aniqlangan taqsimot zichligining $f(k)$ grafigi, 6.9-rasmda esa, taqsimot zichligi qonunining (6.18) –iborasi asosida qurilgan egrisi keltirilgan. Ushbu holda haqiqiy o‘tkazuvchanlik taqsimotini normal taqsimot qonuni bilan o‘tkazuvchanlikni K katta qiymatlarida yetarli darajada yaxshi tasvirlanishiga qaramasdan, o‘tkazuvchanlikni K kichik qiymatli zonasida nazariy va amaliy o‘tkazuvchanlik taqsimoti, normal taqsimot qonunida qabul qilingan o‘tkazuvchanlikni manfiy qiymatlarini ta’siri oqibatida yaqqol farq qiladi.



6.8- rasm. $G=0,7$, $K=0,8 \text{ mkm}^2$ bo‘lganda o‘tkazuvchanlikni normal taqsimot zichligi grafigi: 1-nazariy egri; 2-haqiqiy nuqtalar.

6.9- rasm. $G=0,7$ va $K=0,8 \text{ mkm}^2$ bo‘lganda o‘tkazuvchanlikni normal taqsimot qonuni iborasi bo‘yicha qurilgan egrisi.

$\text{erf}(\infty)=1$ bo'lgani uchun, (6.18) binoan, $F(\infty)=1$. (6.11) asosida o'tkazuvchanlikni matematik kutilishi o'rtacha o'tkazuvchanlikka k teng. Buni tasdiqlash uchun (6.12) iborani (6.11) qo'yamiz:

$$M(k) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{K}{G\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk. \quad (6.19)$$

(6.19)-integralni hisoblash uchun uni quyidagi ko'rinishga keltiramiz:

$$M(k) = \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{K - \bar{K}}{G\sqrt{2\pi}} + \frac{\bar{K}}{G\sqrt{2\pi}} \right) H^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk = J_1 + J_2 \quad (6.20)$$

Birinchi integral J_1 quyidagi iboraga ega bo'lamiz:

$$J_1 = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{K - \bar{K}}{G\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk. \quad (6.21)$$

$\lambda = (K - \bar{K})/(G\sqrt{2})$ deb qabul qilamiz va (6.21) iboradan quyidagini olamiz:

$$J_1 = \frac{G\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \lambda e^{-\lambda^2} d\lambda = \frac{G\sqrt{2}}{2\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} -e^{-\lambda^2} = 0. \quad (6.22)$$

Ikkinchi integralni J_2 quyidagi ko'rinishga keltiramiz:

$$J_2 = \bar{K} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk = \bar{K} \left[\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk + \int_0^{\infty} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk \right] \quad (6.23)$$

(6.15) va (6.16) o'xshash ravishda (6.23) kiruvchi, har bir integral 1/2 teng.

Shuning uchun, (6.22) asosan $J_1 = 0, J_2 = \bar{K}$, (6.19)-ibora ayniyatga aylanadi.

Normal taqsimot qonunida dispersiya nimaga tengligini aniqlaymiz:

$$D(k) = \int_{-\infty}^{\infty} (K - \bar{K})^2 f(k) dk = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{(K - \bar{K})^2}{G\sqrt{2}} e^{\frac{(k-K)^2}{2G^2}} dk. \quad (6.24)$$

(6.24) hisoblash uchun, avvalgidek $\lambda = (K - \bar{K})/(G\sqrt{2})$ deb qabul qilamiz.

Unda (6.24) quyidagini oladi:

$$D(k) = \frac{2G^2}{\sqrt{\pi}} \left(\int_{-\infty}^0 \lambda^2 e^{-\lambda^2} d\lambda + \int_0^{\infty} \lambda^2 e^{-\lambda^2} d\lambda \right) = \frac{4G^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} \lambda^2 e^{-\lambda^2} d\lambda. \quad (6.25)$$

(6.25) kiruvchi aniq integral jadvali bo'lib u, quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\int_0^{\infty} \lambda^2 e^{-\lambda^2} d\lambda = \frac{\sqrt{\pi}}{4} \quad (6.26)$$

(6.25) va (6.26) quyidagini olamiz:

$$D(K)=G^2. \quad (6.27)$$

2. Logarifmik normal qonun. Bu qonunda o'tkazuvchanlikni taqsimot zichligi iborasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$f(K) = \frac{1}{GK\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln K - \ln \bar{K})^2}{2G^2}}, 0 \leq K \leq \infty. \quad (6.28)$$

Logarifmik normal taqsimot zichligi 6.9-rasmda ko'rsatilgan $F(K)$ ni topamiz. (6.28) iborani (6.10) qo'yib, quyidagini olamiz:

$$F(K) = \int_0^K \frac{1}{GK\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\ln K - \ln \bar{K}}{2G^2}} dK. \quad (6.29)$$

$d(\ln K) = dK/K$ bo'lgani uchun, (6.29) quyidagiga ega bo'lamiz:

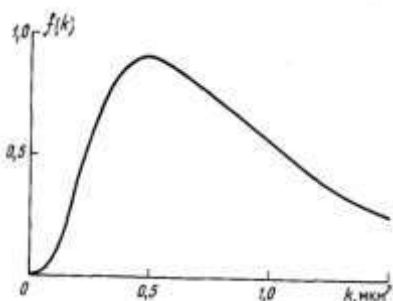
$$F(K) = \int_{-\infty}^{\ln K} \frac{1}{G\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln K - \ln \bar{K})}{2G^2}} d(\ln K). \quad (6.30)$$

(6.18) o'xshash iboraga ega bo'lamiz:

$$F(K) = \frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{\ln K - \ln \bar{K}}{G\sqrt{2}} \right) \right]. \quad (6.31)$$

Logarifmik normal taqsimot qonunida o'tkazuvchanlikni matematik kutilishini (6.11) – iboradan olamiz. Bunda

$$M(K) = \bar{K} e^{G^2/2}.$$



6.10-rasm. $G=0,7$ va $K=0,8 \text{ mkm}^2$ bo'lganda logarifmik normal taqsimot zichligi grafigi.

3. Gamma-taqsimot. Mutlaq o'tkazuvchanlikni gamma-taqsimot zichligi umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalanadi:

$$(K) = \frac{K^{\alpha-1} e^{-K/\bar{K}}}{\Gamma(\alpha) \bar{K}^\alpha}, \quad 0 \leq K \leq \infty. \quad (6.32)$$

Bunda

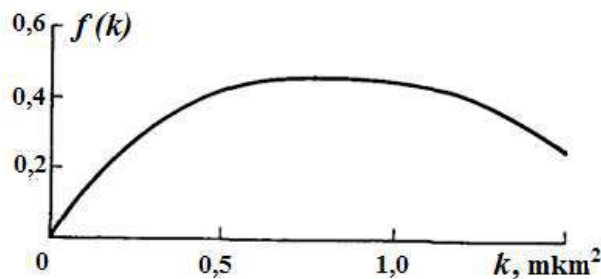
$$\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty e^{-x} x^{\alpha-1} dx, \quad \alpha > 0, x > 0.$$

Gamma-taqsimot zichligi 6.10-rasmda ko'rsatilgan. O'tkazuvchanlikni taqsimot qonuni iborasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$F(K) = \int_0^K \frac{K^{\alpha-1} e^{-K/\bar{K}} dK}{\Gamma(\alpha) \bar{K}^\alpha}. \quad (6.33)$$

Hamma holdagi kabi

$$F(K) = \int_0^\infty \frac{x^\alpha e^{-x/\bar{K}} dx}{\Gamma(\alpha) \bar{K}^\alpha} = 1, \quad x = K/\bar{K}.$$



6.11-rasm. $\alpha = 2, K = 0,8 \text{ mkm}^2$
bo'lganda gamma-taqsimot
zichligi grafigi

O'tkazuvchanlikni matematik kutilishi gamma-taqsimotda quyidagicha aniqlanadi:

$$M(K) = \int_0^\infty \frac{x^\alpha e^{-x/\bar{K}} dK}{\Gamma(\alpha)} = \frac{\Gamma(\alpha+1)}{\Gamma(\alpha)} \bar{K} = \alpha \bar{K}.$$

Maksvell taqsimot qonuni. Neft konlarini ishlash jarayonlari ma'lumotlarini hisoblashda, tezlik bo'ylab gaz molekulalari taqsimotini ta'riflash uchun olingan, Maksvellning taqsimot qonuni iborasidan foydalaniladi. Real qatlamlar o'tkazuvchanligini ta'riflash uchun ushbu qonun iborasini yozilish shakli M.M.Sattarov va B.T.Baishev tomonidan o'zgartirilgan.

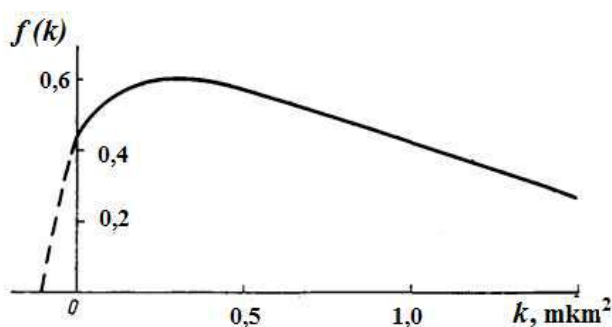
M.M.Sattarov tomonidan ko'rinishi o'zgartirilgan, Maksvell qonuniga mos o'tkazuvchanlikni taqsimot zichligi, iborasi quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$f(K) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\frac{K+a}{K_0}} \frac{1}{K_0} e^{\frac{K+a}{K_0}}, -a \leq K \leq \infty, \quad (6.34)$$

bu yerda: a , K_0 -qatlamni geologik-fizik xossalari haqidagi ma'lumotlarni qayta ishlash asosida aniqlanadigan, taqsimot ko'rsatkichlari. O'tkazuvchanlikni taqsimot zichligi iborasi, B.T.Baishev bo'yicha, quyidagi ko'rinishga ega:

$$f_1(K) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \frac{(K+a)^2}{K_1^2} \frac{1}{K_1} e^{\frac{(K+a)}{K_1^2}}, \quad (6.35)$$

bu yerda a , K_1 -taqsimot ko'rsatkichlari.



6.12-rasm. $K_0=0,8 \text{ mkm}^2$ va $a=0,1 \text{ mkm}^2$ bo'lganda M.Sattarov tomonidan ko'rinishi o'zgartirilgan Maksvell bo'yicha taqsimot zichligi grafigi

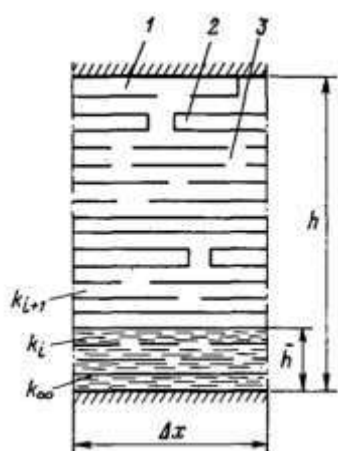
6.12-rasm (6.34) ibora bo'yicha qurilgan $f(K)$ grafigi keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, qonun o'tkazuvchanlikni noreal manfiy qiymatlari borligini inobatga oladi. Biroq, normal qonun holidagi kabi, o'tkazuvchanlikni $0 < K < \infty$ oralig'ida o'zgaradi deb qabul qilsa bo'ladi. Shuni hisobga olish kerakki, qatlamda, noldan farqli, bir qancha o'tkazuvchanligi nol bo'lgan qatlar ulushi bo'lish mumkin.

6.5. Modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanli bir xil qatlam modeli

Neft qatlamini tuzilish shunday bo'lishi mumkinki, unda ba'zi bir qatlar, burg' quduqlari orasidagi masofa bilan taqqoslanadigan, katta masofalarga, qiyiqlanishi yoki boshqa o'tkazuvchanli qatlar bilan almashinishi tufayli, tarqalmagan bo'ladi. Ayrim qatlarning uzunligi qatlamning qalinligi darajasida bo'lishi mumkin. Bunda qatlar har doim ham bir-biridan ajralgan bo'lmasligi mumkin. Bunday turdagi qatlamlarni qat-qat har xil qatlam modeli bilan tasvirlab bo'lmaydi. Ular ko'proq bir xil qatlamlarga o'xshash. Shunga qaramasdan ularning qat-qat har xilligi qatlamlardan chiqarib olingan kollektor jinslarni tajribaxonada o'tkazilgan tadqiqotlari ma'lumotlarini qayta ishlashda va burg' quduqlarini kon-geofizik tadqiqotlari ma'lumotlarini izohlashda kuzatiladi. Bunday qatlamlarni o'rtacha mutlaq o'tkazuvchanli va ularni to'yintiruvchi moddalar uchun

modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanli bir xil qatlam sifatida modellashtirish mumkin. Bunday modelni qurish uchun, to'g'ri chiziqli qatlamda uzunligi Δx , qalinligi h va kengligi v elementar hajmni ajratamiz (6.13-rasm). Har bir elementar hajmda turli mutlaq o'tkazuvchanli qatlar yig'ilgan deb hisoblaymiz, ularni paydo bo'lish chastotasi esa ma'lum ehtimolli-statistik ibora bilan ta'riflanadi.

Neftni qatlamdan chiqarib olish uni suv bilan siqib chiqarish yo'li orqali yuz berayapti deb qabul qilish va qatlamni modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanli modelini quramiz. Neftni boshqa chiqarib olish jarayonlarini ham ko'rib chiqsa bo'ladi.



6.13-rasm. Modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun qatlamni ajratilgan elementar hajmining sxemasi; 1-qiyaqlanuvchi qatlar; 2-uziluvchan qatlar; 3-boshqa qatlar bilan birlashib ketuvchi qatlar.

Qatlamni alohida qatlarini fikran shunday yig'ib chiqamizmi, eng katta o'tkazuvchanli qat pastda, eng kichigi yuqorida joylashgan bo'lsin (6.13-rasm) va mutlaq o'tkazuvchanlik yuqoridan pastga ortib borsin.

Suv bir zumda porshen kabi neftni i qatlamdan siqib chiqarayapti deb qabul qilamiz. Shunday qilib, vaqtning qandaydir paytida suv bosgan $\bar{h}$ qalinlikdagi qatlarda faqat suv, qalinligi $h - \bar{h}$ qatlar esa faqat neft sizish yuz beradi. Suv bosgan qatlar qoldiq neft to'yinganligi S_{nk} neft qoladi. Vaqtning boshlangan paytida qatlam qatlari neftga to'yinganligi S_{be} bo'lgan bog'liq suv bilan to'yingan edilar. S_{nk} va S_{be} qatlarni mutlaq o'tkazuvchanligiga bog'liq deb hisoblasa bo'ladi. Qatlam elementidagi qalinligi Δh qatlarga kirib kelayotgan suv sarfini Δq_s quyidagi iboradan aniqlaymiz.

$$\Delta q_s = \frac{R(1 - S_{nk} - S_{be})\beta \Delta h \Delta P}{\mu_s \Delta x}.$$

Bu yerda suv uchun fazaviy o'tkazuvchanlik $K_{fs} = K(1 - S_{nk} - S_{be})$ agarda Δh qalinlikdagi qatlar faqat suv bo'lganda, suv sarfini Δq_s iborasi quyidagi ko'rinishga bo'lar edi:

$$\Delta \bar{q}_s = K \Delta p \Delta h / (\mu_s \Delta x).$$

Hamma suv bosgan qalinligi qatlarga haydalayotgan umumiy suv sarfi:

$$q_s = \frac{\theta \Delta P}{\mu_s \Delta x} \int_0^h K(1 - S_{nk} - S_{be}) dh.$$

Agar qatlam to'liq suv bilan to'yingan bo'lganda:

$$\bar{q}_s = \frac{\theta \Delta p}{\mu_s \Delta x} \int_0^h k dh.$$

Suv uchun modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanlikni K_s deb belgilaymiz va uni nisbat ko'rinishida aniqlaymiz:

$$\bar{K}_s = q_s / \bar{q}_s = \frac{\int_0^h K(1 - S_{nk} - S_{be}) dh}{\int_0^h k dh}.$$

Ushbu qatlamga xos mutlaq o'tkazuvchanlikni ehtimolli-statistik taqsimotidan foydalanib, va $K = K^*$ - berilgan payt uchun suv bosgan qat o'tkazuvchanligi deb qabul qilib, quyidagi iborani olamiz:

$$K_s = \frac{\int_{K^*}^{\infty} (1 - S_{nk} - S_{BE}) \kappa f(\kappa) d\kappa}{\int_0^{\infty} \kappa f(\kappa) d\kappa}, \quad (6.36)$$

bu yerda: $f(\kappa)$ -mutlaq o'tkazuvchanlikni ehtimolli-statistik taqsimoti zichligi.

Neft uchun modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanlik:

$$\bar{K}_n = \frac{\int_0^{K^*} K f(K) dK}{\int_0^{\infty} K f(K) dK}. \quad (6.37)$$

Neft va suv uchun modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanliklar modifitsirlashtirilgan suvga to'yinganlikka $\bar{S}$ bog'liq bo'lishlari kerak.

Ko‘rilayotgan vaqt paytida suv qatlam elementida, suv bosmagan qatlarda, bog‘liq suv ko‘rinishida va elementga haydalgan suv ko‘rinishida bo‘ladi. Qatlam elementidagi bog‘liq suv hajmini quyidagi ko‘rinishda ta’riflash bo‘ladi:

$$\Delta V_{be} = m\Delta x \int_h^h S_{be} dh = m\Delta x \int_0^{K^*} S_{be} f(K) dK.$$

Suv bosgan qatlardagi suv hajmi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\Delta V_s = m\Delta x \int_{K^*}^{\infty} (1 - S_{nk}) f(K) dK.$$

Qatlam elementidagi umumiy suv hajmi:

$$\Delta \bar{V}_s = \Delta V_s + \Delta V_{be} = m\Delta x \left[\int_0^{K^*} S_{be} f(K) dK + \int_{K^*}^{\infty} (1 - S_{nk}) f(K) dK \right] = m\Delta x \left[\int_0^{\infty} S_{be} f(K) dK + \int_{K^*}^{\infty} (1 - S_{nk} - S_{be}) f(K) dK \right]$$

Qatlamni g‘ovak hajmi:

$$\Delta V_{g'} = m\Delta x.$$

Modifitsirlashtirilgan suvga to‘yinganlik quyidagini tashkil etadi:

$$\bar{S} = \frac{\Delta V_s}{\Delta V_z} = \int_0^{\infty} S_{be} f(K) dK + \int_{K^*}^{\infty} (1 - S_{nk} - S_{be}) f(K) dK. \quad (6.38)$$

Agar $f(K)$, S_{nk} va S_{be} mutlaq o‘tkazuvchanlikdan bog‘liqligi ma’lum bo‘lsa, u holda K^* berilgan qiymatlari uchun $\bar{S}$, $\bar{K}_s$ va $\bar{K}_n$ aniqlasa bo‘ladi.

Ta’riflangan qatlamni modifitsirlashtirilgan o‘tkazuvchanli modelini ko‘rib chiqishda, har bir qatdagi suv uchun fazaviy o‘tkazuvchanlik mutlaq o‘tkazuvchanlik bilan qatlamni suvga to‘yinganligi ko‘paytmasiga mutanosib degan, eng sodda gipotenuza qabul qilingan edi. Bunda bog‘liq suv, suv sizishi bo‘lmaydigan, yopiq g‘ovaklarni egallaydi deb hisoblanadi. Neft har bir qatdan bir lahzada siqib chiqarilmaydi, balki qat uzunligi bo‘yicha o‘zgarmas, ammo suvga to‘yinganlikni vaqt davomida o‘zgarishida sekin-asta siqib chiqariladi deb hisoblasa ham bo‘ladi. Shunday qilib, bunday modelni qurishda bir vaqtning o‘zida jinslar namunalarining fizik nisbiy o‘tkazuvchanligini va qatlam elementidagi mutlaq o‘tkazuvchanlik bo‘yicha har xillikni inobatga olsa bo‘ladi.

Ko'rib chiqilgan modifitsirlashtirilgan o'tkazuvchanli qatlam modelini qatlam qatlar bo'yicha har xilligi va neftni suv bilan har bir qatdan porshenli siqib chiqarish mexanizmi inobatga olib qurilgan.

Biroq ko'p hollarda modifitsirlashtirilgan o'tkazuvchanlik deb, neft qatlamlarini suv bostirish jarayoni haqidagi hisoblangan va haqiqiy ma'lumotlarni taqqoslash natijasida, ya'ni neft konlarini ishlashni teskari masalalarini yechish orqali olingan, nisbiy o'tkazuvchanlik ham ataladi. Bunday hollarda modifitsirlashtirilgan o'tkazuvchanliklar nafaqat ishlashdagi qatlamlar har xilligiga, balki bilvosita konlarni ishlash sistemasiga ishlatish quduqlarini ishlatish xususiyatlariga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq bo'ladi.

6.6. Ishlash jarayonlarini modellashtirish

Neft konlarini ishlashni har bir yangi ilmiy asoslangan jarayonini qo'llash uni tajribaxona sharoitida eksperimental o'rganishdan boshlanadi. Yer tagidan neft va gazni chiqarib olishni hamma mavjud jarayonlari dastlab tajribaxona tadqiqotlarida o'rganilgan. O'z vaqtida bunday bosqichni neft qatlamlariga ta'sir etishni amaliyotda eng keng tarqalgan suv bostirish usuli ham o'tgan. Tajribaxona tadqiqotlari bosqichidan so'ng jarayonlarni birinchi sanoat sinovlari o'tkaziladi.

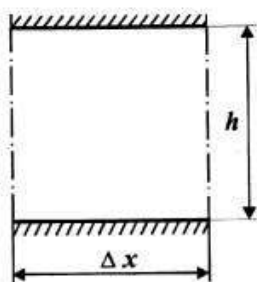
Texnologik jarayonlarni bu rivojlanish bosqichida ularni miqdoriy ifodalash, ya'ni modellarini yaratish juda muhim hisoblanadi.

Modellashtirishni markaziy bosqichi - differensial tenglamalar, boshlang'ich va chegaraviy shartlar kiritilgan, neft konini ishlash jarayoniga mos keluvchi matematik masalani qo'yishdir. Modellar asosida hisoblashlarni amalga oshirish-hisoblash metodikalari deb ataladi.

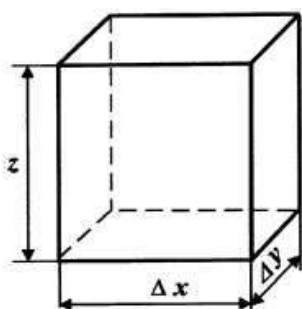
Neft konlarini ishlash jarayonlarini ta'riflovchi differensial tenglamalar ikkita fundamental tabiat qonunlariga moddani saqlanish qonuni va energiyani qonunlar va sizishni maxsus qonunlariga asoslanadi.

Differensial tenglamalar yer tagidan neft va gazni chiqarib olishni mos texnologiyalarini ta'riflashda ko'rib chiqiladi. Bu yerda faqat fundamental qonunlarni hamda turi darajada neft konlarini hamma ishlash jarayonlarini modellashtirish vaqtida foydalaniladigan sizish qonunlarini ko'rib chiqamiz.

Neft konlarini ishlash jarayonlarini modellarida moddani saqlanish qonuni, ko'pincha sodda qilib uzluksizlik tenglamasi deb ataladi. Modda massasining uzluksizlik tenglamasi differensial ko'rinishda yoki butun qatlamdagi moddaning balansini ta'riflovchi ibora ko'rinishida yoziladi. Oxirgi holda, moddani saqlanish qonuni bevosita neft konlarini ishlash jarayonlari ma'lumotlarini hisoblash uchun foydalaniladi, unga mos hisoblash metodi esa moddiy balans metodi deb nom oldi.



6.14- rasm. To'g'ri chiziqli qatlamnielementar hajmi sxemasi



6.15- rasm. Qatlamni uch o'lchamli elementar hajmi sxemasi

Dastlab modda massasining uzluksizlik tenglamasini uni bir o'lchamli to'g'ri chiziqli qatlamdagi harakati uchun keltirib chiqaramiz.

Qatlam g'ovakli myuzaga perpendikulyar yo'nalishda o'lchangan uzunligi Δx qalinligi h va eni δ qatlar elementidagi (6.15-rasm) zichligi ρ moddaning massasi ΔM quyidagiga teng:

$$\Delta M = \rho m h \delta \Delta x. \quad (6.39)$$

Agar, qatlam elementining chap qirrasi tomonidan unga modda ρv_x massali tezlik bilan kirib kelayotgan elementdan $\rho v_x + \frac{\partial \rho v_x}{\partial x} \Delta x$ massali tezlik bilan siqib chiqarilayotgan bo'lsa, uning Δt vaqt davomida jamg'arma hajmini $\delta \Delta M$, elementga kirgan modda undan undan chiqqanidan kam ekanligini inobatga olib aniqlaymiz:

$$\rho v_x \delta h \Delta x \Delta t - \left(\rho v_x + \frac{\partial \rho v_x}{\partial x} \Delta x \right) \delta h \Delta x \Delta t = \delta \Delta M = \Delta(\rho m) \delta h \Delta x. \quad (6.40)$$

(6.40) quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$\frac{\partial(\rho V_x)}{\partial x} + \frac{\Delta(\rho m)}{\Delta t} = 0. \quad (6.41)$$

$$\Delta t \rightarrow 0 \Delta a$$

$$\frac{\partial(\rho v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho m)}{\partial t} = 0. \quad (6.42)$$

(6.42) ibora qatlamni to‘yintiruvchi moddani o‘lchamli to‘g‘ri chiziqlik qatlamdagi modda massasining uzluksizlik tenglamasidir. Bunday tenglamani uch o‘lchamli holat uchun keltirib chiqarishda, qatlamni elementar hajmidagi $\Delta V = \Delta x \Delta y \Delta z$ massa balansini ko‘rib chiqish lozim (6.15-rasm).

(6.42) Kubga moddani kirib kelishini massali tezligini va undan siqib chiqarishni, hamda uning kubdagi jamg‘arma hajmini ko‘rib chiqib, quyidagini olamiz:

$$\frac{\partial(\rho v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho g_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho g_z)}{\partial z} + \frac{\partial(\rho m)}{\partial t} = 0. \quad (6.43)$$

(6.42) tenglamani quyidagi umumiy ko‘rinishda ham yozish mumkin:

$$\text{div}(\rho v) + \frac{\partial(\rho m)}{\partial t} = 0. \quad (6.44)$$

(6.43) va (6.44) tenglamalar – moddaning harakat vaqtida uni uch o‘lchamli o‘lchashdagi modda massasining uzluksizlik tenglamalaridir. Agar qatlamda bir vaqtda, gaz va suyuq faza holatidagi, bir necha moddalar harakat qilayotgan bo‘lsa, massaning uzluksizlik tenglamasi har bir modda (tarkib) uchun mos fazalarda tuziladi.

Neft konlarini ishlash modellarida energiyani saqlanish qonuni qatlamlarda harakat qilayotgan moddalar energiyasini saqlanish differensial tenglamalari ko‘rinishida qo‘llaniladi. Qatlamni birlik massasining to‘liq energiyasi E_q qatlam jinslarining va ularni to‘yintiruvchi moddalarning U_q birlik massasiga keltirilgan, solishtirma ichki energiyasidan, qatlamda ω tezlik bilan potensial va kinetik energiyalaridan iborat bo‘ladi.

Shuning uchun:

$$E_q = U_q + Z + \omega^2 / (2g) \quad (6.45)$$

Energiyani saqlanish qonunidan yoki, aniqroq, termodinamikaning birinchi boshlanishidan, qatlamdagi energiyani o'zgarishi ΔE_q va bajarilgan solishtirma ish δW , qatlamga keltirilgan issiqlik δQ_i , bilan issiqlikni mexanik ekvivalenti A ko'paytmasiga tengligi kelib chiqadi, ya'ni:

$$\Delta E_q + \delta W = A \delta Q_i \quad (6.46)$$

yoki (6.45) inobatga olinib

$$\Delta \left(U_x + Z + \frac{\omega^2}{2g} \right) + \delta W = A \delta Q_n. \quad (6.47)$$

(6.47)–iboraga kiruvchi kattaliklarga miqdoriy baho beramiz. Qatlamni solishtirma ichki energiyasi U_q unda moddalarni kimyoviy va yadro o'zgarishlari bo'lmaganda, qatlamni birlik massasidagi issiqlik energiyasini ifodalaydi, shuning uchun

$$\Delta U_q = A c \Delta T \quad (6.48)$$

bu yerda: c – solishtirma issiqlik sig'imi; T - temperatura.

G'ovakli qatlam suv bilan to'yingan deb, hisoblaymiz. Unda

$$\tilde{NC} = C_j(1 - m) + C_s m$$

bu yerda: C_j - qatlam jinslarini solishtirma issiqlik sig'imi; m -g'ovaklik.

$C_j = 1,046 \text{ kDj/(kg} \cdot \text{K)}$, $C_c = 4,184 \text{ kDj/(kg} \cdot \text{K)}$, $\Delta T = 1 \text{ K}$, $m = 0,2$ bo'lsin.

Unda $C = 1,046 \cdot (1 - 0,2) + 4,184 \cdot 0,2 = 1,67 \text{ kDj/kg} \cdot \text{K}$, $\Delta U_k = 102 \cdot 1,67 \cdot 1 = 170 \text{ m}$.

Solishtirmapotensial energiya Z qatlamlarda harakat qilayotgan moddalar sathini o'zgarish imkoniyatiga mos ravishda o'zgarishi mumkin. Odatda bu o'nlab ayrim hollarda yuzlab metrini tashkil etadi.

Solishtirma kinetik energiyani o'zgarish imkoniyatlarini baholaymiz. Qatlamda uni to'yintiruvchi suyuqliklarni harakat tezligi ω katta oraliqda – 0 dan $10 \text{ m/kun} = 3650 \text{ m/yil} = 1,16 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ gacha o'zgaradi. Qatlamni solishtirma potensial va kinetik energiyalarini uni solishtirma ichki energiyasi bilan taqqoslashda,

yuqorida keltirilgan qatlamni umumiy, ya'ni jinslarni va ularni to'yintiruvchi moddalarni solishtirma ichki energiyasi hisoblanganligini e'tiborga olish kerak. Solishtirma potensial va solishtirma kinetik energiyalar faqat qatlamni to'yintiruvchi moddalarga aloqador. Shu sababli ko'rsatilgan taqqoslash uchun ε koeffitsiyentini kiritish kerak:

$$\varepsilon = (\rho_s m) / [\rho_s m + \rho_j (1 - m)]$$

Bu yerda: ρ_j - tog' jinslarining zichligi; ρ_s - qatlamni to'yintiruvchi moddalarning zichligi), va ichki energiyadan tashqari hamma solishtirma energiya turlarini ε ko'paytirish lozim $\rho_s = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_j = 2,25 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, $m = 0,2$, $\varepsilon = 0,1$ bo'lsin. Unda solishtirma kinetik energiyani o'zgarishi uchun quyidagini olamiz.

$$\varepsilon \Delta \left(\frac{\omega^2}{2g} \right) = \frac{0,1(1,16 \cdot 10^{-4})^2}{2 \cdot 9,81} = 0,68 \cdot 10^{-10} \text{ m}.$$

Baholash natijasidan ko'rinib turibdiki, qatlamda harakat qilayotgan moddalarni solishtirma kinetik energiyasini har doim, ayrim moddalarni burg' qudug'i tubi atrofi zonalaridagi harakatidan tashqari holatlarda, inobatga olmasa bo'ladi.

Agar qatlamda harakat qilayotgan moddaning solishtirma potensial energiyasining o'zgarishi 100 m bo'lsa ham bu kattalikni ε ko'paytirib 10 m olamiz. Qatlam temperaturasini atigi bir gradusga o'zgartirish solishtirma ichki energiyani deyarli 200 m o'zgartiradi. Agar qatlamni ishlash issiqlik metodlari qo'llanilib amalga oshirilayotgan bo'lsa, qatlam temperaturasi yuzlab gradusga o'zgarishi mumkin va uning solishtirma ichki energiyasi boshqa energiya turlaridan ortiq bo'ladi. Qatlamni to'yintiruvchi moddalar oshirishi mumkin bo'lgan ish kattaligini baholaymiz. Qatlamni to'yintiruvchi moddaamalga oshirgan solishtirma ishni δW , birlik modda massasiga keltirib, quyidagicha aniqlaymiz:

$$\delta W = p \delta \Delta V / (\rho g \Delta V), \quad (6.49)$$

bu yerda: P - bosim; ΔV - qatlamni elementar hajmida qatlamni to'yintiruvchi modda hajmi; ρ - ushbu modda zichligi; g - erkin tushish tezlanishi.

Qatlamni g'ovak hajmini o'zgarmas deb hisoblasa bo'ladi, chunki qatlam o'lchamlari va uning g'ovaklari o'zgarmaydi. Qatlamda moddaning ish bajarishi har doim uning kengayishi bilan bog'liq. Shu sababli (6.49) iboraga modda kengayishini xususiyatlovchi $\delta\Delta V$ kattalik kiritilgan. Bunda, shartli ravishda, qatlamni to'yintiruvchi modda kengayib qatlamni elementar hajmidan tashqariga chiqib ketmoqda deb hisoblasa bo'ladi. Qatlamni elementar hajmidagi modda massasini $\Delta M = \rho\Delta V$, moddani cheksiz kichik kengayishida, o'zgarmas bo'lib qoladi deb hisoblaymiz.

$$\text{Unda} \quad \delta\Delta M = \delta\rho\Delta V + \rho\delta\Delta V = 0,$$

$$\text{Demak,} \quad \delta\Delta V/\Delta V = -\delta\rho/\rho.$$

(6.50)

(6.50) va (6.49) iboralardan quyidagini olamiz:

$$\delta W = \frac{p\delta p}{\rho^2 g} = \frac{p}{g} \delta\left(\frac{1}{\rho}\right). \quad (6.51)$$

Qatlamni to'yintiruvchi modda ishini baholaymiz. Ma'lumki, qatlamda eng katta ishni gaz bajarishi mumkin. Baholashni soddalashtirish uchun gazni ideal deb hisoblaymiz, uning uchun $p/\rho = p_0/\rho_0$ (p_0, ρ_0 – boshlang'ich sharoitdagi gazni bosimi va zichligi). Bundan ideal gaz uchun:

$$\varepsilon\delta W = \frac{\varepsilon p_0}{\rho_0 g} \frac{\delta p}{p}. \quad (6.52)$$

Bosim pasayishida $\delta p = -10 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $p = 100 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$,
 $\rho_0 = 1 \text{ kg/m}^3$, $\varepsilon = 0,1$ bo'lsin.

Unda

$$\varepsilon\delta W = \frac{0,1 \cdot 10^5 \cdot 10 \cdot 10^5}{1 \cdot 9,81 \cdot 100 \cdot 10^5} = 102 \text{ m}.$$

Bajarilgan baholashni ko'rsatishicha, qatlamni to'yintiruvchi modda ishi neft konlarini issiqlik metodlari bilan ishlashdagi solishtirma ichki energiyani o'zgarishidan kam bo'lishiga qaramasdan, tajriba ko'rsatishicha, ma'lum sharoitlarda ancha katta bo'lishi mumkin.

(6.46) va (6.47) – iboralarga kiruvchi ΔQ_u kattalikni nimaga tengligini ko‘rib chiqamiz. Qatlam elementida issiqlik ajralishi ekzotermik kimyoviy reaksiyalar, gidravlik ishqalanish va issiqlik o‘tkazuvchanlik hisobiga yuz berishi mumkin. Qatlam elementidan issiqlik o‘tkazuvchanlik hisobiga issiqlikni chiqib ketishini qatlamni ichki energiyasini U_q o‘zgarishi orqali hisobga olamiz. Qatlamdan issiqlikni shipiga va tagiga ko‘chishini mos chegaraviy shartlar orqali inobatga olamiz va shuning uchun qatlamni elementar hajmidagi energiya balansida hisobga olmaymiz. G‘ovak muhitda harakat qilayotgan moddaning gidravlik ishqalanishidagi energiyasi issiqlikka aylanadi. Qatlam elementida harakat qilayotgan moddaning birlik massasiga keltirilgan gidravlik ishqalanish quvvati uchun quyidagi iboraga ega bo‘lamiz:

$$\frac{\Delta N}{\rho g \Delta V_k} = \frac{1}{m \rho g} v_{grad} P = \frac{\mu v^2}{m \rho g k}. \quad (6.53)$$

Qatlamda qovushqoqligi $\mu = 0,02 \cdot 10^{-3}$ $Pa \cdot c$ gaz $v = 10^{-6} m/s \approx 86,4 \cdot 10^{-3}$ m/kun tezlik bilan harakat qilayotgan bo‘lsin. Qatlam o‘tkazuvchanlik $k \approx 0,1 mkm^2$, g‘ovakligi $m=0,2$, bosim $P=100$ MPa bo‘lganda gazning zichligi $\rho = 100 kg/m^3$ teng.

Bunda

$$\frac{\mu v^2}{m \rho g k} = \frac{0,02 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-12}}{0,2 \cdot 10^{-13} \cdot 981} = 1,02 \cdot 10^{-6} m/s.$$

Bir kunda qatlamda harakat qilayotgan kilogramm gazdan $1,02 \cdot 10^{-6} \cdot 0,864 \cdot 10^5 = 0,088 m$ energiya ajraladi. Bu albatta, katta bo‘lmagan miqdor. Biroq, ishlatish quduqlarini tubi atrofida ushbu gazning sizilish tezligi $10^{-4} m/s$ ga yetishi, ayrim hollarda esa undan ham ortiq bo‘lishi mumkin. Bundan yuqoridagi shartlar o‘zgarmaganda $\mu v^2 / (m \rho g k) \approx 10^{-2} m/s$ ga teng bo‘ladi. Bir kunda qatlamda sizilayotgan gazdan deyarli 9 kDj energiya ajraladi. Shunday qilib, qatlam elementidagi energiyaning nisbatan katta o‘zgarishi, issiqlik o‘tkazuvchanlik va konveksiya hisobiga issiqlikni ko‘chishi bilan bog‘liq degan xulosaga kelamiz. Qatlamni energetik balansiga, ayniqsa uni to‘yintiruvchi moddalarni yuqori harakat

tezligida, moddalarni kengayish-siqilish ishi va gidravlik ishqalanish ma'lum hissa qo'shadi.

Qatlamdagi energiya saqlanish tenglamasini issiqlik o'tkazuvchanlikni va konveksiyani, hamda kengayish-siqilish ishini va gidravlik ishqalanishni inobatga olib yozamiz.

(6.49) va (6.50) iboralarga mos ravishda qatlamni elementar hajmida harakat qilayotgan moddaning umumiy ishini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\delta W' = m \delta W = m p \frac{\delta \Delta V}{\rho g \Delta V} = -m p \frac{\delta \rho}{\rho^2}. \quad (6.54)$$

W' ishini siqilish energiyasiga tenglashtirsa bo'ladi, shuning uchun

$$\delta W' = -m \delta E_p = m \int_{\rho_1}^{\rho_2} \frac{p \delta \rho}{\rho^2}, \quad (6.55)$$

bu yerda: ρ_1 va ρ_2 - zichliklar.

Qatlamda sızilayotgan modda massasining uzluksizlik tenglamasini keltirib chiqarishdagi kabi, ichki energiya oqimi $U = c \rho T$ va siqilish energiyasi E_p , hamda elementar hajmga issiqlik faqat gidravlik ishqalanish hisobiga kirib kelmoqda deb, ya'ni $A \delta Q_u = \nu \text{grad } P$, quyidagi iborani olamiz

$$A \left(\frac{\partial u}{\partial t} + \text{div } \nu_e u \right) = m \left(\frac{\partial \rho E_p}{\partial t} + \text{div } E_p \rho \nu \right) = \nu \text{grad } P \quad (6.56)$$

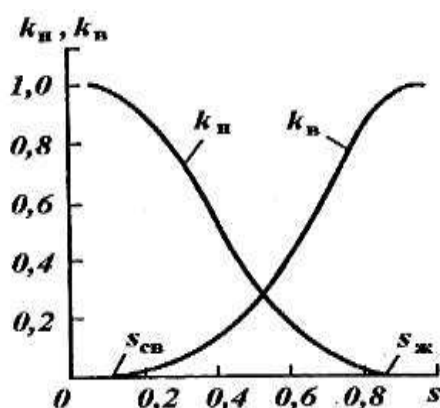
Bu yerda: ν_e - issiqlik o'tkazuvchanlik va konveksiya hisobiga qatlamdagi issiqlik ko'chishini yig'indi tezligini vektori. (6.56)-ibora, yuqorida qabul qilingan taxminlarda keltirib chiqarilgan, qatlamda energiyani saqlanish differensial tenglamasi.

Sızilish qonunlarini ko'rib chiqamiz. Yer osti gidromexanikasining asosiy qonuni, bir jinsli suyuqlikni yoki gazni sızilish qonuni – Darsi qonuni hisoblanadi. Hamma ma'lum sızilish qonunlari ushbu asosiy qonunga asoslanadi.

Bir jinsli bo'lmagan suyuqlikni yoki suyuqlik va gaz aralashmalari sızilishi uchun fazali sızilish qonuni to'g'ridir. Masalan, neft va suvni birgalikdagi sızilish holatidagi to'g'ri chiziqli harakati uchun sızilish qonuni iborasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\begin{aligned} v_n &= -\frac{KK_n(S)}{\mu_n} \frac{\partial P_n}{\partial x}, \\ v_c &= -\frac{KK_c(S)}{\mu_c} \frac{\partial P_c}{\partial x}, \end{aligned} \quad (6.57)$$

bu yerda: v_n - neftni sizilish tezligi vektori; v_s - suvni sizilish tezligi vektori; $K_n(S), K_s(S)$ - neft va suv uchun mos ravishda, suvga to'yinganlikka S bog'liq, nisbiy o'tkazuvchanlik; P_n va P_s - neft va suvdagi bosimlar. Neft va suv uchun nisbiy o'tkazuvchanlik grafiklari 6.16- rasmdagi ko'rinishga ega, uning absissa o'qidagi ikkita maxsus nuqtalari S_{de} va S_* belgilangan.



6.16-rasm. Neft va suv uchun nisbiy o'tkazuvchanlikni suvga tuyinganlikdan bog'liqligi

$S=S_{be}$ nuqtada suv uchun $K_s(S_{be})=0$. $S=S_*$ nuqtada neft uchun nisbiy o'tkazuvchanlik $K_n(S_*)=0$, $S=S_{be}$ nuqtada qatlamda suv va $S=S_*$ nuqtada neft borligiga qaramasdan. Biroq $S=S_{be}$ bo'lganda, qatlamni g'ovak muhitidagi suv tarqoq, mayda yoki, agar bog'liq bo'lsa, asosan jins zarralari orasidagi burchaklarni, berk g'ovaklarni egallaydi. $S=S_*$ bo'lganda, qatlamdagi neft ham tarqoq, g'ovak muhitdagi berk joylarni egallaydi va qatlamdan siqib chiqarib bo'lmaydi. Shunga o'xshash bog'liklarni neft va gazni ikki fazali sizilishi uchun ham qurish mumkin. Neft suvni va gazni bir vaqtdagi sizilishi, ushbu moddalarni ikkitasini baravar sizilishga nisbatan, kamroq darajada o'rganilgan. Neft konlarini ishlash jarayonlarini hisoblashda neftni, suvni va gazni bir vaqtdagi sizilishi (uch fazali sizilishi) ro'y bersa, quyidagi usuldan foydalansa bo'ladi. Avval ikki fazali suyuqlikni (neft va suv) va gazni sizilish nisbiy o'tkazuvchanligi olinadi, ular uchun $K_r(S_r)$ va suyuqlikni $K_{ns}(S_{ns})$ nisbiy o'tkazuvchanliklarini g'ovak muhitni gazga S_r va suyuqlikka S_{ns} to'yinganlikdan bog'liqligi ma'lum. Chunki

$$S_g + S_{ns} = 1; \quad S_{ns} = S_s + S_n, \quad (6.58)$$

bu yerda: S_s, S_n -mos ravishda qatlamni suvga va neftga to'yinganligi.

Quyidagi iboralarni yozish mumkin:

$$\frac{S_-}{S_+} + \frac{S_s}{S_n} = 1, \quad S = \frac{S_-}{S_+}. \quad (6.59)$$

Shundan so'ng neftni $K_n(S)$ va suvni $K_s(S)$ nisbiy o'tkazuvchanliklari, (6.59) aniqlanib, inobatga olinadi. Shunday qilib gazni, neftni va suvni birgalikdagi sizilish (ko'p fazaviy sizilish) qonuni iborasi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\begin{aligned} v_r &= -\frac{KK_g(S_g)}{\mu_g} \frac{\partial P_g}{\partial x}; \\ v_n &= -\frac{KK_{ns}(S_{ns})K_n(S)}{\mu_n} \frac{\partial P_n}{\partial x}; \\ v_s &= -\frac{KK_{ns}(S_{ns})K_s(S)}{\mu_s} \frac{\partial P_s}{\partial x}. \end{aligned} \quad (6.60)$$

Bu yerda: P_g, P_n, P_s - gazdagi, neftdagi va suvdagi bosim. Ko'p hollarda qatlamdagi moddalarni harakatiga yerning gravitatsion maydoni-og'irlik kuchi katta ta'sir ko'rsatadi. Konlarni ishlashga bu kuch ta'sirini quyidagi hollarda inobatga olish kerak: qatlamda har turli, zichligi bo'yicha katta farq qiluvchi (masalan, neft va gaz), moddalar harakatida; qatlamlarni katta qiyaligida va qalinligida; suv to'shalgan neft uyumlarida; suv to'shalgan neft uyumlarida; suv-neftli va gaz-neftli konuslarni hosil bo'lishida va shunga o'xshash holatlarda. Og'irlik kuchi vertikal yo'nalishda bo'lgani uchun, u sizilish tezligining gorizontal tarkiblariga ta'sir qilmaydi, faqat vertikal tarkiblariga ta'sir qilmaydi, faqat vertikal tarkiblariga ta'sir etadi. Gravitatsiya inobatga olingan neft va gazni ikki fazaviy sizilishida neft va gazni sizilish tezligining vertikal tarkiblari uchun quyidagi iboradan foydalalaniladi:

$$\begin{aligned} v_{zr} &= -\frac{KK_g(S_g)}{\mu_g} \left(\frac{\partial P}{\partial Z} - \Delta p g \right); \\ v_{zn} &= -\frac{KK_n(S_n)}{\mu_n} \left(\frac{\partial P}{\partial Z} + \Delta p g \right), \end{aligned} \quad (6.61)$$

bu yerda: $\Delta P = P_n - P_g$; P - neft va gaz fazalarida bir xil deb olingan, bosim.

Hamma ko‘rilgan holatlarda sizish tezligi bosim gradiyentiga mutanosib, ya’ni u bosim gradiyentidan to‘g‘ri chiziqli bog‘liq. Sizish tezligini bosim gradiyentidan to‘g‘ri chiziqsiz bog‘liqliklari ham ma’lum. Bunday sizilish qonunlarini to‘g‘ri chiziqsiz sizilish qonunlari deb ataladi. Sizilish qonunlarini to‘g‘ri chiziqsizligi odatda uchta sabab bilan bog‘lanadi: yuqori sizilish tezliklarida inersion kuchlarni yuzaga kelishi, tog‘ jinslarini deformatsiyasi va uning natijasida qatlam jinslari o‘tkazuvchanligi bosimdan to‘g‘ri chiziqsiz o‘zgarishi, hamda qatlamda harakat qilayotgan moddalarni nonyuton xossalari. Bunda sizilish tezligini va bosim gradiyentini to‘g‘ri chiziqsiz bog‘liqligi faqat inersion kuchlar ta’siriga va qatlamni to‘yintiruvchi moddalarni nonyuton xossalarini yuzaga kelishiga xosdir. Tog‘ jinsi deformatsiyasi keltirib chiqaruvchi, sizilishni to‘g‘ri chiziqsiz qonuni jins o‘tkazuvchanligini bosimdan to‘g‘ri chiziqsiz bog‘liqligini ko‘rinishidir. Avval, inersion kuchlarni yuzaga kelishi bilan bog‘liq, sizilish qonunini to‘g‘ri chiziqsizligini ko‘rib chiqamiz. Bir jinsli suyuqlikni yuqori Reynolds sonlarida $N_{RR} = \nu d_z \rho / \mu$ (ν – sizilishni mutlaq tezligi; ρ, μ – mos ravishda siziluvchi moddani zichligi va qovushqoqligi, d_z – g‘ovak muhitni “ichki” chiziqli o‘lchami xususiyati, masalan, g‘ovaklarni o‘rtacha diametri) sizilishni Darsi qonunidan chetga chiqishi eksperimental aniqlangan. Darsi qonuni buzilishi yuz beradigan g‘ovak muhit uchun Reynoldsni kritik sonlari N.N.Pavlovskiy bo‘yicha 7,5 dan 9,0 gacha M.D.Millionshikov bo‘yicha 0,22 dan 0,29 gacha va V.N.Shelkachev bo‘yicha 1 dan 12 gacha o‘zgaradi. Bu Reynoldsni kritik sonlarni farqlanishiga sabab, ko‘rsatilgan mualliflar tomonidan d_z turli qiymatlaridan foydalanganliklaridir. Eksperimentlarni ko‘rsatishicha, Reynolds sonlari kritikdan katta bo‘lganda, bosim gradiyenti sizilish tezligi kvadratiga mutanosibdir. Agar, Reynolds sonlari kritikdan kichik bo‘lsa, Darsi qonuni o‘rinli, bosim gradiyenti sizilish tezligidan to‘g‘ri chiziqli bog‘liqlikka ega. Tabiiyki, Darsi qonunini va bosim gradiyentini sizilish tezligidan kvadratli bog‘liqligini birlashtirish fikri yuzaga keldi. Ushbu birlashtirilgan qonun ikki hadli sizilish qonuni nomini oldi va quyidagini ko‘rinishdagi ibora bilan ifodalanadi:

$$-\frac{K}{\mu}v + av^2 = \frac{\partial P}{\partial x},$$

bu yerda: a - eksperimental yo‘l bilan aniqlanadigan koeffitsiyent.

Sizilish tezligini bosim gradiyentidan kvadratlil bog‘liqligi amaliyotda faqat gazni burg‘ qudug‘i tubi atrofida sizilishda yoki neftni sof darzli g‘ovaklikdan iborat jinslarda sizilishda kuzatilishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Qatlam va ishlash jarayonlari modellari to‘g‘risida tushuncha bering
2. Qatlamlar modellarini qanday turlari bor?
3. Geologik-fizik va kon ma’lumotlari bo‘yicha qatlamlar modellarini qurishni metodik asoslari nimada?
4. Qat-qat va maydon bo‘ylab har xil qatlamlarni ehtimolli-statistik modelini tasvirlash qanday amalga oshiriladi?
5. Modifitsirlashtirilgan nisbiy o‘tkazuvchanli bir xil qatlam modeli deganda qanday modelni tushunasiz?
6. Ishlash jarayonlari qanday modellashtiriladi?

Mavzu bo‘yicha test

1. Qatlam modeli nima?

- A) qatlamning geologo-fizik xossalari haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasi
- B) quduqni ishlatish jarayoni haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasi
- C) yer tagidan neftni chiqarib olish haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasi
- D) qatlamning kimyoviy xossalari haqidagi miqdoriy tasavvurlar sistemasi

2. Qatlamlar va ishlash sharoitlarini qanday modellari bor?

- A) fizik, matematik
- B) kimyoviy
- C) qatlamlar va ishlash sharoitlarini modellari yo‘q
- D) qatlamlar va ishlash sharoitlarini harakatdagi modeli bor

3. Qat-qat har xillik nima?

- A) maydon bo‘ylab har xillik, mahsuldor qatlamning uzoq-uzluqliligi va uning linza ko‘rinishliligi
- B) qatlam hajmi bo‘yicha bir xillilik

- C) qatlam qalinligi va maydon bo'yicha bir xillilik
- Д) maydon bo'yicha bir xillilik, linza ko'rinishliligi

4. Nima uchun uyum shakli sxemalashtiriladi?

- A) gidrodinamik hisoblarni olib borish imkoniyati uchun
- B) neft-suv tutash yuzasini belgilash uchun
- C) zaxirani hisoblash uchun
- Д) uyum shaklini o'rganish uchun

5. Sonli modellardan qachon foydalaniladi?

- A) flyuidlarning g'ovak muhitdagi hatti-harakatini tasvirlovchi matematik tenglamalarni yechish uchun sonli modellar qo'llaniladi
- B) quduqlarni ish rejimini nazorat qilish uchun sonli modellardan foydalaniladi
- C) oluvchi quduqlar sonini aniqlashda foydalaniladi
- D) haydovchi quduqlar tubidagi bosimni hisoblash uchun

6. Potentsiometrik modellar qanday model?

- A) flyuidning muhim oqim modeli, qatlam chegaralari shaklini o'zida takrorlovchi idish
- B) fizik nuqtai nazardan tadqiqot qilinayotgan jarayonni xususiyatini tasvirlovchi matematik tenglamalar tizimini taqdim qiladigan model
- C) aslning miqyosini kichraytirilgan namunasi yoki fizik jihatdan aslga o'xshash jarayonni ishlab chiqadigan, lekin boshqa guruhdagi fizik qonunlarga bo'ysunadigan model
- D) modellarning ishlash tamoyillari o'tkazuvchidagi elektr toki uchun Om qonuni va g'ovak muhit uchun Darsi qonuni orasidagi o'xshashlikka asoslangan model

7. Fizik nuqtai nazardan tadqiqot qilinayotgan jarayonni xususiyatini tasvirlovchi matematik tenglamalar tizimini taqdim qiladigan model qanday ataladi?

- A) matematik model
- B) fizik model
- C) geometrik model
- D) potentsiometrik modellar

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

7-ma'ruza

Neft konlarini tabiiy rejimlarda ishlash

Reja

7.1. Taranglik rejimini namoyon bo'lishi

7.2. Qatlamni chegara tashqari xududidagi taranglik rejimida neft koni chegarasidagi bosim o'zgarishini bashoratlash

Tayanch iboralar

Neft konlari, ishlash, qatlam energiyasi, energiya turlari, ishlatish rejimlari, taranglik rejimi, bosim o'zgarishi

7.1. Taranglik rejimini namoyon bo'lishi

Neft konini taranglik rejimida ishlash – yer tagidan neftni chiqarib olish jarayoni, qatlam bosimi to'yinish bosimidan katta bo'lgan, bosim maydonlari va neft va suv harakat tezligi, qatlamni to'yintiruvchi, hamda chegara tashqarisidagi suvlar beqaror, vaqt davomida qatlamni har bir nuqtasida o'zgaruvchan sharoitlarda amalga oshiriladi.

Taranglik rejimi, neft oluvchi quduqlarni debiti yoki haydovchi quduqlarga haydalayotgan suv sarfi o'zgaruvchan, hamma holatlarda namoyon bo'ladi. Biroq qatlamni neftli qismi maydonida barqaror rejim bo'lganda ham, masalan, konni chegara tashqarisiga suv bostirish qo'llanilib ishlash jarayonida, chegara

tashqarisidagi zonada taranglik rejimi hisobiga bosimni qayta taqsimlanishi yuz beradi. Fizik nuqtai nazaridan taranglik rejimi – jinslarni va ularni to'yintiruvchi suyuqliklarni siqiluvchanligi hisobiga yuz beruvchi, qatlamni taranglik energiyasini sarf bo'lishi yoki to'ldirilishidir.

Oluvchi quduqni ishlatishga tushirilganda undagi bosim qatlamdagiga nisbatan kamayadi. Neft olish davom etgan sari quduq tubi atrofida taranglik energiyasining zahirasi kamayadi, ya'ni neft va jinslar, avvaldagidan kamroq siqilgan bo'lib boradi. Qatlamdan neft olishni davom ettirilishi taranglik energiyasi zahirasi yana ham sarflanishiga va natijada, quduq atrofidagi depressiya voronkasining kengayishiga olib keladi.

Qatlam bosimini to'yinish bosimigacha kamayishida neftdan unda erigan gaz ajralib chiqib boshlaydi va qatlam rejimi o'zgaradi – taranglik rejimi erigan gaz yoki bosimi rejimi bilan almashadi.

Taranglik rejimi nazariyasidan neft konlarini ishlash bilan bog'liq bo'lgan quyidagi asosiy masalalarni hal etishda foydalaniladi.

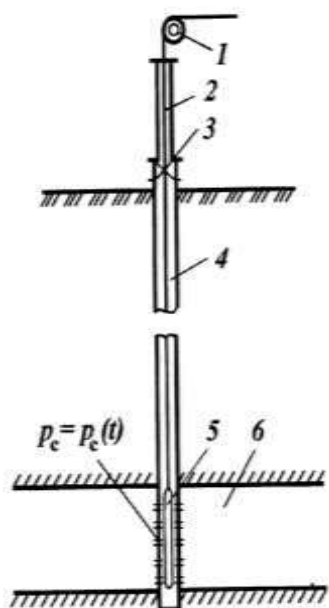
1. Ishlatish qudug'ini ishlatishga tushirishda, to'xtatishda yoki ishlatish rejimini o'zgartirishda uning tubidagi bosimni aniqlashda, hamda ko'rsatkichlarini aniqlash maqsadida quduq tadqiqotlari natijalarini izohlashda.

Taranglik rejimi nazariyasi asosida neft konlarini ishlash amaliyotida keng tarqalgan, to'xtatilgan ishlatish quduqlarida bosimni tiklanish egri chiziqlari bo'yicha qatlam ko'rsatkichlarini aniqlash metodi yaratilgan. Ushbu metod texnologiyasi bo'yicha tadqiqot qilinayotgan quduq avval o'zgarimas debit q bilan, unga kelayotgan oqimni barqarorlashishiga yoki barqarorlashishiga yaqinlashishga erishilguncha ishlatiladi. Keyin, uning tubiga vaqt t davomida quduq tubidagi bosimni o'zgarishini qayd etib oladigan, chuqurlik manometri tushiriladi (7.1-rasm). Vaqtning shartli ravishda boshlang'ich ($t=0$) deb qabul qilinuvchi, qandaydir paytida tadqiqot qilinayotgan quduq yopiladi. Uning tubidagi bosimni P_q shartli ravishda qabul qilingan P_{ch} (chegara) bosimigacha tiklanguncha ortishi boshlanadi. Shartli qatlam P_{ch} (chegara) bosimi sifatida ikki quduq orasidagi masofaning o'rtasidagi qatlam bosimi qabul qilinadi. Bunda har bir tadqiqot qilinayotgan quduqda bosim

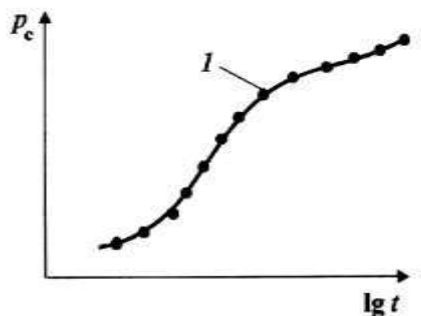
o'ziga xos tarzda tiklanishi mumkin. Qatlam bosimini tiklanish egri chizig'i $P_{\kappa} = P_{\kappa}(t)$ olingandan so'ng, taranglik rejimi nazariyasining mos masalasini yechish asosida qatlamni o'tkazuvchanligi va pyezoo'tkazuvchanligi aniqlanadi. 7.2-rasmda quduq tubi bosimining tiklanish egri chizig'ini $P_{\kappa} = P_{\kappa}(\lg t)$ bog'liqligi ko'rinishidagi, amaliyotda uchraydigan tipik tasviri keltirilgan.

2. Qatlamdagi bosimni qayta taqsimotini va qatlamda ishlatilayotgan boshqa quduqlarni ishlatishga tushirish – to'xtatish yoki ish rejimini o'zgartirish natijasida, tadqiqot quduqlari tubidagi bosimni mos o'zgarishini hisoblashda.

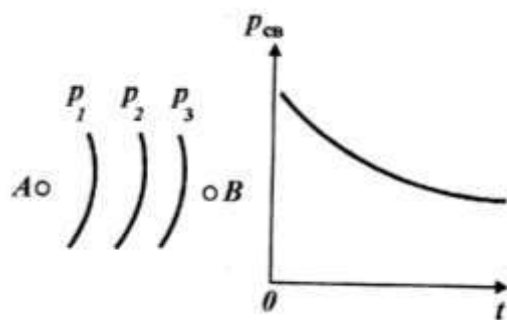
Ushbu hisoblashlar, qisman qatlamni “gidroeshitish” ma'lumotlarini izohlashda foydalaniladi. Qatlamni “gidroeshitish” quyidagicha amalga oshiriladi. Vaqtning $t=0$ paytida Aqu dug'i q_A debit bilan ishga tushirilishi amalga oshiriladi (7.3-rasm).



7.1-rasm. Burg' qudug'ini bosimni tiklanish metodi bilan tadqiqotlashdagi sxemasi: 1-yer osti qurilmasining roligi; 2-arqon (kabel); 3-surma zulfon (zadvijka); 4-burg' qudug'i; 5-chuqurlik manometri; 6-qatlam



7.2-rasm. Burg' qudug'i tub bosimining tiklanish egri chizig'i: 1-chuqurlik manometri bilan o'lchangan burg' qudug'i tubidagi bosim nuqtalari.



7.3-rasm. Eshitilayotgan ishlatish qudug'ida bosimni pasayish egri chizig'i

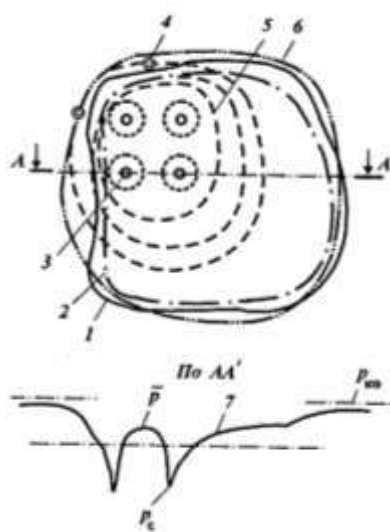
Dastlab tubiga chuqurlik manometri tushirilgan, to'xtatilgan V qudug'i tubidagi bosimni o'zgarishi $P_{qt} - P_k(t)$ qayd etiladi. 7.3-rasmning chap tarafida qatlam bosimni pasayish "to'lqinlari" ($P_1 < P_2 < P_3$), o'ng tarafida esa eshitilayotgan quduqda, amaliyotda uchraydigan tipik bosimni pasayish egri chizig'i keltirilgan. Bosimni pasayish $P_{qt} = P_k(t)$ tezligi va amplitudasi orqali A va V quduqlari orasidagi qatlam qismini o'rtacha o'tkazuvchanligini va pyezoo'tkazuvchanligini baholash mumkin. Agar V qudug'ida bosimni o'zgarishi yuz bermasa, ya'ni A qudug'idan yetib kelmasa, ushbu quduqlar orasida o'tkazmas to'siq (tektonik siljima, o'tkazuvchanmas jins yotqiziqlari zonasi va sh.k.) bor deb hisoblanadi. Quduqlar orasidagi gidrodinamik bog'liqlikni o'rnatish ta'sir bilan qatlamni qamrab olinganligini hisoblashda va uni ishlashini tartiblashtirishda muhim ahamiyatga ega.

3. Konni chegara tashqarisidan neftlilik qismiga vaqt davomida kirib kelayotgan suv hajmi berilganda konni boshlang'ich neftlilik chegarasidagi bosimni o'zgarishini yoki neftlilik maydoni bo'ylab o'rta meyor qatlam bosimni hisoblashda.

Agar neft koni qatlamga ta'sir etmasdan ishlashda va bu kon keng suvli xudud bilan o'ralgan, hamda suvli xududdagi jinslar yaxshi o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa, u holda konda neft olish va undagi bosimni pasayishi ishlashdagi qatlamga chegara tashqarisidagi xududdan neftlilik qismiga jadal suv oqimini kirib kelishiga olib keladi.

7.4-rasmda tabiiy rejimda ishlayotgan quduqlar teng o'lchamli joylashtirilgan neft konining sxemasi ko'rsatilgan. Dastlab qatlamdan neftni, keyin esa neftni suv bilan olish jarayonida qatlam bosimi boshlang'ich ko'rsatkichiga P_{cho} nisbatan o'zgaradi, ammo P_{cho} bosim neftlilik chegarasidan doimo uzoqlashib boruvchi

qandaydir masofadagi suvli qismda saqlanib qoladi. Ushbu rasmning pastki qismida qatlamni AA' chizig'i bo'ylab kesimidagi qatlam bosimning epyurasi ko'rsatilgan. Epyuradan ko'rinib turibdiki, tashqi 1 va ichki 2 neftlilik chegaralari atrofida, neft va suvni birga sizishida, sizish qarshiligining ortishi natijasida qatlam bosimi keskin kamayadi, keyin esa maydon bo'ylab tekis o'zgaradi. Quduqlar 3 atrofida, tabiiyki, depressiya voronkalari hosil bo'ladi va quduqlardagi tub bosim P_q teng. Izobaralarni 5 (teng qatlam bosimi chiziqlari) tuzib, o'rta me'yor qatlam bosimini (7.4-rasm) aniqlash mumkin. O'rta me'yor qatlam bosimi P konni tabiiy rejimda ishlash jarayonida vaqt davomida kamayib beradi. Agar neftlilik chegarasi atrofida kuzatuvchi (pyezometrik) quduqlar 4 bo'lsa, pezometrik quduqlari qandaydir shartli neftlilik chegarasida 6, deb hisoblab, bu quduqlarda chegaradagi bosimni P_{ch} o'zgarishi o'lchanadi. Shunday qilib, o'rta qatlam $\bar{P} = P(t)$ yoki chegara bosimini $P_q = P_q(t)$ vaqt davomida o'zgarishini qarab chiqish mumkin. Neft uyumidan suyuqlik olish asosida, taranglik zahirasi o'zgarishiga tuzatishlar kiritib, qatlamni chegara tashqarisidagi qismidan olinayotgan suv hajmini q_{cq} vaqt davomida o'zgarishini aniqlash mumkin. Keyin taqriban qatlamni chegara tashqarisidagi xududdan suv olish sur'ati neft uyumidan suyuqlik olish sur'atiga $q_{nc} = q_{nc}(t)$ teng deb hisoblasa bo'ladi.

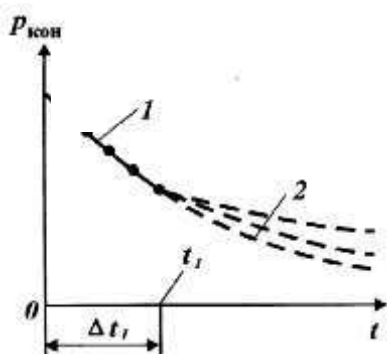


7.4-rasm. Neft konini va qatlam bosimini o'zgarish sxemasi: 1- neftlilikni tashqi chegarasi; 2- neftlilikni ichki chegarasi; 3- olish burg' quduqlari; 4- pyezometrik burg' quduqlari; 5- izobaralar; 6- neftlilikni shartli chegarasi; 7- konni AA' kesimi bo'ylab qatlam bosimining epyurasi.

Masalan, konda pyezometrik quduqlar bo'lsin va konni boshlang'ich ishlash davrida Δt_1 chuqurlik o'lchashlari orqali ulardagi bosimni o'zgarishi $P_{ya} = P_{ya}(t)$

aniqlangan, $P_{ya} = P_{ya}(t)$ ning amaldagi o'zgarishi 7.5-rasmida, $q_{ns} = q_{ns}(t)$ boshlang'ich davrida Δt_1 va konni to'liq ishlash davridagi o'zgarishi 7.6-rasmida ko'rsatilgan. Tabiiyki, ishlashni boshlang'ich davrida Δt_1 kundan olinayotgan suyuqlik, uni burg'ilash va quduqlarni ishga tushirish natijasida ortib boradi. Ushbu davr uchun chegaradagi bosimni P_{ya} haqiqiy o'zgarishi aniqlangan, $t > t_1$ bo'lganda kundan suyuqlik olish, boshlang'ich davrga nisbatan boshqacha o'zgaradi: u avval barqarorlashadi, ishlashni oxirgi davrida esa pasaydi.

Shuning uchun ishlashni boshlang'ich davrida Δt_1 olingan $P_{ya} = P_{ya}(t)$ bog'liqlikni ektropolyatsiya qilib $P_{ya}(t)$ o'zgarishini olish mumkin emas, chunki $t > t_1$ suyuqlik olish sur'ati o'zgaradi. $P_{ya} = P_{ya}(t)$ o'zgarishini taranglik rejimi nazariyasining mos masalalarini yechish asosida bashorat qilinadi.



7.5-rasm. P_{ya} vaqtga t bog'liqligi: 1- Δt_1 davrda haqiqiy (pyezometrik burg' quduqlarida o'lchangan) chegaraviy bosim P_{ya} o'zgarishi ehtimolli variantlari.

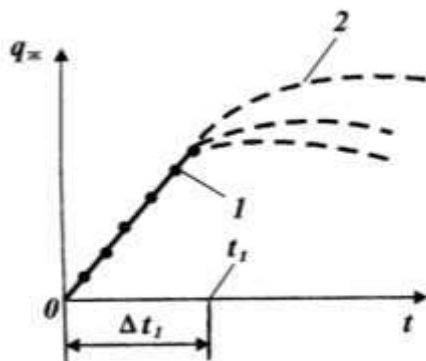
4. Konni suv bostirish usuli bilan ishlashga o'tilganda yoki, agar neftlilik chegarasidagi bosim berilganda, chegara tashqarisidagi oqib ketayotgan suvni hisoblashda, qatlamni neftlilik chegarasidagi bosimni tiklanishini aniqlashda.

Agar neft koni vaqtning qandaydir paytida chegara tashqi qismiga suv bostirib ishlashga o'tilsa, u holda chegara tashqari xududidan neftlilik qismga kirib kelayotgan suv oqimi kamayadi, chunki neftni qatlamdan siqib chiqarish qatlamga haydalayotgan suv hisobiga amalga oshiriladi.

Haydash chizig'i bosimni ko'tarish natijasida chegara tashqari xududidan konni neftga to'yingan qismiga kirib kelayotgan suv oqimi avval to'xtaydi, keyin esa qatlamga haydalayotgan suv chegara tashqari xududiga chiqib keta boshlaydi.

Chegara tashqari xududiga suvni chiqib ketishini hisoblashda taranglik rejimini masalasini yechish kerak bo'lishi mumkin. Bunda, haydovchi quduqlar

chegasidagi (7.6-rasm.) bosim P_{ya} berilgan bo‘lib qatlamni chegara tashqarisiga chiqib ketayotgan suv sarfini aniqlash talab etiladi.



7.6-rasm. q_{ns} vaqtga t bog‘liqligi:

1- Δt_1 davrda q_{ns} haqiqiy o‘zgarishi;

2- $t > t_1$ bo‘lganda q_{ns} ehtimolli o‘zgarish variantlari.

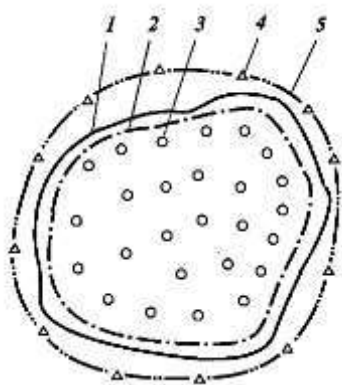
5. Qatlamga suv bostirish bilan ta’sir etishda ishlash sistemasining qaysidir elementida barqarorlashgan rejimini boshlanishigacha bo‘lgan vaqtni aniqlashda.

Neft koni qatlam ichra suv bostirish usuli qo‘llanilib bir qatorli ishlash sistemasida ishlatishga kiritilgan bo‘lsin. Vaqtning qaysidir paytida birinchi va ikkinchi haydovchi quduqlar to‘xtatilsin, vaqtning $t=0$ paytida esa ular yana qayta ishlatishga tushirilsin. Odatda, neftni suv bilan siqib chiqarish jarayonlari, taranglik rejimida bosimni qayta taqsimlanish jarayonlariga nisbatan, sekinroq yuz beradi.

Shuning uchun, haydash qatorlari ishga tushirilgandan keyin o‘tgan qandaydir vaqtdan so‘ng oluvchi va haydovchi quduqlar qatorlari orasida qatlamda bosimni sekin o‘zgaruvchan taqsimlanishi boshlanadi (qatlamga haydalayotgan suv sarfi va undan olinayotgan suyuqlik olish o‘zgarmas bo‘lganda), ya’ni taranglik rejimi tamom bo‘ladi va deyarli barqarorlashgan rejim yaratiladi, deb hisoblasa bo‘ladi.

Taranglik rejimini mavjudlik vaqti ham taranglik rejimi nazariyasi asosida aniqlanadi.

Neft konlarini taranglik rejimida ishlash jarayonlari ko‘rsatkichlarini hisoblash uchun, dastlab ushbu rejim uchun differensial tenglamalarni olish kerak, ularni keltirib chiqarishda sizilishdagi modda massasining uzluksizlik tenglamasidan foydalaniladi:



7.7-rasm. Neft konini chegara tashqi qismiga suv bostirish usulini qo'llab ishlash sxemasi:

1-neftlilikni tashqi chegarasi; 2-neftlilikni ichki chegarasi; 3-oluvchi quduqlar; 4-haydovchi quduqlar; 5-haydovchi quduqlar chegarasi.

$$\rho \frac{\partial m}{\partial t} + m \frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div} \rho v = 0. \quad (7.1)$$

Qatlam g'ovakligio'rtacha normal kuchlanishdan G to'g'ri chiziqsiz bog'liq. Biroq G kattaligi 10MPa gacha bo'lganda g'ovaklikni o'rtacha normal kuchlanishdan bog'liqligini to'g'ri chiziqli deb qabul qilsa bo'ladi:

$$m = m_0 - \beta_z (G - G_0). \quad (7.2)$$

Bu yerda: β_z -qatlamdagi g'ovak muhit siqiluvchanligi; G_0 - boshlang'ich o'rtacha normal kuchlanish.

Vertikal yo'nalish bo'ylab tog' bosimi P_r , o'rtacha normal kuchlanish G va (g'ovaklik ichidagi) qatlam bosimi orasidagi bog'liqliklardan foydalanib, $P_r = \text{const}$ bo'lganda quyidagi iborani olamiz:

$$\frac{\partial G}{\partial t} = - \frac{\partial P}{\partial t}. \quad (7.3)$$

(7.2) va (7.3) inobatga olsak:

$$\frac{\partial m}{\partial t} = \frac{\partial m}{\partial G} \frac{\partial G}{\partial t} = -\beta_z \frac{\partial G}{\partial t} = \beta_z \frac{\partial P}{\partial t}. \quad (7.4)$$

Qatlamda sizilayotgan suyuqlik zichligini birlamchi yaqinlashishida bosimdan P to'g'ri chiziqli bog'liqlikda deb olsa bo'ladi, ya'ni:

$$\rho = \rho_0 [1 + \beta_{ns} (P - P_0)], \quad (7.5)$$

bu yerda: β_{ns} - suyuqlikni siqiluvchanligi; ρ_0 - suyuqlikni boshlang'ich bosimdagi P_0 zichligi.

(7.5) quyidagi olamiz:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = \frac{\partial \rho}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial t} = \rho_0 \beta_{ns} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (7.6)$$

Darsi qonunidan foydalansak va o'tkazuvchanlikning va suyuqlik qovushqoqligini μ koordinatalarga bog'liq deb hisoblasak:

$$\operatorname{div} \rho v = -\frac{\kappa}{\mu} \operatorname{div} \rho \quad \operatorname{grad} P. \quad (7.7)$$

(7.4), (7.6) va (7.7) iboralarni (7.1) qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\rho \beta_z \frac{\partial P}{\partial t} + m \rho_0 \beta_{ns} \frac{\partial P}{\partial t} = \frac{\kappa}{\mu} \operatorname{div} \rho \quad \operatorname{grad} P. \quad (7.8)$$

Suyuqlik siqiluvchanligini kichik kattalik ekanligini inobatga olib (7.8) iborada $\rho \approx \rho_0$ deb qabul qilamiz. Natijada taranglik rejimi differensial tenglamasini quyidagi ko'rinishda olamiz:

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \chi \operatorname{div} \operatorname{grad} P; \quad \chi = \frac{\kappa}{\mu \beta}; \quad (7.9)$$

$$\beta = \beta_z + m \beta_{ns}.$$

Bu yerda: χ va β - mos ravishda qatlamni pyezoo'tkazuvchanligi va taranglik sig'imi (V.N.Shelkachev taklifiga binoan).

Taranglik rejimi tenglamasini yechish qatlamni har bir nuqtasidagi bosimni vaqt davomida o'zgarishini hisoblash imkoniyatini beradi. Biroq neft konlarini taranglik rejimida ishlash imkoniyatlarini taxminiy baholashda konni, uning qismini yoki chegara tashqarisidagi xududni taranglik zahirasi tushunchasidan foydalaniladi. Taranglik zahirasi – konni ishlash va ishlatish sharoitlaridan kelib chiqib berilgan, chegaraviy, qatlam bosimini o'zgarishida qatlamni g'ovak hajmini umumiy o'zgarish imkoniyati. Taranglik zahirasi odatda qatlam siqiluvchanligini to'g'ri chiziqli qonuni iborasidan aniqlanadi:

$$\frac{\Delta V_z}{V} = \beta \Delta P; \quad \beta = \beta_z + m \beta_{nc} \quad (7.10)$$

bu yerda: ΔV_z - g'ovak hajmni o'zgarishi, ya'ni hajmi V bo'lgan qatlamning bevosita taranglik zahirasi; ΔV_z va ΔP -mutloq kattaliklar.

7.2. Qatlamni chegara tashqari xududidagi taranglik rejimida neft koni chegarasidagi bosim o'zgarishini bashoratlash

Konlarni ishlashda neftlikning shartli chegarasidagi bosimni vaqt davomida o'zgarishini yoki neft uyumini maydoni bo'ylab o'rta me'yorli qatlam bosimini

bilish muhimdir. U favvora usulda ishlayotgan quduqlarni mexanizatsiyalashgan usulga o'tkazish vaqtini bashorat qilish, qatlam bosimini to'yinish bosimigacha pasayish vaqtini, qatlamdagi neftni gazzsizlanishini boshlanish va erigan gaz rejimini, keyin esa gaz bosimli rejimni yuzaga kelishini, aniqlash imkonini beradi.

Konlarni taranglik rejimini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarga o'tish vaqtini bashorat qilish, bunday o'tishga yo'l qo'yib bo'lmaydigan konlarni ishlashda, juda muhim ahamiyatga ega. Masalan, neftida katta miqdorda parafin (15-20% yuqori) bo'lgan konlarda qatlam neftini gazzsizlanishi uning fazaviy holatini o'zgarishiga va parafinni qattiq faza ko'rinishida ajralishiga (u esa o'z navbatida neftni qovushqoqligini ortishiga va uning nonyutonlik xossalarini yuzaga kelishiga), qatlamni g'ovak muhitida qattiq parafinni cho'kishiga va yakuniy natijada neft beraolishlikni kamayishiga olib keladi.

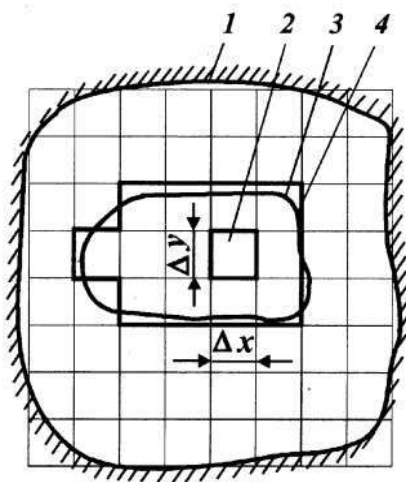
Ishlashdagi qatlamlarga suv bostirish yoki boshqa metodlar bilan ta'sir etish ko'p sabablarga ko'ra konni ishlashga tushirilgan paytdan boshlanmaydi, odatda qandaydir vaqt o'tgandan so'ng "kechikib" amalga oshiriladi. Shu sababli neft konini taranglik rejimida qatlamlarga ta'sir etmay, erigan gaz va gaz bosimli rejimlarni yuzaga kelishiga olib kelmasdan, qancha vaqt davomida ishlash mumkinligini bilish zarur.

Neftlilik chegarasining murakkab geometrik konfiguratsiyasida kondagi ishlatish quduqlarini real joylashishini inobatga olib, vaqt davomidagi o'rta meyor qatlam bosimini yoki chegara bosimini o'zgarishini faqat sonli metodlarni qo'llab va EHM yoki o'xshashlik qurilmalaridan foydalanib hisoblash mumkin.

Masalan, agar, konni chegara tashqarisidagi suvli qismini qiyinlanish chegarasi ma'lum bo'lsa (V.8-rasm), holda butun suvli xududni tomonlari Δx va Δy o'lchamli bir qancha kataklarga bo'lish mumkin. Konning chegara tashqarisida bosimni qayta taqsimoti, tabiiyki, odatda yetarli darajada aniq bo'lmagan, chegara tashqarisidagi qismni ko'rsatkichlariga katta bog'liq. Odatda kon chegarasidagi bosimni o'zgarishini bashoratlash uchun hisoblangan bosim o'zgarishini, konni boshlang'ich ishlash davrida o'lchangan, haqiqiysiga muvofiqlashtiriladi.

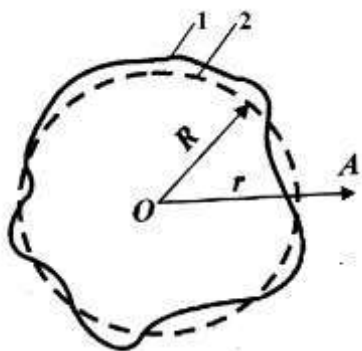
Shuning uchun hisoblashlarda, qatlamni chegara tashqarisidagi xududni mayda kattalarga bo'lishga intilish kerak emas, chunki bu xududdagi ko'rsatkichlar haqidagi ma'lumotlar aniq bo'lmay, chegaradagi bosimni o'zgarishni bashorati faqat hisoblangan o'zgarishni haqiqiyiga adaptatsiya qilingandan so'ng qoniqarli natijalar beradi.

Konni konfiguratsiyasi doiraga yaqin bo'lgan hollarda chegaradagi bosim o'zgarishini, neft uyumiga qatlamni chegara tashqarisi xududi rejimi masalasini yechish asosida yetarli darajadagi aniqlik bilan analitik bashorat qilish mumkin (V.9-rasm). Shuni eslatib o'tish lozimki, chegara tashqarisidagi xududdan neft uyumlariga kelayotgan suv oqimi xususiyati ko'p hollarda haqiqatan, planda doira shakldagi uyumda yuz beruvchi radial oqimga yaqin.



7.8-rasm. Neft koni va uning chegara tashqarisidagi suvli xududi maydonini kataklarga (yacheykalarga) bo'lish sxemasi:
1-konni suvli xududini qiyiqlanish chegarasi; 2-maydoni Δx , Δy bo'lgan katak; 3-neftlilikni shartli chegarasi; 4-neftlilik chegarasini approksimatsiyasi

Kon tabiiy rejimida ishlashda bo'lsin va neft uyumidagi taranglik zahirasini nisbatan kichik kattalik ekanligi sababli, kondan olinayotgan suyuqlik miqdori $q_{ns}(t)$ qatlamni chegara tashqari xududidan neft uyumiga kirib kelayotgan suv oqimi miqdoriga $q_{chs}(t)$ teng, ya'ni $q_{ns}(t) \approx q_{chs}(t)$, deb hisoblaymiz.



7.9- rasm. Planda doira shaklidagi neft konining sxemasi: 1-neftlilikning shartli chegarasi; 2-neftlilik chegarasini radiusi R aylanaga approksimatsiyasi.

Neft konlarini ishlashda suyuqlik olish $q_{ns}(t)$, odatda 7.6-rasmda ko'rsatilgandek o'zgaradi. $P_{ya}(t)$ hisoblash uchun chegara tashqaridagi xududni chegaralanmagan ($R \leq r \leq \infty$) deb hisoblaymiz. Ushbu xududdagi suvning radial sivilishi taranglik rejimi tenglamasi bilan ta'riflanadi.

$$\chi \left(\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\partial P}{\partial t}, \quad (7.11)$$

bu yerda: $P(r, t)$ – qatlamni chegara tashqarisidagi xududdagi r koordinatali A nuqtaning bosimi (7.9-rasm).

Dastlab bir oz soddalashtirilgan taranglik rejimi masalasini ko'rib chiqamiz, uning uchun boshlang'ich va chegaraviy shartlar quyidagicha yoziladi: $t = 0, \quad R \leq r \leq \infty$ bo'lganda $P = P_\infty$

$$q_{nc} = -2\pi \frac{kh}{\mu} \left(r \frac{\partial P}{\partial r} \right)_{r=R} = const. \quad (7.12)$$

Bu masala yechimini bosimni $P(r, t)$ Laplas bo'yicha o'zgartirishdan foydalanib olamiz:

$$\bar{P}(r, S) = \int_0^\infty P(r, t) e^{-St} dt, \quad (7.13)$$

$$P_\infty - P(P, \tau) = \frac{q_{nc} \mu}{2\pi kh} f(P, \tau); \quad (7.14)$$

$$f(P, \tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{(1 - e^{-u^2 \tau}) [J_1(U) Y_0(UP) - Y_1(U) J_0(UP)] dU}{U^2 [J_1^2(U) + Y_1^2(U)]},$$

$$P = r / R, \quad \tau = \chi t / R^2.$$

Bu yerda: $J_0(UP)$, $J_1(U)$, $Y_0(UP)$, $Y_1(U)$ - Bessel funksiyalari. $f(\rho, \tau)$ funksiyasi Van Everdingen va Xerstlar tomonidan hisoblangan.

Vaqt davomida bosim $P_r(t)$ o'zgarishini hisoblash uchun ushbu funksiyaning $p = r / R = 1$ bo'lgandagi qiymatlaridan foydalanish kerak (7.10-rasm).

$f(1, \tau)$ ni $Ig(1 + \tau)$ dan bog'liqligini quyidagi soda ibora bilan yetarli aniqlikda approksimatsiya qilish mumkin:

$$f(1, \tau) = 0,5 [1 - e^{-8,77 \lg(1 + \tau)}] + 1,12 \lg(1 + \tau). \quad (7.15)$$

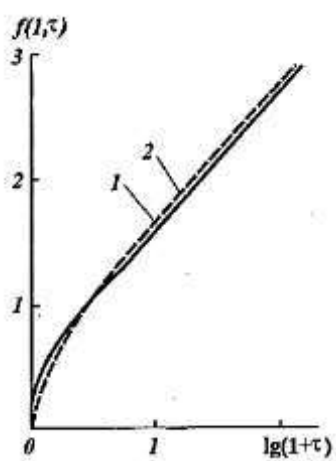
Yoki

$$f(l, \tau) = 0,5 \left[1 - (1 + \tau)^{-3,8} \right] + 0,487 \ln(1 + \tau).$$

Shunday qilib, $q_{ns} = const$ bo'lganda $P_{ya}(t)$ bosimni, (7.14) va (7.15) iboralardan kelib chiqadigan, quyidagi ibora bilan hisoblash mumkin:

$$P_{ya}(t) = P_{\infty} - \frac{q_{ns} \mu}{2\pi k h} f(l, \tau). \quad (7.16)$$

Biroq konni ishlash jarayonida, tabiiyki suyuqlik olish vaqt davomida o'zgarib qololmaydi. $R_{ya}(t)$ o'zgarishini vaqt davomida o'zgaruvchan $q_{ns} = q_{chs}(t)$ Dyumel integrali yordamida hisoblash mumkin.



7.10-rasm. $f(l, \tau)$ ni $\lg(1 + \tau)$ dan bog'liqligi:

1 – $f(l, \tau)$ funksiyasini Van Everdingen va Xerst bo'yicha aniq qiymatlari; 2- funksiyani (V.15) ibora bilan approksimatsiyasi.

Ushbu integralni olish uchun $q_{ns} = q_{chs}(t)$ ko'rib chiqamiz va q_{chs} vaqt davomida uzluksiz emas balki pog'onali o'zgaradi, hamda har bir pog'ona Δq_{chs} vaqtning λ_1 paytida boshlanadi deb hisoblaymiz.

Ikki vaqt tushunchasidan foydalanamiz: Konni ishlash boshlangan paytdan hisoblanadigan τ , va λ vaqtning $q_{chsi} = const$ pog'onalariga mos keluvchi alohida paytlari λ_i .

Shunday qilib, suyuqlik debiti q_{chs} endi τ emas, λ_i yoki λ bog'liq bo'lib qoladi (7.11-rasm).

(7.16) ibora va 7.11 – rasm asosida quyidagi iborani yozish mumkin:

$$R_{ya}(\tau) = P_{\infty} \frac{\mu}{2\pi\kappa h} \sum_0^{q_{chs}} [\Delta q_{chso} f(1, \tau) + \Delta q_{chso} f(1, \tau - \lambda_1) + q_{chs2} f(1, \tau - \lambda_2) + \dots] =$$

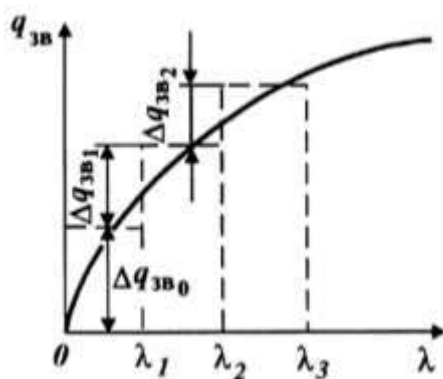
$$= P_{\infty} \frac{\mu}{2\pi\kappa h} \sum_0^{q_{chs}} \Delta q_{chsi} f(1, \tau - \lambda_i). \quad (7.17)$$

Yig'indi belgisi ostidagi o'ng qismi $\Delta\lambda$ bo'lamiz va ko'paytiramiz. Natijada ushbu iborani olamiz:

$$P_{ya}(\tau) = P_{\infty} \frac{\mu}{2\pi\kappa h} \sum_0^{\tau} \frac{\Delta q_{chs}}{\Delta\lambda} f(1, \tau - \lambda) = P_{\infty} \frac{\mu}{2\pi\kappa h} \int_0^{\tau} \frac{\partial q_{chs}}{\partial\lambda} f(1, \tau - \lambda) d\lambda. \quad (7.18)$$

(7.18) integrali – Dyamel integralidir.

Neft konlarini ishlashda qatlamlardan suyuqlik olish vaqt davomida odatda quyidagicha o'zgaradi: dastlab konni burg'ulash va olish burg' quduqlari sonini ortib borishi sababli u ortib boradi; keyin ma'lum vaqt davomida barqarorlashadi; oxirgi ishlash davrida kamayadi.



7.11-rasm. $q_{chs}(\lambda)$ ni λ ga bog'liqligi

Agar suv oqimini qatlamni chegara tashqarisidagi xududdan kelayotganligini inobatga olsak, u holda uning uyumga kirib kelayotgan hajmini kamayishi, konni oxirgi ishlash davrida suyuqlik olishni umumiy kamayishidan avvalroq, yuz beradi. Bu chegara tashqarisidan suv bostirishga o'tish, olinayotgan suyuqlikni birqismi o'rnini qatlamga haydalayotgan suv bilan to'ldirish, natijasida yuz beradi.

Aytganlarni inobatga olib, qatlamni chegara tashqarisidagi xududdan joriy suv olishni vaqt davomida o'zgarish sxemasini umumiy holda quyidagi ko'rinishda tuzamiz:

- 1) $0 \leq \lambda \leq \lambda_1 = \tau$ bo'lganda $q_{chs} = \alpha\lambda$;
 - 2) $\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_* = \tau_*$ bo'lganda $q_{chs} = q_{chs1}$;
- (7.19)

$$3) \lambda_* \leq \lambda \leq \lambda_{**} = \tau_{**} \text{ bo'lganda } q_{chs} = q_{chs1} - \alpha_1 \lambda;$$

$$4) \lambda \geq \lambda_{**} \text{ bo'lganda } q_{chs} = q_{chs} = const.$$

Bunda vaqt $\lambda_* = \tau$ chegara tashqarisidagi xududga suv haydashni boshlanishiga mos keladi. Vaqtning $\lambda_1 = \tau_1$ paytida kon to'liq burg'ulangan bo'ladi va chegara tashqarisidagi xududdan suv olish barqarorlashadi. $\tau = \tau_*$ paytda chegara tashqarisidagi xududda haydovchi quduqlarni ishlatishga kiritish boshlanadi va konni neftlilik qismidan olinayotgan suyuqlik o'rnini to'ldirishga sarf bo'layotgan suv oqimi kamayadi. Bunda o'zgarmas bo'lib qolgan joriy suyuqlik olish qisman qatlamga haydalayotgan suv va uning chegara tashqarisidagi xududdan kelayotgan oqimi bilan to'ldiriladi. Qatlamni chegara tashqarisidagi xududga haydalayotgan suv shunday bo'lishi mumkinki, u faqat neft konidan olinayotgan suyuqlik o'rnini to'ldirib qolmay, yakuniy natijada neft koni chegarasidagi bosimni boshlang'ich bosimga nisbatan ortishiga olib keladi. Vaqtning $\tau = \tau_{**}$ paytida neftni siqib chiqarish to'liq chegara tashqarisiga haydalayotgan suv hisobiga amalga oshiriladi, bunda haydalayotgan suvni bir qismi chegara tashqarisidagi xududga ketadi.

Chegaradagi bosimni $P_{ya} = P_{ya}(R, \tau)$ o'zgarishini yuqorida ko'rsatilgan birinchi holat, ya'ni $0 \leq \lambda \leq \lambda_1$ bo'lganda ko'rib chiqamiz. (7.19) quyidagiga ega bo'lamiz

$$\frac{\partial q_{uc}}{\partial \lambda} = \alpha = const.$$

Demak,

$$\begin{aligned} P_{\lambda}(\tau) &= P_{\infty} \frac{\alpha \mu}{2\pi k h} \int_0^{\tau} f(1, \tau - \lambda) d\lambda = q_{\infty} \frac{\alpha \mu}{2\pi k h} \int_0^{\tau} \left\{ 0,5 \left[1 - \frac{1}{[1 + (\tau - \lambda)]^{3,81}} \right] + \right. \\ &+ 0,487 \ln[1 + (\tau - \lambda)] \Big\} d\lambda = P_{\infty} \frac{\alpha \mu}{2\pi k h} \left\{ 0,5\tau - 0,5 \int_0^{\tau} \frac{d\lambda}{[1 + (\tau - \lambda)]^{3,81}} + 0,487 \int_0^{\tau} \ln[1 + (\tau - \lambda)] d\lambda \right\} = (7.20) \\ &= P_{\infty} \frac{\alpha \mu}{2\pi k h} J(\tau); \end{aligned}$$

$$J(\tau) = 0,5\tau - 0,178 \left[1 - \frac{1}{(1 + \tau)^{3,81}} + 0,487(1 + \tau) \ln(1 + \tau) - \tau \right]$$

$\lambda \geq \lambda_1$ bo'lganda $P_{\gamma} = P_{\gamma}(\tau)$ o'zgarishini olish uchun, $q_{chs} = \alpha\lambda$ mos keluvchi, $\tau > \tau_1$ bo'lgandagi $\tau = \tau_1$ (7.20) iboradan olish kerak. Natijada $\tau = \tau_1$ bo'lganda quyidagini olamiz:

$$P_{\gamma}(\tau) = P_{\infty} - \left[\frac{\alpha\mu}{2\pi kh} J(\tau) - \frac{\alpha\mu}{2\pi kh} J(\tau - \tau_1) = P_{\infty} - \frac{\alpha\mu}{2\pi kh} [J(\tau) - J(\tau - \tau_1)] \right] \quad (7.21)$$

$\tau = \tau_1$ bo'lganda q_{chs} o'zgarishiga mos uchinchi holdagi yechimni (7.21) iboradagi $P_{\gamma} = P_{\gamma}(\tau)$ olish kerak.

$$P_{\gamma}(\tau) = P_{\infty} - \frac{\alpha\mu}{2\pi kh} [J(\tau) - J(\tau - \tau_1)] - \frac{\alpha_1\mu}{2\pi kh} J(\tau - \tau_1). \quad (7.22)$$

$\lambda > \tau_{**}$ bo'lgandagi to'rtinchi hol uchun quyidagini olamiz:

$$P_{\gamma}(\tau) = P_{\infty} - \frac{\alpha\mu}{2\pi kh} [J(\tau) - J(\tau - \tau_1)] - \frac{\alpha_1\mu}{2\pi kh} [J(\tau - \tau_*) - J(\tau - \tau_{**})] \quad (7.23)$$

Ko'rilgan masala boshqacha qo'yilishi ham mumkin. Berilgan bosim $P_{\gamma}(\lambda)$ bo'yicha $q_{ns} = q_{chs}(\tau)$ aniqlanadi.

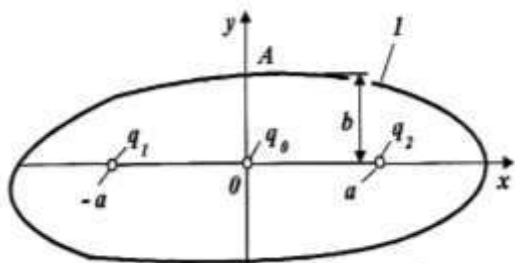
Zamonaviy matematik metodlari va hisoblash vositalarini qo'llanilishi chegara tashqarisidagi xududda ko'rsatkichlarni o'zgarishini, uning chegaralanganligini va boshqa murakkablashtiruvchi omillarni inobatga olish imkonini beradi.

Ammo, murakkab matematik metodlarni va hisoblash texnikasini har doim ham qo'llab bo'lmaydi. Javobni tez olish kerak bo'lgan holatlarda oddiy, bir oz kichik aniqlikdagi hisoblash sxemalaridan foydalaniladi.

Bosim o'zgarishini $P_{\gamma} = P_{\gamma}(t)$ taxminiy hisoblash uchun kon vaqtning $t=0$ paytida, o'zgarmas debit q_{nc} bilan ishlashga kiritiladi deb hisoblasa bo'ladi. Neftning qovushqoqligi suvning qovushqoqligiga yaqin, qatlamni neftga to'yingan qismida va shartli o'rta neftlilik chegarasi tashqarisida o'tkazuvchanlik va qalinlik bir xil bo'lsin (V.12-rasm). Chegaradagi bosim $P_{\gamma}(t)$ taxminiy hisoblash uchun quyidagi usulni qo'llaymiz: neft konidagi hamma quduqlardan olinayotgan suyuqlik

q_{ns} uch, besh yoki boshqa nuqtali debitiqbo‘lgan sarflar soni n bilan almashtiriladi, ya’ni

$$q_{ns} = \sum_i^n q_i \quad (7.24)$$



7.12-rasm. Uch nuqtali sarfdan iborat

neft konining sxemasi:

1-neftlilikni shartli chegarasi.

7.12-rasm asosida

$$q_{ns} = q_0 + q_1 + q_2 \quad (7.25)$$

q_0 nuqtali sarf koordinata boshida joylashgan q_1 va q_2 sarflari esa undan chap va o‘ng tomonda mos ravishda—avaamasofalarda joylashgan. Koordinata boshidan $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ masofa joylashgan qatlamni xohlagan nuqtasi uchun bosim o‘zgarishini taxminan aniqlash iborasini olamiz:

$$\Delta P(t) = P_\infty - P(t) = -\frac{q_0 \mu}{4\pi k h} E_i \left(-\frac{r^2}{4\chi t} \right) - \frac{q_1 \mu}{4\pi k h} E_i \left[-\frac{(x-a)^2 + y^2}{4\chi t} \right] - \frac{q_2 \mu}{4\pi k h} E_i \left[-\frac{(x+a)^2 + y^2}{4\chi t} \right]. \quad (7.26)$$

(7.26) iboradan A nuqtadagi bosim o‘zgarishini aniqlash uchun quyidagi iboraga ega bo‘lamiz:

$$\Delta P_A(t) = P_\infty - P_A(t) = -\frac{q_0 \mu}{4\pi k h} E_i \left(-\frac{\sigma^2}{4\chi t} \right) - \frac{(q_1 + q_2) \mu}{4\pi k h} E_i - \frac{a^2 + \sigma^2}{4\chi t}. \quad (7.27)$$

Nazorat savollari:

1. Taranglik rejimini namoyon bo‘lishi
2. Qatlamni chegara tashqari xududidagi taranglik rejimida neft koni chegarasidagi bosim o‘zgarishini bashoratlash

Mavzu bo‘yicha test

1. Qatlam bosimi deb nimaga aytiladi?

A) Kollektor-qatlamda neft, gaz, suvlarning bosim ta’siri ostida turishi bu qatlam bosimi

B) yo'lning uzunlik birligida, neftni g'ovak muhit orqali harakatlanishidagi qarshilikni engishi uchun kerak bo'ladigan bosim tushishi

C) yo'lning uzunlik birligida, neftni g'ovak muhit orqali harakatlanishidagi qarshilikni engishi uchun kerak bo'ladigan bosimni ko'tarilishi

D) quduq tubida ma'lum bir bosimni hosil bo'lishi

2. Neft uyumlarining suv bosimi tarzida asosiy energiya manbayi nima?

A) ostki va chekka suvlarning bosimi

B) gazning bosimi

C) erigan gaz energiyasi

D) qayishqoqlik kuchlari

3. Gravitatsion tarz nima?

A) Neft uyumini tarzi, unda neft quduqlarga o'zining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi

B) Neft yoki qatlamdan quduqlarga ikki yoki bir necha energiya turlari hisobiga harakatlanadi

C) Neft yoki gaz, gaz do'ppisi gazining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi

Д) Qatlamda oluvchi quduqlar tomonga suyuqlik va gaz oqimini yuzaga keltiruvchi, harakatlantiruvchi kuchning namoyon bo'lishi

4. Aralash tarz nima?

A) Bunda neft yoki gaz qatlamdagi quduqlarga ikki yoki bir nechta energiya turlari hisobiga harakat qilib chiqariladi

B) Unda neft gaz do'ppisi gazining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi

C) Unda uglevodorodlar quduqlarga chekka suvlar tazyiqi ostida siqib chiqariladi

Д) Olingan neftdan ajratilgan gaz hajmini gazzsizlantirilgan neft miqdoriga nisbati

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet

2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

8-ma'ruza

Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash

Reja

8.1. Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash

8.2. Erigan gaz rejimidagi neft uyumining asosiy ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash

Tayanch iboralar

To'yinish bosimi, ozod gaz, gazga to'yinganlik, gravitatsiya kuchi, gaz qalpog'i, birlamchi gaz qalpog'lari, ikkilamchi gaz qalpog'lari, erigan gaz bosimli rejim, gaz bosimli rejim, aralash rejim, quduqning to'yinish chegarasi radiusi.

8.1. Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash

Bosim to'yinish bosimidan kamaygandan so'ng ishlashdagi qatlamda erigan gaz rejimi rivojlana boshlaydi. Neftdan ajralgan ozod gaz bilan g'ovak muhitni to'yinganligi kam bo'lsa, gaz neftda pufaklar ko'rinishida bo'ladi. Qatlam bosimini kamayishini o'sib borishiga bog'liq ravishda gazga to'yinganlikni ortishi bilan gaz pufaklari gravitatsiya kuchi ta'sirida suzib chiqadi va qatlamni yuqori qismida gaz to'plamini-gaz qalpog'ini, agar uning yuzaga kelishiga qatli yoki boshqa har xillik xalaqit bermasa, hosil qiladi.

Neft-gaz konlaridagi, ularni ishlash boshlanguncha bo'lgan, birlamchi gaz qalpog'laridan farqli, ishlash jarayonida hosil bo'lgan gaz qalpog'i - ikkilamchi deb ataladi.

Neftdan ajralgan gaz, bosim pasayishi bilan kengayib, qatlamdan neftni siqib chiqarishga yordam beradi. Neftni bunday siqib chiqarilishi yuz berayotgan qatlam rejimi – **erigan gaz rejimi** deb ataladi. Agar qatlamda gazni neftdan to'liq ajralishi yuz bersa va gaz qalpog'i hosil bo'lsa, erigan gaz rejimi **gaz-bosimli** bilan almashinadi.

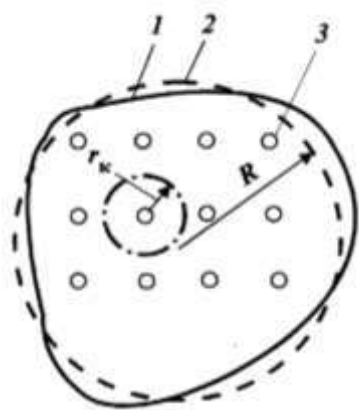
Neft konlarini ishlash tajribasini umumlashtirish va gravitatsiya kuchlari inobatga olingan gaz-neftli aralashmalarni sizilish nazariyasi, deyarli har doim, erigan gaz rejimi juda tez gaz-bosimligiga almashinishini ko'rsatmoqda. Ko'p hollarda neft qatlamida erigan gaz rejimi chegara tashqari xududidagi taranglik rejimi suv bosimli rejim bilan, qatlam bosimi to'yinish bosimiga yaqin bo'lganda, birgalikda mavjud bo'lishi mumkin. Bunda oluvchi quduqlar atrofida erigan gaz rejimi, suv haydovchi quduqlar atrofida esa suv bosimli rejim yuzaga keladi. Qatlamlarni bunday rejimlari **aralash rejimlari** deb ataladi.

Qatlamni chegara tashqari xududida taranglik va qatlamni neftga to'yingan qismida-erigan gaz aralash rejimida ishlashni ko'rib chiqamiz. Ishlashdagi qatlam aylanaga yaqin shaklga ega bo'lsin (8.1-rasm). Uning tashqi suvlilik xududi yetarli darajada yaxshi o'tkazuvchanlikka ega va juda uzoqqa ("cheksizlikgacha") cho'zilib ketgan. U taranglik rejimida ishlaydi. Qatlamni neftga to'yingan chegarasidagi bosimni yuqorida keltirilgan metod asosida aniqlash mumkin.

Neft qatlami teng o'lchamli oluvchi quduqlar to'ridan foydalanib ishlatilayotgan bo'lsin.

Har bir oluvchi quduqning to'yinish chegarasi radiusini r_{ch} quduqlar orasidagi masofaning yarmiga teng deb hisoblasa bo'ladi. Agar $r = r_{ch}$ bo'lsa, qatlam bosimi $P = P_{ch} < P_T$ (P_T -to'yinish bosimi). Oluvchi quduqlar debitini taxminiy hisoblashda $P_{ch} = aP_{ya}(\tau)$ deb qabul qilish mumkin, bu yerda: a -biror o'zgarmas koeffitsiyent.

Shunday qilib, aralash rejimda oluvchi quduqlar chegarasidagi bosim neft uyumi chegarasidagi bosim inobatga olib aniqlanadi. Bunda neft uyumi chegarasidagi bosim, qatlamni neftga to'yingan qismiga chegara tashqarisidagi xududdan joriy kirib kelayotgan suvning vaqt davomida o'zgarishi berilganda $q_{chs} = q(t)$, taranglik rejimi nazariyasi asosida hisoblanadi.



8.1-rasm. Planda doira shaklida bo'lgan, aralash rejimda ishlatilayotgan, neft konining sxemasi:

1-sharli neftlilik chegarasi; 2-shartli neftlilik chegarasini radiusi bilan approksimatsiyasi; 3-oluvchiquduqlar

Agar P_{ch} to'yinish bosimiga yaqin, ammo kichik va natijada qatlamni ozod gazga to'yinganligi oz bo'lsa, chegara tashqarisidagi xududdan qatlamni neftga to'yingan qismiga kirib kelayotgan suv hajmini taxminan joriy olinayotgan qatlam neftiga teng deb hisoblasa bo'ladi, ya'ni $q_{chs} = q_n$.

Neft uyumidan umumiy olinayotgan joriy qatlam nefti ma'lum bo'lsa, ushbu joriy olinayotgan neftni ta'minlovchi nechta quduqni uyumda burg'ilash kerakligini aniqlash uchun ishlatish quduqlari debitini hisoblash kerak.

Erigan gaz rejimida quduqlar debitini aniqlaymiz. Quduqlar atrofida bosimni qayta taqsimotini o'zgarishi, neft uyumi chegarasidan va quduqlarni to'yinish chegarasidagi $P_{ch} = P_{ch}(t)$ bosimlarni o'zgarishiga nisbatan, ancha tez yuz beradi. Shuning uchun $r_k \leq r \leq r_{ch}$ bo'lganda, bosim taqsimotini vaqtning har bir payti uchun barqaror, ya'ni kvazistatsionar deb hisoblasa bo'ladi.

Gazli neftni g'ovak muhitdagi oqimi xususiyatlariga unda gazni eruvchanligi ta'sir etadi. Neft konlarini ishlash nazariyasida neftni gazda eruvchanligini miqdoriy aniqlash uchun odatda Genri qonunidan foydalaniladi. Biroq real neftlarni va gazlarni xossalari bog'liq ravishda bu qonun turli ko'rinishda tasavvur etiladi. Erigan gaz rejimidagi qatlamlarni ishlash ko'rsatkichlarini hisoblashda Genri qonuni iborasining quyidagi ko'rinishidan ko'p foydalaniladi.

$$V_{ge} = \alpha_0 V_n P, \quad (8.1)$$

bu yerda: V_{ge} - standart (atmosfera) sharoitiga keltirilgan, neftda erigan gaz hajmi; α_0 - eruvchanlik koeffitsiyenti; V_n - erigan gaz bilan birgalikdagi qatlam sharoitidagi neft hajmi; p - mutlaq bosim.

Real gaz uchun uning o'ta siqiluvchanlik koeffitsiyentini $z = z(P, T)$ hisobga olish. Izometrik jarayonida real gaz holati tenglamasini ushbu ko'rinishda tasvirlash mumkin:

$$\frac{P}{\rho_r z} = \frac{P_{at}}{\rho_{gat} z_{at}} \quad (8.2)$$

bu yerda: $\rho_r, z, \rho_{gat}, z_{at}$ - mos ravishda qatlam P va atmosfera P_{at} bosimlaridagi gazning zichligi va o'ta siqiluvchanlik koeffitsiyenti.

Gaz sizishini massaviy tezligi uchun Darsining umumlashtirilgan qonuni asosida quyidagi iboraga ega bo'lamiz:

$$V_g = - \frac{KK_r(S) P \rho_{gat}}{\mu_n P_{at}} \frac{\partial p}{\partial r}; \quad \varphi = \frac{z}{z_{at}} \quad (8.3)$$

Neftda erigan gaz sizishini massaviy tezligi uchun esa

$$V_{ge} = - \frac{KK_n(S_{ns}) \alpha_0 P \rho_{gat}}{\mu_n} \frac{\partial p}{\partial r}. \quad (8.4)$$

Nihoyat, neftni sizish tezligi V_n quyidagi ko'rinishda ifodalanadi.

$$V_{ge} = - \frac{KK_n(S_{ns})}{\mu_n} \frac{\partial p}{\partial r}. \quad (8.5)$$

Atmosfera sharoitiga keltirilgan, qatlamda sizilayotgan gazni jami sarfini (erkin va neftda erigan gazni) sizilayotgan neftni hajmiy tezligiga nisbatini, qatlamdagi gaz omilini Γ aniqlaymiz. Barqaror sizilishda Γ miqdori, har qanday silindrik kesimida $r_k \leq r \leq r_q$ (r_q - quduq radiusi) bo'lganda o'zgarmas bo'ladi.

(8.3), (8.4) va (8.5) quyidagini olamiz:

$$\Gamma = \frac{P}{P_{at}} \left[\alpha_0 P_{at} + \frac{K_r(S_{ns}) \mu_n}{K_n(S_{ns}) \mu_g \varphi} \right] = const. \quad (8.6)$$

(8.6) iboradani bosim P va qatlamni neftga (suyuq uglevodorodli fazaga) to‘yinganligi S_{ns} orasida bog‘liqligi borligi kelib chiqadi. Shunday qilib, gazli suyuqlikni barqaror harakatida

$$P = P(S_{ns}). \quad (8.7)$$

Darsining umumlashtirilgan qonuniga asosan neft uchun nisbiy o‘tkazuvchanlik:

$$K_n = K_n(S_{ns}). \quad (8.8)$$

(8.7) va (8.8) asosida, neft uchun nisbiy o‘tkazuvchanlikni bosimdan bog‘liqligi bor degan xulosaga kelimiz

$$K_n = K_n(P). \quad (8.9)$$

Endi debiti q_n bo‘lgan burg‘ qudug‘iga kelayotgan gazli neft oqimi uchun Dyupyui iborasiga o‘xshash bog‘liqlikka ega bo‘lamiz:

$$q_{nk} = - \frac{2\pi K h K_k(P)}{\mu_n} \frac{\partial p}{\partial r} \quad (8.10)$$

(8.10) integrallash uchun Xristanovich funksiyasini H kiritish kerak:

$$H = \int K_n(P) dP + C; \quad dH = K_n(P) dp. \quad (8.11)$$

(8.11) inobatga olinib (8.10) integrallash natijasida neft debitini aniqlash uchun iboraga ega bo‘lamiz:

$$q_n = \frac{2\pi k h \Delta H}{\mu_n \ell n \frac{r_{ch}}{r_k}}; \quad \Delta H = H_{ch} - H_q \quad (8.12)$$

bu yerda: H_{ch} , H_q —Xristanovich funksiyasini mos ravishda to‘yinish chegarasidagi ($r = r_{ch}$) va quduqdagi ($r = r_q$) qiymati.

Konkret qatlamning nefti va gazi uchun nisbiy o‘tkazuvchanlik bog‘liqlilari, neft qovushqoqligi va gazni neftda eruvchanligi haqidagi ma’lumotlar bo‘lganda, $H = H(P)$ bog‘liqligini qurish, ishlatish qudug‘i tubidagi bosim qiymatini berib, (8.12) iboradan ishlatish qudug‘i debitini aniqlash mumkin. Qatlamni chegara tashqarisidagi xududda taranglik rejimi masalasini yechish asosida neft uyumidan

umumiy joriy olishni va bir quduq debitini bilgan holda, qatlamni aralash rejimda ishlash uchun kerak bo'ladigan ishlatish quduqlari sonini aniqlaymiz.

Keltirilgan hisoblashlarda qatlamni chegara tashqarisidagi xududi yetarli darajada yuqori sizish xossalariga ega deb taxmin qilingan edi. Bu taxminga qaramasdan qatlamni aylana chegarasida bosim juda jadal pasayadi. Agar chegara tashqarisidagi xududda o'tkazuvchanlik, qatlamdagiga, nisbatan bir necha barobar kichik bo'lsa yoki qatlam neftlilik chegarasi tashqarisida qiyinlansa (odatda ko'p uchraydigan holat), qatlamni neftga to'yingan qismiga kelayotgan suv oqimi oz bo'ladi va neft uyumini yopiq, chegara tashqarisidagi suv faol emas deb hisoblasa bo'ladi.

Qatlamni qat-qatligi tufayli neftdan gaz pufaklarini ajralishi qiyinlashadi deb hisoblaymiz. Bu holda qatlamda erigan gaz rejimi sof ko'rinishda yuzaga keladi.

Bu rejimda qatlamni ishlash ko'rsatkichlarini hisoblashni soddalashtirish uchun gaz oqimi radiusi r_{ch} chegara bilan chegaralangan har bir quduqda yuz berayapti. Hamma tok chiziqlarida kvazistatsionar-barqaror, ammo vaqt davomida o'zgaruvchan deb qabul qilsa bo'ladi.

Har bir quduqqa neftni massaviy oqimini ko'rib chiqishda, qatlamni har bir nuqtasidagi suyuq uglevodorodli faza bilan to'yinganlikni S_{ns} nisbiy o'tkazuvchanlik egrilari orqali inobatga olamiz. Qatlam elementini ishlashni to'liq ko'rib chiqishda ($r_k \leq r \leq r_{ch}$ bo'lganda) $\bar{S}_{ns}$ teng, qatlamni o'rtacha suyuq uglevodorodli fazaga to'yinganligi tushunchasini kiritamiz. Bu to'yinganlik qatlamni chegaraga yaqin biron kesimida mavjud va kesimdagi bosim $\bar{P}$ teng bo'lsin.

Bunda quduqqa kelayotgan neftni massaviy debiti uchun ushbu iboraga ega bo'lamiz:

$$q_{nk} = \frac{2\pi h P_n K_k(S_{ns})}{\mu_n} \frac{\partial P}{\partial r}. \quad (8.13)$$

Gazni massaviy debiti:

$$q_{gk} = 2\pi \left[\frac{K_g(S_{ns}) P_c}{\mu_g} + \frac{K_n(S_{ns}) \alpha_0 P_n}{\mu_n} \right] r \frac{\partial p}{\partial p} \quad (8.14)$$

Qatlam elementidagi gaz omili uchun quyidagi iborani olamiz:

$$\Gamma = \frac{\bar{P}}{\rho_n} \left[\psi(\bar{S}_{ns}) \mu_0 + \alpha_0 \right] \quad (8.15)$$

$$\psi(\bar{S}_{ns}) = \frac{K_g(\bar{S}_{ns})}{K_n(\bar{S}_{ns})}; \mu_0 = \frac{\mu_n}{\mu_g}.$$

Radius r_{ch} qatlamdagi neft va gaz massalari quyidagilarga teng:

$$M_n = \rho_n V_n; \quad M_g = \alpha_0 \bar{P} V_n \rho_n + \rho_g V_g; \quad V = V_n + V_g, \quad (8.16)$$

bu yerda: V_n va V_g – mos ravishda neft va gaz hajmlari.

(8.16) iboradan olamiz:

$$\Delta M_g = \alpha_0 \Delta \bar{P} V_n \rho_n + \alpha_0 \bar{P} \Delta V_n \rho_n + \Delta(\rho_g V_g); \quad M = \rho_n \Delta V_n \quad (8.17)$$

Gaz omili uchun material balans tenglamasi asosida quyidagi iboraga ega bo‘lamiz:

$$\Gamma = \frac{\Delta M_g}{\Delta M_n} = \Delta \bar{P} \frac{V_g}{\Delta V_n} + \alpha_0 \bar{P} + \frac{\Delta(\rho_g V_g)}{\rho_n \Delta V_n} \quad (8.18)$$

Ushbularni inobatga olamiz:

$$\bar{S}_{ns} = V_n / V; \quad \Delta \bar{S}_{ns} = \Delta V_{ns} / V; \quad 1 - \bar{S}_{ns} = V_g / V, \quad (8.19)$$

va quyidagi iboraga ega bo‘lamiz:

$$\Gamma = \alpha_0 \bar{S}_{ns} \frac{\Delta \bar{P}}{\Delta \bar{S}_{ns}} + \alpha_0 \bar{P} + \frac{\Delta(\rho_g V_g)}{\rho_n \Delta \bar{S}_{ns} V}. \quad (8.20)$$

Qatlamni ishlash jarayoni izotermik deb hisoblanadi. Chunki gazni o‘ta siqiluvchanligi inobatga olinmayapti (8.2) iboradan

$$\rho_g = c \bar{P}. \quad (8.21)$$

$\Delta \bar{P}$ va $\Delta \bar{S}_{ns}$ nolga intilganda (8.20) va (8.21) quyidagini olamiz:

$$\frac{d \bar{S}_{ns}}{d \bar{P}} = \frac{\alpha_0 \bar{S}_{ns} \rho_n + C(1 - \bar{S}_{ns})}{C \bar{P} [\psi(\bar{S}_{ns}) \mu_0 + 1]}. \quad (8.22)$$

(8.22) differensial tenglama K.A.Sareyevichning erigan gaz rejimi sharoitida ishlatilayotgan burg‘ qudug‘i chegarasidagi bosim va suyuqlikka to‘yinganlik orasidagi bog‘liqlikni ifodalovchi tenglamasiga mos keladi.

(8.22) tenglamani yechib o‘rta suyuqlikka to‘yinganlik $\bar{S}_{ns}$ o‘rta bosimdan $\bar{P}$ bog‘liqligini olamiz va keyin – qolgan hamma ishlash ko‘rsatkichlarini aniqlaymiz.

Bunda, erigan rejimida ishlash jarayonida neft zichligini qatlam sharoitida katta ortishini (neftdan gazni ajralishi sababli) neft bera olishlikni hisoblashda inobatga olish zarur.

Gazsizlangan neft massasi L_2 , neftda erigan gaz massasi L_1 bo'lsin. Neftni hajmi qatlam sharoitida V_n teng. Demak

$$\frac{L_1}{\rho_{13}} + \frac{L_2}{\rho_2} = V_n; \quad \frac{L_1}{L_2} = \alpha \bar{p}, \quad (8.23)$$

bu yerda: ρ_{13} - neftda erigan gazni zohiriy zichligi; ρ_2 - gazsizlangan neft zichligi.

Qatlam sharoitidagi neftning zichligi:

$$\rho_n = \frac{L_1 + L_2}{\frac{L_1}{\rho_{13}} + \frac{L_2}{\rho_2}} = \frac{1 + \alpha \bar{p}}{\frac{1}{\rho_2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\rho_2}}. \quad (8.24)$$

Ishlash bilan qamrab qismidagi boshlang'ich neft zahiralari:

$$G_{nk} = \rho_{nt} m (1 - S_{bs}) V_q \quad (8.25)$$

bu yerda: ρ_{nt} - to'yinish bosimidagi neftning zichligi; m - g'ovaklik; S_{bs} - bog'liq suv bilan to'yinganlik; V_q - qatlam hajmi.

Ishlash bilan qamrab olingan qatlam qismidagi qoldiq neft zahiralari:

$$G_q = \rho_n m (\bar{S}_{ns} - S_{bs}) V_k. \quad (8.26)$$

(8.25) va (8.26) iboralardan joriy siqib chiqarish koeffitsiyenti uchun quyidagi iborani olamiz:

$$\eta_1 = \frac{G_{nq} - G_q}{G_{nq}} = 1 - \frac{\rho_n (\bar{S}_{ns} - S_{bs})}{\rho_{nt} (1 - S_{bs})}. \quad (8.27)$$

η_1 ishlash bilan qamrab olinganlik koeffitsiyentiga ko'paytirib, bir quduqqa to'g'ri keluvchi zonadagi, neft bera olish koeffitsiyentini aniqlaymiz. Ishlatish quduqlari sonini bilgan holda, vaqtning har bir payti uchun kon uchun joriy neft bera olish koeffitsiyentini, hamda o'rtacha qatlam bosimini $\bar{P}$ hisoblash mumkin.

Gaz qalpog‘i hosil bo‘lishidagi qatlamni ishlash xususiyatini ko‘rib chiqamiz.

Bunday qatlamni ishlash jarayonida gaz, neftdan ajralib, gravitatsiya kuchi ta’sirida gaz qalpog‘iga suzib chiqadi (8.2-rasm). Shunday qilib, neft qatlami gaz bosimli rejimda ishlatiladi. Kon teng o‘lchamli oluvchi quduqlar to‘ri bilan burg‘ilangan. Ularning har biri atrofida ishlash jarayonida depressiya voronkalari hosil bo‘ladi. Ammo ishlatish quduqlarini shartli to‘yinish chegarasida $r = r_{ch}$ (8.2-rasm) bosim P_n teng. O‘rtacha qatlam bosimi $\bar{P}$ tushunchasini kiritamiz. Uni to‘yinish chegarasidagi bosimga P_{ch} yaqin deb hisoblaymiz, chunki qatlamdagi bosim taqsimotida depressiya voronkalari kichik qismni tashkil etadi. Qatlamni ishlash bilan olingan hajmi:

$$V_{ko} = m(1 - S_{bs})\eta_2 V_q, \quad (8.28)$$

bu yerda: V_{qk} -qatlamning umumiy hajmi.

Qatlamni ishlash vaqtning shunday paytida boshlanganki, bunda o‘rtacha qatlam bosimi $\bar{P}$ to‘yinish bosimiga teng bo‘lgan deb hisoblaymiz.

Alohida ishlatish quduqlariga kelayotgan neft va gaz oqimini Dyupyui iborasi yoki bosimsiz radial sizish iborasi bilan hisoblash mumkin. O‘rtacha qatlam bosimini $\bar{P}$ esa butun qatlamdagi moddalarning moddiy balans tenglamasidan kelib chiquvchi nisbatdan foydalanib aniqlanadi.

Buning uchun quyidagi shartli belgilarni qabul qilamiz: N_1 - erkin gaz va neftda erigan gaz qo‘shilgan qatlamdagi gazning to‘liq massasi; N_2 - gazsizlashtirilgan neftni qatlamdagi to‘liq massasi; L_1 - neftda erigan gazning massasi; G_1 - erkin gazni to‘liq massasi.

Moddiy balansni quyidagi nisbatlariga ega bo‘lamiz:

$$N_1 = G_1 + L_1; \quad N_2 = L_2, \quad (8.29)$$

bu yerda: L_2, N_2 kabi – gazsizlashtirilgan neftning to‘liq massasi. Genri qonuni iborasini, gazli neftni sizilishi ko‘rib chiqilgan ko‘rinishidagi kabi, qabul qilamiz, ya’ni

$$L_1 / L_2 = \alpha \bar{P}. \quad (8.30)$$

Moddiy balan nisbatlarini yopiq sistemasini olish uchun qatlamdagi komponentlar yopiq sistemasini olish uchun qatlamdagi komponentlar hajmini yig'indisi uchun quyidagi ko'rinishdagi nisbatdan foydalanamiz:

$$\frac{G_1}{\rho_1} + \frac{L_2}{\rho_2} + \frac{L_1}{\rho_{1s}} = V_q, \quad (8.31)$$

bu yerda: ρ_1 va ρ_2 - mos ravishda qatlamdagi gazning va gazsizlashtirilgan neftning zichligi; ρ_{1c} - neftda erigan gazni soxta zichligi. (8.29)-(8.30) nisbatlarga real gazni holat tenglamasini qo'shish kerak, u ko'rilayotgan hol uchun quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{\bar{P}}{\rho_1} = \frac{P_{am} \varphi}{P_{1am}}. \quad (8.32)$$

Natijada $\bar{P}$ aniqlash uchun nisbatlarni to'liq sistemasiga ega bo'lamiz. Qatlamni gaz bosimli rejimdagi ishlash jarayonini izometrik deb hisoblaymiz. Masalani bir oz soddalashtirish uchun gazni o'ta siqiluvchanlik koeffitsiyentlari nisbatini φ ham o'rtacha qiymatidan $\varphi = \varphi_{or}$ foydalanamiz.

Vaqtning thar bir paytida N_1 va N_2 ma'lum deb hisoblaymiz. Bu kattaliklar quyidagicha aniqlanadi:

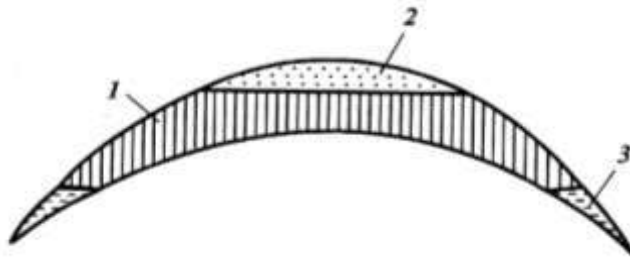
$$N_1 = N_{01} - \int_0^t P_{1at} q_{1at} dt;$$

$$N_1 = N_{01} - \int_0^t \rho_2 q_2 dt;$$

bu yerda: N_{01}, N_{02} - mos ravishda qatdamdagi gaz va gazsizlashtirilgan neftni boshlang'ich massasi; q_{1at} - atmosfera sharoitida o'lchangan, joriy gaz olish hajmi; q_2 - gazsizlashtirilgan joriy neft olish hajmi.

(8.29), (8.30) va (8.32) iboralarni (8.31) qo'yib, P aniqlash uchun kvadrat tenglama olamiz:

$$\begin{aligned}
a\bar{P} - \epsilon\bar{P} + C &= 0; a = \frac{N_2\alpha}{\rho_{1c}}; \\
\epsilon &= V_{\kappa} + \frac{N_2\alpha P_{at}\varphi}{\rho_{1at}} - \frac{N_2}{\rho_2}; \\
c &= \frac{N_1 P_{at}\varphi}{\rho_{1at}}
\end{aligned}
\tag{8.33}$$



**8.2-rasm. Ikkilamchi gaz
qalpog‘li neft konining sxemasi:**

1-neft, 2-gaz qalpog‘i;
3-chegara tashqarisidagi suv

Ushbu tenglama yechimi ikkita ildizga ega, ya’ni

$$\bar{P}_{1,2} = \frac{\epsilon \pm \sqrt{\epsilon^2 - 4ac}}{2a}.
\tag{8.34}$$

Qaysi bir ildiz to‘g‘ri ekanligini bilish uchun kvadrat tenglamani ko‘rib chiqamiz. Uni quyidagicha belgilaymiz:

$$y = a\bar{P}^2 - \epsilon\bar{P} + C.
\tag{8.35}$$

a kattaligi har doim musbat bo‘lgani uchun, parabolaning tomonlari U o‘shish tarafiga yo‘nalgan bo‘ladi. B va C kattaliklari ham har doim musbatdir. Shuning uchun (V.60) tenglamaning ikkala ildizi ham musbat. Haqiqatda esa, (8.34) iboraning ildiz ostidagi qiymati B har doim kichik va hohlangan holat uchun musbat. Qaysi bir ildizni (kichigi yoki kattasi) to‘g‘riligini bilish uchun (8.35) differensiyalaymiz:

$$\frac{dy}{d\bar{P}} = 2a\bar{P} - \epsilon.
\tag{8.36}$$

Agar $2a\bar{P} - \epsilon < 0$ bo‘lsa, $dy/d\bar{P}$ -hosila manfiy va funksiya u kamayuvchi. Bunday holatda kichik ildiz $\bar{P}_1$ to‘g‘ri. $2a\bar{P} - \epsilon > 0$ bo‘lsa, mos ravishda katta ildiz $\bar{P}_2$ to‘g‘ri. Shunday qilib, har bir konkret holatda, (8.33) tenglamani to‘g‘ri ildizini topish uchun, $2a\bar{P} - \epsilon$ kattalikni sonli qiymatini aniqlash kerak.

Qatlamdagi erkin gaz massasi:

$$G_1 = N_1 - N_2 \alpha \bar{P}. \quad (8.37)$$

Qatlamni ishlash vaqtini har bir paytidagi gaz qalpog‘i hajmi:

$$V_1 = \frac{P_{am} \varphi}{P_{1am}} \left(\frac{N_1}{P} - N_2 \alpha \right). \quad (8.38)$$

Neft konlarini tabiiy rejimlarda ishlashni ko‘rib chiqilgan asosiy qonuniyatlaridan, bunday ishlash ko‘p hollarda samarali bo‘lmasligi bo‘lmasligi kelib chiqadi. Neft konlarini taranglik rejimida ishlash ko‘pincha qatlam bosimini katta pasayishiga va natijada bosimlar farqini va burg‘ quduqlari debitini kamayishiga olib keladi. Qatlam bosimini pasayish sharoitida ishlashni yuqori sur‘atlarini ushlab turish uchun juda ko‘p quduqlarni burg‘ilashni talab etadi. Shu sababli, faqat kichik, chegara tashqarisidagi suvlar juda “faol” konlarni zahiralarini bosimni mumkin bo‘lgan pasayishida samarali olish mumkin.

Neft konlarini erigan gaz va ikkilamchi gaz qalpog‘i rejimlarida ishlatish quduqlarida va kon bo‘yicha gaz omilini keskin kattalishishga va yakuniy natijada neft bera olishni kamayishiga olib keladi. Erigan gaz va ikkilamchi gaz qalpog‘i rejimlarida neftni qovushqoqligi $1-5 \cdot 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ bo‘lgan konlarda ham neft bera olishlik 35% dan oshmaydi. Bundan tashqari, neft konlarini bu rejimlarda ishlash, odatda, ishlatish quduqlarini kichik debitlari bilan yuz beradi.

Ushbu qonuniyatlardan chetga chiqish darzli kollektorlardan iborat, neft juda katta chegara tashqarisidagi suv havzalariga to‘shalgan holatlarda yuz beradi. Bunday holatlar Eronni, Quvaytni va ba’zi bir boshqa davlatlarning ayrim konlariga xosdir.

Neft konlarini tabiiy rejimda ishlashni ko‘rsatilgan kamchiliklari 1930-1940 yillarda aniqlangan edi. Shu sababli 1940-1950 yillardan so‘ng ko‘plab neft konlari, ayniqsa kam qovushqoq neftli, qatlamga ta’sir etib, asosan suv bostirish usuli qo‘llanilib, ishlatila boshlandi.

Shunga qaramasdan, neft konlarini tabiiy rejimlarda ishlash nazariyasini, hisoblash metodlarini va ularni texnologik imkoniyatlarini bilish kerak. Bu avvalambor, neft konlarida suv bostirish yoki qatlamlarga boshqa ta’sir etish

metodlarini qo'llashni, tabiiy rejimlarda ishlashga nisbatan, samaradorligini aniqlash uchun kerak bo'ladi.

8.2. Erigan gaz rejimidagi neft uyumining asosiy ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash

Boshlang'ich ma'lumotlar: maydon yuzasi - $S=2,512 \cdot 10^7 \text{ m}^2$; quduqlar maydonda uchburchak to'r bo'yicha tekis $l=380 \text{ m}$ oraliqda joylashtirilgan; quduqlarning keltirilgan radiusi $r_s=0,1 \text{ m}$; ishlatish quduqlarining quduq tubi bosimi $P_{q.t}=1 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; boshlang'ich qatlam bosimi $P_0=7 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; neftning gaz bilan to'yinganlik bosimi (kontur bosimi) $P_n=6 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; qatlam g'ovakligi $m=0,2$; qatlamning o'rtacha qalinligi $h=7 \text{ m}$; qatlamning o'tkazuvchanligi $k=8 \cdot 10^{13} \text{ m}^2$; qatlamning neftga to'yinganligi $s_{no}=0,8$; qatlamning boshlang'ich suvga to'yinganligi $s_{sv}=0,2$; gazning qovushqoqligi $\mu_g=0,015 \text{ mPa} \cdot \text{s}$; uyumni burg'ilash davri $t=10 \text{ yil}$; gazsizlangan neft zichligi $\rho_n=885 \text{ kg/m}^3$.

Neftning qovushqoqligi, neftning hajmiy koeffitsiyenti va neftda erigan gaz miqdorining bosimga bog'liqligi quyidagi V.15-rasmda keltirilgan.

Uchburchakli to'rda joylashgan har bir quduq uchun sizish radiusi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

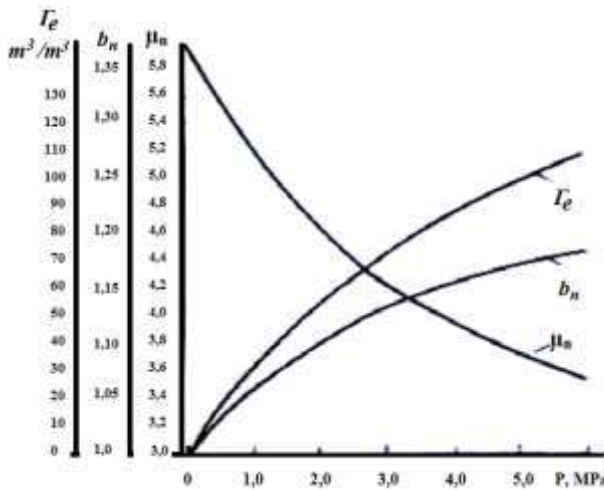
$$R_k = \frac{l \cdot \sqrt[4]{3}}{\sqrt{2\pi}} = 0,525$$

bu yerda R_k - quduqning sizish zonasining shartli radiusi, m ($R_k=0,525 \cdot 380=200 \text{ m}$).

Sizish zonasi maydon yuzasi:

$$S_s = \pi \cdot R_k^2,$$

bu yerda S_s – sizish zonasi maydon yuzasi, m^2 ($S_s=3,14 \cdot 200^2=125600 \text{ m}^2$).



8.3-rasm. Neftning qovushqoqligi, neftning hajmiy koeffitsiyenti va neftda erigan gaz miqdorining bosimga bog‘liqligi grafigi.

U holda uyumdagi quduqlar soni quyidagichani tashkil etadi:

$$n = \frac{S}{S_s},$$

bu yerda n – uyumda ishlatiladigan umumiy quduqlar soni:

$$n = \frac{2,512 \cdot 10^7}{1,256 \cdot 10^5} = 200.$$

Konturdagi bosimga nisbatan neftga to‘yinganlikni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$S_k^{i+1} = \frac{\frac{\bar{\Gamma} - \Gamma_e(p_k^i)}{b_n(p_k^i)} \cdot s_k^i - (1 - s_k^i) \cdot \frac{\rho_g(p_k^i)}{\rho_{go}} + \frac{\rho_g(p_k^i)}{\rho_{go}}}{\frac{\bar{\Gamma} - \Gamma_e(p_k^{i+1})}{b_n(p_k^{i+1})} + \frac{\rho_g(p_k^{i+1})}{\rho_{go}}}, \quad (8.39)$$

bu yerda s_k^{i+1} - $i+1$ qadamdagi konturdagi to‘yinganlik, birining qismi;

$\bar{\Gamma}$ - bosim p_k^i dan p_k^{i+1} ga o‘zgargandagi gaz omilining o‘rtacha qiymati, m^3/m^3 ; Γ_p - p_k^i bosimda gazning neftda eruvchanligi, m^3/m^3 ; $\rho_g(p_k^i)$ - p_k^i bosimda gazning zichligi, kg/m^3 ; ρ_{go} - $1 \cdot 10^5 Pa$ bosimdagi gazning zichligi; kg/m^3 .

Gaz omilining o‘rtacha qiymati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\bar{\Gamma} = \psi(s_k^i) \cdot \frac{\mu_n(\bar{p}_i)}{\mu_g(\bar{p}_i)} \cdot b_n(\bar{p}_i) \cdot \frac{\rho_{g^2}(\bar{p}_i)}{\rho_{go}} + \Gamma_e(\bar{p}_i), \quad (8.40)$$

bu yerda $\psi(s_k^i)$ - neft va gaz uchun fazaviy o‘tkazuvchanliklar nisbati (8.1-jadvallar orqali aniqlanadi):

Neft va gaz uchun fazaviy o'tkazuvchanliklar

s	$\psi(s)$	$k_n(s)$	s	$\psi(s)$	$k_n(s)$
1,000	0,	1,00000	0,824	0,06742	0,53305
0,998	0,00000467	0,99365	0,822	0,06951	0,52873
0,996	0,00001818	0,98733	0,820	0,07166	0,52445
0,994	0,00004257	0,98104	0,818	0,07387	0,52018
0,992	0,00007616	0,97476	0,816	0,07612	0,51594
0,990	0,00011980	0,96852	0,814	0,07843	0,51171
0,988	0,00017350	0,96230	0,812	0,08078	0,50751
0,986	0,00023780	0,95611	0,810	0,08320	0,50333
0,984	0,00031260	0,94994	0,808	0,08566	0,49916
0,982	0,00039820	0,94378	0,806	0,08820	0,49503
0,980	0,00049480	0,93766	0,804	0,09079	0,49090
0,978	0,00060270	0,93157	0,802	0,09343	0,48680
0,976	0,00072210	0,92550	0,800	0,09613	0,48272
0,974	0,00085290	0,91945	0,798	0,09887	0,47866
0,972	0,00099560	0,91343	0,796	0,10170	0,47462
0,970	0,00115000	0,90743	0,794	0,10460	0,47060
0,968	0,00131800	0,90146	0,792	0,10750	0,46660
0,966	0,00149700	0,89552	0,790	0,11060	0,46262
0,964	0,00169000	0,88960	0,788	0,11360	0,45866
0,962	0,00189500	0,88369	0,786	0,11680	0,45473
0,960	0,00211400	0,87782	0,784	0,12010	0,45080
0,958	0,00234600	0,87196	0,782	0,12330	0,44690
0,956	0,00259300	0,86615	0,780	0,12670	0,44302
0,954	0,00285300	0,86034	0,778	0,13010	0,43916
0,952	0,00312800	0,85457	0,776	0,13370	0,43533
0,950	0,00341700	0,84881	0,774	0,13730	0,43150
0,948	0,00372100	0,84309	0,772	0,14100	0,42771
0,946	0,00404000	0,83739	0,770	0,14480	0,42392
0,944	0,00437400	0,83171	0,768	0,14860	0,42016
0,942	0,00472300	0,82604	0,766	0,15250	0,41643
0,940	0,00509000	0,82041	0,764	0,15660	0,41270
0,938	0,00547200	0,81481	0,762	0,16060	0,40900
0,936	0,00587100	0,80923	0,760	0,16490	0,40532
0,934	0,00628700	0,80367	0,758	0,16910	0,40165
0,932	0,00672000	0,79812	0,756	0,17350	0,39800
0,930	0,00717000	0,79262	0,754	0,17800	0,39438
0,928	0,00763800	0,78713	0,752	0,18250	0,39078

8.1-jadvalning davomi

0,926	0,00812700	0,78167	0,750	0,18720	0,38719
0,924	0,00863200	0,77622	0,748	0,19200	0,38362
0,922	0,00915500	0,77080	0,746	0,19690	0,38007
0,920	0,00970000	0,76541	0,744	0,20190	0,37654
0,918	0,01025000	0,76004	0,742	0,20700	0,37303
0,916	0,01085000	0,75469	0,740	0,21220	0,36953
0,914	0,01145000	0,74937	0,738	0,21750	0,36607
0,912	0,01207000	0,74406	0,736	0,22300	0,36261
0,910	0,01272000	0,73879	0,734	0,22860	0,35918
0,908	0,01339000	0,73353	0,732	0,23420	0,35575
0,906	0,01407000	0,72830	0,730	0,24000	0,35236
0,904	0,01478000	0,72310	0,728	0,24600	0,34898
0,902	0,01552000	0,71790	0,726	0,25190	0,34562
0,900	0,01628000	0,71274	0,724	0,25820	0,34228
0,898	0,01704	0,70760	0,722	0,26440	0,33895
0,896	0,01786	0,70249	0,720	0,27100	0,33564
0,894	0,01870	0,69739	0,718	0,27760	0,33236
0,892	0,01954	0,69231	0,716	0,28430	0,32908
0,890	0,02043	0,68727	0,714	0,29130	0,32583
0,888	0,02133	0,68223	0,712	0,29820	0,32260
0,886	0,02227	0,67724	0,710	0,30540	0,31938
0,884	0,02322	0,67226	0,708	0,3128	0,31618
0,882	0,02420	0,66730	0,706	0,3204	0,31301
0,880	0,02521	0,66236	0,704	0,3280	0,30984
0,878	0,02625	0,65744	0,702	0,3360	0,30671
0,876	0,02734	0,65255	0,700	0,3439	0,30358
0,874	0,02844	0,64769	0,698	0,3521	0,30047
0,872	0,02955	0,64283	0,696	0,3605	0,29738
0,870	0,03072	0,63801	0,694	0,3689	0,29432
0,868	0,03192	0,63321	0,692	0,3776	0,29125
0,866	0,03314	0,62844	0,690	0,3869	0,28822
0,864	0,03441	0,62368	0,688	0,3959	0,28520
0,862	0,03569	0,61893	0,686	0,4054	0,28220
0,860	0,03702	0,61422	0,684	0,4054	0,27921
0,858	0,03838	0,60953	0,682	0,4148	0,27624
0,856	0,03978	0,60486	0,680	0,4247	0,27330
0,854	0,04120	0,60021	0,678	0,4347	0,27037
0,852	0,04265	0,59558	0,676	0,4449	0,26746
0,850	0,04417	0,59097	0,674	0,4555	0,26455
0,848	0,04570	0,58639	0,672	0,4769	0,26167
0,846	0,04730	0,58183	0,670	0,4880	0,25881

8.1-jadvalning davomi

0,844	0,04890	0,57728	0,668	0,4992	0,25596
0,842	0,05055	0,57277	0,666	0,5113	0,25313
0,840	0,05226	0,56826	0,664	0,5232	0,25031
0,838	0,05399	0,56375	0,662	0,5354	0,24753
0,836	0,05577	0,55934	0,660	0,5480	0,24475
0,834	0,05761	0,55490	0,658	0,5607	0,24198
0,832	0,05947	0,55049	0,656	0,5736	0,23924
0,830	0,06138	0,54610	0,654	0,5873	0,23651
0,828	0,06333	0,54172	0,652	0,6009	0,23380
0,826	0,06535	0,53737	0,650	0,6149	0,23111

$$\bar{p}_i = \frac{p_k^i + p_k^{i+1}}{2};$$

$\mu_n(\bar{p}_i)$ - $\bar{p}_i$ bosimdagi neftning qovushqoqligi, $mPa \cdot s$; $\mu_n; MPa \cdot s$

$\mu_g(\bar{p}_i)$ - $\bar{p}_i$ bosimdagi gazning zichligi, $mPa \cdot s$.

Gazning qovushqoqligi bosim o'zgarishi bilan juda kam o'zgaradi va uni hisob-kitob jarayonida doimiy deb qabul qilish mumkin. Neftda erigan gazni ideal gaz deb hisoblasak, quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{\rho_g(p)}{\rho_{go}} = \frac{p}{10^5} \Pi a.$$

U holda (8.39) va (8.40) formulalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$s_k^{i+1} = \frac{\frac{\bar{\Gamma} - \Gamma_e(p_k^i)}{b_n(p_k^i)} \cdot s_k^i - (1 - s_k^i) \cdot \frac{p_k^i}{10^5} + \frac{p_k^{i+1}}{10^5}}{\frac{\bar{\Gamma} - \Gamma_e(p_k^{i+1})}{b_n(p_k^{i+1})} + \frac{p_k^{i+1}}{10^5}}, \quad (8.41)$$

$$\bar{\Gamma} = \psi(s_k^i) \cdot \frac{\mu_n(\bar{p}_i)}{\mu_g(\bar{p}_i)} \cdot b_n(\bar{p}_i) \cdot \frac{p_i}{10^5} + \Gamma_e(\bar{p}_i). \quad (8.42)$$

Boshlang'ich neftga to'yinganlikda neft uchun fazoviy o'tkazuvchanlik absolyut qiymatga ega bo'lganligi uchun $p_k = p_n$ bo'lganda ta'minot konturidagi neftga to'yinganlik birga teng, ya'ni $s_k^1(p_k = p_n) = 1$.

Agar s_k^i ni p_k^i ga bog‘liqlik grafigini qurish uchun $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ni qadam deb olsak, u holda $p_k = 5,8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ bosim uchun quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$\begin{aligned}\bar{p}_2 &= \frac{6,0 \cdot 10^6 + 5,8 \cdot 10^6}{2} = 5,9 \cdot 10^6 \text{ Pa}; \\ \bar{r} &= \frac{3,55}{0,015} \cdot 1,179 \cdot \frac{5,9 \cdot 10^6}{10^5} + 111 = 111 \text{ m}^3/\text{m}^3; \\ s_k^i &= \frac{\frac{111-112}{1,18} \cdot 1,0 - (1-1) \cdot \frac{6,0 \cdot 10^6}{10^5} + \frac{5,8 \cdot 10^6}{10^5}}{\frac{111-110}{1,178} + \frac{5,8 \cdot 10^6}{10^5}} = 0,9712.\end{aligned}$$

Neft miqdori (m^3/s) ni quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$q_n = \frac{2\pi \cdot k \cdot h \cdot (p_q - p_{q.t.}) \cdot \varphi}{\ln \frac{R_k}{r_q} - \frac{1}{2}}, \quad (8.43)$$

bu yerda

$$\varphi = \frac{k_n(s_k^i)}{b_n(p_{or}) \cdot \mu_n(p_{or})}; \quad p_{or} = \frac{p_q + p_{q.t.}}{2},$$

$k_n(s_k^i)$ - s_k^i konturdagi neftga to‘yinganlik sharoitidagi neft uchun qatlamning fazoviy o‘tkazuvchanligi, birining qismi.

Neftga to‘yinganlik 1 ga teng bo‘lganda $k_n = 1$. U holda

$$p_{or} = \frac{6,0 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6}{2} = 3,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}.$$

$$\varphi = \frac{1,0}{1,147 \cdot 4,08 \cdot 10^{-3}} = 213,7 \frac{1}{\text{Pa}} \cdot \text{s}.$$

$$\begin{aligned}q_n &= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \cdot 10^{-12} \cdot 7 \cdot (6,0 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^6) \cdot 213,7}{\ln \frac{200}{0,1} - 0,5} = \\ &= 4,953 \cdot 10^{-12} \cdot (6,0 \cdot 10^6 - 1,0 \cdot 10^6) \cdot 213,7 = 5,293 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}\end{aligned}$$

$5,8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ konturdagi bosim va 0,9712 to‘yinganlik sharoitida neft miqdorini hisoblaymiz.

$$p_{o'r} = \frac{5,8 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6}{2} = 3,4 \cdot 10^6 \text{ Pa}; \varphi = \frac{0,911^2}{1,145 \cdot 4,1 \cdot 10^{-2}} = 194,06 \quad \frac{1}{\text{Pa}} \cdot \text{s};$$

$$q_n = 4,953 \cdot 10^{-12} \cdot (5,8 \cdot 10^6 - 1,0 \cdot 10^6) \cdot 194,06 = 4,614 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}.$$

To'yinganlik s_k^i dan s_k^{i+1} gacha pasayadigan vaqt:

$$\Delta t_i = 0,5 \cdot \pi \cdot R_k^2 \cdot h \cdot m \cdot \left(\frac{1}{q_n^i} + \frac{1}{q_n^{i+1}} \right) \cdot \left[\frac{s_k^i}{b_n(p_k^i)} - \frac{s_k^{i+1}}{b_n(p_k^{i+1})} \right], \quad (8.44)$$

Bu yerda Δt_i - to'yinganlik s_k^i dan s_k^{i+1} gacha pasaygan vaqt oralig'i. Birinchi vaqt oralig'i uchun quyidagiga egamiz:

$$\Delta t_1 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot (200)^2 \cdot 7 \cdot 0,2 \cdot \left(\frac{1}{5,293 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{4,614 \cdot 10^{-3}} \right) \cdot \left(\frac{1,0}{1,18} - \frac{0,9712}{1,178} \right) = 8,22 \cdot 10^5 \text{ c} = 9,52 \text{ kun}$$

$p_k = 5,6 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ bosim uchun barcha hisoblarni bajaramiz.

$$\bar{p}_3 = \frac{5,8 \cdot 10^6 + 5,6 \cdot 10^6}{2} = 5,7 \cdot 10^6 \text{ Pa};$$

$$\bar{r} = 0,001088 \cdot \frac{3,6}{0,015} \cdot 1,177 \cdot \frac{5,7 \cdot 10^6}{10^5} + 109 = 126,5;$$

$$s_k^i = \frac{\frac{126-111}{1,178} \cdot 0,9712 - (1-0,9712) \cdot 58 + 56}{\frac{126-108}{1,176} + 56} = 0,9354;$$

$$p_{o'r} = \frac{5,6 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6}{2} = 3,3 \cdot 10^6 \text{ Pa};$$

$$\varphi = \frac{0,8076}{1,144 \cdot 4,13 \cdot 10^{-3}} = 170,93;$$

$$q_n = 4,953 \cdot 10^{-12} \cdot (5,6 \cdot 10^6 - 1,0 \cdot 10^6) \cdot 170,93 = 3,894 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$\Delta t_2 = 8,792 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{1}{4,614 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{3,894 \cdot 10^{-3}} \right) \cdot \left(\frac{0,9712}{1,178} - \frac{0,9354}{1,176} \right) = 1,21 \cdot 10^6 \text{ c} = 14 \text{ kun}.$$

Shu tartibda hisob kitoblar kontur bosimi quduq tubi bosimiga teng bo'lgunga qadar olib boriladi va quyidagi tartibda 8.2-jadvalga kiritiladi.

Neft beraoluvchanlik ishlashning so'nggi davrida quyidagini tashkil etadi:

$$\eta_{ya} = 1 - \frac{s_k \cdot b_n(p_b)}{b_n(p_{q.t.})}, \quad (8.45)$$

bu yerda $b_n(p_b)$ - to'yinganlik bosimidagi hajmiy koeffitsiyent;

$b_n(p_{qt.})$ - quduq tubi bosimidagi hajmiy koeffitsiyent.

8.2-jadval

Konturdagi bosim, $p_k \text{ MPa}$	O'rtacha bosim, $\bar{p}_i \text{ MPa}$	Gaz omili $\bar{F},$ m^3/m^3	Konturdagi to'yinganlik s_k^i	O'rtacha bosim, $p_{o'r}^i,$ MPa	φ_i	Neft miqdori $q_n,$ $10^{-3} \text{ m}^3 / \text{c}$	Δt_i kun
6,0	5,9	111	1,0	3,5	213,7	5,29	
5,8	5,9	111	0,9712	3,4	194,1	4,614	9,51
5,6	5,7	126,5	0,9354	3,3	170,9	3,894	14,0
5,4	5,5	201,0	0,9217	3,2	162,2	3,535	5,67
5,2	5,3	245	0,9084	3,1	154,1	3,204	6,05
5,0	5,1	297,3	0,8975	3,0	147,5	2,922	5,32
4,8	4,9	346,1	0,8967	2,9	146,1	2,75	0,024
4,6	4,7	339,9	0,8863	2,8	140,0	2,496	5,94
4,4	4,5	390,0	0,8765	2,7	134,4	2,263	5,94
4,2	4,3	440,3	0,8670	2,6	128,8	2,042	5,31
4,0	4,1	490,7	0,8597	2,5	124,6	1,85	5,24
3,8	3,9	529,8	0,8507	2,4	119,7	1,66	4,0
3,6	3,7	581,0	0,8423	2,3	115,1	1,48	17,4
3,4	3,5	628,6	0,8347	2,2	111,1	1,32	5,96
3,2	3,3	668,2	0,8271	2,1	107,1	1,17	5,73
3,0	3,1	706,5	0,8189	2,0	102,8	1,02	6,34
2,8	2,9	749,7	0,8100	1,9	98,3	0,876	8,72
2,6	2,7	795,1	0,8015	1,8	94,1	0,746	9,49
2,4	2,5	835,3	0,7920	1,7	89,5	0,621	10,07
2,2	2,3	881,0	0,7837	1,6	85,7	0,509	11,09
2,0	2,1	909,6	0,7762	1,5	82,4	0,408	13,3
1,8	1,9	918,3	0,7678	1,4	78,9	0,313	21,4
1,6	1,7	928,6	0,7596	1,3	75,6	0,225	28,7
1,4	1,5	920,3	0,7485	1,2	71,2	0,141	44,8
1,2	1,3	927,0	0,7376	1,1	67,1	0,066	85,2
1,0	1,1	990,5	0,72442	-	-	0,033	182,8

(8.46) formulaga qiymatlarni qo'ysak quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\eta = 1 - \frac{0,72442 \cdot 1,18}{1,057} = 0,191.$$

Har bir bosqich uchun neft beraoluvchanlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\eta_i = 1 - \frac{s_k^i \cdot b_n(p_n)}{b_n(p_k^i)}, \quad (8.47)$$

bu yerda η_i - i -qadamdagi neft beraoluvchanlik, birning qismi.

Har bir qadamda qazib olingan miqdor quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_n^i = G_n \cdot \eta_i, \quad (8.48)$$

bu yerda η_i - har bir qadamda qazib olingan neft miqdori, kg .

G_n - uyumdagi neft zahirasi, kg .

Q_n^i qazib olingan miqdor vaqtga $t_i = \sum \Delta t_i$ bog'liq.

(8.47) formulaga $p_k = 5,8 MPa$ bosimga to'g'ri keladigan qiymatlarni qo'yib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\eta_1 = 1 - \frac{0,9712 \cdot 1,18}{1 \cdot 1,178} = 0,02715;$$

$$Q_n^1 = 2,11 \cdot 10^{10} \cdot 0,02715 = 5,729 \cdot 10^8;$$

$$t_1 = 8,22 \cdot 10^5 s.$$

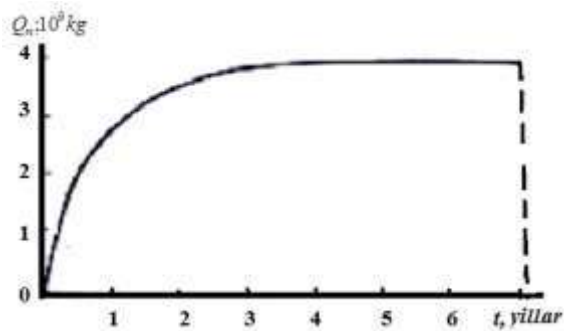
$p_k = 5,7 MPa$ bosim uchun quyidagicha:

$$\eta_2 = 1 - \frac{0,9354 \cdot 1,18}{1 \cdot 1,176} = 0,06142;$$

$$Q_n^2 = 2,11 \cdot 10^{10} \cdot 0,06142 = 1,3 \cdot 10^9;$$

$$t_2 = 8,22 \cdot 10^5 s + 12,1 \cdot 10^5 s = 20,32 \cdot 10^5 s.$$

Shu tartibda hisob kitoblar bajariladi va hisob kitob natijalari quyidagi jadval kabi kiritiladi va grafigi chiziladi.



8.4-rasm. Qazib olingan neft miqdorining vaqtga bog‘liqlik grafigi.

8.3-jadval

Konturdagi neftga to‘yinganlik s_k^i	Neft beraoluvchanlik koeffitsiyenti η	Qazib chiqarilgan neft miqdori $Q_n; 10^9 kg$	Vaqt, kun	Konturdagi neftga to‘yinganlik s_k^i	Neft beraoluvchanlik koeffitsiyenti η	Qazib chiqarilgan neft miqdori $Q_n; 10^9 kg$	Vaqt, kun
0,9712	0,02715	0,5729	9,52	0,8271	0,1446	3,052	95,7
0,9354	0,06142	1,30	23,5	0,8189	0,1486	3,136	102,0
0,9217	0,07359	1,553	29,2	0,8100	0,1534	3,237	110,7
0,9084	0,0854	1,8	35,2	0,8015	0,1578	3,33	120,2
0,8975	0,09483	2,0	40,6	0,7920	0,1618	3,415	130,3
0,8967	0,09486	2,002	40,6	0,7837	0,1654	3,489	141,4
0,8863	0,1038	2,191	46,5	0,7762	0,1689	3,563	154,7
0,8765	0,1115	2,352	52,1	0,7678	0,1734	3,658	176,1
0,8670	0,1181	3,491	57,4	0,7596	0,1777	3,749	204,8
0,8597	0,124	2,616	62,6	0,7485	0,1822	3,844	249,6
0,8507	0,1301	2,746	66,6	0,7376	0,1866	3,937	334,8
0,8423	0,1357	2,864	84,0	0,72442	0,191	4,03	517,5
0,8347	0,1405	2,965	90,0				

Uyumdagi neft zahirasini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$G_n = \frac{S \cdot h \cdot m \cdot s_{no} \cdot \rho_n}{b_n}; \quad (8.49)$$

$$G_n = \frac{2,512 \cdot 10^7 \cdot 7 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 885}{1,18} = 2,11 \cdot 10^{10} kg.$$

Butun ishlash davrida umumiy qazib olingan neft miqdori quyidagini tashkil etadi:

$$Q_n = G_n \cdot \eta ; \quad (8.50)$$

$$Q_n = 2,11 \cdot 10^{10} \cdot 0,191 = 4,03 \cdot 10^9 \text{ kg} .$$

Butun uyumni umumiy ishlash vaqti:

$$t_r = t_* + t_q \quad (8.51)$$

bu yerda t_q - bitta quduqni ishlatish vaqti, s.

$$t_r = 3,154 \cdot 10^8 + 4,472 \cdot 10^7 = 3,601 \cdot 10^8 \text{ c} = 11,42 \text{ yil}$$

Neft qazib chiqarish birinchi ishlatish qudug‘i ishdan chiqqunga qadar o‘rib boradi (11,42 yil). Keyinchalik navbatdagi quduqning ishga tushirilishi boshqa quduqning ishdan chiqishiga olib keladi. Shuning uchun neft qazib chiqarishda ishlashning asosiy davrini doimiy deb hisoblash mumkin. Neft qazib chiqarishning tushish davri so‘nggi ishlatish qudug‘ini burg‘ilangandan so‘ng boshlanadi. Neft qazib chiqarishning tushish davri bitta ishlatish qudug‘ini ishlash vaqtiga teng bo‘ladi (11,42 yil). Shunday qilib, neft qazib chiqarishning vaqtga bog‘liqlik grafigi teng yonli trapetsiya ko‘rinishida bo‘ladi (V.17-rasm).

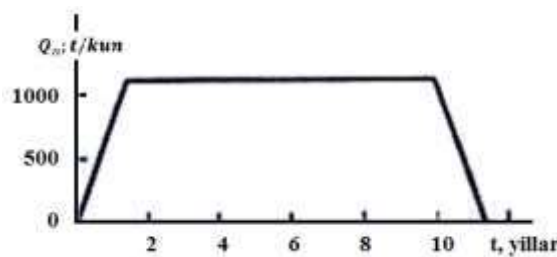
Neft qazib chiqarishning stabillashgan miqdorini aniqlash uchun quyidagi tenglikni tuzamiz:

$$q_{st} \cdot 0,5 \cdot (2t_r - 2t_c) = Q_n$$

U holda

$$q_{st} = \frac{Q_n}{t_r - t_s} = \frac{4,03 \cdot 10^9}{3,154 \cdot 10^8} = 12,78 \text{ kg / s} = 1104,2 \text{ t / kun}$$

Uyumdin neft qazib chiqarish dinamikasi 8.5-rasmda keltirilgan.



8.5-rasm. Neft qazib chiqarish dinamikasi grafigi

Nazorat savollari:

1. Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash
2. Erigan gaz rejimidagi neft uyumining asosiy ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash

Mavzu bo'yicha test

1. Aralash tarz nima?

- A) Bunda neft yoki gaz qatlamdagi quduqlarga ikki yoki bir nechta energiya turlari hisobiga harakat qilib chiqariladi
- B) Unda neft gaz do'ppisi gazining tazyiqi ta'siri ostida qatlamdan siqib chiqariladi
- C) Unda uglevodorodlar quduqlarga chekka suvlar tazyiqi ostida siqib chiqariladi
- Д) Olingan neftdan ajratilgan gaz hajmini gazzsizlantirilgan neft miqdoriga nisbati

2. Gaz bosimi rejimi xususiyatlarini ko'rsating.

- A) $P_{qat} > P_{to'yingin}$; P_{qat} uyumni ishlatishning dastlabki davrida keskin kamayadi; $\Gamma_{fak} = const$; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,5 \div 0,55$
- B) $P_{qat} > P_{to'yingin}$, $\Gamma_{fak} = const$, neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,6 \div 0,8$; suv neft omili 0,5 dan IV bosqichda 1 gacha
- C) $P_{qat} \leq P_{to'yingin}$; P_{qat} muntazam pasayib boradi; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,2 \div 0,3$; Γ_{fak} birinchi bosqich davomida o'sib boradi va uyumni ishlatish oxirida keskin kamayadi
- *D) $P_{qat} = P_{to'yingin}$; P_{qat} uyumni ishlatish jarayonida pasayadi; neft beraolishlik koeffitsiyenti $0,4 \div 0,5$; katta gaz do'ppisi mavjudligi

3. Erigan gaz bosimi rejimi xususiyatlarini ko'rsating

- A) qatlam bosimi to'yinganlik bosimidan kichik yoki teng; qatlam bosimi muntazam pasayib boradi; neft beraolishlik koeffitsiyenti 0,2-0,3; gaz omili birinchi bosqich davomida o'sib boradi va uyumni ishlatish oxirida keskin kamayadi
- B) qatlam bosimi to'yinganlik bosimidan katta, gaz omili o'zgarmas, neft beraolishlik koeffitsiyenti 0,6-0,8; suv neft omili 0,5 dan IV bosqichda 1 gacha

C) qatlam bosimi to'yinganlik bosimiga teng; qatlam bosimi uyumni ishlatish jarayonida pasayadi; neft beraolishlik ko'effitsiyenti 0,4-0,5; katta gaz do'ppisi mavjudligi

D) qatlam bosimi uyumni ishlatishning dastlabki davrida keskin kamayadi; neft beraolishlik ko'effitsiyenti 0,5-0,55

4. Gaz bosimi rejimidagi uyumning neft beraolishlik ko'effitsiyentini oshirish uchun qanday usul qo'llaniladi?

A) gaz haydaladi

B) suv haydaladi

C) kislotali ishlov beriladi

D) qatlamni gidravlik yorish usuli qo'llaniladi

5. Neftda erigan gaz bosimi rejimida uyumdan boshlang'ich zaxiraga nisbatan qancha neft olish mumkin?

A) 15 -20%

B) 20-25%

C) 25-30%.

D) 30-35%

6. Gaz bosimi rejimida neft beraolishlik ko'effitsiyenti nechaga teng?

A) neft beraolishlik ko'effitsiyenti $0,4 \div 0,5$

B) neft beraolishlik ko'effitsiyenti $0,5 \div 0,55$

C) neft beraolishlik ko'effitsiyenti $0,6 \div 0,8$

D) neft beraolishlik ko'effitsiyenti $0,2 \div 0,3$

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet

2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

9-ma'ruza

Neft konlarini suv bostirish usullarini qo'llab ishlash

Reja

9.1. Neft qazib chiqarishning ikkilamchi usullari

9.2. Respublikamizda qatlam bosimini saqlash usullarini qo'llanilish tarixi

9.3. Qatlamlarga suv haydash texnika va texnologiyasi

Tayanch iboralar

Ikkilamchi usullar, suv haydash texnikasi, texnologiyasi, qoldiq neft, gaz (havo) yoki suv haydash, gazsizlanish, qovushqoq neft, fazaviy o'tkazuvchanlik, qatlamning fizik xususiyatlari, jinslarning g'ovakligi, o'tkazuvchanligi, granulometrik tarkibi, minerologik tarkibi, qatlamning qalinligi, maydon bo'ylab o'zgarishi, suyuqlik va gazning qatlam sharoitidagi fizik xususiyatlari, neft va gazning qovushqoqligi, neftning gazga to'yinganligi, to'yinish bosimining kattaligi, neftning zichligi, suvlilik va gazlilik chegaralari, qatlamning mahsuldorligi, yutish qobiliyati.

9.1. Neft qazib chiqarishning ikkilamchi usullari

Neft qazib chiqarishning ikkilamchi usullari deganda qatlamlarni uzoq vaqt ishlatish natijasida neft zahiralarini anchagina qismi olinib bo'lingandan keyin, ya'ni ishlashning so'nggi davrlarida qatlamlarga ta'sir qilish usullari tushuniladi. Mamlakatning neft uyumlarida neft beraoluvchanlik koeffitsiyentini o'rtachaga nisbatan 2 – 3 % ga ko'tarish katta ahamiyatga ega. Bu esa yangi katta konni ochish bilan barobardir.

Eski va zahirasining ko'p qismi olib bo'lingan konlarda qoldiq neftni olish bir qancha qiyinchiliklar bilan bog'liq:

- qatlamda bosim tushishi bilan birga neft qisman gazsizlanadi va buning oqibatida qovushqoqligi ortadi;
- qatlamda tog' jinsining neft uchun fazaviy o'tkazuvchanligini kamaytiruvchi erkin gaz paydo bo'ladi;
- uyum ko'proq yoki kamroq darajada suvlangan bo'lishi mumkin.

Uyumlardan qoldiq neft zahirasini olish uchun ikkilamchi tadbirlar sifatida odatda neft qatlamlariga gaz (havo) yoki suv haydash qo'llaniladi.

Neft olishning ikkilamchi usullarini loyihalashtirishda neftlilik qatlamini mufassal o'rganish katta ahamiyatga ega. Bunday o'rganishda quyidagilar aniqlanishi kerak:

1) qatlamning fizik xususiyatlari – jinslarning g'ovakligi, o'tkazuvchanligi, granulometrik va minerologik tarkibi, qatlamning qalinligi va uni maydon bo'ylab o'zgarishi;

2) suyuqlik va gazning qatlam sharoitidagi fizik xususiyatlari – neft va gazning qovushqoqligi, neftning gazga to'yinganligi, to'yinish bosimining kattaligi, neftning zichligi va b.;

3) qoldiq neftning, bog'liq suvning va qatlamning alohida hududlaridagi gazning miqdori;

4) qatlam bosimi va uni qatlamning turli qismlarida o'zgarishi;

5) suvlilik va gazlilik chegaralari;

6) qatlamning mahsuldorligi va yutish qobiliyati.

Neft olishning ikkilamchi usullarini amalga oshirish uchun obyekt tanlashda quyidagilarga asoslaniladi:

1. Qoldiq neftga to'yinganlik g'ovak muhitning hajmini kamida 35% ni tashkil qilishi lozim. Chunki neftga to'yinganlik bundan ham pastrok bo'lganda qatlamdan olinayotgan 1t neft uchun sarflanadigan ishchi agentning solishtirma sarfi ko'payishi hisobiga jarayonning samaradorligi tezda tushadi.

2. Bog'liq suvning miqdori jinsda 25% gacha bo'lsa suv haydash samaralirok bo'ladi. Bog'liq suvning miqdorini bundan hamko'proq bulishi jarayonning samaradorligini pasaytiradi. Qaydqilingan usulni qo'llash uchun suvga to'yinganlikning chegarasi 55% ni tashkil qiladi. Qatlamga gaz haydashni bog'liq suvning miqdori bundan hamko'proq bo'lgan hollarda qo'llasa bo'ladi; bu holatda suvga to'yinganlikni chegarasi 70% ga teng;

3. Har xil o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamchalardan tuzilgan turli tog'' jinslaridan iborat qatlamlarni ishchi agentni har biriga alohida haydash uchun

ikki – uch obyektga bo‘lish (bunda pachkalarining qalinligi 10-20 m ni tashkil qilishi kerak) maqsadga muvoffik. Bunday tog’ jinslarida haydovchi quduqlar kesimidagi yuqori o‘tkazuvchanli qatlamchalarni izolyatsiya qilish (berkitish) tadbirlarini o‘tqazish kerak;

4. Qatlamning fatsial o‘zgaruvchanligi, linzasimonligi va qalinligini kichikligi xolatlarida ko‘shni quduqlar bir-biridan ta’sirlanmaydi, bunda neft olishning ikkilamchi usullari kerakli samarani bermaydi.

5. O‘piriluvchan va bo‘sh tog’ jinslaridan tashkil topgan qatlamlarda quduq tubi tikini hosil bo‘lishi va ular bilan doimiy kurashib turish lozimligi tufayli neft olishni ikkilamchi usullarini tashkil qilish qulay emas.

6. Qatlamni bir necha bloklarga bo‘luvchi tektonik buzilishlar bo‘lsa, har kaysi blokni ta’sir qilishning mustaqil obyekti sifatida karash kerak.

7. Neft olishning ikkilamchi usullarini qo‘llash uchun erigan gaz rejimidagi yopik qatlamlar qulay obektlarhisoblanadi.

8. Yuqorida keltirilganidek qatlamning yuqori suvlanganligi maydon bo‘ylab suv haydash samaradorligini pasaytiradi. Qatlamning yuqori gazga to‘yinganligi gaz haydash uchun ma’qul emas. Chunki bu xolat ishchi agentni muddatidan oldin oluvchi quduqlarga o‘tib ketishiga va uni solishtirma sarfini ko‘payishiga olib keladi.

9. Ishchi agentning solishtirma sarfi neftning sifatiga bog‘liq. Neft qovushqoqligini yuqori bo‘lishi suv, gaz va havoning solishtirma sarfini ko‘p bulishiga olib keladi.

10. Neft olishning ikkilamchi usullarini amalga oshirishda butun ishlatish obyektni ta’sir bilan qamrab olish kerak. Usul qo‘llanalayotgan qatlamlar to‘g‘ri quduqlar turiga ega bo‘lishi lozim, agarda bunday to‘r bo‘lmasa qo‘shimcha quduqlarni qazishni loyihalashtirish kerak.

Suv va gazni qatlamning biror bir qismiga yoki butun qatlamga haydashda quyidagilarni o‘zgarishi kuzatiladi:

a) qatlam bosimi yoki quduqlardagi satx;

b) quduqlarning mahsuldorlik koeffitsiyenti yoki mahsulot miqdori;

- v) gaz omili yoki quduqlarni suvlanish foizi;
- g) olinayotgan neft, suv va gazning tarkibi;
- d) suvlilik va gazlilik konturi;
- y) haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligi.

Olingan ma'lumotlar ishchi agent haydashning texnologik jarayonini: haydash bosimi, ishchi agent miqdori, butun qatlam va alohida quduqlar bo'yicha mahsulot olish va haydash sur'atini o'rnatish uchun asos qilib olinadi.

Neft olishni ikkilamchi usullari qo'llanilayotganda haydovchi quduqlardan oluvchi quduqlarga ishchi agentni o'tib ketishiga qarshi kurashishga asosiy e'tiborni karatish zarur. Ishchi agentni o'tib ketishini gaz omili va suvlanish foizini (jarayonning boshlang'ich bosqichidayok) tezda ko'payishi bilan bir vaqtda quduqlar mahsulot miqdorini kamayishidan bilsa bo'ladi.

Ishchi agentni o'tib ketishi bilan kurashishning vositalariga quyidagilar kiradi:

- 1) ishchi agent o'tib ketayotgan hududlarda ishchi agentni haydash hajmini va quduqlar debitini cheklash;
- 2) mahsulot oluvchi quduqlarni davriy ishlatish va haydovchi quduqlardan ishchi agentni davriy haydash;
- 3) haydovchi quduqlar kesimidagi yuqori o'tkazuvchanli qatlamchalarni paker o'rnatish va boshqa tadbirlarni qo'llash orqali izolyatsiya qilish;
- 4) havo haydashda haydovchi quduqlarga davriy suv xaydab turish.

Neft olishning ikkilamchi usullari amalga oshirilayotgan davrda butun jarayonni geologik-texnik xujjatini aniq yuritish lozim.

9.2. Respublikamizda qatlam bosimini saqlash usullarini

qo'llanilish tarixi

Farg'ona vodiysidagi neft konlarining ko'p qismi Ulug' Vatan urushi va undan keyingi yillarda sanoat miqyosida ishga tushirilgan (1940-1950 yillar). Bu davrda neft uyumlarining geologik tuzilishi va ularning fizikaviy xususiyatlarni tabiiyki, yetarli darajada tadqiqot qilinmagan bo'lib, suv haydash tizimlari o'zining ishlatilishi jarayonida bir necha bor qayta o'zgartirilgan. Bular quyidagilardan

iborat: suv haydash chizigini neft olinayotgan maydonga yaqinlashtirish, qo'shimcha haydovchi quduqlarni ishga tushirish, suv haydashni vaqtinchalik to'xtatish, bir qator holatlarda qo'llanilayotgan tizimdan butunlay voz kechish.

O'zbekistonda neft uyumlariga suv haydashning quyidagi usullari qo'llanilmoqda: suv-neft chegarasi yoniga, kombinatsiyalashgan (chegara yoniga+chegara ichiga), chegara ichiga.

Chegara yoniga suv haydash birinchi bor Janubiy Olamushuk konining V+VI gorizontlarida 1952 yilda qo'llanilgan bo'lib, Fargona vodiysining 90% neft uyumlarida o'zlashtirishga urinib ko'rildi. Biroq ba'zi konlarda yaxshi natijaga erishilmagach, bu usulni uyum ichiga suv haydash usullari bilan kombinatsiyada qo'llanildi.

Asosiy sabablar esa quyidagilardan iborat:

- 1) Boshlang'ich suv-neft chegarasi atrofida kollektorlik xususiyatlarining yomonlashganligi va tog' jinslarining har xilligi;
- 2) Kollektorlarning har xilligi, tektonik va litologik buzilishlarning mavjudligi tufayli neft uyumining alohida qismlari orasida gidrodinamik aloqaning yomonligi;
- 3) Terrigen va karbonat kollektorlarida o'tkazuvchanlik xususiyatining pastligi va ularning kesimida gilli qatlamchalarning ko'pligi.

Hozirgi davrda chegara yoniga suv haydash Xo'jaobod konining III, VII, VIII gorizontlarida, Janubiy Olamushuk konining KKS gorizontida qo'llanilmokda.

Yuqoridagi sabablarga ko'ra suv haydash jarayonini jadallashtirish maqsadida 1960-1962 yillarda kombinatsiyalashgan usulning quyidagi ko'rinishlari o'zlashtirildi:

- 1) Chegara yoniga va o'choqsimon;
- 2) Chegara yoniga va maydon o'qi bo'ylab;
- 3) Chegara yoniga suv va uyum gumbazining yuqori qismiga gaz haydash.

Kombinatsiyalashgan suv haydashning birinchi ko'rinishi Andijon konining III gorizonti (sharkiy maydon) terrigen kollektorida va Xo'jaobod konining shu gorizontida o'zlashtirildi. Bu usulning qo'llanishi ko'pgina neft uyumlarida birinchidan, Haydalayotgan suvdan samarali foydalanish; ikkinchidan, maydon

bo‘ylab qatlam bosimini muvofiqlashtirish, uchinchi, neft uyumining tektonik va litologik to‘silgan kesimlariga suv haydash orqali ta’sir qilish imkoniyatlarni berdi.

Ikkinchi ko‘rinishda suv haydash Janubiy Olamushuk konining I, V+VI va VIII gorizontlarida va Bo’ston konining III gorizontida keng qo‘llanildi. Bu konlarda qatlamning gumbaz qismi murakkab geologik tuzilishdan iboratligi sababli kombinatsiyalashgan suv haydashning ikkinchi ko‘rinishi samaradorligi boshqa usullarga nisbatan past bo‘lib chiqdi.

Kombinatsiyalashgan ta’sir ko‘rsatishning uchinchi ko‘rinishi Cho‘ngara-Galcha konining VI gorizontida va Shimoliy So‘x konining VIII gorizontida qo‘llanilganda o‘zining boshqa usullarga karaganda samaradarligi yuqori ekanligini isbotladi.

Bir vaqtning o‘zida qatlamga gaz va suv haydashning asosiy afzalliklarigi quyidagilarni kiritish mumkin:

- a) gaz haydovchi quduqlarning kichik fondida ham uyumni haydalayotgan gaz ta’sirida tezda qamrab olish imkonini beradi;
- b) konda gaz haydashni tashkil qilish suv haydashni tashkil qilishga nisbatan kam vaqt talab qiladi;
- v) usulning nisbatan soddaligi va arzonligi.

Chegara ichiga suv haydash kam qo‘llaniladigan usullardan biri xisolanib, Maylisu-IV konining V+VII gorizontlarida va Janubiy Olamushuk konining III gorizontida o‘zlashtirilgan.

Shunday qilib, 1952 yildan boshlab uyumlarning neft beraolishligini oshirish maqsadida Fargona vodiysi sharoitida O‘zbekistonda suv bostirish usullarini o‘zlashtirish, qo‘llash maqsadida katta miqyosda sanoat eksperimenti o‘tkazildi. Bunda olimlardan P.K.Azimov, S.N.Nazarov, G.A.Alijanov, X.M.Turg‘unov va konlarni muxandis-texnik xodimlaridan V.P.Akulov, A.M.Akramov, L.I.Kalantarov va N.R.Raximovlarning xizmati beqiyosdir.

9.3. Qatlamlarga suv haydash texnika va texnologiyasi

Suv bostirish.

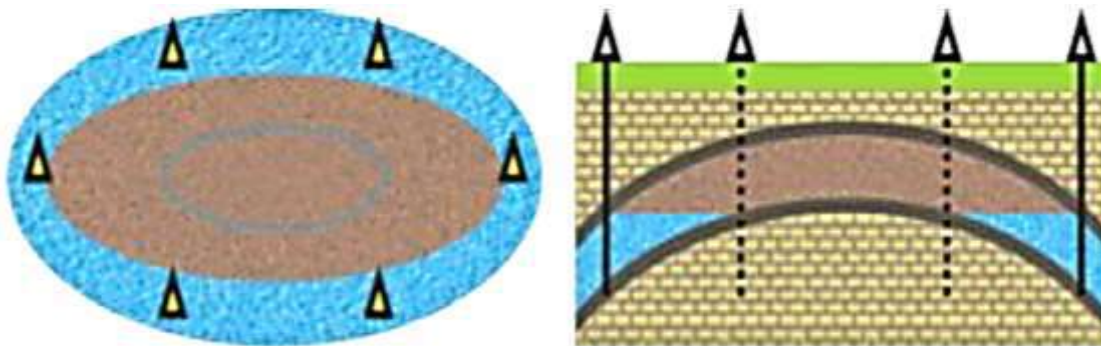
Qatlamdan neftni to'liq olish uchun qatlamning tabiiy energiyasi har doim ham yetarli bo'lmaydi. Neftberaolishlik koeffitsientini va neft olish sur'atlarini ko'tarish maqsadida hozirgi vaqtda konlarda qatlam bosimini saqlash usullari qo'llanilmoqda. Hozirgi zamonda suv bostirish – qatlamlarni ishlashni va neftberaolishlikni oshirishni yuqori potensial va o'zlashtirilgan usuli hisoblanadi. U gidrofob kollektorlardan, yuqori qovushqoq neftlardan va kuchli gillangan kam o'tkazuvchanli qatlamlardan boshqa barcha geologik-fizik va texnik-texnologik sharoitlarda amalda qo'llasa bo'ladigan usuldir.

Kon maydoniga qarab qatlam bosimini saqlash ikki usulda olib boriladi:

1. kichkina konlar uchun – neftlilik chegarasi ortida joylashtirilgan maxsus haydovchi quduqlarga suv haydash yo'li bilan;
2. katta konlarda uyum haydovchi quduqlar yordamida bo'laklarga bo'linadi.

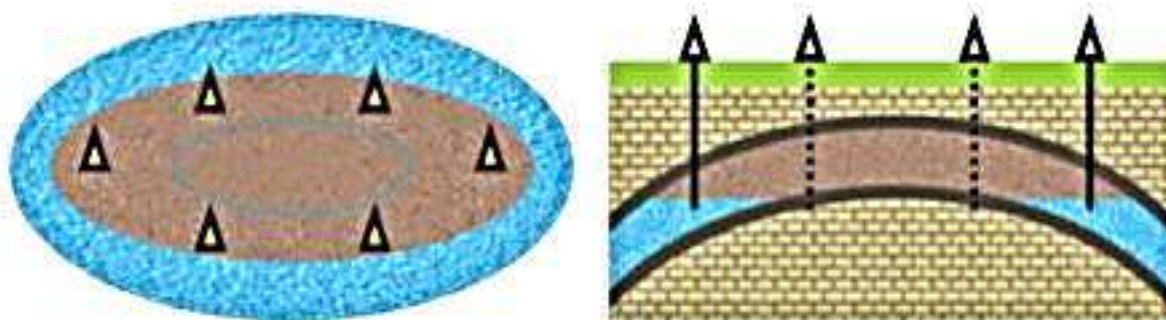
Haydovchi quduqlarni joylashtirish usuli bo'yicha qatlamga suv bostirish tizimlari quyidagilaraga bo'linadi:

1. Chegaradan tashqariga suv bostirish – uyumni perimetri bo'yicha neftlilikning tashqi chegarasi ortiga haydovchi quduqlarni joylashtirish orqali suv haydash. Suv bostirishning bu turi uchun eng ma'qul obektlar – yaxshi o'tkazuvchanli bir turdagi qum va qumtoshlardan tuzilgan, tektonik buzilishlar bilan murakkablashmagan va kam qovushqoqli neftli qatlamlar. Bir qator haydovchi quduqlarga 3 – 4 qator ishlatuvchi quduqlar to'g'ri keladigan o'rta va uncha katta bo'lmagan neft uyumlarini ishlashda yaxshi natijalar olinadi.



VI.1-rasm. Chegaradan tashqariga suv bostirish

2. Chegara bo‘ylab suv bostirish – bunda haydovchi quduqlar neftlikning tashqi va ichki chegaralari orasiga, qatlamning suvneftli hududiga joylashtiriladi.



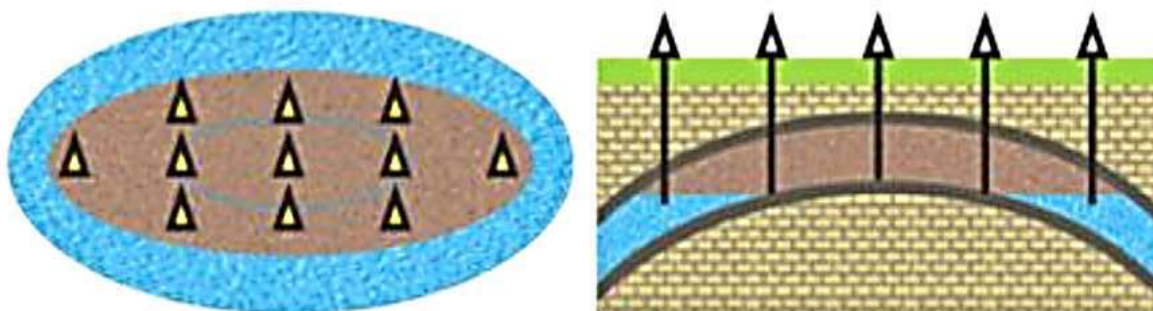
VI.2-rasm. Chegara bo‘ylab suv bostirish

3. Chegara tashqarisiga yoki chegara bo‘ylab suv bostirishni chegara ichra suv bostirish bilan kombinatsiyasi. Bu usul mahsulot qazib chiqarishni konni butun maydoni bo‘ylab jadallashtirish uchun ishlatiladi:

- a) uyumni haydovchi quduqlar qatorlari bilan bir nechta maydonlarga bo‘lish;
- b) markaziy chegara ichra suv bostirish. Bunda haydovchi quduqlar uyumning markazida batareya ko‘rinishida yoki chegara ichra xalqa ko‘rinishida joylashtiriladi;

v) o‘choqsimon suv bostirish – bunda katta konlarda alohida suv haydovchi quduqlar qatlam jinslarining o‘tazuvchanligi past bo‘lgan hududlarida joylashtiriladi;

g) o‘q bo‘ylab suv bostirish – bunda haydovchi quduqlar uyumning markazida o‘q bo‘ylab joylashtiriladi. Bu usul eniga nisbatan uzunligi bir necha marta katta bo‘lgan uyumlarda yaxshi samara beradi.



IV.3-rasm. Chegara ichiga suv haydash tizimi.

Maydon bo'ylab suv bostirish asosan neft olishning ikkilamchi usuli sifatida qatlamning tabiiy energiyasini anchagina qismi sarf bo'lgan, qatlamda esa ko'p miqdorda neft qolgan, tazyiqsiz tarzda ishlayotgan neft uyumlarida qo'llaniladi. Bunda qatlamga suv bostirish butun maydon bo'ylab bir tekis joylashtirilgan haydovchi quduqlar tizimi orqali amalga oshiriladi. Katta samara olish uchun oluvchi va haydovchi quduqlarni to'g'ri geometrik to'r bo'yicha joylashtirilsa maqsadga muvoffiq bo'ladi.

Qatlam bosimi neftni gazga to'yinish bosimidan yuqori bo'lgan ko'pgina konlarda $1t$ neftni yo'ldosh gaz bilan birgalikdagi hajmi $1,4 - 1,6 m^3$ ni tashkil qiladi. Bu shundan dalolat beradiki $1t$ neftni (yer yuzasidagi o'lchashlarga ko'ra) qazib chiqarishda sarflangan energiyani to'ldirish uchun qatlamga $1,4 - 1,6 m^3$, agarda haydalayotgan suv yo'qotishlarini hisobga olsak $1,6$ dan $2 m^3$ gacha suv haydashimiz kerak.

Quduqlar tubidagi bosim qo'llanilayotgan nasoslar ko'tarishi mumkin bo'lgan maksimal va optimal bosim bo'yicha aniqlanadi:

$$P_{q.tub} = P_{chiq} + P_{ust} - P_{ishq},$$

bu yerda: $P_{q.tub}$ – haydovchi quduqlar tubidagi bosim; P_{chiq} – nasosdan chiqishdagi bosim; P_{ust} – quduqdagi suv ustuni bosimi; P_{ishq} – suvning nasosdan quduq tubigacha harakatida ishqalanishga sarf bo'lgan bosim.

Ishqalanishga sarf bo'lgan bosim P_{ishq} gidravlikaning ma'lum formulalari bo'yicha aniqlanadi.

Har bir quduq orqali haydalayotgan suv hajmi yuqorida chiqarilgan quduq tubi bosimi orqali va quduqlarni tadqiqot qilish orqali topilgan qabul qilish koeffitsienti bo'yicha hisoblanadi:

$$Q_{hay} = K_{qab} (P_{q.tub} - P_{qat}),$$

bu yerda: Q_{hay} – suv haydash hajmi; K_{qab} – qabul qiluvchanlik koeffitsienti; $P_{q.tub}$ va P_{qat} – mos holda quduq tubi va qatlam bosimi.

Qatlamga suv haydash jarayonini amalga oshirish uchun haydovchi quduqlar soni umumiy haydalayotgan suv miqdorini bitta quduqning o'rtacha qabul

qiluvchanligiga bo'lish va 20% gacha ehtiyoj quduqlarini hisobga olish orqali aniqlanadi.

$$N = 1,2(Q_{um} / Q_{hay}) ,$$

bu yerda: N – haydovchi quduqlar soni; Q_{um} – umumiy haydalayotgan suv miqdori; Q_{hay} – bir haydovchi quduqning o'rtacha qabul qiluvchanligi.

Nazorat savollari:

1. Neft qazib chiqarishning ikkilamchi usullari
2. Respublikamizda qatlam bosimini saqlash usullarini qo'llanilish tarixi
3. Qatlamlarga suv haydash texnika va texnologiyasi
4. Qatlamning fizik xususiyatlariga nimalar kiradi?
5. Suyuqlik va gazning qatlam sharoitidagi fizik xususiyatlariga nimalar kiradi?

Mavzu bo'yicha test

1. Qatlamning fizik xususiyatlariga nimalar kiradi?

- A) jinslarning g'ovakligi, o'tkazuvchanligi, granulometrik va minerologik tarkibi, qatlamning qalinligi va uni maydon bo'ylab o'zgarishi
- B) neft va gazning qovushqoqligi, neftning gazga to'yinganligi, to'yinish bosimining kattaligi, neftning zichligi
- C) qoldiq neftning, bog'liq suvning va qatlamning alohida hududlaridagi gazning miqdori
- D) qatlam bosimi va uni qatlamning turli qismlarida o'zgarishi

2. Suyuqlik va gazning qatlam sharoitidagi fizik xususiyatlariga nimalar kiradi?

- A) neft va gazning qovushqoqligi, neftning gazga to'yinganligi, to'yinish bosimining kattaligi, neftning zichligi
- B) jinslarning g'ovakligi, o'tkazuvchanligi, granulometrik va minerologik tarkibi, qatlamning qalinligi va uni maydon bo'ylab o'zgarishi
- C) suvlilik va gazlilik chegaralari
- D) qatlamning mahsuldorligi va yutish qobiliyati

3. Neft gaz konlarida neft gaz tutash yuzasini qaysi tomonga siljishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak?

- A) Suvli hudud tomoniga
- B) Qatlamning sinklinal qismiga
- C) Gaz do‘ppisi tomoniga
- D) Qatlamning gorizontal tomoniga

4. Chegara ortki qismidan suv haydash qanday kollektorli uyumlarda qo‘llaniladi?

- A) yaxshi o‘tkazuvchan, tektonik buzilishsiz qum va qumtoshlardan tuzilgan
- B) o‘tkazuvchanligi yomon kollektorli uyumlarda
- C) ohaktoshlardan tuzilgan, tektonik buzilishlari mavjud uyumlarda
- D) har qanday mahsuldor qatlamga

5. Chegara tashqarisiga suv haydashda quduqlar qay tartibda joylashtiriladi?

- A) Oluvchi quduqlar neftgazlilik chegarasi ichkarisida, haydovchi quduqlar esa tashqarisida joylashtiriladi
- B) Haydovchi quduqlar chegarada joylashtiriladi
- C) Oluvchi va haydovchi quduqlar markazda joylashtiriladi
- D) Oluvchi quduqlar chegarada joylashtiriladi

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o‘zbekcha izohli lug‘at.-T.: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma’lumotlari.

www.Oilgas.ru.
www.gubkin.ru.
www.ziyonet.uz.

10-ma'ruza

Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti

Reja

10.1. Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti

10.2. Suvni qatlamga haydashga yaroqliligini aniqlash

10.3. Ishlashni asosiy ko'rsatkichlari

Tayanch iboralar

Qatlam bosimini saqlash, suv ta'minoti, yaroqliligi, suvga qo'yiladigan talablar, mexanik zarrachalar, oltingugurt vodorodi, karbonat kislotasi, organik zarrachalar, suv tayyorlash qurilmasi, kaogulyatsiya, filtrlash, temirsizlantirish, yumshatish, xlorlash, barqarorlashtirish, chuqurlik sarf o'lchagichlari.

10.1. Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti

Qatlamga haydashga mo'ljallangan suvga muayyan talablar qo'yiladi. Ulardan asosiylari quyidagilar:

1. Suv imkoni boricha toza bo'lishi, tarkibida ko'p miqdorda mexanik zarrachalar va temir birikmalari bo'lmasligi kerak. Biroq suv tarkibidagi zarrachalar va temir miqdori bo'yicha barcha konlarga to'g'ri keladigan yagona standart yo'q. Lekin oxirga vaqtlarda shu isbotlangan-ki, mexanik zarrachalarning miqdori $20 - 30 \text{ mg/l dm}^3$ bo'lishi mumkin.

2. Suv tarkibida jihozlarni yemiruvchi oltingugurt vodorodi va karbonat kislotasi bo'lmasligi kerak.

3. Haydalayotgan suv qatlam suvlari bilan cho'kindi hosil qiluvchi va qatlam g'ovaklarni to'ldiruvchi reaksiyaga kirishmasligi kerak.

4. Suv tarkibida organik zarrachalar bo'lmasligi lozim (bakteriyalar va suv o'tlari).

Neft qatlamlariga suv haydash sohasida yig'ilgan katta malaka shuni ko'rsatadiki, daryolarning, artezian quduqlarining va chuqur suvli gorizontlarning suvlari ko'p hollarda bu shartlarni qoniqtiradi va ularni qatlamlarga mahsus ishlov berishsiz haydash mumkin.

Lekin ba'zi holatlarda qatlamlarga haydashga mo'ljallangan suvlar suv tozalash qurilmasida o'tkaziladigan boshlang'ich mahsus tayyorlashni talab qiladi.

Suv tayyorlash qurilmasiga kirayotgan suv uning sifatiga bog'liq holda tozalashning u yoki bu jarayonidan o'tkaziladi:

kaogulyatsiya – muallaqholatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho'kuvchi parchalarga aylantirish;

filtrlash – suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash;

temirsizlantirish – suvdan qatlamda cho'kindi hosil qiluvchi temir oksidi va zanglarni yo'qotish;

yumshatish – ohak bilan ishqorlash (bundan keyin kaogulyatsiya jadallashadi);

xlorlash – suvdagi mikroorganizm va bakteriyalarni yo'qotish;

barqarorlashtirish – suvni temir bilan boyishini oldini oluvchi, kimyoviy tarkibi bo'yicha barqarorlashtirish. Chunki suv po'lat quvurlardan haydaladi. Bunga suv tarkibiga kichik miqdorda natriy geksometofosfat qo'shish bilan ya'ni bu moddaning $2 - 3 \text{ mg ni ldm}^3$ ga qo'shish bilan metalni korroziyadan to'la himoyalovchi, quvur yuzasida temir fosfat kobig'ini hosil qilish bilan erishiladi.

10.2. Suvni qatlamga haydashga yaroqliligini aniqlash

Suvlarni qatlamga haydashga yaroqliligi laboratoriya sharoitida, tabiiy kernlar orqali filtratsiya qilish yo'li bilan aniqlanadi. Bunda tabiiy kerning o'tkazuvchanligi o'zgarmasa, suv qatlamga haydash uchun yaroqli deb hisoblanadi. Lekin bu usul har doim ham samara bermaydi, Shunki bitta kern misolida mahsuldor qatlamning butun qalinligiga baho berib bo'lmaydi. Shuning uchun qatlamga haydalayotgan suvning sifati to'g'risida ma'lumot olish uchun chuqurlik sarf o'lchagichidan foydalanib sinov haydashlar o'tkazish lozim. Chuqurlik sarf o'lchagichlari mahsuldor qatlamchalarning yutuvchanlik qobiliyatini qayd qilib boradi.

Shunday savol tug'ilishi mumkin – mahsuldor qatlamga chuchuk suvlarni haydash ko'proq samara beradimi yoki oqova suvlarni?

Qatlamga suv haydashning katta tajribasidan kelib chiqqan holda, bu savolga javob berish qiyin emas: oqova suvlarni qatlamga haydash chuchuk suvlarni qatlamga haydashga nisbatan katta samara beradi. Oqova suvlar asosan qatlam suvlaridan tashkil topgan bo'lib, ularning tarkibidagi deemulgator suv bilan birgalikda qatlamga singib, neftni tog` jinslaridan jadallik bilan yuvib olishga yordam beradi. Bundan tashqari oqova suvlarning kimyoviy tarkibi qatlam suvlarining kimyoviy tarkibiga yaqin, shuning uchun ham ular o`zaro ta`sirlashganda kelib chiqishiga ko`ra kimyoviy bo`lgan cho`kmalar hosil qilmaydi va haydovchi quduqlarning qabul qilaolishlik qobiliyatini pasaytirmaydi.

Qatlamga suv haydash uchun suv ta'minoti tarxi har bir hududning mahalliy sharoitidan kelib chiqib turlicha bulishi mumkin.

Biroq suv ta'minotining manbai sifatidagi yer usti havzalaridan foydalaniladigan har qanday tarx quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Suv olgich qurilma – uning vazifasi suv manбайдan suvni yig'ish va uni nasoslar orqali suv uzatish tarmog'iga yoki suv tozalash qurilmasiga yetkazish.
2. Suvni tozalash qurilmasi (agarda suvni tozalash talab etilsa).
3. Magistral yoki tarqatuvchi suv o'tkazish tarmog'i.
4. Suv uzatish tarmog'iga va uni quduqlarga haydash uchun bo'lmali nasoslar stansiyasi.
5. Haydovchi quduqlar.

10.3. Ishlashni asosiy ko'rsatkichlari

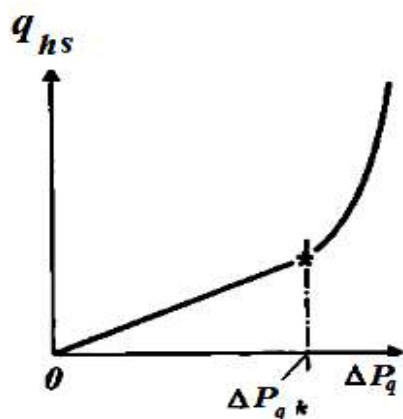
Neft konlariga suv bostirish qatlamlardan neftni suv bilan siqib chiqarish va qatlam bosimini kerakli darajada saqlash maqsadida qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda suv bostirish-ishlashdagi kon qatlamlariga ta'sir etishning dunyoda eng keng tarqalgan usulidir. O'zbekistonda 90% dan ortiq neft suv bostirish usuli qo'llanilib ishlashdagi konlardan olinmoqda.

Eng ko'p qo'llanilayotgan suv bostirish turlari: ishlatish quduqlarini qatorli yoki bo'lmali-qatorli va maydoniy joylashtirish sxemalarida – chegara ichra va chegara tashqarisidan suv haydash. O'choqsimon va tanlab suv bostirish ham keng qo'llaniladi.

Suv bostirish texnologiyasi quyidagicha amalga oshiriladi: aralashmalardan tozalangan suvni, nasos stansiyalarida o'rnatilgan, yuqori bosimli nasoslar yordamida neftlik maydonida (chegara ichra suv bostirish) yoki undan tashqarida (chegara tashqarisidan suv bostirish) joylashgan haydash burg' quduqlariga haydaladi. Suv bir vaqtda bir necha burg' quduqlariga haydaladi. Qatlamga haydalayotgan suv sifatiga quyidagi talablar quyiladi. Kichik o'tkazuvchan qatlamlarga haydalayotgan suvdagi muallaq zarrachalar 5 g/l yuqori o'tkazuvchan qatlamlarga haydalayotgan suvda esa 20 g/l ortiq bo'lmasligi kerak deb qabul qilingan.

Haydash quduqlari ustidagi bosim qatlamlarni suv botirish jarayonida odatda $5\text{-}10 \text{ MPa}$, ayrim hollarda esa $15\text{-}20 \text{ MPa}$ kattalikda saqlab turiladi. Ayrim ishlatish quduqlari tubi atrofidagi o'tkazuvchanlik turlicha bo'lganligi sababli, quduq ustidagi bir xil bosimda, har bir ishlatish qudug'iga haydalayotgan suv sarfi har xil bo'ladi. Neft qatlamlarini suv bostirish nazariyasi ko'rsatishicha, quduqqa haydalayotgan suv sarfi q_{sh} , Darsi qoununiga asosan bosimlar farqiga mutanosib bo'lishi kerak. Biroq, tajriba ma'lumotlariga ko'ra, haydalayotgan suv sarfi bosim farqidan chiziqsiz bog'liq. Bunda uning kichik kattaliklarida bog'liqlik to'g'ri chiziqqa yaqin (10.1-rasm), ammo bosim farqini biron qiymatida ΔP_q , suv sarfi keskin orta boshlaydi. Buningsababi $\Delta P_q = P_q - P_{ch} = \Delta P_{q*}$ bosimda ishlatish qudug'i tubi atrofidagi darzliklar kengayadi va qatlamni ushbu zonadagi samarali o'tkazuvchanligi keskin oshadi.



10.1-rasm. Haydovchi quduqqa haydalayotgan suv sarfini bosim farqidan bog'liqligi

Neft konlarini suv bostirish usulini qo'llab ishlashda mahsulot beruvchi quduqlardan avval deyarli toza neft, ya'ni suvsiz neft olinadi, keyin, qatlamga haydalayotgan suv hajmini ortib borishi bilan, neft bilan birga suv olish ham boshlanadi.

q_{sq} -vaqt birligida ishlashdagi qatlamga yoki konga haydalayotgan suvni to'liq sarfi, q_s -vaqt birligida qatlamdan yoki kondan olinayotgan suv miqdori (suv debiti), q_n -neft debiti bo'lsin.

Vaqtnitpaytida qatlamga haydalgan suvning jamg'arma miqdori:

$$Q_{hs} = \int_0^t q_{hs}(t) dt \quad (10.1)$$

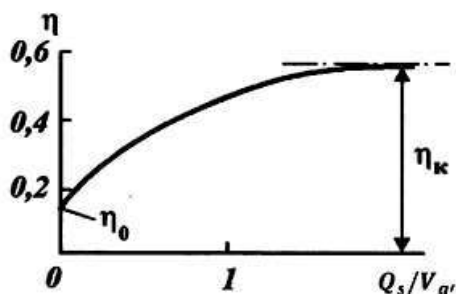
O'sha vaqt oralig'ida qatlamdan olingan jamg'arma neft miqdori:

$$Q_{on} = \int_0^t q_n(t) dt \quad (10.2)$$

Qatlamdan olingan suvni jamg'arma miqdori:

$$Q_{os} = \int_0^t q_s(t) dt \quad (10.3)$$

Suv bostirilayotgan konlarni ishlashda joriy neft beraolishlik $\eta = Q_n / G$ odatda η va Q_s / V_g , yoki η va Q_{sk} / V_g , bog'liqliklari ko'rinishida ifodalanadi (V_g -qatlamni g'ovak hajmi; G -neftni geologik zahiralar). Suv bostirish qo'llab ishlatilayotgan kichik qovushqoq neftli (qovushqoqligi $1-5 \cdot 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$) qatlam uchun $\eta = \eta(Q_s / V_g)$ tipik bog'liqligi 10.2-rasmda keltirilgan.



10.2-rasm. Joriy neft bera olishlikni (Q_s / V_g) bog'liqligi. Neft bera olishlik: η_o - suvsiz; η_k -yakuniy.

Qatlamdagi yoki kondagi olinadigan neft zahiralar N tabiiyki, quyidagi iboradan aniqlanadi:

$$N = \eta_{ya} G \quad (10.4)$$

Suv bostirish konni ishlash boshidan qo'llanilgan holdagi joriy neft bera olishlikni Q_s/V_g nisbatidan bog'liqligi 10.3-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega.

Qatlamdan yoki kondan olinayotgan mahsulotni joriy suvlanganligi:

$$v = \frac{q_s}{q_s + q_n} = \frac{q_s}{q_{ns}}; \quad q_{ns} = q_n + q_s \quad (10.5)$$

10.3-rasmda kichik qovushqoq neftli konlar uchun joriy suvlanganlikni Q_{ck}/V_k nisbatidan tipik bog'liqligi keltirilgan.

Joriy neft bera olish ko'effitsiyenti, yer tagidan neftni chiqarib olish ko'effitsiyentini yoki, suv bostirish holatida, neftni suv bilan siqib chiqarish ko'effitsiyentini η_1 qatlamni siqib chiqarish jarayoni bilan qamrab olinganlik ko'effitsiyentiga η_2 ko'paytmasiga teng.

Neft konlarini suv bostirish usulini qo'llab ishlashda neftni suv bilan siqib chiqarish ko'effitsiyenti deb, qatlamdan chiqarib olingan neftni, suv bostirish bilan ta'sir etilgan, qatlam qismida bo'lgan boshlang'ich zahiralari nisbatiga aytiladi. Mos ravishda qatlamni ta'sir bilan qamrab olinganlik ko'effitsiyenti η_2 deb, suv bostirish bilan ta'sir etilgan, qatlam qismidagi boshlang'ich neft zahiralari qatlamdagi neftni geologik zahiralari nisbatiga aytiladi.

Neftni suv bilan siqib chiqarish va qatlamni ta'sir bilan qamrab olinganlik ko'effitsiyentlari tushunchalarini anglash uchun to'g'ri chiziqli qat-qat qatlamni suv bostirish sxemasini ko'rib chiqamiz (10.4-rasm). Qatlam to'rtta qatlamchalardan iborat (1, 2, 3 va 4), ulardan faqat pastki uchasi suv bostirish bilan qamrab olingan. Birinchi qatlamcha haydash qatori ($x=0$) va olish qatori ($x=l$) orasidagi oblastda litologik qiyiqlanish sababli uzilgan, u ishlashga jalb qilinmagan – unga qatlamga haydalayotgan suv kirmaydi va undan neft olinmaydi. Qatlamdagi neftni umumiy geologik zahiralari:

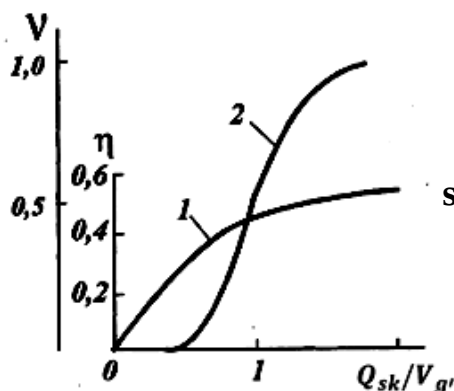
$$G = G_1 + G_2 + G_3 + G_4. \quad (10.6)$$

Suv bostirish bilan qamrab olingan zahiralar quyidagi zahiralar yig'indisiga teng:

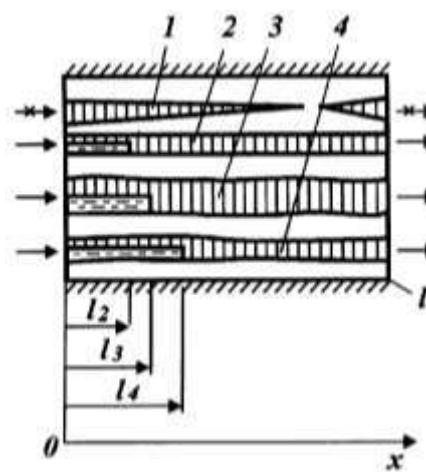
$$G_{ko} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4. \quad (10.7)$$

Aniqlashga ko'ra

$$\eta = \frac{Q_n}{G} = \frac{Q_n}{G_{ko}} \frac{G_{ko}}{G} = \eta_1 * \eta_2 \quad (10.8)$$



10.3- rasm. Joriy neft beraolishlikni va suvlanganlikni Q_{sk} / V_g bog'liqligi: 1-joriy neft beraolishlik η ; 2-joriy suvlanganlik V .



10.4- rasm. Qat-qat qatlamni suv bostirish sxemasi.

Ba'zi bir hollarda neft bera olishlik koeffitsiyenti faqat ikkita koeffitsiyentlar ko'paytmasiga teng bo'ladi, uch va ko'p koeffitsiyentlar, ko'paytmasiga teng bo'lishi mumkin. Agar 10.4-rasmga mos, vaqtning qandaydir paytida qatlamga haydalayotgan suv ikkinchi qatlamchaga l_2 masofaga, 3- l_3 , 4- l_4 masofaga kirgan bo'lsa, 2-qatlamchani suv bostirilgan qismidagi neftni boshlang'ich zahirasini G_{02} , 3 va 4 qatlamchalardagi zahiralarini G_{03} va G_{04} deb belgilasa bo'ladi. Qatlamni suv bostirilgan oblastidagi boshlang'ich neft zahiralari quyidagi yig'indidan iborat:

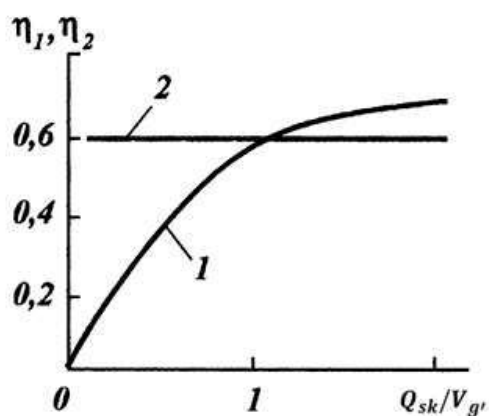
$$G_c = G_{02} + G_{03} + G_{04}. \quad (10.9)$$

Bunda joriy neft beraolishlik koeffitsiyenti uchun

$$\eta = \frac{Q_n}{G} = \frac{Q_n}{G_{sb}} \frac{G_{sb}}{G_{ko}} \frac{G_{ko}}{G} = \eta_{11} * \eta_{12} * \eta_2 \quad (10.10)$$

bu yerda: η_{11} -qatlamni suv bostirilgan qismidan neftni suv bilan siqib chiqarish koeffitsiyenti; η_{12} -suv bostirish koeffitsiyenti.

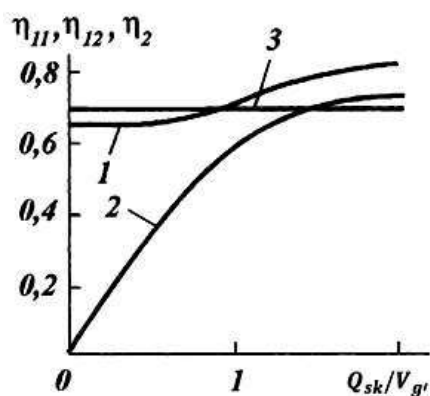
Qatlamni o'zgaras ishlash sistemasi va texnologiyasida neft beraolishlik koeffitsiyentlari ko'paytmasiga teng bo'lgandagi, Q_{sk}/V_k bog'liqligi 10.5-rasmdakeltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, Q_{sk}/V_k ortishi bilan η_1 kattalashib boradi, η_2 esa o'zgaras, chunki ko'rilayotgan sharoitda ta'sir bilan qamrab olingan zahiralar vaqt davomida o'zgarmaydi.



10.5- rasm. η_1 va η_2 bilan Q_{sk}/V_k orasidagi bog'liqliklar.

Agar η , (10.10) ibora asosida, uchta koeffitsiyentlarni ko'paytmasi ko'rinishida aniqlansa, qatlamlarni ishlash sistemalari va texnologiyalari o'zgaras bo'lgan holdagi $\eta = f(V_{sk}/V_k)$ bog'liqlik VI.6-rasmda keltirilgan.

Biron qatlamchani suv bostirilgan oblastidan nefti suv bilan siqib chiqarish koeffitsiyenti η_{11} (1-egri chiziq) u orqali olish qatoriga suv kelguncha doimiyga yaqin.



10.6-rasm. η_{11} va η_{12} bilan Q_{sk}/V_g orasidagi bog‘liqliklar.

Boshqa qatlamchalarda ham bu koeffitsiyent neftni suvsiz olish davrida o‘zgarmas bo‘lib, faqat suvli davrda neftni qo‘shimcha “yuvish” hisobiga bir oz oshadi. Shu sababli bu koeffitsiyent to‘liq qatlamdan neftni suv bilan siqib chiqarishni boshlang‘ich davrida o‘zgarmas bo‘ladi va faqat ishlash yakunida ortadi. Suv bostirish koeffitsiyenti η_{12} (2-egri chiziq) to‘xtovsiz ortib boradi, chunki qatlamga suv haydalgan sari qatlamni suv bostirilgan oblasti uzluksiz kattalashib boradi. Konni ishlash sistemasi va texnologiyasi o‘zgarmas bo‘lganda, qamrab olinganlik koeffitsiyenti η_2 (3-egri chiziq) doimiy bo‘lib qoladi. η_1 va η_{11} koeffitsiyentlari, konni suv bostirish usuli qo‘llab ishlashda umumiy hollarda ham, neft qatlamini kichik qismlaridan fizik-geologik xossalari va tuzilishi, ya’ni qatlamni mikrostrukturasi, hamda undan neftni chiqarib olish mexanizmi, asosida aniqlanadi. Siqib chiqarish koeffitsiyenti tabiiy jinslar-kernlar namunalaridan, neftlarni siqib chiqarish laboratoriya eksperimentlari, hamda kon tadqiqotlari, ma’lumotlari asosida aniqlanadi. Nazariy va eksperimental ma’lumotlar ko‘rsatishicha, konlarni suv bostirish usulini qo‘llab ishlash jarayonida siqib chiqarish koeffitsiyenti, ya’ni neftni qatlamlardan neft bilan aralashmaydigan suyuqlik-suv bilan siqib chiqarishda, quyidagi asosiy ko‘rsatkichlarga bog‘liq:

1) neftli jinslar – kollektorlarning mineralogik tarkibi va litologik mikrostrukturasi va bu faktorlar natijasida – jinslarni gilliligidan, g‘ovaklarni o‘lchamlari bo‘yicha taqsimlanganligidan, mutloq o‘tkazuvchanlik kattaligidan, nisbiy o‘tkazuvchanliklardan, jinslarni mikrodarzlilik ko‘rsatkichlaridan, ya’ni bloklar va darzliklar o‘lchamlaridan, ularni o‘tkazuvchanlik nisbatlaridan va sh.k.;

2) neft qovushqoqligini, neftni siqib chiqaruvchi suv qovushqoqligiga nisbatidan;

3) neftni strukturali-mexanik (nonyuton) xossalaridan va ularni qatlamni temperaturali rejimi bilan bog'liqliklaridan;

4) jinslarni suv bilan ho'llanilishidan va turli mikrostrukturali jinslar-kollektorlarda kapillyar kuchlarni namoyon bo'lish xususiyatlaridan;

5) neftni suv bilan siqib chiqarish tezligidan.

Qatlamlarni suv bostirishda ta'sir bilan qamrab olinganlik koeffitsiyenti η_2 asosan quyidagi ko'rsatkichlarga bog'liq.

1. Ishlashdagi neft qatlamini fizik xususiyatlaridan va geologik har xilligidan (makroturliligidan). Bu yerda gaz qalpog'i, suvga to'shalgan neftga to'yingan zonalar ya'ni suvda suzuvchi zonalar, vertikal (o'tkazuvchanmas qatlamchalarni borligi) va gorizontal bo'ylab qatlamni uzilganligi (qatlamchalarni litologik qiyiqlanishi), dizyunktiv buzulishlar va sh.k.nazarda tutiladi.

2. Konni ishlash sistemasi ko'rsatkichlaridan, ya'ni qatlamda ishlatish quduqlarini joylashtirishdan, oluvchi quduqlar, hamda oluvchi va haydovchi quduqlar orasidagi masofalardan, haydovchi quduqlar sonini oluvchi quduqlar soniga nisbatidan.

3. Haydovchi va oluvchi quduqlar tubidagi bosimdan, quduq tubi atrofiga ta'sir etish metodlarini qo'llanishidan va qatlamlarni ochilganlik darajasidan.

4. Quduqlarini ishlatish usullarini texnik vositalarini qo'llashdan (mexanizatsiyalashtirilgan olish usullari, bir yo'la-ayrim ishlatish).

5. Konni ishlash jarayonini boshqarish metodlarini qo'llashdan: ishlash sistemasini qisman o'zgartirish yo'li bilan (o'choqsimon va tanlab suv bostirish) yoki ishlash sistemasini o'zgartirmasdan (quduqlarni ishlatish rejimini o'zgartirish, quduqlarni ishlatishni tugallashni oqilona sharoitlarini o'rnatish, davriy suv bostirish va boshq.).

Umumiy qilib aytganda, siqib chiqarish koeffitsiyenti qatlamni fizik xossalaridan, uning mikroturliligidan va g'ovak muhitdan neftni siqib chiqarish xususiyatlaridan bog'liq, suv bostirishda qatlamlarni ta'sir bilan qamrab olinganlik

koefitsiyenti esa, boshqa ishlash metodlari kabi, konlarni makroturlilik darajasi, ishlash sistemasi va quduqlarni ishlatish sharoitlari bilan aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti manbalari nimalar?
2. Suvni qatlamga haydashga yaroqliligi qanday aniqlanadi?
3. Ishlashni asosiy ko'rsatkichlarini sanab bering.
4. Kaogulyatsiya – qanday jarayon?
5. Filtrlash – qanday jarayon?
6. Temirsizlantirish nima maqsadda bajariladi?
7. Yumshatish – qanday jarayon?
8. Xlorlash – qanday jarayon?

Mavzu bo'yicha test

1. Kaogulyatsiya – qanday jarayon?

- A) muallaq holatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho'kuvchi parchalarga aylantirish
- B) suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash
- C) suvdagi mikroorganizm va bakteriyalarni yo'qotish
- D) ohak bilan ishqorlash (bundan keyin kaogulyatsiya jadallashadi)

2. Filtrlash – qanday jarayon?

- A) suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash
- B) muallaq holatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho'kuvchi parchalarga aylantirish
- C) suvdagi mikroorganizm va bakteriyalarni yo'qotish
- D) ohak bilan ishqorlash (bundan keyin kaogulyatsiya jadallashadi)

3. Temirsizlantirish nima maqsadda bajariladi?

- A) suvdan qatlamda cho'kindi hosil qiluvchi temir oksidi va zanglarni yo'qotish
- B) suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash

C) muallaq holatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho‘kuvchi parchalarga aylantirish

D) suvdagi mikroorganizm va bakteriyalarni yo‘qotish

4. Yumshatish – qanday jarayon?

A) ohak bilan ishqorlash (bundan keyin kaogulyatsiya jadallashadi)

B) suvdan qatlamda cho‘kindi hosil qiluvchi temir oksidi va zanglarni yo‘qotish

C) suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash

D) muallaq holatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho‘kuvchi parchalarga aylantirish

5. Xlorlash – qanday jarayon?

A) suvdagi mikroorganizm va bakteriyalarni yo‘qotish

B) suvni temir bilan boyishini oldini oluvchi, kimyoviy tarkibi bo‘yicha barqarorlashtirish

C) suvni kaogulyatsiyadan keyin mayda zarrachalardan oddatda qumli filtrlarda tozalash

D) muallaq holatdagi mayda zarrachalarni kattalashtirish, suvda cho‘kuvchi parchalarga aylantirish

6. Qatlamga suv haydash jarayonida suvni tayyorlash uchun nima maqsadda koagulyantlar ishlatiladi?

A) o‘z og‘irlik kuchi bilan ajralmagan kichik qo‘shimchalarni ajratish uchun

B) suv tarkibidagi vodorod ionlarini ajratish uchun

C) suv tarkibidagi gazlarni ajratish uchun

Д) suv tarkibidagi tuzlarni ajratish uchun

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet

2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

11-ma'ruza

Katta chuqurlikda yotgan va anomal katta qatlam bosimli neft uyumlarini ishlash va loyihalashtirish

Reja

**11.1. Katta chuqurlikda yotuvchi neft konlarini ishlatish tajribasini
umumlashtirish**

11.2. Anomal yuqori qatlam bosimining hosil bo'lish sabablari

11.3. Qatlam harorati va tog' bosimi o'sishining uyum bosimiga ta'siri

Tayanch iboralar

Anomal yuqori qatlam bosimi, qatlam harorati, tog' bosimi, katta chuqurlik.

11.1. Katta chuqurlikda yotuvchi neft konlarini ishlatish tajribasini umumlashtirish

Hozirgi davrda chet el davlatlarida, jumladan respublikamizda 400 m dan ortiq chuqurlikda joylashgan konlar ishlanib kelinmoqda. Shu o'rinda eng katta chuqurlikdan mahsulot beruvchi quduqlar AQSH ning Texas shtatida (8093 m) va Meksika bo'g'ozida (7043 m) ekanligini eslatib o'tish maqsadga muvofiqdir.

Katta chuqurlikda joylashgan Ukrainadagi, Chechinistondagi, Belorussiyadagi, AQSH dagi va boshqa davlatlardagi obyektlarni ishlash tajribasi asosida ularning quyidagi xususiyatlarini ko'rsatish mumkin:

- ularda asosan anomal yuqori bosim mavjudligi;

- mahsuldor kollektorlarning aksariyati darzli turga mansubligi;
- uyumlarning ishlash rejimi yopiq taranglik rejimi ekanligi;
- qatlam bosimining pasayishi natijasida kollektorlarning sizish xususiyatlarining yomonlashuvi;
- quduq mahsul miqdorining dastlabki ko'rsatkichlarining yuqoriligi;
- ishlashning dastlabki davrida bosimning kamayish miqdoriga nisbatan olinayotgan neft miqdorining yuqoriligi. Bunday holat yopiq taranglik rejimidagi va anomal yuqori bosimli uyumlarda kuzatiladi;
- quduqlar mahsulot miqdorining hamda qatlam bosimining ishlashning dastlabki davrida tez pasayib ketishi;
- quduqlarni burg'ilash jarayonining uzoq muddatlilikligi;
- chuqur bo'lmagan obyektlarga nisbatan ishlashni siyrak quduq to'rida olib borilishi.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlar katta chuqurlikda yotuvchi neft uyumlarini ishlashda o'ziga xos usulda yondashishni taqozo etadi.

Subyektiv omillarga e'tibor bermaganda (quduqlarni burg'ilash muddatining kattaligi, konlarni siyrak quduqlar to'ri bilan ishlatilishi va sh.k.), katta chuqurlikdagi neft qatlamlarining anomal yuqori bosimlilikligi (QAYUB) va bosimning hamda quduqlar mahsulot miqdorining ishlashni dastlabki davrida keskin kamayishi, oddiy konlardan farq qilishi ko'zga tashlanadi. Shu nuqtai nazardan QAYUB ning tabiati va uning paydo bo'lish sababini aniqlash katta chuqurlikda joylashgan uyumlarni samarali ishlash usullarini tanlashda asosiy kalitdir.

11.2. Anomal yuqori qatlam bosimining hosil bo'lish sabablari

QAYUB holatini o'rganish va uning hosil bo'lish tabiatini aniqlash maqsadida ko'p ishlar qilingan. Qilingan ishlarning tahlili, natijasi va ulardagi ma'lumotlar turli o'lkalarda QAYUB ning paydo bo'lishiga turli sabablarni ko'rsatadilar (11.1-jadval).

QAYUB ning paydo bo'lishi A.R.Xodjayevning "Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности северного борта Ферганской впадины" nomli dissertatsiya ishida eng sodda va oddiy qilib

tushuntirib berilgan. Bunda muallif gidrostatik va anomal bosimlar nisbatiga qarab uyumlarni 3 turga bo‘ladi va uning fikricha ular QAYUB ning hosil bo‘lishini barcha holatlarini qamraydi. Ko‘pchilik mutaxassislar A.R.Xodjayevning “Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности северного борта Ферганской впадины” nomli dissertatsiya ishida keltirilgan fikrga to‘liq qo‘shilmaydilar va QAYUB ning paydo bo‘lishini neftning kelib chiqishi va undan keyingi tektonik va gidrodinamik hodisalar bilan bog‘laydilar. Aksariyat tadqiqotchilar fikricha QAYUB ning hosil bo‘lishiga asosiy sababchi bo‘lgan holat ikkita tog‘ bosimi va haroratdir.

QAYUB ning hosil bo‘lishiga sababchi bo‘lgan boshqa holatlar tangensial kuchlanish, Yerning magnit maydonlari, reaksiya va shu kabilarning ehtimoli bor, lekin ular kam o‘rganilgandir.

**Neft va gaz konlari joylashgan qatlamlarda anomal yuqori bosimni
paydo bo‘lishi sabablari**

№	QAYUB ning sabablari	Tuman ma’lumotlari	Kim tomonidan o‘rganilgan	Tarqalish xususiyatlari
1	Qatlamning yer yuzasiga chiqishi quduq og‘zidan ancha yuqori	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Vorobyov V.S., Levorish A., Txostov B.A.	Cheklangan
2	Uyum hosil bo‘lgach bosim o‘zgarmagan holda uning chuqurligi kamaygan	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Uatts YE.V.	Cheklangan
3	Uyum hosil bo‘lgach vertika ko‘chish	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Aliyev A.K.	Cheklangan
4	Mazkur qatlamni pastdagi qatlamlar bilan bog‘lovchi	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Aliyev A.K.	Cheklangan

	tektonik yoriqlarning mavjudligi			
5	Gaz uyumi katta qalinlikka ega	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Aliyev A.K.	Cheklangan
6	Tektonik uzilmalar mavjudligi tufayli neft, gaz, suv qatlamlari o'zaro bog'langan	Apsheron	Aliyev A.K.	Cheklangan
7	Aylanuvchi suvlarni yuqori harorati va boshqa mezonlarning ta'siri	Apsheron	Melik-Pashayev V.S., Aliyev A.K.	Cheklangan
8	Yuqori bosimli qatlamlardan neft va gaz oqimi hisobiga	Apsheron	Aliyev A.K., Txostov B.A.	Cheklangan
9	Tektonik harakatlar tufayli jinslarning siqilishi	Kasbiy oldi, Kurskoldi	Sherstenov N.M., Salayev S., Linevskiy A.A., Uatts YE.V.	Keng
10	Yuqoridagi jinslar bosimi ostida zichlanish	Kasbiy oldi, Kurskoldi, Dog'iston, Krasnodar o'lkasi	Sherstenov N.M., Salayev S., Babayan G.A., Dikenson G., Txostov B.A., Leverson A.I.	Keng
11	Neft va gazlarning fizik-kimyoviy o'zgarishi, qatlamlardagi	Sverdlov vil., Kuybishev vil., Checheniston, Turkmaniston,	Sherstenov N.M., Salayev S., Leverson A.I.	Cheklangan

	uglevodorodlarning siqilishi hisobiga hajmining ortishi	Stavropol o'lkasi		
12	Kam o'tkazuvchan yoki yuqori qovushqoqlik, suyuqlik bosimining ortishi uyumdan chiqayotgan oqim ko'rsatkichidan ortiq	Apsheron	Babayan G.A., Aliyev A.K.	Keng
13	Ajratilgan, yopiq kollektorlarga mansublik	Kaliforniya	Chapi R.YE., Uatts YE.V.	Keng
14	Qatlam zich bo'lmagan qumtoshdan iborat bo'lganligi uchun yuqorida yotgan jinslar bosimiga dosh beraolmaydi	Kaliforniya	Uatts YE.V.	Keng
15	Qumtoshlar bilan aralash gillarning orasidagi suyuqlikning siqib chiqarilishi sababli	Kaliforniya	Uatts YE.V.	Cheklangan
16	Neft, gaz, suvga to'yinganlikdagi o'zgarish	Texas, Luiziana	Dikenson G., Mak-Lauli P.	Cheklangan

11.3. Qatlam harorati va tog' bosimi o'sishining uyum bosimiga ta'siri

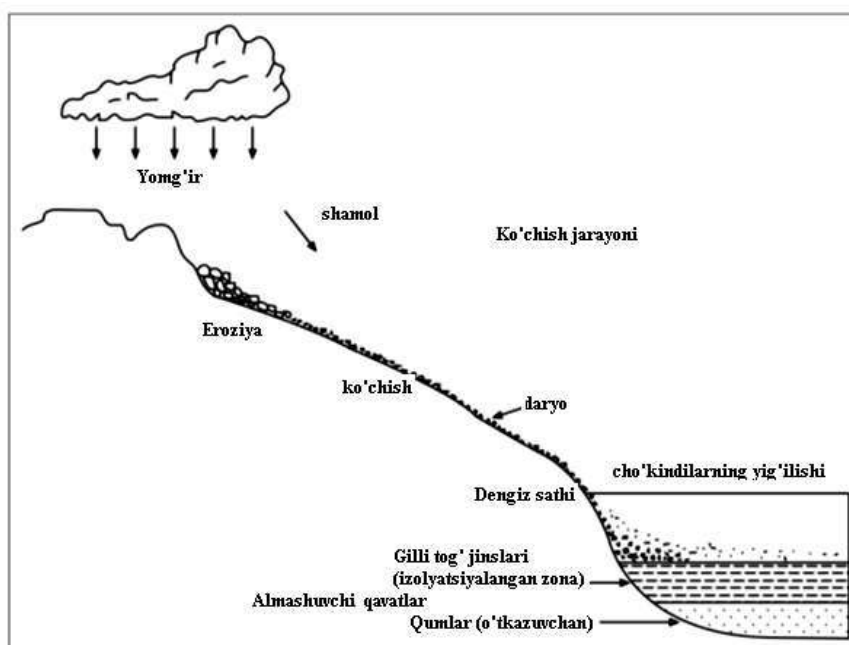
QAYUB holatiga asosiy ta'sir qiluvchi omillar sifatida tog' jinslari va qatlam suvlarining harorati hamda tog' bosimi ko'rsatilgan edi. Biz quyida o'sha ko'rsatkichlarni ta'sir miqdorini baholashga harakat qilamiz. Doimiy hajmda, ya'ni

uyumning o'tkazmas jinslar tufayli yoki boshqa to'siqlar bilan ajralib qolganligida neftning kengayishi, uyumda bosimning ortishiga olib keladi. Chunonchi, uyum hosil bo'lgach tektonik jarayonlar tufayli ajratilgan deylik va unga alohida issiqlik ta'siri mavjud. Shunday holatda A.R.Xodjayevning “Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности северного борта Ферганской впадины” nomli dissertatsiya ishidagi bog'liqlikdan foydalanib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$V = V_0 \cdot \frac{273+t}{273} \cdot \frac{P}{T} \quad (11.1)$$

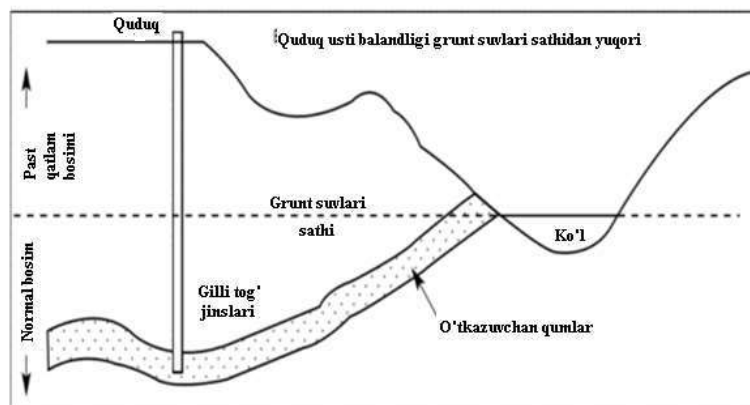
bu yerda: V_0 – neft va gazning dastlabki holatdagi hajmi; V – neft va gazning o'zgargan holatdagi hajmi; P – qatlamdagi dastlabki bosim; P_{qat} – qatlam o'zgargan holatdagi qatlam bosimi; t – dastlabki ko'rsatkichga nisbatan o'zgargan qatlam harorati miqdori (uyum to'la ajratilgan holatda), ya'ni $V = V_0$, bunda (11.1) dan quyidagini olamiz:

$$\frac{P}{P_{qat}} = \frac{273+t}{273}, \quad (11.2)$$



11.1-rasm.

Anomal qatlam bosimi



11.2-rasm.

Fargʻona neftgazli oʻlkasidagi (FNGOʻ) KKS gorizonti (neogen yotqiziqlari) uchun baholovchi hisob qilamiz.

KKS gorizonti Janubiy Olamushuk konida 650 m chuqurlikda, dastlabki harorati 30⁰C boʻlgan holda, havza chetiga yaqin joyda joylashgan. Havzaning markaziy qismida esa KKS gorizonti 5200 m chuqurlikda 118⁰C haroratga ega.

Yuqorida qabul qilingan koʻrsatkichlar asosida bosim gidrostatik holatda oʻzgarishini qabul qilgan holda hisoblarni bajarsak, harorat oʻzgarishida bosimni oʻzgarishi 1,322 ni tashkil etadi, yaʼni qatlam bosimi oddiy gidrostatik bosimdan 32,2% ga ortadi. Bunda 5200 m chuqurlikda (gidrostatik bosim 52,0 MPa) harorat tufayli oʻzgargan bosim kattaligi 16, 64 MPa ni tashkil qiladi, yaʼni qatlamning dastlabki bosimi 68,64 MPa teng boʻladi.

Ajratilgan uyumga, yaʼni yer yuzasidan ajralgan (aloqasi yoʻq) uyumga togʻ bosimining ham salmoqli taʼsiri boʻladi.

Togʻ bosimining qatlam bosimini oʻsishiga taʼsiri quyidagi bogʻliqlik bilan ifodalanadi:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad (11.3)$$

bu yerda: P_1 - uyumning dastlabki bosimi; V_1 - uyumning dastlabki hajmi; P_2 - qatlam bosimining oʻzgargan kattaligi; V_2 - uyumning oʻzgargan hajmi.

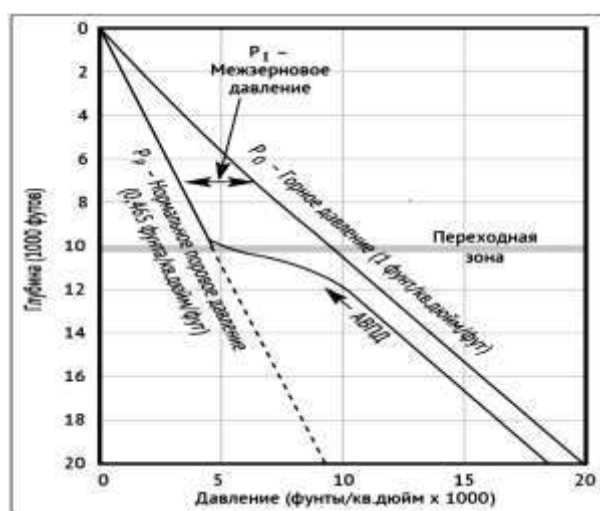
Hisobni FNGOʻ ning KKS gorizonti uchun bajaramiz.

Ajratilgan uyum uchun togʻ bosimining ortishi uning hajmini kamaytiradi, bu hodisa kollektorning gʻovakligini kamayishi tufayli sodir boʻladi.

$$m = a \frac{b}{l^2} + \frac{c}{l}, \quad (11.4)$$

Bu yerda: m – kollektorning g‘ovakligi; L – qatlamning yotish chuqurligi; a , δ va c bog‘liqlikning koeffitsiyenti bo‘lib, ular quyidagilarga teng:

$$a = 2,158; \quad b = 1222577,414 \quad \text{Ba} \quad c = 90346955$$



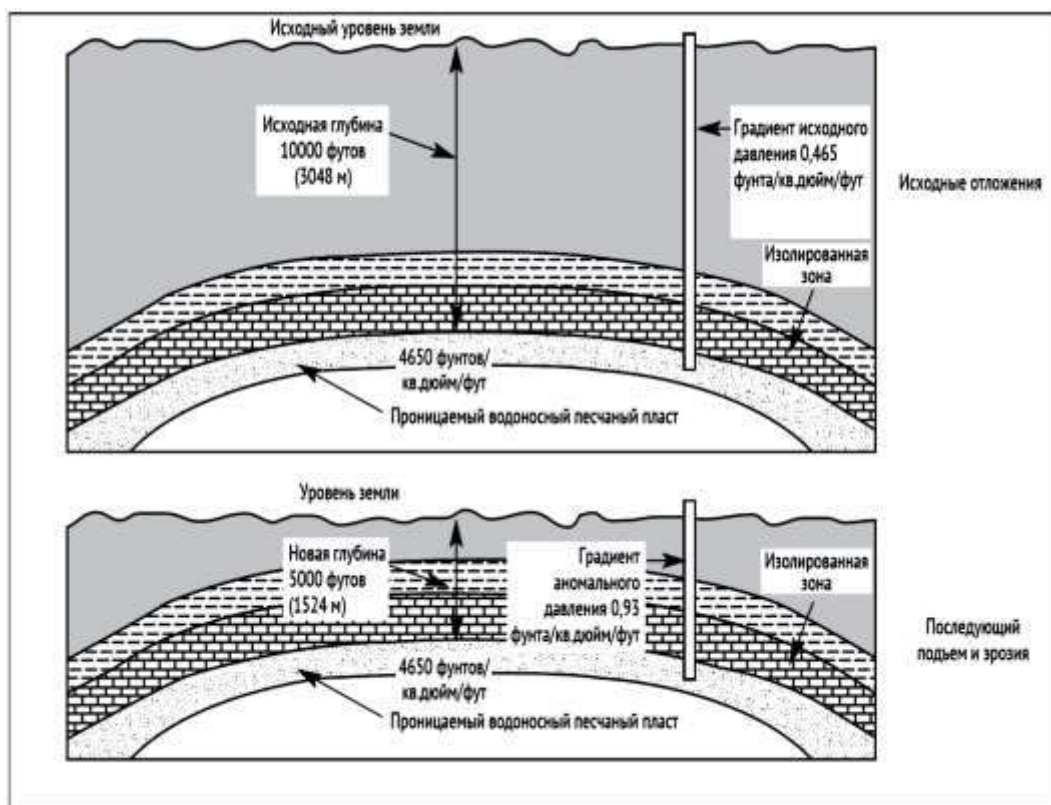
11.3-rasm.

(11.4) tenglama bo'yicha kollektorning g'ovakligi 650 m va 5200 m chuqurlikda quyidagiga teng bo'ladi: 13,164% va 3,845%.

Demak, KKS gorizonti uchun chuqurlik 650 m va 5200 m ga ortganda kollektorning g'ovakligi 70,79% ga kamayishi kerak, ya'ni undagi bosim gidrostatik bosimga nisbatan shunchaga ortishi kerak:

$$52 \cdot 0,7079 = 36,81 \text{ MPa}$$

demak qatlamning o'zgargan bosimi 88,81 MPa ga teng bo'lishi kerak.



11.4-**rasm.**

Keltirilgan hisoblar Farg‘ona havzasining markaziy qismi uchun shuni ko‘rsatadiki, qatlam bosimi gidrostatik bosimga nisbatan ancha yuqori bo‘lishi mumkin (agar uyum to‘liq ajratilgan holatda bo‘lsa).

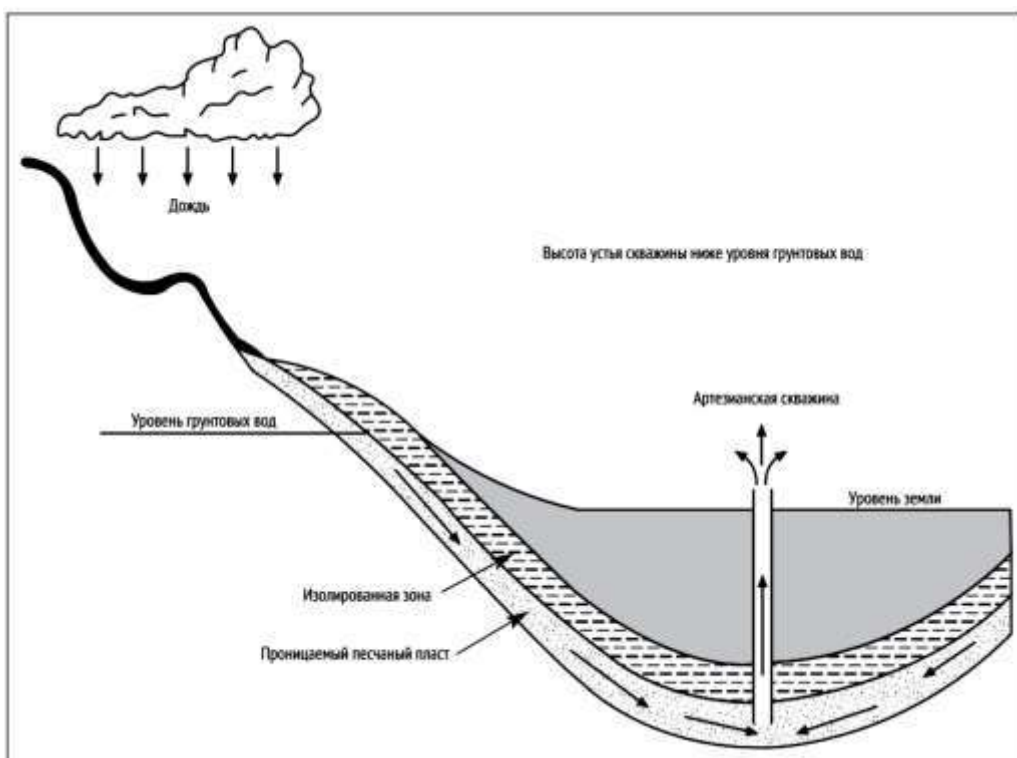
Ko‘rilgan sharoit uchun qatlam bosimining anomallik koeffitsiyenti quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\frac{P}{P_{qat}} = 2,027.$$

Keltirilgan hisoblar natijalari haqiqatga yaqin bo‘lib, tog‘lik o‘lkalarga to‘g‘ri keladi va ular quyidagi anomallik ko‘rsatkichlariga ega:

($K_a = 1,3 - 2,0$) – yuqori anomallik, ($K_a > 2,0$)- o‘ta yuqori anomallik.

Shuni qayd etmoq lozimki, ko‘rilgan sharoitlarda oddiy bosim ko‘rsatkichlari ham ($K_a = 1,0 - 1,1$) va ozroq o‘sgan bosim ko‘rsatkichi ham kuzatiladi ($K_a = 1,0 - 1,3$). Bosimning shunday katta oraliqda o‘zgarishining mavjudligiga harorat va tog‘ bosimidan boshqa ta’sir qiluvchi omillar ham mavjud ekanligini unutmaslik kerak.



11.5-rasm.

Bosim hamda quduqlarning mahsulot miqdorini ishlashni boshlang‘ach davrida keskin pasayib ketishi asosan karbonat va terrigen kollektorlarning g‘ovakligi va o‘tkazuvchanligi bilan bog‘liq.

Farg‘ona neft gazli o‘lkasida (FNGO‘) neft hosil bo‘lish sharoitlarini, uyumlarning shakllanishi, tektonikasi, gidrogeologiyasini o‘rganish bilan ko‘plab mutaxassislar shug‘ullanadilar. FNGO‘ neftlarini paydo bo‘lishi sharoitini sharhi, ularning keyingi harakati, tektonik va gidrogeologik jarayonlari ko‘p maqola va adabiyotlarda keltirilgan. Ularga asosan mezozoy va paleogen davrida gaz va neft uyumlarining hosil bo‘lishi chegaralangan hamda vodiyni markaziy qismida uning chekka qismlari tomon neft siljishi sodir bo‘lgan.

Mezozoy va kaynozoy cho‘kindi jinslari orasida kollektor bo‘ladigan va ularni o‘rab turgan gilli qatlamlarni mavjudligi kuzatiladi. Yura va bo‘r qatlamlaridagi kollektor asosan qumtosh, shag‘altosh va konglomeratlardan iborat, paleogen kesimida esa kollektorlar aksariyat ohaktoshlardan tashkil topgan va neogen yotqiziqlarida faqat konglomerat va qumtoshlardan iboratdir.

Mualliflar havzaning cho‘kindi jinslarida tashqi va ichki gidrogeologik sistema mavjudligini qayd etadilar. Tashqi sistema suv havzasining

infiltratsionligini ta'minlaydi va havzaning chetki qismlariga taalluqlidir. Ichki sistema esa ellizion suv havzasiga mansub bo'lib, asosan havzaning markaziy qismida tarqalgan, ammo chekka qismlarida ham kuzatiladi. Tashqi gidrogeologik sistemada qatlam bosimi va pyezometrik yuzalarning meyoriy ko'rsatkichlariga ega va qatlamning gidrodinamik bog'liqlik darajasiga qarab bosim va bo'shatish mintaqalariga ega. Ichki sistema qatlam bosimining anomal ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi, unda bosim markaziy qismidagi geostatik bosimga yaqinlashib boradi. Bunday hollarda pyezometrik yuza ichki sistemaning markaziy xududlarida chekka tog' tizimlariga nisbatan 1000-2000 m farq qiladi va bu farq markaz tomon kamayib boradi.

Ichki sistema gidrodinamik jihatdan yarim ochiq bo'lib, yer yuzasi bilan bo'shalish zonalaridagina tutashadi. Bu sistemada suyuqlik harakati uning eng ko'p egilgan qismidan boshlanadi va cho'kindi jinslarning eng qalin qismidan uning tepa qismiga qarab boradi. Suyuqlikning asosiy harakat omili uning ortiqcha bosimining taqsimlanishi hisobiga bo'ladi. Bu ortiqcha bosim esa tog' jinslarining zichlashuvi natijasida jinslardan suyuqlikning siqib chiqarish natijasida hosil bo'ladi va to'planaveradi. Bu holat jinslar tanasining yarim ochiq sistemasida siqilishi natijasida sodir bo'ladi.

Ichki sistemadagi suyuqliklar harakati regional holatdagi ellizion suvlar harakati bilan bog'liq, bunda odatiy ravishda ortiqcha bosim natijasida suyuqlikning ortiqchasi chiqib ketadi va qatlam suvlarining gidrodinamik imkoniyati meyorli holati yuzaga keladi.

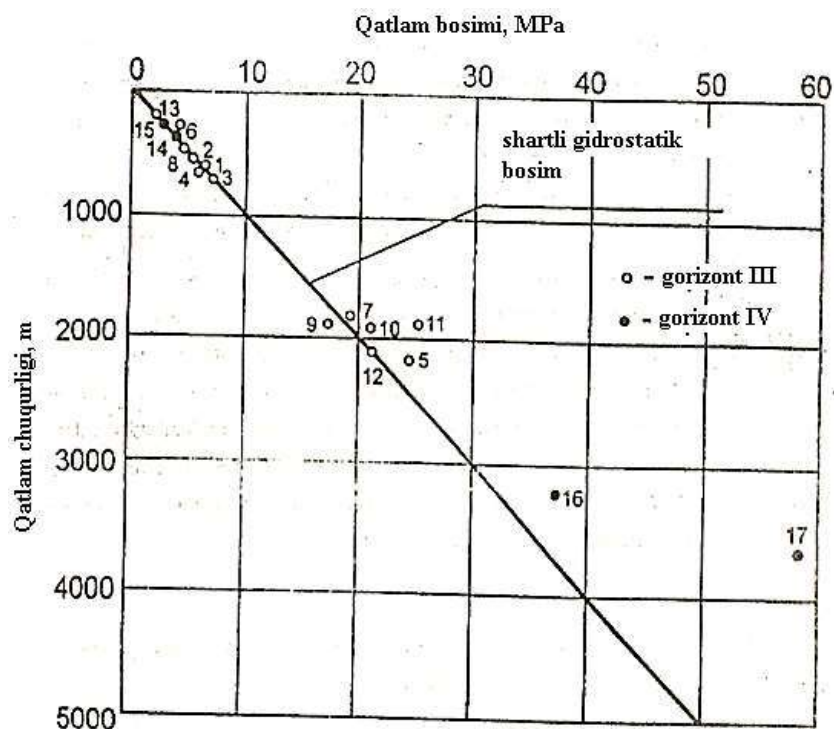
Bunday hollarda tutgich suv oqimiga ro'para bo'ladi yoki tuzilma geologik jihatdan chegaralangan bo'ladi.

FNGO' bo'yicha keltirilgan holatlar barcha qatlam ko'rsatkichlarining amaliy holatidagi qayd etilgan neft va gaz uyumlarida o'zini aks ettiradi. Chizmalardan ko'rinadiki, 1800-2000 m gacha bo'lgan chuqurliklarda bosim gidrostatik ko'rsatkichlarga mos keladi va ular tashqi gidrodinamik sistemaga mansubdirlar. Chuqurlik 2000 m dan ortgandan keyin yuqorida ko'rsatilgan qonuniyatdan chetga chiqish kuzatiladi.

Agar FNGO‘ bo‘yicha bosimlar chekka suvlar tufaylidir deb faraz qilsak, bu bosim ta‘minot, yoki neogen va paleogen yotqiziqlarining yer yuziga chiqqan qismi bilan belgilanar edi. Haqiqatda esa neogen va paleogen yotqiziqlarining FNGO‘ bo‘yicha uni o‘rab turgan Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog‘ tizmalarida yer yuziga chiqqan joylari yo‘q. Namangan tog‘ining yer yuzasidan 3000-6300 m yuqorida bo‘lgan balandlikdagi (ya‘ni gidrostatik darajani ifodalovchi suv bosimi qatlamning dastlabki bosimiga teng keladigan) holat kuzatilmaydi.

FNGO‘ neft konlarining o‘rtacha yotish chuqurligi va dastlabki qatlam bosimi

№	Kon	Gorizont	O‘rtacha chuqurlik	dastlabki qatlam bosimi	qatlam bosimining anomallik koeffitsiyenti	dastlabki qatlam bosimiga mos keluvchi to‘yinish balandligi, m
1	Konibodom	V	2980	33,3	1,12	3330
2	Konibodom	VII	3010	33,3	1,11	3330
3	Namangan	V	2980	60,0	2,01	6000
4	Shimoliy Konibodom	VII	3000	33,5	1,12	3350
5	Ravot	V	3280	27,8	0,85	2780
6	Varik	VII	3700	37,0	1,00	3800
7	Varik	IX	3800	38,0	1,00	3800
8	Tergachi	V	4300	53,3	1,24	5330



11.6-chizma. Qatlamni yotish chuqurligi bilan boshlang'ich bosimi orasidagi bog'liqlik, Farg'ona neftgazlili o'lkasining neogen (III) va paleogen (IV) qatlamlari uchun:

1-Andijon (III-gorizont); 2-Xo'jaobod (III); 3-Boston (III); 4-Janubiy Olamushuk (III); 5-Xartum (III); 6-Polvontosh (III); 7-G'arbiy Polvontosh (III); 8-Chong'irtosh (III); 9-Maylicu IV (III); 10-Izbosgan (III); 11-Sharqiy Izbosgan (III); 12- Sharqiy Xartum (III); 13,15-Shorsu-IV (III, IV); 14-Chaur-Yarkutan (IV); 16-Rovot (IV); 17-Niyazbek-Shimoliy Qaraqchiquim (IV).

Nazorat savollari:

1. Katta chuqurlikda yotuvchi neft konlarini ishlatish tajribasini umumlashtirish
2. Anomal yuqori qatlam bosimining hosil bo'lish sabablarini aytib bering.
3. Qatlam harorati va tog' bosimi o'sishining uyum bosimiga ta'siri qanday?

Mavzu bo'yicha test

1. Anomal past bosimli konlarni ko'rsating.

- A) Qatlam bosimi gidrostatik bosimdan past bo'lgan konlar
- B) Qatlam bosimi gidrostatik bosimdan yuqori bo'lgan konlar
- C) Qatlam bosimi quvur orti bosimiga teng bo'lgan konlar
- D) Qatlam bosimi quduq tubi bosimdan past bo'lgan konlar

2. Murakkab sharoitli neftgaz konlarini ko'rsating.

- A) *Tektonik buzilishli va qat-qatlangan uyumli konlar.
- B) Ikkilamchi usulda ishlatilayotgan konlar.
- C) Katta neft zahirali konlar.
- D) Tarkibida parafin bo'lgan quduqlar.

3. Qanday uyumlar chuqur konlar hisoblanadi?

- A) *3000 m chuqur bo'lgan konlar
- B) 2000 m chuqur bo'lgan konlar.
- C) 1000 m chuqur bo'lgan konlar.
- D) 4000 m chuqur bo'lgan konlar.

4. Qatlam bosimi deb nimaga aytiladi?

- A) kollektor-qatlamda neft, gaz, suvlarning bosim ta'siri ostida turishi bu qatlam bosimi
- B) yo'lining uzunlik birligida, neftni g'ovak muhit orqali harakatlanishidagi qarshilikni engishi uchun kerak bo'ladigan bosim tushishi
- C) yo'lining uzunlik birligida, neftni g'ovak muhit orqali harakatlanishidagi qarshilikni engishi uchun kerak bo'ladigan bosimni ko'tarilishi
- Д) quduq tubida ma'lum bir bosimni hosil bo'lishi

5. Konlar tuzilishining murakkabligiga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?

- A) Oddiy ko'rinishli, murakkab ko'rinishli, juda murakkab ko'rinishli
- B) Gazga to'yingan va suvga to'yingan
- C) Ikki fazali va gazkondensat uyumli
- Д) Uch fazali

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
4. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
5. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

12-ma'ruza

Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash va loyihalashtirish

Reja

12.1. Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash xususiyatlari

12.2. Anomal neftni tekis-radial sizishi sxemalashtirish

12.3. Anomal neftlarni sizishini gidrodinamik hisoblash

Tayanch iboralar

Anomal, anomal neftli konlar, anomal neftli konlarni ishlash, yuqori qovushqoq neft, tekis-radial sizishi, gidrodinamik hisoblash.

12.1. Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash xususiyatlari

Anomal neftli konlarni ishlash, neftda strukturani hosil bo'lishi bilan bog'liq bir qator xususiyatlarga ega. Neftda strukturani hosil bo'lishi, neft uyumlarini ishlash ko'rsatkichlarini jiddiy yomonlashishiga olib keluvchi, bir qator salbiy oqibatlarni keltirib chiqarish mumkin. Masalan, yuqori qovushqoq neftni sizishi natijasida quduqlarni debiti kamayadi. Qatlamni sizish bilan qamrab olish koeffitsiyenti ham kamayishi mumkin, chunki bosimlar gradiyenti neftdagi strukturani chegaraviy buzulish bosimlari gradiyentidan kam bo'lganda, neft kichik o'tkazuvchanli qatlamchalarda kam harakatsiz bo'lib, asosan yuqori o'tkazuvchanli qatlamchalarda harakat qiladi. Agar qatlamdagi bosim gradiyentlari ushbu neftni dinamik siljish bosimi gradiyentidan kichik bo'lsa, deyarli buzilmagan strukturali neft harakati kuzatiladigan zonalar hosil bo'lishi mumkin. Bu zonalar shartli ravishda "turg'unli" zonalar deb atalishi mumkin. Qatlamni turg'unli zonalarida neft faqat ayrim yuqori o'tkazuvchanli qatlamchalarda yoki zonalarda siziladi. Qatlamni qolgan qismlarida neft deyarli harakatda bo'lmaydi. Agarda neftni anomal

qovushqoqligini kamaytirish yoki qatlam bosimi gradiyentlarini oshirish choralari ko‘rilmasa, bu qatlamni yakuniy neft beraolish koeffitsiyentini pasayishiga olib keladi.

Neftni anomal qovushqoli zonalarini yuzaga kelishi va tarqalganlik xususiyati, haydash va olish burg‘ quduqlarini joylashtirish sistemasiga, hamda ularni ishlash rejimiga bog‘liq bo‘lgan, uyum maydoni bo‘ylab qatlam bosimi gradiyentlarini taqsimlanganligiga bog‘liq. U yana anomal qovushqoli neft tarkibiga va g‘ovak muhitni o‘tkazuvchanligiga bog‘liq. Anomal qovushqolikni yuzaga kelishiga jinslarni kimyoviy tarkibini ta’siri hozirgi vaqtda to‘liq o‘rganilmagan.

Ma’lumki, neftni tarkibi va xossalari uyumni maydoni va qatlam qalinligi bo‘yicha jiddiy o‘zgarishi mumkin. Ko‘plab tadqiqotchilar qatlamni shipidan tagi tomon neftni zichligini ortib borishi haqida ma’lumotlar keltirishgan. Ammo, neft qovushqoqligini uyum bo‘ylab taqsimlanganligi kam o‘rganilgan. Odatda gazsizlashtirilgan neftni qovushqoqligi aniqlanadi. Neftning bu ko‘rsatkichi qatlam bo‘ylab katta oraliqda o‘zgarishi kuzatilgan. Masalan, taymurzin konidagi (Rossiya, Bashqirdiston) gazsizlashtirilgan neftni qovushqoqligi maydon bo‘ylab 28 dan 200 mPa*s o‘zgarishi aniqlangan.

Odatda, neft konlarini ishlashni loyihalashtirishda neftni fizik xossalarini va qatlamni fizik xususiyatlarini uyum bo‘ylab o‘rta qiymati olinadi. Neft shakli bo‘yicha modellashtiriladi. Konlarni asosiy ishlash ko‘rsatkichlarini bashorat qilish uchun bunday yondashishni anomal neftni uyumlarda qo‘llab bo‘lmaydi.

Neft konlarini muhim texnologik ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun gidrodinamik hisoblarni bajarishda neftni reologik xossalarini o‘zgarishni va qatlamni har xilligni inobatga olish kerak. Shunday qilib, anomal qovushqoli neft uyumlarini loyihalashtirishdagi va tahlilidagi bosh xususiyati neft va gaz tarkibini, fizik va muhim reologik xususiyatlarini uyum hajmi bo‘ylab o‘zgarishini mufassal o‘rganish zaruriyati hisoblanadi. Gidrodinamik hisoblashlar sxemasini tanlash neft va gaz xossalarini uyum bo‘ylab taqsimlanganlik xususiyatlari inobatga olib bajaralishi kerak.

Neftlarni anomal qovushqoqli xususiyatlariga qatlamni fizik xususiyatlari va har xilligi katta ta'sir etadi. Masalan, dinamik siljish bosimini gradiyenti va neftdagi strukturani chegaraviy buzilish bosimi gradiyenti jinslarni o'tkazuvchanligiga katta bog'liq. Reologik xossalarni keskin yomonlashuvi, kichik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti bilan xususiyatlanuvchi, g'ovak muhitlardagi neftni sizilishida namoyon bo'ladi. Shunday qilib, oluvchi va haydovchi quduqlarni joylashtirish sistemasi, ular orasidagi masofalar, ularni ishlash rejimlari uyumni ishlashda qatlam bosimi gradiyentlarini, neftdagi strukturalarni chegaraviy buzilish bosimi gradiyentlaridan katta bo'lishini, ta'minlash kerak. Agar ushbu maqsadga erishish ishlash iqtisodiy ko'rsatkichlarini jiddiy yomonlashuvi sababli, mumkin bo'lmasa, u holda neftni reologik xossalarini yaxshilash tadbirlarini loyihalash kerak.

Neft konini ishlashni dastlabki loyihalarini tuzish bosqichida loyihalovchi, neftni strukturali mexanik xossalariga ta'sir etuvchi, neftni tarkibini uyum maydoni bo'ylab taqsimlanganligi va o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini o'zgaruvchanlik xususiyatlari haqida yetarli darajadagi mufassal ma'lumotlarga ega bo'lmaydi. Shu sababli qatlam va qatlam nefti haqida yangi ma'lumotlar paydo bo'lib borishi bilan neftni anomal qovushqoqligini kamaytirish tadbirlariga o'zgarishlar kiritilish kerak.

Bundan tashqari, uyumni ishlash jarayonida turli sabablarga ko'ra ishlatish quduqlaridan olinayotgan neftni xossalari jiddiy o'zgarishi mumkin. Shu sababli neft va gaz tarkibini, ularni reologik xossalarini o'zgarishi haqida muntazam nazorat olib borish kerak.

2.2. Anomal neftni tekis-radial sizishi sxemalashtirish

Anomal neftni tekis – radial sizishi masalasini qo'yilishi asosida neft qovushqoqligini va sizish tezligini bosim gradiyentidan bog'liq ravishda o'zgarishi olingan.

Anomal neftni g'ovak muhitda sizishini eksperimental tadqiqotlari natijalarini ikkita usul bilan ishlab chiqish mumkin. Birinchi uchulda neftning hamma o'zgaruvchan reologik xossalaridan, faqat uning qovushqoqligi hisobga olinadi, o'tkazuvchanlik esa o'zgarimas kattalik deb qabul qilinadi. Ikkinchi usulda eksperiment ma'lumotlaridan turli bosim gradiyentlaridagi anomal neftni

harakatchanlik koeffitsiyenti aniqlanadi. Bunday yondashish metodik nuqtai nazardan to'g'ridir, chunki bosim gradiyenti ortib borishi bilan g'ovak muhitda bir tarafdin – qatlam o'tkazuvchanligini ortishi yuz beradi. Har bir holdagi ekperimental ma'lumotlarni ishlab chiqish natijasida, anomal neft harakatchanligini qatlam bosimi gradiyenti bilan bog'lovchi, emperik iborani olish mumkin.

Anomal neft qovushqoqligini va harakatchanligini hisoblash iboralari quyidagi ko'rinishiga ega:

a) neftni samarali qovushqoqligi uchun

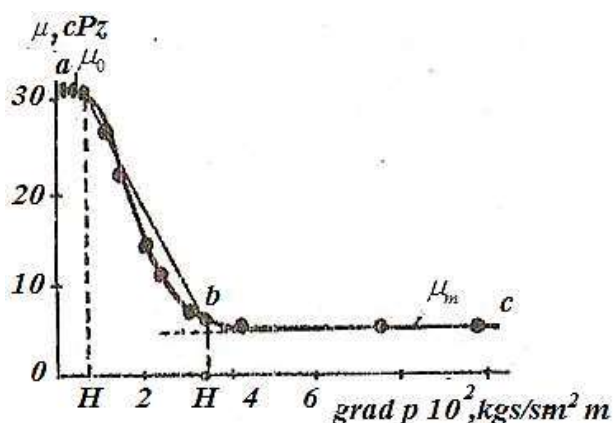
$$\mu_s = \mu_m + \frac{\mu_0 - \mu_m}{1 + \exp C(y - y_n)}; \quad (12.1)$$

b) qatlamdagi sizilishda neftni harakatchanligi uchun

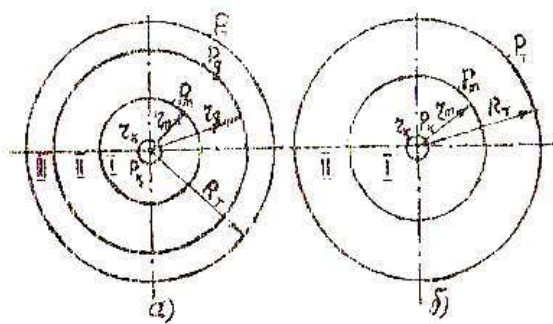
$$\frac{\kappa}{\mu} = \frac{K_n [1 + \exp C(y - y_n)]}{\mu [1 + \exp C(y - y_n)] - \Delta\mu}, \quad (12.2)$$

bu yerda: K_n - katta bosim gradiyentlaridagi jins o'tkazuvchanligi; μ_m, μ_0 - neft qovushqoqligining eng kichik va eng katta qiymatlari; c va y_n - konstantalar; $\Delta\mu = \mu_0 - \mu_m$; $y = \text{grad} P$.

Shuni ta'kidlash lozimki, (12.1) va (12.2) funksiyalardan qo'yilgan vazifalarni yechishda (bevosita foydalanish matematik qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun vazifalarni yechishda doira shakldagi qatlamda anomal neft oqimini sxemalashtirishdan foydalaniladi.



12.1-rasm. Anomal neftni samarali qovushqoqligini bosim gradiyentidan bog'liqligini approksimatsiyalash



12.2-rasm. Doira shakldagi qatlamlarda anomal neftni sizishini sxematizatsiyalash

12.1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, anomal neft qovushqoqligini o‘zgarish tekis egrilarini, amaliyotdagi hisoblashlar aniqligi uchun yetarli darajadagi, a, b, s siniq chiziqlar bilan almashtirish mumkin. Bog‘liqliklarni bunday sxemalashtirish asosida doira shaklidagi qatlamda uchta zonani ajratish mumkin (12.2-rasm).

Atrofida ishlatish quduqlari joylashtirilgan tashqi radiusi r_m bo‘lgan birinchi zonaning hammasida qatlam bosimi gradiyenti neftdagi strukturalarni chegaraviy buzilish bosim gradiyentidan katta. Bu zonada neft eng kichik o‘zgarmas qovushqoqlik μ_m yoki eng katta harakatchanlik $(\kappa/\mu)_m$ bilan, to‘liq buzilgan strukturali harakatda bo‘ladi. Birinchi zona radiusining kattaligi neftni reologik xususiyatlari va ishlatish quduqlarini ishlash rejimi bilan aniqlanadi.

Ikkinchi zonada neftni qovushqoqligi va harakatchanligi, qatlam bosimi gradiyentidan bog‘liq ravishda, chiziqli qonun asosida o‘zgarada. Ikkinchi zonaning tashqi radiusi r_o ham birinchi zonada ta’sir etuvchi, ko‘rsatkichlarga bog‘liq. Ushbu zonada asosiy rolni siljishni dinamik bosimi gradiyenti o‘ynaydi.

Uchinchi zonada sizish eng katta o‘zgarmas qovushqoqlikda μ_o yoki harakatchanlikda $(\kappa/\mu)_o$ ro‘y beradi. Ishlatish quduqlari debitini oshirib borilishi bilan birinchi va ikkinchi zonalarni tashqi chegaralari to‘yinish chegarasi tomon ko‘chadi.

Nisbatan katta debitlarda yoki reologik xususiyatlarni mos qiymatlarida qatlamda faqat ikkita zona bo‘lishi mumkin: birinchi va ikkinchi (12.2-rasm).

12.3. Anomal neftlarni sizishini gidrodinamik hisoblash

Anomal neftni qalinligi h , o'tkazuvchanligi K bo'lgan, doira shakldagi bir xil qatlamdagi barqarorlashgan sizishini ko'rib chiqamiz. To'yinish chegarasi radiusini R_r va ishlatish qudug'i radiusini r_κ bilan belgilaymiz. To'yinish chegarasida P_r , ishlatishqudug'i tagida P_κ teng bosim ushlab turilibdi. Yuqorida keltirilgan, sizishni sxematizatsiyalashga asosan doira shaklidagi qatlam tashqi radiuslari mos ravishda r_m, r_o va R_r bo'lgan uchta zonaga ajratiladi. Birinchi va ikkinchi zonalar chegarasidagi bosimni P_m , ikkinchi va uchinchi zonalar orasidagini - P_o orqali belgilaymiz.

Birinchi zonada neft qovushqoqligi μ_m teng, uchinchi - μ_o , ikkinchi gradyentga bog'liq ravishda quyidagi qonun bo'yicha o'zgaradi:

$$\mu = \mu_o - \frac{\mu_o - \mu_t}{H_t - H} \left(\frac{dP}{d_{ch}} - H \right); u_t \leq u \leq R_r \quad (12.3)$$

bu yerda: P, r – mos ravishda o'zgaruvchan bosim va bosim aniqlangan nuqta koordinatasi.

Birinchi va ikkinchi zonalarning tashqi chegaralari, μ_t, μ_o, H, H_t, K qiymatlari ma'lum bo'lganda, debitga Q bog'liq va quyidagi iboralardan aniqlanadi:

$$r_t = \frac{\mu_t}{2\pi k H_t} * \frac{Q}{h}; \quad (12.4)$$

$$r_o = \frac{\mu_o}{2\pi k H} * \frac{Q}{h}. \quad (12.5)$$

Keltirilgan (12.4) iboradan ko'rinib turibdiki birinchi zona radiusining kattaligi neftni qovushqoqligi μ_t , ishlatishqudug'ining solishtirma debitiga Q/h to'g'ri mutanosiblikda va o'tkazuvchanlik bilan neftdagi strukturani buzilish chegaraviy bosimi gradyenti ko'paytmasiga teskari mutanosiblikda. Teng sharoitlarda neft qovushqoqligi qancha katta bo'lsa, neftni anomal xossalari namoyon zona burg' qudug'idan shuncha uzoqda joylashgan bo'ladi. Kichik o'tkazuvchan qatlamlarga birinchi zona radiusi, yuqori o'tkazuvchan qatlamlarga nisbatan katta. Biroq shuni eslatib o'tish joizki, o'tkazuvchanlikni kamayishi bilan chegaraviy bosim gradyentlari jiddiy ortadi. (12.5) – iboraga kiruvchi ko'rsatkichlarga bog'liq ravishda ikkinchi zona radiusi ham o'xshash o'zgaradi.

Hamma zonalar uchun suyuqlik sarfi iboralarini yozamiz:

1 zona

$$Q_1 = \frac{2\pi kh}{\mu_t} * u_1 \frac{dP}{du_2}; u_k \leq u_1 \leq u_t; \quad (12.6)$$

2 zona

$$Q_2 = \frac{2\pi kh}{\mu_0 - \frac{\mu_0 - \mu_t}{H_t - H} \left(\frac{dP}{du} - H \right)} u_2 \frac{dP}{du_2}; u_t \leq u_2 \leq u_d; \quad (12.7)$$

3 zona

$$Q_3 = \frac{2\pi kh}{\mu_0} u_3 \frac{dP}{dr_3}; u_k \leq u_3 \leq R_T; \quad (12.8)$$

Oqimni uzluksizlik shartidan kelib chiqib quyidagi tenglamani olamiz:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q \quad (12.9)$$

Sarf qiymatlarini qo'yib, ba'zi soddalashtirishdan so'ng quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\frac{u_1}{\mu_t} * \frac{dP}{du_1} = \frac{u_2}{\mu_0 - \frac{\mu_0 - \mu_m}{H_t - H} \left(\frac{dP}{du_2} - H \right)} \frac{dP}{du_2} = \frac{u_3}{\mu_0} \frac{dP}{du_3} = \varphi. \quad (12.10)$$

O'zgarmas φ quyidagi iboradan aniqlanadi:

$$\varphi = \frac{Q}{2\pi kh}. \quad (12.11)$$

Ishlatish qudug'i debitini qatlamga berilayotgan depressiyadan bog'liqligini olish uchun quyidagi tenglamadan foydalanamiz:

$$P_T - P_\kappa = (P_T - P_\partial) + (P_\partial - P_m) + (P_m + P_\kappa) \quad (12.12)$$

(12.12) – tengsizlikdagi ikkinchi qo'shiluvchi quyidagi iboradan aniqlanadi:

$$P_k - P_t = \frac{(\Delta H \mu_0 + \Delta \mu H) \varphi}{\Delta H} \ln \frac{\frac{\Delta \mu \varphi}{\Delta H} + u_d}{\frac{\Delta \mu \varphi}{\Delta H} + u_t}. \quad (12.13)$$

Doira shakldagi qatlamni ikkinchi zonadagi har qanday nuqtadagi bosim quyidagi bog'liqlikdan hisoblab topiladi:

$$P = P_t + \frac{(\Delta H \mu_0 + \Delta \mu H) \varphi}{\Delta H} \ln \frac{\frac{\Delta \mu}{\Delta H} \varphi + u_d}{\frac{\Delta \mu}{\Delta H} \varphi + u_t}. \quad (12.14)$$

(12.13) va (12.14) tenglamalarni yozishni soddalashtirish uchun $\Delta H = H_t - H$ va $\Delta \mu = \mu_0 - \mu_t$ qo'shimcha shartli belgilardan foydalanamiz.

Ikkinchi va uchinchi zonadagi bosimlar kattaligi Dyupyui iborasidan aniqlanadi. Zonalar chegarasidagi bosimlar quyidagi iboralardan topiladi:

$$P_t = P_k + \frac{Q \mu_m \ln \frac{u_t}{u_k}}{2\pi k h} \quad \text{ba} \quad P_d = P_T - \frac{Q \mu_0 \ln \frac{R_T}{u_d}}{2\pi k h}. \quad (12.15)$$

(12.15) – iboralarni (12.12) tengsizlikga qo'yib ishlatish qudug'i debitini quyidagi ko'rinishdagi hisoblash iborasini olamiz:

$$Q = \frac{2\pi k h (P_T - P_k)}{\mu_t \ln \frac{u_t}{u_k} + \mu_0 \ln \frac{R_T}{u_d} + \frac{\Delta H \mu_0 + \Delta \mu H}{\Delta H} \ln \frac{\frac{\Delta \mu}{\Delta H} \varphi + u_d}{\frac{\Delta \mu}{\Delta H} \varphi + u_t}} \quad (12.16)$$

Doira shaklidagi qatlamda ishlayotgan quduq debitini hisoblash uchun olingan (12.16) – iborada zonalarining tashqi radiuslari u_t va u_d ishlatish qudug'i debitiga bog'liq. Shuning uchun hisoblashlarda debit berilishi, qatlam va ishlatish qudug'i tubidagi bosimlar farqi aniqlanishi kerak. Ishlatish quduqlarini ishlatish bilan bog'liq amaliyotdagi vazifalarini hal etish uchun Q bilan $P_T - P_k$ orasidagi bog'liqlikni qurish kerak. Unda, bunday grafikga ega bo'lib, ishlatish qudug'ini ishlatish rejimini xususiyatlovchi, Q, P_T, P_k ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash xususiyatlari
2. Anomal neftni tekis-radial sizishi sxemashtirish
3. Anomal neftlarni sizishini gidrodinamik hisoblash

Mavzu bo'yicha test

1. Yuqori qovushqoq neftlarni qazib olishning asosiy usulini ko'rsting.

- A) shtangali chuqurlik nasosi yordamida qazib olish.
- B) favvora usulida qazib olish.
- C) favvora va gazlift usullarida qazib olish.
- D) gazlift usulida qazib olish

2.Neftning qovushqoqligi deb nimaga aytiladi?

- A) suyuqlik ichidagi bir qatlamning ikkinchi bir qatlamga nisbatan siljishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga
- B) bosim bir birlikka ΔP o'zgarganda neft hajmi qancha o'zgarishini ΔB ko'rsatuvchi kattalikka aytiladi
- C) bir hajm birlikdagi neft massasiga
- D) neftni tashqi muhit ta'siri ostida o'z hajmini o'zgartirishiga aytiladi

3. Surxondaryo viloyati konlaridan olinadigan neftning qovushqoqligi nechaga teng?

- A) 0,2-0,5 Pa s B) 3,5-4,5 Pa s C) 4,2-5,5 Pa s D) 5,2-6,5 Pa s

4. Nonyuton yoki anomal neftlar deb qanday neftlarga aytiladi?

- A) nyutonning qovushqoq ishqalanish qonuniga buysunmaydigan
- B) qovushqoqlik 10sPz dan katta neftlarga
- C) qovushqoqlik 5sPz dan katta neftlarga
- D) yuqori qovushqoqlik koeffitsiyentiga ega neftlarga

5. Qanday holatlarda qatlamga issiq suv haydash tavsiya etiladi?

- A) neft qovushqonligini pasaytirib, neft beraolishlikni oshirishda
- B) gaz omilini oshirish maqsadida
- C) gaz omilini pasaytirish maqsadida
- D) neft qovushqoqligini oshirib neft beraolishlikni oshirishda

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

13-ma'ruza

Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash

Reja

13.1. Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash

13.2. Ishlatish quduqlari to'ri zichligini yakuniy neft beraolishlikka ta'siri haqidagi ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish. Ishlatish quduqlari oqilona joylashtirish muammosi

13.3. Oqilona ishlatish quduqlari zichligini aniqlash va joylashtirish usuli. Ishlatish quduqlarini asosiy fondini qo'llanilayotgan joylashtirish usuli

13.4. Rezerv ishlatish quduqlarining kerakli sonini aniqlash

13.5. Eng oqilona ishlatish quduqlari to'ri muammosini yechish yo'llari

Tayanch iboralar

quduqlar to'ri, oqilona zichligi, konsepsiyalar, joylashtirish usuli, Ishlatish quduqlarini asosiy fondi, rezerv ishlatish quduqlari, quduqlari to'ri muammosini yechish yo'llari, yakuniy neft beraolishlik.

13.1. Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash

Konlarni samarali ishlashini ta'minlovchi ishlatish quduqlari to'rining oqilona zichligini aniqlash neft sanoatining hamma rivojlanish bosqichlarida eng dolzarb muammo bo'lib kelgan.

Hozirgi vaqtga qadar bu muammo haqidagi tushunchalar bir xil emas va bir-biriga qarama - qarshi olimlar tomonidan turli konsepsiyalar asoslanmoqda:

- qatlamlarni yakuniy neft beraolishligiga ishlatish quduqlari to'ri zichligi kam ta'sir etadi:
- qatlamlarni yakuniy neft beraolishligiga ishlatish quduqlari to'ri zichligi katta ta'sir etadi;
- qatlamlarni yakuniy neft beraolishligiga ishlatish quduqlari to'ri zichligi va ko'p darajada ularni joylashtirish sistemasi ta'sir etadi.

Ushbu bobda oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslashga qaratilgan chet el olimlarining tadqiqotlari hozirgi vaqtda qo'llanilayotgan uslublar va O'zbekistondagi turli geologik-fizik sharoitlardagi konlarda olingan natijalar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Agarda yildan-yilga ochilayotgan konlarning o'rtacha yotish chuqurligini ortib borilayotganligini va konni ishlashga tushirish bilan bog'liq kapital mablag'larning 50% ortig'i quduqlarni burg'ilashga sarf etilishini inobatga olsak keltirilgan ma'lumotlar va ishlatish quduqlarito'rining oqilona zichligini asoslashga bag'ishlangan tadqiqot natijalari katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

13.2. Ishlatish quduqlari to'ri zichligini yakuniy neft beraolishlikka ta'siri haqidagi ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish. Ishlatish quduqlari oqilona joylashtirish muammosi

1930 yillargacha, neft qatlami fizikasi va gidrodinamikasi endi rivojlanayotgan davrda, konlarni samarali ishlatish savollarini yechishda empirik yondashish ustunlik qilar, amalda ishlatish quduqlarini joylashtirish va sonini aniqlash kon geologlari tomonidan sizish qonuniyatlari va qatlamlarni sizdirish xususiyatlari inobatga olinmasdan hal etilar edi.

Tomlinsonning chegaralangan “ta’sir radiusi” va “ishlatish quduqlarini kritik soni” nazariyasi mavjud edi. Amalda Kotlarning har bir ishlatish qudug‘idan olingan jamg‘arma neft kvadrat ildiz ostidagi sizilish maydoniga teskari mutanosibligini tasdiqlovchi “qonuni”dan foydalanilgan. Natijada ishlatish quduqlarining to‘ri haddan ziyod zichlashtirib yuborilgan, amalda u 0,5-1,0 ga/qud. Va undan ham kam bo‘lgan. Masalan, AQShdagi qatlam va neftni yaxshi geologik – fizik xususiyatli “Ist-Teksas” konida 30000 ga yaqin quduqlar burg‘ilanib, to‘r zichligi 2 ga/qud.ni tashkil etgan. Ishlash jarayonida ulardan 25000 ortiqchaligi o‘rnatilgan. O‘sha yillarda zich burg‘ quduqlari to‘ri Rossiyaning Grozniy rayonidagi va Ozarbayjonning geologik – fizik xususiyatlari yaxshi bo‘lgan konlarida ham qo‘llanilgan. Buning natijasida kichik chuqurlikdagi yuqori mahsuldor qatlamlar kichik iqtisodiy foydali yoki umuman fodasiz ishlatilgan.

1932 yili akad. I.M.Gubkin rahbarlik qilgan komissiya Grozniydagi konlarni ishlashini tahlil qilib haddan ziyod ishlatish quduqlari to‘ri zichligiga shubha bildirdi va ularni 4-9 ga/qud. ga siyraklashtirishni taklif etdi.

1937 yili Amerika neft instituti ishlatish quduqlari to‘ri zichligini tadqiqot qilish uchun maxsus qo‘mita tuzdi. Ular bir yildan so‘ng quyidagi xulosaga kelishdi – ishlatish quduqlari orasidagi masofaning kichikligi ham fizik, ham iqtisodiy nuqtai nazardan maqsadga muvofiq emas. Shuningdek, eng oqilona ishlatish quduqlari to‘ri tushunchasi kiritilib, u faqatgina texnologik muvaffaqiyatni ta’minlashi lozim bo‘lmay, ya’ni qo‘llaniladigan ishlash usullari bilan imkoniyat yetarli darajada neftni to‘liq qazib olishligina emas, balki maksimal iqtisodiy muvaffaqiyatni ham ta’minlashi kerak edi.

30 yillarning oxirida ishlatish quduqlari to‘rini konlarda o‘tkazilgan tadqiqotlari asosida M.Masket va V.N.Shelkachyov tomonidan neftli qatlamlarni sizdirishda suv bosimli tizimlar va ishlatish quduqlari interferensiyasi (o‘zaro ta’siri) nazariyasi rivojlantirildi. Bu nazariyaga muvoftq, yagona gidrodinamik qatlamda ishlayotgan ishlatish quduqlari o‘zaro bir-biriga ta’sir etib, natijada cheklangan maydonda ularning sonini haddan ziyod oshirish qatlamdan suyuqlik (neft) qazib olishni kam oshiradi.

1945 yili Bakli va Kreyz tomonidan 44 ta erigan gaz rejimida va 59 ta suv bosimli rejimda ishlayotgan 103 ta AQSH konlarining ma'lumotlari tahlil qilindi. Ular neft bera olishlikka ishlatish quduqlari to'ri zichligi 1,416 ga/qud. oralig'ida o'zgarganda sezilarli bog'liqlikni o'rnatmadilar.

Ishlatish quduqlari interferensiyasi nazariyasini amaliyotda qo'llash 1945 yillardan amalga oshirila boshlandi. 1948 yili akad. A.P.Krilov rahbarligi ostidagi mualliflar tomonidan yaratilgan "Neft konlarini ishlashning ilmiy asoslari", "Neft konlarini ishlashning nazariy asoslari va loyihalashtirish", so'ngra "Neft konlarini ishlashning loyihalashtirish asoslari" nomli ilmiy ishlarda yuqoridagi nazariya berildi.

Ishlatish quduqlari interferensiyasi nazariyasi va neft konlarini ishlashning ilmiy asoslaridan kelib chiqqan holda, 1946 yilda dunyoda birinchi marta "Tuymazinskoye" konida (devon qatlamlari) A.P.Krilov rahbarligida, sun'iy chegara tashqarisidan suv bostirish qo'llanayotgan holda, qazib oluvchiquduqlar to'ri zichligi 20 ga/qud. ($400 \times 500 \text{ m}^2$) qilib loyihalashtirildi. Bu esa neft konlarini ishlash usullari va ishlatish quduqlarini joylashtirish muammosida tengi yo'q sifatli sakrash bo'ldi. "Tuymazinskoye" konidan so'ng xuddi shunday ishlatish quduqlari to'ri (20-24 ga/qud.) va chegara tashqarisidan suv bostirish Ural-Povoljyadagi ko'pgina konlarda ("Bavlinskoye", "Shkapovskoye", "Muxanovskoye", "Porkovskoye", "Zolnenskoye" va boshqalar) ham qo'llanildi. Bu konlarni ishlashning ijobiy tajribasi ishlatish quduqlari to'rini siyraklashtirish va chegara ichiga sun'iy suv bostirish usulini qo'llash uchun yanada ishonchli qadam bo'lib xizmat qildi.

1949 yili AQShda ishlatish quduqlari orasidagi eng oqilona masofa masalasini o'rganish bo'yicha shtatlararo qo'mita tashkil qilinib, unga atoqli olimlar: Eddi, Kaveler, Masket, Bertram va Tomlinson kabilar kirishdi. 1953 yili bu qo'mitaishlatish quduqlari to'ri zichligi bo'yicha va uni qatlamlarni yakuniy neft beraolishlikka ta'siri haqida ma'ruzalarini chop etdilar.

Bu ma'ruzaning asosiy xulosalari quyidagilar. Ishlatish quduqlari orasidagi eng oqilona masofa muammosi yechimi uchun fizik qonunlar yetarli emas.

Amalda yagona qatlamdan qazib olinayotgan jamg'arma neft ishlatish quduqlari soniga bog'liq emas, chunki ular chegaralanmagan sizdirish radiusiga ega bo'ladilar.

Ishlatish quduqlarini joylashtirishda qatlamlarning ajralgan tuzilmali – tektonik sharoitlarini hisobga olish kerak.

Neft uyumining har bir alohida qismi kamida bitta ishlatish qudug'i bilan ishlatilishi lozim, agarda uni burg'ilashga ketadigan harajatlar o'zini oqlasa.

Qo'mita ma'ruzasida qatlam o'tkazuvchanligini burg'ilashni chuqurlashishi va qatlam bosimini ushlab turishga ketadigan harajatlarni ortishi bilan quduqlar orasidagi masofani kattalashtirish tavsiya etilgan.

Sobiq Ittifoqda ham kon-geologik, gidrodinamik va iqtisodiy tadqiqotlar asosida o'xshash fikrlar ahamiyatli edi.

“Romashkinskoye” konini (1955-1956 yillar) ishlashning bosh tarhida bu asosiy fikrlardan kelib chiqqan holda, boshlang'ich ishlatish quduqlari to'ri zichligini 52 ga/qud. Uyumni haydovchi quduqlar qatori bilan 23 ta alohida ishlash maydonlariga kesish nazarda tutilgan edi.

Bunda, umumiy quduqlar fondining 30% konning geologik tuzilishini aniqlashtirish va qatlamlardan neft olish davomida burg'i quduqlar to'rini zichlashtirish uchun rezerv sifatida foydalanish ko'rilgan. “Romashkinskoye” koni tajribasi namuna bo'lib xizmat qildi. 1950 yillarning oxirida yaxshi konlar ishlatish quduqlari to'ri zichligini 50-60 ga/qud. Qilib loyihalashtirish amalda hamma neft qazib oluvchi o'lkalarda odatiy hol bo'lib qoldi, bunda albatta rezerv quduqlari bilan to'rni tartiblashtirish nazarda tutilar edi.

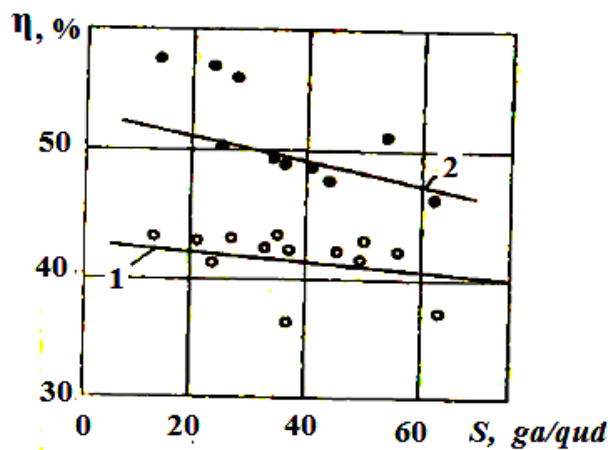
G'arbiy Sibir konlari uchun 60-70 yillarda boshlang'ich ishlatish quduqlari to'ri zichligini 49-56 ga/qud. bo'lish keng tarqaldi. G'arbiy Sibir va Povoljyadagi neft konlarini ishlash uchun boshlang'ich oluvchi quduqlarni siyrak to'rini keng tarqalishiga obyektiv sabablar – birinchi loyihaviy hujjatlar tuzish vaqtida konning geologik – fizik ma'lumotlarini yetarli emasligi va konni ishlashga tushirishni jadallashtirish zaruriyati asos bo'ldi.

Shuningdek, neft konlarini sun'iy suv bostirish usullari va siyrak quduqlar to'ri bilan ishlash amaliyotda nazariyada nazarda tutilganidan murakkab va qiyinroq bo'lib chiqdi.

Ko'pgina konlarning ("Romashkinskoye", "Arlanskoye", "Muxanovskoye" va boshqalar) obyektlarida butun qatlamlar, uyumlar va maydonlar ishlashga yomon jalb qilindi. Loyihaviy rezerv quduqlar yetarli bo'lmadi, suvlanganlik bashorat qilingandan yuqori, neft olish darajasi va neft beraolishlik ancha past bo'ldi. Bu hamma salbiy tomonlar suv bostirish usulini yetarlicha o'rganilmaganligi, neftni suv bilan siqib chiqarish jarayonini sodda sxemalashtirilishi, hisob modellarining nomukammalligi, eng asosiysi murakkab tuzilgan qatlamlarda neftni yotish sharoitlari haqidagi ma'lumotlarning yetarli bo'lmaganligi va boshqa xususiyatlarni bilmaslik natijasida sodir bo'ldi.

"Romashkinskoye" konida loyihalashtirilgan siyrak quduqlar to'rito'g'risidagi birinchi keskin tanqidlar V.N.Shelkachev tomonidan 50-yillarning oxirida aytilgan edi. Oxirgi yillarda bu muammo haqidagi tushunchalar bir xil emas va bir-biriga qarama-qarshi. Olimlar tomonidan turli konsepsiyalar asoslanmoqda. Ularning eng asosiylari haqida to'xtatilib o'tamiz.

Qatlamlarning yakuniy neft beraolishligiga ishlatish quduqlari to'ri zichligi juda kam ta'sir etadi. Bunday tushunchalar 40-50-yillarda Ural-Povoljyadagi yuqori mahsuldor neft konlarini o'zlashtirish va suv bostirish usullarini tadbiq qilish boshlangan vaqtda muhim ahamiyatga ega edi. Bu davrda neft konlarini ishlashini loyihalash amalida qatlamlarning turliligi deyarli hisobga olinmay, suvni bir tekis harakati taxmin qilinib, hamda uyumlarda to'liqmas sizdirishni paydo qiladigan uzilganlikni va linzasimonlikni inobatga olmagan soddalashtirilgan modellarda bajarilar edi. Buning sababi asosiy konlardagi qatlamlarning bu xususiyatlari o'sha vaqtlarda kam o'rganilgan yoki noma'lumligi edi.



13.1-rasm. Qatlamlarni neft beraolishligik koeffitsiyentini η burg' quduqlari to'ri zichligiga S bog'liqligi, Ural- Povoljyaning 23 ta uyumlari bo'yicha. Neft va suv qovushqoqli nisbati 0,47-0,70 qumlilik koeffitsiyenti 0,7 katta va o'tkazuvchanlik 0,135-0,45 mkm³ bo'lganda. Qatlamlardan nisbatan suyuqlik olish: 1-0,5 g'ovaklar hajmida; 2-0,75 g'ovaklar hajmida

To'liq sizdirishga erishilgan uyumlarning gidrodinamik yagona bir xil qatlamli uyumlari uchun neft beraolishlik quduqlar to'ri zichligiga juda kam bog'liq bo'ladi (13.1-rasm).

Yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan monopolit qatlamli "Samarskoy Luki" konini ishlash tajribasi shuni ko'rsatdiki, ishlatish quduqlari to'ri zichligi 7,1 dan 22,5 ga/qud. o'zgartirilganda neft bera olishlikka sezilarli ta'sir qilmaydi, bunda neft beraolishlikning pasayishi 3% oshmaydi. "Pokrovskoye" koni A₄qatlaminin janubiy qismida ishlatish quduqlari to'rini 2 marta siyraklashtirish natijasida, o'sha uyumning qatlam xossalari unchalik yaxshi bo'lmagan shimoliy qismiga nisbatan, samarali ishlash ko'rsatkichlarini ta'minladi.

"Bavlinskoye" konida ishlatish quduqlarini joylashtirish zonasida quduqlar to'rini 2 marta siyraklashtirish D₁qatlaminin toza neft qismidagi neft beraolishligiga kam ta'sir qildi (I.YE.Paluyan, G.G.Vaxitov, S.A.Sultonov) Ozarbayjon konlari bo'yicha ko'p ko'rsatkichli tahlil shuni ko'rsatdiki, burg' quduqlari to'rini 1 dan 10 ga/qud. siyraklashtirish neft bera olishlikka deyarli ta'sir qilmaydi (M.T.Abbasov, Ch.A.Sultonov).

Hatto Ural – Povoljyadagi 26 ta yuqori mahsuldor karbonat kollektorli konlarida (Boshqird yarusining A₄qatlamlari) burg‘ quduqlari to‘rini 10 dan 330 ga\qud siyraklashtirish yakuniy neft beraolishlikni hammasi bo‘lib 1,5-2,0% kamaytiradi (A.V.Govura, V.I.Kolganov).

Bu natijalar burg‘ quduqlari interferensiyasi (o‘zaro ta’siri) nazariy holatlariga mos keladi, lekin ularni faqat yagona yuqori o‘tkazuvchan qatlamlarga tadbiq qilish mumkin.

Ammo amaliyotda uyumlarni butun hajmi bo‘yicha yuqori o‘tkazuvchan gidrodinamik yagona qatlamlar deyarli kam bo‘ladi.

Ko‘pgina hollarda haqiqiy neftli qatlamlar murakkab maydoniy turlilikka, uzilganlikka, linzasimonlikka, bo‘linganlikka va ko‘p qatlamlikka ega bo‘ladi. Bunday sharoitlarda qatlamlarning neft bera olishligini burg‘ quduqdaori to‘ri zichligidan bog‘liqligi yetarli ravishda kuchli va murakkabdir.

Qatlamlarning yakuniy neft beraolishligi burg‘ quduqlari to‘ri zichligiga juda kuchli bog‘liq bo‘ladi.

“Bavlinskoye” konining (D1), “To‘ymazinskoye” konining (D1) va “Romashkinskoye” konidagi “Abduraxmonovskoye” maydonining (D1) qatlamlarida burg‘ quduqlari to‘ri zichligi 100 ga\qud. Bo‘lganda, qatlamlarning yakuniy neft bera olish koeffitsiyenti mos ravishda 0,52; 0,32 va 0,21 qilib baholangan. Burg‘ quduqlari to‘rini 2 ga\qud. zichlashtirish yakuniy neft beraolishlikng mos ravishda 0,74; 0,69 va 0,68 oshirishi mumkin, ya’ni 22;37;47% yoki 1,43;2,18 va 3,23 marotaba.

Bu konlar bo‘yicha burg‘ quduqlari to‘ri zichligini 100 dan 40 ga\qud. yoki 2,5 marta zichlashtirish natijasida yakuniy neft beraolishlik mos ravishda 1,25; 1,6 va 2,05 marotaba oshadi, agar quduqlar to‘ri 20 marta oshirilsa yakuniy neft beraolishlik mos ravishda bor yo‘g‘i 1,14; 1,38 va 1,58 marotaba oshadi.

Qatlamlarni yakuniy neft beraolishligini oshirish quduqlar to‘ri zichligi darajasiga mutanosib emasligini, gidrodinamik yagona qatlamda suv bostirishni hisobga olmasdan tushuntirib bo‘lmaydi.

Keltirilgan qatlamlarning yakuniy neft beraolishligini burg' quduqlari to'ri zichligiga bog'liqligi quyidagi qabul qilingan soddalashtirilgan iboralardan olingan. Neft beraolishlik ko'effitsiyenti faqat ikkita ko'effitsiyentlar orqali ifodalangan – oluvchi quduqlar ta'sirida qatlamni qamrab olinganlik va siqib chiqarish ko'effitsiyentlari.

Suv bostirish bilan qatlam qalinligini qamrab olishda qatlamning qatma-qat turliligi hisobga olinmagan.

Maksimal ishlatish quduqlari to'ri zichligida neft beraolishlik ko'effitsiyentining yuqori chegarasi, siqib chiqarish ko'effitsiyentiga teng deb katta olingan, pastki chegarasi esa ishlatish quduqlari to'ri maksimal siyraklashtirilganda nolga teng deb qabul qilingan. Bunda yakuniy neft beraolishlikni yuqori chegarasi qilib suv bostirishda qatlamni qamrab olish va siqib chiqarish ko'effitsiyentlari ko'paytmasini qabul qilish to'g'ri bo'lardi, ular 20-30% past bo'lishi mumkin, chunki suv bostirib qatlamlarni ishlashni iqtisodiy foydali davrda uning qamrab olinganligi 100% kam bo'ladi. Qatlamning yakuniyneft bera olishligini quyi chegarasi qilib bitta (uyum, maydon markazida joylashgan) quduqdan olingan jamg'arma neft miqdori qabul qilinishi kerak. Bu neft miqdori ham kam bo'lmay, gidrodinamik yagona qatlamda, balans zahiralarning 10-15% tashkil etadi.

Yuqori va quyi chegaralarning yakuniy neft bera olishligini ishlatish quduqlari to'ri zichligidan juda orttirilgan bog'liqligi olingan.

Ma'lumki, AQSH o'rtacha ishlatish quduqlari to'ri zichligi 7-8 ga/qud. Ni tashkil qiladi, ko'pgina konlarda neft qazib olish suv bostirish va boshqa ta'sir etish usullari bilan ta'minlanadi.

AQSH suv bostirish eng yirik neft qazib oluvchi Texas shtatidagi yaxshi konlarda keng qo'llanildi. Bu shtatning 310 konlari ma'lumotlari bo'yicha ishlatish quduqlari to'ri 2 dan 30 ga/ qud. qao'zgarganda qatlamlarning neft beraolishligini kamayishi sezilarli bo'lmaydi (3-5%). Neft beraolishni qatlamlarni o'tkazuvchanligiga bog'liqligi esa juda katta bo'ladi (o'tkazuvchanlikni neft qovushqoqligiga nisbati). O'tkazuvchanlikni 3 marta pasayishi neft beraolishlikni 10-12% kamaytiradi. Demak, suv bostirish qo'llanilayotgan konlarda ishlatish

quduqlari to'ri zichlashtirish /36/ katta samarani bermaydi. AQSH mutaxassisi (T.Dosher) baholari bo'yicha so'nib borish usulida ishlayotgan neft konlarining 25-30% geologik-fizik tavsiflari bo'yicha suv bostirish uchun yaroqli.

Qatlamlarni yakuniy neft beraolishligini ishlatish quduqlari to'ri zichligiga va ayniqsa ko'p darajada ularni joylashtirishga bog'liq bo'ladi. Qatlamlarni yakuniy neft bera olishligiga ishlatish quduqlari joylashtirishni katta ta'sir etishi konlarni ma'lumotlari asosida ko'p tadqiqotchilar tomonidan berilgan, ammo u boshqa ma'noga egadir, chunki bundagisamara ishlatish quduqlari to'ri zichligiga bog'liq bo'lmay, balki ko'p qatlamli obyektlarni bo'lish, bir-biridan ajralgan linzalarni, maydonlarni va qatlamchalarni maxsus burg'ilangan quduqlar bilan ishlashga jalb etishga bog'liq bo'ladi.

Murakkab tuzilishli qatlamlarni yakuniy neft beraolishligini quduqlarni joylashishidan sezilarli bog'liqligi oxirgi 15-20 yilda amalda hamma mutaxassislar tomonidan qabul qilingan. Bu muammo bo'yicha o'tkazilgan maxsus simpoziumlar shuni ko'rsatdiki, neft bera olishlikni ishlatish quduqlari to'ri zichligiga bog'liqligi juda murakkab, ayniqsa bir xil bo'lmagan qatlamlarda.

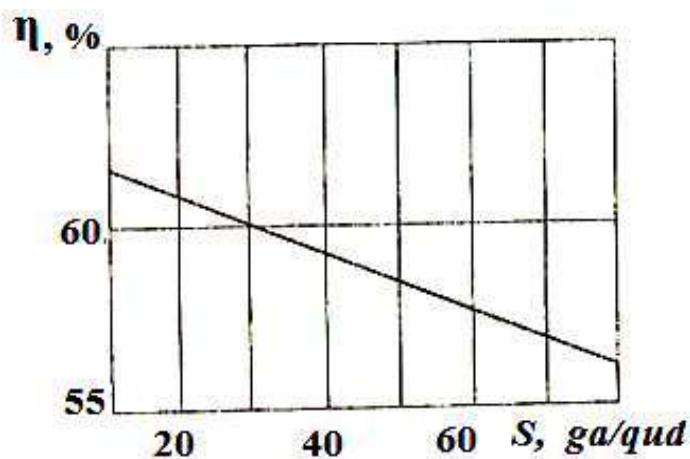
Har bir kon uchun eng oqilona ishlatish quduqlari to'ri mavjud bo'lib, u neft qazib olishda eng yuqori iqtisodiy samarani ta'minlaydi, lekin qatlamlarni tuzilishi haqidagi ma'lumotlarni cheklanganligi sababli uni boshlang'ich ishlash bosqichida aniqlash imkoni bo'lmaydi. Shuning uchun konlarni ishlashda siyrak quduqlarini navbatma-navbat burg'ilash tavsiya etiladi.

Gidrodinamik yagona, lekin tuzilishi turli qatlamlarni yakuniy neft beraolishligiga ishlatish quduqlarini suv-neft maydonlariga, to'siqlarga qiyiqlanishlarga, linzalarga, netlilik chegaralarga va to'yinish manbalariga nisbatan joylashishi katta ta'sir qiladi.

70-yillarda Ural-Povoljya konlari uchun qatlamlarning neft bera olishligiga ko'p omillarning ta'sirini tahlili bajarildi (YE.I.Semin, V.K.Gozikov, S.A.Kojakin). Bu tahlil shuni ko'rsatdiki, burg' quduqlari to'ri zichligini 60-80 dan 20 ga/qud. zichlashtirilganda konlarning yakuniy neft beraolishligiga kam ta'sir etadi (13.1-13.2-rasm).

Ko'pgina konlarda ("Romashkinskoye", "Muxanovskoye", "Uzen", "Samotlor") tasdiqlangan yakuniy neft beraolishlikka erishish uchun ilgari nazarda tutilganidan kshp darajada quduqlar burg'ilandi yoki burg'ilashni talab qiladi. "Romashkinskoye", "Muxanovskiye", "Uzen", "Samotlor" va boshqa konlarning ko'p qatlamli obyektlarida, qatlam xossalari 4-5 marta farq qilganda kam o'tkazuvchan qatlamlarni yuqori o'tkazuvchan qatlamlar bilan birga ishlatishda, kam o'tkazuvchanli qatlamlarda deyarli sizdirish ro'y bermaydi. Yuqori mahsuldor qatlamlarda kam o'tkazuvchan maydonlar aniqlanib, ular kam sonli burg' quduqlari to'ri bilan ishlatilganda, neft olish sur'ati juda kam (hamma zahiradan yiliga 1-1,5%) bo'ladi. Bu hollarda har doim obyektlarni bo'lish, alohida ajralgan qatlamchalarga, linzalarga, kam o'tkazuvchan maydonlarga ularni ishlashga jalb etish maqsadida qo'shimcha quduqlar burg'ilash va neft olishni jadallashtirish talab etiladi. Bunda ajralgan linzalarga, qatlamchalarga va suv-neft maydonlariga quduqlarni burg'ilash ko'pincha zichlashtiruvchi burg'ilash deb ataladi, amalda esa bu yangi neft zahiralarini ishlashga jalb etish hisoblanadi.

Bu ma'noda ko'rsatkichli misol sifatida "Samotlor" koni xizmat qiladi. Konning obyektlarida boshlang'ich burg' quduqlari to'ri zichligi 49-64 ga/qud. qilib burg'ilangan. Ikki monolit qatlamlar BV8 va AV45 uchun bunday burg' quduqlari to'ri mufassal tahlil natijasiga ko'ra, samarali hisoblanadi, chunki uyumlarning butun hajmi faol sizdirish bilan qamrab olingan. Lekin VB10 AV1-2 va boshqa qatlamlar kesimida monolit qumtoshlardan tashqari 30-50% hajmi yupqa qat-qat qatlamlardan iborat, ularni kam sonli burg' quduqlari bilan sizdirish qoniqarsiz bo'lgan. Kam o'tkazuvchan qatlamchalar va linzalar monolit qumtoshlar bilan bitta burg' quduqlari to'ri bilan ishlashda ularni faqat 20-30% sizdirishga jalb etiladi.



13.2- rasm. Yakuniy neft beraolishlikni ($\eta_{\text{я}}$) quduqlar to'ri zichligiga (S) bog'liqligi, neft va suv qovushqoqliklari nisbati 10 kichik, qumlilik koeffitsiyenti 0.75 katta, bo'linganlik koeffitsiyenti 2 kichik, qatlam o'tkazuvchanligi 0,6-2,5 mkm².

BB₁₀, BB₈⁰, AB₂₋₃ qatlamlar kesimlarini geologik tuzilishi shuni ko'rsatdiki, kam mahsuldor va yupqa qat-qat qatlamlarni 70% hajmini 500-100 m o'lchamli linzalar tashkil qiladi, ular ko'p qatorli (besh qatorli) tizimlarda va kam sonli quduqlarda siqib chiqarish bilan to'liq qamrab olinmaydi va faol sizdirilishda ishtirok etmaydi.

Besh qatorli tizimlarda, murakkab tuzilgan qatlamlarda ishlatish quduqlari to'rini 29 dan 15-17 ga/qud. zichlashtirilganda siqib chiqarish bilan qamrab olinganlik 15-20% yakuniy neft beraolishlik 9-14% ortadi. Murakkab tuzilgan qatlamlarda maydonli tizimlar suv bostirish bilan yuqori qamrab olinganlikni ta'minlaydi, lekin ishlatish quduqlari to'rini zichlashtirilishida qamrab olinganlikni ortishi besh qatorli tizimlarga nisbatan kam bo'ladi. Ishlatish quduqlari to'rini zichlashtirish bilan bir vaqtning o'zida besh qatorli tizimdan maydoniy tizimga o'tish bir xil bo'lmagan qatlamlarni siqib chiqarish bilan qamrab olinganligini 20-25% oshiradi, bu esa juda samaralidir.

Shunday qilib, bir xil bo'lmagan linzasimon qatlamlarda ishlatish quduqlari to'rini zichlashtirish neft beraolishlikni (qamrab olinganlikni) sezilarli oshiradi, ayniqsa ishlatish quduqlari linzalar va to'siqlarga nisbatan qulay joylashtirilsa.

AQSH ishlatish quduqlari to‘rini eng oqilona zichligi muammosi 20-yillardan boshlab mutaxassislarni o‘ylantirib keladi, oxirgi jiddiy urinish 1967 yili Amerika neft instituti tomonidan tuzilgan qatlamlarning neft beraolishligini bo‘yicha maxsus qo‘mita qatlamlarni yakuniy neft beraolishligini ishlatish quduqlari to‘ri zichligiga bog‘liqligini topishga harakat qildi.

Qo‘mita tomonidan 312 ta neft konlaridagi ishlash natijalari o‘rganilib, neft beraolishlikni, so‘nish va suv bosimli rejimlar uchun, qatlam ko‘rsatkichlari orasidagi bog‘liqliklar o‘rnatildi. Ammo qo‘mita a‘zolari qatlamlarning yakuniy neft bera olishligini, ishlatish quduqlari to‘ri zichligiga bog‘liqligini aniqlash imkonini topa olmadilar. Buni shunday tushuntirish mumkin, AQSH alohida qismlarga ajralgan, uzlukli qatlamli konlaridagi ishlash obyektlari juda katta aniqlikda ajratilgan – har bir qatlamchalarga alohida quduqlar to‘ri burg‘ilangan yoki u yer osti texnikasi yordamida oluvchi va haydovchi quduqlari bilan alohida samarali ishlatiladi. Natijada hamma ishlash obyektlari bir xil qatlam tuzilishli bo‘ladi va ular uchun neft beraolishlikni ishlatish quduqlari to‘ri zichligidan juda kuchsiz bog‘liqligi namoyon bo‘ladi.

Shundan so‘ng AQSH ishlatish quduqlari to‘rining eng oqilona zichligi muammosi o‘zining ahamiyati yo‘qotdi. Yirik amerikalik olimlarning neft konlarini suv bostirish texnologiyasiga bag‘ishlangan monografiyalarida quduqlar to‘ri zichligini qatlamlarning neft beraolishligiga ta’siri muammosi o‘z ifodasini topmadi, amaliyotda esa siyrak quduqlar to‘ri bilan ikki bosqichli burg‘ilash, konlar uchun yagona ishlash tizimlar, ishlashni boshlang‘ich bosqichidan suv bostirish va boshqa usullar qo‘llana boshlandi.

Alayaskadagi 1977 yilda ishga tushirilgan mahsuldor eng yirik “Pradxo Bey” konining neftga to‘yingan qatlam qalinligi 130 metrdan ortiq, neft qazib olishning maksimal loyihaviy miqdori yiliga 180 mln.t. bo‘lib, uyumda quduqlarni teng o‘lchamli to‘r bilan 130 ga/qud zichlikda burg‘ilash natijasida erishilgan burg‘ilashning ikkinchi bosqichida quduqlar to‘ri 64 ga/qud. (800x800 m²) zichlashtiriladi. Maydon bo‘ylab sun‘iy suv bostirish 1984 yildan boshlangan. Ko‘rinib turibdiki, AQSH o‘zining tajribasiga asoslanib “Ist - Teksas” konidagi juda

zich ishlatish quduqlari to'ridan (2 ga/qud.) "Pradxo-Bey" konidagi siyrak ishlatish quduqlari to'riga o'tishi uchun 30 yil vaqt kerak bo'ldi.

Boshlang'ich siyrak quduqlar to'ri bilan konlarni burg'ilash prinsipi yaqqol ustunlikka ega, chunki bunda bu to'rlar bilan olinmaydigan neft qolib ketmaydi, ular ikkilamchi to'r quduqlari yoki o'lchamli usullar bilan qazib olinadi. Aksincha, boshlang'ich quduqlar to'rida ortiqcha burg'ilangan quduqlarga ketadigan harajatlar qaytarib bo'lmaydigan darajada yo'qotiladi.

Ba'zi bir ilmiy ishlarda ishlatish quduqlari to'rini eng oqilona zichligini maksimal sof foyda bo'yicha aniqlash taklif etilgan. Ishlatish quduqlari to'rini haddan ziyod zichlashtirish foydani keskin kamatiradi, ayrim hollarda nolgacha, quduqlar to'rini siyraklashtirish esa uning qiymatini sekin kamaytiradi. Ma'lum ilmiy ishlarda har xil qatlamlar uchun quduqlarni eng oqilona to'rini aniqlash usullari berilmagan, lekin ulardan shuni bilib olish mumkinki, ishlashni boshlang'ich davrida ishlatish quduqlari to'rini zichlashtirish xavfli, shuning uchun avval siyrak qatlamlarning tuzilishi aniqlangandan so'ng esa, o'zgartirishlar kiritilishi va quduqlar to'ri zichlashtirilishi mumkin.

Bundan tashqari AQSH neft konlaridagi burg'ilash tartibi va ishlatish quduqlari to'ri haqidagi ma'lumotlarni umumlashtirish ma'lum qiziqish uyg'otadi. Agar AQShda ishlayotgan hamma konlarni shartli ravishda "eski" va "yosh" konlarga ajratsak, unda "eski" (boshlang'ich olinadigan zahiradan 50% ortig'i qazib olingan) konlardagi to'rlar zichligi o'rtacha 6 ga/qud., "yosh" konlardagi (ulardan boshlang'ich 50% kam qazib olingan) quduqlar to'ri zichligi 16-18 ga/qud. tashkil etadi.

AQSH neft konlarining hozirgi burg'ilanganlik holati quyidagicha: hamma konlarning 50% yaqinida quduqlar to'ri 16 ga/qud. 37% konlarda quduqlar to'ri 16-26 ga/qud. va 13% konlarda quduqlar to'ri zichligi 26 ga/qud. Qilib burg'ilangan. AQSH neft konlarida olish ishlatish quduqlari to'ri Ural-Povoljya konlariga qaraganda o'rtacha 4-5 marta zich joylashtirilgan. AQSH oxirgi yillarda quduqlar to'rini siyraklashtirish tendensiyasi kuzatilmoqda. 1950-1957 yillar ishga tushirilgan konlaridagi quduqlar to'rini o'rtacha zichligi 15 ga/qud; 50-yillarning oxirida ishga

tushirilgan konlarda esa quduqlarsiyrak to'rtli 30-35 ga/qud, ba'zi holatlarda 60-70 ga/qud.qilib burg'ilangan.

Ko'pgina shimoliy shtatlardagi 60-yillarning o'rtalarida ochilgan yangi neft konlarida quduqlar to'rini minimal zichligi – 16 ga/qud. va maksimal zichligi 64 ga/qud. qilib o'rnatilgan. AQSH ko'pgina konlari to'g'ri geometrik to'r bo'yicha burg'ilangan va qisqa muddatlarda ishga tushirilgan.

13.3. Oqilona ishlatish quduqlari zichligini aniqlash va joylashtirish usuli.

Ishlatish quduqlarini asosiy fondini qo'llanilayotgan joylashtirish usuli

Ishlash sistemasini loyihalashtirish bosqichida ma'lumki bizning uyum va kollektor haqidagi bilimimiz mukammal bo'lmay, faqat hisoblash sxemasidan kelib chiqish imkonini beradi, bunda qatlam tuzilishi bir xil yoki turli xil uyum ko'rinishi esa oddiy geometrik shaklda (tasma, aylana, halqa, sektor) yoki shunday oddiy shakllar yig'indisi holida qabul qilinadi. Shuning uchun ishlatish quduqlarini asosiy fondini oqilona joylashtirishni aniqlashda qatlamlar tuzilishini bir xil va oddiy geometrik shakldagi uyumlar uchun hal etiladi.

Tazyikli rejimlar uchun tasma va aylana shaklidagi uyumlarda bu muammo bir qator soddalashtirilgan ko'rinishlarda tadqiqot qilingan. Oxirgi tadqiqotlar natijasida hozirgi vaqtda bu muammo gidrodinamik hisoblashlar yordamida olingan bog'liklik chizmalari va iboralaridan foydalanib hal etilmoqda.

Bu tadqiqotlarning asosiy xulosalari quyidagilardan iborat.

1. Ishlatish quduqlari qatorlari orasida va qatorlardagi quduqlar orasidagi masofalarni aniqlangan nisbati bo'lib bunda berilgan ishlash muddatida va burg' quduqlari sonida har qanday boshqa variantlarda qaraganda, eng yaxshi texnik iqtisodiy ko'rsatgichlar ta'minlanadi. Shu sababli har bir quduqlar soni uchun bir vaqtda ishlovchi qatorlar soni berilganda, uyumdagi hamma quduqlar qatorlarining yagona eng yaxshi soni mavjud bo'ladi. Bu esa loyihalashda yagona quduqlar sonini joylashtirishni va ko'p sonli turli variantlarni takrorlanishini oldini oladi.

2. Uyumlarda yoki chegara ichki suv bostirishda tasmasimon chiziq shaklda ajratilgan bloklarda birinchi qatorda, chiziq shaklda ajratilgan bloklarda birinchi qatorda, neftlilik chegarasidan boshlab, kam sonli ishlatish quduqlari to'ri va oxirgi

qatorda zich ishlatish quduqlari to'ri bo'lishi. Qolgan qatorlarda ishlatish quduqlari orasidagi va qatorlar orasidagi masofalar bir xil bo'ladi.

Birinchi qator ishlatish quduqlari boshqa uzoq vaqt ishlaydigan (ikkinchi-uchinchi bosqich) quduqlardan farqli ravishda bir bosqichda (ularni suvlanishigacha) ishlatiladi, oxirgi qator quduqlari esa hamma ishlatish quduqlari qatorlari suvlangandan so'ng bir bosqichda ishlatiladi (boshqa ishlatish quduqlari qatorlari yordamisiz).

3. Aylana shaklidagi uyumlarda ishlatish quduqlari to'rini zichlashtirish (chegara tashqarisidan suv bostirishda) chekka qismlardan markazga qarab oshiriladi. Ko'rsatilgan omillardan tashqari quyidagi vaziyat sodir bo'ladi, suv neft tutash yuzasini uyum markazi tomon siljib borishi bilan ishlash maydoni qisqarib boradi va bir vaqtning o'zida ishlayotgan ishlatish quduqlari soni kamayadi.

Amalda oqilona ishlatish quduqlarini joylashtirish quyidagicha aniqlanadi.

Tasmasimon uyumlarda bir vaqtda ikki qatorli ishlash sharoitida qatorlar orasidagi va qatordagi quduqlar orasidagi masofalar bir xil bo'lishi kerak. Birinchi va oxirgi qatorlar bundan mustasno. Bu holatda quyidagi tenglamalar to'g'ri bo'ladi:

$$\begin{aligned} a_1 &= 1,05a, & a_0 &= 0,95a, \\ n_1 &= 0,88n, & n_0 &= 1,36n. \end{aligned} \quad (13.1)$$

bu yerda: a_1 – birinchi qatordan neftlilik chegarasigacha bo'lgan masofa; a_0 – ohirgi qatordan undan bitta oldingi qatorgacha bo'lgan masofa; n_1 – birinchi qatordagi quduqlar soni; n – qolgan qatorlardagi quduqlar soni; n_0 – oxirgi qatordagi quduqlar soni.

Agar tasmasimon uyumlarda bir vaqtda uch qator ishlasa, unda quyidagi tenglamalar qo'llaniladi:

$$\begin{aligned} a_1 &= 1,14a, & a_0 &= 0,98a, \\ n_1 &= 0,87n, & n_0 &= 1,64n. \end{aligned} \quad (13.2)$$

Qolgan qatorlarda ishlatish quduqlari orasidagi va qatorlar orasidagi masofalar bir xil bo'lishi kerak.

Chunki a_1 , a_0 va n_1 - miqdorlari a va n miqdorlaridan kam farq qiladi, birinchi yaqinlashuvda ularni teng qilib olish mumkin va faqat oxirgi qatorlardagi ishlatish

quduqlari sonini ikki qatorli ishlashda $1/3$ ga va uch qatorli ishlashda $2/3$ ga oshiriladi.

Shu sababli uyumlarning tasmasion qismlaridagi olish ishlatish quduqlarini oqilona to'rini loyihalashtirishni quyidagi usulidan foydalaniladi.

Uyumni oqilona ishlash uchun eng ehtimolli qatorlar sonini qabul qilib hamma qatorlar orasidagi masofani quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\alpha = d / \kappa \quad (13.3)$$

bu yerda: d - tasmasimon qismning bir tomonlama tazyiqdagi eni.

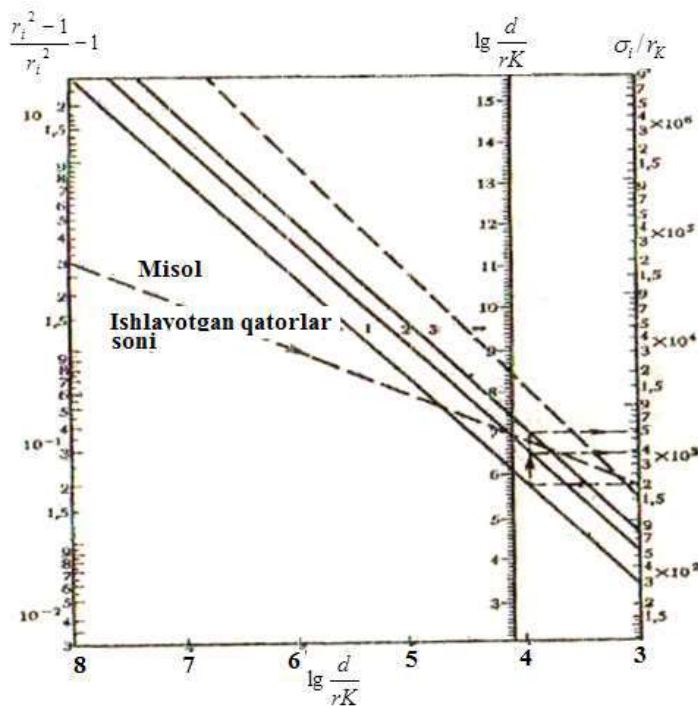
Nomogramma yordamida (13.3-rasm) α_i / κ_k dan ishlatish quduqlari orasidagi masofa $2\sigma_i$ va ularning soni topiladi. So'ngra keltirilgan tenglamalardan n_1, n_0, a_1, a_0 aniqlanadi. Quduq radiusi r_q sifatida ishlatish qudug'i nomukamalligini hisobga oluvchi keltirilgan radiusi qabul qilinadi.

Masalan. Bir tomonlama to'yinuvchi eni $d=1500m$ va uzunligi $3000m$ uyum mavjud. Uch qator ishlash quduqlarini joylashtirish ko'zda tutilgan. Quduqlar qatori ikki qatordan ishlatiladi. Quduqlar keltirilgan radiusini $r_k = 5,5sm$ deb qabul qilamiz. Qatorlardagi ishlatish quduqlari orasidagi asosiy masofani aniqlaymiz:

$$\alpha = d / K = 1500/3 = 500m.$$

Unda

$$\lg \frac{d}{rK} = \lg \frac{500}{5,5 * 10^{-2}} = 3,95.$$



13.3- rasm. Qatorlardagi ishlatish quduqlari orasidagi masofalar nomogrammasi.

Nomogrammani pastki gorizontall shkalasidagi mos keluvchi nuqtadan egilgan 2 – chiziqni (qatorlar ikkitadan ishlayapti) kesib o‘tuvchi vertikalni o‘tkazamiz; bu kesishish nuqtasidan o‘ngga chekkadagi yon shkala bilan kesishguncha gorizontall chiziqni o‘tkazamiz, undagi quyidagi miqdorni o‘qiymiz:

$$\sigma_i / r_K = 3,8 \cdot 10^3$$

So‘ngra quyidagilar topiladi: $2\sigma = 2 \cdot 3,8 \cdot 10^3 \cdot 0,055 = 418m$; $n = \ell / 2\sigma = 3000 / 418 = 7,2$;

$$a_1 = 1,05 \cdot 500 = 525m; \quad a_3 = 0,95 \cdot 500 = 475m; \quad n_1 = 0,88n = 6,3; \quad n_3 = 1,36n = 9;$$

$$2\sigma_1 = 500m; \quad 2\sigma_3 = 300m.$$

Ishlatish quduqlarini joylashtirishning mumkin bo‘lgan sxemalari va eng maqsadga muvofiq quduqlar sonini to‘liq texnik-iqtisodiy tahlil qilish uchun xuddi shu usul bilan ko‘p va kam qatorlar holatida quduqlar to‘rini qurish kerak bo‘ladi. Ikki tomonlama tazyikli uyum o‘q chizig‘i bilan bo‘linib uyumning yarmi uchun ishlatish quduqlarini joylashtirish sxemasi o‘rnatiladi (ikki ichki qator qo‘shilganda quduqlar soni ikki marta ko‘p markaziy qator olinadi).

Aylana uyumlarni yoki qismlarini ma‘lum darajadagi yaqinlashishda yoki aylana sektorlari ko‘rinishida tasavvur qilish mumkin, ular transsendit tenglamalar sistemasi ko‘rinishida yechiladi. Bu sistema bilan amaliy masalalarni to‘g‘ridan –

to'g'ri yechib bo'lmaydi. Shuning uchun ishlatish quduqlari qatorlarining joylashishini xisobiy diagrammasi qurilgan (13.4-rasm).

Ishlatish quduqlari soni tanlanadi. Agar ichki qator radiusi bo'lsa, unda uni ordinata o'qidagi boshlang'ich neftlilik chegarasi radiusiga bo'lib, r/r_n nisbat aniqlanadi. So'ngra gorizontal to'g'ri chiziqni, ishlatish quduqlari qatorlari soni mos keluvchi chiziq bilan kesishguncha o'tkaziladi, bunda r_{ch}/r_n nisbati bizning uyumimizdagi ko'rsatgichga eng yaqin bo'lishi kerak. Olingan nuqtadan yuqoridagi egri chiziqlar bilan kesishguncha vertikal to'g'ri chiziq o'tkazib, ordinata o'qidan qolgan qatorlar radiusi aniqlanadi. Agar ichki qator radiusi noma'lum, lekin uyum markaziy quduqqa ega bo'lgan to'liq aylanasi bo'lsa, unda ichki qator radiusi pastki beshta yordamchi egri chiziqlardan bittasini asosiy pastki beshta yordamchi egri chiziqlardan bittasini asosiy egri chiziq bilan kesishgan ordinata nuqtasidan topiladi. Yuqoridagi diagrammaning gorizontal o'qidan quduqlar zichligi ko'rsatkichi λ_1 aniqlanadi.

So'ngra r_i -ishlatish quduqlarini keltirilgan radiusi va hamma qatorlar uchun $\frac{r_i^2 - 1}{r_i^2} - 1$ hisoblanadi.

13.4-rasmda berilgan nomogrammani ko'rib chiqamiz. Vertikal shkalalardagi, hisoblangan qiymatlariga mos, birinchi va ikkinchi nuqtalarni chapdan o'ngga sanab to'g'ri chiziq bilan biriktirib, uni uchinchi shkala bilan kesishguncha davom ettirib har biri uchun σ miqdorini topamiz. Bu miqdorlar qatorlar bittadan ishlaganda oqilonadir. Bir vaqtda ishlovchi ikki yoki uch qatorli quduqlar orasidagi eng yaxshi masofani aniqlash uchun, chekka yon shkaladagi kesishish nuqtasidan egilgan egri chiziq o'tkaziladi, keyin vertikal bo'yicha egri chiziq 2 va 3 gacha borib σ shkalasiga qaytiladi. Bu usul bilan hamma qatorlardagi ishlatish quduqlari orasidagi masofa aniqlanadi.

13.4-rasmdan namuna sifatida foydalanish uzlukli chiziqlar yordamida ko'rsatilgan. Beshta ishlatuvchi qatorlar uchun neftlilik chegarasi radiusi $r_{ch}=5000m$, oxirgi ishlatish quduqlari qatori radiusi $r_5=5000m$. Bunda

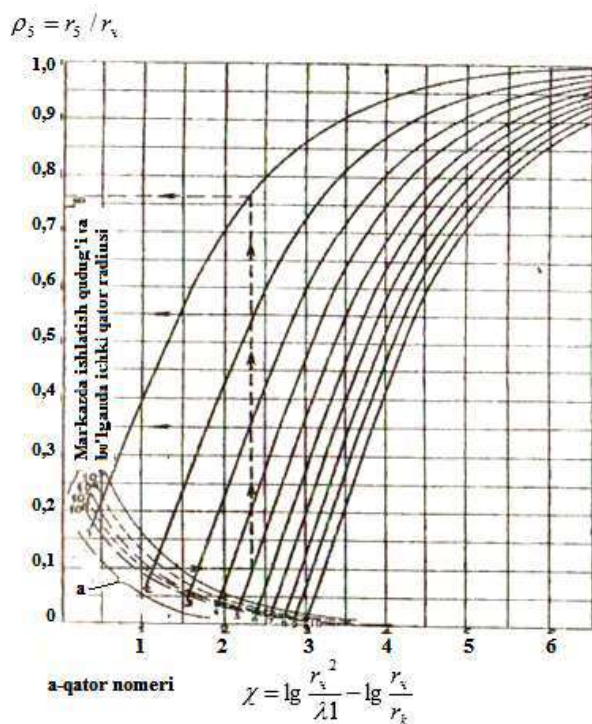
$\rho_5 = r_5 / r_{ch} = 0,1$. 13.4-rasmdan ($r_i = \rho_i r_{ch}$ bo'lganda) ko'rinadiki, $\rho_4 = 0,2$;
 $r_4 = 1000m$; $\rho_3 = 0,35$; $r_3 = 1750m$; $\rho_2 = 0,55$; $r_2 = 2750m$; $\rho_1 = 0,76$; $r_1 = 3800m$.

Nomogrammadan $\chi = 2,355$ ekanligini topamiz. So'ngra yordamchi koeffitsiyent hisoblanadi:

$$\chi = \lg \frac{r_u^2}{\lambda_1} - \lg \frac{r_u}{r_k}$$

$r_k = 10^{-4}m$ bo'lganda $\lambda_1 = 1,435 \cdot 10^2 m^2$ ga teng bo'ladi. Keyingi qatorlardagi ishlatish quduqlari orasidagi masofa ($2\sigma_i$) 13.3-rasmda keltirilgan nomogramma bo'yicha aniqlanadi.

Amalda qatlam tuzilishi bir xil va mukammal aylana yoki tasma shaklidagi uyumlar bo'lmaydi. Shuning uchun markaziy qatorlardagi to'rlarni zichlashtiruvchi quduqlar ko'pincha rezerv quduqlarga o'tkaziladi va ularning soni rezerv ishlatish quduqlar soni bilan muvofiqlashtiriladi.



13.4-rasm. Aylana qatorli quduqlarni hisoblangan joylashish diagrammasi: r_{ch} -to'yinish chegarasi radiusi; r_k -ishlatish qudug'ini keltirilgan radiusi; r_i - i-chi ishlatish quduqlari qatorining radiusi; λ_1 -ishlatish quduqlari to'ri zichligi ko'rsatkichi

13.4. Rezerv ishlatish quduqlarining kerakli sonini aniqlash

Rezerv quduqlarni burg'ilashning asosiy maqsadi qatlamni yakuniy neft beraolishligini oshirish hisoblanadi. Rezerv quduqlarini burg'ilashning maqsadga

muvofigligi mezonlaridan biri bo'lib, qo'shimcha olingan neft miqdori hisoblanadi, bunda uning tannarxi foydalilik chegarasidan oshib ketmasligi kerak.

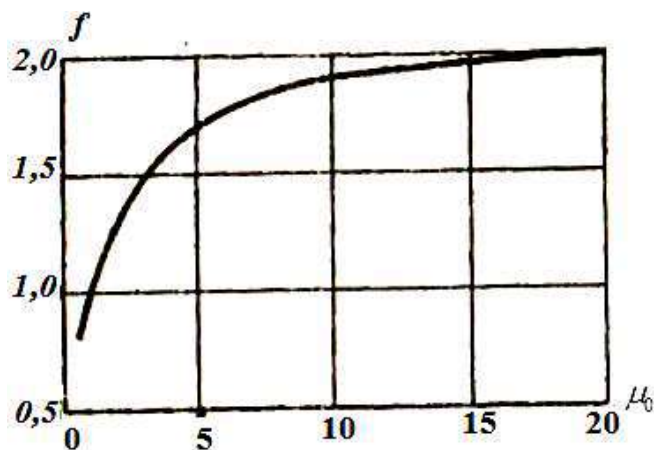
Uzluksiz qatlamda rezerv quduqlarini neftlilik chegarasini tortilish chiziqlari bo'ylab burg'ilash maqsadga muvofiqdir.

Bir qator tadqiqotchilar o'tkazgan ishlarni tahlili asosida tortuvchi qator quduqlari orasida qolib ketadigan neft miqdori quyidagicha ifodalanadi:

$$q = 0.41hma\beta f \frac{l^2}{N},$$

bu yerda: h va m - mahsuldor qatlamni uzluksiz qismining o'rtacha qalinligi (m) va o'rtacha g'ovakligi; $\sigma - 1m^3$ qatlam neftini tonnaga o'tkazish koeffitsiyenti; β - boshlang'ich neftga to'yinganlik koeffitsiyenti; l -neftlilik chegarasini tortilish chiziqlari uzunligi; f - neft va suv qovushqoqliklari nisbati $\left(\mu_0 = \frac{\mu_n}{\mu_s}\right)$ ga bog'liq koeffitsiyent, uni V.V.Skvorsov tadqiqotlari asosida olingan (13.5-rasm) egri chiziqdan olish mumkin; N - tortuvchi qatordagi quduqlar soni.

Bu bog'liqlikdan bitta qo'shimcha ishlatish qudug'iga to'g'ri keladigan olinadigan sanoat zahiralarini orttirmasini aniqlash mumkin.



13.5-rasm. Neft qoldiqlari o'lchamini tavsiflovchi f koeffitsiyentini qovushqoqliklar nisbatiga μ_0 bog'liqligi.

$$\Delta Q = 0.41hma\beta f \frac{l^2}{N^2} k_s, \quad (13.5)$$

bu yerda: k_s - neftni suv bilan siqib chiqarish koeffitsiyenti.

Qo'shimcha olingan neftning tannarxi

$$C = \frac{3_k + 3_e}{\Delta Q} \quad (13.6)$$

bu yerda: - 3_k - bitta rezerv quduqni jihozlashga sarflanadigan o‘rtacha kapital harajatlar; 3_e — bitta ishlovchi rezerv qudug‘ini butun ishlash muddatida xizmat qilishga ketadigan o‘rtacha joriy ishlatiladigan harajatlar.

Demak, tortuvchi qatordagi N – chi quduqni burg‘ilash

$$C < C_f$$

ifodada o‘zini oqlaydi. Bu yerda: C_f - ko‘rilayotgan uyum uchun neftning tannarxini daromadlilik chegarasi.

Unda tortuvchi qatordagi oqilona ishlatish quduqlari soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N = 1 \sqrt{\frac{0.41 h m a \beta f^2 k_s C_f}{3_k + 3_e}}. \quad (13.7)$$

Tortuvchi qator chizig‘ida joylashgan ishlatish quduqlari asosiy fondining soni N_0 – bo‘lgan holda, kerakli rezerv quduqlari sonini aniqlaymiz:

$$N_r = N - N_0 \quad (13.8)$$

Shuni inobatga olish lozimki, yuqoridagi tenglamalarni keltirib chiqarishda, ishlatish quduqlari orasidagi va tortish chizig‘i uzunligida qolgan neft qoldiqlarini hosil bo‘lishiga o‘tkazuvchanlik va g‘ovaklik bo‘yicha tog‘ jinslarining turliligini ta’siri hisobga olinmagan. Turlilikni hisobga olish esa tortuvchi qator quduqlari orasidagi neft qoldiqlari o‘lchamini oshirib yuboradi. Ammo, boshqa tomondan yuqoridagi keltirilgan tenglamalarda quduqlar katta darajada suvlanmaganida ham ularni to‘xtatish nazarda tutilgan. Quduqlarni suvlanganligi hisobga olinsa neft qoldiqlari o‘lchamlarini kamaytirishiga olib keladi. Shunday qilib, bu ikki noaniqliklar bir-birini muvozanatlaydi.

13.5. Eng oqilona ishlatish quduqlari to‘ri muammosini

yechish yo‘llari

Uch o‘lchamli, uch fazali matematik modellar asosida bir xil bo‘lmagan qatlamlardan ishlatish quduqlari sistemasi bilan neft olish jarayonini, uyumlarni

geologik tuzilishini hamma asosiy xususiyatlarini, qatlamlarni va suyuqliklarni xossalarini, har xil kuchlarning namoyon bo'lishini, neftni siqib chiqarish mexanizmini, quduqlarni har bir quduqni burg'ilashni maqsadga muvofiqligini alohida aniqlash imkonini beradi.

Bunday modellarning paydo bo'lishi bilan ishlatish quduqlari to'rini eng oqilona zichligi muammosi ilmiy bo'lib qolmay, balki iqtisodiy va texnik muammolarga aylanadi.

Neft konlarida determinlashtirilgan modellarni qo'llab quduqlarni oqilona joylashtirishni aniqlash uchun 3 ta shart bajarilishi zarur:

1) har bir qidiruv va ishlatish quduqlaridan to'liq batafsil ma'lumot olish (namunani to'liq chiqarish va har tomonlama tahlil qilish, quduqlarni kon gidrodinamik tadqiqoti, suyuqliklar xossalarini o'rganish, neft suv va gaz debitini aniq o'lchash);

2) katta quvvatli va xotirali tezkor EHMlarni qo'llash;

3) aniq texnologik mezonlar – bir quduqdan 5-25 yilda o'zini iqtisodiy oqlaydigan neft qazib olishni ta'minlaydigan mezonlar. Amalda neft konlarida determinlashtirilgan modellarni qo'llab ishlatish quduqlarini oqilona joylashtirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Qidiruv ishlatish quduqlaridan olingan to'liq ma'lumotlar asosida qatlamning maydoniy va tabaqali bir xil emasligi iloji boricha batafsil ko'rsatilgan uyumning geologik modeli quriladi. Siyrak ishlatish quduqlari to'ri joylashtiriladi. EHMda neft qazib olish jarayoni modellashtiriladi – ko'rilayotgan vaqt davrida uyumlarni ishlash ko'rsatkichlari bashorat qilinadi. Mutaxassislarda shubha uyg'otgan maydonlarga quduqlar qo'shiladi yoki olinadi. Shu davr uchun hisob yana qaytariladi.

Qo'shilgan ishlatish quduqlari hisobiga qo'shimcha neft olish yoki ba'zi bir quduqlarni olinishi natijasida yo'qotilgan neft miqdori aniqlanadi, quduqlarni burg'ilashning maqsadga muvofiqligini baholovchi aniq mezonlari taqqoslanadi. Shu asosda ishlatish quduqlarini boshlang'ich sistemadagi soni va joylashishi hal qilinadi.

Burg'ilash jarayonida har bir quduqdan olinadigan ma'lumot batafsil EHM da matematik modelga kiritilib, uyum tuzilishi aniqlanadi. Uyumlar tuzilishining jiddiy o'zgarishida quduqlar joylashuviga tuzatmalar kiritiladi va ishlatish quduqlari sistemasini o'zgartirgan holda ishlash ko'rsatkichlarini hisoblash takrorlanadi, qo'shimcha (yoki qisqartirishlar) quduqlar kerakligi, ularni joylashtirish maqsadga muvofiqligi to'g'risidagi masala yechiladi. Bu jarayon burg'ilash davrida bir necha marta amalga oshiriladi. Teng o'lchamli siyrak to'rlar bilan burg'ilash natijasida qatlamlarni tuzilishi haqidagi ma'lumotlar yig'iladi, neftni sizilish sharoitlari va ishlash jarayonining samaradorligi, tanlangan modelni ularga mos kelishi va hamma alohida xususiyatli maydonlar aniqlanib, quduqlar tizimiga turli o'zgartirishlar kiritilib, neft qazib olish ko'rsatkichlarini bashorat qilish takrorlanadi.

Shunday qilib modellashtirish va ko'p bosqichli burg'ilash yordamida oqilona quduqlar soni aniqlash va ularni joylashtirishga erishiladi, bu esa sizdirish va suv bostirish bilan qatlamlarni to'liq qamrab olinishi natijasida konni ishlash samaradorligini oshiradi. Bunday sharoitlarda quduqlar to'ring oqilona zichligi va konlarni ko'p bosqichli burg'ilash to'g'risidagi munozaralar o'rinsizdir.

Ushbu tartibda quduqlarni joylashtirish va burg'ilash oqilona to'rlar va ortiqcha quduqlarni burg'ilashni bartaraf qilish muammolarini yechishdagi yagona to'g'ri yo'l hisoblanadi.

Ammo, neft uyumlarida olib borilgan qidiruv ishlaridan so'ng qatlamlarning turliligi, tuzilishi, suyuqlik xossalari to'g'risida kam ma'lumotlarga ega bo'linadi. Shu sababli ishlatish quduqlarini oqilona joylashtirish muammosini yechish uchun avvalo qidiruv ishlari jarayonida va ishga tushirish vaqtida neftli qatlamlar tuzilishini o'rganishni yaxshilash kerak.

Nazorat savollari:

1. Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash
2. Ishlatish quduqlari to'ri zichligini yakuniy neft beraolishlikka ta'siri haqidagi ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish. Ishlatish quduqlari oqilona joylashtirish muammosi
3. Oqilona ishlatish quduqlari zichligini aniqlash va joylashtirish usuli.

4. Ishlatish quduqlarini asosiy fondini qo'llanilayotgan joylashtirish usuli
5. Rezerv ishlatish quduqlarining kerakli sonini aniqlash
6. Eng oqilona ishlatish quduqlari to'ri muammosini yechish yo'llari

Mavzu bo'yicha test

1. Neftli uyumda quduqlar qatori orasidagi masofa necha metrga teng?

- A) Quduqlar qatori orasidagi masofa 1 km – 2 km gacha.
- B) Quduqlar qatori orasidagi masofa 600 km – 300 km gacha.
- C) Quduqlar qatori orasidagi masofa 900 km – 800 km gacha.
- D) Quduqlar qatori orasidagi masofa 800 km – 70 km gacha.

2. Rezerv quduqlarni burg'ilashning asosiy maqsadi nimada?

- A) qatlamni yakuniy neft beraolishligini oshirish
- B) quduqning neft beraoluvchanligini oshirish
- C) quduqning gazberaolishligini oshirish
- D) qatlamning gazberaoluvchanligini oshirish

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziynet.uz.

14-ma'ruza

Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholash

Reja

14.1. Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholash.

Umumiy talablar

14.2. Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar

14.3. Iqtisodiy baholash ko'rsatkichlari

14.4. Amalga oshirishga tavsiya etilgan variantni tanlash

14.5. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi

Tayanch iboralar

Diskontirlangan naqd pul oqimi (NPV), daromad ko'rsatkichi (PI), kapital sarflarni ichki qaytarish meyor (IRR), konni o'zlashtirish uchun kapital sarflar, Inflyatsiya, diskontirlash, iqtisodiy zarar ko'rish ehtimoli, kredit, daromad, narx.

14.1. Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholash.

Umumiy talablar

Bu bobda neft sanoatida amal qilayotgan rahbariy hujjatlar asosida neft konlarini ishlash loyihalarini iqtisodiy qismiga qo'yiladigan umumiy talablar, asosiy tushunchalar, iqtisodiy baholash ko'rsatkichlari, variantni tanlash va iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi keltirilgan.

Ishlash variantlarini iqtisodiy baholashda, chet ellarda va hozirgi vaqtda yurtimizda keng foydalanayotgan, bozor iqtisodiyoti uchun xususiyatli ko'rsatkichlar sistemasidan foydalanib amalga oshirish tavsiya etiladi.

Iqtisodiy baholash jarayonida konni ishlash bilan bog'liq geologik-fizik, texnologik, texnik va ekologik xususiyatlari aks ettirilishi kerak.

Ishlashni hamma texnologik variantlari iqtisodiy baholanib, ular bir-biridan ishlatish quduqlari to'ring zichligi, burg'ilash tartibi va sur'ati, uyumga ta'sir etish metodlari, neft va suyuqlik olish miqdori, burg'ilashdan olish va haydash quduqlarini chiqarish, haydalayotgan suv va omillar hajmi, quduqlarni ishlatish usullari va boshqa ko'rsatkichlari bilan farq qilishi mumkin. Ishlash sistemasining variantlari yillar, ishlash bosqichlari (5, 10, 15, 20 yil), hamda to'liq loyiha muddati

uchun iqtisodiy baholanishi kerak. Iqtisodiy baholash natijasida, maksimal iqtisodiy samarani, qatlamlardan neft zahiralarini iloji boricha to'liq chiqarib olishni, ekologiyani, yer ostini va atrof muhitni himoya qilishni ta'minlash mezonlariga javob beruvchi, konni eng oqilona ishlash varianti aniqlanadi.

Ishlash loyihasining samaradorligini aniqlash uchun foydalaniladigan ko'rsatkichlar sistemasi bevosita loyihani amalga oshiruvchi qatnashchilarni, hamda davlat va mahalliy budjet manfaatlarini hisobga olishi kerak.

Ishlash variantlarini iqtisodiy baholashda quyidagilar ko'rib chiqilishi kerak:

- kutilayotgan turli vaqtlardagi sarflarni va daromadlarni boshlang'ich bosqich sharoitidagi iqtisodiy qiymati o'lchamiga keltirish;
- foydalanayotgan pul mablag'larining qiymatiga pulning qadsizlanishi (inflyatsiyani) ta'sirini hisobga olish;
- loyihani amalga oshirish bilan bog'liq zarar ko'rish ehtimollarini hisobga olish;
- loyihani amalga oshirishga qiziqqan tashkilotlarni, O'zbekistondagi va xorijdagi homiylarni (investorlarni), banklarni, davlat va mahalliy boshqarish organlarini loyihada qatnashishini maqsadga muvofiqligini asoslash.

Ishlash samaradorligi ko'rsatkichlariga iqtisodiy omillar ta'sirini o'rnatish uchun texnologik variantlarni bir necha iqtisodiy variantlarda ko'rib chiqish kerak. Masalan, olinayotgan mahsulotni turli sotish sharoitlari (ichki yoki tashqi bozorlar), amaldagi soliq sistemasini o'zgarishi (imtiyozli soliq solinishi yoki soliq stavkasini kamaytirilishi), amortizatsiyani o'tkazish sharoiti (oddiy yoki tezlashtirilgan sistema), diskontirlashni turli koeffitsiyentlari va boshqalar.

Ushbu tavsiyalardan turli loyiha xujjatlaridagi (sinov ishlatish loyihasidagi, sinov-sanoat ishlashni texnologik sxemasidagi yoki loyihasidagi, aniqlashtirilgan ishlash yoki yakuniy ishlash loyihasidagi, texnik-iqtisodiy baholashdagi) ishlash sistemalarini baholashda foydalanish mumkin.

Neft beraolishlik koeffitsiyentini iqtisodiy asoslangan kattaligi obyektini foydali ishlatish davri uchun aniqlanadi. Iqtisodiy foydalilik muddati sifatida joriy

(yillik) diskontirlangan naqd pul oqimini musbat qiymatlari olingan davri qabul qilinadi.

14.2. Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar

Loyihani samaradorligi, iqtisodiy mezonlar sifatida qatnashuvchi, hisoblanadigan ko'rsatkichlar sistemasi bilan baholanadi.

Loyihani baholash uchun quyidagi asosiy samaradorlik ko'rsatkichlaridan foydalanish tavsiya etiladi:

- diskontirlangan naqd pul oqimi (NPV);
- daromad ko'rsatkichi (PI);
- kapital sarflarni ichki qaytarish meyori (IRR);
- konni o'zlashtirish uchun kapital sarflar.

Inflyatsiya

Inflyatsiya (pulning qadrsizlanishi) narx va harajatlarni umumiy ortish darajasi bo'lib, u davlat pul birligining sotib olish qobiliyatini yo'qolishida kuzatiladi. Loyiha xujjatining samaradorlik ko'rsatkichini joriy narxlarda, ya'ni inflyatsiya ko'rsatkichi bilan hisoblash tavsiya etiladi.

Diskontirlash

Diskontirlash – turli vaqtdagi harajatlarni va natijalarini yagona vaqt paytiga keltirish metodi bo'lib, u kelajakdagi kirimlar (foydalar) qiymatini zamonaviy nuqtai nazarda aks ettiradi. Diskontirlash koeffitsiyenti kattaligini o'rnatishda odatda qarz foizining o'rta qiymatiga (stavka foiziga) qaraladi. Diskontirlash koeffitsiyenti kattaligi amalga oshirilayotgan investitsiyalarni zarar ko'rish ehtimolini ham hisobga olishi mumkin.

Zarar ko'rish ehtimoli

Iqtisodiy zarar ko'rish ehtimoli – zarar yoki ziyon ko'rish ehtimoli, ya'ni korxonani o'z boyliklarining bir qismini yo'qotishi, daromadlarni to'liq ololmasligi yoki ma'lum ishlab chiqarishni va moliyaviy faoliyatni amalga oshirish natijasida qo'shimcha harajatlarni yuzaga kelishi.

Loyiha xujjatlarida iqtisodiy zarar ko'rish ehtimoli samaradorlikni asosiy ko'rsatkichlarini turli omillarni o'zgarishiga (neftning narxiga, soliq stavkalariga,

aslahalarni, materiallarni, xom ashyolarni, elektr energiyani narxiga va harajatlarni boshqa elementlariga) sezgirligini tahlil qilish asosida baholanadi.

Kredit

Kredit (qarz)-mahsulot ishlab chiqarishni amalga oshirish faoliyatida yuzaga keluvchi, korxonani moliyaviy mablag'i tanqisligini to'ldiruvchi pul qarzi. Kredit uning uchun to'lanadigan foiz, tez qaytarish va boshqa shartlarda beriladi, ular asosida kreditor (qarz beruvchi) va qarz oluvchi orasidagi munosabat yuzaga keladi.

Narxlar

Ishlash variantlarini iqtisodiy baholash uchun bazis, joriy (bashorat), hisoblangan va dunyo narxlaridan foydalanish mumkin.

Bazis narxi deganda, xalq xo'jaligida vaqtning ma'lum paytida yuzaga kelgan narx tushunildi. Olinayotgan mahsulotni bazis narxi butun hisoblash davri mobaynida o'zgarmas deb hisoblanadi. Odatda, undan hisoblash davri 3 yildan 7 yilgacha o'zgaruvchi sinov ishlatish va sinov – sanoat ishlash loyihalarini baholash bosqichida foydalanaish mumkin.

Texnologik ishlash sxemasini va ishlash loyihasini iqtisodiy baholashda samaradorlik joriy (bashorat) va hisoblangan narxlarda aniqlashi shart. Joriy (bashorat) narx, yillik (joriy) inflyatsiya koeffitsiyenti yordamida hisoblanib, narxni vaqt davomida o'zgarishini aks ettiradi.

Loyiha natijalarini to'g'ri baholash uchun, hamda loyiha ko'rsatkichlarini turli sharoitlarda taqqoslashni ta'minlash maqsadida, inflyatsiyani hisoblangan natijalar qiymatiga va harajatlarga ta'sirini inobatga olish zarur. Buning uchun harajatlar oqimini va natijalarni bashorat qilingan (joriy) narxlarda keltirish kerak, integral ko'rsatkichlarni (NPV, IRR, PI) aniqlashda esa hisoblangan narxlarga, ya'ni umumiy inflyatsiyadan tozalangan narxlarga o'tish kerak.

Hisoblangan narxlar diskontirlash koeffitsiyenti yordamida vaqtning qandaydir paytiga keltiriladi, ya'ni o'sha payt narxlariga mos keladi. Keltirish integral ko'rsatkichlar qiymatlarini aniqlashda hisobdan narx miqyosining umumiy o'zgarishini chiqarib yuborish, ammo (inflyatsiya sababli yuzaga keluvchi) narx strukturasi o'zgarishini saqlab qolish, maqsadida bajariladi.

14.3. Iqtisodiy baholash ko'rsatkichlari

Naqd pul oqimi (NPV)

Diskontirlangan naqd pul oqimi – neft konini o'zlashtirishga yo'naltirilgan investitsiyalar kattaligida kamaytirilgan, mahsulotni sotishdan va amortizatsiya chegirmalaridan kelgan foyda yig'indisi – boshlang'ich yilga keltirilgan joriy yillik oqimlar yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{(\Pi_t + A_t) - K_t}{(1 + E_m)^{t-t_k}}, \quad (14.1)$$

bu yerda: NPV – diskontirlangan naqd pul oqimi; Π_t - t yilda mahsulotni sotishdan kelgan foyda; A_t - t yildagi amortizatsiya chegirmalari; K_t – t yilda konni ishlashga sarflangan kapital mablag'lar.

Mahsulotni sotishdan kelgan foyda (Π_t)

Mahsulotni sotishdan kelgan foyda – amortizatsiya chegirmalari hamda budjet va nobudjet fondlariga to'langan soliqlarni umumiy yig'indisi kiritilgan joriy harajatlar kattaligida kamaytirilgan, korxonaning umumiy foydasi. Foydani hisoblash turli vaqtdagi daromadlarni va xarjlarni birinchi ishlash yiliga keltirib bajariladi. Diskontirlash har yilgi foyda qiymatini mos keltirish koeffitsiyentiga bo'lish yo'li bilan amalga oshiriladi:

$$\Pi_t = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - \mathcal{O}_t - H_t}{(1 + E_m)^{t-t_k}}, \quad (14.2)$$

bu yerda: Π_t – mahsulotni sotishdan kelgan foyda; T - korxona faoliyatini hisoblangan baholash davri; B_t – t yilda mahsulotni sotishdan tushgan tushum; $\mathcal{O}_t$ - t yildagi amortizatsiya bilan joriy harajatlar; H_t – soliqlar yig'indisi; E_m – diskontirlash meyori; t, t_h - mos ravishda joriy va hisoblash yili.

Mahsulotni sotishdan tushgan tushum B_t neftni va gazni sotish narxini ularni qazib olingan hajmiga ko'paytirib topiladi:

$$B_t = (H_n * Q_n + H_g * Q_g)_t, \quad (14.3)$$

bu yerda: H_n, H_g – mos ravishda t yilda neftni va gazni sotish narxi; Q_n, Q_g – mos ravishda t yilda olingan neft va gaz miqdori.

Kapital sarflarni qaytarish ichki meyori (IRR)

Kapital sarflarni qaytarish ichki meyor (IRR) – diskont meyorining shunday qiymatiki, unda investitsiyalardan kelgan sof daromadlar yig‘indisi investitsiyalar yig‘indisiga teng, ya’ni kapital sarflarni o‘rni qoplanadi. Boshqacha qilib aytganda, u diskont meyorining shunday qiymatiki, bunda hisoblash davri mobaynidagi naqd pul oqimi yig‘indisining kattaligi nolga teng:

$$\sum_{t=1}^T \frac{(n_t + A_t) - K_t}{(1 + IRR)^{t-t_x}} = 0. \quad (14.4)$$

Bunday yo‘l bilan aniqlangan kapital sarflarni qaytarish ichki meyor keyin sarflangan kapitalga qarz beruvchi (investor) talab qilayotgan daromadlik meyor bilan taqqoslanadi. Agar IRR hisoblangan qiymati qarz beruvchi talab qilayotgan daromadlik meyoriga teng yoki katta bo‘lsa, ushbu loyihaga sarf qilingan investitsiyalar o‘zini oqlaydi.

Daromadlik ko‘rsatkichi (PI)

Daromadlik ko‘rsatkichi (indeksi) - sarf qilingan harajatlarni iqtisodiy qaytarib berishlikni xususiyatlaydi va keltirilgan sof kirimlar yig‘indisini (neftni sotishda va amortizatsion chegirmalardan olingan foydani) diskontirlangan kapital harajatlarning hajmi yig‘indisi nisbati ko‘rinishida ifodalanadi:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T (\Pi_t + A_t) / (1 + E_M)^{t-t_x}}{\sum_{t=1}^T K_t / (1 + E_M)^{t-t_x}} \quad (14.5)$$

Sarf qilingan mablag‘larni o‘rnini qoplash davri

O‘rnini qoplash davri (O‘qd) – bu davr muddati bo‘lib, uning davomida jamg‘arma naqd pulning boshlang‘ich manfiy qiymatlari keyingi musbat qiymatlari bilan o‘rni to‘liq qoplanadi. O‘rnini qoplash davri quyidagi tenglikdan aniqlanishi mumkin:

$$\sum_{t=1}^{Y_{K\partial}} \frac{(\Pi_t + A_t) - K_t}{\sum_{t=1}^T K_t / (1 + E_M)^{t-t_x}} = 0, \quad (14.6)$$

bu yerda: O‘qd – kapital mablag‘larni qaytarish davri, yillar.

Boshqacha qilib aytganda, bu shunday davrki, uning tashqarisida NPV nomanfiy bo‘ladi va keyin shunday bo‘lib qoladi.

Kapital harajatlar

Kapital harajatlar kon ishlashga kiritilgandan boshlab quduqlarni burg‘ilash va jihozlash tamom bo‘lguncha, kerak bo‘lsa, undan keyingi muddatlarda ham yillar bo‘ylab hisoblanadi.

Jihozlangan va ishlashga kiritib bo‘lingan neft konlari uchun kapital harajatlarni maqsadi, ularni qayta tiklash strukturasiga mos ravishda aniqlanadi: yangi qurilish, kengaytirish, qayta qurish yoki texnik qayta qurollanish.

Ishlashdagi konlar uchun loyiha hujjatlarlarini tuzishda kapital harajatlar kon jihozlari obyektlarining bor quvvati imkoniyatlaridan foydalanishni hisobga olib, ayniqsa, ular boshqa konlar maydoniga yaqin bo‘lsa, amalga oshirilishi kerak.

Kapital harajatlarning hisobi, quduqlarni burg‘ilashni va konni jihozlashni o‘z ichiga olgan, ayrim yo‘nalishlar bo‘ylab bajariladi.

Quduqlarni burg‘ilash uchun kapital harajatlar ishlatish qudug‘ini chuqurligidan, burg‘ilashdan chiqarilayotgan haydash va boshqa quduqlar soniga bog‘liq ravishda o‘rnatilgan, *1 m* burg‘ilab o‘tishni smeta narxi asosida aniqlanadi.

Neft konini jihozlash obyektlari uchun kapital harajatlar hisobi har bir ishlash variantini hajmiy texnologik ko‘rsatkichlariga va ayrim yo‘nalishlar bo‘yicha solishtirma sarflarga mos ravishda amalga oshiriladi:

- neftni qazib chiqarish uchun asbob-uskunalar;
- boshqa korxonalarning asbob-uskunalari;
- kompleks avtomatizatsiyalash;
- elektr ta‘minoti va aloqa;
- konni suv bilan ta‘minlash;
- ishlab chiqarishga xizmat ko‘rsatish omborlari;
- avto – yo‘l qurilishi;
- neftli qatlamlarga suv bostirish;
- neftni texnologik tayyorlash;
- qatlamlarni neft beraolishligini oshirish metodlari;

- tozalash inshootlari;
- tabiatni muhofaza etish tadbirlari;
- boshqa obyektlar va harajatlar.

Neftni yig'ish va transport qilish obyektlarini qurish, texnologik jarayonlarni kompleks avtomatizatsiyalash, sanoat obyektlarini suv bilan ta'minlash, elektr ta'minoti, aloqa va ishlab chiqarishga xizmat ko'rsatish omborlari uchun kapital harajatlar mos yo'nalishdagi solishtirma kapital harajatlarni burg'ilashdan chiqarilayotgan neft quduqlari soniga, neft qatlamlarini suv bostirish uchun esa – haydash quduqlari soniga ko'paytirib aniqlanadi.

Neftni tayyorlash, tozalash inshootlari uchun kapital harajatlar mos yo'nalishdagi solishtirma kapital harajatlarni mazkur yilda ishga tushirilayotgan neft olish va tozalash quvvatiga ko'paytirib hisoblanadi.

Infrastruktura uchun kapital harajatlar kon qurilishi sarflarining yig'indisidan foiz nisbatida hisoblanadi. Tabiatni muhofaza qilish harajatlari, burg'ilash ishlarining qiymati qo'shib hisoblangan, kapital harajatlarning umumiy yig'indisidan foizda aniqlanadi.

Ekspluatatsion harajatlar

Ishlash variantlarini baholashda ekspluatatsion harajatlar sarf turlari – kalkulyatsiya moddolari yoki harajatlar elementlari bo'yicha aniqlanishi mumkin. Biz kalkulyatsiya moddalariga asoslangan hisoblash usuli bilan tanishib chiqamiz.

Ekspluatatsion harajatlar solishtirma joriy harajatlar va hajmiy texnologik ko'rsatkichlar asosida quyidagi moddalar bo'yicha hisoblanadi:

- oluvchi va haydovchi quduqlarga xizmat qilish;
- suyuqlikni mexanizatsiyalashtirilgan olish uchun energiya harajatlari;
- qatlam bosimini saqlash;
- neft va gazni yig'ish va transport qilish;
- neftni texnologik tayyorlash;
- ishlatish quduqlarini kapital ta'miri;
- ishlatish quduqlari amortizatsiyasi.

Oluvchi quduqlarga xizmat qilish harajatlari harakatdagi ishlatish quduqlari soniga bog‘liq ravishda aniqlanadi va o‘z tarkibiga ishlab chiqarish ishchilarining (asosiy va qo‘shimcha) ish haqini, sexlar sarflarini, umumiy ishlab chiqarish sarflarini, hamda asbob-uskunalarni saqlash va ishlatish harajatlarini oladi.

Energiya harajatlari mexanizatsiyalashtirilgan suyuqlik olish hajmiga bog‘liq ravishda hisoblanadi. Bu harajatlar elektr energiyasini o‘rta qiymatidan va uning solishtirma sarfidan kelib chiqib hisoblanadi.

Neft va gazni yig‘ishga, transport qilishga neftni texnologik tayyorlashga ketgan sarflar amortizatsiya chegirmalari inobatga olinmagan suyuqlik olish hajmidan bog‘liq ravishda hisoblanadi.

Qatlam bosimini saqlash bilan bog‘liq harajatlar haydovchi quduqlarga xizmat ko‘rsatish va suv haydash harajatlaridan iborat. Suv haydash uchun harajatlarni hisoblashda qatlamga haydalayotgan suv hajmidan, uning qiymatidan va energiya harajatlaridan kelib chiqiladi. Qatlamga suv haydashda energiya harajatalarini aniqlash uchun meyor solishtirma elektr energiya sarfi va 1 kv.t.s elektr energiya qiymati asosida aniqlanadi.

Asosiy fond amortizatsiyasi ularning balans qiymatidan va ularni to‘liq qaytarish meyoridan kelib chiqib hisoblanadi.

Kalkulyatsiyaning an‘anaviy moddalaridan tashqari neft va gaz olishni ekspluatatsion harajatlarini aniqlashda ekologiyaga sarflar, qarzlar uchun to‘lovlar, hamda olinayotgan mahsulotni tannarxiga kiritilgan soliqlar hisobga olinadi.

Amortizatsiyani o‘tkazish metodlari

Amortizatsion chegirmalar asosiy fondlarni qayta tiklash manbalaridan biri hisoblanadi. Ularni baholashda amortizatsiyani turli o‘tkazish usullaridan foydalanish mumkin: chiziqli (mutanosibli) va tezlashtirilgan.

Hozirgi vaqtda amortizatsiyani chiziqli (mutanosibli) o‘tkazish usullari nisbatan keng qo‘llanilmoqda. Bu usulda tiklash uchun amortizatsion chegirmani hisoblashda asosiy fondlarni o‘rtacha xizmat qilish muddatidan kelib chiqiladi. Bu muddat mobaynida asosiy fondlarni balans qiymati to‘liq ishlab chiqarish chiqimlariga o‘tkaziladi. Odatda neft sanoatida bu meyor 10-20% darajasida qabul

qilinadi. Agar kon ishlashda va unda avval yaratilgan fondlar mavjud bo'lsa, amortizatsion chegirmalarni aniqlashda yangilari bilan birga ilgari tashkil qilingan fondlar ham hisobga olinishi kerak.

Tezlashtirilgan amortizatsiyada asosiy fondlar qiymatlarini ishlab chiqarish chiqimlariga to'liq o'tkazish, amortizatsion chegirmalarni amaldagi meyorlarida nazarda tutilganiga nisbatan qisqa muddatda amalga oshiriladi. Shunday yo'l bilan yangi kapital mablag'lar va ishlab chiqarish quvvatini kengaytirish uchun foydalaniladigan, rezerv fondni yaratish imkoni paydo bo'ladi.

Soliq sistemasi

Ishlash variantlarini baholash, qonunlar asosida o'rnatilgan, soliq sistemasiga mos ravishda bajarilishi kerak.

Quyida O'zbekiston Respublikasining budget va nobudget fondlariga chegiriladigan soliqlar ro'yxati va ularni hisoblash tartibi berilgan:

- qo'shimcha qiymatga soliq, aksiz yig'imi kiritilgan, neft narxining 20% tashkil etadi;
 - aksiz yig'imi neft olish korxonalari bo'yicha differensirlashtirilgan stavkalar asosida hisoblanadi, so'm/t;
 - mol-mulk uchun soliqlar asosiy fondlarni o'rta yillik qiymatini 2% miqdorida hisoblanadi;
 - foydaga soliq, ekspluatatsion harajatlar va hamma soliqlar to'langandan so'ng qolgan, balans foydaning 31 % tashkil etadi.
- Ekspluatatsion harajatlar tarkibiga kiruvchi soliqlar va to'lovlar:
- yer osti boyliklardan foydalanganlik uchun to'lov, neft – 12,255%, kondensat – 6,72%, tabiiy gaz – 18,48% (o'rnatilgan narxlarda yalpi olishdan);
 - xom-ashyo bazasini qayta tiklash chegirmasi, topshirilgan mahsulotni yalpi foydasidan 2,0%;
 - yo'l qurilish va yo'llarni saqlab turish chegirmasi, topshirilgan tovar mahsulotni 1,4%;
 - sug'urta fondiga chegirma, ish haqi fondidan 40%;
 - nafaqa fondiga chegirma, topshirilgan tovar mahsulotni 0,5%;

- ekologiya fondi chegirmasi, ishlab chiqarish tannarxini 1,0%;
- yer to'lovlari, kon maydoning o'lchamlariga bog'liq ravishda hisoblanadi, so'm/ga.

Mablag' ajratish manbalari.

Ishlash variantlarini baholashda kapital harajatlarga mablag' ajratish manbalari aniqlanishi kerak. Ularning safiga korxonaning o'z mablag'lari (korxona foydasi, ishlab chiqarishga mablag' ajratish, amortizatsion chegirmalar) va qarzlar kiritilishi mumkin. Bundan tashqari qarz berish uchun korxonaning qimmat qog'ozlari (aksiyalari) ham yo'naltirilishi mumkin.

14.4. Amalga oshirishga tavsiya etilgan variantni tanlash

Ishlash variantlarini iqtisodiy baholashni yakuniy maqsadi, loyihalashtirilayotgan obyektning sanoat miqyosida o'zlashtirishni maqsadga muvofiqligini va neft olishni eng yuqori samaradorligini ta'minlovchi, eng yaxshi variantni tanlash.

Turli variantlarni taqqoslashni va ulardan eng yaxshisini tanlashni yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlar sistemasidan foydalanib bajarish tavsiya etiladi.

Hamma variantlardan tavsiya etilayotgan variantni tanlashda, hal qiluvchi asosiy ko'rsatkich sifatida, naqd pul oqimi hisoblanadi (NPO). Eng yaxshi deb, loyihaviy ishlash muddatida NPO eng katta qiymatiga ega variant tanlanadi. Bu ko'rsatkichning o'ziga xos xususiyati shundaki, u variantni tanlash me'zoni sifatida ham yangi ishlashga kiritilayotgan konlar uchun va ishlashda bo'lgan konlar uchun ham qo'llanilishi mumkin. NPO hisobi variantni samaradorligi haqida to'liq javob beradi.

Kapital harajatlarni qaytarish ichki meyori ko'rsatkichi (IRR), qarzga qo'yilgan amaldagi stavka foizi bilan taqqoslanuvchi, investor tomonidan qo'yilgan kapitalga talab etilayotgan foydalilik meyorini aniqlaydi. Agar IRR hisoblangan ko'rsatkichi foizi stavkasiga teng yoki katta bo'lsa, ushbu loyihaga ajratilgan investitsiyalar o'zini oqlaydi.

IRR ko'rsatkichi, katta kapital sarflarni talab etuvchi, yangi ishlashga kiritilayotgan konlarni loyihalarini baholashda muhim rol o'ynaydi oxirgi ishlash

davridagi konlarni loyihalarida va neft beraolishlikni yangi metodlarini qo'llanilishi nazarda tutilgan loyihalarda, katta kapital sarflar bo'lmaganda. Sarflar asosan joriy harajatlar bilan bog'liq bo'lganda, IRR ko'rsatkichi yordamchi rol o'ynaydi va eng yaxshi variantni tanlash jarayonida ishtirok etmaydi.

Foydalilik ko'rsatkichi (PI), IRR kabi, katta kapital mablag'lar sarf qilinadigan ishga kiritilayotgan yangi kon loyihasida "salmoqli" ahamiyatga ega. Bunday holatda uning kattaligi quyidagi tarzda ta'riflanadi: $PI > 1$ bo'lsa, variant samarali, $PI < 1$ bo'lsa-ishlash varianti daromadsiz.

Jihozlab bo'lingan yoki oxirgi ishlash davrida bo'lgan konlarni loyihalashda PI ko'rsatkichi bor asosiy fondlar hisobga olib aniqlanadi.

Boshlang'ich harajatlarni qaytarish vaqti bilan o'rnatiladigan, o'rnini qoplash ko'rsatkichi ham to'liq jihozlanishi kerak bo'lgan, yangi ishlashga kiritiladigan konlar uchun ahamiyatli. Bu ko'rsatkich qancha kichik bo'lsa, ko'rilayotgan variant shunchalik samarador bo'ladi.

Yuqorida ko'rsatilgan har bir ko'rsatkichning o'zi yakka holda loyihalashtirilayotgan obyektning ishlash variantini tanlash uchun yetarli emas. Amalga oshirish uchun tavsiya etiladigan variantni tanlash qarori hamma integral ko'rsatkichlar qiymatlari va loyihada ishtirok etayotgan hamma qatnashchilarni manfaati hisobga olib qabul qilinadi.

14.5. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi

Kapital harajatlar

Quduqlarni burg'ilash:

$$K_{ki} = K_{kn} * N_{ki} * C_i, \quad (14.7)$$

bu yerda: K_{kn} - quduqni burg'ilash narxi (o'lish, haydash, rezerv va boshq.), mln. so'm; N_{ki} - i - yilda burg'ilashdan quduqlarni kiritish (o'lish, haydash, rezerv va boshq.), qud.; C_i - i -yilda pulni qadrsizlanish koeffitsiyenti; i - жорий йил кўрсаткичи.

Quduqlarni burg'ilash uchun davr mobaynidagi umumiy kapital harajatlar:

$$K_{kb} = \sum_{i=1}^T K_{ki} \quad (14.8)$$

bu yerda: T – hisoblash davrining muddati (5, 10, 15 va hokazo yillar, umuiy davr), yillar.

Konni jihozlash:

$$K_{ji} = (K_{no} + K_{im} + K_{am} + K_{et} + K_{st} + K_{ox} + K_{yk}) * \check{N}_{oki} * C_i, \quad (14.9)$$

bu yerda: K_{no} - qurilish harajatlar rejasiga (smetasiga) kiritilmagan, neft olish korxonalarini jihozlashga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish qud.; K_{yt} - neft va gazni yig‘ishga va transportiga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish.qud.; K_{at} - avtomatlashtirishga va telemexanizatsiyalashga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish qud.; K_{et} - elektr ta‘minotiga va aloqaga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish qud.; K_{st} - konni suv ta‘minotiga solishtirma kapital harajatlar, mln. so‘m/olish.qud.; K_{ox} - ishlab chiqarishga xizmat qilish omborlariga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish.qud.; K_{yk} - yo‘l qurilishiga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/olish.qud.; N_{oki} - i yilda burg‘ilashdan kiritilayotgan olish quduqlari.

Qurilish harajatlari rejasiga (smetasiga) kirmaydigan, boshqa tashkilotlar uchun asbob-uskunalar:

$$K_{ayi} = K_{no} * N_{oki} * a_1, \quad (14.10)$$

bu yerda: a_1 – boshqa tashkilotlar uchun harajatlar ulushi, birning qismi.

Neftli qatlamlarga suv bostirish:

$$K_{sbi} = K_{sb} * N_{xki} * C_i, \quad (14.11)$$

bu yerda: K_{sb} - neftli qatlamlarga suv bostirishga solishtirma kapital harajatlar, mln.so‘m/haydash qud; N_{xki} - i -yilda burg‘ilashdan kiritilayotgan haydash quduqlari, qud.

Neftni texnologik tayyorlash:

$$K_{tti} = K_{tt} * Q_i * C_i, \quad (14.12)$$

bu yerda: K_{tt} - neftni texnologik tayyorlashga (suvsizlantirishga, tuzsizlantirishga) solishtirma kapital harajatlar, ming so'm/t; Q_i - i - yilda neft ortishi, ming t.

Tozalash inshootlari:

$$K_{TU_i} = K_{TU} * Q_{TKi} * C_i, \quad (14.13)$$

bu yerda: K_{TU} - inshootlariga solishtirma kapital harajatlar, ming so'm/m³ kiritilayotgan kunlik quvvatga; Q_{tqi} - i -yilda tozalash bo'yicha kiritilgan quvvat, ming m³/kun.

Neft beraolishlikni oshirish metodlari uchun asbob-aslahalar:

$$K_{mai} = K_{ma} * N_{mai} * C_i \quad (14.14)$$

bu yerda: K_{ma} - ishchi omilni haydash uchun maxsus asbob-aslahalar narxi, mln.so'm; N_{mai} - i -yilda ishchi omilni haydash uchun maxsus qurilmalarni kiritish, dona.

Boshqa obyektlar va harajatlar:

$$K_{bi} = (K_{ji} + K_{sbi} + K_{TTi} + K_{TU_i} + K_{mai} - K_{no} * N_{oki}) * a_2, \quad (14.15)$$

bu yerda: a_2 - konni jihozlashda boshqa obyektlar harajatlarini ulushi, birining qismi.

Konni jihozlashga natijaviy kapital harajatlar:

$$K_{jki} = K_{ji} + K_{sbi} + K_{TTi} + K_{TU_i} + K_{bi} + K_{maa} - K_{ay} \quad (14.16)$$

Tabiatni muhofaza qilish tadbirlariga kapital harajatlar:

$$K_{tmi} = (K_{kbi} + K_{jki}) * a_3, \quad (14.17)$$

bu yerda: a_3 -jami kapital harajatlarda tabiatni muhofaza qilish tadbirlari harajatlarining ulushi, birining qismi.

Hamma kapital harajatlar:

$$K_{xi} = K_{kbi} + K_{jki} + K_{Tmi}, \quad (14.18)$$

Davr mobaynidagi hamma kapital harajatlar:

$$K_x = \sum_{i=1}^T K_{xi} \quad (14.19)$$

Joriy harajatlar

Joriy harajatlar (amortizatsiyasiz va renovatsiyasiz). Neft ishlatish quduqlariga xizmat ko'rsatish (umumiy ishlab chiqarish harajatlari bilan birga):

$$T_{kxi} = T_{kx} \cdot N_{oxi} \cdot C_i, \quad (14.20)$$

bu yerda: T_{kx} - ishlayotgan neft ishlatish quduqlari fondiga xizmat qilish harajatlari, mln.so'm/qud-yil; N_{oxi} - i ishlayotgan neft ishlatish quduqlari fondi, qud.

Haydovchi quduqlariga xizmat ko'rsatish:

$$T_{kxi} = T_{kx} * N_{kxi} * C_i, \quad (14.21)$$

bu yerda: T_{kx} - ishlayotgan haydovchi quduqlarga xizmat ko'rsatish harajatlari, mln.so'm/qud-yil; N_{kxi} - i yilda ishlayotgan haydovchi quduqlar fondi, qud.

Neft va gazni yig'ish va transport qilish:

$$T_{yTi} = T_{yT} * Q_{nsi} * C_i, \quad (14.22)$$

bu yerda: T_{yT} -neft va gazni yig'ish va transport qilish harajatlari, ming.so'm/t suyuqlik; Q_{nsi} - i yilda qatlamda olingan suyuqlik, ming t.

Neftni texnologik tayyorlash:

$$T_{TTi} = T_{TT} * Q_{TTi} * C_i, \quad (14.23)$$

bu yerda: T_{TT} - neftni texnologik tayyorlash uchun harajatlar, ming so'm/t suyuqlik; Q_{TTi} - i yilda texnologik tayyorlashga yuboriladigan olingan suyuqlik hajmi, ming t.

Suyuqlikni chiqarib olishga energetik harajatlar:

$$T_{exi} = B_{mex} \cdot C_e \cdot Q_{mexi} \cdot C_i, \quad (14.24)$$

bu yerda: B_{mex} – mexanizatsiyalashtirilgan suyuqlik olish usulida elektr energiyasini solishtirma sarfi, kVt*s/t suyuqlik; C_e - 1kVt – soat elektroenergiyaning

narxi, ming so‘m; Q_{mexi} – i yilda mexanizatsiyalashtirilgan usulda suyuqlik olish, ming t.

Suv haydashga energetik harajatlar:

$$T_{esi} = (B_{ex} \cdot C_e \cdot C_s) \cdot Q_{sxi} \cdot C_i, \quad (14.25)$$

bu yerda: B_{ex} – suv haydashda elektr energiyasining solishtirma sarfi, kVt*s/m³; C_s – suv narxi, ming so‘m/m³; Q_{sxi} – i yilda haydalayotgan suv hajmi, ming m³.

Neft bera olishlikni oshirish metodlarini qo‘llash uchun harajatlar:

$$T_{mi} = T_m \cdot P_{xi} \cdot C_i, \quad (14.26)$$

bu yerda: T_m – omilni haydash yoki quduq – operatsiya narxi; P_{xi} – haydalayotgan omil hajmi (quduq – operatsiya soni).

Jami joriy harajatlar (soliqlarsiz va to‘lovlarsiz):

$$T_i = T_{kxi} + T_{xki} + T_{yti} + T_{TTi} + T_{exi} + T_{tami} + T_{mi} + T_{esi}, \quad (14.27)$$

bu yerda: T_{tami} – i yildagi ta‘mirlash fondi, mln. so‘m.

Neftni tannarxiga kiritiladigan to‘lovlar va soliqlar.

Yo‘l fondi:

$$T_{yfi} = (H_n \cdot Q_{ni} \cdot a_n) / (100 \cdot c_i), \quad (14.28)$$

Bu yerda: H_n – neftni sotish narxi (qo‘shimcha qiymatga soliqsiz va aksiz yig‘ishlarsiz), ming so‘m/t Q_{ni} – i - yilda neft olish, ming t; a_n – yo‘l solig‘i stavkasi, %.

Davlatni ish bilan bandlik fondi:

$$T_{yfi} = (T_0 \cdot U \cdot a_5) / (100 \cdot C_i), \quad (14.29)$$

bu yerda: T_0 – bitta ishlovchining o‘rta yillik ish haqi, mln. so‘m; U – ishchilar soni, kishi; a_5 – ish bilan bondlik fondi solig‘ stavkasi, %.

Ijtimoiy sug‘urta fondi:

$$T_{ifi} = (T_0 \cdot U \cdot a_6) / (100 \cdot C_i), \quad (14.30)$$

bu yerda: a_6 – ijtimoiy sug‘urta solig‘i stavkasi, %.

Tibbiyot sug‘urta fondi:

$$T_{t\bar{f}i} = (T_0 \cdot U \cdot a_7) / (100 \cdot C_i), \quad (14.31)$$

bu yerda: a_7 – tibbiyot sug‘urta solig‘i stavkasi, %.

Nafaqa fondi:

$$T_{n\bar{f}i} = (T_0 \cdot U \cdot a_8) / (100 \cdot C_i), \quad (14.32)$$

bu yerda: a_8 –nafaqa sug‘urta solig‘i stavkasi, %.

Ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari fondi:

$$T_{it\bar{f}i} = (T_0 \cdot a_9) / 100, \quad (14.33)$$

bu yerda: a_9 – ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari fondi solig‘i stavkasi, %.

Sug‘urta fondi:

$$T_{s\bar{f}i} = (H_n \cdot Q_{ni} \cdot a_{10}) / (100 \cdot C_i), \quad (14.34)$$

bu yerda: a_{10} – sug‘urta fondi solig‘i stavkasi, %

Yer osti boyliklari to‘lovi:

$$T_{yeobti} = (H_n \cdot Q_{ni} \cdot a_{11}) / (100 \cdot C_i), \quad (14.35)$$

bu yerda: a_{11} – yer osti boyliklari to‘lovi solig‘i stavkasi, %.

Yer to‘lovi:

$$T_{yeti} = a_{12} \cdot S_m \cdot C_i, \quad (14.36)$$

bu yerda: a_{12} – yer solig‘i stavkasi, ming so‘m/ga; S_m - kon maydoni, ga.

Mineral-xom ashyo bazasini qayta tiklash to‘lovi:

$$T_{bmi} = (H_n \cdot Q_{ni} \cdot a_{13}) / (100 \cdot C_i), \quad (14.37)$$

bu yerda: a_{13} – mineral xom ashyo bazasini qayta tiklash solig‘i stavkasi, %.

Neftni tannarxiga kiritiladigan jami to‘lovlar va soliqlar:

$$T_{to'li} = T_{y\bar{f}i} + T_{im\bar{f}i} + T_{i\bar{f}i} + T_{t\bar{f}i} + T_{ik\bar{f}i} + T_{s\bar{f}i} + T_{soti} + T_{v\bar{m}i} + T_{b\bar{m}i}, \quad (14.38)$$

Soliqlar va to‘lovlar bilan (amortizatsion chegirmalarisiz) jami joriy harajatlar:

$$T_{j\ i} = T_i + T_{to'li}. \quad (14.39)$$

Davr uchun hamma joriy harajatlar:

$$T_x = \sum_{i=1}^T T_{ji} \quad (14.40)$$

Amortizatsion chegirmalar (renovaniya).

Ishlatish quduqlari (oluvchi, haydovchi, nazorat va boshq.) bo'yicha amortizatsion fond, mln. so'm:

$$\Phi_{ki} = \Phi_{ki-1} + K_{ki} - K_{ki-15}, \quad (14.41)$$

bu yerda: Φ_{ki-1} - hisoblashdan oldingi yildagi quduqlar narxi, mln.so'm; 15-quduqlar uchun amortizatsion muddat, yillar.

Boshqa asosiy fondlar bo'yicha amortizatsion fond, mln.so'm:

$$\Phi_{bfi} = \Phi_{bfi-1} + K_{jxi} - \Phi_{bfi-1} / N_{oxi} * (N_{oxi-1} - N_{oxi}), \quad (14.42)$$

Φ_{bfi-1} - hisoblashdan oldingi yildagi boshqa asosiy fondarni narxi, mln. so'm.

Ishlatishquduqlari bo'yicha amortizatsion chegirmalar, mln.so'm:

$$A_{ki} = \Phi_{ki} \cdot 6,7 / 100, \quad (14.43)$$

bu yerda: 6, 7–quduqlar bo'yicha amortizatsion chegirmalarni yillik meyori, %.

Boshqa asosiy fondlar bo'yicha amortizatsion chegirmalar, mln.so'm:

$$A_{bfi} = \Phi_{bfi} \cdot a_{14} / 100, \quad (14.44)$$

bu yerda: a_{14} – boshqa asosiy fondlarni renovatsiyasiga amortizatsion chegirmalar meyori, %.

Asosiy fondlarni renovatsiyaga jami amortizatsion chegirmalar, mln.so'm:

$$A_{nfi} = A_{ki} + A_{bfi}. \quad (14.45)$$

Davr mobaynidagi hamma amortizatsion chegirmalar, mln.so'm:

$$A = \sum_{i=1}^T A_{nfi} \quad (14.46)$$

Neft olish uchun hamma joriy harajatlar, mln.so'm:

$$\mathcal{Q}_{ji} = T_{ji} + A_{nfi} \quad (14.47)$$

1 t neftni olish tannarxi, ming so'm:

$$H_{ni} = \mathcal{Q}_{ji} / Q_{ni} \quad (14.48)$$

Davr mobaynida neft olish uchun hamma joriy harajatlar, mln.so‘m:

$$\Theta = \sum_{i=1}^T \Theta_{ji} \quad (14.49)$$

Davr mobaynida neftni o‘rtacha yillik tannarxi:

$$H_n = \sum_{i=1}^T \Theta_{ji} / \sum_{i=1}^T Q_{ni} \quad (14.50)$$

Budjetga chegiriladigan soliqlar va to‘lovlar.

Qo‘shimcha qiymatga soliq:

$$H_{qsi} = H_n \cdot Q_{ni} \cdot a_{15} / 100 \cdot C_i, \quad (14.51)$$

bu yerda: a_{15} — qo‘shimcha qiymatga soliq stavkasi, %.

Aksiz yig‘imi:

$$H_{aksi} = Q_{ni} \cdot a_{16} \cdot C_i, \quad (14.52)$$

bu yerda: a_{16} — aksiz solig‘i stavkasi, ming so‘m/t.

Tashkilotlar mulkiga soliq:

$$H_{mi} = (A\phi_{ki} + A\phi_{bi}) \cdot a_{17} / 100, \quad (14.53)$$

bu yerda: a_{17} — tashkilot mulkiga soliq stavkasi, %; $A\phi_{ki}$ — i yildagi ishlatish quduqlari bo‘yicha asosiy fondlarni qoldiq qiymati, mln.so‘m; $A\phi_{bi}$ - i yildagi boshqa asosiy fondlarni qoldiq qiymati, mln. so‘m.

Samaradorlikni integral ko‘rsatkichlari.

Mahsulotni sotishdan olingan daromad, mln.so‘m:

$$P_i = (H \cdot Q_{ni} + H_g \cdot Q_{gi}) \cdot C_i, \quad (14.54)$$

bu yerda: H-neftni narxi (qo‘shimcha qiymatga soliq va aksiz yig‘imi kiritilgan), ming so‘m/t; Q_{ni} — i - yilda olingan neft, ming t; H_g — gazni sotish bahosi, ming so‘m/1000 m³; Q_{gi} — i - yilda olingan gaz, mln.m³.

Balans foyda yoki soliqlarsiz foyda, mln. so‘m:

$$\Pi_i = P_i - (\Theta_{ji} + H_{ksi} + H_{aksi} + H_{mi}) \quad (14.55)$$

Foydaga soliq, mln so‘m:

$$H_{fi} = \Pi_i \cdot a_{18} / 100, \quad \Pi_i > 0 \text{ bo‘lganda}, \quad (14.56)$$

bu yerda: a_{18} – foydaga soliq stavkasi, %.

Tashkilot qaramog'ida qoladigan foyda, mln. so'm:

$$\Pi_{ri} = \Pi_i - H_{fi}. \quad (14.57)$$

Samaradorlikni integral ko'rsatkichlarini hisoblash (NPV , IRR , daromadlik ko'rsatkichi, o'rnini qoplash davri), natijaviy iqtisodiy ko'rsatkichlarga narxni qadrsizlanish o'zgarishi ta'sirini yo'q qilish maqsadida, hisoblangan narxlar asosida amalga oshiriladi.

Bunda diskontirlash koeffitsiyentini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

- agar "a" joriy pul birligida ifodalangan diskontirlash koeffitsiyenti;
- "A" o'zgarmas pul birligida ifodalangan diskontirlash koeffitsiyenti;
- "r" - qadrsizlanishi yillik koeffitsiyenti.

Integral ko'rsatkichlarni aniqlashda qo'llanilishi kerak bo'lgan, diskontirlash koeffitsiyenti qiymati quyidagi nisbatdan aniqlanadi:

$$(1+a) = (1+A) * (1+r). \quad (14.58)$$

Kapital harajatlarni qaytarish ichki meyorini (IRR) aniqlashda inflyatsiya (qadrsizlanish) darajasiga o'xshash tuzatishlar kiritiladi:

- "m" – joriy pul birligida IRR qiymati,
- "M" – o'zgarmas pul birligida ifodalangan IRR qiymati,
- "r" – qadrsizlanishni yillik koeffitsiyenti.

Bunda IRR quyidagi nisbatdan aniqlanadi:

$$1+m = (1+M) * (1+r). \quad (14.59)$$

Qarzga olingan mablag'larni berib tamomlash

Qarzlarni va uning foiziga to'lovlar quyidagi iboradan aniqlanadi:

$$P = \frac{K * j}{1 - (1 - j)^{-n}}, \quad (14.60)$$

bu yerda: P – ma'lum muddatda to'lanishi kerak bo'lgan, yillar bo'yicha teng, qarzlarni miqdori; j – qarzlarni uchun foiz stavkasi, birining qismi; K – qarz miqdori; n – qarzlarni to'lash muddati soni.

Nazorat savollari:

1. Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholashda umumiy talablar qanday?
2. Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlarni sanab bering.
3. Iqtisodiy baholash ko'rsatkichlari qanday?
4. Amalga oshirishga tavsiya etilgan variant qanday tanlanadi?
5. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi aytib bering.

Mavzu bo'yicha test

1. Kapital harajatlar deganda nimani tushinasiz?

- A) ishlab chiqarish va ishlab chiqarishda bo'lmagan asosiy fondlarni yangisini yaratish va harakatdakisini qayta tiklash uchun pul harajatlari
- B) ishlab chiqarilgan mahsulot tannarxi bu kapital harajat
- C) bir birlikdagi mahsulotni ishlab chiqarishga ketgan harajat
- D) bitta quduqni o'zlashtirishga ketgan harajat

2. Rentabellik nima?

- A) foydalilik-rentabellik-vaqtning belgilangan davrida korxonaning xo'jalik faoliyatini iqtisodiy samaradorligini ko'rsatuvchi ko'rsatkichlardan biri
- B) asosiy fondlar narxini ishlab chiqarilayotgan mahsulot tannarxiga tegishli asosiy fondlar balansi narxi
- C) qazib olingan tovar xajmidagi mahsulotni sotishdan olingan foyda va barcha soliqlar
- D) asosiy fondlar – rentabel holda iqtisodiy maqsadga muvofiq xizmat davri

3. Konni ishlash loyihasining iqtisodiy qismidan maqsad nima?

- A) ishlash loyihasining iqtisodiy qismidan maqsad kapital harajat pul oqimini davlat ko'radigan foydani aniqlash va eng samarali variantni tanlib olish
- B) ishlash loyihasining iqtisodiy qismidan maqsad foydalilik ya'ni belgilangan davrda korxonaning iqtisodiy samaradorligi
- C) ishlash loyihasining iqtisodiy qismidan maqsad asosiy fondlarning iqtisodiy maqsadga muvofiq xizmat davri

D) ishlash loyihasining iqtisodiy qismidan maqsad buxgalterlik balansida korxonaning asosiy faoliyati buyicha ko'rsatiladigan foyda miqdori

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
4. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
5. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

15-ma'ruza

Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlari

Reja

15.1. Neft konlarini ishlash bo'yicha loyihaviy hujjatlar

15.2. Loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi va tarkibi

15.3. Konlarni ishlashni loyixalashtirishning umumiy tamoyillar

15.4. Neft konlarini razvedkasiga qo'yiladigan asosiy talablar

15.5. Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlariga umumiy talablar

Tayanch iboralar

Loyihalashtirish, hududning neftqazib chiqarish sanoatining joylashish va rivojlanish rejasi; neft konini sanoat qidiruv loyihasi; neft va gaz zahirasini hisoblash; konni sinov yoki sinov-sanoat ishlash loyihasi; neft konini ishlashni texnologik tarxi; neft konini ishlash loyihasi; aniqlashtirilgan ishlash loyihasi; konni jihozlash loyihasi; neft konini ishlashni avtorlik nazorati va tahlili bo'yicha hujjatlar.

15.1. Neft konlarini ishlash bo'yicha loyihaviy hujjatlar

Loyihalashtirish usullarini mukammallashtirish – neft konlarini ishlashni eng oqilona variantini tanlash yo'llaridan biridir.

Ko'p yillik malakalarni umumlashtirish natijasida neft konlarini ishlashni loyihalashtirishning tamoyillari va ketma-ketligi, shuningdek neft konlarini ishlash va ishlash texnologiyasini kon-geologik va texnik-iqtisodiy asoslash usullariga qo'yiladigan talablar ishlab chiqildi.

Konni sanoat miqiyosida ishlashga tayyorlashda va uni o'tqazishda, konni o'zlashtirishni tartiblashtiruvchi quyidagi hujjatlar zarur:

- a) hududning neftqazib chiqarish sanoatining joylashish va rivojlanish rejasi;
- b) neft konini sanoat qidiruv loyihasi;
- v) neft va gaz zahirasini hisoblash;
- g) konni sinov yoki sinov-sanoat ishlash loyihasi;
- d) neft konini ishlashni texnologik tarxi;
- e) neft konini ishlash loyihasi;
- j) aniqlashtirilgan ishlash loyihasi;
- z) konni jihozlash loyihasi;
- i) neft konini ishlashni avtorlik nazorati va tahlili bo'yicha hujjatlar;

«a», «b», «v», «g» hujjatlari konni sanoat miqiyosida ishlashni loyihalashtirishgacha, «i» – hujjatlarni bo'lsa uni loyihalashtirilgandan keyin tuziladi.

Sanoat qidiruv loyihasini va neft konlari zahirasini hisoblash bo'yicha hujjatlarni konni qidiruvni amalga oshirayotgan geologiya Vazirligi va Neft sanoati Vazirligi korxonalari tuzadi.

Neft konlarini bevosita ishlashni tartiblashtiruvchi «a», «g», «d», «e» hujjatlarini neft sanoati Vazirligi ko'rib chiqadi va tasdiqlaydi.

Neft konlarini ishlashni loyihalashtirish, ishlashni avtorlik nazorati va tahlili bo'yicha hujjatlarni asosan neft sanoati vazirligining hududiy ilmiy-tadqiqot va loyihalashtirish institutlari tuzadilar.

Zaxiralari nisbatan katta bo'lmagan neft konlari uchun ularni ishlash tarxi va loyihasini neft qazib chiqarish birlashmalari ko'rib chiqadilar va tasdiqlaydilar.

Sinov yoki sinov-sanoat ishlatish loyihasida neft qazib chiqarish bo'yicha boshlang'ich tadbirlar va konni asosiy loyihasini tuzish uchun zarur bo'lgan, qo'shimcha kon-geologik ma'lumotlarni olish uchun qatlamga ta'sir qilish usullarini sinov qo'llanishi asoslanadi.

Ishlashni texnologik tarxi – neft konini ishlatish ob'ektini, uni qidiruv va sinov ishlatish ma'lumotlariga asoslangan holda, sanoat ishlash tizimini belgilovchi loyihaviy hujjat.

Ishlash loyihasi asosiy hujjat hisoblanib, u bo'yicha neft va gazni yer bag'ridan qazib olish, ishlash jarayonini nazorat qilish, aholini, yer bag'rini va atrof-muhitni xavfsizligini ta'minlash bo'yicha kompleks texnologik va texnik tadbirlar amalga oshiriladi. Bu loyiha asosida konni jihozlash loyihasi tuziladi va kondagi qurilishlar amalga oshiriladi. Shuning uchun u asosiy hujjat bo'lib xizmat qiladi.

Ishlashni aniqlashtirilgan loyihasi – uni konni burg'ilash va boshlang'ich ishlash jarayonida kon haqidagi tasavvurlar o'zgarganda yoki uglevodorod qazib chiqarish sur'atini tubdan o'zgartirishda tuziladi.

Avtorlik nazorati loyihaviy yechimlarni amalga oshirilishi, ishlashning texnologik tarxi va loyihasida qabul qilingan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni amaldagi bilan mosligi nazorat qilinadi, ko'rsatkichlar orasidagi farqni kelib chiqish sabablari aniqlanadi. Ularda loyihaviy ko'rsatkichlarga chiqish uchun tavsiyalar, ishlab chiqarish birlashmalariga loyihaviy yechimlarni va ko'rsatkichlarni o'zgartirish haqidagi takliflar bo'yicha xulosalar beriladi.

Ishlashni tahlil qilish ishlatilayotgan konlar bo'yicha ishlash tizimlarini mukammallashtirishga, ularni samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan alohida muammolarni chuqur o'rganish maqsadida, shuningdek ishlash malakasini umumlashtirish uchun amalga oshiriladi.

15.2. Loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi va tarkibi

Neft konlarini ishlashni loyihalashtirish va tahlil qilish bo'yicha hujjatlar quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- 1) uyumni geologik tasnifi, ishlash tizimlarini loyihalashtirish uchun boshlang'ich ma'lumotlarni kon-geologik asoslash;
- 2) uyumni ishlash tizimlari variantlarni texnologik asoslash;
- 3) burg'ilash usullarini, qatlamlarni ochish va quduqlarni o'zlashtirishni, burg'ilash ishlarini tashkil qilishni asoslash;
- 4) quduqlarni ishlatish texnologiyasi va texnikasini asoslash;
- 5) ishlash variantlarini texnik-iqtisodiy tahlili va ma'qul variantni tanlash;
- 6) neft olishni jadallashtirish va neft beraoluvchanlikni oshrish maqsadida qatlamlarga ta'sir qilish usullarini asoslash;
- 7) ishlash loyihasini amalga oshirishda ishlash jarayonini nazorat qilish va muvoffiqashtirish usullarini asoslash;
- 8) neft, gaz va suvni yigish va tayyorlash uchun hudud va konni jihozlash tarxini tanlash va asoslash;
- 9) yer bag'rini va atrof-muhitni saqlash bo'yicha choralar;
- 10) konni ishlash tizimlarini tavsiya qilinadigan variantini qisqacha ta'rifi;
- 11) xulosalar.

Konlarni ishlashni loyihalashtirishda quyidagilarni inobatga olish kerak: konning geologik tuzilishi va uning xususiyatlarini o'rganish, hamda loyihalashtirish uchun boshlang'ich ma'lumotlarni tayyorlash; gidrodinamik hisob-kitoblar asosida qatlamga ta'sir qilish tizimi, oluvchi quduqlarni joylashtirish tarxi va b. bilan farq qiluvchi turli variantlar uchun konni ishlashning geologik-texnik ko'rsatkichlarini hisoblash; ishlash texnologiyasini turli variantlarini iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash; ko'rilgan variantlarni kompleks kon-geologik, texnologik va texnik-iqtisodiy tahlili asosida konni ishlashni ma'qul tizimini tanlash.

Sinov va sinov-sanoat ishlatish loyihasini shunday tuzish kerak-ki, unda ishlashning loyihaviy hujjatlaridagi masalalar ko'rib chiqilsin.

Ishlashning loyihaviy hujjatlarida quyidagilar asoslanadi:

- ishlatuvchi ob'ektlarni ajratish;
- ob'ektlarni ishga tushirish tartibi;
- qatlamga ta'sir qilish usullari va agentlarni tanlash;

- oluvchi va haydovchi quduqlarni joylashtirish tizimi va to'ri zichligi;
- quduqlarni ishlatish rejimi va usuli;
- qatlamlardan neft, gaz va suyuqlik olishni, hamda ularga siquvchi agentni haydash darajasi sur'ati va dinamikasi;
- ishlashni amalga oshiriladigan suv haydash tizimlarini samaradorligini oshirish masalalari;
- qatlamlardan neft qazib chiqarishni oshirishni fizik-kimyoviy, issiqlik va boshqa usullarini qo'llash xususiyatlariga bog'liq masalalar;
- tavsiya qilingan quduq ustki va ichki jihozlarini va ularni ishlatish usullarini tanlash;
- quduqlarni ishlatishda bo'ladigan mushkulotlarni oldini olish va yo'qotish bo'yicha tadbirlar;
- qatlamga suv haydash tizimlariga, ishlatiladigan agent sifatiga qo'yiladigan talablar;
- quduqlar konstruksiyasiga va burg'ilash ishlariga, qatlamlarni ochish usullariga va quduqlarni o'zlashtirishga qo'yiladigan talablar va tavsiyalar;
- ishlash jarayonini nazorat qilish va muvoffiqashtirish bo'yicha tadbirlar;
- quduqlarni kompleks geofizik va gidrodinamik tadqiqot qilish;
- quduqlarni burg'ilash va ishlatishda, texnika xavfsizligida, qatlamlardan neft qazib chiqarishni oshirish usullarni qo'llaganda, kon sanitariyasi va yong'in-xavfsizligida yer bag'rini va atrof-muhitni saqlash bo'yicha maxsus tadbirlar;
- konni qidirishni tugallash bo'yicha bajariladigan ishlarni hajmi va turi;
- yangi texnologiya va texnik yechimlarni sinov-sanoat tadqiqot qilish bilan bog'liq masalalar.

15.3. Konlarni ishlashni loyixalashtirishning umumiy tamoyillar

Ishlashni loyihalashtirish konni ishlashni bir necha (ko'plab) variantlarini tuzish va texnik-iqtisodiy tahlil qilish yo'li orqali amalga oshiriladi. Konni ishlashning hisoblangan variantlari ishlatish ob'ektlarini tanlash, mustaqil ishlash maydonlari, qatlamga ta'sir qilish usullari va agentlari, quduqlar to'ri zichligi va joylashtirish tizimlari, ularni ishlatish usullari va tartiblari, bir darajada o'zgarishsiz

(stabil) neft qazib olishning davomiyligi va darajasi va b. bilan bir-biridan farq qiladi. Bu hisoblangan variantlardan texnologik tarx uchun kamida uchta va ishlash loyihasi uchun – ikkita variant tanlab olinadi, ular asosiy variantlar deb ataladi. Ko'rilayotgan ishlash variantlaridan biri negiz (bazoviy) variant sifatida belgilanadi. Texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlar ishlashning butun davri uchun hisoblanadi. Ishlashning hisoblangan variantlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash orqali amalga oshirish uchun oqilona variant tanlanadi. Texnologik loyihaviy hujjatlarni tuzish uchun texnik topshiriq beriladi. Unda neft sanoatini rivojlanishi to'g'risidagi fikrlar, iqtisodiy tuman (birlashma) bo'yicha neft qazib olishning besh yillik va kelajak rejalari hisobga olinadi. Texnik topshiriqda imkoniyatdagi burg'ilash hajmi, ishchi agentlar olinishi mumkin bo'lgan manbalar, suv-, gaz- va elektr ta'minoti quvvati, neftni qazib olish, mahsulot tayyorlash texnika va texnologiyasi va b. bilan bog'liq yuzaga kelishi mumkin bo'lgan cheklanishlar ko'rsatiladi.

Loyihalashtirish sifatini, neftni qazib olish jarayonini bashoratlashni ishonchligi va aniqligini oshirish uchun zamonaviy elektron-hisoblash mashinalari (EHM) dan, ishlashni loyihalashtirishning avtomatlashtirilgan tizimlaridan, turli ma'lumotlar bazasi va grafoquruvchilardan foydalanish ko'zda tutiladi.

15.4. Neft konlarini razvedkasiga qo'yiladigan asosiy talablar

Neft konlarini yoki alohida uyumlarini razvedkasi deganda ishlash loyihalarini tuzish uchun zarur nisbatlardagi C_1+C_2 toifadagi neft zahiralarini tayyorgarlash maqsadida, ma'lum sistema bo'yicha razvedka quduqlarini oqilona sonini burg'ilashdan, ularni sinashdan va sinov ishlatilishidan, ularda kon-geofizik va gidrodinamik tadqiqotlarni o'tkazishdan, ulardan olingan kern va qatlam flyuidlarini laboratoriyadagi tadqiqotlaridan iborat ishlar majmuasi tushuniladi.

Razvedka ishlarini bajarish uchun ayrim maydonlarni (hududlarni) va konlarni razvedka qilish loyihasi asosiy hujjat hisoblanadi.

Razvedka qilish loyihasida quyidagilar asoslanishi kerak:

- razvedka quduqlari to'ri zichligi va joylashtirish sistemasi, ularni loyihaviy chuqurliklari va konstruksiyalari, burg'ilash usullari va tartibi,

- kernlarni olish oraliqlari va mahsuldor qatlamlarni oqimga sinash;
- burg'ilash jarayonida neft-gazli gorizontlarni ochish va sinash tartibi;
- ishlatish quduqlarini gidrodinamik va geofizik tadqiqotlari, kernlarni va qatlam flyuidlarini laboratoriya tadqiqotlari majmuasi;
- razvedka quduqlarini burg'ilashda, sinashda va sinov ishlatishda yer ostini va atrof-muhitni himoya qilish tadbirlari;
- razvedka burg'ilash uchun maydonni jihozlash hajmlari va muddatlari (kelish yo'llari, suv bilan ta'minlash, xizmat ko'rsatish omborlari va boshq.);
- razvedka ishlarini taxminiy narxi kutilayotgan samaradorligi.

Neft-gazli va gaz-neftli uyumlar uchun razvedka quduqlarini joylashtirish sistemasi va ular orasidagi masofalar ushbu konlarni neftli va gazli qismlarini ahamiyatliligi hisobga olib asoslanadi.

Neft-gazliligi aniqlangan maydonlardagi ishlatish quduqlarining konstruksiyalari neft-gaz oluvchi korxonalar bilan kelishib asoslanadi.

Har bir sanoat miqyosida ahamiyatga ega bo'lgan neft koni uchun razvedka ishlari natijasida quyidagilar o'rnatilishi shart:

- litologik – stratigrafik kesimi, kesimdagi neft-gazli mahsuldor qatlamlarni va o'tkazmas bo'limlarni holati, kesim va maydon bo'ylab kondagi mahsuldor qatlamlarni asosiy qonuniyatlari va litologik o'zgaruvchanligi;
- uyumlarni turli qismlarida gaz-neft-suv tutash yuzalarining gipsometrik holati, uyumlarni shakli va o'lchamlari;
- mahsuldor qatlamlarni umumiy, samarali va neft-gazga to'yingan qalinligi, ularni neft-gazli chegara orasida o'zgarishi;
- mahsuldor qatlamlar jinslarini turi, minerologik va donadorlik tarkibi, g'ovakligi, darzliligi (kovakligi), o'tkazuvchanligi, karbonatliligi va gilliligi;
- qopqoq-jinslarni xususiyatlari (moddiy tarkibi, g'ovakligi, o'tkazuvchanligi boshq.);
- kollektor-jinslarni neft va gazga boshlang'ich to'yinganlik kattaliklari, ularni mahsuldor qatlamlar maydoni va kesimi bo'yicha o'zgarish xususiyati;
- hamma mahsuldor qatlamlarni boshlang'ich qatlam bosimi va temperaturasi;

- uyumlarni gidrogeologik sharoitlari va rejimlari;
- standart sharoitgacha tutash yuzali va differensial gazsizlantirish asosidagi qatlam neftini fizik-kimyoviy xossalari (neftni gaz bilan to'yinish bosimi, gaz miqdori, zichligi, qovushqoqligi, hajm koeffitsiyenti, siqiluvchanlik koeffitsiyenti, kirishish koeffitsiyenti);
- standart sharoitgacha gazsizlashtirilgan neftni fizik-kimyoviy xossalari (zichligi, kinematik qovushqoqligi, molyar massasi, qaynashni boshlanish temperaturasi, qotishni boshlanish temperaturasi, neftni parafinlar bilan to'yinish temperaturasi, parafinlarini, asfaltentlarni, selikagel smolalarni, oltingugurtni foiz miqdori, fraksion va komponent tarkibi);
- qatlam suvlarini fizik kimyoviy xossalari (zichligi, qovushqoqligi, ionli tarkibi va boshq.);
- ishlatish qudug'i tubi bosimiga bog'liq neft, gaz va suv debiti, quduqlarning samaradorlik koeffitsiyenti;
- mahsuldor qatlamlar kollektor-jinslarini ho'llanuvchanligi (gidrofilligi, gidrofobligi), bog'liq suv bilan to'yinganlik qiymati, neftni suv va gaz bilan siqib chiqarishdagi qoldiq neftga to'yinganligi, ularga mos neftni, suvni va gazni nisbiy fazaviy o'tkazuvchanlik qiymatlari;
- mahsuldor qatlamlarning kollektor-jinslarini suvga to'yinganligi bilan nisbiy fazaviy o'tkazuvchanliklarni va kapillyar bosimni bog'liqliliklari;
- jinslarni va ularni to'yintiruvchi suyuqliklarni issiqlik o'tkazish, solishtirma issiqlik qarshiligi, solishtirma issiqlik sig'imi koeffitsiyentlarining o'rta qiymatlari;
- neftni, neftdagi va tabiiy gazni, kondensatni va yo'ldosh qimmatbaho komponentlarning zahiralari.

15.5. Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlariga umumiy talablar

Loyiha hujjatlari neft oluvchi korxonalarga, boshqarmalarga va birlashmalarga konlarni sanoat miqyosida ishlash, yangi loyihalarni sanoat miqyosida sinash, burg'ilashni va jihozlashni loyihalash, neft olish sanoatini

rivojlantirish va joylashtirish, burg'ilash ishlarini va asosiy iqtisodiy harajatlar hajmini belgilash, neft olish rejalarini tuzish uchun asosiy hujjat hisoblanadi.

Neft konlarini loyihalash qatlamlardagi neft-gaz va ular tarkibidagi komponentlarni iloji boricha to'la olishga va eng yuqori xalq xo'jaligi samaradorligiga erishishga yo'naltirilgan bo'lib, zaminni va atrof-muhitni muhofaza qilish talablarini, tog' ishlarini olib borish qoidalarini ta'minlash kerak.

Loyiha hujjatlarida qabul qilingan qarorlar neft sanoatida ilmiy-texnik taraqqiyot natijalarini tezlik bilan joriy etishga qaratilgan bo'lib, eng samarador texnologiya va texnikani qo'llanilishi asosida qatlamlarni yakuniy neft beraolishligini texnologik va iqtisodiy tasdiqlab, iloji boricha yuqori va barqaror neft olish sur'atini va ishlab chiqarishning kapital mablag'laridan mehnat manbalaridan oqilona foydalanishni ta'minlashi kerak.

Neft konlarini loyiha hujjatlarini tuzish ilmiy izlanish ishlari hisoblanib, ijodiy yondashishni talab etadi.

Konlarni ishlash loyiha hujjatlarida quyidagilar asoslanadi:

- ishlatish obyektlarini ajratish;
- obyektlarni ishlashga kiritish tartibi;
- qatlamga ta'sir etish usuli va ishchi omilni tanlash;
- olish va haydash quduqlarini joylashtirish va quduqlar to'rining zichligi;
- quduqlarni ishlatish usuli va rejimi;
- qatlamlardan neft, gaz va suyuqliklarni olish, unga siqib chiqarish omilini haydash darajasi, sur'ati va o'zgarishi;
- amalga oshirilayotgan ishlash sistemasini suv bostirish bilan samaradorligini oshirish masalalari;
- qatlamlarni neft beraolishligini oshirishda fizik-kimyoviy, issiqlik va boshqa metodlarning qo'llanishidagi xususiyatlari bilan bog'liq savollar; ishlatish quduqlarini ishlatish usulini quduq usti ichki asbob-uskunalarni tanlash;
- ishlatish quduqlarini ishlatish jarayonidagi murakkablanishlarni ogohlantirish va ularga qarshi kurashish tavsiyalari;

- ishlatishquduqlari mahsulotlarini yig'ish sistemasiga va konda tayyorlashga talablar;

- qatlam bosimini saqlash sistemasiga va foydalaniladigan ishchi omil sifatiga talablar;

- ishlatish quduqlarining tuzilishi va burg'ilash ishlarini olib borish, qatlamlarni ochish usullari va quduqlarni o'zlashtirish uchun talab va tavsiyalar;

- konlarni ishlash jarayonini nazorat qilish va tartiblashtirish tadbirlari;

- ishlatish quduqlarida geofizik va gidrodinamik tadqiqotlar majmuasi;

- quduqlarni burg'ilashda va ishlatishda, qatlamlarni neft beraolishligini oshirish metodlarini qo'llashda, zaminni va atrof-muhitni saqlashni, texnika xavfsizligini, sanoat sanitariyasini va yong'in xavfsizligini ta'minlovchi maxsus tadbirlar;

- konda razvedka ishlarini davom ettirish metodlari va hajmi;

- yangi texnik qarorlarni sanoat miqyosida tajriba sinov ishlari bilan bog'liq savollar.

Konni hisoblangan ishlash variantlari ishlatishdagi obyektlarni va alohida ishlash maydonlarini tanlanishi, qatlamga ta'sir etish usuli, ishchi omili, ishlatish quduqlari to'ri zichligi, joylashtirish turi, ishlatish usuli, neft olish darajasi, barqaror davri va boshqa ko'rsatkichlar bilan farq qilishi mumkin.

Neft konlarini ishlash loyiha hujjatlarini tuzishda quyidagi rahbariy ko'rsatmalar inobatga olinadi:

- O'zbekiston Respublikasining qonunlari;

- O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisining ko'rsatmalari;

- xalq xo'jaligini kelajakda rivojlantirish savollari ko'rilgan O'zbekiston Respublikasi hokimiyati qarorlari va meyoriy dalolatnomalari;

- O'zbekiston Respublikasining yer haqidagi qonunlari;

- neft konlarini ishlash qoidalari;

- "O'zbekneftgaz" milliy xolding kompaniyasi buyruqlari;

- amalda bo'lgan davlat va soha standartlari;

- O'zbekiston Respublikasi, "O'zbekneftgaz" milliy xolding kompaniyasi, Davlat Fan va texnika qo'mitasi, O'zbekiston Respublikasi davlat zahiralar komissiyasi, neft va gaz sanoati nazorati tasdiqlagan dasturlari, rahbariy ko'rsatmalari, uslubiy qo'llanmalari, qonun-qoidalar, texnologik loyihalash meyorlari, solishtirma kapital mablag'lar, chegirmalar va joriy xarjlar meyornomalari;

- burg'ilashda, quduqlarni ishlatishda va konlarni ishlash texnologiyasida sohada qabul qilingan ilmiy-texnik taraqqiyotni asosiy yo'nalishlari;

- sohada o'tkazilgan kengash qarorlari, rayondagi ishlab chiqarish kuchlarini joylashtirishva rivojlantirish rejalari, konlar joylashgan rayonda neft olish sanoatini tasdiqlangan joylashtirish va rivojlantirish rejalari.

Nazorat savollari:

1. Neft konlarini ishlash bo'yicha loyihaviy hujjatlarni sanab bering.
2. Loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi va tarkibini aytib bering.
3. Konlarni ishlashni loyixalashtirishning umumiy tamoyillarini aytib bering.
4. Neft konlarini razvedkasiga qo'yiladigan asosiy talablarni sanab bering.
5. Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlariga umumiy talablar qanday?

Mavzu bo'yicha test

1. Sanoat qidiruv loyihasini va neft konlari zahirasini hisoblash bo'yicha hujjatlarni konni qidiruvchi qaysi tashkilot tuzadi?

- A) geologiya vazirligi va neft sanoati vazirligi korxonalari tuzadi
- B) minerallarni olish va aniqlash tashkiloti
- C) tabiiy boyliklarni himoya qilish vazirligi
- D) zahiralarini aniqlash va tasdiqlash vazirligi

2. Loyihaviy ishlarni bajarish ketma-ketligi necha qismdan iborat?

- A) loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi 11 qismdan iborat
- B) loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi 10 qismdan iborat
- C) loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi 8 qismdan iborat
- D) loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi 6 qismdan iborat

3. Neft konini ishlatish obyekтини, uni qidiruv va sinov ishlatish ma'lumotlariga asoslangan holda, sanoat ishlash tizimini belgilovchi qanday loyihaviy hujjat tuziladi?

- A) ishlashni texnologik tarxi B) ishlash loyihasi
C) ishlashni aniqlashtirilgan loyihasi D) sinov yoki sinov-sanoat ishlatish loyihasi

4. Qaysi hujjatda ishlash tizimi asoslanadi?

- A) texnologik loyihaviy hujjatlarda B) geologik hujjatlarda
C) ekologik hujjatlarda D) texnik hujjatlarda

5. Yer bag'ridan neftni olish uchun qo'llaniladigan usullarning majmuasi qanday ataladi?

- A) neft konlarini ishlash texnologiyasi
B) quduqdan neft qazib olish texnologiyasi
C) qatlam bosimini saqlash texnologiyasi
D) neftni tayyorlash texnologiyas va texnikasi

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
6. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
7. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziynet.uz.

16-ma'ruza

Neftgaz uyumlarini ishlashni loyihalashtirish

Reja

16.1. Neftgaz konlarini tabiiy tarzlarda ishlash

16.2. Neftgaz konlarini qatlamga ta'sir qilish bilan ishlash

Tayanch iboralar

Neftgaz koni, neftgazkondensat konlari, gazneft tutashmasi, gaz do'ppisi, tabiiy tarzlarda ishlash, qatlamga ta'sir qilish bilan ishlash, to'sma suv bostirish, chegara ortiga suv bostirish, uyum ichra suv bostirish, saykling-jarayon.

16.1. Neftgaz konlarini tabiiy tarzlarda ishlash

Neftgaz koni – bu tabiiy gaz do'ppili neft konlari. Ulardagi boshlang'ich qatlam bosimlari to'yinish bosimidan bir qancha pastroq bo'ladi. Buning oqibatida esa faqat gazning bir qismigina neftda erigan, qolgan qismi esa neftning ustida joylashgan bo'lib, birlamchi gaz do'ppisini hosil qiladi.

Neftgazkondensat konlari – neftgaz konlari, ularning gaz qismida katta miqdorda yog'li gaz – kondensat bo'ladi. U asosan $C_3 - C_8$ va undan og'irroq uglevodorodlarni aralashmasidan iborat bo'ladi. Agarda tabiiy gaz do'ppisidagi $1m^3$ gazda 200 g dan kam kondensat bo'lsa, bunday kon neftgaz koniga tegishli hisoblanadi. Gaz do'ppisida standart sharoitlarda $1m^3$ gazda 200 g atrofida kondensat bo'lsa, kon o'rtacha miqdordagi kondensatli neftgazkondensat koni hisoblanadi. Gaz do'ppisining gazida kondensat miqdori $1m^3$ gazda 600 g dan yuqori bo'lsa, kon yuqori kondensatli hisoblanadi.

Shartli ravishda quyidagini qabul qilamiz, agarda tabiiy sharoitlarda uglevodorodlarning hajmini 80-90% gaz holatda, qolgani esa suyuq fazada, shuningdek neft ko'rinishida bo'lsa, unda bunday kon gaz yoki gazkondensat koni hisoblanadi. Suyuq fazaning miqdori yuqoridagidan ko'p bo'lsa, kon neftgaz yoki neftgazkondensat koniga mansub bo'ladi.

Neftgaz konining neft qismida neft bilan birga unda erigan gaz, shuningdek bog'liq suv bo'ladi. Bu konlarning gaz qismida gaz va bog'liq suv bor. Ba'zi neftgaz

konlarining gaz qismida gaz va bog'liq suv bilan birga neftga to'yinganlik kichik bo'lgan neft bo'lishi mumkin, degan taxminlar bor.

Qatlamga ta'sir bilan yoki usiz, ishlanayotgan neftgaz konlariga qo'yiladigan asosiy talab shundan iborat-ki, neft gaz do'ppisi tomonga siljimasligi kerak. Boshqacha qilib aytganda, neftgaz konini shunday ishlash kerak-ki, unda gazneft tutashmasi gaz do'ppisi tomonga siljimasin. Hisoblanadi-ki, gaz do'ppisiga ko'chgan neft, unda qoldiq neftga to'yinganlikni hosil qiladi. Natijada quruq tog' jinsi g'ovagida neft «surkaladi» va bu esa gaz do'ppisida neftni qo'shimcha yo'qotishlarga olib keladi.

Neftgaz konlarini tabiiy tarzlarda ishlashda gazneft tutashmasini gaz do'ppisi tomoniga ko'chishi qatlam bosimini boshlang'ich ko'rsatgichida ushlash yoki uni neft va gaz qismlarida salbiy tushishini oldini olish orqali amalga oshiriladi.

Bunday ishlash gaz do'ppisidan gaz qazib olmaslikni yoki agarda uyumning neft qismida qatlam bosimini ma'lum miqdorda tushishiga ruxsat etilsa, chegaralangan miqdorda olishni taxmin qiladi. Biroq neftgaz konlarini ishlashda gaz do'ppisidan umuman gaz olmaslik qiyin, chunki kon maydoni bo'ylab gaz do'ppisini katta yuzani egallashidan gaz konuslari hosil bo'ladi. Neft quduqlariga gazni kirib kelishini oldini olish uchun ma'lum bo'lgan maxsus tadbirlarni qo'llashdan tashqari, neftgaz konlaridagi gaz do'ppisidan gaz olish miqdorini asosan neft quduqlarni, ayniqsa gazneft tutashmasiga yaqin joylashganlarini debitlarini kamaytirish yo'li orqali chegaralanadi. Neft quduqlarni debitini kamaytirish bir tomondan, ulardan neft olish sur'atini yetarli darajada yuqori ushlash iqtisodiy jihatdan zaruriyat, boshqa tomondan esa qo'shimcha quduqlarni qazishga olib kelishi konni ishlashni rentabelligini pasaytiradi.

16.2. Neftgaz konlarini qatlamga ta'sir qilish bilan ishlash

Neftgaz va neftgazkondensat konlarini tabiiy tarzlarda ishlash, asosan quduqlar to'ri zichligini oshirmasdan qatlamlardan neft olish sur'atini yuqori darajaga yetkazish imkoniyati yo'qligi, neft quduqlarida gaz omilining yuqoriligi, qatlamning g'ovak muhitida kondensatni o'tirib qolishi bilan bog'liq bo'lgan bir

qator qiyinchiliklarga olib keladi. Bu qiyinchiliklarni konni qatlamga ta'sir qilish bilan ishlashga o'tish orqali yo'qotish mumkin.

Neftgaz va neftgazkondensat konlarni ishlashda quyidagi maxsus qatlamga ta'sir qilish bilan ishlash tizimlari qo'llaniladi:

1) to'sma suv bostirish bilan chegara ortiga suv bostirish mujassamlikda olib boriladigan ishlash tizimi;

2) to'sma bilan chegara ortiga suv bostirish birga olib boriladigan va zarurat bo'lganda konning neft qismi kontur orti suv bostirishli ishlash tizimi.

Neftgazkondensat konini ishlash jarayonida neft qismida to'sma suv bostirish chegara ichiga suv bostirish birga olib boriladigan va uning gazkondensat qismiga gaz haydash yoki konning shu qismi kontur ichiga suv bostiriladigan tizimni ham qo'llasa bo'ladi.

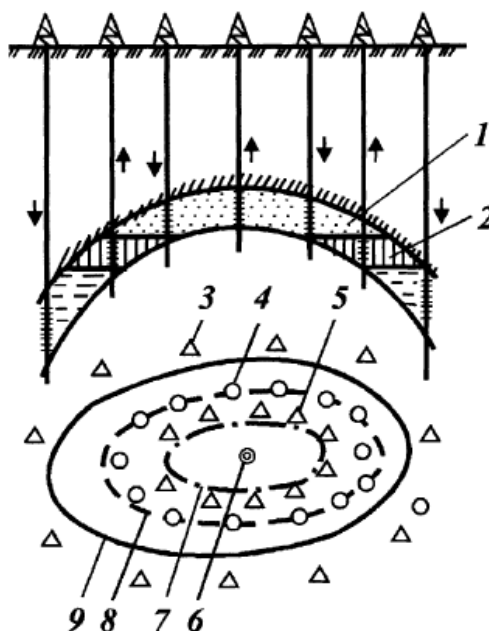
Aytib o'tilgan birinchi tizimni o'lchamlari nisbatan uncha katta bo'lmagan neft qismiga, ya'ni neft hoshiyasiga ega bo'lgan neftgaz konlarini ishlashda qo'llaniladi. Bu hoshiyaga uning eni katta bo'lmaganligi uchun faqat bir – uch qator oluvchi quduqlarni qazish mumkin. 16.1-rasmda ishlashning mazkur tizimidan foydalanilganda quduqlarning joylashtirish tarxi kesimda va yuqoridan ko'rsatilgan. To'sma suv bostirishning 5 – suv haydovchi quduqlari konning gaz qismini neft qismidan ajratadi. Bunday quduqlarga suv haydalgandan keyin oluvchi quduqlarga gaz do'ppisidan gaz kirib kelishi kamayadi, bu esa gazneft tutashmasini qatlamning gazga to'yingan hududiga ko'chishiga to'sqinlik qiladi va qandaydir darajada konni gaz va neft qismlarini alohida ishlashga imkon beradi.

To'sma suv bostirishni qo'llanishi neftgaz konlarini qatlamga ta'sirsiz ishlashga nisbatan, neft quduqlarida gaz omilini taxminan 1,2 – 1,5 martagacha kamayishiga olib keladi.

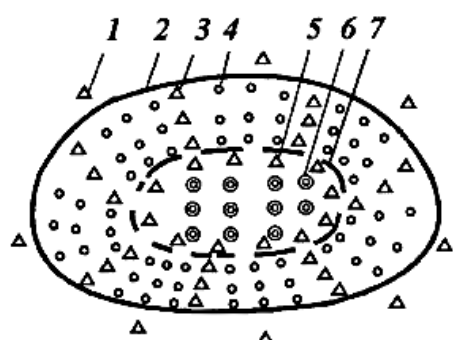
Yuqorida keltirilgan ikkinchi ishlash tizimi neft qismining o'lchamlari katta bo'lganligi uchun faqatgina to'sma suv bostirish bilan ishlash maqsadga muvoffiq bo'lmagan ulkan neftgaz konlarini ishlashga mo'ljallangan. 16.2-rasmda neftgaz konini ikkinchi turdagi ishlash tizimi ko'rsatilgan. 16.2-rasmda tasvirlangan konning neftga to'yingan qismi eni katta bo'lganligi uchun, bu yerda quduqlar

orasidagi masofa 500 – 600 m bo'lgan uch qatorli ishlash tizimini joylashtirishimiz mumkin. Bunda ham neftgaz konnini ishlash tizimining birinchi turidagiga o'xshab, to'sma suv bostirishda sun'iy ravishda konning gazga to'yingan qismi uning neftga to'yingan qismidan ajratiladi. Bu esa ularni bir-biridan mustaqil holda, neftni gazga to'yingan qismga ko'chishidan va bu yerda neftni yo'qotilishidan qo'rqmasdan ishlashga olib keladi.

Ba'zi hollarda gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida bir emas ikki qator suv haydovchi quduqlar to'smasi burg'ilanadi. Bu esa neft quduqlaridagi gaz omilini bir qatorli to'sma suv bostirishga nisbatan yanada ko'proq pasayishiga olib keladi.



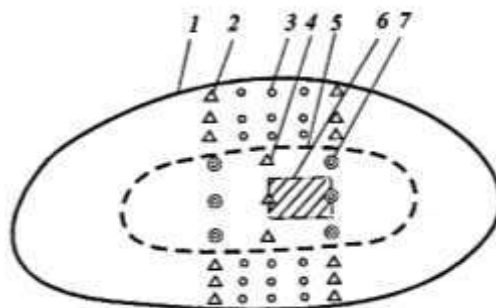
16.1-rasm. To'sma suv bostirish bilan chegara ortiga suv bostirish birga olib boriladigan ishlash tizimili neftgaz koni tarxi: 1 – konning gazga to'yingan qismi; 2 – neft hoshiyasi; 3 – chegara ortiga suv haydovchi quduqlar; 4 – neft oluvchi quduqlar; 5 – to'sma suv bostirish haydovchi quduqlari; 6 – gaz oluvchi quduqlar; 7 – gazlilikning ichki chegarasi; 8 – gazlilikning tashqi chegarasi; 9 – neftlilikning tashqi chegarasi.



16.2-rasm. To'sma, chegara tashqarisiga va chegara ichra suv bostirish birga olib boriladigan neftgaz konini ishlash tizimi tarxi. 1 – chegara tashqarisiga suv haydovchi quduqlar; 2 – neftlilikning tashqi chegarasi; 3 – chegara ichra suv bostirish quduqlari; 4 – neft oluvchi quduqlar; 5 – to'sma suv bostirish quduqlari; 6 – gaz oluvchi quduqlar; 7 – gazlilikning tashqi chegarasi.

To'sma suv bostirish ma'lum darajada konning gazga to'yingan qismida, undan mo'ljallangan gazni olinayotganda ham, qatlam bosimini tushish sur'atini

pasaytirishga olib keladi. Agarda ishlanayotgan kon qatlam uglevodorodlari hajmining nisbatiga ko'ra gaz yoki neft hoshiyali gazkondensat koni bo'lsa, unda bunday konning asosiy mahsuloti yer bag'ridan jadal qazib olinishi lozim bo'lgan gaz yoki gaz va kondensat bo'ladi. Agarda konning gaz yoki gazkondensat qismi ulkan bo'lsa, unda to'sma suv bostirish qatlamdan olinadigan uglevodorod o'rnini qoplay olmasligi mumkin. Gaz yoki gazkondensat qismida qatlam bosimi so'nish tarzlariga nisbatan sekinroq bo'lsa ham tushadi, kondensat bo'lsa g'ovak muhitda o'tirib qolaveradi. Konning gazkondensat qismida qatlam bosimini to'liq saqlash uchun aynan mana shu qism ichiga suv, gaz yoki gazzuv aralashmalarini haydash bilan ta'sir qilish zarur. Neftgazkondensat konining gazkondensat qismiga suv haydashni quduqlar joylashishining qatorli tarxini qo'llash bilan amalga oshirish mumkin. 16.3-rasmda neftgazkondensat konini neftli qismiga quduqlar joylashtirilishini uch qatorli tarxi to'sma suv bostirish bilan birga qo'llanilgan va konning gazkondensat qismi ikki qatorli tarx bo'yicha ishlatiladigan ishlash tizimi ko'rsatilgan.



16.3-rasm. Neft va gazkondensat qismlarini uyum ichra suv bostirish bilan ishlash tizimi tarxi: 1 – neftlikni tashqi chegarasi; 2 – neft qismini chegara ichra suv bostirishning haydovchi quduqlari; 3 – neft oluvchi quduqlar; 4 – gazkondensat qismini chegara ichra suv bostirishning haydovchi quduqlari; 5 – gazzilikning tashqi chegarasi; 6 – gazkondensat qismini ishlash tizimining elementi; 7 – gaz oluvchi quduqlar.

Neftni, gazni kondensat bilan birga qatlamdan suv bilan siqishda, shuningdek, butun neftgazkondensat konini suv bostirish yo'li bilan ishlashda,

gazkondensat aralashmasini suv bilan siqishning so'nggi koeffitsiennti η_{k1} 0,75 ko'rsatgichiga etadi.

Laboratoriya tadqiqotlari ko'rsatadi-ki, gazkondensat aralashmasini suv bilan siqish deyarli porshensimon kechadi, shunday ekan qatlamning suv bostirilgan hududida, suv bostirilgandan keyin qatlamdan olish qiyin bo'lgan, amalda harakatsiz gaz kondensat bilan birgalikda qoladi. Ma'lumki, so'nish tarzida gaz konlarini ishlashda gaz beraoluvchanlik 0,92-0,95 ga etadi. Gazkondensat konlarini huqoridagi tarzda ishlatilganda ham gaz beraoluvchanlik taxminan yuqoridagi kattalikni tashkil qiladi. Biroq bunda qatlamdan gaz bilan birgalikda gazdagi boshlang'ich kondensat miqdorining 40-50% gacha olinadi. Qolgan kondensat g'ovak muhitga o'tiradi va harakatsiz qoladi. Agarda gazkondensat qismdan so'nish tarzida olinadigan jami gaz va gazkondensat miqdorini ko'radigan bo'lsak, unda ishlashni boshlanishigacha qatlamda bo'lgan standart sharoitdagi 1m^3 kondensat bilan birgalikdagi gazdan, quyidagi miqdordagi uglevodorodlar olinadi:

$$\text{gaz } Q_g = \eta_{k1} \cdot \rho_{01},$$

$$\text{kondensat } Q_k = \eta_{k2} \cdot f_{02} \cdot \rho_2 .$$

Bu yerda η_{k1} – so'nggi gaz beraoluvchanlik; ρ_{01} – standart sharoitlardagi gazning zichligi; η_{k2} – so'nggi kondensat beraoluvchanlik; f_{02} – gazdagi kondensatning boshlang'ich miqdori; ρ_2 – kondensat zichligi.

Gaz va kondensatni miqdoriy aniqlash uchun quyidagini qabul qilamiz:

$$\eta_{k1} = 0,9; \rho_{01} = 0,85 \text{ kg/m}^3; \eta_{k2} = 0,5; f_{02} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3; \rho_2 = 0,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

Unda qatlamda boshlang'ich bo'lgan va 1m^3 gazga to'g'ri keladigan, olinadigan uglevodorod miqdori quyidagiga teng:

$$Q_{u1} = Q_{g1} + Q_{k1} = 0,9 \cdot 0,85 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot 10^3 = 0,915 \text{ kg}.$$

Suv haydashda uglevodorodlarni siqishni so'nggi koeffitsiyenti $\eta_{k1} = \eta_{k2} = \eta_k = 0,8$ ga teng ekanligini hisobga olgan holda konning gazkondensat qismidan qazib olinadigan, qatlamda boshlang'ich bo'lgan, 1m^3 standart gazga to'g'ri keladigan, Q_{u2} uglevodorodlarni miqdori qancha bo'lishini baholaymiz. So'nish tarzida qatlamning gazkondensat qismini ishlash holatidagi boshlang'ich ma'lumotlarga ko'ra quyidagiga ega bo'lamiz:

$$Q_g = \eta_{k1} \cdot \rho_{01} + \eta_{k2} \cdot f_{02} \cdot \rho_2 = 0,8 \cdot 0,85 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot 10^3 = 0,920 \text{ kg.}$$

Shunday qilib, konning gazkondensat qismidan suv bostirish orqali soʻnish tarzlariga nisbatan qatlamda boʻlgan boshlangʻich 1 m^3 gazdan qoʻshimcha $0,005 \text{ kg}$ koʻproq uglevodorod olinadi, deb xulosa qilishimiz mumkin.

Yuqoridagidan kelib chiqadiki, gazkondensat koniga yoki neftgazkondensat konining gazkondensat qismiga suv bostirish har doim ham jami qazib olinayotgan uglevodorodlarni koʻpayishiga olib kelavermaydi – kondensat beraoluvchanlik koʻpayishi mumkin, lekin gaz beraoluvchanlik kamayadi.

Konning gazkondensat qismini unga quruq uglevodorod gazini haydash orqali qatlam bosimini saqlash bilan ham ishlash mumkin. Bunda qatlamdagi yogʻli gazni quruq gaz bilan toʻla almashtirish uchun qatlamdagi gʻovaklar hajmidan ancha koʻproq boʻlgan hajmdagi quruq gazni haydashga toʻgʻri keladi. Qatlamdagi yogʻli gazni quruq bilan siqishning texnologik jarayoni shunday amalga oshiriladi-ki, unda yer yuzasida gazdan kondensat ajratiladi, shuningdek gazkondensat konining qatlam gazi quruqqa aylantiriladi, uni kompressorlarga uzatiladi, zarur boʻlgan bosimgacha siqiladi va qatlamga haydaladi. Shuning uchun ham gazkondensat konini ishlashning bunday texnologiyasi siklik jarayon (saykling-jarayon) nomini olgan.

Nazorat savollari:

1. Neftgaz konlarini tabiiy tarzlarda ishlash qanday amalga oshiriladi?
2. Neftgaz konlarini qatlamga taʼsir qilish bilan ishlashning qanday turlari mavjud?
3. Neft va gazkondensat qismlarini uyum ichra suv bostirish bilan ishlash tizimini tushuntirib bering.
4. Toʻsma suv bostirish bilan chegara ortiga suv bostirish birga olib boriladigan ishlash tizimili neftgaz konini tushuntirib bering.

Mavzu boʻyicha test

1. Neftgaz uyumlari qanday koʻrsatkichlariga qarab farqlanadi?

A) neft va gazning yotish sharoitlari va neftli qism va gaz doʻppisi hajmlarining nisbati bilan

B) neftning yotish sharoitlari va neftli qism va gaz do'ppisi hajmlarining nisbati bilan

C) gazning yotish sharoitlari va neftli qism va gaz do'ppisi hajmlarining nisbati bilan

D) neft va gazning miqdori va qatlam bosimi

2. Gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida necha qator suv haydovchi quduqlar to'smasi burg'ilanadi?

A) gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida 2 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi

B) gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida 3 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi

C) gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida 5 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi

D) gaz do'ppisi gazining neft quduqlaridan chiqishini kamaytirish maqsadida 7 qatorli suv haydovchi quduqlar burg'ilanadi

3. Neftgaz uyumiga ta'sir etishning bir muncha samarali usulini ko'rsating.

A) GNK yaqinidan suv haydash, ya'ni to'smali suv bostirish

B) kontur bo'ylab suv bostirish

C) kontur ortidan suv haydash

D) kontur bo'ylab va to'smali suv bostirish

4. Qanday sharoitlarda to'smali suv bostirishni qo'llash samaraliroq hisoblanadi?

A) nisbatan bir xil tuzilishli va kichik og'ish burchakli qatlamlarda

B) murakkab tuzilishli va og'ish burchagi kichik qatlamlarda

C) nisbatan murakkab tuzilishli va og'ish burchagi katta qatlamlarda

D) og'ish burchagi katta qatlamlarda

5. Uglevodorod uyumlarini ishlash jarayoniga qanday omillar ta'sir etadi?

A) geologik i texnologik omillar

B) ekologik

C) texnik

D) geologik va iqtisodiy

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
8. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
9. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.ziyonet.uz.

17-ma'ruza

Ko'p qatlamli konlarni ishlatish

Reja

17.1. Ko'p qatlamli konlarni ishlashni loyihalashtirishni ba'zi masalalari

17.2. Qaytish obyektlarini ishlashni loyihalashtirish masalalari

17.3. Ko'p qatlamli konlarni ishlatish tizimlari

Tayanch iboralar

Qatlamlarni bir yo'la-ayrim ishlatish, ishlash tizimining eng ma'qul variant, ishlashning asos obyekti, ishlash tizimi varianti, qaytish ishlatish obyekti, quduqni boshqa ishlash obyektiga kaytarish.

17.1. Ko'p qatlamli konlarni ishlashni loyihalashtirishni ba'zi masalalari

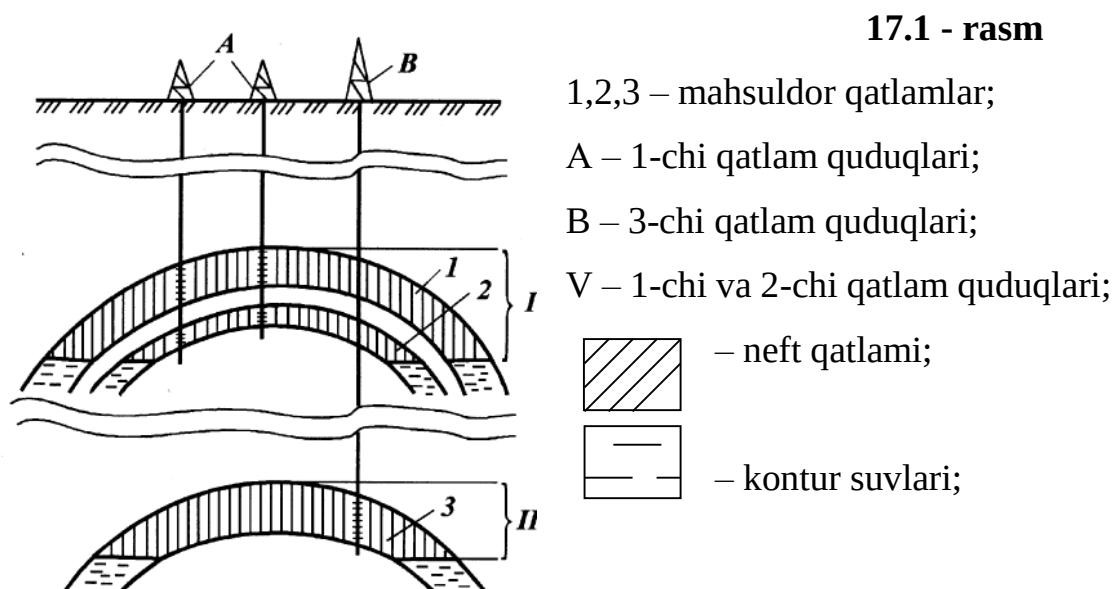
Ko'p qatlamli konlar odatda bir nechta alohida ishlatish obyektiga ega bo'ladilar. Bu ishlatish obyektlari quyidagilar bilan o'zaro farqlanadi: maydoni, samarali qalinligi va o'tkazuvchanligi, neftning qovushqoqligi, neftning va erkin gazning hajmlarini nisbati, yotish chuqurligi, boshqa obyektlar bilan mos tushish darajasi, qazib olinganlik darajasi va nihoyat qidirilganlik va o'rganilganlik darajasiga ko'ra.

Keng turlilikni orasidan murakkab jamlangan jarayonga ega bo'lish uchun ma'lum bir xillikni aniqlash va ishlashning oqilona tizimini tanlay bilish kerak.

Bir-biridan uglevodorodlar bilan to'yingan xududiy qalinlikni va fizik xususiyatlarni har xilligi bilan farq qiladigan, uch qatlamdan iborat konglomerat bo'laylik (17.1-rasm).

Geologik-fizik sharoitlarga ko'ra konni ishlashni ikkita obyektga ajratish maqsadga muvofiq: 1 va 2 qatlamlarni bir ishlash obyektiga birlashtirish, 3 qatlamni esa alohida obyekt sifatida ishlanadi.

1 va 2 obyektlarni bir obyektga kirgizish shu bilan asoslanadiki, ularning o'tkazuvchanlik, neftning qovushqoqlik ko'rsatkichlari bir-birga yaqin va bir-biridan vertikal bo'yicha uncha uzoq bo'lmagan masofada joylashgan. Shuningdek, 2 qatlamda neftning olinadigan zaxirasi nisbatan katta emas (17.1-jadval).



17.1-jadval

Geologik-fizik xususiyatlar	Qatlam		
	1	2	3
Neftning boshlang'ich olinadigan zaxirasi, ming.t	200	50	70
Qatlam qalinligi, m	10	5	15
Qatlam o'tkazuvchanligi, mkm ²	0,1	0,15	0,5
Neftning qovushqoqligi, mPas	50	60	3

3 – qatlamda 1 – qatlamga nisbatan neftning zaxirasi kam bo'lgani bilan kam qovushqoqlik neftga ega va o'tkazuvchanligi yuqori. Bundan kelib chiqadiki, bu

qatlamni ochgan quduqlarning mahsuldorligi yuqori bo‘ladi va qatlamni oddiy suv bostirish bilan ishlash mumkin.

1 va 2 – qatlamlarda qatlam neftining qovushqoqligi yuqori bo‘lganligi tufayli neftni qovushqoqligini tushirish texnologiyasini qo‘llash lozim.

Shuni ta’kidlash kerak-ki, yuqorida sanab o‘tilgan omillardan har birini ishlash obyektiga ta’sirini avvalo texnologik va texnik-iktisodiy tahlil qilish va undan keyingina ishlash obyektlarini ajratish haqida qaror qabul qilish mumkin.

Biroq quduqlar sonini iqtisod qilish va kapital harajatlarni kamaytirish maqsadida bir necha qatlamlarni bir ishlatish obyektiga birlashtirishga qiziqmaslik kerak. Malaka shuni ko‘rsatadi-ki, bir ishlatish obyektiga birlashtirilgan mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini harxilligi yuqori bo‘lganligi tufayli haydalayotgan suv bilan neftni siqish bir tekisda kechmaydi, yo‘ldosh suvni olinadigan mahsulot miqdorida ko‘payadigan xududlari yuzaga keladi, buning oqibatida esa qatlamlarning yakuniy neft beraolishligi kamayadi.

17.2. Qaytish obyektlarini ishlashni loyihalashtirish masalalari

Ko‘p qatlamli konlarni ishlashni loyihalashtirishda bir nechta ishlatish obyektlariga ajratiladi. Ulardan ba’zilar – asosiylari, boshqalari esa – qaytish obyektlari. Asosiy ishlatish obyektlari – o‘zining aniq loyihalangan neftni qazib olish texnologiyasi, o‘zining oluvchi va haydovchi quduqlari to‘riga ega bo‘lgan haqiqiy obyektlar. Bu obyektlar yetarli darajada katta bo‘lgan o‘lchamlarga, qoniqarli darajada aniqlangan chegaralarga, yetarli darajada mahsuldorlikka va neft qazib chiqarishning iqtisodiy samaradorligiga ega. Buning teskarisi holda, qaytish obyektlari kichik bo‘lgan o‘lchamlar, yetarli darajada aniqlanmagan chegaralar, kam mahsuldorlik va neft qazib chiqarishni past iqtisodiy samarasi bilan xususiyatlanadi.

Shuning uchun bunday obyektlarda mustaqil quduqlar to‘ri loyihalanmaydi. Taxmin qilinadi-ki, ularni ishlashni boshqa asosiy obyektlarning quduqlari bilan, ya’ni bu quduqlar o‘z joylaridagi texnologik vazifalarini bajarganlaridan keyin, amalga oshirsa bo‘ladi.

Shunday qilib, qaytish obyektlari qaytish quduqlari bilan ishlanadi. Savol tug‘ilishi mumkin: qachon va qanday miqdorda qaytish quduqlari zarur?

Asosiy obyektlarda quduqlar ikki asosiy sababga ko'ra ishdan chiqariladi: birinchidan, o'zlarinig texnologik vazifalarini bajarganlaridan keyin; ikkinchidan, ularning halokatdan so'ng mahsuldorligini yo'qotishi sababli.

Neft uyumi (asosiy ishlatish obyekti) ni ishlashni belgilangan sharoitlarida mahsulot oluvchi quduqlarni joriy sonini quyidagicha aniqlanadi:

$$n = n_0 \cdot e^{-\left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right) \cdot t} \quad (17.1)$$

bu yerda: n_0 – loyihalangan to'rdagi quduqlarning umumiy soni; q_0 va Q_s – ko'rilayotgan obyektidagi suyuqlikning mahsuldorligi va boshlang'ich olinadigan zaxirasi; T_q – quduqning ishlatish davri; t – vaqtning ko'rilayotgan davri.

t yildan $(t+1)$ yilgacha bo'lgan davrda ishlatishdan nisbiy chiqqan quduqlarni aniqlaymiz:

$$\frac{\Delta n}{n} = \frac{n_0 \cdot e^{-\left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right) \cdot t} - n_0 \cdot e^{-\left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right) \cdot (t+1)}}{n_0 \cdot e^{-\left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right) \cdot t}} = 1 - e^{-\left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right)} \cong \left(\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}\right) \quad (17.2)$$

Bu summadagi birinchi ifoda texnologik sababga ko'ra ishdan chiqqan quduqlarga, ikkinchisi – halokat tufayli ishdan chiqqan quduqlarga mos keladi. Asosiy obyektida o'z vazifasini bajargan va texnologik sababga ko'ra ishdan chiqqan va qaytish obyektida foydalanishga yaroqli quduqlar qismini hisobga olib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\Delta T = \frac{\frac{q_0}{2Q_s}}{\frac{q_0}{2Q_s} + \frac{1}{T_q}} = \frac{1}{1 + 2 \frac{Q_s}{q_0 \cdot T_q}} \quad (17.3)$$

Har bir asosiy ishlatish obyektini ishlashni loyihalashtirishda yillar bo'yicha ishlovchi quduqlar sonini – n va mos holda ishlovchi quduqlar sonini kamayishini – $n_0 - n$ hisoblanadi. So'nggi kattalikni texnologik (halokatsiz) ishdan chiqqan quduqlar ulushiga ko'paytirib, boshqa qaytish obyektlarida foydalanish mumkin bo'lgan quduqlar sonini olamiz $(n_0 - n) \cdot \Delta T$.

Bundan keyin asosiy va qaytish obykti neftlilik maydonlarini qisman mos tushishi ehtimolini hisobga olish lozim. Qaytish obyektining neftlilik maydoni S_q asosiy obyektning neftlilik maydonining S_o uncha katta bo'lmagan ulushini tashkil qilib $\Delta e = S_q/S_o$, ancha kichik bo'lishi mumkin. Buni hisobga olib qaytish obyektiga o'tkazilgan quduqlar soni, $(n_0 - n) \cdot \Delta T \cdot \Delta e$ ga teng.

Quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar uchun misol hisoblab ko'ramiz:

$$n_0 = 1000; T_c = 25 \text{ yil}; \Delta e = 0,1; q_0/Q_{\text{oc}} = 1/25.$$

Bundan quyidagi kelib chiqadi:

$$\Delta T = 1 / (1 + 2 \cdot (25/25)) = 0,333,$$

$$\Delta T \cdot \Delta e = 0,333 \cdot 0,1 = 0,033,$$

$$n = 1000 \cdot e^{-0,06 \cdot t}$$

17.2-jadval

t, yil	5	10	15	20
n	740	549	407	301
$n_0 - n$	260	451	593	699
$(n_0 - n) \cdot \Delta T \cdot \Delta e$	9	15	20	23

Qaytish quduqlarini sonini ko'paytiruvchi yoki kamaytiruvchi va mos holda ular bilan qaytish obyektlarini ishlash imkoniyatlarini ko'paytiruvchi bir necha omillarni sanab o'tamiz:

1. Agarda asosiy obyektning o'z texnologik vazifalarini bajargan mahsulot oluvchi quduqlari, qo'shimcha haydovchi quduqlarga aylantirilsa, qaytish quduqlarining soni kamayadi.

2. Qaytish quduqlarining soni sezilarli darajada ko'payishi mumkin, agarda qaytish obykti asosiysiga nisbatan yuqorida joylashgan bo'lsa va agarda uni ishlash uchun asosiy obyekt chegarasida o'zining pastki qismi ishdan chiqqan quduqlardan foydalanilsa, qaytish quduqlarining soni ko'payishi mumkin.

3. Agarda mahsuldor bo'lmagan jinsga tushganligi sababli o'zining obyektida keraksiz bo'lgan quduqlardan foydalanilsa, qaytish obyektlarini konni ishlashni boshidan ishlataverish mumkin.

17.3. Ko'p qatlamli konlarni ishlatish tizimlari

Neft konlarini ishlatishni loyihalashda ko'p qatlamli konlarni va maxsuldor qatlamning alohida uyumlarini ishlatish tizimini alohida ko'rib chiqish zarur. Ko'p qatlamli konlarning ishlatish tizimlarini asoslashda ularning kesimida ishlatish ob'ektlarini ajratish, bir nechta maxsuldor qatlamlarni birgalikda ishlatish imkoniyatlariga katta e'tibor beriladi.

Ko'p qatlamli neft konlarini ishlatish tizimlari. Neft va gaz konlari ko'p qatlamli va bir qatlamli turlarga bo'linadi. Ko'p qatlamli deb, kesimda alohida uyumlari mustaqil o'ringa ega bo'lgan qatlamlar bilan bog'liq, o'zining geologik – fizik xususiyatlari, neftning fizik – kimyoviy xossalari va uyumning o'lchamlari bilan tavsiflanuvchi hamda o'zaro o'tkazmas jinslar qatlamlari bilan ajralgan konlarga aytiladi.

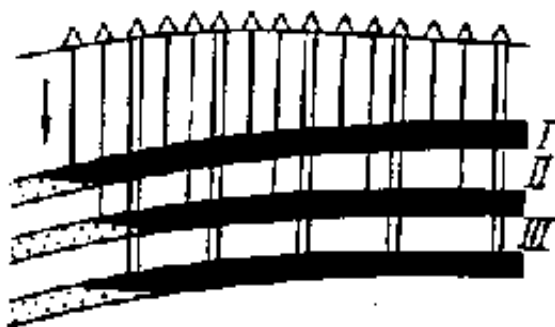
Bir qatlamli konlarni ishlatishni loyihalashda bitta uyumni ishga tushirish haqidagi masala yechiladi. Ko'p qatlamli konlarni ishga tushirishda mahsuldor qatlamlarning qidirilgan uyumlarini qanday tartibda ishga tushirish masalasini yechish lozim.

Ko'p qatlamli konlarni ishlatishni loyihalashda mahsuldor kesim va uning alohida qatlamlarini oldindan o'rganish muhim masala hisoblandi. Buning uchun gidrodinamika, kon geofizikasi, kon geologiyasi tadqiqotlari yordamida mahsuldor kesim oraliqlarini mufassal o'rganib, izlanishlar o'tkazib, olingan natijalarni kompleks qayta ishlab chiqish lozim. Bu ma'lumotlar ishlatish qavatlarini, ekspluatatsion ob'ektlar va butun konni ishlatish tizimini tanlashga imkon yaratadi. Ko'p qatlamli konlarni ishlatish tizimlarining uchta varianti mavjud:

- 1) yuqoridan pastga;
- 2) pastdan yuqoriga;
- 3) murakkablashtirilgan.

Yuqoridan pastga ishlatish tizimi. Yuqoridan-pastga ishlatish tizimi deb shunday tizimga aytiladiki, bunda pastda yotgan mahsuldor qatlamlar yuqorida yotgan qatlamlar ekspluatatsion quduqlari bilan to'liq burg'ulab bo'lingandan so'ng ishga tushiriladi.

Ko'p qatlamli konlar uchun yuqoridan pastga ishlatish tizimini qo'llash bir qator mavjud qiyinchilik va kamchiliklar hisobiga chegaralanadi:



17.2-rasm. Ko'p qatlamli neft konlarini yuqoridan pastga ishlatish tizimi

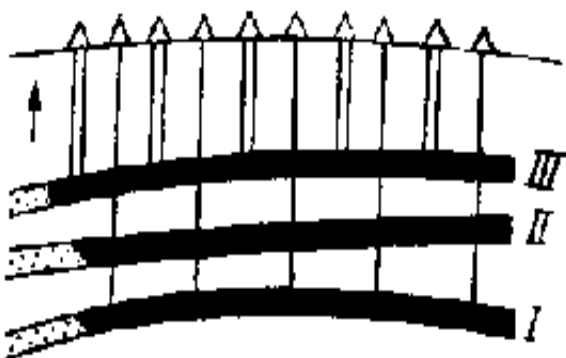
1. Konning istiqbollarini aniqlash cho'ziladi va quyi gorizontlarni burg'ulash to'xtab qoladi.

2. Ekspluatatsion quduqlarni burg'ulash hajmi, himoya quvurlariga metall sarfi oshadi, bu quduqlarni burg'ulashga materiallar va jihozlarning katta harajatiga olib keladi.

3. Quyi yotgan qatlamlarni burg'ulayotganda ishlatilayotgan yuqoridagi qatlamlarning gillanish xavfi tug'iladi.

4. Quduq kesimida yangi qatlamlar ochilganda geologik oriyenterlash mushkullashadi.

Pastdan yuqoriga ishlatish tizimi. Bu tizimni qo'llashga quduq tanasini gilli eritma bilan yuvib aylanma mukammal burg'ulash usuli va bosim ostida sementlash texnikasi tadbiq etilishi natijasida imkon yaratildi. Bu yuqori gorizontlarni ishlatish tugagunga qadar ularni suvlanishiga yo'l qo'ymay quyi gorizontlarni ishga tushirishga imkon yaratdi.



17.3-rasm. Ko'p qatlamli neft konlarini pastdan yuqoriga ishlatish tizimi

Burg'ulashda texnikaviy rivojlanish quyi gorizontlardan u yoki bu sabablarga ko'ra qoldirilgan yuqoridagilariga qaytish masalasini yechishga yordam beradi. Bularning hammasi yuqoridan pastga tizimidan ko'p qatlamli konlarni ishlatishning zamonaviy tizimiga o'tishga tayyorlaydi.

Konda pastdan yuqoriga ishlatish tizimini qo'llash uchun oldindan konning barcha neftli svitalarini o'rganishni ta'minlaydigan qidiruv ishlarini bajarish talab qilinadi.

Lekin, ko'p qatlamli konlar uchun pastdan yuqoriga ishlatish tizimi ham quyidagi mavjud kamchiliklarga ega:

1. Agar quyi gorizont katta chuqurlikda yotgan bo'lsa, ishlatishning boshlang'ich bosqichidayoq burg'ulash hajmi oshib ketadi.
2. Yuqoridagi gorizontlarni ishlatish to'xtab qoladi.
3. Yuqoridagi gorizontlarga muddatidan oldin qaytish quyi gorizontlarga neft qolib ketishiga olib keladi.

Yuqoridagi kamchiliklarini hisobga olib, pastdan yuqoriga ishlatish tizimini uch-to'rtta mahsuldor gorizontga ega bo'lgan konlar uchun qo'llash lozim.

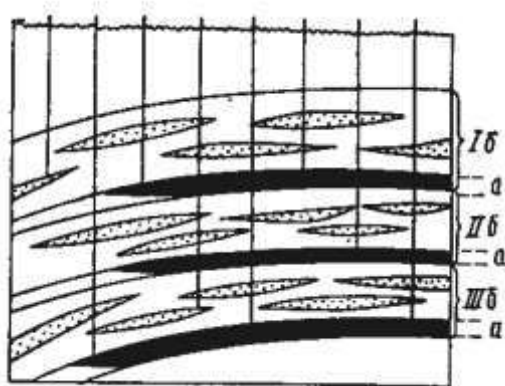
Pastdan yuqoriga ishlatish tizimi quyidagi sharoitlarda qo'llanilishi mumkin:

1. Quyi (bazi) gorizont shunday chuqurlikda bo'lishi kerakki, ekspluatatsion quduqlarni ko'p miqdorda burg'ulash uchun texnik sharoit bo'lsin.
2. Bazi gorizontdagi neftni miqdori va sifati neft qazib chiqarish reja topshiriqlariga mos kelishi shart.
3. Bazi gorizont yetarli darajada o'rganilgan va konturlangan bo'lishi lozim.

Pastdan yuqoriga ishlatish tizimi quyidagi qulayliklarga ega:

1. Quyi gorizontlardan yuqoridagi gorizontlarga qaytish hisobiga ekspluatatsion burg'ulashning umumiy hajmi qisqaradi.
2. Neft konlarini o'zlashtirish va ularni sanoat bahosini aniqlash tezlashadi.
3. Quduq kesimida geologik oriyentrlash yengillashadi.
4. Neftli qatlamlarning gillanish xavfi kamayadi.

Murakkablashtirilgan ishlatish tizimi. Konda bittadan ortiq ishlatish qavati mavjud bo'lsa, pastdan yuqoriga ishlatish tizimini qo'llash maqsadga muvofiq emas. Bunday hollarda murakkablashtirilgan ishlatish tizimini loyihalash lozim. Bu tizimining mag'zida shu narsa yotadiki, har bir ishlatish qavati alohida quduqlar seriyasi bilan burg'ulanadi, har bir qavat ichidagi qatlamlar albatta pastdan yuqoriga tizimi bo'yicha ishlatiladi, qavatlarni burg'ulash tartibi sharoitga qarab pastdan yuqoriga, yuqoridan pastga yoki bir vaqtning o'zida yuqoridan pastga va pastdan yuqoriga amalga oshirilishi mumkin.



17.4-rasm. Murakkablashtirilgan ishlatish tizimi. I, II, III – ishlatish qavatlari; a- bazis gorizont; b- qaytish gorizonti

Ishlatish qavati deb, bitta quduqlar seriyasi bilan ishlatiladigan bir yoki bir nechta mahsuldor qatlamga aytiladi. Ishlatish ob'yekti deb, ishlatishni boshqarish imkoniyati ta'minlanganda bitta quduqlar seriyasi bilan bir vaqtning o'zida alohida ishlatishga muvofiq bo'lgan bir yoki bir nechta mahsuldor qatlamga aytiladi.

Murakkablashtirilgan ishlatish tizimi yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi va quyidagilarni ta'minlaydi:

1. Yuqori yoki quyi gorizontlarni ishlatishni maqsadsiz to'xtatmasdan butun konni tez va samarali ishlatish.

2. Ishlatish qavati va bazis gorizontlarni nisbatan kam qazib olinadigan gorizontlarni ishlatishni to'xtatmasdan burg'ulash uchun tanlashda katta imkon yaratish.

3. Konni ishlatishni umumiy-geologik nazorat qilish va yer osti muxofazasi tadbirlarini amalga oshirish.

4. Ekspluatatsion quduqlarni burg'ulashda kapital mablag'lar samaradorgini oshirish va kapital harajatlari hajmining qisqarishi.

Nazorat savollari:

1. Ishlatish obyektini tanlash mezonlari haqida gapirib bering.
2. Bir necha mahsuldor qatlamni ishlash obyektlarining o'ziga xos tomonlari xaqida gapirib bering.
3. «Pastdan yuqoriga» va «yuqoridan pastga» ishlash tizimlari xaqida gapirib bering.
4. Asosiydan qaytish obyektiga o'tkazilgan qaytish quduqlarini soni qanday aniqlanadi?
5. Ishlatish loyihasi nima asosida tuziladi?
6. Ishlatish loyihasining tarkibi nimalardan iborat?
7. Konni ishlatish deb nimaga aytiladi?
8. Konni ishlatish tizimi deb nimaga aytiladi?
9. Kōp qatlamli konlarni ishlatishning qanday tizimlari mavjud?
10. Yuqoridan pastga ishlatish tizimining mohiyati nimadan iborat?
11. Pastdan yuqoriga ishlatish tizimining qulayligi va kamchiliklarini ayting?
12. Murakkablashtirilgan ishlatish tizimi qanday sharoitlarda qōllaniladi?
13. Ishlatish qavati deb nimaga aytiladi?
14. Ishlatish ob'ekti va qaytish ob'ekti nima?

Mavzu bo'yicha test

1. Ishlanayotgan kon xududida uglevodorodlarning sanoat ahamiyatidagi zaxirasi bo'lgan, ularni yer bag'ridan chiqarib olish aniqlangan quduqlar guruxi yoki boshqa tog'-kon texnik inshootlari yordamida amalga oshiriladigan qatlam yoki qatlamlar majmui nima deb ataladi?

- | | |
|----------------------|--------------------|
| A) ishlatish obyekt | B) geologik obyekt |
| C) texnologik obyekt | D) quduq |

2. Ishlatish ob'ekti nima?

- A) tog'-kon texnik inshootlari yordamida uglevodorodlarni chiqarib olish majmuasi, bu ishlatish ob'ekti
- B) konni ishlatishni boshqarish va yer bag'rini, atrof-muhitni himoyalash
- C) quduqlarni ishlatish texnika va texnologiyasini joylashtirish

D) birdaniga bir necha qatlamni ishlatish bu ishlatish ob'ektidir

3. Neft va gaz konlarini ishlash deb nimaga aytiladi?

A) yer bag'rida joylashgan uglevodorodlar va ularga yo'ldosh bo'lgan foydali qazilmalarni ilmiy asoslangan qazib olish jarayonini amalga oshirishga aytiladi

B) mahsulotlarni qazib chiqarishda qatlamga ta'sir etish usullari

C) mahsulotlarni tashish va saqlash jarayoniga aytiladi

D) mahsulotlarni saqlash jarayoniga aytiladi

4. Ko'p qatlamli konlardagi ekspluatatsion obyektlarni kanday ishlatish usullari mavjud?

A) mustaqil, birgalikda, alorida

B) mustaqil, murakkab

C) birgalikda, oddiy

D) oddiy va murakkab

5. Bir necha ishlatish qavatlaridan tashkil topgan ko'p qatlamli konlar qaysi tizimda ishlatiladi?

A) murakkablashtirilgan

A) yuqoridan pastga

B) pastdan yuqoriga

D) bir qatlamli konlar singari

6. Ko'p qatlamli konning yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamlaridagi suvlanishning ildamlanish harakati qanday bartaraf etiladi?

A) bir vaqtda ajratib ishlatish

B) yuqori miqdorda suyuqlik olish

C) quduqlar ishining texnologik tizimlarini optimallashtirish

D) filtr va qum yakorlaridan foydalanish

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet

2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

18-ma'ruza

Neft konlarini ishlash holati taxlili

Reja

18.1. Ishlash jarayonini kon-geologik nazorat qilish

18.2. Neft konlarini ishlash holati taxlili

18.3. Ishlatilayotgan obyektдан chiqarilayotgan neft, gaz, suv o'zgarishi (dinamikasi)

18.4. Kam mahsulotli gorizontni ishlash va tugaguncha ishlash

Tayanch iboralar

Ishlash jarayoni, kon-geologik nazorat qilish, qazib chiqarish jarayoni, tahlil qilish, neft uyumidan mahsulot olish va suvlanish dinamikasi, zahira, ishlash jarayonini tavsiflovchi ko'rsatgichlar, reja diagramma.

18.1. Ishlash jarayonini kon-geologik nazorat qilish

Ishlash jarayonini kon-geologik nazorat qilishga neftni yer bag'ridan qazib chiqarish jarayonini o'rganish va tahlil qilishga, neft uyumidan mahsulot olish va suvlanish dinamikasiga, zahiralarni to'laroq qazib chiqarishga va ishlash jarayonini tavsiflovchi boshqa ko'rsatgichlarga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash kiradi.

Qatlamning ishlash jarayonini yaqqolroq tasavvur qilish uchun reja-diagramma tuziladi.

Reja diagramma mazkur qatlam usti bo'yicha tuzilma xaritasi bo'lib, unda shartli belgilar orqali, muayyan bir sana uchun quduqlar kategoriyasi keltirilgan bo'ladi:

- 1) ishlatishda bo'lgan va toza neft va neft bilan suv beruvchi;
- 2) suvlanganlik tufayli ishlatishdan chiqarilgan;
- 3) gaz olishga o'tqazilganligi tufayli ishlatishdan chiqarilgan;
- 4) mahsulot olib bo'linganligi tufayli ishlatishdan chiqarilgan;
- 5) sinash vaqtida suv bergan;
- 6) sinash vaqtida gaz bergan;
- 7) qatlamning kollektorlik xususiyatlarini yomonligi tufayli sinash davrida mahsuldorsiz deb topilgan;

8) haydovchi;

9) pyezometrik, kuzatuvchi.

Ma'lumki, bunday diagrammani ko'rib chiqish, muayyan sanada konni ishlash haqida to'la ma'lumot olishga yordam beradi. Ishlash holatini o'zgarishini aniqlash uchun bunday diagrammalar har xil sanalarda tuziladi.

Uyumni ishlatish va ishlash holati dinamikasining yana bir asosiy ko'rsatgichi bu qatlamni ishlatish grafigi hisoblanadi. Ishlatish jarayonida qatlamning holatlarini o'zgarishini grafik tasviri qatlamning alohida funksiyalarini tadqiqot qilishga ularning o'zaro aloqasini o'rganishga yordam beradi.

Quduqlarning mahsuldorligini va suvlanish holatini tavsiflash uchun quduqlarning boshlang'ich, joriy va jami mahsulot miqdorini ko'rsatuvchi xarita – uyumni ishlash haritasi chiziladi. Unda markazdagi nuqta quduq deb olinib, shu nuqtadan aylana chiziladi. Aylananing radiusi, masshtabda $\pi r^2 = Q$ formula orqali aniqlanadi va aylananing maydoni quduq mahsulotini Q (masshtabda) tasvirlaydi. Suvlanganlikni tavsiflash uchun aylana maydonini 100% deb olamiz va agarda suvlanganlik 25% ga teng bo'lsa, ma'lumki aylananing 90°ini tashkil qiladi.

Bu xaritalarda boshlang'ich va joriy neftlilik chiziqlari ko'rsatiladi.

18.2. Neft konlarini ishlash holati taxlili

Neft konini ishlash loyihasini amalga oshirishni birinchi davridanoq olingan kon-geologik ko'rsatgichlarni va ishlash ko'rsatgichlarini tahlil qilish boshlanadi.

Koni ishlash jarayonini boshlang'ich, har kunlik tahlil qilishni boshqarmaning geologik xizmati yoki markaziy ilmiy-tadqiqot laboratoriyasi (SNIL) yoki ilmiy va ishlab chiqarish ishlari sexi (SNIPR) tomonidan amalga oshiriladi.

Ishlashni boshlang'ich tahlil qilishning vazifalari quyidagilar:

1. Quduqlar va qatlamlarni geofizik, gazogidrodinamik va maxsus tadqiqotlari natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish.

2. Konni ishlashni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlarni tahlil qilish.

3. Neft olishni jadallashtirish bo'yicha olib borilgan ishlar natijalarini tahlil qilish.

4. Konni ishlash loyihasini alohida qismlariga tuzatish kiritish.

Quduqlar va qatlamlarni tadqiqot qilish natijalarini qayta ishlash quyidagilarga yordam beradi:

- qatlam ko'rsatgichlarini aniqlaydi;
- quduqqa neftni oqim tenglamasidagi sirqish qarshiligini aniqlaydi;
- yangi va ishlatilayotgan quduqlar uchun texnologik tartibni o'rnatish;
- qalinlik bo'yicha mahsuldor yotqiziqlarni sirqish darajasini – ishlovchi va ishlamaydigan oraliqlarini aniqlash;
- quduqlar va qatlamlarni joriy gazkondensat tasnifini o'rnatish.

18.3. Ishlatilayotgan obyektдан chiqarilayotgan neft, gaz, suv o'zgarishi (dinamikasi)

Qazib olinayotgan obyektning asosiy ko'rsatgichlari undan olinayotgan neft, suv, gaz va umuman suyuqliklarning joriy (oylik, kvartal va yillik) ko'rsatgichlari hamda ularining jamlangan ko'rsatgichlaridan iboratdir. Qazib chiqarilayotgan obyektning ishlatilish jarayonidagi o'zgarishlarini qazib chiqarish ko'rsatgichlarining dinamikasi deb ataladi. Bunday ko'rsatgichlarni olinishi mumkin bo'lgan zaxiralarga va neft beraolishlik koeffitsiyentiga nisbati nuqtai nazaridan tahlil qilinadi va ishlatilish obyektlari turkumining qazib chiqarish tajribasi umumlashtiriladi hamda bu ishlarni bajarishda aksariyat yillik ko'rsatgichlardan foydalaniladi.

Qazib chiqarishning asosiy ko'rsatgichlari absolyut o'lchamlarda (neft, suv, suyuqlik ming t., gaz mln.m³) ko'rsatiladi. Ba'zan qazib chiqarish sur'atini yaxshiroq ko'rsatish uchun, uni qazib chiqarilishi lozim bo'lgan neft miqdoriga nisbatan % hisobida berilishi mumkin, xuddi shu kabi obyektдан olinayotgan suvning miqdorini chamalash uchun ham uni zahiralarga nisbatan % hisobida ko'rsatiladi. Gohida yillik qazib chiqarishning sur'atini chamalash maqsadida qoldiq zaxiraga nisbatan % ko'rinishida ham ifodalanadi.

Neft bilan birga olinadigan suv miqdori esa ko'pincha qatlamdan olingan suyuqlikka nisbatan % ko'rinishida beriladi. Qazib chiqarish jarayonining boshidan boshlab olingan neft (gaz) miqdori jamlangan holda uning dastlabki balans zahiralarga nisbatan olinsa, bu ko'rsatgich joriy neft beraolishlikni ko'rsatuvchi son

bo'lib qoladi va shu hisob vaqtiga qatlamdan mahsulot olinganlik darajasini belgilaydi.

Shu ko'rsatgichlarning o'zgarishini (dinamikasini) obyektni qazib chiqarish bosqichlariga qarab tahlil qilinsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ma'lumki, neft (gaz) konining qazib chiqarish jarayoni to'rt bosqichdan iboratdir. Qatlam (uyum) qidiruv ishlari tugatilgach ishga tushadi va o'zining 1 bosqichini boshdan kechiradi. Adabiyotlarda bosqichlarning 1 va 2 ni olinadigan mahsulotning o'sish, 3 va 4 ni uning pasayish davri deb ham yuritiladi. Mahsulotning asosiy qismi 1-2-3 bosqichlarda olib bo'linadi, degan tushuncha ham mavjud, lekin 4, ya'ni yakunlovchi bosqichda ham uzoq yillar davomida salmoqli neft miqdori olinganligi tajribadan ma'lum.

Qazib chiqarish asosiy ko'rsatgichlarining o'zgarishi qatlamning geologik sharoitlariga hamda qo'llangan texnologiyaning mukammalligi, shuningdek qazib chiqarish tarkibining samaradorligiga bog'liq.

18. 4. Kam mahsulotli gorizontni ishlash va tugaguncha ishlash

Qatlamni tugaguncha ishlash loyihasini tuzishda quyidagilarni inobatga olish lozim:

1) qatlamni tugaguncha ishlash unga ta'sir qilish jarayonini zarurligi va imkonini hisobga olib tuzilishi lozim;

2) qatlamni tugaguncha ishlashni zaiflashgan quduqlarda ikkinchi stvolni ochish va burg'ilash bilan olib borish foydali;

3) ko'p qatlamli gorizontlarda tugaguncha ishlashda barcha gorizontlarda olib boriladigan ishlarni inobatga olish kerak;

4) yangi quduqlarni loyihalashtirishda, quduqlar to'rini zichlashda quduqlarni bir-biriga va so'ngi neft beraolishlik koeffitsiyentiga ta'siri inobatga olinishi lozim;

5) tugaguncha ishlashni loyihalashtirishda quduqlar mahsuldorligini oshirish tadbirlarini – gidravlik yorish, tuz kislotali ishlov berish, jadallashgan usulda neft olishni va b. hisobga olish kerak.

Qatlamni tugaguncha ishlash loyihasini tuzishda quyidagilar zarur hisoblanadi:

1) amaldagi ishlatuvchi quduqlar fondini saqlash va qum tiqini, muddatidan avval suvlangan, ishlatishdan chiqqan quduqlardagi muammolar bilan kurashish;

2) qatlamning litologik-fizik xususiyatlarini inobatga olib qoldiq neftni olish uchun zichlovchi quduqlarni qazish;

Mahsulot miqdori 7 t/sut dan kam bo'lgan quduqlar kam mahsulotli quduqlar fondiga kiradi. Uyumda kam mahsulotli quduqlarning bo'lishi, uning paydo bo'lishi, yotqiziqlarning zichlashish va metamorfizatsiya jarayoni bilan bog'liq. Ko'rsatilgan va boshqa tabiiy omillar ba'zi quduqlarni boshqalariga nisbatan ishlashning boshlang'ich davridayoq kam mahsuldorlikda ishlashiga sabab bo'ladi. Ba'zida sun'iy holatlarda va uyum ishlashining so'ngi davrlarida ham quduqlar kam mahsulot bilan ishlay boshlaydi.

Tabiiy omillarga ko'ra quduqlar kam mahsulotli bo'lganda ularning debitini oshirish uchun turli tadbirlar qo'laniladi. Birinchi navbatda shuni aytib o'tish kerakki, mahsuldor qatlamlarni ochishda ularni gillanishidan ehtiyot bo'lish kerak. Buning uchun ko'pincha qatlamni gilli aralashma o'rniga neftli aralashma bilan ochiladi yoki quduqni qatlam ostidan ham 20-30 m chuqurlikgacha (zumpf) qaziladi (qazilgan zumpfga neft o'zining og'irligi bilan oqib tushadi, u yerdan esa neft nasos orqali so'rib olinadi). Shuningdek quduqlar mahsuldorligini oshirishda bir necha kam mahsulotli gorizontni bitta quduq orqali ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Ishlash jarayonini kon-geologik nazorat qilish qanday amalga oshiriladi?
2. Neft konlarini ishlash holati qanday taxlil qilinadi?
3. Ishlatilayotgan obyektidan chiqarilayotgan neft, gaz, suv o'zgarishi (dinamikasi) ni tahlil qilishdan maqsad?
4. Kam mahsulotli gorizontni ishlash va tugaguncha ishlash loyihasi haqida tushuncha bering.

Mavzu bo'yicha test

1. Neft uyumidagi qatlam energiyasi balansi qanday boshqariladi?

- | | |
|--|-----------------------------------|
| A) qatlamga to'liq ta'sir etish orqali | B) kislotali ishlov berish orqali |
| C) qatlamni gidravlik yorish orqali | D) perforatsiya orqali |

2. Uyumni ishlatishni nazorat qilish va boshqarish nimaga olib keladi?

- A) SNK va GNKning tekis siljishi va qatlam energiyasining teng sarflanishi
- B) SNK va GNKning notekis siljishi
- C) qatlam energiyasining noto'g'ri sarflanishi
- D) SNK va GNKning notekis siljishi va qatlam energiyasining teng sarflanishi

3. Uyumni ishlatish jarayonida qaysi ko'rsatkichlar ustidan doimiy nazorat olib boriladi?

- A) neft miqdori, neftning suvlanganligi, gaz omili, quduq tubi va qatlam bosimining o'zgarishi
- B) haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligi, quduqlarning qazib olish ko'rsatkichi
- C) haydovchi quduqlarning bosimi
- D) suvdagi mexanik qo'shimchalar miqdori, qazib olish ko'rsatkichi

4. Qazib olish ko'rsatkichlari va sur'ati, qatlam bosimining o'zgarishi, suvlanganlik va gaz omili konning qaysi ko'rsatkichlariga kiradi?

- A) asosiy texnologik ko'rsatkichlarga
- B) geologik ko'rsatkichlarga
- C) texnik ko'rsatkichlarga
- D) ekologik ko'rsatkichlarga

5. Konning ishlash loyihasidagi ko'rsatkichlar 5-6 yil o'tib o'zgarsa qanday hujjat tayyorlanadi?

- A) kon ishlashining tahlili
- B) sinov-sanoat ishlashning texnologik tarxi
- C) sinov ishlash loyihasi
- D) ishlashning texnologik sxemasi

6. Loyihalashtirishning so'nggi bosqichida qanday hujjat tayyorlanadi?

- A) konni ishlash loyihasiga tuzatmalar kiritish
- B) ishlashning texnologik sxemasi
- C) sinov-sanoat ishlashning texnologik tarxi
- D) sinov ishlash loyihasi

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.

3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

19-ma'ruza

Quduqlarni tadqiqotlash

Reja

19.1. Quduqlarni va qatlamlarni tadqiqot etish usullari

19.2. Quduqlar ishini tadqiqot etish

19.3. Quduqlar ishini texnologik rejimi

Tayanch so'zlari

Gidrodinamik, termadinomik, barqaror rejim, nobarqaror rejim, indikator chizig'i, maxsuldorlik koeffitsiyenti, quduqlarni ishlatishning texnologik rejimlari.

19.1. Quduqlarni va qatlamlarni tadqiqot etish usullari

Quduqni gidrodinamik va termodinamik tadqiq etish, boshqa maxsus tadqiqotlar (gidrokimyoviy va geofizik) asosida qatlamning sizish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun chuqurlik o'lchov ishlarini o'tkazishdir. Aloxida quduq yoki quduqlar guruhida tadqiqot ishlarini olib borishdan olingan natija, qatlam va qatlam tizimini tadqiqotlashning umumiy kartinasini tashqil etadi. Bu deganimiz quduqni tadqiqot etish qatlamni tadqiq etishning omili hisoblanadi. Kon tadqiqot natijalarini ishlov berishda olingan sizish ko'rsatkichlari neft qazib olish texnologiyasi, ishlash va zahirani hisoblash masalalarini yechishda qo'llaniladi.

Tadqiqot qilishning eng asosiy turlaridan bo'lgan gidrodinamik va termodinamiku sullaridan eng birinchi rivojlana boshlagan usuli gidrodinamik usuli hisoblanadi.

Kon tadqiqot ishlari quduqning muayyan rejimida ishlashida yoki muayyan oqimda ham, xuddi shu kabi nomuayyan oqimda (to'xtatilgandan keyin, ko'shish vaqti yoki rejimni o'zgarishida) ham bir xil o'tkaziladi.

19.2. Quduqlar ishini tadqiq etish

Quduqlarning joriy holatini nazorat qilish, ulardan olinadigan mahsulot miqdorini belgilash va ularning ishlash texnologik rejimini tuzish maqsadida tadqiqot ishlari olib boriladi.

Quduqlarni tadqiqot etish barqaror va beqaror rejimlarda olib boriladi.

Barqaror rejimda tadqiqot etish ko'yidagicha olib boriladi. Quduq ancha vaqt o'zgarmas miqdorda ishlatiladi. Bu muddatda quduqning mahsulot miqdori va tub bosimi o'lchanadi. Birinchi o'lchashdan so'ng mahsulot miqdori o'zgartiriladi (oshiriladi yoki kamaytiriladi). Biroz vaqtdan so'ng quduq tubi bosimi o'rnatilgach, o'lchovlar takrorlanadi. Bunday o'lchovlar kamida 3-4 marta bajariladi.

Quduqning ishlash rejimini o'zgartirish, quduqning ishlatilish usuliga bog'liq. Masalan, favvora usulida ishlaydigan quduqlarda shtutser diametrini o'zgartirib, kompressor usulida ishlaydigan quduqlarda ishchi agentning nisbiy sarflanishini o'zgartirib, chuqurlik nasosi usulida ishlaydigan quduqlarda tebratma dastgoh parametrlarini o'zgartirib mahsulot miqdorini boshqarish mumkin.

Quduqning xar bir ishlash rejimida ishlash muddati mahsulot miqdori, qatlam tavsifi va qatlamdagi suyuqlik va gazlarning xususiyatlariga bog'liq.

Tadqiqot natijasida olingan mahsulot miqdori va unga mos keladigan bosimlar farqi orasidagi bog'lanish grafigi chiziladi. Bu grafik indikator chiziqlari deb ataladi. Abssissa o'qida mahsulot miqdori Q va ordinata o'qida bosimlar ayirmasi $\Delta P = P_{qat} - P_{qud.tub}$.

Gaz quduqlari uchun bosimlar kvadratlarining ayirmasi qo'yiladi (ΔP^2)

Ko'rinishi jihatdan indikator chiziqlari to'g'ri chiziqli, qavariq yoki botiq hollarda uchraydi.

To'g'ri chiziqli holat neft uyumida siqib chiqarish usuli mavjudligida va oqim Darsi qonuni bo'yicha chiziqli sizilish sharoitida yuzaga keladi.

Ayrim hollarda indikator chizig'i boshlang'ich sharoitida to'g'ri shaklda bo'lib, depressiya oshgan sari qavariq shaklga o'tishi mumkin.

Suv bosimi rejimidan boshqa hamma hollarda indikator chizig'i qavariq shakilda bo'ladi. Botiq shakildagi indikator chizig'i holatida tadqiqot natijasi qoniqarsiz hisoblanib, o'lchashlar takrorlanadi.

19.1-rasmda tasvirlangan indikator chiziqlari quyidagi tenglama orqali ifodalanishi mumkin:

$$Q = K(P_{qat} - P_{qud.tub})^n \quad (19.1)$$

Bu yerda: K - mahsuldorlik koeffitsiyenti; n - g'ovak muhitda sizishni xarakterlovchi koeffitsiyent.

Chiziqli sizish qonuni mavjud hollarda $n = 1$ va indikator chizig'i to'g'ri shaklda. Qavariq shakldagi indikator chizig'i $n < 1$ va botiq shakildagisi $n > 1$ sharoitlarda vujudga keladi.

Chiziqli qonun bo'yicha sizilish sharoitida tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$Q = K(P_{qat} - P_{qud.tub}) \quad (19.2)$$

Mahsuldorlik koeffitsiyenti son jihatidan bosim 1 atmosferaga pasayganda mahsulot miqdorining qanchaga ortganligini ko'rsatadi.

$$Q = \frac{K}{(P_{qat} - P_{qud.tub})} = Q/\Delta P ; \quad (19.3)$$

Quduqning maksimal mahsulot miqdori yoki potensial debiti $P_{kud.tub}=0$ holda bajarilib quyidagicha hisoblanadi.

$$Q_{pot} = K \cdot \Delta P_{qat}^n \quad (19.4)$$

Tadqiqot natijasida chizilgan indikator chizig'iga ishlov berib quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti (K), qatlam o'tkazuvchanligi (k), harakatlanuvchanligi $k\backslash\mu$; gidroo'tkazuvchanlik $k^*h\backslash\mu$; pyezoo'tkazuvchanlik (κ) va boshqa parametrlarni hisoblash mumkin.

Indikator chizig'iga ishlov berish quyidagi tartibda bajariladi. Indikator chizig'ining to'g'ri chiziqli qismi uchun mahsuldorlik koeffitsiyenti quyidagicha hisoblanadi.

$$K = Q/\Delta P;$$

Darsi qonuniga asosan quduq tomon oqim quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$Q = \frac{2\pi kh(P_{qat} - P_{qud.tub})}{\mu \left(\ln \frac{R_k}{R_{qud}} + C_1 + C_2 \right)} \quad (19.5)$$

Bu yerda: k - qatlam o'tkazuvchanligi; H - qatlam qalinligi; μ - quduq mahsuloti qovushqoqligi; R_k - ta'minot chegarasi radiusi; R_{qud} - quduq radiusi; C_1, C_2 - quduqning gidrodinamik nomukammallik koeffitsiyenti.

Yuqorida ko'rsatilganidek quduqqa nisbatan oqim $Q = K(P_{qat} - P_{qud.tub})$ tenglamasi yordamida ham hisoblanadi. Bu ikkala tenglamaning o'ng tomonlarini tenglashtirib qatlamning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti topiladi.

$$\frac{2\pi kh(P_{qat} - P_{qud.tub})}{\mu \left(\ln \frac{R_k}{R_{qud}} + C_1 + C_2 \right)} = K(P_{qat} - P_{qud.tub}) \quad (19.6)$$

$$k = K\mu \left(\ln \frac{R_k}{R_{qud}} + C_1 + C_2 \right) / 2\pi h \quad (19.7)$$

Endi o'tkazuvchanlik bilan bog'liq bo'lgan boshqa parametrlarni (k/μ ; kh/μ ; x) hisoblash mumkin.

Darsi qonunidan chetlanish hollarida $Q = K(P)^n$ shakldagi parabalik tenglama indikator chizig'ini to'la tasvirlay olmaydi. Bu hollarda bosim gradiyentning quyidagi ikki hadli tenglamasidan foydalanish mumkin.

$$P/x = k/\mu * y^2 - v * y^2 \quad (19.8)$$

Bu yerda: P - x uzunlikdagi maydonda bosimlar ayirmasi; μ - neft qovushqoqligi; v - sizilish tezligi; y - g'ovak muhit geometriyasiga bog'liq koeffitsiyent.

Bu tenglamaning mazmuni quyidagicha. Suyuqlik yoki gaz harakatida qaysidir uchastkada bosimlar ayirmasi suyuqlik yoki gazning inersiya kuchi va ishqalanish kuchini bartaraf etish uchun sarflanadi. Bu kuchlar g'ovaklik kanallarining notekisligi natijasida yuzaga keladi.

Kichik tezlikdagi sizishda inersiya kuchlari katta emas va bosim asosan ishqalanish kuchlarini yengishga sarflanadi va tenglamaning birinchi qismi hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Sizilish tezligi quduq debiti bilan proporsional bog'liq bo'lganligi sababli indikator chizig'iga quyidagi tenglama mos keladi:

$$\text{Suyuqlik uchun} \quad \Delta P = A Q + B Q^2$$

$$\text{Gaz uchun} \quad \Delta P^2 = A_1 Q_{at} + B_1 Q_{at}^2$$

Bu yerda A, B, A_1, B_1 - berilgan quduqlar uchun doimiy koeffitsiyentlar; Q - neft debiti; Q_{at} - atmosfera bosimiga keltirilgan gazning hajmiy miqdori.

Shunday ekan, oqim tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta P/Q = A + B Q; \quad \Delta P^2/Q = A_1 + B_1 Q_{at};$$

Tadqiqot natijalari

$$K=f(P/Q) \quad \text{yoki} \quad K=f((P)^2/Q_{at})$$

Fizikaviy mohiyati jihatidan $A(A_1)$ koeffitsiyenti mahsuldorlik koeffitsiyentining teskari qiymatiga ega.

$$A=1/K \quad \text{yoki} \quad K=1/A$$

Mahsuldorlik koeffitsiyentining miqdori ma'lum bo'lsa qatlam o'tkazuvchanligi va unga bog'liq hamma parametrlarni aniqlash imkoniyati tug'iladi.

Endi quduqni barqaror rejimda tadqiqot etish usulini ko'rib chiqamiz. Bu usul quduq ishga tushirilgandan yoki to'xtatilganda bosim tiklanishi jarayonida beqaror sizilish jarayonini o'rganishga asoslangan.

Bu usulni quduq tubi bosimi neftga to'yinganlik bosimidan katta bo'lgan holda qo'llash mumkin.

Bu usulning mohiyati quduq to'xtatilganda tub bosimining tiklanib borishi tezligini yoki quduq ishga tushirilganda tub bosimining pasayishi tezligini kuzatish bilan bog'liq.

Quduq to'xtatilgandan so'ng ham qatlamdan quduqqa nisbatan oqim davom etib, unda suyuqlik sathi ko'tariladi va tub bosimi ham ortib boradi. Sekin - asta neft oqimi kamayib, tub bosimining ortish sur'ati sekinlashadi va nihoyat tub bosimi asimptotik ravishda qatlam bosimiga yaqinlashadi.

To'xtatilgan quduqda tub bosimining tiklanishi quyidagi tenglama bilan ifodalanishi mumkin.

$$P_{qat} - P_{qud.tub} = \Delta P = Q * \mu * B \sqrt{4 * \pi * K * h * 2,25 * x * t} / p_{kel}^2$$

Bu yerda: Q - to'xtatilgunga qadar quduq debiti; ΔP - bosimlar farqi; μ_q - qatlam suyuqligi qovushqoqligi; k - o'tkazuvchanlik; h – qatlam kalinligi; x – pyezoo'tkazuvchanlik koeffitsiyenti; P_{kel} – quduqning keltirilgan radiusi; t - quduq to'xtatilgandan boshlab hisoblangan vaqt.

Bu tenglama ba'zi o'zgartirishlar va o'nli logarifimga o'tgandan so'ng quyidagicha ifodalanadi:

$$P = 2,3 * Q_{\mu} * \sqrt[4]{\pi * K * h} * \lg 2,25 * x * t + p_{kel}^2 + 2,3 * Q_{\mu} * \sqrt[4]{\pi * K * h} * lgt$$

Yoki

$$P = A + ilgt$$

Bu tenglama yarim logarifimik P – $ilgt$ kordinatasida to‘g‘ri chiziq tenglamasini ifodalaydi.

Bu yerda: i – burchak koeffitsiyenti; A – ordinata o‘qidagi kesim.

Demak, bu usuldagi tadqiqot natijalariga quyidagicha ishlov beriladi. Quduq to‘xtatilgandan so‘ng o‘lchovlar natijasida $P_{qud.tub}$ bog‘liqligi chizilib, so‘ngra u logarifmik koordinatada ifodalanadi.

Natijada

$$A = 2,3 * Q_{\mu} * \sqrt[4]{\pi * K * h} * \lg 2,25 * x * t \sqrt{p_{kel}^2};$$

$$i = 2,23 * Q_{\mu} * \sqrt[4]{\pi * K * h};$$

$$A = i * \lg 2,25 * x * \sqrt{p_{kel}^2};$$

Bu yerda qatlam o‘tkazuvchanligi hisoblanib, u orqali qatlamning qolgan barcha parametrlari aniqlanadi.

19.3. Quduqlarni ishlatishning texnologik rejimi

Quduqlar ishining texnologik rejimi ulardan olinadigan mahsulot miqdorining normasini belgilab beradi. Quduqning tadqiqot natijalari texnologik rejim tuzish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Shuning uchun ham xar bir quduqda muntazam tadqiqot ishlari olib borilishi kerak.

Quduqning maksimal (potensial) imkoniyati bo‘yicha mahsulot miqdorini belgilash mumkin emas. Chunki bu holda qatlam energiyasi noratsional sarflanishi, neft zahirasining to‘la ishlatilmasligi, qatlam yemirilishi va tizma siqilishi hollari yuz berishi mumkin.

Shu sabab har bir quduq uchun o‘zining oqilona ishlatilish sharoitini ta’minlaydigan mahsulot miqdori meyori belgilanadi.

Meyorni belgilashda quduqlar ikki guruhga bo‘linadi:

1. Cheklanmagan mahsulot miqdori bilan;
2. Cheklangan mahsulot miqdori bilan.

Birinchi guruhga kam mahsulotli, dinamik sathi past bo'lgan va past bosimli quduqlar kiradi. Bu quduqlardan olinadigan mahsulot miqdori mavjud uskunalarning maksimal imkoniyati va potensial miqdori orqali belgilanadi.

Ikkinchi guruhdagi quduqlarning miqdorini bir necha sabablarga ko'ra cheklashga to'g'ri keladi. Uyumning chekka suvlari faol sharoitda qatlam bosimi to'yinganlik bosimidan yuqori bo'lsa, suyuqlikdan gaz ajralib chiqishini oldini olish maqsadida mahsulot miqdori cheklanadi. Bunda tub bosimi to'yinish bosimiga teng yoki undan 20-25% past holda belgilanadi.

Cheklanishning boshqa sabablari sifatida qatlam suvining quduq tubiga ko'tarilishini oldini olish, gaz do'ppisining bir meyorda kengayishini ta'minlash, qatlamdan qum va mexanik zarrachalar olib chiqilishining oldini olish, yo'ldosh suv miqdorini kamaytirish va boshqalar xizmat qiladi.

Ba'zan quduqning mahsulot miqdori texnik sabablarga ko'ra cheklanadi. Masalan past bosimli chuqur quduqlarda dinamik sathning pasayishi mustahkamlovchi quvurning siqilib kolishidan saqlash uchun ham mahsulot miqdori cheklanadi.

Gaz quduqlarida mahsulot miqdori suv ko'tarilishining oldini olish va gaz oqimida qum chiqishini cheklash shartlari bilan belgilanadi. Debiti katta gaz quduqlarda meyor quduq diametriga qarab belgilanadi.

Nazorat savollari

1. Quduqlarda tadqiqot ishlarini olib borishdan maqsad nima?
2. Quduqlarni barqaror rejimda tadqiqot etish qanday olib boriladi?
3. Tadqiqot natijasida indikator chizig'i qanday chiziladi?
4. Quduqlarni beqaror rejimda tadqiqot etish qanday olib boriladi?
5. To'xtatilgan quduqning bosimini tiklanishi qanday tenglama orqali aniqlanadi?
6. Quduq ishlashining texnologik rejimi deganda nimani tushinasiz?
7. Quduqdan mahsulot olishni chegaralash qanday holatdalarida amalga oshiriladi?
8. Quduqlarni tadqiqot qilish usullari?
9. Gidrodinamik tadqiqot qanday olib boriladi?

Mavzu bo'yicha test

1. Quduq ishi qaysi maqsadda tadqiqot qilinadi?

- A) qatlam parametrlarini aniqlash uchun
- B) quduqni to'xtatish uchun
- C) quduqni ishga tushirish uchun
- D) quduqqa ishlov berish uchun

2. Quduqning tadqiqoti natijalari qayerda qo'llaniladi?

- A) quduq ishlashi texnologik rejimini tuzish uchun
- B) quduqni to'xtatish uchun
- C) quduqni ishga tushirish uchun
- D) quduqni jihozlash uchun

3. Quduqning tadqiqoti natijasida qaysi chizma tasvirlar chiziladi?

- A) indikator chizig'i yoki quduq tubi bosimining tiklanish chizig'i
- B) ishlash xaritasi
- C) uyum kesmasi tasviri
- D) tuzilmali xarita

4. Qaysi parametrlar gidrodinamik tadqiqot usullari yordamida aniqlanadi?

- A) gidro va p'yezoo'tkazuvchanlik hamda qabul qiluvchanlik koeffitsiyentlari
- B) p'yezoo'tkazuvchanlik, mahsuldorlik va neft beraolishlik koeffitsiyentlari
- C) p'yezoo'tkazuvchanlik, qabul qiluvchanlik, gaz beraolishlik koeffitsiyentlari
- D) p'yezoo'tkazuvchanlik, mahsuldorlik, qabul qiluvchanlik koeffitsiyentlari

5. Qaysi usullar gidrodinamik tadqiqotlarga mansub?

- A) bosim tiklanishi, gidroeshitish, o'rnatilgan miqdor usullari
- B) bosim tiklanishi, o'rnatilgan miqdor, laboratoriya usullari
- C) gidroeshitish, laboratoriya usullari, o'rnatilgan miqdor usullari
- D) o'rnatilgan miqdor, ehtimollik-statistik usullar

6. Gidrodinamik tadqiqotlar qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) o'rnatilgan va o'rnatilmagan miqdor usullariga
- B) laboratoriya va tajriba usullariga
- C) o'rnatilgan miqdor va laboratoriya usullariga
- D) o'rnatilmagan va tajriba usullariga

7. Qachon quduqni ishlatish rejimi o'rnatilgan hisoblanadi?

- A) agar quduq debiti va quduq tubi bosimi vaqt o'tishi davomida deyarli o'zgarmasa

- B) agar quduq debiti va quduq tubi bosimi vaqt o'tishi davomida o'zgarsa
- C) agar quduq debiti va qatlam bosimi o'zgarsa
- D) agar quduq debiti va quvur orti bosimi vaqt o'tishi davomida o'zgarsa

8. Distansion sarf o'lchagichlar nimani o'lchaydi?

- A) ishlatish quvuri orqali suv haydashda uni sarfini o'lchaydi
- B) quduqdagi suyuqlik miqdorini o'lchaydi
- C) quduqdagi gaz miqdorini o'lchaydi
- D) quduqdagi kondensat miqdorini o'lchaydi

9. Mahalliy qayd qiluvchili chuqurlik debitomerlari nima uchun mo'ljallangan?

- A) quduqdagi suyuqlik miqdorini o'lchash uchun
- B) quduqdagi gaz miqdorini o'lchash uchun
- C) ishlatish quvuri orqali gaz haydashda uning sarfini o'lchash uchun
- D) quduqdagi suv miqdorini o'lchash uchun

10. Termodinamik tadqiqotlar nimaga asoslangan?

- A) harakatdagi quduqlarning geotermalari va termogrammalarini tuzishga
- B) qatlam qalinligi bo'yicha suyuqlik va gazlarning taqsimlanishini aniqlashga
- C) debit va quduq tubi bosimini qayd qilishga
- D) quduqdagi suv miqdorini o'lchashga

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M. Neft va gaz geologiyasi. Ruscha-o'zbekcha izohli lug'at.-T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2000, 528 b.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

20-ma'ruza

Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish usullari (kimyoviy usullar)

Reja

- 20.1. Neft beraolishlikni oshirishning fizik-kimyoviy usullari.**
- 20.2. Sirt-faol moddalari aralashmalarini qatlamga haydash.**
- 20.3. Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqib chiqarish.**
- 20.4. Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish.**
- 20.5. Mitsilyar eritmalar bilan neftni siqib chiqarish.**
- 20.6. Neftni ishqorlar yordamida siqib chiqarish.**

Tayanch iboralar

Siquvchi agent hoshiyasi, neftning sirt-faol moddalari, qattiq suv, suvning neftni yuvish xususiyati, mustahkam bog'liq suv, gidrofil jins, gidrofob jins.

20.1. Neft beraolishlikni oshirishning fizik-kimyoviy usullari

Fizik-kimyoviy usullarda neftni qatlamdan siqib chiqarish jarayoni har xil kimyoviy reagentlar eritmaları (polimerlar, sirt-faol moddalari, kislotalar, ishqorlar), mitsilyar eritmalar va sh.k bilan amalga oshiriladi. Fizik-kimyoviy usullar siqish va qamrab olish ko'effitsiyentlarini bir vaqtda yoki ulardan bittasini oshirishni ta'minlaydi. Ular ikki guruhga bo'linadi: fazalararo sirt taranglik (tortishuv)ni pasaytirishga asoslangan va fazalar harakatchanligi nisbatini o'zgartiruvchi, siqish va qamrab olish ko'effitsiyentlarini oshirishni ta'minlovchi, suv haydashni yaxshilovchi usullar; ishchi agentlarni neft va suv bilan to'la va qisman aralashishiga asoslangan usullar.

Kimyoviy reagentlardan foydalanilgan holda suv haydash bir guruh usullarda amalga oshiriladi va ularda qatlamga haydaladigan kimyoviy reagentlar konsentratsiyasi 0,02–0,2% mikdorda bo'ladi. Bunda reagent g'ovaklik hajmining 10–20% ini egallaydi, qolgan qismiga ular suv bilan haydaladi va suriladi. Eritma g'ovaklikning boshqa qismiga suv bilan surilar ekan, jarayonni amalga oshirishda mavjud quduqlardan foydalanish taqozo etiladi.

Bunday eritmalar qatlam sharoitida 50–60 mPa•s qovushqoqlikka ega bo'lgan neftlarda ham qo'llanishi mumkin. Bu usul qazib chiqarishning dastlabki davrlarida

qo'llansa unda suv haydash usuli bilan qazib chiqarishga nisbatan neft beraolishlik 9–10% ortishi mumkin.

Shunday qilib, neft beraolishlikni oshirishning quyidagi usullari mavjud ko'rib chiqamiz:

- Qatlamlardan neftni sirt-faol moddalarining suvdagi eritmalar bilan siqib chiqarish;

- Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqib chiqarish;

- Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish;

- Mitsilyar eritmalar bilan neftni siqib chiqarish;

- Neftni ishqorlar yordamida siqib chiqarish;

20.2. Sirt-faol moddalari aralashmalarini qatlamga haydash.

Neft qatlamini tashkil qiluvchi mineral zarrachalarni yuzasining molekulyar tabiati turlicha bo'ladi. Tog' jinsining zarrasi yuzasi neftga nisbatan suv bilan yaxshi ho'llanishi mumkin; bu holatda tog' jinsi gidrofil bo'ladi. Agarda jins suvga nisbatan neft bilan yaxshiroq ho'llansa unda gidrofob bo'ladi. Shuning bilan birga tog' jinsi qisman gidrofil va gidrofob bo'lishi mumkin.

Gidrofob jins neftni bir qismini zarrachaning yuzasida ushlab qoladi. Bu neft plyonkasini qatlamga haydaladigan suv bilan yuvish mumkin. Agarda suvni yuvish xususiyati yaxshilansa samara yanada yuqoriroq bo'lishi mumkin.

Neft kollektorlarida yarim mineral muhitda sirt-molekulyar xususiyatni o'zgartirishga siquvchi suvga sirt faol moddalari (SFM) bilan ishlov berish orqali erishish mumkin.

Neft qazib chiqarish bo'yicha VNIIda (Butunittifoq ilmiy-tadqiqot instituti) sulfanol bilan o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, uni 0,1% dengiz suviga qo'shib qatlamga haydalganda suv bilan neftning chegarasida sir tortishuv kuchini 14–23 dan 3 mN/m gacha kamaytirar ekan.

Laboratoriya sharoitida o'rnatilgan-ki, suvning haydashda sirt-tortishuv kuchini eng yaxshi kamaytiruvchi reagent OP turidagi SFM ekan.

AzNIIda va UfNIIda o'tkazilgan tajribalarda aniqlanadi-ki OP turidagi SFMni 0,05% konsentratsiyada qo'llanishi neftni suv bilan siqish darajasini 15–20%ga

oshirar ekan; bunda haydalayotgan suv sarfi juda kamayadi. Bu usulni suvga to'yinganlik darajasi 15% gacha bo'lgan hamda qatlamdagi neftning qovushqoqligi 5–30 mPa•s orasida, qatlamning o'tkazuvchanligi esa 0,03-0,04 mkm² hamda qatlam harorati 70°C gacha bo'lgan holatlarda tadbiq etish tavsiya etiladi. Bu usul natijasida neft beraolishlik 3–5 % ga ortadi.

So'nggi davrlarning tadqiqotlari shuni ko'rsatadi-ki, yuqori konsentratsiyadagi sirt faol moddalari aralashmasini bir qancha muddat haydagach orqasidan suv haydalsa, kam konsentratsiyadagi SFMlarini doimiy haydaganga nisbatan yaxshi natijalar berar ekan. Shuningdek, qatlamlarga suv haydashda SFMni ta'sirini kuchaytirish uchun SFMning suvdagi aralashmasidan ma'lum qalinlik hosil qilib orqasidan qatlam ichiga suruvchi oddiy suv haydab, «hoshiya» usulidan foydalanish kerak.

SFMlarining suvdagi aralashmalarini haydash usuli 1965 – yillarda 35 dan ko'p uyumlarda sinab ko'rilgan.

Haydalayotgan SFM aralashmasining hajmi juda ham katta bo'lishi lozim (g'ovaklar hajmidan kamida 2–3 marta). SFM xududining qatlam bo'yicha siljishi, siqish xududiga nisbatan 10–20 marta sekinroq. SFM aralashmasini haydash texnologiyasi juda ham sodda bo'lib, kondagi texnologiya va quduqlarning joylashtirilish tizimiga katta o'zgartirish kiritilmaydi. SFMni konsentratsiyasini tayyorlab uzatish uchun UDPV-5 qurilmasi ishlab chiqilgan. Usulning kelajagi asosan, qabul qiluvchanlikni oshirish uchun haydovchi quduqlar tubi atrofiga ishlov berish, zich gilli kollektorlarni o'zlashtirish uchun kuchsiz konsentratsiyadagi (0,05-0,5%) va yuqori konsentratsiyadagi (1-5%) aralashmalarni haydash va haydash bosimini pasaytirish, shuningdek fazalararo tortishuvni 0,01–0,05 mN/m gacha kamaytiruvchi SFMning yangi kompozitsiyalarini yaratishdan iborat.

20.3. Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqib chiqarish.

Sirt-molekulyar kuchlarni neft beraolishlikka salbiy ta'sirini qisman yoki to'la yo'kotishga qatlamda siqiluvchi faza (neft) siquvchi faza (gaz, erituvchi) bilan bir-birini ajratuvchi chegara hosil qilmasdan aralashib (qo'shilib) ketadigan sharoit hosil qilish yo'li bilan erishsa bo'ladi.

Ikki suyuqlik orasida ajratuvchi chegaraning bo'lmashligi faqatgina, qachonki ular o'zaro eruvchan va bir fazali tizimni tashkil qiladigan sharoitda mumkin.

Neft qatlamida siqiluvchi va siquvchi fazalarning aralashishi deganda ma'lum harorat va bosimda har qanday miqdoriy nisbatda o'zaro bir-birida to'la erishi tushuniladi.

Bu sharoitga asoslanib so'nggi vaqtlarda g'ovak muhitdan neftni siqib chiqarishning quyidagi yangi usullari ishlab chiqilgan:

1. Neftni suyultirilgan gaz bilan 8 MPa (80 kgs/sm²)dan yuqori bosim ostida siqib chiqarish. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, unda neft xududi ortidan hoshiya hosil qiluvchi, qandaydir mikdordagi suyuq propan (yoki boshqa suyultirilgan gaz)ni neft qatlamiga haydaladi, undan keyin esa propanni harakatga keltiruvchi quruq gaz (asosan metan) haydaladi, propan esa neftni ishlatuvchi quduqlar tomonga suradi.

Propan - metan va gaz - propan xududlarida fazalarning aralashishi oqibatida bu fazalarning tutashish chegaralari bo'lmaydi.

Natijada, oddiy birlamchi va ikkilamchi usullarda neftni to'laroq qazib chiqarishga qarshilik qilayotgan kapillyar kuchlar ham bo'lmaydi; neftni siqish darajasi ancha ortadi.

Bu jarayonni amalga oshirish uchun yuqori bosim talab qilinmaydi. Faqat bosim darajasi shuni ta'minlashi kerakki, suyuq propan qatlam nefti bilan va propan hoshiyasini siljituvchi gaz bilan to'la aralashsin.

Propan suyuq holatda bo'lishi uchun neftni hoshiya bilan siqish xududida bosim erituvchini qatlam haroratida bug'lanish (gazga aylanish) bosimidan yuqori bo'lishi lozim.

2. Neftni 14 MPa (140 kgs/sm²)dan yuqori bo'lgan bosimda yog'li (moyli) yo'ldosh yoki to'yintirilgan gaz bilan siqib chiqarish. Usulning mohiyati shundan iboratki, unda neft qatlamiga bir qancha darajada oraliq uglevodorodlari (C₂ – C₆) bilan to'yintirilgan – ko'pincha propan haydaladi. Bu uglevodorodlarning neftdagi konsentratsiyasi gazdagiga nisbatan past bo'lgani uchun ularni neftda erishi sodir bo'ladi. Natijada neft «bo'kadi» va hajmi oshadi, bundan kelib chiqib esa

qatlamning neftga to'yinganligi ortadi. Shu davrda neftni ishlatuvchi quduqlar tomonga oqimini yengillatuvchi, g'ovak muhitni neft uchun nisbiy o'tkazuvchanligi ko'payadi. Bundan tashqari, qoldiq neftning qovushqoqligi unda oraliq uglevodorodlari ($C_2 - C_6$) erishi natijasida kamayadi, bu ham o'z navbatida neftni samarali qazib chiqarishga olib keladi.

3. Neftni yuqori bosimli kuruk gaz bilan siqib chiqarish (21 MPa dan yuqori bo'lgan bosimda). Bu jarayonda siquvchi agent asosan metandan iborat bo'lgan gaz bo'ladi. Zarur bo'lgan o'tish xududi qatlam nefti tarkibida bo'lgan oraliq uglevodorodlar hisobiga ham hosil qilinishi mumkin. Bu uglevodorodlar neftdan ularni qayta bug'lanishi natijasida ajralishi mumkin; ma'lum harorat va bosimda neft-gaz tizimi bir fazali holatga o'tadi. Bunday o'tish uchun quyidagilar zarur: birinchidan, neft tarkibida ko'p miqdorda oraliq komponentlar ($C_2 - C_6$) bo'lishi, shuningdek neft yengil bo'lishi kerak; ikkinchidan, siqish xududida yuqori bosim zarur.

Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqishda siqiluvchi va siquvchi fazalar orasidagi tutashish chegarasini yo'qotish, g'ovaklar devoriga yopishgan neftni kuchsizlantirish, plyonka va kapillyar – ushlangan neftni olishda erish va qayta bug'lanish jarayoni katta ahamiyatga ega.

Birinci holatda bir suyuqlik, ikkinchisida erishi natijasida tutash chegaralar hosil bo'lishi yo'qotiladi, demak kapillyar kuchlarning hosil bo'lishi ham. Shuning bilan birga erituvchi plyonkasimon neftni qovushqoqligini pasaytiradi, bu bilan esa neftni jinsga yopishqoqligi kamaytiriladi; agarda neft plyonkasi butunlay yuvilmasa ham bir qancha yupqalashadi.

Ikkinchi jarayon plyonkasimon – va kapillyar – ushlangan neftning «neft-gaz» tizimini bir fazali gaz holatiga o'tkazish yo'li bilan shuningdek, kuchli siqilgan gazda neftni eritish yo'li bilan qazib chiqarishga yordam (imkon) beradi.

20.4. Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish.

Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish usulida asosan poliakrilamidning (PAA) neytrallangan ohakli eritmasidan foydalaniladi. Ma'lumki, suvga PAAning ko'shilishi suv qovushqoqligini oshirishga olib keladi.

Natijada neftning suvga nisbatan qovushqoqligi past bo'lgach, suvning siqib chiqarish xususiyati ortadi. Shunday holatda siqib chiqarish fronti barqarorligi ortadi va ko'proq neft qazib olish imkoni paydo bo'ladi. Bunday usulni yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan neftlarda qo'llash (10–50 mPa•s) maqsadga muvofiqdir. Suvning qovushqoqligi ortganligi natijasida haydovchi quduqlarning suyuqlik qabul qilish xususiyati kamayishini inobatga olib, hamda qatlamda siquvchi agent harakatining qiyinlashuvini ham ko'zda tutgan holda bu usulni o'tkazuvchanligi anchagina yaxshi bo'lgan kollektorlarda (0,1 mkm² dan ortiq), asosan g'ovakli kollektorlarda qo'llash lozimdir. Shuni e'tiborga olish lozimki, sizilish jarayonida polimerlarning bir qismi g'ovaklar devorida qolib ketadi. Shuning uchun suvga to'yinganlik 8–10% dan ortiq bo'lmagan va oz mikdorda gillar mavjud kollektorlarda, hamda qatlam harorati 70–800S bo'lgan holatlarda bu usulni qo'llash maqsadga muvofiq.

Polimerlarning suvdagi eritmasi bilan neftni siqib chiqarishning ham bir necha variantlari bor. Ularning farqlanishi qo'llanadigan kimyoviy reagentlarning turiga qarab o'zgaradi, tabiiyki, natijalari ham shunga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Ularning tannarxi xam reagentlar narxiga qarab o'zgaradi.

20.5. Mitsilyar eritmalar bilan neftni siqib chiqarish.

- Mitsilyar eritmalarda bir suyuq faza orasiga ikkinchi suyuq faza kirgan bo'ladi. Fazalardan biri aksariyat suv bo'lib, ikkinchisi uglevodorodlardan iborat. Aksariyat ikki turdagi mikroemulsiya mavjud bo'ladi: uglevodorod suvda joylashgan yoki suv uglevodorod orasida joylashgan holatda bo'ladi. Mikroemulsiyaning barqarorligini aksariyat sirt-faol moddalari yordamida hosil qilinadi.

- Mitsilyar eritmalar bilan neft chiqarish jarayonida yuqori neft beraolishlikka asosan quyidagilar hisobiga erishiladi:

- fazalar chegarasida yuza tarangligini anchagina kamaytirish hisobiga;
- siqib chiqariluvchi va siquvchi suyuqlik va muhitning qovushqoqligini boshqarish, shuningdek ularning chegarasini ham boshqarish evaziga;

- kollektorlarning o'tkazuvchanlik xususiyatini qoldiq neftga ta'sir qilish bilan oshirishga erishish;

- siqib chiqaruvchi muhitga qovushqoq, elastik xususiyatlar berish hisobiga ta'sir qilish bilan oshirishga erishish;

- siqib chiqaruvchi muhitga qovushqoq, elastik xususiyatlar berish hisobiga uyumni ta'sir bilan qamrashni oshirish hisobiga.

Mikroemulsiya deb atalayotgan mitsilyar eritmalar yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari ho'llanish burchagiga ta'sir ko'rsatadi va emulsiya tarkibiga qarab bu ko'rsatgich o'zgarishi mumkin.

Mikroemulsiyalar odatda tiniq suyuqlikdan iborat bo'ladilar va ularda kaogulyatsiya hodisasi sodir bo'lmaydi, ular o'z tarkibiga qarab gidrofil yoki gidrofob holatida bo'lishi mumkin.

Mikroemulsiyaning barqarorligi ko'p narsalarga bog'liq bo'lishi mumkin, lekin shulardan eng asosiysi kamponentlarning tuzilmasidir. Eritmaning konsentratsiyasi va kamponentlar tuzilmasiga qarab emulsiyalarning ma'lum harorat orasida barqarorligi ta'minlanishi, yoki inversiya hodisasi ro'y berishi mumkin (orqaga qaytish – inversiya).

Ko'plab qilingan laboratoriya va kondagi tadqiqotlar natijasida quyidagilarni qayd qilish mumkin bo'ladi:

1. Mitsilyar eritmalar terrigen kollektorlarda karbonat kollektorlarga nisbatan muvaffaqiyatliroq qo'llanishi qayd etiladi. Kollektorlarning turli tumanligi juda katta bo'lmasligi taqozo etiladi. Maksimal o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti bilan o'rtacha o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti orsidagi farq 3–4 martadan ortmasligi lozim. O'rtacha o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 50 mkm^2 dan kam bo'lmasligi maqsadga muvofikdir. Qatlamda tuzlar mikdori minimal darajada bo'lgani ma'qul.

2. Iqtisod nuqtai nazaridan qatlamni qoldiq neftga to'yinganlik darajasi 25 – 30%dan ortiq bo'lishi maqsadga muvofikdir. Neftga to'yinganlik darajasi qancha ko'p bo'lsa, olinadigan natija shuncha yaxshi bo'ladi.

3. Yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan neftlarda qo'llaniladigan mitsilyar eritmalar neftni chiqarish jarayonini juda pasaytirishi va qatlamga suyuqlik haydash

texnologiyasini murakkablashtirishi mumkin. Shu nuqtai nazardan kelib chiqqan holda qo'llanishi lozim bo'lgan neftlar qovushqoqligi 2–3 dan 10–20 mPa•s orasida bo'lgani ma'quldir.

4. Qatlam suvlarining sho'rliги eritmaning tarkibini o'zgartirishi, barqarorligini kamaytirishi va fazalarga bo'linishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun qo'llaniladigan sharoitda tuzlarning mikdori 4–5% dan ortmasligi maqsadga muvofikdir.

5. Mitsilyar eritmalarning barqarorligi harorat ortgan sari pasayishi mumkin, shuning uchun uning qo'llaishi 65–75°C haroratdan ortmasa yaxshi natijalarga erishiladi.

6. Mitsilyar eritmalar qo'llaniladigan mahsuldor qatlamning chuqurligi 1500–1800 m dan ortmasligi taqozo qilinadi.

7. Quduqlar to'rining joylashuvi shu tadbirlar bajariladigan joylarda tekis qatorli bo'lsa, maqsadga muvofiqdir.

8. Mitsilyar eritmalarning uzoq muddat neft bilan birga qolib ketmasligi uchun neftni olish sur'ati jadal bo'lishlikni taqozo etadi.

20.6. Neftni ishqorlar yordamida siqib chiqarish.

Neftni ishqorli eritma bilan siqib chiqarish jarayonida ishqorli eritma kollektor g'ovaklaridagi neft plyonkalari bilan o'zaro ta'sirga kirishganligi natijasida qatlamda yuqori dispers eritma hosil bo'ladi. Gazdan holi bo'lgan qatlam neftiga ishqorli eritma ta'sir qilganda ishqor-neft orasidagi sirt tarangligi anchagina kamayadi. Chunonchi, NaOH ning 0,01–0,1% eritmasi bilan qatlamga ta'sir qilganda uning neft beruvchanligi ancha ortishi kuzatiladi. Eritmaning konsentratsiyasi oshirilganda undan olingan samara deyarli sezilarli bo'lgan edi.

Ishqor bilan neft orasidagi sirt tortishuvning keskin kamayishi neft tomchilarining g'ovaklar orasidan harakatini osonlashtiradi. Shuning natijasida qatlamning haydalayotgan suv bilan qamrab olish darajasi ortadi. Bu xodisa turli-tuman kolektorlarga ham taaluqlidir. Bu holatda olingan qo'shimcha neft mikdori emulsiya ko'rsatgichlariga bog'liq bo'lib, u albatta qoldiq neftning taqsimlanish xususiyatidan kelib chiqadi. Shunday qilib, ishqorli suv haydash jarayonida

qatlamda yuqori dispersli emulsiya vali hosil qilinib, natijada neft beraolishlikning ortishiga olib keladi.

Yana shuni e'tirof etish lozimki, o'tkir natriy ishqorga ko'rsatilgan samaradan tashkari kollektorning va unga shimilgan suyuqlikning xossalarini yaxshilashga yordam beradi, chunki u o'zaro munosabat natijasida hosil bo'lgan ortiqcha moddalarni o'zida eritish xususiyatiga egadir. Ishqorli suv haydash jarayonida suyuqlikning ho'llash darajasi (yuvuvchanlik darajasi) ortishi hisobiga yuqori neft beraolishlikka erishiladi.

Ko'pchilik kimyoviy reagentlar, shu jumladan ishqor ham qatlamdagi girofob sharoitga tushgandan so'ng uni gidrofil sharoitga aylantiradi, gidrofob qatlamini ho'llanishlik darajasini o'zgarishi ishqorli suv haydashda sirt taranglik ko'rsatgichi past bo'lganligi tufayli tog' jinslariga yopishgan neft tomchilarini yuvib chiqarishga yordam beradi.

Nazorat savollari

1. Neft beraolishlikni oshirishning fizik kimyoviy usullari deganda nimani tushunasiz?
2. Sirt-faol moddalari qatlamga qanday ta'sir qiladi?
3. Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqib chiqarishning qanday usullarini bilasiz?
4. Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish jarayonini tushuntirib bering.
5. Mitsilyar eritmalar bilan yuqori neft beraolishlikka qanday erishish mumkin?
6. Neftni ishqorlar yordamida siqib chiqarish haqida gapirib bering.

Mavzu bo'yicha test

1. Qaysi usullar qatlam bosimini saqlash usullariga kiradi?

- A) suv bostirish, qatlamning gaz do'ppisiga gaz haydash
- B) quduq tubi atrofiga tuz kislotali ishlov berish, qatlamni gidravlik yorish
- C) suv bostirish, qatlamni gidravlik yorish
- D) quduq tubi atrofiga kislotali ishlov berish, qatlamning gaz do'ppisiga gaz haydash

2. Suyuqliklarning sirt tarangligi va ho'llash xususiyatlarini qanday o'zgartirish mumkin?

- A) sirt aktiv moddalarni qo'shish orqali B) neft qo'shish orqali
C) suv qo'shish orqali D) gaz qo'shish orqali

3. Neft beraolishlikni oshirishning fizik kimyoviy usullarida qanday reagentlardan foydalaniladi?

- A) polimerlar, sirt-faol moddalar, kislotalar, ishqorlar, mitsilyar eritmalar
B) tuz, sirt-faol moddalari, kislotalar, ishqorlar, mitsilyar eritmalar
C) gaz, polimerlar, sirt-faol moddalari, kislotalar, ishqorlar, neft, mitsilyar eritmalar
D) kondensat, polimerlar, sirt-faol moddalari, kislotalar, ishqorlar, mitsilyar eritmalar

4. Kimyoviy reagentlardan foydalanilgan holda qatlamga haydaladigan kimyoviy reagentlar kontsentratsiyasi qanday miqdorda bo'ladi?

- A) 0,02–0,2% B) 10–25% C) 1–2% D) 10–30%

5. Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish usulida asosan nimadan foydalaniladi?

- A) poliakrilamidning (PAA) neytrallangan ohakli eritmasidan
B) kondensat
C) propan
D) metan

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. – М.М: Наука, 2000, 414б
4. Akramov B.SH., Mavlonov A.V. "Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish texnologiyasi va texnikasi" o'quv qo'llanma. Toshkent, 2002 y.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.

www.gubkin.ru.

www.ziyonet.uz.

21-ma'ruza

Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish usullari (issiqlik va gidrodinamik usullar)

Reja

- 21.1. Qatlamlardagi haroratning holati va uni ishlash jarayonida o'zgarishi.**
- 21.2. Qatlamga ta'sir qilishning issiqlik usullari.**
- 21.3. Qatlam ichra yonishni qo'llash bilan yer bag'ridan neft olish texnologiyasi va mexanizmi.**
- 21.4. Issiqlik tashuvchilarni qatlamga issiq hoshiya usulida haydash orqali konlarni ishlash.**
- 21.5. Issiqlik tashuvchilarni qatlamga haydash.**
- 21.6. Neft beraolishlikni oshirishning gidrodinamik usullari.**
- 21.7. Siklik suv bostirish.**
- 21.8. Sirqish oqimlarini yo'nalishi o'zgartirish.**
- 21.9. Qatlamga suv haydashning yuqori bosimini hosil qilish.**
- 21.10. Jadallashtirilgan suyuqlik olish.**

Tayanch iboralar:

Geotermik pog'ona, geotermik gradiyent, qatlamga termoqimyoviy ta'sir qilish usuli, qatlamning yoqilgan hajmi, termoqimyoviy reaksiyalar xududi, asfalt-smolali moddalar, neftni issiqlik kengayish koeffitsiyenti, quduqlarni ishlashni texnologik tartibi, suv yorib o'tishi, jadallashgan usulda suyuqlik olish, uyumning sizdirilayotgan hajmi, uyumni (ishlatish obyektni) ishlashning umumiy davri, qatlamdan neftni siqish.

21.1. Qatlamlardagi haroratning holati va uning ishlash jarayonida o'zgarishi

Qatlam haroratining boshlang'ich kattaligi va uning taqsimlanishi konning geotermik sharoitlari bilan belgilanadi. Odatda, neft konlarining harorati mazkur geologik xududning o'rtacha geotermik gradiyentiga mos keladi. Lekin ba'zida qatlam haroratini bu kattalikdan bir muncha farq qilishi kuzatiladi. Unda qatlam harorati ko'tarilgan yoki pasaygan hisoblanadi. Yer qobig'ining yuqori haroratli xududi geotermal xudud deb ataladi. Neft konini ishlash jarayonida uning qatlam harorati bir qancha o'zgarishi mumkin. Bu holat qatlamga har xil moddalarni, asosan, qatlamning boshlang'ich haroratiga nisbatan boshqacha haroradagi suvni haydashda, shuningdek qatlamdagi ekzotermik reaksiyalar natijasida yuzaga keladi. Qazib olinayotgan suyuqlik va gazning, shuningdek qatlam jinsida sirqiyotgan moddalarning gidravlik ishqalanishi natijasida ham qatlam harorati kam darajada bo'lsada o'zgaradi.

Qatlam haroratini yer ostida taksimlanishi va vaqt davomida o'zgarishiga konning haroratiy tarzi deb ataladi. Neft qatlamlarida haroratning o'zgarishi asosan issiqlik o'tkazuvchanlik va konveksiya hisobiga yuzaga keladi.

Neft qatlamlari atrofdagi jinslardan va boshqa qatlamlardan issiqlikka nisbatan ajratilmagan (teploizolyatsiya). Shuning uchun neft qatlamining biror bir xududida boshqa xududlarga nisbatan haroratning o'zgarishi issiqlik o'tkazuvchanlik tufayli issiqlikni uzatilishi va qayta taqsimlanishiga olib keladi. Qatlamdagiga nisbatan boshqa haroradagi suvni unga haydash va qatlam haroratidagi neftni olish qatlamdagi harorat va issiqlikni o'zgarishiga olib keladi.

21.2. Qatlamga ta'sir qilishning issiqlik usullari

Qatlamlarning neft beraolishligini maksimal darajada oshirish maqsadida ularga issiqlik usullari bilan ta'sir qilish borasida 50 yilga yaqin vaqt davomida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmokda.

Neft qatlamlariga ta'sir qilishning barcha issiqlik usullarining mohiyati quyidagidan iborat, qatlam jinslarini va uni to'ldiruvchi suyuqliklar qizdirilganda qatlam neftining qovushqoqligi va «neft-jins» chegarasida sirt-tortishuv kuchlari

kamayadi. Buning bilan esa qatlam g'ovaklaridagi neftni to'laroq siqish uchun sharoit yaratiladi.

Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta'sir qilishni turli usullar orqali amalga oshirsa bo'ladi:

1) qatlamni gazlashtirish, shuningdek, yuqoridan havo yoki gaz-havo aralashmasini uzatib turish orqali qatlam ichra harakatlanuvchi yonish o'chog'ini yuzaga keltirish bilan (KIXYOO').

2) qatlamga issiq suv, bug' va boshqa issiqlik tashuvchilarni haydash.

21.3. Qatlam ichra yonishni qo'llash bilan yer bag'ridan neft olish texnologiyasi va mexanizmi.

Tadqiqotlar ko'rsatadi-ki, qatlam ichra yonish jarayonini rivojlanishida qatlamning g'ovak muhitida asosan koks nomini olgan neftning og'ir cho'kindisi yonadi, shuningdek neftning bir muncha yengil fraksiyalari haroratning yuqoriligi natijasida yonish xududi oldida bug'lanadi va gaz oqimi bilan qatlam bo'ylab oldinga oluvchi quduqlar yo'nalishi tomonga olib ketiladi.

Neft konini qatlam ichra yonish usuli bilan ishlash jarayonida, qatlamga maxsus havo haydovchi quduqlar orqali haydalayotgan havo oksidlovchi sifatida qo'llaniladi. Neft oluvchi quduqlardan yonish mahsulotlari suv bilan birga olinadi. Olingan suvni yana o'sha havo haydovchi yoki maxsus suv haydovchi quduqlar orqali qatlamga haydash mumkin.

Qatlam ichra yonish jarayonini qatlamda hosil qilish uni o'yg'otish, ko'zg'otish bilan boshlanadi. Buning uchun yonish jarayonini boshlash mo'ljallangan quduqqa qizdirish qurilmasi (chuqurlik gorelkasi yoki elektrisitgich) tushiriladi va havo haydaladi. Havo, qatlamni to'yintirgan neft va suvga nisbatan qovushqoqligi bir necha bor kam bo'lganligi uchun neft va suvni ichidan o'tadi, bu jarayonda ularni oluvchi quduqlar tubi tomonga qisman siqadi. Mana shunday qilib havo haydovchi va mahsulot oluvchi quduqlar o'rtasida aloqa o'rnatiladi. Keyin chuqurlik isitgich qurilmasi ko'shiladi va qatlamga issiqlik kiritiladi. Natijada unda harorat ko'tariladi, neftning oksidlanish tezligi oshadi va oksidlanish yonishga o'tadi.

Soddaroq qilib aytganda, bu usulning mohiyati quyidagicha: neft qatlami tayyor gazgeneratori sifatida qaraladi. Unda u yoki bu usul bilan neft yoqilgandan keyin yondiruvchi (haydovchi) quduq tubida, doimiy havo oqimi sharoitida, qatlamda harakatlanuvchi yonish o'chog'i hosil qilinadi; yonish xududining oldida paydo bo'lgan gazlar va neft bug'lari, shuningdek qovushqoqligi pasaygan qizigan neft ishlatuvchi quduqlar tomonga harakat qiladi va ular orqali yuqoriga chiqarib olinadi.

KIXYOO' ning ko'proq o'rganilgan texnologik tarxi: besh nuqtali, o'rtada haydovchi quduq bo'lgan quduqlar to'rili, neft to'g'riga oquvchi tarx hisoblanadi. Neft konini ishlatish uning aloxida xududlarni ketma-ket qo'shish bilan olib boriladi. Bunday tarxda quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi.

Haydovchi quduq tubida qizdirish qurilmasi orqali qatlam qismi qizdiriladi va yuqori haroratli xudud yuzaga keltiriladi. Yonish xududi hosil qilish uchun turli chuqurlik qizdirish qurilmalari, odatda elektrik va gazli qurilmalar ishlatiladi.

Qudug tubi atrofi qizdirilgandan keyin qatlam ichidagi neftni alangalatish va boshlang'ich yonish o'chog'ni ko'zg'otish uchun quduqqa oksidlovchi agent yuboriladi. Oksidlovchi agent sifatida havo, havo va tabiiy gaz aralashmasi, kislorod bilan boyitilgan havo va boshqalar qo'llanishi mumkin.

Oksidlovchini uzluksiz yuborilishi natijasida uning yo'nalishida yonish o'chog'ining qatlamda harakati boshlanadi. Yonish o'chog'i yetarli darajada barqarorlashib, ishlatuvchi quduqlar tomonga harakatlana boshlagach, yondiruvchi quduq faqat haydovchi quduqqa aylanadi, uning tubi soviydi, qizdiruvchi chuqurlik agregati esa yuqoriga chiqarib olinadi.

Yonish davomida qatlamda yonish xududi oldidagi neftni qizdirish uchun yetarli darajada bo'lgan issiqlik miqdori ajraladi. Neftning qovushqoqligi juda kamayadi, haydalayotgan havo bosimi esa uni ishlatuvchi quduqlar yo'nalishi tomonga harakat qilishga majbur qiladi. Yonish davomida yengil fraksiyalar ishlatuvchi quduqlar tomonga siqiladi, og'ir smolasimon qoldiqlar esa koks ko'rinishida qumtoshda qolib, yonish xududining keyingi sijishida yonuvchi material bo'lib koladi. 1m^3 neftning yonishi uchun $350\text{-}400\text{ m}^3$ havo kerak bo'ladi.

Yonish frontida harorat 450-470°C ga teng bo'ladi. Uning tezligi 0,03-1 m/sut orasida bo'lishi mumkin. Jarayon davomida qatlamdagi jami neftning 10% ga yaqini yonib ketadi.

21.4. Issiqlik tashuvchilarni qatlamga issiq hoshiya usulida haydash orqali konlarni ishlash.

Bu usulga ko'ra issiqlik tashuvchilarni uzluksiz haydash o'rniga, ularni qatlamga kirganidan keyin ma'lum vaqt o'tgach qatlam haroratidagi isitilgan suv haydash mumkin. Bunda qatlamda neftni siqish jarayoni yo'nalishida harakatlantiruvchi, issiq hoshiya nomini olgan isitilgan xudud hosil qilinadi. Isitilgan xududni qatlam ichiga sovuq suv, shuningdek qatlam haroratiga yaqin bo'lgan haroratgacha isitilgan suv bilan siljitish usuli 50-yillarda taklif qilingan, lekin faqat 60-yillardagina eksperimental va nazariy ma'lumotlar bilan issiq hoshiya usulini neft konlarini ishlash uslubi sifatida asoslangan. Qatlamlarning turli geologik-fizik sharoitlarida, issiqlik tashuvchilarni qatlamga haydash sur'atlarida, ularni parametrlarida va konlarni ishlashni boshqa texnologik ko'rsatgichlarida issiq hoshiyaning eng ma'qul o'lchamlarini tanlash usullari ishlab chiqildi.

Issiq hoshiyalardan foydalanish qatlamga issiqlik tashuvchilarni uzluksiz haydashga nisbatan bir qancha kamroq issiqlik ajratishga imkon beradi. Lekin bu holatda qaynoq suv va bug'ni tayyorlashga nisbatan juda ham kam energiya sarflanadi.

21.5. Issiqlik tashuvchilarni qatlamga haydash.

Qatlamga haydash uchun issiqlik tashuvchi sifatida qaynoq suv, suv bug'i, bug' - gaz aralashmasi va b. qo'llaniladi.

Qatlamga ko'p mikdorda issiq suv haydalganda isitilgan xudud ham haydovchi quduqdan bir qancha uzoqroq masofaga tarqaladi.

Qatlam haroratini ko'tarilishi qovushqoqlikni pasayishiga, sirt-molekulyar kuchlarni o'zgarishiga va qatlam suyuqliklarini hajmini kengayishiga olib keladi.

Neftning qovushqoqligini kamayishi uning harakatchanligini ko'paytiradi. Haroratni ko'tarilishi bilan kollektor jinsning minerallarini suv bilan

ho‘llanuvchanligi oshadi. Qatlam suyuqligining va skeletining hajmiy kengayishi qatlamlardan olinadigan neft miqdorini oshishiga olib keladi.

Bu omillarning barchasi oxir oqibatda qatlamning neft beraolishligini oshishi bilan yakunlanadi.

Suvneftga to‘yingan qatlamga qaynoq suv haydalganda suv o‘z issiqligini qatlamga berib soviydi. Bunga mos holda haydovchi va oluvchi quduqlar orasidagi qatlam xududini shartli ravishda uch xududga bo‘lsa bo‘ladi:

- 1) qaynoq suvlar;
- 2) sovigan suvlar (qatlam haroratidagi suvlar);
- 3) harorati qatlam haroratiga teng bo‘lgan neftlar (yuqori neftga to‘yingan xudud).

Shuning uchun neft avval qatlam haroratidagi suv bilan, undan keyin esa qaynoq suv bilan siqiladi. Shuningdek, qaynoq suv haydash hisobiga neft beraolishlikni o‘sishi asosan ishlatishning suvli davrida kuzatiladi.

Qatlamga suv bug‘ini haydashda qatlamda issiqlik tarqalishi va neft olish jarayoni issiq suv haydashga nisbatan murakkabroq. Bu holatda qatlamda neftning yengil fraksiyalari parlanadi va bug‘ kondensatsiyalanadi.

O‘ta qizdirilgan bug‘ni haydashda, qatlamning qizishi birinchi navbatda ortiqcha qizish hisobiga sodir bo‘ladi, bu esa bug‘ning haroratini to‘yinib bosimigacha tushishiga olib keladi (shuningdek amaldagi bosimda suvni qaynash haroratigacha). Bug‘ning qatlamda harakati davomida ortiqcha harorat muhitni qizdirishga yo‘qotilib boradi va bug‘ kondensatsiyalanadi. Qizdirilgan bug‘ning barcha ortiqcha harorati sarf bo‘lmas ekan, bug‘-suv aralashmasining va qatlamning harorati to‘yingan bug‘ haroratiga teng bo‘ladi. Butun bug‘ kondensatsiyalangandan keyin qatlam qaynoq suv hisobiga qiziydi. Jarayon davomida esa uning harorati boshlang‘ich qatlam haroratigacha tushadi. Undan tashqari haroratning qatlamda tarqalish xususiyatiga qatlam usti va osti orqali issiqlikni yo‘kotilishi va bug‘ haydovchi quduqdan uzoqlashish davomida bosimni o‘zgarishi (pasayishi) ta‘sir qiladi.

Qatlamga issiqlik tashuvchini haydash jarayonini quyidagi tarxini ko'rib chiqamiz.

Avval ma'lum muddat davomida qatlamga qaynoq agent haydaladi. Qatlamda ulkan o'lchamdagi o'ta qizdirilgan xudud hosil kilingandan keyin qaynoq agent haydash to'xtatiladi va sovuk agentni haydash boshlanadi. Qizdirilgan xududga sovuq agent kimgach qiziydi (shuningdek issiqlik tashuvchiga aylanadi) va harakati davomida qatlamning keyingi xududlarni ham qizdiradi. G'ovak muhit (kollektor) issiqlik almashtirgich vazifasini bajaradi. Qatlamning birinchi qizdirilgan xududini sovushi davomida, atrofdagi jinslarga avval berilgan issiqlik asta-sekin qatlamga qaytadi. Shunday qilib qatlamda (shuningdek qisman uni atrofini o'rab turuvchi jinslarda) yig'ilgan issiqlik ishchi agentni bevosita qatlamni o'zida qizdirish uchun ishlatiladi.

21.6. Neft beraolishlikni oshirishning gidrodinamik usullari.

Gidrodinamik usullarning vazifasi – qatlamning kam o'tkazuvchan neftga to'yingan hajmida qamrab olish koeffitsiyentini oshirish. Bunga mavjud quduqlar to'rida yoki ularni ishga tushirish ketma-ketligida suyuqlikni haydash va olish rejimlarini muvofiqlashtirish orqali erishiladi. Bu usullar suv haydash jarayonini muvofiqlashtirish, jadallashtirishga harakat qilib, uni tubdan o'zgartirishni talab qilmaydi.

Neft beraolishlikning gidrodinamik usullari – maxsuldor qatlamlarga konlarning yuqori samara bilan ishlash va neftni suv bilan siqish tarzida uni yer bag'ridan to'laroq olish maqsadida gidrodinamik ta'sir qilishning rivojlangan texnologiyalarini o'zida mujassam qiladi.

Amalga oshirish texnologiyasi va mahsuldor qatlamlarga ta'sir qilish darajasiga ko'ra neft beraolishlikni oshirishning gidrodinamik usullari ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga faqat quduqlar ishlash tartibini o'zgartirish orqali amalga oshiriladigan va kuchsiz sizdirilayotgan zahiralarini faol ishlashga jalb qilishga yo'naltirilgan gidrodinamik usullargina kiradi.

Bu usullar «nostatsionar (mukim bo'lmagan) suv bostirish» nomini olgan bo'lib quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Haydovchi quduqlarda:

- haydash bosimini ko'tarish;
- davriy suv bostirish, shuningdek suv bostirishni impuls bilan pasaytirish (to'xtatish);
- haydovchi quduqlar guruhleri bo'yicha sarfni qayta taqsimlash (sirqish oqimlarini yo'nalishini o'zgartirish);
- turli qatlamlarga bir quduq orqali suvni bir yo'la-ayrim haydash;
- o'tkazuvchanligi past bo'lgan qatlamchalar va qatlamlarga tanlab suv haydash;
- ishlash tarzini o'zgartiruvchi va quduq potensialini tiklovchi quduq tubi atrofiga ishlov berish usullari (gidroimpuls, to'ltirish ta'sir);
- haydovchi quduqlarni ish tarzini o'zgartiruvchi boshqa usullar (qatlamni gidravlik yorish, oraliqlararo ishlov berish va b.).

Oluvchi quduqlarda:

- suyuqlik olishni butun ishlash obyekti bo'yicha aloxida qatlam, blok, xudud, qism yoki oluvchi quduqlar guruhi bo'yicha o'zgarishi;
- mazkur qism, xudud, blokning bir guruh yoki aloxida quduqlaridan jadallashgan suyuqlik olish;
- bir guruh yoki aloxida quduqlarni davriy vaqtinchalik to'xtatish va ko'shish;
- ko'p qatlamli obyektlarni quduqlarini bir yo'la-ayrim ishlatish;
- suv oqimlarini yo'qotish maqsadida ko'p hajmli qatlam ichra ta'sirlar (to'sish, ajratish ishlari);
- quduq tubiga tizimli ishlov berish, qatlamni gidravlik yorish, quduqlar maxsuldorligini oraliqlararo oshirish (otish, qayta otish va b.).

Ikkinchi guruhga zahiralari avval sizdirilmagan yoki kuchsiz sizdirilgan turli jinsli o'zgaruvchan qatlam (xudud, qism va qatlamchalar)ni ishlashga jalb qilishga yo'naltirilgan usullar kiradi. Bu usul (tadbir)lar qatlamlarga ta'sir qilish texnologiyasi bo'yicha bir-biridan ancha farq qiladi, ishlashning texnik-iqtisodiy

ko'rsatgichlariga ta'sir qilish darajasi juda xam yuqori, shuning uchun xam ular loyihaviy hujjatlarda, ishlash taxlili va avtorlik nazorati bo'yicha hujjatlarda asoslanadi.

Ularga quyidagilar kiradi:

- suv haydash frontini amaldagi bor quduqlarga ko'chirish;
- ishlashning bo'lmali tizimlarida mahsulot oluvchi quduqlarni haydovchiga o'tkazish yo'li orqali haydovchi quduqlarning qo'shimcha katorini tashkil qilish;
- aloxida oluvchi quduqlarda suv haydashning o'choklarini tashkil qilish;
- linzalar, tutilgan xududlar, kam o'zgaruvchan kavatchalardagi neftning sizdirilmagan zahiralarini qo'shimcha oluvchi va haydovchi quduqlarini kazish, boshqa obyekt va qatlamlardan quduqlarni o'tkazish, obyektlarni kengaytirish, mustakil ishlash xudud va maydonlarini tashkil qilish orqali ishlashga jalb qilish;
- gazneft konlarining gaz osti xududlaridan neft zahiralarini qazib olish maqsadida suv haydash orqali ta'sir qilishning to'sma, maydon bo'ylab va chegara ichra suv bostirishning boshqa turlarini tashkil qilish;
- murakkab tuzilgan va kiyin olinadigan neft zahirolari uchun suv haydashning boshqa yangi texnologiyalari.

21.7. Siklik suv bostirish

Bu usul 1964 yilda VNIIneftda ishlab chikilgan bo'lib, birinchi marta Pokrovskiy konida qo'llanilgan. Texnologiya shundan iboratki, bunda haydalayotgan suv sarfini davriy ravishda o'zgartirib turiladi va uyumdan uzluksiz yoki davriy ravishda suyuqlik olinadi. Qatlamga bunday ta'sir qilish jarayonida, undan yuqori va kuyi bosimlar to'lkini o'tadi. Jarayonning fizikaviy mexanizmi shundan iboratki, siklning birinchi yarmida uyumda bosim ko'tarilganda (suv haydash davrida) kam o'tkazuvchanli qatlamchalarda (xududlarda) neft siqiladi va ularga suv kiradi. Siklning ikkinchi yarmida uyumda bosim tushganda esa (suv haydash sarfi kamaytirilganda yoki umuman to'xtatilganda) kam o'tkazuvchan kavatchalarda suv kapilyar kuchlar bilan ushlanib koladi, neft esa ulardan chikib ketadi. Siklning davomiyligini 4-10 sutka bo'lishi lozim va sikuvchi xududni uzoklashishi bilan 75-80 sutkagacha cho'zilishi mumkin.

Oddiy suv haydashga nisbatan usulni samarali ko'llashning shartlari quyidagicha:

- a) qat-qat-turli va yorik-g'ovakli gidrofil kollektorlarning borligi;
- b) yuqori qoldiq neftga to'yinganlik (usulni nisbatan tezrok (vaklirok) qo'llanishi: boshlang'ich davrda neft beraolishlikni oshirish 5-6% va undan yuqorini tashkil qiladi, kechroq boshlanganda esa – fakatgina 1-1,5 ga teng bo'ladi);
- v) bosimni yuqori tebranishlar amplitudasini hosil qilishning texnik-texnologik jixatdan imkoniyati borligi. Unda oluvchi va haydovchi katorlar o'rtasitagi bosimlar farqida 0,5-0,7 ga ko'tarilishi mumkin;
- g) suyuqlik olishni o'rnini to'lgazish imkoniyati borligi. Bosim ko'tarilishi davrida haydash hajmi 2 marotabaga ortishi kerak., bosim tushishi davrida esa haydovchi quduqlarni to'x-tatish orqali haydash hajmi 0 gacha tushiriladi.

Umuman olganda siklik suv haydash shuni bildiradi-ki, unda barcha oluvchi va haydovchi quduqlar quduq tubi bosimini davriy o'zgarishi tarzida ishlaydi. Usulni amalga oshirish haydovchi va oluchi jixozlarga kuchlanishni oshirishni talab qiladi.

Usulni amalga oshirishda 25-40 MPa ishchi bosimga mo'ljallangan yuqori naporli zamonaviy nasoslar kerak bo'ladi.

Haydovchi quduqlar butunlay to'xtatilganda yer usti kuvurlarida suvni muzlab kolishidan extiyot bo'lish lozim. Usul joriy neft qazib olishni va neft beraolishlik koeffitsiyentini oshiradi.

21.8. Sirqish oqimlarini yo'nalishi o'zgartirish

Usulning goyasi A.A.Krilov, Y.P.Borisov, M.L.Surguchyov tomonidan aytilgan. U ham birinchi marta Pokrovskiy konida 1968 yilda qo'llanilgan. Usulning texnologiyasi shundan iboratki, unda suv haydash ba'zi quduqlarda to'xtatiladi va boshqalariga o'tkaziladi, buning natijasida esa sirqish oqimlarining yo'nalishini 90° gacha o'zgarishi ta'minlanadi.

Jarayonning fizikaviy mohiyati shundan iborat. Birinchidan, oddiy suv haydash usulida suv bilan aylanib o'tilgan neftli xududlar paydo bo'ladi.

Haydash xududini ko'chirish tufayli qatlamda kattalik va yo'nalish bo'yicha o'zgargan bosim tashkil qilinadi, haydalayotgan suv turgun va kam o'tkazuvchan xududlarga kiradi, endi ularning katta o'kidan oqim chizigi kesib o'tadi va ulardagi neftni suv jadal harakat qiladigan xududlarga siqib chiqaradi.

Sirqish oqimlarini yo'nalishini o'zgartirish uyumni qo'shimcha bloklarga bo'lish, o'choqsimon suv haydash, quduqlararo suyuqlik olish va haydashni qayta taqsimlash, siklik suv haydash orqali erishiladi. Usul texnologik jihatdan mukammal bo'lib, faqat kuchli nasos stansiyasini va faol suv haydash tizimini ta'lab qiladi.

21.9 . Qatlamga suv haydashning yuqori bosimini hosil qilish

Ishchi agent haydash bosimining kattaligi qatlamga suv bostirishning texnik-iqtisodiy samaradorligiga ta'sir qiladi. Suv haydash amaliyotida bosimni quduqlar ustida 5 dan 16-20 MPa gacha, alohida holatlarda 20-30 va hattoki 40 MPa gacha ko'tarish kuzatilgan.

Suv haydash malakasini va maxsus tadqiqotlarni umumlashtirish quyidagilarni ko'rsatdi: suv haydashning amaldagi tarzlarida qo'llaniladigan tadbir bilan qatlamning neftga to'yingan kalinligini kichik qismigina (20-25%) qamrab olinadi; haydashning muayyan bosimlarida o'tkazuvchan (ko'p holatlarda yuqori o'tkazuvchan kollektorlar) suvni qabul qilmaydilar; haydash bosimini vertikal tog' bosimidan ko'targanda qatlamni suv qabul qiladigan oraliqlari ham oshadi (qalinlikni haydash bilan qamrash); qabul qiluvchanlikni haydash bosimidan indikator bog'liqligi chiziqli emas, shuningdek qabul qiluvchanlikni oshish sur'ati bosimni oshish sur'atidan bir muncha yuqori. Bu shuning bilan tushuntiriladi-ki, haydash bosimining ortishi bilan qatlamning yoriqlari ochiladi va ularning o'tkazuvchanligi oshadi; nonyuton neftlari va tizimlari uchun siljish bosimining chegaraviy gradiyenti yengib o'tiladi; birinchi ikki omilga qarama-qarshi bo'lgan indikator chizig'ini egilishga olib keladigan inersion qarshilik yuzaga keladi. Indikator chizig'ida quyidagi ikki bosimni ajratish mumkin: P^* -haydashning birinchi kritik bosimi; u mexanik mustaxkamlik bo'yicha eng kuchsiz qatlam oraliqlarida

yoriqlarning ochilish yoki paydo bo'lish bosimiga to'g'ri keladi (uning eng quyi nuqtasi gidrostatik bosim hisoblanadi);

P'' -haydashning ikkinchi kritik bosimi, u qalinlik bo'yicha qamrashning maksimal ko'rsatgichiga to'g'ri keladi; uning ortib ketishi yoriqlilikni tezda ortishiga, suvni qabul qiluvchi bir necha ulkan yoriqlarin hosil bo'lishiga olib keladi.

P' va P'' oraliqlarida haydashning yuqori bosimini qo'llash quyidagilarni ta'minlaydi: quduqlarning joriy mahsulot miqdori va qatlam bosimi ortadi (biroq uni mahsulot olish xududida P'' dan oshishiga yo'l qo'ymaslik kerak); kam o'tkazuvchan qatlamlardan neftning bir muncha jadal oqimi hisobiga mahsulot suvlaganligini kamayishi; kam o'tkazuvchan qatlamlarni yuqori o'tkazuvchanlikka nisbatan qabul qiluvchanligini ko'proq ortishi hisobiga kollektorning turliligi ta'siri kamayadi; neftning qo'shimcha zahirasini ishlashga jalb qilish hisobiga, suv sarfining kamligida joriy neft beraolishlikni ortishi.

21.10. Jadallashtirilgan suyuqlik olish

Usulni birinchi marta 1938 yilda Ozarbayjon konlarida qo'llash boshlangan. Texnologiyasi oluvchi quduqlarni debitini bosqichma-bosqich oshirishdan iborat ($P_{q.tb}$ -quduq tubi bosimini kamaytirish bilan). Usulning fizik-gidrodinamik mohiyati $P_{q.tb}$ ni kamaytirish orqali bosimni yuqori gradiyentini hosil qilishdan iborat. Bunda yuqori suvlangan turli qatlamlarda neftning qoldiq to'plamchalari, linzalar, to'silgan va turgun xududlar, kam o'tkazuvchanlik qatlamchalar va b. ishlashga jalb qilinadi. Usulni samarali ko'llashning shartlari quyidagilar hisoblanadi:

a) mahsulotning suvlanganligi kamida 80-85% bo'lishi kerak (so'nggi davrning boshlanishi);

b) quduqlarning maxsuldorlik koeffitsiyentining va quduq tubi bosimining yuqoriligi;

v) quduqlar debitining oshirishning imkoniyati borligi (kollektor mustaxkam, o'zga suvlarning kirib kelish xavfi yo'k, ishlatuvchi quduqlar texnik soz, yuqori unumdorlikdagi jixozlarni qo'llan uchun sharoit borligi, mahsulotni yigish va tayyorlash tizimining o'tkazish kobiliyati yetarli bo'lishi lozim).

Nazorat savollari

1. Qatlamdagi haroratning uni ishlash jarayonida o'zgarishi sabablarini tushuntirib bering.
2. Qatlamga ta'sir qilishning qanday issiqlik usullarini bilasiz?
3. Qatlam ichra harakatlanuvchi yonish o'chog'i deganda qanday jarayonni tushunasiz?
4. Issiq hoshiya usuli qanday usul va uning afzalligi nimada?
5. Qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash jarayonini tushintirib bering.
6. Neft beraolishlikni oshirishning gidrodinamik usullari deganda qanday usullarni tushunasiz?
7. Siklik suv haydash texnologiyasini haqida nimalar bilasiz?
8. Sirqish oqimlarining yo'nalishini o'zgartirishning fizik mohiyati nimada?
9. Qatlamga suv haydashning yuqori bosimini hosil qilish jarayonini so'zlab bering.
10. Jadallashtirilgan suyuqlik olish deganda qanday jarayonni tushinasiz?

Mavzu bo'yicha test

1. Qatlamda erituvchi hoshiyasini hosil qilishda ishchi agent sifatida nimadan foydalaniladi?

- A) quruq yoki yog'li gaz B) ishqor
C) polimer D) sirt aktiv modda

2. 1 m^3 neftning yonishi uchun qancha havo kerak bo'ladi?

- A) $350 - 400\text{ m}^3$ B) $500 - 550\text{ m}^3$ C) $550 - 600\text{ m}^3$ D) $650 - 700\text{ m}^3$

3. Yonish frontida harorat nechaga teng bo'ladi?

- A) $450 - 470^\circ\text{C}$ B) $50 - 55^\circ\text{C}$ C) $55 - 60^\circ\text{C}$ D) $65 - 70^\circ\text{C}$

4. Qatlamga ta'sir etishning issiqlik usullarini ko'rsating.

- A) harakatlanuvchi ichki yonuv o'chog'ini hosil qilish, qatlamning quduq tubi atrofiga davriy issiqlik bilan ishlov berish
B) suv bostirish, qatlamning gaz do'ppisiga gaz haydash
C) qatlamning quduq tubi atrofiga tuz kislotali ishlov berish, qatlamni gidravlik yorish
D) qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash, qatlamning gaz do'ppisiga gaz haydash

5. Neft olishning ikkilamchi usullari amalga oshirilganda necha foiz qoldiq neft olish mumkin?

- A) 35% B) 20% C) 25% D) 15

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Agzamov A.X., Ermatov N.X., Avlayarova N.M., Nomozov B.Y. Neft konlarini ishlatish. Darslik. –T. 2019. 317 bet
2. Agzamov A.X. Neft konlarini ishlash va loyihalashtirish, Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, 2005, 283b.
3. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. – М.М: Наука, 2000, 414б
4. Akramov B.SH., Mavlonov A.V. “Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish texnologiyasi va texnikasi” o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2002 y.

Internet ma'lumotlari.

www.Oilgas.ru.
www.gubkin.ru.
www.ziynet.uz.

Mundarija

	So'zboshi.....	3
1	Kirish.....	4
1.1.	“Neft konlarini ishlash va ishlatish” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi.....	4
1.2.	Fanning maqsadi va vazifalari.....	4
1.3.	Fan bo‘yicha talabalarning bilimi, ko‘nikma va malakalariga qo‘yiladigan talablar.....	5
1.4.	Fanning asosiy bo‘limlari va ularda o‘rganiladigan muammolar...	6
1.5.	Fanning boshqa fanlar va ishlab chiqarish bilan bog‘liqligi.....	7
2	Neft va gaz konlarini ishlash davomida bo‘ladigan jarayonlar haqida umumiy tushuncha.....	8
2.1.	Neft va gazni yer bag‘rida yotish xususiyatlari.....	8
2.2.	Tog‘ jinslari haqida umumiy tushunchalar.....	12
2.3.	Qatlamning suv tazyikli tizimlari.....	14
3	Neft qatlamlarini ishlash rejimlari.....	20
3.1.	Neft qatlamlarini ishlash rejimlari.....	20
3.2.	Qatlamlarni ishlash rejimlarini paydo bo‘lishining geologik sharoitlari. Rejimlar samaradorligini taqqoslash.....	26
4	Neft konlarini ishlash usullari va texnologiyalari.....	31
4.1.	Ishlash obyekti va usuli.....	31
4.2.	Ishlash tizimlari haqida tushunch.....	36
4.3.	Ishlash tizimlarining tasnifi va xususiyatlari.....	37
4.4.	Qatlamga ta’sir qilish bo‘lmagan ishlash tizimlari.....	38
5	Qatlamga ta’sir qilish qo‘llaniladigan ishlash tizimlari.....	43
5.1.	Chegara tashqarisiga suv haydaladigan tizimlar.....	43
5.2.	Chegara ichiga suv haydaladigan tizimlar.....	45
5.3.	Quduqlar maydon bo‘ylab joylashgan ishlashtizimlari.....	49
5.4.	Ishlash texnologiyasi va ko‘rsatgichlari.....	52

6	Neft konlarini ishlashni modellashtirish.....	64
6.1.	Qatlam va ishlash jarayonlari modellari.....	65
6.2.	Qatlamlar modellarini turlari.....	67
6.3.	Geologik-fizik va kon ma'lumotlari bo'yicha qatlamlar modellarini qurishni metodik asoslari.....	72
6.4.	Qat-qat va maydon bo'ylab har xil qatlamlarni ehtimolli-statistik modelini tasvirlash.....	77
6.5.	Modifitsirlashtirilgan nisbiy o'tkazuvchanli bir xil qatlam modeli.	83
6.6.	Ishlash jarayonlarini modellashtirish.....	87
7	Neft konlarini tabiiy rejimlarda ishlash.....	100
7.1.	Taranglik rejimini namoyon bo'lishi.....	100
7.2.	Qatlamni chegara tashqari xududidagi taranglik rejimida neft koni chegarasidagi bosim o'zgarishini bashoratlash.....	108
8	Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash...	118
8.1.	Neft konlarini erigan gaz va gaz bosimli rejimlarda ishlash.....	118
8.2.	Erigan gaz rejimidagi neft uyumining asosiy ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash.....	130
9	Neft konlarini suv bostirish usullarini qo'llab ishlash.....	143
9.1.	Neft qazib chiqarishning ikkilamchi usullari.....	143
9.2.	Respublikamizda qatlam bosimini saqlash usullarini qo'llanilish tarixi.....	146
9.3.	Qatlamlarga suv haydash texnika va texnologiyasi.....	149
10	Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti.....	154
10.1.	Neft konlarida qatlam bosimini saqlashda suv ta'minoti.....	154
10.2.	Suvni qatlamga haydashga yaroqliligini aniqlash.....	155
10.3.	Ishlashni asosiy ko'rsatkichlari.....	156
11	Katta chuqurlikda yotgan va anomal katta qatlam bosimli neft uyumlarini ishlash va loyihalashtirish.....	166

11.1.	Katta chuqurlikda yotuvchi neft konlarini ishlatish tajribasini umumlashtirish.....	166
11.2.	Anomal yuqori qatlam bosimining hosil bo'lish sabablari.....	167
11.3.	Qatlam harorati va tog' bosimi o'sishining uyum bosimiga ta'siri	170
12	Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash va loyihalashtirish.....	179
12.1.	Anomal-qovushqoq neftli uyumlarni ishlash xususiyatlari.....	180
12.2.	Anomal neftni tekis-radial sizishi sxemalashtirish.....	182
12.3.	Anomal neftlarni sizishini gidrodinamik hisoblash.....	184
13	Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash.....	189
13.1.	Oqilona ishlatish quduqlari to'ri zichligini asoslash.....	189
13.2.	Ishlatish quduqlari to'ri zichligini yakuniy neft beraolishlikka ta'siri haqidagi ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish. Ishlatish quduqlari oqilona joylashtirish muammosi.....	190
13.3.	Oqilona ishlatish quduqlari zichligini aniqlash va joylashtirish usuli. Ishlatish quduqlarini asosiy fondini qo'llanilayotgan joylashtirish usuli.....	202
13.4.	Rezerv ishlatish quduqlarining kerakli sonini aniqlash.....	207
13.5.	Eng oqilona ishlatish quduqlari to'ri muammosini yechish yo'llari	209
14	Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholash.....	213
14.1.	Neft konlarini ishlash texnologik ko'rsatkichlarini iqtisodiy baholash. Umumiy talablar.....	213
14.2.	Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar.....	214
14.3.	Iqtisodiy baholash ko'rsatkichlari.....	217
14.4.	Amalga oshirishga tavsiya etilgan variantni tanlash.....	223
14.5.	Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi.....	224
15	Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlari.....	234
15.1.	Neft konlarini ishlash bo'yicha loyihaviy hujjatlar.....	235

15.2.	Loyihaviy ishlarni bajarilish ketma-ketligi va tarkibi.....	236
15.3.	Konlarni ishlashni loyixalashtirishning umumiy tamoyillar.....	238
15.4.	Neft konlarini razvedkasiga qo'yiladigan asosiy talablar.....	239
15.5.	Neft konlarini ishga tushirish loyiha hujjatlariga umumiy talablar	241
16	Neftgaz uyumlarini ishlashni loyihalashtirish.....	246
16.1.	Neftgaz konlarini tabiiy tarzlarda ishlash.....	246
16.2.	Neftgaz konlarini qatlamga ta'sir qilish bilan ishlash.....	247
17	Ko'p qatlamli konlarni ishlatish.....	254
17.1.	Ko'p qatlamli konlarni ishlashni loyihalashtirishni ba'zi masalalari.....	254
17.2.	Qaytish obyektlarini ishlashni loyihalashtirish masalalari.....	256
17.3.	Ko'p qatlamli konlarni ishlatish tizimlari.....	259
18	Neft konlarini ishlash holati taxlili.....	265
18.1.	Ishlash jarayonini kon-geologik nazorat qilish.....	265
18.2.	Neft konlarini ishlash holati taxlili.....	266
18.3.	Ishlatilayotgan obyektдан chiqarilayotgan neft, gaz, suv o'zgarishi (dinamikasi)	267
18.4.	Kam mahsulotli gorizontni ishlash va tugaguncha ishlash.....	268
19	Quduqlarni tadqiqotlash.....	271
19.1.	Quduqlarni va qatlamlarni tadqiqot etish usullari.....	271
19.2.	Quduqlar ishini tadqiqot etish.....	272
19.3.	Quduqlar ishini texnologik rejimi.....	276
20	Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish usullari (kimyoviy usullar)	280
20.1.	Neft beraolishlikni oshirishning fizik-kimyoviy usullari.....	280
20.2.	Sirt-faol moddalari aralashmalarini qatlamga haydash.....	281
20.3.	Neftni unda aralashuvchi eritmalar bilan siqib chiqarish.....	282
20.4.	Polimerlarning suvdagi eritmasi yordamida neftni siqib chiqarish.	284

20.5.	Mitsilyar eritmalar bilan neftni siqib chiqarish.	285
20.6.	Neftni ishqorlar yordamida siqib chiqarish.	287
21.	Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish usullari (issiqlik va gidrodinamik usullar)	290
21.1.	Qatlamlardagi haroratning holati va uni ishlash jarayonida o'zgarishi.	291
21.2.	Qatlamga ta'sir qilishning issiqlik usullari.	291
21.3.	Qatlam ichra yonishni qo'llash bilan yer bag'ridan neft olish texnologiyasi va mexanizmi.	292
21.4.	Issiqlik tashuvchilarni qatlamga issiq hoshiya usulida haydash orqali konlarni ishlash.	294
21.5.	Issiqlik tashuvchilarni qatlamga haydash.	294
21.6.	Neft beraolishlikni oshirishning gidrodinamik usullari.....	296
21.7.	Siklik suv bostirish.....	298
21.8.	Sirqish oqimlarini yo'nalishi o'zgartirish.	299
21.9.	Qatlamga suv haydashning yuqori bosimini hosil qilish.....	300
21.10.	Jadallashtirilgan suyuqlik olish.	301