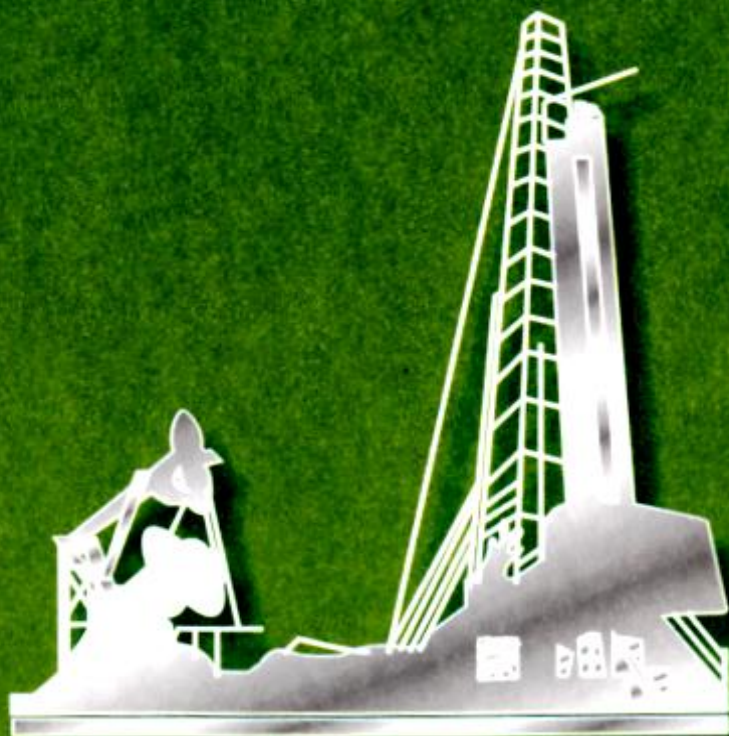


Й. ЭРГАШЕВ, Ғ. С. АБДУЛЛАЕВ,
М. Ҳ. ҚОДИРОВ, И. Х. ХОЛИСМАТОВ

НЕФТЬ ВА ГАЗ КОНЛАРИ ГЕОЛОГИЯСИ



«O'ZBEKNEFTGAZ» MILLIY XOLDING KOMPANIYASI

«O'ZGEOBURG'INEFTGAZ» AKSIYADORLIK KOMPANIYASI

**«NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI HAMDA QIDIRUVI
INSTITUTI» OAJ**

**Y. Ergashev, G'.S. Abdullaev,
M.H. Qodirov, I.X. Xolismatov**

NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI

**Oily o'quv yurtlari talabalari
uchun darslik**

**Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan tasdiqlangan**

Toshkent – 2009 y.

«Neft va gaz konlari geologiyasi hamda qidiruvi instituti» OAJ Ilmiy Kengashi va Toshkent Davlat texnika universitetining ilmiy-metodik Kengashi nashrga tavsiya etgan.

Taqrizchilar:

Ermatov E.K. – «O'zLITIneftgaz» OAJ bosh ilmiy xodimi, texnika fanlari doktori.

Raubxo'jaeva T.S. – ToshDTU «Neft va gaz geologiyasi va geofizikasi» kafedrasi dotsenti, geologiya-mineralogiya fanlari nomzodi.

Boyqobilov I.T. – Neft va gaz konlari geologiyasi hamda qidiruvi instituti laboratoriya mudiri, geologiya-mineralogiya fanlari nomzodi.

Mualliflar:

Y. Ergashev, G'.S. Abdullaev, M.H. Qodirov,

I.X. Xolismatov

«Neft va gaz konlari geologiyasi».

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. T., 2010. bet.

Darslikda tog' jinslarining va qatlam flyuidlarining fizik va kimyoviy xususiyatlari, ularning neft va gaz uyumlarining hosil bo'lishidagi ahamiyati, quduqlarni burg'ilash, kern va shlam olish, geologik-geofizik malumotlarni qayta ishlash, qatlamni ochish va quduqni teshish metodlari berilgan.

Neft va gaz konlarini ishlatish sistemalarini loyihalash, neft-gazni chiqarib olish jarayonlarini boshqarish, neft va gaz uyumlarini konda geologik nuqtai nazardan tadqiq qilish metodlari bayon etilgan. Turli geologik-fizik sharoitlardagi mahsuldor qatlamlarga ta'sir etish usullarini tanlash imkoniyatlari asoslangan.

Neft va gaz uyumlarini tadqiq qilish metodlari sistemali-strukturaviy tahlil nuqtai nazardan ko'rib chiqilgan, o'zlashtirilayotgan uyumlar vaqt davomida o'zgaruvchan dinamik sistema sifatida qaraladi.

Darslik oliy o'quv yurtlarining tegishli fakultetlari, kollej va liseylarning neft va gaz sohasini o'rganayotgan talabalari va o'qituvchilariga, neft va gaz konlarini razvedka qilish va o'zlashtirish korxonalari hamda ilmiy tadqiqot institutlarining xodimlariga mo'ljallangan.

© «Neft va gaz konlari geologiyasi hamda qidiruvi» instituti OAJ, 2009

© Toshkent Davlat texnika universiteti, 2009

Darslikdagi ayrim qisqartirishlar

a. – asr BQB – burg’ilash quvurlari birikmasi BQTQ – burg’ilash quvurlari tag qismi va b. – va boshqalar va sh.k. – va shu kabilar va h.k. – va hokazo g – gramm ga – gektar g/l – gramm/litr GNTYU – gaz-neft tutash yuzasi GSTYU – gaz-suv tutash yuzasi dm – desimetr DZK – Davlat Zaxira Komissiyasi in-t – institut y. – yil kal – kaloriya kv – kvadrat kVt – kilovatt kVt-soat – kilovatt-soat kg – kilogramm kgk – kilogramm-kuch km – kilometr km² – kvadrat kilometr l – litr lab. – laboratoriya m – metr m² – kvadrat metr m/s – metr sekund mas. – masalan MVt – megavatt mg – milligramm MDH – Mustaqil Davlatlar Hamdo’stligi min – minut mk – mikro ... mikron (10⁻⁶) ml – millilitr mln. – million mlrd. – milliard	mol – molekulyar mol.m. – molekulyar massa MPa – megapaskal MQB – mustahkamlash quvurlari birikmasi nm – nanometr NSTYU – neft-suv tutash yuzasi NXN – natriy monoxromati OBQ – og’irlashtirilgan burg’ilash quvurlari P – puaz Pa – paskal r-n – rayon s, sek – sekund s.og’. – solishtirma og’irlik SNTYU – suv-neft tutash yuzasi sm – santimetr SFM – sirt faol moddalar t – tonna t-ra, t – °C dagi temperatura TOM – tarqoq organik moddalar UCHN – umumiy chuqurlik nuqtasi f.i.k. – foydali ish koeffisienti % – foiz (prosent) shim. – shimol sh.k. – shimoliy kenglik shq.u. – sharqiy uzunlik EV – elektron-volt EHM – elektron hisoblash mashinasi q. – qarang qad. – qadimiy hoz. – hozirgi Shahar nomlari qisqartmalari (bibliografiyada) L. – Leningrad (1991 yildan Sankt-Peterburg) M. – Moskva T. – Toshkent
--	---

KIRISH

Oliy o'quv yurtlarida malakali mutaxassislar tayyorlash, ilmiy tadqiqot ishlari sifatini tubdan yaxshilash, nazariyani amaliyotga tadbiiq qilish ayni paytda respublikamiz ilm ahli oldida turgan muhim vazifalardan biridir.

Istiqlolni mashaqqatli, ammo ro'shnoli kunlarga eltuvchi yo'lidan borayotgan O'zbekiston Respublikasini kelajakda buyuk davlatga aylantiradigan qudratli iqtisodiyotini barpo etish uchun dastavval mutaxassislarni tayyorlashni tubdan yaxshilash talab qilinadi. Buning uchun esa, jumladan talabalarining maruzalarni o'z ona tillarida tinglashlaridan tashqari, ularni davlat tilida tayyorlangan darslik va o'quv qo'llanmalari bilan zarur darajada taminlash ayniqsa muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga ishlab chiqarish, ilmiy tekshirish va boshqa korxonalarda ish faoliyatini boshlagan yosh mutaxassislarga soha bo'yicha davlat tilida tayyorlangan adabiyotlar ham juda zarurdir. Ammo bunday darslik va o'quv qo'llanmalarini yaratish oson emasligi ko'pchilikka ayon, albatta.

Hozirgi vaqtgacha «Neft va gaz konlari geologiyasi» bo'yicha davlat tilida etarli darajada darslik va o'quv qo'llanmalari yaratilmagan. SHuning uchun ham talabalar bu fanni o'zlashtirishda ancha qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar. Binobarin «Neft va gaz konlari geologiyasi» fani bo'yicha darsliklarni yaratish zarurligi kun sayin tobora sezilmoqda va uni yaratish davr taqozosiga aylangan.

Mazkur darslik yuqorida qayd etilganlarni inobatga olgan holda va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10.IX.1996 y. 311-qaroriga va «O'zbekneftgaz» Milliy Xolding kompaniyasi tasarrufidagi «O'zgeoburg'ineftgaz» DKG buyurtmasiga binoan tuzildi.

Hozirgi davrda yangi neft-gaz konlarini qidirib topish, ishlab turgan konlardan esa imkon boricha ko'proq neft va gazni chiqarib olishni taminlash, neftni chiqarib olish texnologiyasining ilg'or usullarini yaratish va er qarida qolib ketayotgan ko'p miqdordagi neftni er yuzasiga chiqarib olish metodlarini takomillashtirish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Oxirgi o'n yilliklar mobaynida O'zbekiston Respublikasida neft va gaz sanoati tezkor suratda rivojlanib bormoqda. Bunday sharoitda xalq xo'jaligining eng muhim sohasi hisoblangan neft va gaz sanoati iqtisodiyotning rivojlanishida asosiy o'rinni egallamoqda. Demak, neft va gaz sohasida faoliyat ko'rsatayotgan geologlarning kelajakdagi asosiy vazifasi xalq xo'jaligi va sanoatni energetik resurslar bilan to'la-to'kis taminlash, ulardan oqilona foydalanish, mavjud neft-gaz, gazkondensat manbalarining zaxiralarini hisoblash va ularni to'g'ri baholashdan iboratdir.

O'z-o'zidan malumki, neft va gaz sanoatini rivojlantirish muammosi yuqori malakali, etuk geologlarni tayyorlashni taqozo etadi. CHunki, neft va gaz sanoatini rivojlantirish borasidagi muhim masalalarni faqat yuqori malakali, ko'p yillik ishlab chiqarish tajribasiga ega bo'lgan, neft va gaz geologiyasi ilmini puxta egallagan mutaxassislarga bajara oladilar.

Konda bajariladigan geologik tadqiqotlarni muvaffaqiyatli bajaradigan mutaxassis neftni uyumdan chiqarib olish, uyumlarni tadqiqot qilishdan olingan turli malumotlarni ishonchli tahlil qilaoladigan va ularni umumlashtirish metodlarini

egallagan, shuningdek, quduqlar qaziladigan joyni to'g'ri tanlash va joylashtirishni biladigan, neft va gaz quduqlarini samarali ishlatishni, uyumlarning ishlab chiqarish texnologiyasini, neft qatlami fizikasini, turli konchilik masalalarini mustaqil hal etadigan, matematik apparatlardan to'g'ri foydalanishni biladigan, neft va gaz zaxirasini aniq hisoblash metodlarini mukammal egallagan ongli va bilimdon inson bo'lishi kerak.

Mustaqillikka erishilgandan so'ng O'zbekistonda neft sanoatini rivojlantirish davr taqozosiga aylandi. 1992 y. dekabrda neft-gaz sanoati va u bilan bog'liq barcha korxona, tashkilot, muassasalar birlashtirilib, «O'zbekneftgaz» Milliy Korparasiyasi tashkil etildi. «O'zbekneftgaz» Milliy Korparasiyasi 1998 y.da «O'zbekneftgaz» Milliy Xolding Kompaniyasiga aylantirildi.

1995 y.da O'zbekistonda 7 mln. t neft olindi va Respublika neft mustaqilliligiga erishdi. Ayni paytda O'zbekiston Respublikasi er maydonining 60 % neft va gazga istiqbolli hisoblanadi. Respublika hududida Oltiariq (1906), Farg'ona (1958) va Buxoro (1997) neftni qayta ishlash zavodlari qurilgan bo'lib, ular neft mahsulotlarini sifatli, dunyo standartlariga mos holda ishlab chiqarmoqda.

O'zbekistonda neft va gaz geologiyasining hamda neft-gaz konlari geologiyasining rivojlanishiga olimlardan X.M. Abdullaev, G'.S. Abdullaev, A.A. Abidov, P.K. Azimov, O.M. Akromxo'jaev, A.G. Boboev, T.L. Bobojonov, A.M. Gabrilyan, SH.D. Davlatov, O.A. Zokirov, F.X. Zunnunov, A.G'. Ibrohimov, Z.S. Ibrohimov, A.V. Kirshin, S.N. Nazarov, O'.J. Mamajonov, S.A. Orudjev, A.K. Rahimov, SH.G'. Saidxo'jaev, B.B. Sitdiqov, X.T. To'laganov, A.R. Xo'jaev, M.E. Egamberdiev, E.K. Ermatov va boshqalar munosib hissalarini qo'shdilar.

Darslik «Neft va gaz konlari geologiyasi» fani dasturi bo'yicha yozildi. Unga neft va gaz konlari geologiyasi fanining rivojlanish tarixi, uglevodorod uyumlarini o'rganishda sistemali-strukturaviy yondoshish (tahlil), neft va gaz konlari geologiyasi fanining maqsadi, vazifalari, metodlari va vositalari, neft va gaz konlari zaxiralarini hisoblash metodlari, gaz va gazkondensat konlaridagi gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash metodlari, istiqbolli zaxiralarni hisoblash metodlari, neft va gazning bashorat va potensial zaxiralarini hisoblash va baholash metodlari boblari qo'shimcha tarzda kiritildi.

Mazkur darslikni tuzishda M.A. Jdanovning «Neft va gaz konlari geologiyasi va neft-gaz zaxiralarini hisoblash» (1981), M.M. Ivanova va boshqalarning «Neft va gaz konlari geologiyasi» (2000), I.P.Cholovskiy, M.M. Ivanova va boshqalarning «Neft va gaz konlari geologiyasi va uglevodorodlar uyumlarining gidrogeologiyasi» (2002), A.M.Agajanov, M.I.Maksimovlarning «Neft va gaz konlari geologiyasi» (1958) va boshqalarning shu sohaga tegishli darslik va o'quv qo'llanmalaridan, shuningdek, keyingi yillarda xorijda va Respublikamizda nashr etilgan adabiyotlar, monografiyalar hamda ilmiy maqolalardan foydalanildi.

Ushbu adabiyotlardan olingan mavzularning asosiy mazmunini saqlab qolgan holda, ayrim qisqartirishlar bilan erkin tarjima qilindi va qo'shimchalar kiritildi. Neft-gaz uyumlari va qatlamlarini tadqiqot qilish metodlarini yozishda keltirilgan qiymatlarning bazilari respublikamiz konlari misolida berildi.

Darslik geologiya-mineralogiya fanlari doktorlari, professor Y. Ergashev va G'.S. Abdullaev, geologiya-mineralogiya fanlari nomzodlari, dosentlar M.X. Qodirov va I.H. Holismatovlar tomonidan tayyorlandi.

Shuningdek, ushbu darslikni tuzishda va nashrga tayyorlashda g.-m.f.d. A.G'. Ibrohimov va M. Shermatovlar, g.-m.f.n. G'. Fatxullaev, kichik ilmiy xodimlar A.I. Egamnazarov, U.O. Kamolxo'jaev, injener M.X. Maksumova, laborant D.Z. Karimovalar ham ishtirok etdilar. Mualliflar ularga o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

Darslikning matni ilmiy jihatdan g.-m.f.d.lari professor Y.Ergashev va G'.S. Abdullaevlar tomonidan, grammatik va stilistik jihatdan A.I.Egamnazarov tomonidan tahrir qilindi.

Darslik oliy o'quv yurtlarining tegishli fakultetlari va kollejlarning neft va gaz sohasidagi talabalari, aspirantlari hamda o'qituvchilariga, neft va gaz konlarini o'zlashtirish korxonalari muxandislariga va ilmiy tadqiqot institutlarining xodimlariga mo'ljallangan.

Qo'lingizdagi neft va gaz geologiyasi fani bo'yicha tuzilgan darslik davlat tilida birinchi marta tayyorlanganligi sababli unda bazi kamchiliklar va xatolar uchrashi mumkin. Darslikni tuzuvchilar kitobxonlarning mazkur qo'llanma xususidagi fikr va mulohazalarini mamnuniyat bilan qabul qiladilar. Manzilimiz: 100059, Toshkent sh., Usmon Nosir ko'chasi, 114.

Ko'proq kitoblar bilan
tanishish uchun
yulduzchani bosing va neft
va gazga oid boshqa
ma'lumotlar bilan ham
tanishing!



**NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI FANINING
RIVOJLANISH TARIXI VA VAZIFALARI**

**1.1. NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI FANI VA UNING
MAZMUNI**

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng neft va gaz sanoatini rivojlantirish davr taqazosiga aylandi. 1991-2005 yillarda Respublikada neft va gazkondensatini olish 2,8 marta oshdi. «O'zbekneftegaz» xolding kompaniyasi XXI asrga Markaziy Osiyo mintaqasidagi mamlakatlar orasida yoqilg'i energetika resurslarining yirik ishlab chiqaruvchilaridan biri sifatida qadam qo'yib, hozir yiliga 60 mlrd. kub.m hajmda tabiiy gaz va 7 mln.tonna neft qazib olinishini ta'minlamoqda. Bunday natijaga geologik-razvedka ishlaridagi yutuqlar, loyihalash nazariyasining rivoji, neft-gaz va gazkondensat konlarini ishlatish tajribasining kun sayin ortib borishi natijasida erishilmoqda. Bunda tabiiy resurslardan foydalanishni yaxshilash ham katta ahamiyatga ega albatta. SHu nuqtai nazardan qaralganda, neft va gaz resurslarini ko'paytirish faqat ochilgan neft va gaz konlari sonini ko'paytirib borish hisobigagina bo'lmay, balki ishlatilayotgan neft va gaz konlaridan qazib olinishi mumkin bo'lgan mahsulot hajmini oshirish, ya'ni ishlanayotgan konlardagi qatlamlarda neft va gazning nobud bo'lishini keskin kamaytirish hisobiga bo'lishi kerak.

Binobarin, neft va gaz yoki gazkondensat konini ishlab chiqarishga topshirishda faqat unga tabiiy geologik ob'ekt sifatida qaralmasdan, balki xalq xo'jaligi ob'ekti sifatida qaralishi lozim. Shuning uchun ham neft va gaz konlari va ularning uyumlariga uch nuqtai nazardan yondoshish kerak.

Birinchidan, uglevodorod (UV) uyumlariga statik hamda tabiiy geologik ob'ektlar sifatida qaralishi shart.

Neft va gaz uyumlariga bunday munosabatda bo'lishdan maqsad uyumning xalq xo'jaligidagi qiymatini asoslab berish va uni ishlab chiqarish loyihalari uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni olishdan iborat. Bunday ma'lumotlar quduq ishlashining texnologik sxemasi yoki loyihasida qatlamlardagi mahsulot zaxirasini hisoblash va ularning potentsial mahsuldorligini baholash asosida olinadi.

Ikkinchidan, UV uyumlariga dinamik holatida deb qarash lozim, chunki ularni ishlatish davrida chiqarish quduqlari tubi tomon neft, gaz va suv harakatlansa, suv haydash quduqlarida esa yuqoridan pastga, ya'ni quduq tubi tomon harakatlanish jarayoni boshlanadi. Bunday holatda ob'ektni dinamik xususiyatlariga faqat uyumning tabiiy geologik xossalari (ya'ni ishlatish sistemasi)gina emas, balki uning xarakteri ham ta'sir etadi. Bunday parametrlar konni ishlatish usullarini loyihalashtirish jarayonida aniqlanadi. Boshqacha qilib aytganda, ishga tushirib yuborilgan neft va gaz uyumi ikki komponentdan - geologik (uyumning o'zi) va texnik (uyumni ishlatish uchun loyihalashtirilgan texnik vositalar sistemasi) komponentdan iborat bo'ladi va ular bir-biridan ajratib bo'lmaydigan yaxlit sistemani hosil qiladi. Bunday yaxlitlik *geologik-texnik majmua* deb ataladi (GTM).

Uchinchidan, UV uyumiga xalq xo'jaligi ob'ekti sifatida qarash lozim, chunki GTMning texnik komponentlarining tavsifi (quduqlar oralig'idagi masofa, quduqlarni joylashtirish, quduq tubidagi bosim va sh.k.) geologik komponentlar xususiyatlari va tavsiflari (uyumning ichki tuzilishi, jinslar va flyuidlarning xossalari va sh.k.) orqali aniqlanadi, ya'ni uyumning ishlatish sistemasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari geologik sharoitlar bilan chambarchas bog'liqdir.

UV uyumini yuqorida qayd qilingan uch nuqtai nazardan tadqiq qilish uchun tegishli ma'lumotlar talab etiladi, binobarin, bunday ma'lumotlarga ega bo'lish uchun maxsus ishlarni bajarish lozim. Neft va gaz uyumiga geologik ob'ekt sifatida qaralishi uchun konni razvedka qilish, shuningdek, uyumni ishlatish sistemasini loyihalash va unga muvofiq quduqlarni burg'ilash, olingan ma'lumotlardan foydalanish kerak bo'ladi.

Uyumning shakli, o'lchami, tipi va b. xususiyatlarini aniqlashda chiqarib olish, haydash, kuzatish, nazorat qilish va boshqa turdagi quduqlardan hamda yer yuzasida joylashgan texnik vositalar yordamida bajarilgan maxsus kuzatishlar va o'lchashlardan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi. Konni ishlatishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari maydonning geologik tuzilish sharoitlarini aniqlash va ularni konni ishlatish rejimiga ta'sirini maxsus tadqiqotlar natijalari asosida o'rganish va tahlil qilish, tajriba ishlarini bajarish va konlarni ishlatish tajribasini umumlashtirish orqali aniqlanadi.

Demak, neft yoki gaz uyumiga xalq xo'jaligi faoliyatining ob'ekti sifatida yondoshish uyumga izlash ishlari bajariladigan manba sifatida qarashdan tubdan farq qiladi.

Neft va gaz konlari geologiyasi ta'rifi. Neft, gaz va gazkondensat uyumlarini xalq xo'jaligi ob'ekti sifatida o'rganish, uyumni ishlab chiqarishga tayyorlash (razvedka jarayonida), tadqiqotlarni shuningdek, tasdiqlangan sxema yoki loyihalarni (oxirigacha razvedka qilishda, konni sanoat miqyosida burg'ilashda, kondan foydalanishni boshqarishda) amalga oshirish uchun maxsus kuzatuvlar va tadqiqotlarni bajarish ko'p vaqt va harajatlarni talab etadi. Bunday maqsadlar uchun ajratilgan mablag'lardan maqsadga muvofiq ravishda foydalanish katta davlat ahamiyatiga ega bo'lgan vazifadir. Turli tadqiqotlar va geologik qidiruv ishlari yo'nalishini aniqlash, ishning maqsadi va vazifalariga mos keladigan ma'lumotlarni tahlil qilish va umumlashtirish – uyumlar va ularda sodir bo'ladigan jarayonlar to'g'risida ishonchli ma'lumotlar olish, loyihalashtirilayotgan ishlab chiqarish sistemasini va konni ishlatishni tartibga solish, kondan foydalanish samaradorligini oshirish kon-geologiyasi fanining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Neft va gaz konlari geologiyasi fani yuqorida qayd etilgan nuqtai nazarlardan kelib chiqqan holda neft, gaz va gazkondensat uyumlarini tadqiq qilish va shularga mos ilmiy va amaliy vazifalarni hal etish bilan shug'ullanadi. Neft va gaz konlari geologiyasi fani geologiya fanining tarmog'i bo'lib, neft va gaz uyumlarini dastlabki (tabiiy) holatida va ishlatish jarayonida o'rganish, ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini aniqlash, yer qa'ridan oqilona foydalanish tadbirlarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi.

Shunday qilib, neft va gaz konlari geologiyasi fanining asosiy maqsadi neft va gaz konlari va uyumlarini xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega bo'lgan ob'ekt sifatida o'rganish, ularni ishlab chiqarishni tashkil etishning eng samarali usullarini geologik asoslash, atrof muhitni asrash va undan oqilona foydalanishni tashkil etish, ular to'g'risidagi har tomonlama to'liq ma'lumotlarni to'plash, umumlashtirish va tahlil etishdan iboratdir.

1.2. NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI FANI RIVOJLANISHINING ASOSIY DAVRLARI

Neft, gaz va gazkondensat konlarini ishlatish nazariyalari bilan chambarchas bog'liq bo'lgan neft va gaz konlari geologiyasi fanining rivojlanishida bir qancha davrlarni ajratish mumkin.

Birinchi davr – neft va gaz sanoatining dastlab tashkil topishidan boshlab 1918 yilgacha bo'lgan vaqtni o'z ichiga oladi. Bu davrda Rossiyada neft faqat Apsheron yarimoroli va Maykop rayonidan olinar edi. 1871 yilga (Rossiyada neft sanoatining paydo bo'lishining rasmiy sanasi) qadar neft olish texnikasi amalda bo'lmagan. Neft qo'lda qazilgan, chuqurligi 150 m, kengligi 1-1,5 m ga teng bo'lgan quduqlardan yog'och chelaklarda olinar edi. Kubanda (1864 y., Kudako daryosi) va Apsheron yarimorolida (1869 y., Boloxona) qazilgan, chuqurligi 40-70 metr gacha bo'lgan quduqlardan birinchi marta neft favvora (fontan) bo'lib otilib chiqqan.

Quduqlarni jihozlash texikasining mukammal bo'lmaganligi tufayli ko'pincha neftli qatlamning qalinligini to'liq ochish imkoniyati bo'lmagan (qo'lda qazilgan quduq va burg' quduqlarida qatlam bosimiga qarshi bosim yarata olinmagan), qatlamdan chiqayotgan bosimli neftni bo'ysindirib olish va tartibga solish juda qiyin kechgan. Odatda ochilgan neftli qatlamning qalinligi 1-3 m gacha borardi. Bu davrda konni ishlatishda qandaydir biron asoslar mavjud bo'lmagan. SHuning uchun ham quduqdan mahsulot qazib chiqarish jarayoni hech bir ilimga amal qilinmagan holda borar edi. Nefti bor yerlar alohida shaxslar tomonidan baholanar va ayrim hollarda oldi-sotdi asosida qo'ldan-qo'lga o'tib turardi.

Bu vaqtda amerikalik geolog Briggsning 1868 yilda olg'a surgan farazi amalda edi. Olimning ilmiy faraziga ko'ra neftni quduqlar tubi tomon haydaydigan yagona kuch faqat neftda erigan gazning taranglik kuchi bo'lishi mumkin, deb qaralar edi. O'sha davr tushunchasiga binoan neft chiqaradigan har bir quduqning qatlamga ko'rsatadigan ta'siri uzoqqa bormaydi, deb hisoblanar va uni ta'sir radiusi deb atashar edi. Agarda quduqlar bir-biridan ikki ta'sir radiusiga teng masofada olisda bo'lsa, u holda quduqlar bir-biriga ta'sir etmasligi kerak edi. Binobarin, bunday sharoit kon-geologik tadqiqotlarining rivojlanishiga imkon bermadi.

Shunday bo'lsa ham o'sha davrdagi yirik olim va muhandislar neftning miqdorini chamalash va zaxiralarini hisoblash, sanoat miqyosida razvedka ishlarini bajarish metodikasi asoslarini yaratish va neft olishning samarali texnologiyasini takomillashtirish sohasida dastlabki qadamlarni qo'yganlar.

Darhaqiqat, 1888 yilda geolog A.M. Koshin birinchilardan bo'lib hajmiy metod asosida neft zaxirasini hisoblab chiqdi. XIX asrning 90- yillarida A.M. Koshin quduq

debitini vaqt davomida o'zgarib borishi to'g'risidagi statistik ma'lumotlarni tahlil qilib, Boku rayonidagi 4 ta eski maydondagi neft koni zaxirasini hisoblab chiqdi. Bunday ish neft quduqlarining mahsulot berish miqdorini o'zgarishidagi ba'zi bir qonuniyatlarni aniqlashga va mahsulot miqdorini asta-sekin kamayib borishini anglatuvchi «egri chiziq» metodini ishlab chiqishga sabab bo'lgan. Egri chiziq metodi quduqdan olinadigan neftni bashoratlashda foydalanish uchun ishlab chiqildi. R.Arnold va R.Anderson 1908 yilda AQShdagi Kaliforniya neft konlari uchun egri chiziqlar metodini taklif qilishdi.

1905 yilda I.N.Strijev hajmiy metod asosida Grozniy rayoni konlaridagi neftning zaxirasini hisoblab chiqdi. 1910-1912 yillar mobaynida yirik geolog-neftchi olim, neft geologiyasi fani asoschisi I.M.Gubkinning Maykop neft rayoniga oid ilmiy asarlari nashr etildi. O'sha paytda I.M.Gubkin birinchi marta o'ziga xos bo'lgan «panjasimon» uyumlarning hosil bo'lishini har tomonlama tushuntirib berdi va neftning stratigrafik uyumlari to'g'risidagi tushunchani fanga kiritdi. Olim birinchilardan bo'lib strukturalar xaritasini tuzish metodini yaratdi.

1910-1917 yillarda S.I.Charnotskiy «egri chiziq metodi»ni takomillashtirib, quduqlarning dastlabki mahsuldorligi ularning zichligiga bog'liqligini hisoblash metodini taklif etdi.

Shu davrlarda quduqlarni o'rganishda geofizik metodlardan foydalina boshlandi. 1906-1916 yillarda mashhur geolog olim D.V.Golubyatnikov Ozarbayjon va Dog'istonning 300 tadan ortiq neft quduqlaridagi qatlamlarning temperaturasini muntazam o'lchab bordi. Shuningdek, u birinchilardan bo'lib neft konlari geologiyasining ba'zi masalalarini hal etishda geotermiyani qo'llash mumkinligini aniqladi.

Shuni qayd etish lozimki, o'sha davrlarda neft zaxiralarini hisoblash, neftni qazib olish va geologik ma'lumotlarni mukammallashtirish borasida bajarilgan ishlarda izchillik etishmas va ko'proq tasodifiy holda bajarilar edi.

Neft va gaz geologiyasi fani rivojlanishining birinchi davrida, ya'ni XIX asrning 80-yillarida O'zbekistonda neft olish va qayta ishlash sanoati boshlang'ich holatda bo'lgan. 1880-1883 yillarda Qamishboshidagi Lokan (Farg'ona viloyati) uchastkasida 4 ta razvedka qudug'i qazilgan. Ularning qoldiqlari shu kunga qadar saqlanib qolgan.

Quduqlar zarbali usulda qazilib, chuqurligi 36,2 m. gacha, kengligi 219 mm (8 dyum)gacha etgan. Dastlabki quduqlardan 5 t dan 12 t gacha neft qazib olingan. Tadbirkorlardan birinchi bo'lib D.P. Petrov neftni sanoat asosida olaboshlagan. 1885 yilda D.P. Petrov bir qancha neftli uchastkalarni sotib oladi va Sho'rsuv rayonida qo'l kuchidan foydalangan holda ikkita quduq qazitadi. Bu quduqlardan ikkita ishchi tagida klapani bo'lgan uzun chelak bilan bir sutkada 400-500 kg, bir yilda esa 100-130 tonnagacha neft olardi. D.P. Petrov o'zining kichkina zavodida bu neftni haydash yo'li bilan kerosin olib, Toshkent, Andijon va boshqa shaharlarda sotgan.

Shunday qilib sobiq Turkistonda butunlay yangi sanoat – neft sanoati tashkil topib, sekin-asta takomillashib bordi va keyinroq O'zbekiston xalq xo'jaligining asosiy tarmoqlaridan biriga aylandi.

Farg'ona vodiysida dastlab qazilgan quduqlar yer yuzasidan unchalik chuqur bo'lmagan. Bu yerda 4 ta neftli gorizont borligi aniqlangan. 1901 yildan boshlab quduqlarni mexanizmlar yordamida burg'ilash boshlangan. Dastlabki quduqning chuqurligi 278 m ga borgan va 1904 yilning sentyabr oyida bu quduqdan neft favvora bo'lib otilib chiqqan. Quduqning 1 sutkalik mahsuldorligi 130 t ni tashkil etgan.

Bu voqea o'lka sanoatchilarida zo'r qiziqish uyg'otdi. 1904 yilda birinchi bo'lib «Chimyon» neft korxonasi bunyod etildi. O'sha yili Chimyon qishlog'iga yaqin bo'lgan joydagi, Vannovsk temir yo'l bekatida neftni haydaydigan zavod qurildi. Yaqin 4 yil mobaynida Farg'ona vodiysida Yorqo'ton, Santo konlari ishga tushirildi va neftni uzoqqa uzatadigan Chimyon-Vannovsk quvurining qurilishi nihoyasiga etdi. Neftni haydash zavodi rekonstruksiya qilindi (qaytadan tiklandi).

XX asr boshida Qo'qon shahrida Farg'ona neft sanoati shirkati tashkil etildi (1900 y.) 1904 y. oktyabr oyida tashkilotning nomi o'zgartirilib, «Chimyon» Farg'ona neft va tog' sanoati Aktsiyadorlik jamiyati deb ataldi. 1907 yildan boshlab jamiyat boshqaruvi Sankt-Peterburgga ko'chirildi.

Farg'ona vodiysida sanoat miqyosida neft borligi aniqlangandan so'ng vodiya xorijiy kapitalni kiritish boshlandi. 1906 yilda ko'pchilik neftli uchastkalarining egalari bu uchastkalarni sotish to'g'risida Frantsiya va Amerikadagi sindikatlar bilan muzokaralar olib borishdi. 1907 yilda «Chimyon» neft konini va Vannovsk neftni haydash zavodini Bokudagi «Aka-uka Nobellar» neft sanoati firmasi sotib oladi va O'zbekistonda neft sanoatini milliyashtirish davrigacha zavodni ishlatishadi.

Shuni aytish kerakki, dastlabki davrlarda neft-gaz konlari geologiyasi fanini rivojlanishi O'zbekistonda neft sanoatiga nisbatan sekin taraqqiy etgan. Burg'ilash ishlari qo'l kuchi bilan bajarilgan. 1901-1917 yillar mobaynida Chimyon, Yorqo'ton va Santo maydonlarida hammasi bo'lib 34,9 ming m, ya'ni yiliga o'rtacha 2 ming m quduq qazilgan. Umuman neft va gaz konlari geologiyasi fani rivojlanishining birinchi davriga oid ilmiy adabiyotlarda O'zbekiston haqida ma'lumot deyarli yo'q. O'sha davr tadbirkorlarining maqsadi faqat neft olish bo'lgan bo'lsa ajab emas, binobarin, bu davrda konlar geologiyasi deyarli hech kimni qiziqitirmagan.

Ikkinchi davr - 1918 yildan 1928 yilgacha davom etgan. Sobiq sho'ro hokimiyatining dastlabki yillari hisoblangan bu davr mobaynida neft sanoati milliyashtirilib, yangi texnika bilan jihozlandi, neft konlarini ishlatish rejalashtirildi. Neft sanoati milliyashtirilgandan keyingi dastlabki yillarda (1920) razvedka quduqlarining soni keskin ko'paydi. Boku rayoni va uning atrofidagi erlarda bir qator yuqori mahsuldor neft konlari ochildi. Bu davrga kelib neft oladigan burg' quduqlarining chuqurligi ham va neft miqdori ham ancha oshdi. Binobarin, mamlakatning o'sha davrdagi neftga bo'lgan talabi etarlicha qondirilgan.

1921 yilda mashhur olim I.M. Gubkin Ozarbayjon respublikasida, Grozniy shahrida va boshqa rayonlarda ishlayotgan neft konlarining suvlanishini oldini olish bo'yicha salmoqli ishlar qildi.

1925 yilda Moskvada neft uyumlarini muhofaza qilish va oqilona ishlatish masalalariga bag'ishlangan Butunittifoq kengashi chaqirilganligi o'sha davr uchun muhim voqea bo'ldi. Kengashda mashhur olim M.V. Abramovich dunyoda birinchi bo'lib, neftli qatlam-rezervuarga alohida ishlatish ob'ekti deb qarab, uni oqilona

sistema bo'yicha ishlatish g'oyasini olg'a surdi. 1927 yilda olim neft uyumlarini ishlatish sistemasining birinchi tasnifini e'lon qildi.

Ko'p o'tmay 1928 yilda olim M.F.Mirchinkning Bibi-Eybat qatlami V svitasining sanoat miqyosida istiqbolililigiga bag'ishlangan ilmiy asari chop etildi. M.F. Mirchink bu asarida neft konining neft beraolish imkoniyatlarini ko'rib chiqib, uning inson faoliyatiga tobi bo'lgan tabiiy - geologik omillarga bog'liqligini va ularning quduq mahsuldorligiga ta'sir etishini aniqlash va o'rganish lozimligini tavsiya etgan.

1933 yilda M.F. Mirchink tomonidan neft va gaz konlari geologiyasi bo'yicha birinchi darslik nashr etildi. Shuningdek, M.F. Mirchink neft sanoati geologiya xizmatining tashkilotchisi va rahbari bo'lib qoladi.

1927-1928 yillar mobaynida yirik olim V.V.Bilibinning burg' quduqlari mahsuldorligining istiqbolini aniqlashga bag'ishlangan bir qator ilmiy ishlari chop etildi. V.V.Bilibin birinchilardan bo'lib, neft zaxirasini hisoblash va neft uyumlarini ishlatishni tahlil qilishda matematik-statistik metodni qo'lladi. Bu o'z navbatida avval yaratilgan «egri chiziq metodi»ning ishonchli ekanligini isbotladi.

Yig'ilgan ma'lumotlarni V.V. Bilibin o'zining 1930 yilda nashr etilgan «Neftning yer ostidagi zaxiralarini hisoblashda matematik-statistika metodikalarini ishlatilishi» degan ilmiy asarida umumlashtirdi. Bu kon-geologiyasi masalalarini hal etishda matematika metodlarini ishlatishga bag'ishlangan birinchi ilmiy asar bo'ldi.

1924 yildan boshlab mamlakatning asosiy neftli rayonlarida neft zaxirasini hisoblash bo'yicha muntazam ishlar boshlandi. Bular o'z navbatida neft zaxiralari tasnifini zudlik bilan ishlab chiqishni talab etdi. 1917 yil oktyabridagi davlat to'ntarishiga qadar va sobiq Ittifoqning birinchi yillarida neftchi geologlar Londondagi metallshunoslik va tog' ishlari ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan 1870 yilda ishlab chiqilgan tasnifdan foydalanishar edi. Qattiq va suyuq foydali qazilmalar uchun taklif etilgan mazkur tasnif o'sha davr uchun yagona hisoblangan. Ammo bu tasnifda neft zaxiralarini yer qa'rida o'ziga xos yotish sharoitlari va ularni qazib chiqarib olish usullariga e'tibor berilmagan edi.

Bunday holatni inobatga olib, 1925 yilda sobiq Ittifoq davlat geologiya qo'mitasida neft zaxiralarini samarali tasnifini tuzishga rahbarlik qilish uchun mahsus komissiya tashkil etildi. 1927 yilda komissiyaning dastlabki ish natijalari muhokamadan o'tdi. Shunda M.V. Abramovich birinchilardan bo'lib, neft zaxiralarini razvedka qilinganligi darajasiga qarab toifalarga ajratish fikrini o'rtaga tashladi.

1927-1928 yillar mobaynida bir qator korxonalarda neft zaxiralarini hisoblash bo'yicha maxsus guruhlar tashkil etildi. Bularning bajargan ishlarini Davlat Geologiya qo'mitasining neft sektori muvofiqlashtirib turdi. Shu vaqtdan boshlab I.M. Gubkin va S.I. Mironov rahbarligida neft zaxirasini hisoblash metodikasi bo'yicha har yili ilmiy anjuman chaqirib turildi. Tashkil qilingan guruhlar va anjumanlarda muhokama qilishda zaxiralar tasnifining bo'lishi zarurligi bois 1928 yilda Davlat Geologiya qo'mitasi vaqtincha tasnifni tasdiqladi. Tasnifga zaxiralarning razvedka qilinganlik darajasi asos qilib olingan edi. 1921 yilda neft yer osti gidrogeologiyasi olimlari maktabining asoschisi, akademik L.S. Lebenzon nazariy va tajribaviy ilmiy tadqiqotlar olib boradi.

Shu davrda sobiq Ittifoqda va xorijiy davlatlarda tanilgan grozniylik geologlar N.T. Lindrop, V.M. Nikolaev, M.G. Tanasevich, M.M. Charigin, S.N. Shangin va boshqalar tomonidan neft va gaz konlari geologiyasiga bag'ishlangan bir qator ilmiy asarlar chop etildi. Bu asarlar neftni hosil bo'lish sharoitlari va uni yer qa'ridan chiqarib olish to'g'risidagi ilmiy qarashlarning tez rivojlanishiga turtki berdi. Bu asarlarda qayd etilishiga ko'ra, neftni quduq tubiga siljitadigan asosiy kuch chekka suvlarning bosim kuchidir, gaz esa qatlam sharoitida neftda erigan bo'lib, faol bo'lmaydi. Shunday qilib, ikkinchi davrda neft uyumlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyatini baholash metodikasini yaratish sohasidagi ishlar olg'a surilgan, shuningdek, neft va gaz uyumlarining rejimi to'g'risida zamonaviy qarashlarni bunyodga kelishiga asos solingan edi.

Uchinchi davr – 1929-1938 yillarni o'z ichiga oladi. Bu davr sobiq Ittifoqda mamlakat xalq xo'jaligini rivojlantirishning dastlabki ikki besh yillik rejasining bajarilish vaqtiga to'g'ri keladi. Amaliyot ishlarini yil sayin o'sib borayotgan talabi bundan oldingi davrda boshlangan neft konlarini ishlatish, geologik ma'lumotlar olishni takomillash tirish, uni tahlil qilish va umumiyashtirish borasida tadqiqotlarni yanada mufassal bajarishga olib keldi.

1930 yilning aprel-may oylarida Yangi Grozniy neft konini ishlatish masalasi bo'yicha I.M.Gubkinning rahbarligida komissiya tuzildi. Mazkur Komissiya yuqori bosimli qatlam suvlarining faollik roli va neftda erigan gaz zaxirasining nihoyatda kamligi haqida, shuningdek, bosimli suv sistemalari balansi to'g'risidagi tassavvurni shakllantirdi va boshqa masalalarga yakun yasadi.

1937 yilda M.A. Jdanov va S.V. Shumilin birinchi bo'lib, sobiq Ittifoqdagi konlardagi gaz zaxirasini hisoblab chiqdilar. Zaxirani hisoblashda hajmiy metoddan tashqari, bosim pasayishiga qarab gaz zaxirasini hisoblash metodidan ham unumli foydalandilar.

1929 yildan boshlab sobiq Ittifoqda burg' quduqlari kesimini o'rganishda jinslarning zohiriy qarshiligini aniqlashning geofizik metodi (KS) tatbiq qilina boshlandi. Dastlabki olingan natijalar mazkur metodning yuqori samaradorligini ko'rsatdi. 1931 yilda sobiq Ittifoq geofiziklari «Shlyumberje» firmasi xodimlari bilan hamkorlikda quduqlar elektrometriyasining ikkinchi metodi — tog' jinsining o'z-o'zidan qutublanish potentsiallari (PS) metodini ishlab chiqdilar. Bu ikkala metod quduqlarni geologik kesimini uzluksiz tuzishga imkoniyat yaratdi. Shu vaqtdan boshlab quduq geofizikasi jadal rivojlanib, quduqlar kesimlarini geologik jihatdan tadqiq qilishda ularning roli o'sib bordi.

Qayd etilgan metodlar bilan bir qatorda gidrodinamik metodlar ham o'z rivojini topdi. 1935 yilda Grozniydagi ilmiy-tadqiqot Institutida boshlangan ilmiy ishlar natijasida suvbosimli qatlam sistemalarining gidravlik nazariyasi ishlab chiqildi. Shuningdek, quduqning ta'sir etish radiusining doimiy cheklanganligi to'g'risidagi nazariya tanqid qilindi, ta'minlanish oblasti chegarasining turlicha shakli va o'lehamlarida burg' qudug'ining ishlatish xususiyatlari borasida tadqiqotlar bajarildi.

1936-1939 yillar mobaynida professor V.N. Shelkachev quduqlarning bir-biriga ta'sir etish doirasi to'g'risidagi yangi nazariyani yaratdi. Natijada quduqlarni joylashtirishning turli sistemalariga xos xususiyatlar o'rganib chiqildi.

30 yillarning boshlarida V.P.Yakovlev salmoqli ishlar qilib, quduqlar va qatlamlarni o'rganish metodikasi bo'yicha bir qator qimmatli takliflar kiritdi. Olim birinchilardan bo'lib, qatlam sharoitlarida suyuqlikning siqiluvchanligini inobatga olish zarurligini ko'rsatdi.

30- yillarning o'rtalarida Ozarbayjon ilmiy-tadqiqot Instituti xodimlari V.M. Barishev va A.N. Snarskiy, Grozniy ilmiy-tadqiqot Instituti xodimlari A.A. Boltishev va T.L. Mixaylovlar «tajriba o'tkaziladigan qatlamlar» modelini tuzdilar. Bunday model yordamida gazlangan va gazsiz suyuqliklarning siljishi, quduqlarning ta'sir doirasining mahsuldorlik koeffitsientining o'zgarishi va sh.k. o'rganib chiqiladi.

Shu yillarda mashhur neftchilar – gidrodinamika mutahassislari A.M. Pirverdyan, G.B. Pixachev, B.B. Lapuk va boshqalar neft va gaz konlari geologiyasiga taalluqli ilmiy-tadqiqotlarini boshladilar.

Gidrodinamika nazariyasining jadal sur'atlar bilan rivojlanishi, neft qazib olish sanoatining texnik jihatdan jihozlanishi, quduqlar va qatlamlarni tadqiq qilish metodlarining takomillashishi neft koni geologlariga nisbatan bo'lgan talabni oshirishni taqazo etdi. Endilikda neft koni geologi quduqlarning joylarini aniqlashda va burg'ilashni geologik nazorat qilish, o'zlashtirish va ularni ishlatish masalalarida faol qatnashishi zarur bo'ldi. Shuningdek, neft uyumlarini oqilona ishlatish, zaxiralarni hisoblash, quduqlarda geofizik va gidrodinamik tadqiqotlar o'tkazishdan olingan natijalarni izohlashda va neft qazib olish rejasini tuzish ishlariga ham neft koni geologlari faol jalb qilina boshladilar. Bularning hammasi neft koni geologining ixtisoslashgan geolog-neftchidan ancha farq qiladigan yangi ixtisosining shakllanishini belgiladi.

Neft konlari geologlari oldiga qo'yilgan bu talablar 1932 yilda Ozarbayjon industrial institutida «Neft konlari geologiyasi» kursini o'quv dasturiga kiritilishiga sabab bo'ldi.

Keyinroq, 1933 yilda mualliflar guruhi tomonidan yozilib, M.V. Nikitinning tahrir qilgan «Neft konlari geologiyasi» darsligi nashrdan chiqdi. Bunda neft koni geologiyasining asosiy yo'nalishlari va vazifalari sistemaga solindi.

1933 yilning avgust oyida Bokuda o'tkazilgan neftchilarning birinchi s'ezdida I.M. Gubkin ma'ruza qilib, neft quduqlari orasidagi masofani ilmiy asosda aniqlanishiga qarab ishlatish quduqlarining sonini loyihalashtirish metodini yaratish muhim vazifa ekanligini birinchi bo'lib ko'rsatib o'tdi.

Shu yig'inda yirik geolog olimlar so'zga chiqib, neft koni geologiyasining turli masalalarini hal etishga sistemali yondoshish elementlarini qayd etdilar. Konni ishlatish ishlariga har tomonlama yondoshish (quduqni mexanik agregat sifatida ishlatmaslik) ta'kidlandi, qatlamda sodir bo'ladigan jarayonlarning quduqni ishlashiga ta'sir etishi to'g'risida fikrlar bayon etildi.

Bu davrda neft va gaz zaxiralarini tasnif qilish borasida olib borilayotgan ishlar yanada takomillashtirildi. 1932 yilda I.M. Gubkin neft zaxirasini hisoblash tasnifini tavsiya qildi. Bu tasnif mamlakatda 1942 yilga qadar amalda bo'ldi. 1935 yilda foydali qazilma boyliklar zaxiralari bo'yicha Markaziy komissiya tuzildi (ZBMK) va u keyinroq Butunittifoq komissiyasiga aylantirildi. Ayni paytda mazkur komissiya foydali qazilma boyliklar bo'yicha Davlat Zaxira Komissiyasi deb ataladi (DZK).

1938 yilda Boku shahrida o'tkazilgan neftchilarning Butunittifoq anjumani neft koni geologiyasining rivojida muhim rol o'ynadi. Bu anjumanda qabul qilingan qarorlar neft konlarida bajarilayotgan ishlarni tubdan qayta tashkil etish vazifasini kun tartibiga qo'yadi. Binobarin, neftchi geologlar zimmasiga ma'suliyatli vazifalar yuklandi. Anjumanda quduqlar qaziladigan joylarni nuqtalarni aniq belgilash, ularni burg'ilash hamda ishga solish, shuningdek, burg'ilash jarayonini nazorat qilish vazifalari geologlarning asosiy burchi ekanligi ta'kidlandi. Bulardan tashqari, neft koni geologi zimmasiga quduqlar mahsuldorligini ta'minlaydigan ishlatish tartibini yo'lga qo'yish, qatlamlar rejimini aniqlash va quduqlarning bir-biriga o'zaro ta'siri masalalarini to'g'ri talqin qilish ham yuklandi. Shuningdek, neftni chiqarib olishdagi bosimni quduqni ishlashi mobaynida o'zgarib borishini kuzatish kon geologining muhim vazifasiga aylandi.

Bu davrlarda muhim voqealar sodir bo'ldi. Jumladan, oliy o'quv yurtlari dasturiga neft koni geologiyasi kursi kiritildi, shu kurs bo'yicha birinchi darslik tayyorlandi, neft konlarida geologiya xizmati tashkil etildi va uning asosiy vazifalari belgilandi.

To'rtinchi davr – 1939 yildan 1948 yilgacha davrni o'z ichiga oladi. Bu davr 2-jahon urushi yillariga to'g'ri keladi. YUzaga kelgan qiyinchiliklarga qaramay ilmfanning rivojlanishi davom etdi. Neft geologiyasi fanining neft uyumlarini ishlatish nazariyasiga yer osti gidravlikasi asoslari joriy qilindi.

1940 yilda akademik L.S. Leybenzon va professor B.B. Lapuk neft va gaz konlarini oqilona ishlatishini loyihalashning ilmiy asoslangan metodikasini yaratish bo'yicha ilmiy guruh tuzdilar. Neft konlarini ishlatish, ayniqsa burg' quduqlarini neftli uyumlarga joylashtirish bu davrning asosiy masalasiga aylanadi va yangi, Tatariston-Boshqirdistonda ikkinchi Boku deb ataladigan neftli provintsiyadagi neft konlarini ishlatishga topshirilganligi munosabati bilan dolzarb muammoga aylandi. Sababi, mazkur konlarning geologik tuzilish sharoitlari Kavkazdagi neft konlarinikidan tubdan farqlanar edi.

Shu yillarda mamlakatda taniqli konchi geolog olim, 1936 yildan e'tiboran Moskva neft institutida neft va gaz konlarini razvedka qilish va ishlatish kafedrasiga mudirlik qilgan professor M.A. Jdanov yer qa'rining neft va gazliligini baholash, mamlakatning janubidagi neft konlarining tektonik tuzilishini mukammal o'rganish, konni ishlatishda uyumning suvlanishi sharoiti va neft zaxiralarini baholash bo'yicha jadal ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bordi. Keyinroq, 1959 yilda M.A. Jdanovning rahbarligida I.M. Gubkin nomidagi Moskva neft instituti qoshida mamlakatda birinchi «Neft koni geologiyasi» kafedrasini tashkil etildi. 1974 yilga qadar bu kafedraga M.A. Jdanovning o'zi mudirlik qildi.

Mazkur davr boshlarida bajarilgan ilmiy-tadqiqotlar neft konlarini ishlatish muammosini hal qilishda, shuningdek, geologiya tushunchalarining muhim rolini bilishda katta ahamiyatga ega bo'ldi. Shu bilan birga, neft qazib chiqariladigan quduqlarning eng zaruriy sonini faqat gidrodinamik metod orqali aniqlash mumkin emasligi ma'lum bo'ldi. Buning uchun kon-geologiyasini iqtisodiy ma'lumotlardan foydalangan holda har tomonlama asoslashga zaruriyat tug'ildi.

Qayd etilgan masalalar 2-jahon urushi yillarida dolzarb bo'lib qoldi. 1940 yilda Moskva neft instituti qoshida uch soha mutaxassislari – geologlar, gidrodinamiklar

va iqtisodchilardan tashkil topgan tadqiqotchilar guruhi asosida Loyiha-tadqiqot byurosi tashkil etildi.

2- jahon urushi yillarida neft va gaz konlarini ishlatishni loyihalashtirish masalalari muhim muammoga aylanadi. N.P. Krilov rahbarlik qilgan byuro ko'pgina neft va gaz konlarini ishlatishni loyihalash bo'yicha katta ishlarni bajardi. Byuro xodimlari, shuningdek, ishlatishni loyihalashda nazariy masalalarini ham hal qildilar. Natijada 1948 yilda bajarilgan ishlarning natijalariga bag'ishlangan ikkita ilmiy asarlar chop etilib, bu asarlarda konlarni ishlatishni loyihalash, neft va gaz konlarini ishlatishni tahlil qilish va tartibga solish sistemasining ilmiy asoslari bayon etildi. Mualliflar A.P. Krilov, M.M. Glagovskiy, M.F. Mirchink, N.M. Nikolaevskiy, I.A. Charniyning «Neft konlarini ishlatishning ilmiy asoslari» va B.B. Lapukning «Tabiiy gaz konlarini ishlatishning nazariy asoslari» ilmiy asarlari Davlat mukofotiga sazovor bo'ldi.

Mazkur asarlarda neft va gaz konlarini ishlatishda oqilona sistemani tanlash uchun quyidagilar inobatga olinishining zarurligi ko'rsatib berildi:

- konning geologik xususiyatlarini hisobga olish;
- konning aniqlangan geologik xususiyatlariga mos ravishda gidrodinamik hisob-kitoblarda asosida quduqlarni oqilona joylashtirish variantlarini belgilash, konning sarfini (debitini), qatlam va quduq tubidagi bosimni hisoblab chiqish;
- quduqlarni turli hilda joylashtirishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash va shu asosda ulardan eng maqbul variantini tanlash.

Neft va gaz konlarining ishlatishni loyihalashda geologik ma'lumotlarning muhim roli aniqlanganlik konchilik-geologik tadqiqotlar amaliyotida, birinchi navbatda neft zaxiralarini baholashda yaxshi samara berdi. Zaxiralarini hisoblash, aslida razvedka ishlarining natijalarini umumlashtirishdan iborat.

1942 yilda neft va gaz zaxiralarining yangi tasnifi qabul qilindi. Unga neft uyumlarini o'rganilganlik darajasi asos qilib olindi. Neft zaxirasining baholash amaliyotida birinchi bo'lib, zaxiralar tasnifini ishlatish bo'yicha yo'l-yo'riq ishlab chiqildi.

1946 yilda M.F. Mirchink «Neft koni geologiyasi» ilmiy asarini chop ettirdi. Mazkur asarda «Neft koni geologiyasi» birinchi darsligi nashr etilgan vaqtdan buyon neftni qazib chiqarish ishlarida sobiq Ittifoq va xorijdagi (ko'proq AQSh) mutaxassislarining qo'lga kiritgan yutuqlari o'z aksini topdi.

Shu davrda neft koni geologiyasi fanining rivojlanishiga akademik M.M. Gubkin katta hissa qo'shdi. Uning ilmiy asarlari mana ko'p yillardirki o'z dolzarbligini yo'qotgani yo'q. Neft konlarini tabiiy rejimda ishlashini kuzatish va boshqarish metodlarini rivojlantirishda M.V. Abramovich, M.A. Jdanov, M.I. Maksimovich, V.S. Melik-Pashaev, A.N. Mustafinov, S.T. Ovnatanov, A.A. Trofimuk va boshqalarning ilmiy ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Beshinchi davr - 1949 yildan shu kungacha bo'lgan vaqtni o'z ichiga oladi. Bu davrning o'ziga xos xususiyati shundaki, neft va gaz sanoati jadal sur'atlar bilan rivojlandi. Mamlakatning turli joylarida neft va gaz konlarining ko'plab topilishi, ularni ishlatishga topshirilishi, neft va gaz konlari geologiyasining ilmiy xazinasiga axborotlar va dalillarning ko'plab to'planishi neft sanoatining rivojlanishiga olib

keldi. Boshqirdiston, Tatariston, Belorusiya, Turkmaniston, O'zbekiston, G'arbiy Sibir va b. joylarda neft va gaz qazib olish sanoati jadal rivojlandi. Ozarbayjon, Shimoliy Kavkaz, Qozog'iston, Ukrainadagi rayonlarda yangi-yangi konlar ochildi.

Neft konlari geologiyasi fani rivojining beshinchi davri, neft uyumlarini ishlatish texnologiyasining ikkinchi bosqichiga to'g'ri keladi. Birinchi bosqichning so'ngida neft qazib olish texnologiyasidagi sifat o'zgarishlariga – qatlamdagi bosimni birday ushlab turish uchun uyumga sun'iy ravishda suv bostirishga sharoit yaratildi.

Neft konlarini ishlatishga avvalgi texnologiyadan tubdan farqlanadigan yangi texnologiyani joriy etilishi neft konlari geologiyasi oldiga yangidan-yangi vazifalarni qo'yib, bu fanning mohiyatini ko'p jihatdan o'zgartirdi. Avval neft konlari geologiyasi fani asosan qatlam energiyasidan samarali foydalanish masalalari bilan shug'ullanar edi. Endilikda esa mahsuldor qatlamlardagi neftni suv haydab chiqarishda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganish eng muhim ishga aylandi.

A.P. Krilov, F.A. Trebin, I.A. Charn, V.N. Shelkachevlar qatlam bosimini barqaror ushlab turish metodini asoslab berdilar. M.T. Abasov, YU.P. Borisov, G.G. Vaxitov, Yu.V. Jeltov, Yu.P. Jeltov, V.D. Lisenko, E.D. Buxarskiy, M.M. Sattorov, M.L. Surguchev, V.S. Orlov, B.F. Sazanov va boshqalar mazkur metodni yanada takomillashtirdilar.

Neft konlarini ishlatish borasida to'plangan tajribalar, shuningdek, turli mazmun va maqsaddagi tadqiqotlar, shuni ko'rsatdiki, zaxiralarni hisoblashda, razvedka ishlarida, neft va gaz konlarini ishlatishda sodir bo'ladigan qiyinchiliklar neft va gazli qatlamlar tuzilishining bir xil emasligidan chiqar ekan. Qatlamlar tuzilishining bir xil emasligini ularni ishlatish sistemasining samaradorligiga ta'sir etishini aniqlash borasida etakchi-konchi geologlar K.B. Ashirov, B.M. Listengarten, V.S. Melik-Pashaev, M.I. Maksimov va boshqalar keng ko'lamda ilmiy-tadqiqot ishlarini bajardilar. Ayniqsa bu masalada 1962-1965 yillar mobaynida salmoqli ishlar amalga oshirildi.

Qatlamlarning tuzilishi, ularning geologik-fizik xususiyatlarini o'rganish, ayniqsa neft va gaz uyumlarining ishlatishni nazorat qilib turish uchun quduqlarda bajariladigan geofizik tadqiqotlar keng miqyosda qo'llanila boshlandi. Geofizik metodlarni jalb etilishi kon-geologiyasi muammolarni samarali hal etishda muhim rol o'ynadi. Quduqlarda bajarilgan geofizik tadqiqotlar natijalarini geologik nuqtai nazardan talqin qilish bo'yicha S.A. Sultonov, B.M. Orlinskiy, N.M. Svixnushin va boshqalar muhim ishlarni bajardilar.

1953-1955 yillardan boshlab neft konlari geologiyasi vazifalarini hal etishga ehtimollik-statistik metodlar va EHMni qo'llash bo'yicha keng tadqiqotlar boshlandi. Matematik metodlardan quduqlarning unumdorligini baholash uchun foydalanilgan va zaxiralarni hisoblashning statistik metodiga asoslangan avvalgi davrlarda bajarilgan ishlardan farqli o'laroq, bu davrda ushbu metodlar geologik tadqiqotlarning muhim quroliga aylanib, geologik ob'ektlarni tasvirlash, turli ishlarini optimallashtirish va avtomatlashtirishning yuksak samarali vositasi bo'lib qoldi. Bu ishlarda V.I. Aronov, V.A. Badyanov, E.A. Xitarov, YU.V. SHurubor va boshqa olimlarning xissasi maqtovg'a sazovordir. Qayd etilgan masalalarning

ko'pchiligini hal etishda M.M. Ivanova, L.F. Dementev, I.P. Cholovskiylar o'zlarining salmoqli xissalarini qo'shdilar.

50- yillardan boshlab mamlakatda gaz sanoati jadal taraqqiy etaboshladi. Dastlabki bosqichda gaz sanoati neft sanoati bilan birga, neft bilan birga chiqadigan – yo'lakay gazni olish yo'nalishida rivojlandi. Gaz konlarini ishlatish metodlari ko'proq tajribaga tayangan holda rivojlandi. Unga neft konlarini ishlatish metodlari to'g'ridan-to'g'ri, mexanik ravishda qo'llanila boshlandi.

Izlov-razvedka ishlari katta hajmda bajarildi va gaz, sanoatini jadal rivojlanishiga omil bo'ldi. O'rta Osiyoda, Orenburg oblastida, Stavropol o'lkasida ko'plab yangi gaz konlari aniqlandi. 1956 yilda gaz sanoati xalq ho'jaligining mustaqil tarmog'iga aylandi. Ayni paytda gaz quduqlarining zarur bo'lgan sonini aniqlaydigan, qatlam va quduq tubi va og'zi bosimlarini vaqt davomida o'zgarib borishini hisoblaydigan gazodinamika metodlari yaratildi. Shuningdek, chegara va ostki suvlarning harakatlanishini taqribiy hisoblash metodlari ham ishlab chiqildi, shu bilan birga kon-geologiyasi natijalarini inobatga olgan holda bir qator masalalar ijobiy hal etildi.

Gaz qazib olishning ham nazariy, ham amaliy jihatdan rivojlanishi gaz konlarida geologik tadqiqotlarning yuksalishiga olib keldi.

Gaz konlari geologiyasi, gaz uyumlari tuzilishini o'rganish metodlari, zaxiralarni hisoblash gaz va gazkondensat konlarini ishlatish loyihalarini dalillar asosida tuzishda K.A. Belov, Z.G. Borisenko, V.I. Ermakov, I.P. Jabrev, M.A. Jdanov, A.L. Kozlov, V.P. Savchenko, M.N. Soson, Yu.V. Ternova, N.V. Charskiy va boshqalar katta hissa qo'shdilar. Buning natijasida ilgari neft konlari geologiyasi deb atalib kelingan fan neft va gaz konlari geologiyasi nomini oldi.

O'zbekistonda neft va gaz sanoatining va shu soha fani hisoblangan «Neft va gaz konlari geologiyasi»ning rivojlanishida o'zbek olimlaridan A.A. Abidov, P.K. Azimov, O.M. Akromxo'jaev, N.R. Alimuhamedov, A.G. Boboev, T.L. Bobojonov, Zokirov O.A., A.G'. Ibrohimov, Z.S. Ibrohimov, O'.J. Mamajonov, S.N. Nazarov, U.S.Nazarov, M.R. Nurmatov, Raximov A.K., A.X. Rashidov, Sh.G. Saidho'jaev, T.I. Ubayxo'jaev, I.X. Xolismatov, A.R. Xo'jaev, E.K. Ermatov, A.X. Hojimatov, va boshqa olim va muhandislar salmoqli hissa qo'shdilar.

1.3. NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI FANINING GEOLOGIYA VA UNGA YAQIN BO'LGAN FANLAR BILAN O'ZARO BOG'LIQLIGI

Kon geologi nuqtai nazaridan qarasak, neft yoki gaz uyumi yer qa'rining bir qismini tashkil etganining guvohi bo'lamiz. Neft yoki gaz uyumining hosil bo'lishida yoki uning ayni paytdagi rivojida turli geologik, fizik, ximik, gidrodinamik va boshqa jarayonlar kuzatiladi. Shuning uchun ham uyumni turli jihatdan o'rganishga imkoniyat mavjud. Qayd etilgan jarayonlarni geologiya va geologiyaga aloqasi bo'lmagan fanlar tadqiq qiladi. Binobarin, neft va gaz konlari geologiyasi fanining fazilatlarini shundan iboratki, bu fan boshqa fanlarning metodlari orqali olingan nazariy qarashlar va daliliy ma'lumotlardan keng miqyosda foydalanadi va o'zining xulosalarida boshqa fanlar qonuniyatlariga tayanadi.

Chunonchi, mahsuldor qatlamlarning yer po'stida yotgan holati birinchi navbatda dala seysmik tadqiqotlari natijasida ma'lum bo'ladi. Uyum quduq qazish yo'li bilan ochilsa, seysmik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar strukturalar geologiyasi fani metodlari bilan aniqlanishi mumkin. Burg' qudug'idan olingan kern, neft, gaz va suv namunalari kimyoviy va qatlamlar fizikasi metodi bilan tadqiq qilinadi. Tog' jinslari xususiyatlari to'g'risidagi manba kon geologiyasi, quduqlarni gidrodinamik tekshiruvlari natijasidan olinadi. Bunday metodlarning nazariy asosi bo'lib yer osti gidravlikasi va quduq geofizikasi hisoblanadi. Chunki kon geologiga zarur bo'lgan ma'lumotlarning 90% quduqda bajarilgan geofizik metodlar orqali olinadi.

Neftga to'yingan jinslarining yotish sharoiti va xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni umumiyashtirib shuni aytish mumkinki, kon geologi ko'pincha yangi printsiplar, qonun va metodlarni yarata olmaydi, lekin ish faoliyatida u ko'pincha oraliq fanlar: tektonika, stratigrafiya, petrografiya, litologiya, gidrogeologiya, yer osti gidravlikasi va bir qator boshqa fanlarning nazariy qarashlari, qonuniyatlari va qoidalariga amal qiladi.

Shuni alohida qayd etish zarurki, ayni paytda hech bir fan sohasini matematika va EHMlarsiz tasavvur etish qiyin. Binobarin, neft va gaz konlari geologiyasi fanida matematik metodlar va EHMdan keng miqyosda foydalaniladi.

UGLEVODOROD UYUMLARINI O'RGANISHDA SISTEMALI- STRUKTURAVIY TAHLIL

2.1. KON GEOLOGIYASIDA SISTEMA TUSHUNCHASI

Neft va gaz konlarini ishlatish tajribasidan shu narsa ma'lum bo'ldiki, uyumning geologik tuzilishining turli-tumanligi neft va gaz konlari geologiyasi masalalarini o'rganishda hal qiluvchi omillardan ekan. Har qanday ob'ektning har xilliligi materiyaning strukturaviy tuzilishi va sistemaliligi bilan bog'liq.

Sistema deganda bir-biriga o'zaro ta'sir etuvchi, muayyan sharoitlarda o'zaro bog'liq bo'lgan har qanday (moddiy yoki ideal) ob'ektlar majmui tushuniladi. Har qanday ob'ekt sistema ko'rinishida ma'lum miqdordagi kichik ob'ektlardan, ular ham o'z navbatida yanada kichikroq ob'ektlardan tarkib topadi. Bo'linishning bunday tartibi o'rganilayotgan hodisaning eng kichik zarrasigacha davom etishi mumkin. Shu sababli uning eng past darajasi echilayotgan masalaning maqsadidan kelib chiqqan holda aniqlanadi.

Agar sistemani hosil qiluvchi har bir ob'ekt o'rganilayotgan masala shart-sharoitidan kelib chiqqan holda, o'z navbatida, kichik ob'ektlar yig'indisidan iborat bo'lsa, *kichik sistema* deb ataladi. Bir qator mayda kichik sistemalarni birlashtirgan va o'ziga xos tomoni bilan ajralib turgan yirikroq kichik sistemalar *sistema komponenti* deyiladi. Zaruriyat tug'ilganda har bir komponent yoki kichik sistema mustaqil sistema sifatida o'rganilishi mumkin. Bunday hollarda mustaqil sistemaga dahldor barcha masalalar uni o'rganish chog'ida hal qilinadi.

Sistemani yoki kichik sistemani hosil qiluvchi ob'ektlardan biri bo'laklarga bo'linmaydi deb qaraladigan bo'lsa, u vaqtda ushbu ob'ekt sistema (kichik sistema)ning *elementi* deb hisoblanadi. «Element» va «kichik sistema» tushunchalarini keskin farqlash kerak. *Element* – sistemaning bir qismi bo'lib, unga bo'laklarga mutlaqo bo'linmaydigan ob'ekt, bo'linmaslik ramzi sifatida qaraladi. Lekin, umuman olganda, element ham bo'laklarga bo'linadi, ammo ushbu o'rganayotgan aniq sistemamiz uchun uni mutlaqo bo'linmas deb qabul qilamiz. Kichik sistema sistemaning bir qismi bo'lib, unda oraliq holatni egallaydi, ya'ni u sistemadan kichik, elementdan esa katta – ko'pdan-ko'p elementlar yig'indisidan iborat.

«Komponent», «kichik sistema» va «element» tushunchalari sistema to'g'risidagi mumkin bo'lgan turli tasavvurlarning asosi bo'lib, ularning tarifi 2 paragrafda beriladi.

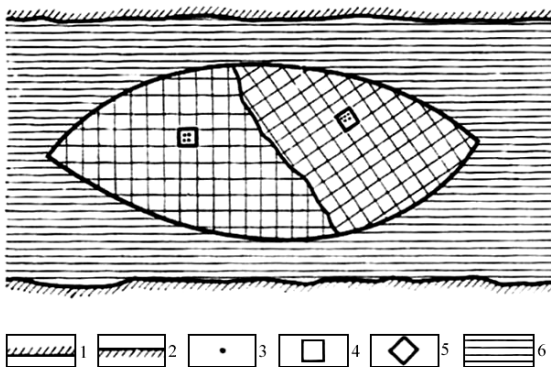
Kichik sistema va elementlar xususiyatlarining majmuiga sistemaning asosi deb qaraladigan bo'lsa, sistemani barpo etuvchi elementlar xususiyatlarida sistemada uchramaydigan o'ziga xos tomon mavjud bo'ladi. Bunday xususiyat *emerjent* yoki o'ziga xos sistemali (integral) xususiyat deb atalib, uni elementlar xususiyatidan biron-bir tahlil yordamida ajratib bo'lmaydi. Masalan, samolyotni sistema deb qarasa, uning mustaqil ucha olish qobiliyati emerjent xususiyatini bildiradi. Samolyotning element(qism)lari alohida-alohida olinganda uchish xususiyatiga ega

bo'la olmaydi, shu sababli ularni ayrim-ayrim o'rganish orqali uning uchish qobiliyatini anglatuvchi ma'lumotlarni to'plab bo'lmaydi.

Emerjent xususiyat – sistemaning yaxlitligini bildiradi. Bunday yaxlitlik uning hamma elementlarining o'zaro bog'liqligi va butunligi bilan tavsiflanadi. Elementlarning o'zaro bog'liqligi va munosabatlari yig'indisi *sistema strukturasini* deb ataladi. Aynan sistemaning emerjent xususiyatini belgilaydi. Sistemada emerjent xususiyatlarning mavjudligi fanda va ishlab chiqarishda ko'pgina masalalarni echishda muhim rol o'ynaydi, ayniqsa sistemali-strukturaviy yondoshishning yuzaga kelishi va keng tarqalishi sistema xususiyatlarini o'rganishda qo'l keladi.

2.2. GEOLOGIYA FANIDA SISTEMA TUSHUNCHASI VA UNING TIPLARI

Sistema to'g'risidagi tasavvurlar. Har qanday ob'ekt sistema deb qaralishi va o'z navbatida bir necha tushunchaga ega bo'lishi mumkin. Har qanday ob'ekt echilayotgan masalaning mazmuniga bog'liq holda sistemaning bir necha ko'rinishida ifodalanishi mumkin. Buni ikki xil litologik tarkib – qumtosh va alevrolitdan iborat linzasimon tuzilgan faraziy terrigen kollektor misolida ko'rib chiqamiz (2.1-rasm).



2.1-rasm. Linzasimon terrigen kollektor - sistema (M.M.Ivanova va b., 1985): 1 – qatlam usti; 2 – qatlam tagi; 3 – mineral zarra; 4 – qumtosh namunasi; 5 – alevrolit namunasi; 6 – jins-nokollektor

Sistemaning muhim tushunchalaridan biri – to'plamlar nazariyasidir, bunda sistemaga birtalay ob'ektlar ko'rinishida qaraladi. Masalan, linzaga mos holda, quyidagi ko'plab moddiy ob'ektlarni ajratish mumkin. Dastlab linzani bir butun, yaxlit moddiy ob'ekt deb qaraymiz, u o'z navbatida qumtosh va alevrolit jinslardan tarkib topgan, jinslar esa sement b-n o'zaro birikkan son-sanoqsiz mineral zarralardan iborat. Sement moddalar qumtosh va alevrolitlardagi zarralarni biriktirib, bir butun-yaxlit ob'ektga aylantiradi. Bunday sistemaning emerjent xususiyatlari

sifatida uning ochiq g'ovakliligi va o'tkazuvchanligini ko'rsatish mumkin, ular linza-sistemada suyuqlik va gazlarni to'planishiga hamda filtratsiyalanishiga imkoniyat yaratadi. Ma'lumki, mineral zarralar bunday xususiyatlarga ega emas. Shu sababli linzaning g'ovakliligi yoki o'tkazuvchanligi kabi emerjent xususiyatlarini o'rganish uchun linzani mineral zarralardan yirikroq tuzilgan ko'p sonli ob'ektlardan tarkib topgan deb qarashimiz lozim. Tog' jinslari namunalariga shunday ob'ektlar sifatida, butun linza – sistemaga esa ko'pdan-ko'p namunalar sifatida qaraladi. Jinsning litologik tavsifi bunday sistemaning emerjent xususiyati deb sanaladi. Sistemaning emerjent xususiyatini o'rganishda uni turli litologik tarkibli jinslardan tuzilgan va ko'pdan-ko'p ob'ektlar to'plamidan iborat linza deb tasavvur etish lozim. 2.1-rasmdagi linza-sistema ikki ob'ektdan - qumtosh va alevrolitdan tuzilgan. Demak, sistemani tuzuvchi ko'pdan-ko'p ob'ektlarning shartli o'lchamiga bog'liq holda uni turli usullarda tuzish mumkin.

Sistemani turli o'lchamdagi qismlarga ajratish uning juda muhim xususiyatini – ierarxik tartibini (yaxlit sistema elementlarining yuqori tartibdan pastki tartibga qarab joylashishini) belgilaydi va *ierarxik* tushuncha deb ataladi. U komponent, kichik sistema va element kabi tushunchalarga asoslanadi. Ierarxik tushuncha sistemaning tuzilish darajasini ajratish imkonini beradi.

Bir gorizontaal qatorga taalluqli kichik sistemalar va elementlar yig'indisi *ierarxik daraja* yoki *struktura darajasi* deb ataladi. 2.1-rasmda keltirilgan faraziy linzada quyidagi strukturaviy darajalarni ajratish mumkin: 1) mineral zarralar darajasi – bu darajada sistema – linza ko'p elementlar – mineral zarralar yig'indisidan iborat; 2) mineral zarralar to'plamidan iborat tog' jinslari namunasi darajasi – namunalardan olingan ma'lumotlar asosida linzaning litologiyasini, uning g'ovakliligi, o'tkazuvchanligini va b. xususiyatlarining o'zgarishini o'rganish; bu darajada – linza ko'pdan-ko'p namunalar – kichik sistemalar to'plamidan iborat deb faraz qilinadi; 3) linzaning ikki xil litologik tarkibga ega bo'lgan qismlari (qumtosh va alevrolit) darajasi – ikki xil komponentdan iborat; 4) linzani bir butun – yaxlitlik darajasi – linzaning tarkibiy qismlarga bo'linmas qismi deb qaraladi va shakli, o'lchami fazoviy joylashishi va boshqa xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu misolda birinchi daraja – elementlar darajasi, ikkinchi daraja – kichik sistemalar darajasi, uchinchi daraja – komponentlar darajasi va to'rtinchi daraja – yaxlit sistema darajasidir.

Neft va gaz konlari geologiyasida ko'pgina masalalarni hal qilishda terrigen jinslarni ularni tuzuvchi mineral zarralar darajasida o'rganish zaruriyati tug'ilmaydi. Bunday holda 2.1-rasmdagi linzani kam sonli ierarxik darajadagi linza sifatida o'rganish mumkin, bunda elementlar sifatida (keyinchalik bo'linmas ob'ekt ko'rinishida) namunalar, kichik sistema sifatida – komponentlar olinadi. Sistema ierarxik ketma-ketlik bo'yicha o'rganilganda elementlar, kichik sistemalar va komponentlarning bo'linish darajasi tadqiqotlarning aniq bir maqsadiga ko'ra amalga oshiriladi. Agar o'rganilayotgan masalalarning hajmi, mazmuni o'zgarsa, dastlab element yoki kichik sistema sifatida o'rganilayotgan ob'ektlar keyinchalik kichikroq masshtabdagi sistema sifatida o'rganilishi va shu bilan birga uning ichki ierarxiyasi saqlanib qolinishi yoki buning aksi bo'lib, keyingi tadqiqotlarda sistema ayrim

yirikroq sistemaning elementi sifatida qaralishi mumkin. Demak, biz o'rganayotgan faraziy linza neft-gazli qatlamni tadqiq qilayotganimizda ushbu, yangi, yirikroq sistemaning bo'linmas elementi sifatida qaraladi.

Sistemaga yaxlit, bo'linmas ob'ekt sifatida qaralishi uning yana *bir* (ko'pdan-ko'p va ierarxik bo'linishdan tashqari) butunligidan darak beradi. Har bir ierarxik darajada sistema elementlari qandaydir xususiyatlar to'plami bilan tavsiflanadi. Bunday xususiyatlar ro'yxati sistema sifatida o'rganilayotgan (masalan, zaxiralarni hisoblashda bir ro'yxatdan olingan xususiyatlar o'rganiladi, konlarni ishlatish loyihasini tuzish xususiyatlari boshqa ro'yxatdan olinadi) ob'ektlar uchun belgilanadi. Ierarxiyaning har qanday darajasiga tegishli elementlar xususiyatini uch guruhga bo'lish mumkin: I tartibli xususiyatlar – bular tufayli har bir element sistemaning asosiy maqsadiga erishish imkoniyatini yaratadi; II tartibli xususiyatlar – elementlar orqali sistemaga kirib qoladigan nokerak, zararli xususiyatlar; III tartibli xususiyatlar – sistemani asosiy maqsadiga nisbatan neytral (foydali ham, zararli ham emas) xususiyatlar bo'lib, ulardan I va II tartibli xususiyatlarni o'rganishda turli korrelyatsiya (taqqoslash)lar orqali foydalanish mumkin.

Masalan, agar linzaga ob'ekt sifatida qaraladigan va undan neft chiqarib olinadigan bo'lsa, u holda I tartibli xususiyatlarga jinslarning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligini kiritish mumkin, ular sistemada neft to'planishiga sababchi bo'ladi va neftni jinsdan chiqarib olish imkoniyatini ta'minlaydi. II tartibli xususiyatlarga jinslardagi gil sement miqdorining ko'pligini kiritish mumkin, gil jinslar namlanganda ko'pchiydi, hajmi ko'payadi, bunday sharoitda linza ichida qatlam bosimini saqlash va neftni siqib chiqarish maqsadida suv haydalganda bo'kkan gil jinslar ish samaradorligini pasaytiradi. Quduqlarda aniqlanadigan va o'lchanadigan hamda keyinchalik tog' jinslarining g'ovakliligini, neftga to'yinganligini, qalinligini aniqlashda qo'llaniladigan turli geofizik parametrlar III tartibli xususiyatlarga mansub.

Sistemaning turli xususiyatlari, uning kichik sistemalari va elementlari o'zaro bog'liq bo'lib, ozmi-ko'pmi biri ikkinchisining yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi. Binobarin, har qanday sistemani ko'pdan-ko'p xususiyatlarning to'plami deb qarash joiz, demak, bunda ma'lumki, sistemani tuzuvchi ob'ektlar sifatida uning moddiy qismining ayrim xususiyatlarigina qatnashadi, ushbu sistemaning strukturasi sifatida esa xususiyatlar oralig'idagi turli bog'lanishlar majmui namoyonlanadi. Sistema ishga tushganda elementlar xususiyatlari turlicha ifodalanadi. Sistemaning ichki va tashqi jarayonlarining o'zaro bog'liqligi hamda elementlar yoki kichik sistemalarning o'ziga xos ravishda namoyon bo'lishi elementlar *funktsiyasi* deb ataladi. Bunday hollarda sistemaning funktsiyalanishi sodir bo'ladi.

Sistemaning vaqt davomida bir-birini almashtira oladigan ayrim ob'ektlar holati majmuidan hamda unda rivojlanadigan ayrim jarayonlar to'plamidan iborat deb faraz etish mumkin. Bu holat sistemaning *protsessual* vaziyatini bildiradi. 2.1-rasmdagi faraziy linzani neft qazib chiqarish ob'ekti deb qaraydigan bo'lsak, konni ishlatishning turli bosqichlarini uning holati sifatida qabul qilamiz. Bunday hollarda elementlar – davrlar orasidagi bog'liqlik sifatida quduqlarga yalpi suv bostirish yoki quduqlarni ishlatish usulini o'zgartirish kabi jarayonlarni yoki sistema holatidagi qandaydir boshqa xarakterli o'zgarishlarni qabul qilish mumkin.

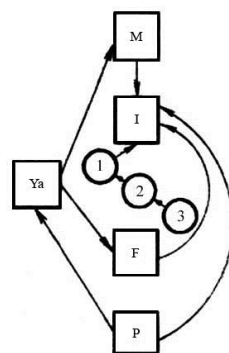
Demak, geolog o'rganayotgan har qanday ob'ektni sistema deb qabul qilish mumkin. Tadqiqotchining aql-zakovatiga, malakasiga ko'ra o'rganilayotgan ob'ekt-sistema quyidagi beshta: ko'p miqdordagi, ierarxik, yaxlit, funktsional va protsessual ko'rinish olib ularni o'rganish ketma-ket yoki bir yo'la yondoshish orqali amalga oshiriladi. Sistemaning bunday ko'rinishlardagi o'zaro bog'liqligi 2.2-rasmda aks etgan.

Geologik sistemaning ikki turi. Olimlardan Yu.A. Kosigin, Yu.A. Voronin va boshqa tadqiqotchilar geologiya fanida sistemali-strukturaviy yo'nalishda statik (muvozanat) va dinamik tipdagi sistemalarni ajratishni taklif etdilar. SHu sababli geologik tadqiqotlarda ham ikki yo'nalish vujudga keldi.

Birinchi yo'nalishdagi tadqiqotlarga qatlamlarning yotish ketma-ketligi, shakli, o'lchami, litologik tarkibi, jinslarning o'rnanish nisbati, shuningdek, geologik ob'ektlarning makonda joylashishi, hozirgi vaqtidagi holati va boshqalarni o'rganish kiradi. Bunday tadqiqotlar turli geologik modellar, qurilmalar, xaritalar, chizmalar yordamida bajariladi, bunda geologik ob'ektlar ko'chmas va vaqt davomida o'zgarmas deb tasavvur qilinadi.

Bunday hollarda o'rganilayotgan ob'ektlarga statik sistemalar sifatida qaraladi va ular ko'p miqdordagi, ierarxik, yaxlit va funktsional ko'rinishda bo'la oladi. Protsessual ko'rinishlarning yuzaga kelishi istisno qilinadi.

Sistema doirasi



2.2-rasm. Sistemaning mumkin bo'lgan ko'rinishlari orasidagi bog'liqlik (M.M.Ivanova va b., 1985). Mumkin bo'lgan ko'rinishlar: I – ierarxik, M – ko'p miqdordagi, F – funktsional, P – protsessual, Ya – yaxlit; 1 – komponentlar; 2 – kishik sistema; 3 – element

Ikkinchi yo'nalishdagi tadqiqotlar hozirgi davrda, «ko'z o'ngimizda» sodir bo'layotgan geologik jarayonlarni o'rganishdan iborat. Bunda dinamik hodisalar o'rganiladi. Ularga zamonaviy tabiiy geologik jarayonlar va insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida yuzaga keladigan texnogen jarayonlar kiradi. Geologlar neft va gaz konlarini ishlatishda sodir bo'ladigan jarayonlar bilan shug'ullanadilar. Bunday hollarda o'rganilayotgan geologik ob'ektlarga yuqorida qayd qilingan besh ko'rinishdan biridagi dinamik sistemalar sifatida qaralib, bunda protsessual ko'rinish muhimroq bo'lib, qolgan ko'rinishlar muhit, fon vazifasini o'tab, unda dinamik sistema faoliyati rivoj topadi.

O'rganilayotgan geologik sistemalarning har biri tabiatan faqat ungagina xos bo'lgan elementlar, ularning munosabati va bog'liqligi (ya'ni strukturalari), o'ziga xos tadqiqot usullari va model tiplari bilan ajralib turadi. Turli tipdagi sistemalarga taalluqli elementlar va strukturalarni aralashtirib yuborishga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Har tip sistemani alohida-alohida va ketma-ket o'rganish lozim.

Demak, qazib chiqarishga tayyorlanadigan yoki foydalanilayotgan konlar, neft va gaz uyumlari zamonaviy statik va dinamik sistemalar sifatida o'rganiladi.

2.3. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining va ob'ektlarning sistemali-strukturaviy tahlili

Neft va gaz uyumlari xalq xo'jaligi ob'ekti hisoblanib, ular uch tomonlama: statik holatda, dinamik holatda va geologik-texnik majmuaning geologik komponenti sifatida o'rganilishi lozim. Geologik-texnik majmuaga sistemali-strukturaviy nuqtai nazardan yondoshganda ancha murakkab sistema sifatida namoyon bo'ladi. Bu sistemaning o'ziga xos tomoni shuki, u insonning muhandislik faoliyati natijasida yaratiladigan turli moddiy ob'ektlar, jarayonlar va sun'iy materiallar ko'rinishidagi taraqqiyot mohiyati ob'ektlariga kiradi.

Bu «ikkinchi tabiat» ob'ektlari yuzaga kelishining tahlili ularning ikki taraflamaligini ko'rsatadi – ular «tabiiylik» va «sun'iylik»ning sintezidan iboratdir. Bunday ob'ektlarning sun'iyliги shunda ifodalanadiki, ular insonning muhandislik faoliyati mahsuli bo'lib, ma'lum bir maqsadda foydalaniladi. Shu bilan birga inson ikkilamchi ob'ektni yaratishda tabiatning tabiiy va haqiqiy qonunlariga tayanadi. Bu qonunlar insonning xalq xo'jaligidagi faoliyatining o'zgarmas asosidir, ular sun'iy ob'ektlar chegarasini va imkoniyatlarini belgilaydi.

Ushbu nuqtai nazardan qaraganda *geologik-texnik majmua* insonning geologik muhitga ta'sir maydonini belgilaydi. Bunday maydonning strukturasi geologik-texnik majmuaning moddiy qismidan tarkib topgan bo'lib, u o'z navbatida geologik va texnik elementlardan hosil bo'ladi. Geologik kichik sistemaning elementlari (ularning tarkibi, xossasi, o'lchami, makonda joylashishi va b.) geologik va texnik kuchlarning o'zaro ta'siri kechadigan sharoitlarni aniqlaydi. Bunday sharoitlarda geologik-texnik majmuaning texnikaviy tavsifi (ya'ni, neft va gaz uyumlarini ishlatish sistemasi parametrlari) uyumlardan neft va gaz chiqarilayotganda yuzaga keladigan geologik jarayonlar tabiatini belgilaydi. Geologik-texnik majmuaning «tabiiy» va «sun'iy» omillarining o'zaro bog'liqligi ushbu majmuaning strukturasi va uning murakkab sistema sifatida harakatlanishiga bog'liq.

Demak, geologik-texnik majmuaning texnik komponentlarining (quduqlar to'plami, kon qurilmalari va b.) tuzilishi, ishlashi asosan geologik jarayonlarni tashkillashtirishga va ishlash rejimiga bog'liq. Shunga ko'ra geologik kichik sistemaning strukturasi kondagi haydash va chiqarish quduqlarining joylashishini va o'z navbatida konda neft va gazni to'plash, uzatish, suv bostirish sistemasi tizimini belgilaydi hamda bunday sistemalarni ishlatish rejimi parametrlarini aniqlaydi.

Geologik-texnik majmuaning harakat jarayoni geologik komponentlar strukturasi o'zgarish yo'nalishi bo'yicha sodir bo'lib, texnik komponentlar strukturasi rivojlanishi (o'zgarishi) bilan bog'liq. Bunday jarayonning asosiy xususiyati neft-gaz uyumini ishlatishda uning o'lchamini, neft-gaz-suvga to'yingan zonalarining va uyumning turli qismlarining o'zaro bog'liqlik jihatlarining hamda turli kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lgan uchastkalarining va ayrim qatlamchalarning o'zgarishida ko'rinadi. Geologik komponentlar strukturasi o'zgarishi bilan birga texnik komponentlarning strukturasi ham o'zgaradi; ya'ni neft

va gaz chiqaruvchi va qatlamga suv haydovchi quduqlar soni, ularning joylashish o'ri, quduq tubiga, qatlamga suv haydash bosimlari miqdori va b. o'zgaradi.

Demak, geologik-texnik majmuaning texnik komponentlarining asosiy vazifasi boshlang'ich qiymatga ega bo'lgan ayrim geologik komponentlarni (neftga to'yinganlik, qatlamlar qalinligi, zaxiralar miqdori va sh.k.) konning yakuniy ishlatish chog'idagi qiymatlariga taqqoslashdan iboratdir. Bunday masala echimi geologik-texnik majmuaning geologik va texnik komponentlari strukturasi o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. Komponentlar oralig'idagi bunday kuchli bog'liqlik konni dastlabki geologik komponentlari qiymatini uning yakuniy ishlatish chog'idagi komponentlari qiymatiga mos kelishini ta'minlaydi, ya'ni har ikki komponentlar strukturasi o'zaro moslik darajasini belgilaydi. Bu moslik geologik komponentlar strukturasi to'g'risidagi bilimning to'liqligi, uni izohlash va hisobga olish usullarining mukammalligini bildiradi.

Shunday qilib, neft va gaz konlari geologiyasida geologik-texnik majmua tadqiqot ob'ekti bo'lib xizmat qiladi, geologik komponentlar tuzilishi va ularning geologik-texnik majmua faoliyatiga ta'sirini o'rganish neft va gaz konlari geologiyasi fanining asosiy vazifasi hisoblanadi. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining rivojlanishida struktura, funktsiya, jarayon kabi tushunchalar keng qo'llaniladi, ularga kichik sistema elementlarining morfologik va substrat (biror holatdagi) xususiyatlari, geologik-texnik majmua faoliyatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va sistemada sodir bo'ladigan jarayonlar parametrlari kabi guruhiiy tavsiflar mos keladi.

3.1. NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI

Neft va gaz konlari geologiyasining maqsadiga neft va gazni yer ostidan chiqarib olishning eng samarali usullarini geologik nuqtai nazardan asoslash, yer qa'ri va atrof muhitni muhofaza qilish va undan samarali foydalanish kiradi. Bu maqsadga neft va gaz uyumlarining ichki strukturasi va konni ishlatish jarayonida unda bo'ladigan o'zgarishlar qonuniyatlarini o'rganish orqali erishiladi. To'plangan ma'lumotlardan geologik-texnik majmua faoliyatining eng maqbul yo'lini tanlashda foydalaniladi.

Neft va gaz konlari geologiyasi fanining maqsadi bir qator komponentlardan: neft, gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash; neft va gaz konlarini ishlatishni ilmiy asoslash; konni ishlatish samaradorligini oshirish tadbirlarini hamda qatlamning neft, gaz va kondensat beraolishligini aniqlash; konni razvedka qilish va ishlatish jarayonida kuzatuv to'rini joylashtirish muammosini hal qilish va boshqalardan tarkib topadi.

Asosiy maqsadga erishishda komponentlarning boshqa yordamchi ko'rinishlaridan ham foydalaniladi. Ularga neft va gaz konlarini muhofaza qilish, quduqlarni burg'ilash jarayonidagi geologik xizmat hamda neft va gaz konlari geologiyasining ichki maqsadi – metodik baza va metodologiyani taraqqiy ettirish kiradi.

Neft va gaz konlari geologiyasining vazifalari quyidagilardan iborat: tadqiqot ob'ekti to'g'risida ma'lumot to'plash, uyumning geologik tuzilishi va kon sifatida ishlatilishini kuzatishda to'plangan ayrim ma'lumotlarni jamlash; natijalari samara beradigan geologik tadqiqotlar va kuzatuvlar usullarini ishlab chiqish; to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilish metodlarini yaratish; turli geologik sharoitlarda ushbu metodlarning samaradorligini baholash va sh.k.

Bunday ko'p sonli komponentlar orasidan uch turdagi eng muhimlarini ajratish mumkin: 1) neft va gaz konlari geologiyasining o'rganilayotgan ob'ektni anglashga yo'naltirilgan aniq ilmiy vazifalari; 2) metodik vazifalar; 3) metodologik vazifalar. Aniq ilmiy vazifalar geologik-texnik majmuani (uning strukturasi, ayrim qismlarining o'zgarishi va o'zaro ta'sir ko'rsatish qonuniyatlarini, jarayonlarning rivojlanishini va sh.k.) o'rganishga yo'naltirilgan bo'lib, ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. Tarkibida neft va gaz bo'lgan yoki bo'lmagan mahsuldor yotqiziqlarning tarkibi va xususiyatlarini o'rganish; neft, gaz va suvlarning kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlarini, ularning geologik va termodinamik yotish sharoitlarini belgilash; tog' jinslarining yotish sharoitlari va ular ichidagi flyuidlarning tarkibi va xususiyatlarining o'zgaruvchanligini hamda bunday o'zgaruvchanlik bo'ysunadigan qonuniyatlar tabiatini aniqlashga ahamiyat beriladi.

2. Tabiiy geologik jismlarni, ularning shakli, o'lchami, makonda joylashishi va sh.k. aniqlash masalasi (birinchi guruh masalalarini echish asosida). Bunda geologik kesimda asosan qatlar, gorizontlar, qatlamlar, kollektorlarning yotish sharoitlari hamda ularning o'zaro qo'shilib ketgan zonalar va b. ajratiladi. SHuningdek, plikativ (qatlamlar butunligi buzilmagan), diz'yunktiv (qatlamlar butunligi buzilgan) va in'ektiv dislokatsiyalar ham o'rganiladi. Ushbu guruhga kiruvchi masalalar uyum yoki konning birlamchi strukturasini aniqlashga yo'naltiriladi.

3. Tabiiy geologik jismlarni neft va gaz qazib chiqarish korxonalarining texnik, texnologik va iqtisodiy imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda tabaqalarga ajratish masalasi. Bunda tabiiy geologik jismlar (yuqori-, o'rta- va past mahsuldor jinslar) konditsiyasini belgilash va chegaralarini ajratish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ikkinchi guruhdagi masalalar bilan birgalikda bu guruhda neft va gaz zaxiralari baholanadi va ularning uyumda joylashish holati belgilanadi. Bu guruhda echiladigan masalaning vazifasi tashkilotning texnikaviy, texnologik va iqtisodiy imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda uyum strukturasining o'zgarishi to'g'risidagi tasavvurni o'rganishdan iborat.

4. Ko'pdan-ko'p belgilar, birinchi navbatda kon va uyumlarning ichki strukturasini tiplari bo'yicha geologik-texnik majmua tasnifini ishlab chiqish bilan bog'liq masalalar. Neft-gaz konlari va uyumlarining hozirgi vaqtda mavjud ko'p sonli genetik tasniflari neft va gaz konlari geologiyasi masalalarini echish imkonini bermaydi. Shuning uchun ham genetik tasniflarni tuzishda birinchi navbatda kon geologiyasi belgilaridan, uyumni ishlatish jarayonida uning strukturasida sodir bo'ladigan o'zgarishlar mexanizmini aniqlashdan, flyuid xossalarini bir holatdan ikkinchisiga o'tishidagi o'zgarishidan, struktura, funktsiya va sistemaning turli ko'rinishlarini o'zaro bog'liqligidan foydalanish zarur.

5. Geologik-texnik majmuaning xarakteri, xususiyati, uning struktura va funktsiyasi oralig'idagi bog'lanish qonuniyatlari bilan aloqador masalalar. Bunda uyumning geologik tuzilishi va undagi jinslar xususiyatlarini, uyumni ishlatish jarayoni ko'rsatkichlariga, strukturaviy tavsifiga, texnik komponentlar parametrlariga hamda geologik-texnik majmuaning faoliyatining samaradorlik ko'rsatkichlariga (neft va gaz qazib chiqarishning barqarorligiga, ishlatish sur'atiga, mahsulot tannarhiga, yakuniy neft beraolishligiga va b.) ta'siri o'rganiladi.

Neft va gaz konlari geologiyasining bu guruhdagi eng muhim vazifalariga kon uchun qabul qilingan ishlatish tartibi va qatlam flyuidlarining xususiyatlarini hisobga olgan holda tarkibi har xil bo'lgan uyumdagi neft va gazni suv bilan siqib chiqarish xarakteri va sharoitlarini o'rganish; suvni haydash chog'ida qatlamga ta'sir doirasini, qatlamda neft, gaz va suvning harakatlanish yo'lini, flyuidni chiqarib olishning har bir yangi bosqichida neft va gazning qoldiq zaxirasining joylashish xarakterini o'rganish kiradi.

6. Neft va gaz konlari geologiyasi fanida eng ko'p qo'llaniladigan va ishlatiladigan terminlarni aniqlash, tadqiq qilish, izohlash, tartibga solish ishlarini bajarish.

Neft va gaz konlari geologiyasining metodik masalalarini echishga – kon geologiyasining aniq ilmiy masalalarini hal qilish uchun yangi, zamonaviy

metodlarni ishlab chiqish, mavjudlarini takomillashtirish va rivojlantirish kiradi. Hal qilinishi lozim bo'lgan ko'pdan-ko'p metodik masalalar quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1. Yuqori darajada murakkab mazmunga ega bo'lgan geologik-texnik majmuani — sistemasini tayyorlash, loyihalash va ishlatishning hamma bosqichlarida ma'lumotlar yig'ishni tashkillashtirish asosiy masalalardan biri hisoblanadi. Bunga kuzatuv ishlari metodikasini takomillashtirish, kuzatuv ishlarining zaruriy va etarli darajadagi hajmini, kuzatuv ishlari bajariladigan davrlarni va kuzatuv to'ri zichligini aniqlash, sinov ishlarini tashkil etish, ashyoviy modellar tuzish va ulardan ma'lumotlar to'plash va sh.k. da foydalanish kiradi.

2. Neft va gaz konlari geologiyasi ob'ektlarini tavsiflash va yig'ilgan ma'lumotlarni umumlashtirishning yangi metodlarini rivojlantirish masalalari: chunonchi, ob'ektlarni og'zaki tavsiflash, turli grafik vositalar yordamida tavsiflash (sxema, kisma, xarita, grafik, blok-diagramma va sh.k. tuzish), matematik vositalar yordamida tavsiflash va boshqalar. Ushbu guruhga kiruvchi masalalar geologik-texnik majmuaning ayrim tomonlarini ifodalovchi turli modellarning tuzish metodikasini rivojlantirishga yo'naltiriladi.

3. Konni ishlatish ko'rsatkichlari va metodlari, zaxiralarni hisoblash, ishlatishning amaldagi sistemalari va loyihalarini geologik asoslash, qatlamning joriy va yakuniy neft va gaz beraolishligini kon-geologik nuqtai nazardan baholash metodikasini takomillashtirish va bashoratlash masalalari.

Neft va gaz konlari geologiyasining metodologik masalalarini hal qilish juda muhim bo'lib, uning rivoji ilmning taraqqiyot sur'ati bilan bog'liq. 1970-90 yillarga kelib fan tez rivojlana boshladi va neft va gaz konlari geologiyasiga taalluqli asosiy qoidalar va printsiplarga tegishli o'zgartirishlar kiritildi, fanda inqilobiy rivojlanish kuzatildi.

Neft va gaz konlari geologiyasining metodologik masalalari vazifalariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Neft va gaz konlari geologiyasining aniq ilmiy masalalarini echishda qo'llaniladigan turli metodlarning samaradorligini baholash; modellashtirish va sistemali-strukturaviy yondoshish kabi yangi metodlarni qo'llashning maqsadga muvofiqligi va imkoniyatlarini aniqlash; ularni neft va gaz konlari geologiyasi fanining an'anaviy tushunchalari bilan bog'liqligini tahlil qilish.

2. Konda bajariladigan geologik tadqiqotlarning mazmuni va mohiyatini tahlil qilish, bir-biriga bog'liq fanlar orasida neft va gaz konlari geologiyasi fanining o'rnini belgilash; uning funktsional bog'liqligini tahlil qilish, ya'ni uning boshqa fanlar bilan aloqadorligini aniqlash, nisbatan rivojlangan boshqa fanlar bilan tajriba almashish, funktsional bog'lanishlarni tahlil qilish asosida neft va gaz konlari geologiyasi fanining umumgeologik fanlarning rivojlanishiga va amaliyotda qo'llanishiga qo'shgan hissasini baholash mumkin bo'ladi.

3. Konda bajariladigan geologik tadqiqot ishlarini bajarishda, aniq-ilmiy, metodik va ijtimoiy masalalarni hal qilishda geologiya, texnika va iqtisodiyot fanlarining o'zaro hamkorligi mohiyatini va ularning har birining amaliyotga qo'llash imkoniyatlarini tahlil qilish. Keyingi o'n yillikda metodologik tadqiqotlarning ilmi

rivojlanishidagi o'rni yaqqol ko'zga ko'rinib qoldi, shu sababli unga ahamiyat berilmoqda.

3.2. FANNING MA'LUMOT OLISH METODLARI

Neft va gaz konlari geologiyasida o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risidagi birlamchi ma'lumotlar turli tadqiqot metodlari yordamida bajarilgan kuzatuvlar orqali olinadi. Kuzatuvlar quduqlardan jins namunalarini, qatlamlarni to'yintirib turgan suyuqlik va gaz namunalarini mineralogik, geokimyoviy va boshqa metodlar yordamida tahlil qilish bilan boshlanadi. Bulardan tashqari quduqlarda gidrodinamik va kon geofizikasi metodlari bilan ham tadqiqotlar bajariladi. Ayniqsa konni ishlatish chog'ida quduqning ish rejimini kuzatish muhim ahamiyatga ega.

Kern, shlam, neft, gaz va suv namunalari laboratoriya sharoitida maxsus asbob-anjomlar yordamida o'rganiladi. Bunda tog' jinslari, flyuidlar, gazlar va qatlam suvlarining moddiy tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganiladi va ular to'g'risida birlamchi ma'lumotlar olinadi. Bunday ma'lumotlarni to'plash juda murakkab ish sanaladi, chunki flyuid va jins namunalarining laboratoriya va qatlam sharoitlarida aniqlangan xususiyatlari bir-biridan keskin farqlanadi. Qatlam sharoitini saqlagan holda namunalar olishning imkoni deyarli yo'q. Hozirgi paytda qatlamdagi neft va suvdan germetik tuzilgan namunaolgich yordamida namuna olish mumkin. Qatlam sharoitida olingan jins, gaz va suv namunalarining laboratoriyada aniqlangan natijalari maxsus tadqiqotlar ma'lumotlari asosida tuzilgan yordamchi grafiklardan foydalanib hisoblanadi.

Quduqni geofizik metodlar bilan tadqiqot qilish quyidagi maqsadlarda bajariladi: 1) quduqning geologik kesimini o'rganish; 2) quduqning texnik holatini o'rganish; 3) konni ishlatish jarayonida neft va gazga to'yingan qatlamlarning xususiyatlari o'zgarishini nazorat qilish.

Quduqlarning geologik kesimini o'rganish quduq geofizikasining eng muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Bunda tog' jinslarining tabiiy va sun'iy fizik maydonlarini o'rganishda qo'llaniladigan elektr, magnit, radioaktiv, termik, akustik, mexanik, geokimyoviy va boshqa metodlardan foydalaniladi. U yoki bu hudud elektr maydonining jadalligi ko'p omillarga bog'liq bo'lib, uning qiymati birinchi navbatda tog' jinslarining fizik xususiyatlariga — elektr toki o'tishiga qarshiligiga, elektrokimyoviy faolligiga, radioaktivligiga va sh.k.ga bog'liq.

Quduqda geofizik tadqiqotlar o'tkazishda tog' jinslarining fizik xossalari diagramma ko'rinishida qayd qilinadi yoxud turli geofizik parametrlar ma'lum nuqtalarda o'lchanadi. Masalan, zohiriy elektr qarshilik, jinslarning o'z-o'zidan va sun'iy qo'zg'atilgan qutblanish potentsiallari, gamma nurlanish shiddati, issiqlik neytronlari, temperatura va b. Diagrammada qayd qilingan ushbu parametrlar qiymatining quduq tanasi bo'ylab o'zgarishi jinslarning litologik-petrografik tuzilishiga, ularning kollektorlik xususiyatlariga, gaz va suyuqlik bilan to'yinish yo'siniga, mahsuldorligiga va b. xususiyatlariga bog'liq. Geofizik metodlar nazariyasi va aniqlangan petrofizik bog'liqliklar asosida tadqiqot natijalarini izohlash mumkin. Bunda quyidagi masalalar hal qilinadi: 1) quduq kesimini tabaqalash va

geofizik reperlarni aniqlash; 2) kollektorlarni ajratish va ularning qalinligini hamda xususiyatlarini (g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi, gilliligi va sh.k.) aniqlash; 3) jinslarning neft, gaz, suv bilan to'yinganlik xususiyatini aniqlash hamda neft va gazga to'yinganligini miqdoriy baholash.

Quduqlarning texnik holatini o'rganish maqsadida quyidagi geofizik tadqiqotlardan foydalaniladi: 1) inklinometriya – quduqlarning qiyshayish burchagi va azimutini aniqlash; 2) kovernometriya – quduqlarning haqiqiy diametrini belgilash; 3) sementometriya – quvurning tashqi bo'shlig'iga haydalgan sementni taqsimlanish yo'sini, sifati, ko'tarilish balandligi, tog' jinslariga yopishib qotish darajasini termik, radioaktiv va akustik karotaj metodlari bilan o'rganish; 4) pritometriya – suv oqimini quvur tashqi bo'shlig'iga kirib kelayotgan joyini elektr, termik va radioaktiv karotaj metodlari yordamida aniqlash.

Neft va gaz uyumlarini ishlatish chog'ida tog' jinslarining neft va gazga to'yinganligining o'zgarish yo'sinini nazorat qilish kon geofizikasi ma'lumotlari asosida turli metodlar bilan bajariladigan radioaktiv karotajidan foydalangan holda amalga oshiriladi.

Quduqlarni gidrodinamik tadqiqot metodlaridan kollektorlarning fizik xususiyatlari va mahsuldorligini hamda quduq sarfini jinslarning xususiyatlariga va qatlamdagi bosimlar farqiga bog'liqligini aniqlashda foydalaniladi. Bunday bog'liqliklar matematik tenglamalarni echish orqali ifodalanadi. Tenglamada qatlamning fizik parametrlari va quduqning ayrim tavsiflari qiymatlaridan foydalaniladi. Gidrodinamik tadqiqotlar asosida quduq sarfi va qatlam bosimlari farqining haqiqiy qiymatlari aniqlanib, ushbu tenglamalar yordamida qatlamning va quduqlarning kerakli va zaruriy parametrlarini hisoblab topish mumkin bo'ladi. Bundan tashqari ular yordamida kesimda gidrodinamik (litologik) to'siqlarni ajratish, neft yoki gaz uyumining chegara tashqarisidagi jinslar bilan bog'liqlik darajasini belgilash mumkin.

Neft va gaz konlari geologiyasida gidrodinamik tadqiqotlarning uchta asosiy metodlaridan foydalaniladi: 1) qatlam bosimining tiklanishi (dinamik sath); 2) suyuqlik va gazlarni bir me'yorda (bir xil miqdorda) chiqarib olish; 3) quduqlarning o'zaro ta'sirini aniqlash.

Chiqarish va haydash quduqlari ishini nazorat qilish kon-geologiyasi metodlaridan biri hisoblanib, uning yordamida birlamchi ma'lumotlar olinadi. Konni ishlatish jarayonida bajariladigan kuzatuvlar natijasida geolog quduqlarning debitini va suyuqlik qabul qilaolishligini, ularning suvlanishi va chiqarilayotgan suvning kimyoviy tarkibini, qatlam bosimini, quduq fondi holati va boshqalarning o'zgarishi to'g'risida ma'lumotlar to'playdi. Bu ma'lumotlar tahlil qilinib, konni ishlatish sistemasi tartibga solinadi va nazorat qilinadi, zarur hollarda kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Har bir ob'ekt xususiyati sistemali-strukturaviy yondoshish va har xil metodlar yordamida o'rganilganda har xil birlamchi natijalar olinadi. Bu holat neft va gaz konlari geologik jism va sistema sifatida ko'rilyotganda yaqqol namoyon bo'ladi.

3.3. FANNING MA'LUMOT OLISH VOSITALARI

Neft va gaz konlari geologiyasi amaliyotidagi vositalarga burg' qudug'i, turli uskunarlar, asboblari va laboratoriya jihozlari kiradi. Ma'lumot olish vositalariga kern olishda ishlatiladigan kolonkali dolotalar, quduq devoridan parmalab va teshib namuna oladigan namunaolgichlar, qatlam namunaolgichlari, qatlam sinash uskunalari, turli geofizik zondlar, inklinometrlar, chuqurlik manometrlari, debitomerlar va rasxodomerlar (sarfo'lgichlar), tog' jinslarining geologik-fizik va flyuidlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlashda ishlatiladigan laboratoriya jihozlari mansub.

Qiyosiy ma'lumotlar olish vositasi sifatida laboratoriya sharoitida qatlamlarning va unda kechadigan jarayonlarning moddiy modeli yaratiladi. Masalan, qatlam ichida neftni yoqish metodini o'rganish va amaliyotda qo'llash maqsadida qum bilan to'ldirilgan, neft bilan to'yintirilgan metall quvur ko'rinishidagi qatlam modelidan foydalaniladi. Uning yordamida qatlam ichida sodir bo'layotgan jarayonlarning parametrlarini o'lchash va boshqarish, uning turg'unlik sharoitini aniqlash, yakuniy natijalarni belgilash va provardida laboratoriya eksperimentini kon sharoitiga ko'chirish mumkin bo'ladi.

Moddiy modelning ikkinchi turi natural (haqiqiy) model hisoblanadi. Bunday model kam o'rganilgan ob'ektlarni tadqiq qilishda ishlatilib, unda asosan o'xshashlik metodidan foydalaniladi, ya'ni yaxshi o'rganilgan tabiiy ob'ektlar, jarayonlar yoki hodisalardan olingan birlamchi ma'lumotlar kam o'rganilgan geologik jihatdan o'xshash ob'ektlarga qo'llaniladi.

Natural modellash amaliyotda keng qo'llaniladi, masalan, qatlamning neft beraolishligini oshiruvchi yangi metodlarni qo'llashda va b. U yoki bu metodni sanoat miqyosida qo'llashdan avval uni kichik tajriba uchastkasida sinab ko'rilib, samaradorligi tekshiriladi va uni qo'llash texnologiyasi ishlab chiqiladi. Tajriba uchastkasini tanlashda undagi qatlamning kon-geologik tavsifi kondagi qatlamnikiga o'xshash yoki mos kelishi lozim. Bunday hollarda uchastkadagi neft-gazli qatlamning bir qismi kon-geologik nuqtai nazardan o'xshash bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish eksperimenti – neft va gaz uyumini ishlatish jarayonida o'tkaziladigan eksperiment bo'lib, neft yoki gazni chiqarib olishning aniq masalalari va o'xshashlik nazariyasi talablariga javob beradigan tajribadir. Ishlab chiqarish eksperimentini bajarish jarayonida foydalanilayotgan ob'ekt zaruriy ma'lumotlar manbai bo'lib xizmat qiladi.

Kon va uyumlarni ishlatish davrida quduqlarda olib boriladigan kuzatuvlar uyum strukturasi va unda sodir bo'ladigan jarayonlar to'g'risida ko'pdan-ko'p ma'lumotlar olish imkonini beradi. Aynan, konni ishlatish jarayonida geologik-texnik majmuaning geologik komponentlari yaqqol namoyonlanadi, natijada konni ishlatish sistemasining samaradorligini hamda geologik va kichik sistemalar strukturalarining moslik darajasini baholash imkonini beradigan ma'lumotlar to'planadi.

3.4. DASTLABKI OLINGAN MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISH VA UMUMLASHTIRISH

Neft va gaz konlarini o'rganishda olingan amaliy va nazariy birlamchi ma'lumotlarni umumlashtirish mumkin. Bizga ma'lumki, neft va gaz konlari geologiyasi fani unga yaqin bir qator fanlar bilan uzviy bog'liq.

Shu sababli, neft va gaz konlari geologiyasining nazariy metodlari unga yaqin geologiya va texnika hamda tektonika, stratigrafiya, petrografiya, geokimyo, yer osti gidromexanikasi, qatlam fizikasi, soha iqtisodiyoti fanlarining nazariy qoidalaridan unumli foydalanadi. Bunday nazariy va amaliy bilimlar turli ierarxik darajadagi geologik komponentlar elementlari xususiyatlarini belgilash, ular chegarasini aniqlash, sodir bo'ladigan jarayonlarni bashoratlash hamda boshqa tadqiqot masalalarini echishga yo'naltiriladi.

Shu bilan birga geologiya fanida va uning qatorida neft va gaz konlari geologiyasida nazariy metodlarni etarlicha rivojlanmaganligi ko'proq amaliy izlanishlar natijasidan foydalanishni taqazo etadi. Shu sababli neft va gaz konlari geologiyasi fanida amaliy ma'lumotlarni umumlashtiruvchi metod sifatida modellashtirish metodi qabul qilingan.

Neftchi geologning tadqiqot doirasi sifatida qaraladigan aniq bir geologik makon uzluksiz ko'pdan-ko'p nuqtalardan tarkib topgan deb qaraladi. Har qanday amaliy masalani echishda modda xususiyatlarining qiymatini yoki aniq geologik jismning har bir nuqtasida sodir bo'layotgan jarayonning tavsifini bilish zarur. Demak, geologik jismning tadqiq qilishni eng maqbul yo'li uni modellashtirishdir. Modellar moddiy va faraziy turlarga bo'linadi.

Faraziy modellar amaliyotda keng qo'llaniladi. Masalan, kuzatuv natijalarini, eksperiment ma'lumotlarini izohlash va b. Neft va gaz uyumlari parametrlarini o'rganish, kuzatuv natijalarini izohlash, uyum to'g'risidagi nazariy va faraziy tushunchalar, uyum strukturasi tuzilishini yoki unda sodir bo'layotgan jarayonlarni fikran tasavvur etish faraziy modellar tuzish orqali o'rganiladi. Neftchi geolog o'rganilayotgan ob'ektning yoki jarayonning turli xususiyatlari va taraflarini ifodalovchi kesim va kesmalar, sxemalar, xaritalar, turli parametrlar qiymatlari jadvali, ular orasidagi bog'liqliklar va boshqalarning fikran tasavvur etishi va ko'z oldiga keltiraolishi lozim.

Tuziladigan modellar ikki: tavsiflash va bashoratlash vazifasini bajaradi. Modelni tavsiflashning birinchi usuliga neft va gaz uyumining joriy holati, ya'ni uning geologik tuzilishi, xususiyatlari, jarayonning tavsifi va shu kabilar to'g'risida to'plangan dastlabki ma'lumotlarni umumlashtirish vositasi deb qaraladi. Bunday hollarda qatlam ichida uning xususiyatlari o'zgarayotganligini aniqlab bo'lmaydi. Ma'lumotlarni umumlashtirishning bunday usuli ob'ekt strukturasi, ya'ni uning ichki tuzilishini o'rganish imkonini bermaydi. Bu usuldan ob'ekt ayrim sistema yoki kichik sistema elementi sifatida o'rganilayotganda foydalanish mumkin.

Modelni tavsiflashning ikkinchi usuliga qatlam ichidagi nuqtalarning ayrim diskret (uzlukli) qatori xususiyatlari qiymatini avvaldan bashoratlash kiradi. Bu maqsadda, xuddi struktura xaritasini tuzish usuli kabi, o'rganilayotgan xususiyatlar

qiymatini ifodalovchi izochiziqlar xaritasi interpolyatsiyalash metodi yordamida tuziladi.

Tavsiflashning uchinchi usulida o'rganilayotgan ob'ektning ichki xususiyatlarining o'zgarish qonuniyatlarini tavsiflashda chiziqsiz interpolyatsiya metodi o'rniga turli murakkablikka ega bo'lgan matematik funktsiyadan foydalaniladi, masalan, turli darajadagi polinomlar (ko'phadlar), tasodifiy funktsiya, splayn-funktsiya va b. Ko'pgina hollarda ushbu ko'rinishda tavsiflanayotgan model sifatida izochiziqlar xaritasidan foydalaniladi.

Tavsiflashning to'rtinchi usulida o'rganilayotgan ob'ekt tarkibi bayon qilinadi, unda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika metodlaridan – taqsimlanish nazariyasi, korrelyatsion-regression tahlil va boshqalardan foydalaniladi.

Matematik modellash – neft va gaz uyumlarini fikran modellash tirish turi. Qayd qilingan chiziqli interpolyatsiya, turli murakkablikdagi funktsiyalar, ehtimoliy-statistik metodlarning qo'llanishi matematik modelni yaratadi. Matematika fani konchi geologga u yoki bu aniq ob'ektning modelini yaratishga imkon beradigan mavhum strukturadan foydalanishni o'rgatadi. Matematik strukturaning geologik hodisalar yoki jarayonlarning modeliga aylanishi ushbu struktura (mavhum matematik ob'ekt) elementlari geologik mazmunga ega bo'lgandagina, ya'ni matematik struktura elementlari qiymati uyumning eksperiment natijasida aniqlangan xususiyatlariga mos kelgandagina amalga oshadi.

Grafik modellash – neft va gaz konlarini fikran modellash tirishning boshqa turi. Neft va gaz konlari geologiyasida grafik modellar tuzish usuliga mufassal korrelyatsion sxema, mufassal geologik kesim (kesma), izochiziqlar va shartli belgilar bilan ifodalangan turli xaritalar, blok-diagrammalar, grafiklar va boshqa grafik hujjatlar taalluqli.

Korrelyatsion sxema quduqlar kesimini solishtirish, ularni mufassal izohlash, tog' jinslarining yotish ketma-ketligini belgilash va har xil quduqlarda ma'lum bir qatlamni ajratish natijasi-(vositasi)dir. Korrelyatsion sxemalardan foydalanib mahsulдор qatlamning mufassal kesimi va kesmasini, aniq struktura xaritasini tuzish, qatlam qalinligini, litologik tarkibini, suv-neft, gaz-neft, gaz-suv tutash yuzalarining maydon bo'ylab o'zgarishini hamda konning ishlatish rejimini tahlil qilish bilan bog'liq boshqa masalalarni hal qilish mumkin. *Geologik kesmalar* mahsulдор yotqiziqlarning vertikal kesimi bo'lib, ulardan uyumlar strukturasining geologik tuzilishini, neft va gazning joylashish sharoitlarini ifodalashda foydalaniladi.

Izochiziqlarda ifodalangan xaritalar neft-gazli jinslarning makonda joylashishini va shaklini tasvirlash imkonini beradi. Ularga struktura xaritalari, izopaxit xaritalari va b. kiradi. Izochiziqlar metodi matematik modellash tirishning xillaridan biridir.

Xaritalar va ular uchun tuzilgan *shartli belgilar* uyum strukturasining ichki tuzilishini, turli litologik tarkibi va har xil kollektorlik xususiyatlari hamda mahsulдорligi bilan ajralib turadigan qatlamlarni, ya'ni turli darajadagi elementlarning nisbatini, o'lchamini, o'zaro joylashishini aniq ifodalash imkonini beradi. Bunday xaritalar yordamida konni ishlatish jarayonini kuzatish, quduqlarni suvlanish jarayonini turli vaqtlar uchun belgilash va xaritada tasvirlash mumkin.

Ko'p hollarda neft va gaz uyumlarining geologik tuzilishini *blok-diagramma* deb nomlanuvchi hajmiy grafiklar yordamida ifodalash maqsadga muvofiqdir.

Jarayonlarni modellashtirishning *grafik metodlariga* turli grafiklarni misol qilish mumkin. Masalan, haydash va chiqarish quduqlarining sonini, ularning texnologik tavsifini, neft, gaz va suvlarning joriy chiqarish va jamg'arishdan to'plangan miqdorini, qatlam bosimining vaqt o'tishi bilan o'zgarishini ko'rsatuvchi grafiklar va sh.k. Bunday grafiklar majmui konni ishlatishning asosiy hujjati hisoblanadi.

Neft va gaz konlarining geologik tuzilishini, uyumni ishlatish sistemasini, qatlam ichida sodir bo'ladigan jarayonlarni va boshqalarni modellashtirish metodlari ularni nafaqat tavsiflash, balki bashoratlash imkonini ham beradi. Masalan, konni ishlatish jarayonini matematik tavsiflashda yer osti gidrogazomexanikasi fani tenglamalari yordamida quduqlar suvlanishining boshlanish muddatini; qatlam bosimining o'zgarish yo'sinini; gaz va neftni chiqarib olish yakuniy koeffitsientlari qiymatini kollektorlar xususiyatlari va konni ishlatish sistemasining parametrlari bilan bog'liqligini hamda ishlanayotgan konlarga geologik tuzilishiga ko'ra o'xshash bo'lgan uyumlarning neft beraolishligini yakuniy koeffitsienti miqdorini oldindan aniqlash va bashoratlash mumkin bo'ladi.

Qayd qilingan va boshqa grafik hujjatlarning tuzish metodikasi ushbu qo'llanmaning tegishli boblarida keltiriladi. Neft va gaz uyumlarining matematik modellashtirish masalalari maxsus o'quv qo'llanmalarida keng yoritilgan.

4-bob.

QUDUQLARNI BURG'ILASH CHOG'IDA BAJARILADIGAN GEOLOGIK TADQIQOTLAR

Neft va gazga boy bo'lgan tog' jinsi qatlamlari yer yuzasidan katta chuqurliklarda joylashgan, shu sababli ularni bevosita kuzatish yo'li bilan o'rganish ancha qiyin. Binobarin, yer qa'ining chuqur joyidagi tog' jinslarining fizik-geologik xususiyatlari to'g'risidagi ishonchli ma'lumotlar quduqlar qazish chog'ida bajarilgan tadqiqotlar natijasida olinadi.

Burg' quduq'i turli burg'ilash mexanizmlari yordamida qaziladigan tog' inshooti bo'lib, odatda, uning diametri uzunligiga nisbatan bir necha yuz, hatto ming marotaba kichik bo'ladi. Uning yordamida tog' jinslarining yotish sharoiti, qalinligi, tarkibi, jinslarni to'yintirib turgan neft, gaz va suvlarning fizik-kimyoviy va boshqa xususiyatlari o'rganiladi.

Har bir qazilgan quduqning ahamiyati uni burg'ilash, o'rganish va sinash jarayonida olingan geologik-konchilik ma'lumotlarining to'laqonligi va sifati bilan belgilanadi. Shuning uchun ham quduqlarda ochilgan jinslarning moddiy tarkibi, yoshi va tuzilishi, flyuidlarga to'yinish yo'sini, shuningdek, qatlamdagi neft, gaz, suv va hakozolarning fizik-kimyoviy xossalari haqida to'liq ma'lumotlar olish bajariladigan geologik ishlarining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Quduq kesimi haqida to'liq ma'lumotlar olish uchun uni burg'ilashda puxta va malakali geologik kuzatuv ishlarini tashkil etish bilan bir qatorda quduqda bajariladigan barcha ishlarni to'g'ri yo'naltirish va doimiy geologik rahbarlikni amalga oshirish lozim.

Neft va gaz konlaridagi quduqlarni burg'ilash paytida quyidagi geologik ishlar bajariladi: 1) quduq burg'ilanadigan joyni belgilash; 2) quduq burg'ilash jarayonini nazorat qilish; 3) quduqning geologik kesimini o'rganish; 4) qatlamni ochish va sinash ishlarining bajarilishini geologik nazorat qilish; 5) yer osti boyliklarini muhofaza qilish; 6) quduq hujjatlarini rasmiylashtirish.

4.1. QUDUQLARNI BURG'ILASH JOYINI ANIQLASH, ULARNI QURISH VA BURG'ILASH UCHUN TAVSIYA ETISH

Qaziladigan quduqlar o'rni geologik va texnik vazifalar mazmuniga va hal qilinadigan masalalarning turiga qarab belgilanadi. Konda qaziladigan foydalanish, haydash, chiqarish va boshqa turdagi quduqlarning joylashtirish tartibi o'quv qo'llanmasining maxsus boblarida keltirilgan.

Quduqning qaziladigan o'rni belgilangandan so'ng geologiya xizmatidagi xodimlar quyidagi ishlarni bajarishlari lozim:

1) topografiya xizmati xodimlariga quduqni xaritada belgilangan o'rni quduq qaziladigan yerga ko'chirishga ko'rsatma berish;

2) quduq burg'ilanadigan joy (nuqta)ni quduq qurishga tayyorlash;

3) quduqni burg'ilash uchun geologik-texnik naryad tuzishda qatnashish.

Konda yoki maydonda razvedka yoki foydalanish quduqlarini qazish avvaldan tuzilgan reja asosida amalga oshiriladi. Quduqlarni maydonda joylashtirish loyihasi geologik yoki struktura xaritasida ko'rsatiladi.

Quduqning burg'ilanadigan o'rni (nuqtasi)ni joyga o'tkazish ishlari topografiya-geodeziya xizmati xodimlari tomonidan bajarilib, quduq og'zining o'rni va uning mutlaq balandligi topiladi. Loyihalangan quduqni xaritadan joyga o'tkazish burg'ilash ishlarini bajaruvchi tashkilot bosh geologining yozma ko'rsatmasiga asosan amalga oshiriladi. Yozma ko'rsatmaga loyihalangan quduq tushirilgan topografik xaritadan nusxa ko'chirib ilova qilinadi. Bu nusxada loyihalangan quduq qizil rangda beriladi.

Loyihalangan quduqning joydagi o'rni (nuqtasi) belgi (temir quvur, qoziq) bilan qayd qilinadi, uning yuqori qismiga loyihalangan quduq raqami va uning o'rnatilgan muddati yoziladi. Loyihalangan qiya yo'naltirilgan quduq o'rni joyda uch storli belgi (temir quvur, qoziq) bilan qayd qilinadi. Suv havzasida (akvatoriyada) loyihalangan quduq o'rni suvga o'rnatilgan qalquvchi belgi (bo'y) bilan belgilanadi.

Loyihalashtirilgan quduqning joydagi o'rni dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi. Agar quduq o'rmini 5,0 m dan ko'proq masofaga ko'chirishga qaror qilinsa dalolatnomada buning sababi ko'rsatiladi. Bunday hollarda yangi nuqta belgilanadi, eskisi esa tugatiladi.

Burg'ilash boshlanishida quduq og'zining va rotor stolining, burg'ilash nihoyasida esa shtangalar kolonnasi uchining koordinatalari va mutlaq balandliklari yana bir bor qayta aniqlanadi. Burg'ilash minorasini o'rnatish uchun quduq o'rni (nuqtasi)ni ish boshlanishidan ancha avvalroq tayyorlash va topshirish lozim. Nuqtani topshirish korxonaning geologiya xizmati xodimlari tomonidan tuzilgan maxsus dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi.

4.2. QUDUQLARNI BURG'ILASH LOYIHASINI GEOLOGIK ASOSLASH (GEOLOGIK-TEXNIK NARYAD TUZISH)

Quduqlarni burg'ilashda avval korxonaning geologiya bo'limi va burg'ilovchi-mutaxassislar tomonidan geologik-texnik naryad tuziladi. Naryad burg'ilash brigadasining asosiy hujjati hisoblanib, ishchilar burg'ilash jarayonida unga amal qiladilar. Shuning uchun burg'ilashni boshlamasdan oldin brigada a'zolari naryad mazmuni va quduq oldiga qo'yilgan vazifalar bilan batafsil tanishishlari lozim. Burg'ilash jarayonida geolog-neftchi olingan daliliy ma'lumotlar asosida naryadga tuzatishlar kiritib boradi.

Naryadning geologiya qismida quduqning loyihaviy kesimi ustuni beriladi, burg'ilash chog'ida ochilgan jinslarning kesimi bo'yicha olingan daliliy ma'lumotlar ushbu ustun yonida yozib boriladi. Undan so'ng jinslarning kutilayotgan yotish burchagi, quduq konstruksiyasi, loyihalangan kon-geologiyasi va kon-geofizikasi ishlari majmui (grunt, shlam va burg'ilash eritmasi namunalarini olish chuqurligi, geofizik o'lchovlar majmui va ularni o'tkazish intervallari) yoziladi. Naryadda jinslarning qattiqlik toifasi (juda qattiq, qattiq, o'rtacha, bo'sh va x.k.); turli murakkabliklar kelib chiqishi mumkin bo'lgan chuqurliklar (otqinlar, ag'darilmalar,

suyuqlik yutilishi, shtangani qisib qolishlar va sh.k.); gaz-neftli ob'ektlarning joylashishi; burg'ilash chog'ida qatlam sinagichi yordamida qatlamning yoki mustahkamlash quvurlari birikmasining perforatsiyalash oralig'ini tekshirish; teshiklar soni, asosiy suvli gorizontlarning tavsifi, kutilayotgan qatlam bosimi ma'lumotlari va sh.k. ham yoziladi.

Naryadning texnika qismida geologik ma'lumotlarga asoslangan holda quyidagilar ko'rsatiladi: dolotoning tipi va o'lchami; burg'ilash rejimi; burg'ilash eritmasi sifati; suvni berkituvchi kolonnaning sinash metodi va sh.k. Qiya yo'naltirilgan quduqlarni burg'ilashda geologik-texnik naryadda vertikal quduqlarni burg'ilashdagiga qaraganda quduq tanasining burchagi va azimuti tez-tez (25-50 m da) o'lchab turiladi. Burg'ilangan quduqlardan kolonkali doloto yordamida olingan namunalar yuviladi, agar uning hajmi kichraygan bo'lsa, u holda zarur o'lchamdagi namuna yonlama namunaolgichdan foydalanib qayta olinadi.

Quduq burg'ilashni nazorat qilayotgan geolog-neftchi geologik-texnik naryadda qayd qilingan hamma tadqiqotlarning bajarilishini tekshirib borishi zarur. Tuziladigan geologik-texnik naryad namunasi 4.1-jadvalda keltirilgan, unda qayd etilgan ishlar turi quduqni burg'ilash texnologiyasi talablaridan kelib chiqqan holda to'ldirilishi va o'zgartirilishi mumkin.

4.3. BURG' QUDUQLARI KESIMINI GEOLOGIK VA GEOKIMYOVIY METODLAR BILAN O'RGANISH

Quduq kesimini o'rganish quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi:

1) quduqda ochilgan tog' jinslarining stratigrafik ketma-ketlikda joylashishini o'rganish va uni tabaqalarga ajratish;

2) ochilgan jinslarning litologik tarkibini, hamda ayrim svita, gorizont, pachka va qatlamlarning qalinligini aniqlash;

3) quduq kesimida neft yoki gazga to'yingan qatlamlarning bor-yo'qligini belgilash, ularning qalinligi va joylashish chuqurligini aniqlash;

4) mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini aniqlash;

5) jins-kollektorlarning neft, gaz va suvga to'yinganlik darajasini o'rganish;

6) quduqni burg'ilash va sinash chog'ida neft, gaz va suvlardan olingan namunalarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash;

7) ochilgan mahsuldor gorizontlarning konchilikka oid (debiti, bosimi va b.) parametrlarini o'rganish.

Bizga ma'lumki, burg'ilash jarayonida ochilgan qatlamlarning belgilangan intervallaridan kern olinadi, shu sababli ularning ayrim qismlaridagi jinslarga batafsil o'rganiladi, kesimni to'la va mufassal o'rganish uchun esa turli metodlar majmuasidan foydalaniladi. Ularga: kern olish, burg'ilangan jins zarralari (shlam)dan namuna olish, quduq devoridan namuna olish va ularni o'rganish hamda mahsuldor yoki mahsuldorligi taxmin qilinayotgan qatlamlarni sinash va b. kiradi. Qayd qilingan bunday metodlardan tashqari quduq kesimini o'rganishning kon-geofizikasi metodlari ham mavjud bo'lib, ular ochilgan tog' jinslarining turli fizik xossalarini aniqlashga asoslangan.

Namunali geologik-texnik naryad

Tasdiqlayman:
Boshqarma bosh
muhandisi
F.I.O.

«__»_____2010y

Maydon—
Quduq № —
Quduq toifasi —
Burg'ilashdan maqsad —
Loyihaviy chuqurlik —
Loyihaviy gorizont —
Burg'ilash usuli —

Burg'ilash boshlanishi —
Burg'ilash tugashi —
Burg'ilash tezligi —
Burg'ilash qurilmasi—
Burg'ilash minorasi—
Lebyodka uzatmasi quvvati (kVt)—
Nasoslar (turi, soni) —

Boshqarma bosh
geologi
F.I.O.
«__»_____2010y

Burg'ilash quvuri diametri, po'lat markasi	Burg'ilash oralig'i, m	Burg'ilash quvurlarini mustahkamlikka sinash va nuqsonini aniqlash (chuqurlikda), m	Opressovka bosimi, MPa

Geologiya qismi					Texnika qismi				
1	Chuqurlik, m								
2	Stratigrafiya								
3	Loyiha bo'yicha			Lito-logik kesim					
4	Amalda								
5	Kern va shlam olinadigan intervallar, m								
6	Jinslarning taxminiy yotish burchagi								
7	Qatlarning kutlayotgan bosimi, temperaturasi								
8	Neft-gaz namoyonlanishi, ag'darilmalar, eritmani yutishi, va boshqa urakkabliklar								
9	Geofizik tadqiqotlar								
10	Quduq konstruksiyasi, sementning ko'tarilish balandligi, germetiklikka sinash, quvumi perforatsiyalash sharoiti va oralig'								
11	Gil eritmasi parametrlari va unga ishlov berish								
12	Burg'ilanishi bo'yicha			Jins					
13	Kern olish qiyinligi bo'yicha			qattiq-ligi					
14				Doloto tipi,					
15				o'lchami,soni					
16									
17	Rotorning aylanish soni, turbobur tipi								
18	O'q bo'ylab bosim, t								
19	Ichki yonish dvigateling aylanish soni								
20	Nasos bosimi; bosimning monometrdagi eng yuqori chegarasi, nasos porshenining yurish soni								
21	Tal sistemasi uskunalari								
22	Tezlik								
23	Svechalar soni			Dast-gohni ko'tarish					
24	Quvular birikmasini ushiritishdan avval quduqqa ishlov berish va kengaytirish intervallari chuqurligi								
25	Quduq og'zi uskunolari								
26	Izoh								

Burg'ilangan (yoki burg'ilanayotgan) quduqlar kesimida mahsuldor gorizontlar yoki qatlamlarni ajratish, jinslar tarkibida uchraydigan bitumlar miqdori va sifatini aniqlash maqsadida ko'p hollarda geokimyoviy metodlar (lyuminestsent — bituminologik tahlil)dan foydalaniladi. Ma'lumki, hozirgacha quduq kesimini o'rganishda turli neft-gazli rayonlar va geologik sharoitlarga yaroqli metodlar majmuasi ishlab chiqilmagan. SHu sababli, geologik va kon-geofizikasi korxonalarining asosiy vazifasiga quduqlar burg'ilanayotgan maydonning geologik tuzilishi to'g'risida batafsil ma'lumotlar bera oladigan metodlar majmuasini ishlab chiqish kiradi.

Quduqni burg'ilash jarayonida kern olish va uni o'rganish. Burg'ilanayotgan jinslarning tavsifi va ularning joylashish ketma-ketligi to'g'risidagi dalillarni jins namunalarini quduq kesimi bo'ylab to'liq olingandagina to'plash mumkin. Lekin, kesim bo'ylab jins namunalarini yalpi olish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi, shu sababli bu usuldan ayrim hollardagina maxsus qaziladigan quduqlarda foydalaniladi.

Quduqlardan jins namunalarini olish kolonkali doloto yordamida amalga oshiriladi. Bunday dolotalar quduq tubini halqasimon shaklda o'yib ichkarilab boradi, natijada halqa ichida tsilindr shaklida butun jins kesimi - kern qoladi. Geologik-texnik naryadda ko'rsatilgan intervaldan kernni olib, yer yuzasiga chiqarishdan avval burg'ilash svehalarining uzunligi o'lchanib, kern olinadigan chuqurlik yana bir marotaba tekshirib ko'riladi. Burg'ilash uskunalarining aniqlangan uzunligi geologik jurnalga yozib qo'yiladi. So'ng quduqqa kolonkali doloto tushirilib, u bilan kern burg'ilanadi, kern diametri kolonkali dolotaning ichki diametriga teng keladi. Kern - jins namunalarini to'la chiqarish va uning butunligini saqlash uchun burg'ilash rejimiga rioya qilish zarur.

Ichida kern bor namunaolgich yoki doloto quduqdan juda sekin ko'tariladi. Doloto yoki namunaolgich mustahkamlash quvurlari boshmog'iga yaqinlashganda ko'tarish tezligi yanada pasaytiriladi. Kernni chiqarib olish uchun dastlab kernuzatgich burab olinadi, keyin namunaolgichning yuqori qismi asta ko'tariladi, shunda kern bemaolol ajraladi.

Agar kern namunaolgichning kern saqlovchi quvurida siqilib qolgan bo'lsa, u vaqtda namunaolgichning drenaj klapanli yuqori qismi burab olinadi va kern gidravlik yoki vintli press yordamida itarib chiqariladi. Namunaolgich va kernni biror jism bilan urib chiqarish mumkin emas. Kern chiqarishda geologiya xizmati vakili qatnashishi lozim. Olingan kern gil eritmasidan tozalanadi va maxsus yashikka solinadi. YAshikka taxlash chapdan o'ngga qarab, quduq chuqurligi bo'yicha, tartib bilan amalga oshiriladi. Kern sinib bo'linib ketgan bo'lsa, bo'linish tekisligi bo'yicha ulanadi. Kernning sinib ketgan mayda bo'lakchalari qopga solinadi yoki qalin qog'ozga o'raladi, so'ng kern kabi chuqurlik bo'yicha joylanadi. YAshikka taxlangan kern ikki nusxada yozilgan yorliq (etiketka) bilan hujjatlashtiriladi, ularning har biri qalin qog'ozga o'ralib, birinchi nusxasi taxlangan kernning bosh qismiga, ikkinchi nusxasi kern tugagan joyga qo'yiladi. Yorliq quyidagi shaklda tuziladi:

- Geologik-qidiruv partiyasining, burg'ilash korxonasining no-mi.
- Quduq burg'ilanayotgan maydon nomi
- Quduq №.

- Quduqning qazilgan oralig'i . . . m dan ____ m gacha.
- Kernni chiqqan uzunligi. m %
- Namuna №
- Kern olingan muddat
- Ochilgan jinslarning qisqacha litologik tavsifi.

Yorliq oddiy qora qalamda to'ldiriladi. Agar belgilangan intervaldan kern olishning iloji bo'lmasa yashikka yorliq qo'yilib, kern olinmaganligining sababi yoziladi. Yashikka kern taxlangandan so'ng qopqog'i yopiladi. Uning har ikkala yoniga quduq raqami, kern olingan interval chuqurligi yoziladi, strelka bilan kernning taxlash yo'nalishi ko'rsatiladi. So'ngra yashik kern o'rganiladigan geologiya bo'limiga yuboriladi.

Kern olishda turli tipdagi kolonkali snaryadlardan foydalaniladi. Tarkibida qattiq, suyuq va gazsimon foydali qazilmalar bo'lgan jinslarni burg'ilashda, odatda bir boshli kolonkali snaryad ishlatiladi. Bunday snaryadlar ishlatilishining samaradorligi asosan jinsni maydalaydigan uskunaning turiga bog'liq. Odatda qattiq foydali qazilmalarni burg'ilashda O'zbekiston Respublikasida qattiq qotishmali, pitra (drob)li va olmosli koronkalar hamda kolonkali sharoshkali dolotolardan foydalaniladi. Chaqiq va yumshoq jinslarni burg'ilashda esa tishli va qirrali koronkalar ishlatiladi.

Hozirgi davrda ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan dolotolar konstruksiyasi va burg'ilash texnologiyasi kernni 100% olish imkonini bermaydi. Burg'ilanayotgan jinslarning litologik tarkibiga va burg'ilash texnologiyasiga bog'liq holda kolonkali dolotolar yordamida 40-90% kern olish mumkin. Amaliyotda esa kern faqat 30-40%gina chiqarib olinadi. Chaqiq terrigen jinslardan, ayniqsa mahsuldor qumtoshlardan kern chiqishi 5-10%ga tushib qoladi, ba'zan qattiq gil va karbonat jinslarda 60-80%ga etadi.

Burg'ilash oddiy dolotolarda olib borilganda kern juda kam chiqadi, bunday hollarda quduq devoridan yonlama namunaolgich yordamida jins namunalari olinadi.

Yonlama namunaolgich bilan quduq kesimining xohlagan chuqurligidan namuna olish mumkin. Lekin, olingan namunaning o'lchami juda kichik (uzunligi 70 mm, diametri - 30 mm) bo'lganligidan kolonkali doloto bilan olinadigan kern o'rnini bosa olmaydi va o'rganilayotgan qatlam jinslari to'g'risida to'liq ma'lumot bermaydi. Jinslarning neft-gazga to'yinganlik ehtimoli geofizik metodlar yordamida aniqlansa, kesimning ushbu intervallarini yanada mufassalroq o'rganish zarur bo'ladi. Buning uchun burg'ilash tugagandan so'ng quduq devoridan jins namunalari olinadi. Ba'zan grunt namunalari burg'ilash jarayonida hamda quduqda kon-geofizikasi yoki boshqa ko'rinishdagi tadqiqotlar o'tkazilganda ham olinadi.

Hozirgi vaqtda amaliyotda otuvchi yonlama namunaolgichlardan keng foydalanilmoqda. Namuna nihoyatda tez olinishi bilan birga u ko'pincha bo'laklarga bo'linib yoki maydalanib, kukun holiga kelib qolishi yoki o'lchami juda kichik bo'lishi mumkin. Bunday namunaolgichlar qo'llanganda kern chiqishi 50%ga etadi. Yumshoq (qum-gilli) jinslardan kern chiqishi 100%ga etishi va o'z navbatida qattiq (zich qumtosh, zich ohaktosh, angidrit va b.) jinslardan namunani umuman olib

bo'lmashligi mumkin. Shuningdek, parmalovchi yonlama namunaolgichli snaryadlar ham ishlab chiqarilgan.

Kern olinadigan intervallarni tanlash asosan o'rganilayotgan geologik muammoning mazmuniga bog'liq. Burg'ılanadigan quduqlar vazifasiga ko'ra tayanch, parametrik, izlash, razvedka, baholash va ishlatish quduqlariga bo'linadi.

Tayanch quduqlari chuqur quduqlar bilan izlanishlar olib borilmagan maydonlarda qaziladi. Ushbu quduqlardan olingan ma'lumotlar asosida yirik struktura elementlarining geologik tuzilishi va gidrogeologik sharoiti, neft va gaz to'planishiga qulay bo'lgan tog' jinslari yotqiziqlari majmuasining tarqalish qonuniyatlari, neft va gaz konlarini topish uchun bajariladigan geologik-qidiruv ishlarining istiqbolli yo'nalishlarini tanlash mumkin bo'ladi. Tayanch quduqlari devoridan kern uzluksiz olinadi.

Parametrik quduqlar katta chuqurlikdagi jinslarning geologik tuzilishini o'rganish, neft-gaz to'planishi mumkin bo'lgan rayonlar va istiqbolli uchastkalarni aniqlash uchun burg'ılanadi. Bunday quduqlardan kern kesimning belgilangan qismidan bir me'yorda olinadi, shuningdek, geologik tuzilishi va litologik tarkibi keskin farqlanadigan intervallardan ham olinadi.

Geologiyasi kam o'rganilgan, neft-gazliligi sanoat miqyosida aniqlanmagan yangi maydonlarda qaziladigan birinchi *izlash quduqlaridan* kern qatlamni qalinligidan 3,5%i olinadi, ikkinchi va uchinchi izlash quduqlarida ham shunday bo'ladi. Kern asosan aniq bir stratigrafik va litologik chegaralangan yoki istiqbolli va sanoat miqyosida neft-gazli intervallardan olinadi. Keyinchalik burg'ılanadigan izlash va razvedka quduqlaridan kern faqat neft-gazli gorizontlardangina olinadi.

Neft-gazli rayonlardagi yangi maydonlarda qaziladigan ikkinchi va uchinchi izlash quduqlaridan kern belgili va mahsuldor gorizontlardan, keyinchalik qaziladigan izlash va razvedka quduqlarida esa faqat mahsuldor gorizontlardan olish tavsiya etiladi.

Ishlatish boshlanayotgan yangi uyumlarda va uzoq muddat beri ishlanayotgan neft konlarida jinslarning qay darajada neftga to'yinganligini aniqlash va qoldiq zaxiralarni baholash maqsadida *baholash quduqlari* qaziladi. Bunday quduqlarda mahsuldor qatlamning qalinligi bo'yicha 12,5% uzluksiz kern olinadi.

Ishlatish quduqlaridan odatda kern olinmaydi. Faqat hamma burg'ılanayotgan quduqlarning 10%dan neft va gazli qatlamlar ochilganda mahsuldor jinslarning kollektorlik xususiyatlarini o'rganish maqsadida kolonkali doloto yordamida kern olinadi.

Shuningdek, haydash quduqlari burg'ilanganda mahsuldor gorizontlarning qalinligi bo'yicha kern olinadi. Qatlamning kollektorlik xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar haydash quduqlarini o'zlashtirish, parametrlarini aniqlash va suv bostirish jarayonini boshqarishda yordam beradi.

Quduqlardan olingan kernning bir qismi laboratoriyalarga o'rganish va tahlil qilish uchun yuboriladi, qolgan qismi kern omboriga saqlab quyish uchun topshiriladi. Kern ombori hamma burg'ilash korxonalarida tashkil qilinib, u yerda kern qidiruv ishlari tugaguncha saqlanadi, so'ngra markaziy kern omboriga o'tkaziladi.

Kern omborida kern solingan yashiklar bilan maxsus yasalgan so'ri (tokcha)lar ustiga taxlanadi, yashikka yopishtirilgan yorliqda konning nomi, quduq va uchastka nomeri, namuna olingan interval va stratigrafik gorizont chuqurligi, namuna olingan muddat, chiqarib olingan kern uzunligi va uni olish usuli ko'rsatiladi.

Tayanch va parametrik quduqlardan olingan kern omborda doimo saqlanadi. Umumlashtirilgan yoki etalon(namuna) kesimni tuzishda foydalanilgan kern va shlam namunalari ham doimo saqlanadi. Izlash va razvedka quduqlaridan olingan kern kon xazirasi Davlat Xazira komissiyasi tasdig'idan o'tgunga qadar saqlanadi.

Juda ko'p (10 va undan ko'p) burg'ilangan quduqlardan olingan kernni saqlash maqsadga muvofiq emas. Shu sababli ochilgan jins yotqiziqlarini to'la ifodalay oladigan biron-bir quduq kerni etalon (namuna) sifatida olinib, doimo saqlashga topshiriladi, qolganlari esa tashlab yuboriladi. Agar bir quduqdan olingan kern etalon sifatida qoldirishga yaramasa, u holda bir necha quduqlardan kern olib, turli yashiklarga taxlab saqlab qo'yiladi.

Kesimning etalon namunalaridan tashqari quyidagi namunalar olinadi va saqlab qo'yiladi: 1) tayanch (belgili) gorizontlardan olingan namunalar; 2) ayrim stratigrafik majmualar tutash yuzalarini tavsiflovchi namunalar; 3) tektonik buzilishlar va transgressiv nomuvofqlik zonalaridan olingan namunalar; 4) fauna (jonzorlar qoldig'i) bor jinslarning namunalari; 5) neftlilik belgilari bo'lgan jins namunalari; 6) yuqori va o'ta yuqori radioaktivlikka ega bo'lgan jins namunalari; 7) etalon kesimda qayd qilinmagan fatsiyali biron-bir gorizontni ochgan quduqdan olingan kern va sh.k.

Saqlanadigan namunalarning uzunligi 0,15-0,20 m dan kam bo'lmasligi kerak. YAngi kern materiali hamda shlam ko'paysa, ular kesimni yanada to'liqroq ifodalay olsa, u holda dastlab olingan namunalar yangisi bilan almashtirilishi mumkin. Olingan kernlarni yo'q qilish masalasi burg'ilash ishlarini bajaruvchi tashkilotning ilmiy-texnik kengashi qaroriga asosan hal qilinadi va yuqori tashkilotning geologiya bo'limi yoki bosh geologi tomonidan tasdiqlanadi. Har bir quduq bo'yicha kernning yo'q qilinishi maxsus dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi va quduqning geologik hujjati jurnaliga tikib qo'yiladi.

4.3.1. Kernni tekshirish

Burg'ilash chog'ida quduqdan olingan jins namunalari yordamida turli litologik tarkibli jinslarning birlamchi tavsifi va qatlamlar chegarasi aniqlanadi. So'ngra laboratoriya tadqiqotlari majmuasi bajarilib, jinslarni petrofizik xususiyatlari o'rganiladi va ularning litologik tarkibi aniqlanadi. Olingan kern mufassal tekshiriladi va tavsiflanadi. Buning uchun u bo'ylamasiga ikkiga bo'linadi. Jins namunalarining tavsifi burg'ilash jarayonining geologik hujjatining asosiy qismini tashkil etadi. Quduqdan olinayotgan kern dastlab texnik-geolog — kollektor tomonidan tavsiflanadi, yakuniy tavsiflash geolog tomonidan amalga oshiriladi. Kernni makroskopik o'rganishda lupa (katta qilib ko'rsatadigan ikki tomoni qabariq shisha), xlorid kislota va benzindan foydalaniladi.

Kernni tekshirish natijasida quyidagi asosiy ma'lumotlar olinadi:

- 1) neft va gaz belgilarining borligi;
- 2) jinslarning litologik tavsifi va ularning stratigrafik xususiyatlari;

3) jinslarning kollektorlik xususiyatlari;

4) jinslarning strukturaviy xususiyatlari va ularning mumkin bo'lgan joylashish sharoitlari.

Neft va gaz belgilarining borligi. Neft va gaz belgilari dastlab kern quduqdan chiqarib olingan vaqtda uni sinash yuzasi bo'yicha, keyinchalik esa geologiya bo'limi va laboratoriyada mufassal o'rganilishi lozim. Kerndagi neft belgilarini geologiya bo'limida o'rganishda, odatda benzin yordamida so'rib olish usulidan foydalaniladi. Buning uchun namuna maydalanadi va probirkaga joylashtiriladi, so'ng unga namuna yuzasidan 1-2 sm oshirib benzin quyiladi. So'ngra probirka chayqatiladi va bir necha minut tindiriladi. Agar benzin sariq rangga kirs, namunada neft borligi ma'lum bo'ladi. Neftli yoki gazli gorizontdan olingan kern yuzasiga xlorid kislota tomizilsa, odatda u namlanmaydi. Neft mavjudligi alomatlarini aniqlash uchun, shuningdek, kuchli erituvchilar (masalan, xloroform) ham ishlatiladi. Bunday erituvchilar bilan ishlov berilgan jins namunalarida va suzg'ichdan o'tkazilgan moddalarda jigarrang izlar qoladi.

Laboratoriya sharoitida nisbatan takomillashgan metodlardan foydalaniladi, masalan, lyuminescent tahlil yordamida namunadagi juda oz miqdordagi bitumni ham aniqlash mumkin.

Kerndagi neft belgilari makroskopik usulda ham o'rganiladi. Odatda engil neft kuchsiz namoyonlanadi, kernning yangi singan yuzasidan kuchli benzin hidi anqib turadi. Og'ir neft esa buning aksi bo'lib, juda ko'p belgilarini namoyon qiladi, namunaning yangi singan yuzasida esa benzin hidi bo'lmaydi. Suv-neft tutash yuzasi zonasidan olingan kernda neft va suv uchraydi, yangi singan yuza nam bo'lib, suyultirilgan xlorid kislota tomchisida yaxshi namlanadi. Kerndagi neft belgilarini baholashda soxta alomatlar ham uchrashini hisobga olish zarur. Soxta belgilar qisilib qolgan burg'ilash uskunalarini neftli vanna usulini qo'llab chiqarib olishda ishlatilgan neftdan bo'lishi mumkin. Kernda neft alomatlarining namoyonlanish shiddati quduq debiti bilan emas, balki neft sifatiga ham bog'liqdir.

Quduqni burg'ilash chog'ida neft-gaz namoyonlanishini o'rganish uchun dastlab ularni qanday intervaldan kelayotganligini aniqlash kerak. Geolog-neftchining quduqni burg'ilash chog'idagi asosiy vazifasi ochilgan neft va gaz gorizontini o'rganishdan iborat. Bu maqsadda burg'ilash eritmasi, kern, olingan namunalar keng miqyosda o'rganiladi, shuningdek quduqda kon-geofizik tadqiqotlari bajariladi. Mahsuldor gorizontdan kern olish va uning neftga tabiiy to'yinishini saqlab qolish maqsadida kern olib qo'yiladigan namunaolgichdan foydalaniladi. U burg'ilash quvurlari birikmasini quduqda qoldirgan holda kernni yer yuzasiga chiqarish imkonini beradi. Turli konstruksiyadagi namunaolgichlar sinalayotgan qatlamda suyuqlik oqimini harakatga keltirish va qatlamdagi neft, gaz hamda suvdan namuna olish uchun xizmat qiladi. Laboratoriya tahlili uchun 2-3 l neft, 1 l qatlam suvi olinadi.

Jinslarning litologik tavsifi va ularning stratigrafik xususiyatlari.

Jinslarning litologik tarkibi uning tashqi yuzasidan — sirtidan kuzatib aniqlanadi va quyidagi ma'lumotlar yoziladi:

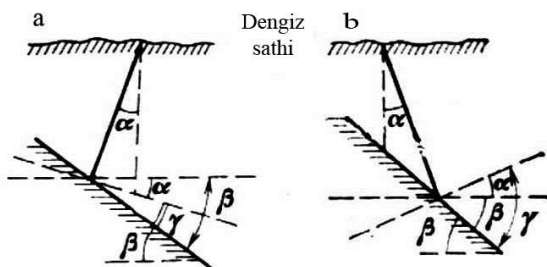
a) gil jinslar uchun — rangi, qatlanishi, qumliligi, zichligi, yopishqoqligi, yog'ililigi, karbonatililigi va sh.k.;

b) qum va qumtoshlar uchun — donadorligi, bir xil tarkiblilikgi, zarralarning silliqlanganligi, zarralar tarkibi, zarralarning sementlanganligi yoki sementlanmaganligi va ularning tavsifi, boshqa jins zarralarining aralashganligi, gilliligi, karbonatililigi va sh.k. Qumlarning makroskopik donadorligi ko'z bilan chamalab, panjalar bilan maydalab aniqlanadi. Mayin zarrali qumlar ezilganda ayrim zarrachalar qo'lga ilashadi, lekin ularni ko'z bilan farqlab bo'lmaydi. Yirik zarrali qumlarda ayrim zarrachalarni ko'z bilan farqlash mumkin.

v) karbonat jinslar uchun — tarkibi; ohaktoshlar, dolomitlar, mergellar salmog'i ularning tashqi belgilariga hamda suyultirilgan xlorid kislota tomizilganda karbonat gazi ajralib chiqishi hisobiga jinsni «qaynashi»ga qarab aniqlanadi. Bunday reaksiya paytida ohaktoshlar kuchli, dolomitlar kukuni esa kuchsiz «qaynaydi».

Jinslar qatlanib yotsa ularning qatlanish yo'siniga, qalinligiga, mahsuldor gorizontlar o'rganilayotganda qumli qatlamlarning qalinligiga e'tibor beriladi. Jinslarning stratigrafik tavsifi konning u yoki bu stratigrafik gorizontiga xos asosiy faunalariga yoki tashqi belgilariga ko'ra bayon qilinadi. Agarda qayd qilingan tashqi belgilar uchramasa, u holda laboratoriyada aniqlangan mikrofaunalar ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Jinslarning kollektorlik xususiyatlari. Mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlari (g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi) laboratoriyada kern namunalaridan aniqlanadi. Bunday namunalar uchun alohida yorliqlar tuziladi. Namunalar soni mahsuldor qatlam, gorizont, svitalarning qalinligiga va litologik tarkibiga (qumtosh, gilli qumtosh, ohaktosh va sh.k.) mutanosib holda olinadi. Mahsuldor qatlam kesimi bir xil tarkibli jinslardan tarkib topgan bo'lsa, namunalar bir me'yorda olinadi. Agarda mahsuldor gorizont keskin farqlanuvchi har xil tarkibli jinslardan tuzilgan bo'lsa, uning kollektorlik xususiyati ushbu gorizontni tuzuvchi har bir qatdan olingan kern bo'yicha aniqlanadi.



4.1-rasm. Quduq tanasining qiyshayishi (M.A.Jdanov, 1981):

a – qatlarning yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha ($\gamma < \beta$); b – qatlarning pasayishi bo'yicha ($\gamma > \beta$); α - quduqning qiyshayish burshagi; β - jinslarning haqiqiy yotish burshagi; γ - jinslarning kerndagi yotish burshagi

Jinslarning strukturaviy xususiyatlari va joylashish sharoitlari. Katta chuqurlikdagi tog' jinslarining yotish holati kerndagi jinslarining yotish burchagini o'lchash va namunaning strukturaviy xususiyatini o'rganish orqali aniqlanadi. Kerndagi jinslarning yotish burchagi tog' kompasi bilan o'lchanadi, buning uchun jins qatlanish tekisligi bo'yicha sindiriladi. Yotish burchagini o'lchashda kern vertikal holda ushlanadi. Agar jinsni sindirib bo'lmasa yotish burchagi turli tarkibli jinslarning qatlanishi bo'yicha o'lchanadi.

Kaltsit, gips va shu kabi jinslarning brekchiasimon tuzilishi, ularda sirg'alish yuzasi hamda tomir va yertomirchalarning bo'lishi jinslarning mo'tadil yotishini tektonik harakatlar ta'sirida buzilishidan darak beradi. SHunga ko'ra kesimning kichik bir oralig'ida jinslarning yotish burchagi tez o'zgaruvchan bo'ladi.

Tektonik buzilishlar zonasida quduq qazilayotganda burg'ilash eritmasining yutilishi, o'z navbatida eritma aylanishining buzilishi va yo'qolishi hamda quduq devorida ag'darilishlar sodir bo'lishi kuzatiladi.

Jinslarning yotish sharoitini o'rganishda quduq tanasining qiyshayishini hisobga olish zarur. Masalan, qatlamning yuqoriga ko'tarilish yo'nalishi bo'yicha qiyshaygan quduqdan olingan kernda o'lchangan yotish burchagi haqiqiysidan doimo kam bo'ladi (4.1-rasm, a). Bunday hollarda jinslarning haqiqiy yotish burchagi (β) qiymati kernda o'lchangan yotish burchagi (γ) plyus quduqning qiyshayish burchagi (α) yig'indisiga teng bo'ladi. Agar quduq qatlamlarning pasayishi bo'yicha qiyshaygan bo'lsa, kernda o'lchangan yotish burchagi qiymati haqiqiysidan quduqning qiyshayish burchagi qiymatiga katta bo'ladi (4.1-rasm, b).

Lekin, juda qiya yotuvchi qatlamlarda yuqorida qayd qilingan qonuniyat kuzatilmaslari mumkin. Bunday hollarda kerndagi jinslarning o'lchangan yotish burchagi qiymati qatlam usti bilan quduq tanasi yo'nalishining tutashgan joyidagi burchak qiymatiga bog'liq bo'ladi.

Kernni o'rganish natijalari jinslarni tavsiflash jurnaliga quyidagi tartibda yoziladi: a) asosiy jinslar tavsifi - gil, qum, qumtosh, ohaktosh va sh.k.; b) interval jinslar tavsifi - qumli gil, gilli qum, dolomitlashgan ohaktosh va sh.k.; v) turli tarkibli jinslar tavsifi - gil bilan qatlangan qum, qumtosh bilan qatlangan gil va sh.k.

Kernni shu tartibda tavsiflash bilan bir qatorda jinslarning rangi, strukturasi, qattiqligi, zichligi va sh.k. belgilari mufassal yoziladi. Masalan, qum — kulrang, mayda zarrali, gilli, glaukonit zarralariga boy; qumtosh — to'q kulrang, o'rtacha zarrali, ohakli, qo'ng'ir rangli, yupqa gil qatlari bilan qavatlangan va sh.k.

Kern tavsifi to'liq, mukammal va metodik jihatdan standartga muvofiq kelishi lozim, bu o'z navbatida kesim (litologik kolonka) hamda jinslarning shartli belgilarini tuzish, quduqlar kesimini solishtirish va ulardan foydalanishni engillashtiradi.

Quduq kesimini o'rganishda qo'shimcha yoki yordamchi metodlardan ham foydalanish mumkin. Bunday hollarda olingan natijalarning ishonchliliigi va standartga qanchalik javob bera olishi tekshiriladi. Bunday metodlardan foydalanish quduqdan kern olinmaganda, bajarilgan geofizik tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlar etarli bo'lmaganda katta ahamiyatga ega.

4.3.2. Belgili qatlamlarni, shlamni o'rganish va jinslarning granulometrik tahlili

Belgili qatlamlarni o'rganish. Neft konlari kesimida ko'pincha belgili qatlamlar uchraydi, burg'ilash chog'ida ularning joylashishini aniqlash geolog-neftchining quduq kesimini kuzatib borishini osonlashtiradi. Masalan, Baku rayonida akchagil yarusining pastki qismida vulkan kullari qati, G'arbiy Ukrainadagi konlarda miotsen davri yotqiziqlarining tagida tuffit jinslari qati, Starogroznensk rayonida quyi sarmat yarusidagi mergellar qati, O'zbekistonning Farg'ona neft-gaz regionida paleogen davrining Turkiston qati ohaktoshlari, Surxondaryo neft-gaz regionida paleogen davrining Buxoro qati ohaktoshlari, Buxoro-Xiva neft-gaz regionida o'rta yura davrining terrigen yotqiziqlari, Ustyurt neft-gaz regionida yuqori yura davrining karbonat jinslari qati va boshqalar *belgili* gorizont hisoblanadi.

Belgili qatlamlarning joylashish o'rnini aniqlash mahalliy ahamiyatga ega, lekin ayrim hollarda regional ahamiyat kasb etishi ham mumkin (masalan, O'zbekistonning platforma va orogen qismlaridagi neft-gazli regionalarini o'rganishda).

Quduqlarni burg'ilash jarayonida olingan kern bo'yicha (yoki karotaj diagrammasini izohlashda) belgili (qaytaruvchi) gorizont aniqlanishi zarur. Uning quduq kesimidagi o'rnini aniqlash orqali kesimni to'raligicha yoki ayrim intervallarini tasavvur etish va ayrim gorizontlarning o'rnini belgilash mumkin bo'ladi. Qayd qilingan metoddan foydalanish quduq kesimini o'rganishda katta yordam beradi.

Shlamni o'rganish. Aylanma burg'ilashda maydalanayotgan jins zarralari va parchalari (shlam) gil eritma oqimi yordamida yer yuzasiga chiqariladi. Ushbu zarralar va parchalarni o'rganish orqali burg'ilanayotgan jinslar xususiyatini aniqlash mumkin. SHu sababli bunday «parchalar metodi» 1931 yildan amaliyotda qo'llanila boshladi.

Shlam olinadigan intervallar quduq kesimini o'rganish darajasiga qarab belgilanadi. Kesimni mufassal o'rganish lozim bo'lganda kern uzluksiz olinadigan intervallardan shlam namunalari har 5 m intervaldan, kern olinmaydigan intervallardan esa shlam har 1-2 m dan olinadi. Shlamni olishda maxsus yashik tayyorlanib, uning yuqorisiga diametri 1 mm dan 10 mm gacha bo'lgan elaklar o'rnatiladi. Quduqdan chiqayotgan gil eritma yashik orqali o'tkaziladi. SHlam olish jarayonida elaklar teshigini yopilib qolishdan asrash uchun burg'ilash eritmasiga suv qo'shiladi. Shlam olish uchun yashik orqali 50 l burg'ilash eritmasi o'tkaziladi. Elaklar ustida qolgan jins zarralari va parchalari suv bilan yuvib tozalanadi, quritiladi, qog'oz xalta yoki probirkaga solinadi, yorliq yopishtiriladi.

Shlam uchun yorliq

Rayon _____ Quduq № _____
Shlam namunasi _____
Shlam olinadigan chuqurlik, m _____
Shlam olingan haqiqiy chuqurlik, m _____
Fraksiya, mm _____
Namuna tavsifi _____
Shlam oluvchining F.I.O. _____

Shlam namunalari laboratoriyada o'rganilgandan so'ng kern materiali bilan birga omborda saqlanadi. Olingan namunalarda gil, qum, qumtosh va boshqa aralashmalarning necha foiz borligi aniqlanadi. Bu ish namunani tarozida tortib ko'rish yoki binokulyar (ikki ko'zli lupa) yordamida amalga oshiriladi. Jinsning u yoki bu ko'rinishdagi zarralari va parchalarining ko'p yoki ozligiga qarab uning litologik xususiyati belgilanadi. Shlamning tashqi belgilariga qarab litologik tarkibini aniqlashdan tashqari, u mikroskopik tekshiruvlardan ham o'tadi.

Burg'ilash eritmasini tozalash sistemasining takomillashmaganligi bois burg'ilangan jinslarning bir qismi nasoslar yordamida yana qayta quduqqa haydaladi. Shu sababli quduqdan chiqayotgan burg'ilash eritmasida avval qazib o'tilgan intervallardagi jinslar ham ozmi-ko'pmi uchraydi. Gil eritmasining ifloslanish darajasini aniqlash uchun quduq har 30 m ga chuqurlashganda eritmani qabul qiluvchi maxsus idishdan namuna olinadi.

Shlamni o'rganish orqali kesim bo'yicha jinslarning umumiy litologik tarkibini va uni chuqurlik bo'ylab o'zgarishini bilish mumkin, ba'zan belgili gorizontni ifodalovchi jins parchalari ham uchraydi. Bu metod bilan kesimni jins qatlari bo'yicha mufassal tavsiflab bo'lmaydi. O'lchami 0,3 mm dan yirik jins bo'laklari burg'ilash eritmasi oqimida cho'kadi, oqibatda bunday zarralarning qanday chuqurlikda burg'ilanganligini aniqlab bo'lmaydi. Shlam namunasini olishda quduq tubi chuqurligi yozib qo'yiladi.

Tog' jinslarining granulometrik tahlili. Shlamning granulometrik tarkibi uni elakdan o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi va u «elakli tahlil» deb ataladi. Bunda har xil diametrdagi zarralarning miqdori alohida-alohida tarozida tortiladi va shlamning umumiy og'irligiga nisbatan foizda hisoblanadi. Bu metod yordamida o'lchami 0,1 mm va undan yirik qum (psammit) fraksiyalar ajratiladi. O'lchami 0,1 mm dan kichik fraksiyalar yanada kichik o'lchamli fraksiyalarga ajratilmaydi, chunki diametri 0,1 mm dan kichik teshikli elaklardan bu metodda foydalanilmaydi. Ba'zan alevrolit (0,1-0,01 mm) va pelit (0,01 mm dan kichik) fraksiyalari ham ajratiladi, bunda gidravlik, chayqatish va b. metodlardan foydalaniladi. Qum fraksiya zarralari katta-kichikligiga qarab quyidagilarga bo'linadi (G.N. Kaminskiy bo'yicha):

- 1) dag'al zarrali qum, zarralar diametri $2 \div 1$ mm;
- 2) yirik zarrali qum, diametri $1 \div 0,5$ mm;

3) o'rta zarrali qum, diametri $0,5 \div 0,25$ mm;

4) mayda zarrali qum, diametri $0,25 \div 0,1$ mm.

Ajratilgan fraksiyalar zarralarining silliqqlanganligi binokulyar yordamida o'rganiladi, silliqqlangan, yarim silliqqlangan va silliqqlanmagan qirrali shakldagi jins zarralari ajratiladi. Jinslarning granulometrik tarkibini o'rganish orqali bir xil geologik sharoitda hosil bo'lgan va stratigrafiyasiga ko'ra bir xil nomlanadigan yotqiziqlar bir xil yiriklikdagi zarralardan tuzilganligini bilish mumkin. Lekin amaliyotda turli stratigrafik gorizontlardagi qatlamlarning granulometrik tarkibi deyarli bir xil bo'ladi, shu sababli qayd qilingan metod bilan qatlanishi bo'yicha jinslarni tavsiflab bo'lmaydi. Ushbu metodni kesimning nisbatan yirikroq, kattaroq intervallarini: ayrim pachkalar, svitalar, ba'zan belgili gorizontlarni tavsiflashda qo'llash mumkin. Jinslarning granulometrik tarkibini o'rganish bilan cho'kindilarning hosil bo'lish sharoitini, yotqizilayotgan material manbaini va sh.k. aniqlash mumkin.

Granulometrik tahlil natijalarini grafikda ifodalash qulay hisoblanadi: ordinata o'qi bo'ylab quduq chuqurligi, abstsissa o'qi bo'ylab fraksiyalar miqdori foizda beriladi; ayrim fraksiyalarni turli shartli belgilarda ham ko'rsatish mumkin.

4.3.3. Jinslarning mikromineralogik, mikrofauna va sporagulchangli tahlili

Bunday tahlilni amalga oshirishda jinslarning granulometrik tarkibi fraksiyalardan foydalaniladi. Kesimni tavsiflashda og'ir minerallar guruhi ahamiyat kasb etadi. Fraksiyadagi og'ir minerallarni ajratishda zichligi $2,90 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan bromoform, zichligi $3,17$ bo'lgan Tule suyuqligi, zichligi $3,33 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan yodli metilen va boshqa og'ir suyuqliklardan foydalaniladi.

Bromoform bilan ishlov berishda uning yuzasiga qalqib chiqqan engil fraksiya ham o'rganiladi, birinchi navbatda kvarts va glaukonit miqdori aniqlanadi. Og'ir fraksiyada ilmenit, magnetit, gematit, piroksenlar, amfibollar, tsirkon, granat, pirit va boshqalar uchraydi. Nodir minerallardan topaz, andaluzit, disten, monatsit va boshqa minerallarni ham o'rganish zarur.

Aniqlangan minerallar mikroskop yordamida mufassal o'rganiladi. Olingan natijalardan kesimning ayrim intervallarini tavsiflashda foydalaniladi. Kon sharoitida tahlil natijalaridan kesimning yirik intervallarini — ayrim pachka, svita va shu kabilarni tavsiflashda foydalanish mumkin; kesimning kichik qatlari va qatchalarini bu tahlil natijalaridan foydalanib tavsiflashning imkoni yo'q. Rossiyaning Grozniy rayonidagi konda mikromineralogik tahlil dalillaridan foydalanib, surilmaosti qatlarini taqqoslashga bo'lgan harakat ham samara bermagan.

Granulometrik tahlildan va avval qayd qilingan metoddan foydalanib, konning standart kesimini tuzishda ayrim murakkabliklar yuzaga keladi. SHu sababli kon maydonida bir me'yorda joylashgan quduqlardan uzluksiz kern olish va ularni o'rganish natijasida olingan daliliy ma'lumotlardan ham foydalanish zarur bo'ladi. Foydalanish quduqlarini burg'ilashda esa uzluksiz kern olishning imkoni bo'lmaydi va u maqsadga muvofiq ham emas. Shlamdan foydalanish ham qiyinchiliklar tug'diradi, masalan, o'lchami $0,1$ mm dan kichik fraksiyalar quduqdagi gil eritmada muallaq holatda, uzluksiz harakatda bo'ladi, yirikroq zarralar esa quduq tubidan uning og'zigacha bo'lgan intervalda burg'ilash eritmasi tezligidan sekin

harakatlanganligi sababli yer yuzasiga kechikib chiqadi, demak, bunday zarralarni kesimning aniq bir oralig'i chuqurligi bilan bog'lab bo'lmaydi. Mikromineralogik tahlil natijalaridan cho'kindilarning hosil bo'lish sharoitlarini, yotqizilayotgan ashyolar manbaini va shu kabilarni o'rganishda foydalanish mumkin.

Mikrofaunalarni o'rganish. Quduqlar kesimini mikrofaunalar ma'lumotlari bo'yicha o'rganish amaliyotda keng qo'llaniladi. Mikrofaunani jinsdan ajratib olish uchun namuna maydalanib, yuvilib, quritiladi, so'ng lupali binokulyarda tekshiriladi. Barcha ko'zga ko'ringan mikrojonzotlar (foraminiferlar, ostrakodlar va b.) namunadan ajratib olinib, mikrofaunalarni aniqlaydigan jadvallar bilan solishtirib ko'riladi. So'ngra quduq kesimi bo'yicha asosiy mikrofaunalarning taqsimlanishi o'rganilib, ular uchraydigan svita va qatlamlar ajratiladi. Kesimni ayrim svita, pachka va gorizontlarga ajratish mikrofaunalar turining o'ziga xos shakllariga yoki belgilangan shakllariga hamda ularning miqdorining o'zgarishiga qarab amalga oshiriladi.

Qattiq jinslarni (ohaktosh, dolomit va b.) burg'ilashda yassi-parallel shliflar tayyorlanadi. Shliflarga nur tushirib, undagi mikrofauna chig'onoqlari siniqlari va ularning shakllari aniqlanadi.

O'zbekistondagi konlarda mikrofauna (foraminifer)larni o'rganish 1932 yildan boshlangan. Tajribalardan ma'lumki, mikrofaunalar tadqiqoti natijalariga ko'ra quduq kesimida nafaqat svitani, balki kichik intervallar-gorizontlarni ham ajratish mumkin.

Ushbu metoddan samarali foydalanish uchun avvaldan namunaviy kesim tuzilishi va mikrofaunalarni o'rganilayotgan jinslarning kesimda taqsimlanish yo'sini ko'rsatilishi zarur. Ushbu kesim yordamida burg'ilash eritmasidan olingan shlamdagi mikrofaunani o'rganish mumkin. Olingan ma'lumotlar asosida quduqni burg'ilash jarayoni nazorat qilinadi. Burg'ilash eritmasi tarkibidagi mikrofauna miqdori uni quduqqa haydashdan oldin o'rganilishi va aniqlanishi lozim. Mikrofaunalar eritma tayyorlanayotgan gil jinsdan o'tadi. Bunday mikrofaunalarning o'rganilayotgan kesimda taqsimlanishini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Mikrofauna metodi bilan tadqiqotlar olib borish kesimda fauna uchramaganda yanada ahamiyatlidir. Olingan ma'lumotlar geolog-neftchiga quduq kesimini o'rganishda va jinslarning nisbiy yoshini aniqlashda zarur.

Spora-gulchangli tahlil. Metod turli yotqiziqalarda uchraydigan sporalar (gulsiz o'simliklarning va ba'zi bir hujayrali jonivorlarning urchish organi) va gulchang (o'simlikning erkak jinsi hujayralari)ni aniqlash va o'rganish bilan shug'ullanadi.

Sporalar majmuasini hamda gulchangini va ularning foizdagi nisbatini o'rganilayotgan yotqiziqalar hosil bo'lgan zamonda yashagan o'simliklarning taxminiy tarkibini tadqiq qilish orqali aniqlash mumkin. Sporalar va gulchangni o'rganish natijasida turli o'simliklarning gulchanglilikini, spora va gulchangini saqlanganlik darajasini, ularning qanchalik uzoqqa olib borib yotqizilganligini va sh.k.larni tiklash va tasavvur etish mumkin. O'simliklar qoldiqlarini jinslarning qatlanishi bo'yicha o'zgarishi to'g'risidagi statistik tavsifi *spektr* (sporali, gulchangli yoki spora-gulchangli) *tahlil* deb ataladi.

Spora-gulchangli tahlil qatlamlar ichida fauna va flora qoldiqlari uchramaganda ahamiyatga ega. Undan asosan kontinental yotqiziqlarni o'rganishda foydalaniladi. Spora va gulchangi deyarli hamma turdagi kontinental yotqiziqlarda uchraydi. Bu metod yotqiziqlar kesimini genetik turlarga ajratishda va ayniqsa paleogeografik sharoitlarni tiklashda ishlatiladi.

Spora-gulchangli tahlil uchun olinayotgan jins namunalari tashqi aralashmalardan tozalangan bo'lishi lozim.

Jinslarning karbonatligini tekshirish. Ohaktosh, dolomit, dolomitlashgan ohaktosh va boshqa karbonat jinslarni tashqi belgilariga qarab bir-biridan ajratish qiyin. Geolog-Olim L.G.Berg bunday jinslarni farqlashda gaz-volyumetrik tahlildan foydalanishni taklif etdi. Uning fikricha, tahlil uchun olingan moddaning umumiy miqdori ma'lum bo'lgach, jinsdan aniq bir temperaturada ajralib chiqayotgan gaz hajmini va shu gazdan ajralayotgan moddaning miqdorini aniqlash ushbu metodning asosiy mazmunini tashkil etadi. Turli temperaturalarda ajralayotgan gazlar hajmining nisbati ushbu temperaturalarda gazdan ajralgan komponentlarning foizdagi nisbatini hisoblab topish imkonini beradi. Masalan, tarkibida gips, siderit va erkin magnezit bo'lgan dolomit o'rganilganda temperaturaning beshta bosqichi tekshiriladi, buning uchun beshta pechkadan foydalaniladi.

Temperaturaning birinchi bosqichida gips parchalanib undan kristallashgan suv ajralib chiqadi, bunda temperaturaning yuqori darajasi 300°S ga etadi.

Temperaturaning ikkinchi bosqichida siderit parchalanib, undan karbonat kislota ajralib chiqadi, bunda temperaturaning yuqori darajasi 560°S ga etadi, qizdirish 600°S gacha davom ettiriladi.

Temperaturaning uchinchi bosqichi dolomit aralashmagan magnezitni parchalashga xizmat qiladi, undan karbonat kislota ajralib chiqadi, bunda temperatura 650°S ga etadi, qizdirish 700°S gacha davom etadi.

Temperaturaning to'rtinchi bosqichi dolomit tarkibiga kiruvchi magnezitni parchalash paytida zarur bo'lib, temperatura 750°S ga etkazilganda undan karbonat kislota ajralib chiqadi, qizdirish $800\text{--}820^{\circ}\text{S}$ gacha davom etadi.

Temperaturaning beshinchi bosqichi dolomit tarkibiga kiruvchi va erkin kaltsitni parchalashga mo'ljallangan, uning parchalanishi temperatura 1000°S ga etganda boshlanadi, qizdirish $1050\text{--}1100^{\circ}\text{S}$ gacha davom etadi.

Gaz-volyumetrik tahlil yordamida jinslarning karbonatli qismi komponentlarining nisbiy yoki mutlaq miqdorini aniqlash mumkin. Nisbiy tahlilda dolomit va kaltsit jinslarning karbonat qismining asosiy komponentlari nisbati aniqlanadi. Bu nisbat, ya'ni ularning dolomitlashish darajasi molekulyar yoki molekulyar massa ko'rinishida foizda ifodalanadi. Mutlaq tahlil jinslarning u yoki bu komponentlari miqdorini aniqlash maqsadida bajariladi va massa birliklarida ifodalanadi. Uning yordamida jinslardagi dolomit va kaltsit miqdorini aniqlashdan tashqari ularning boshqa tarkibiy qismlarini ham o'rganish mumkin.

4.3.4. Lyuminestsent-bituminologik tahlil

Tog' jinslaridagi neft va bitumning taqsimlanishi miqdori, sifatini aniqlash usuli. Lyuminestsent-bituminologik tahlil moddaning lyuminestsentsiyasini o'rganishdan tashqari, uning boshqa fizik-kimyoviy xususiyatlaridan (yutilishi, yuza qismining taranglashishini, tanlama eruvchanlik va b.) foydalanishga asoslangan. Bunda yuvuvchi eritma, shlam va tog' jinslari ultrabinafsha nurlari bilan nurlantiriladi. Natijada neft lyuminestsentsiyasi yuzaga keladi, uning rangi va jadalligi neft tarkibiga bog'liq holda o'zgaradi. Bu usul bir necha ketma-ket bajariladigan tahlillardan iborat: bitumli tekstura va strukturani aniqlash, kapillyar-lyuminestsent, tomchi-lyuminestsent, etalon-lyuminestsent, komponent-lyuminestsent tahlillar va b. Lyuminestsent-bituminologik tahlil yuqori sezgirlikka ega, shu sababli neft, bitum va bitumli tog' jinsining namunalarini olish va saqlash, tahlil ishlarini bajarishda maxsus talablarga rioya qilinadi.

Tahlil metodikasi V.N. Florovskiy tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, undan asosan neft qidirish maqsadida bajariladigan izlash va razvedka ishlarida, quduq kesimining bitumligini o'rganishda, geologik kesimdagi jinslardagi bitum miqdorini aniqlash va ularni o'zaro taqqoslashda foydalaniladi.

Bitum ohaktosh, angidrit va gipslarda tez, qumtosh va qumlarda sekin, gil va mergellarda juda qiyin aniqlanadi. Jinsning yangi singan yuzasiga tomizilgan xloroform yaxshi samara beradi. Neftning engil fraksiyalari (300⁰S gacha bo'lgan temperaturada qaynaydiganlari) hamda parafinlar lyuminestsentlanmaydi. Moy havo rang-ko'k, smola sarg'ish-qo'ng'ir (qattiq yoki yumshoq holatdagisi) yoki havo rang-sariq (eritmasi), naften kislotalari — kul rang-havo rangda jilolanadi. Ushbu usul yordamida jinsdagi bitum miqdorini 0,005% va undan yuqori bo'lganda aniqlash mumkin.

Ayrim uyumlar chegarasidagi neftning lyuminestsent ko'rsatkichlari o'zgaruvchan bo'lganligidan quduqlar kesimini neftning ushbu belgilari asosida o'zaro taqqoslash mumkin va u murakkab ish sanaladi. U yoki bu hududning neft-gazga istiqboliligini baholashda tarkibida bitum bo'lgan jinslarning lyuminestsent tavsifi ma'lumotlari muhim hisoblanadi.

4.4. BURG' QUDUG'I KESIMINI O'RGANISH BO'YICHA OLINGAN GEOFIZIK MA'LUMOTLARNI GEOLOGIK IZOHLASH.

Neft va gaz konlaridagi quduqlarni geologik hujjatlashtirishda karotaj ishlari o'tkazish va geofizik tadqiqotlar bajarish keng tarqalgan. Quduqlarda bajariladigan kon-geofizikasi tadqiqotlari samarali bo'lib, bunday metodlar yordamida quduq kesimining mahsuldor qismi bilan bir qatorda, quduq kesimida uchraydigan hamma tog' jinslari ham tadqiq qilinadi. Quduq kesimini kern olib o'rganish juda mashaqqatli va iqtisodiy jihatdan samarasiz hisoblanadi, shunga ko'ra karotaj yordamida olingan diagramma quduq tanasini to'liq va uzluksiz tavsiflash imkonini beradi.

Geofizik metodlarni qo'llash tadqiqotlar aniqligi va ishonchligini oshiradi, chunonchi: kesimda turli litologik tarkib va kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lgan va qatlamning mahsuldor qismidan tarkibi va xususiyatlariga ko'ra keskin

farqlanadigan qatlamlarni hamda juda yupqa qatlarni ajratish mumkin. Natijada, konni ishlatish sistemasini, ya'ni qatlam bosimini saqlash maqsadida qatlamga suv haydash rejimini tanlashda mahsuldor gorizontlarning geologik tuzilishi to'g'risidagi juda muhim daliliy ma'lumotlar to'planadi.

Karotaj diagrammasi quduqning yagona va asosiy hujjati bo'lib, uning asosida quduqda keyinchalik bajariladigan geologiya qidiruv ishlari rejalashtiriladi.

Kon-geofizikasi tadqiqotlari natijasini geologik talqin qilish (izohlash) konchi-geolog ishining muhim qismi hisoblanadi, karotaj natijalaridan to'g'ri va mazmunli foydalanish quduqda nafaqat mahsuldor gorizontni ochish va sinashni to'g'ri tashkil qilishni, balki, ayrim quduqlarni ishlatish rejimini va konni ishlatish sharoitini aniq belgilash imkoniyatini ham yaratadi.

Karotaj diagrammasini izohlash orqali kon geologiyasiga taalluqli muhim masalalar hal qilinadi. Ularga quyidagilarni kiritish mumkin:

1) turli litologik tarkibga ega bo'lgan qatlamlarning yotish chuqurligini va ular chegaralarini aniqlash;

2) tadqiqotlar olib borilayotgan quduq kesimidagi jinslarning litologik tarkibini aniqlash;

3) qatlam kesimida neft va gaz kollektorlarini ajratish;

4) qatlamni neft, gaz va suvga to'yinganlik darajasini belgilash;

5) qatlamni kollektorlik xususiyatlarini — g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi hamda neftga to'yinganligini baholash.

Karotaj diagrammalarini izohlash metodlari elektron hisoblash mashinalaridan foydalanib ishlab chiqilgan. Ular vositasida geofizik o'lchov natijalarini geologik talqin qilish tezligini va ishonchlilikini oshirish mumkin va o'z navbatida bu metodning samaradorligi ham ortadi.

Hozirgi davrda quduqda bajariladigan geofizik tadqiqotlar metodlari majmuasi mavjud bo'lib, ular amaliyotda keng qo'llaniladi:

1. Standart elektr karotaj quduq tanasi bo'ylab uch elektrodli karotaj zondi (KS) va quduqda o'z-o'zidan yuzaga keladigan tabiiy qutblanish (PS) metodlari yordamida jinslarning zohiriy qarshiligini o'lchashga asoslangan. Karotaj diagrammasi yordamida geologik kesimlarni taqqoslash, stratigrafik gorizontlarni aniqlash va boshqa masalalarni hal qilish mumkin bo'ladi.

2. Yonlama zondlash karotaji (BKZ) elektr karotaj usullaridan bo'lib, quduq tanasi bo'ylab harakatlanadigan turli uzunlikdagi (0,4 m dan 8,0 m gacha) karotaj zondlari majmuasi bilan jinslarning zohiriy solishtirma qarshiligini o'lchashga asoslangan. Odatda BKZ da bitta burg' snaryadiga o'rnatilgan bir turdagi, har xil uzunlikdagi bir nechta (5-7 xil uzunlikda bo'lgan) elektr zondlari ishlatiladi.

Uzunligi har xil bo'lgan zondlar bilan o'lchanib, turli radiusda o'rganilgan karotaj diagrammalari olinadi. Diagrammalarda qatlamlarning chegaralari, jinslarning haqiqiy qarshiligi, burg'ilash eritmasining shu qatlamlarga qanday chuqurlikda singigani aniqlanadi. Ayrim hollarda BKZ materiallaridan o'tkazuvchan qatlamlar (eritma zardobini qatlamga singigan joyi) va suyuqlik o'tkazmaydigan qatlamlar, qatlam g'ovakliligi koeffisienti, neft-suv tutash yuzasi sathlarini aniqlashda foydalaniladi.

3. Yonlama mikrokarotaj (MBK) jinslarning zohiriy qarshiligini kichik ekranli zond bilan o'chlashga asoslangan. Burg' qudug'i devoriga jipslashtiriladigan elektr tokini o'tkazmaydigan rezina asosli boshmoqda elektrodlar joylashtiriladi. Zondlarining ikki, uch va to'rt elektrodli turlari bor.

MBK usuli yordamida quyidagi masalalar hal etiladi:

1) yuvilgan zona qarshiligini aniqlash; 2) o'tkazuvchan qatlamlarni ajratish; 3) qatlamlar qalinligini baholash, o'tkazuvchan qatlamlar ichidagi zich — o'tkazmas qatni ajratish; 4) yuvilgan zona qarshiligi qiymatidan foydalanib, kollektorlarning g'ovakliligini aniqlash va b. BKZ va MBK egri chiziqlarini taqqoslab, qatlamdagi flyuidning harakatchanligini, qoldiq neftlilik koefisientini, hamda neft chiqarib olish koefisientini aniqlash mumkin.

4. Gamma-karotaj (GK) tog' jinslarining tabiiy radioaktivligini o'rganadi. Quduqqa gamma karotaj radiometri tushiriladi. Uning tarkibiy qismini gamma-nurlarning indikator (hisoblagich)lari tashkil etadi.

GK usulining diagrammasi burg' ilanayotgan quduqlarning kesimlarini taqqoslash, tog' jinslarining litologik tavsifini, gillilik koefisientini aniqlash, radioaktivligi yuqori bo'lgan jinslarni ajratish, kichik gamma aktiv jinslarni aniqlash va talqin qilishda fonni inobatga olishda qo'llaniladi.

5. Neytron gamma-karotaj (NGK) radioaktiv karotajning bir turi bo'lib, bunda quduqqa neytron manbali zond tushiriladi. Unga o'rnatilgan α nurlanish indikator yordamida atrof muhit bilan neytronlarning o'zaro ta'siridan yuzaga kelgan α nurlanish shiddati aniqlanadi. NGK yordamida quduq bo'ylab chizilgan egri chiziq orqali suvli qatlamlarning joylashishini hamda ular chegaralarini ajratish mumkin bo'ladi.

6. Neytron karotaj (NK) radioaktiv karotaj turlaridan bo'lib, quduq kesimidagi tog' jinslarini neytronlar bilan ta'sirlantirib, ularning atom yadrolaridan qayta sochilgan gamma-nurlar yoki neytronlar zichligini o'lchash orqali ochiq va mustahkamlash quvurlari bilan jihozlangan quduqlardagi suv-neft va gaz-neft tutash yuzalar sathini aniqlash mumkin.

7. Akustik karotaj (AK) tovush va ultratovush diapozonli chastotada elastik to'lqinlarning tavsiflab, tog' jinslarining akustik xususiyatlarini o'rganishga asoslangan. AK burg' quduq apparati, to'lqin tarqatgich va to'lqin qabul qilgichdan iborat. Akustik karotajning tezlik, so'nish va to'lqin tasvirli turlari mavjud. AK ning tezlik uslubi yordamida kollektorlarning g'ovaklilik koefisienti, so'nish uslubi yordamida g'ovakliligiga ko'ra murakkab tuzilgan kollektorlarni, to'lqin tasvirdagi uslub yordamida esa murakkab geologik kesimda joylashgan kollektorlarni o'rganish mumkin.

8. Kavernomer (kavako'lchagich) quduq diametrining uning tanasi bo'ylab o'zgarishini o'rganadi. Kavako'lchagich to'rtta dastakdan iborat bo'lib, maxsus o'rnatilgan prujinalar dastak uchini quduq devorlariga qisib unga doimo tegib turishini ta'minlaydi. Kavako'lchagich quduq bo'ylab harakatlanganda dastaklar quduq diametrining o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlarni yer yuzasidagi karotaj stantsiyasiga yuboradi. Natijada, quduq diametrining chuqurlik bo'ylab o'zgarishini ko'rsatuvchi egri chiziq — kavernogramma chiziladi. Uning ma'lumotlaridan

quyidagi maqsadlarda foydalaniladi: a) quduq devori bilan mustahkamlash quvuri oralig'idagi bo'shliqni sementlashga sarf bo'ladigan sement miqdorini hisoblashda; b) quduq ichidagi holatni baholashda; v) quduqning geologik kesimini aniqlashda; g) geofizik ma'lumotlarni taqqoslashda; d) quduqning texnik holatini nazorat qilishda; e) qatlamlarni sinashda paker qurilmalari va mustahkamlash quvurlari boshmog'i o'rnatiladigan joylarni tanlashda va b.da.

9. Gaz karotaji (GK) quduq burg'ilash chog'ida gil eritmaga o'tuvchi uglevodorod gazlarining miqdorini aniqlashga asoslangan. Unga ko'ra gazga to'yingan qatlamlarni ajratish mumkin. Gil eritmadan gaz namunasini olishda gaz karotaji stantsiyasining gazzsizlantirgichidan foydalaniladi va gaz miqdori gazaniqlagich yordamida aniqlanadi. Kern olib burg'ilashda GK kernda bajarilishi ham mumkin. GK diagrammasini tahlil qilishda unga ta'sir etuvchi omillarni (masalan, burg'ilash tezligi, gilli eritmalarning harakat tezligi, ularning sifati va b. xalqit beruvchi jarayonlarni) hisobga olish zarur.

GK tadqiqotlari gil eritmadan olingan namunani lyuminescent-bituminologik tahlil va quduqni burg'ilash tezligini o'lchash ishlari bilan qo'shib olib boriladi.

10. Hozirgi davrda yuqorida qayd qilingan radioaktiv karotaj metodlardan tashqari gidrodinamik, impulsli neytron-neutron, induksion, magnit, mexanik va boshqa karotajlarning turlari ko'p bo'lib, burg' quduqlari kesimini o'rganishda ulardan ham unumli foydalaniladi. Bunday karotaj metodlari kon geofizikasi fanida mufassal bayon etilgan. SHuningdek, quduqdagi tadqiqotlarni avtomatik ravishda bajaradigan sistemalar shakllanmoqda. Ular yordamida jinslarning geologik va geofizik parametrlarini burg'ilash jarayonida aniqlash hamda burg'ilash rejimini to'g'ri tanlash, burg'ilashni ishonchli boshqarish mumkin bo'lmoqda.

4.4.1. Elektr va radiokarotajni geologik izohlash

Geofizik ma'lumotlarni geologik talqin qilish usuli. Karotaj diagrammalarini geologik talqin qilish natijasida burg' quduq kesimida neftli, gazli qatlamlarni ajratish, ularning g'ovaklilik, o'tkazuvchanlik, uglevodorodga to'yinganlik koeffisientlarini va b.ni aniqlash mumkin.

Karotaj diagrammalarini to'g'ri va ishonchli talqin qilish uchun karotaj metodlarining fizik asoslarini bilish lozim, bunday ma'lumotlar kon geofizikasi fanida keng beriladi. Shu sababli bu bobda burg' quduq'i ochgan tog' jinslarining litologik tarkibini qiyosiy aniqlash imkonini beruvchi karotaj diagrammalarini geologik talqin qilish asoslari bilan cheklanamiz.

Ma'lumki, burg' quduq'ining geologik kesimi ikki yo'l bilan tuziladi. Birinchisida kesim burg'ilash chog'ida olingan jins namunalari va kern tavsifi asosida, ikkinchisida quduqda bajarilgan geofizik karotaj ishlari natijalariga qarab tuziladi. Kesimning aniqligi va ishonchliliigi karotaj egri chiziqlari va jins namunalaridan aniqlangan litologik tarkib ma'lumotlarini o'zaro solishtirish va ularning bir-biriga qanchalik mos kelishiga qarab belgilanadi. Karotaj diagrammasiga asoslanib aniqlangan quduq kesimidagi jinslarning litologik tarkibining ishonchliliigi

maydonning geologik jihatdan qay darajada o'rganilganligiga va geologik-geofizik sharoitlariga bog'liq.

Odatda bir tarkibli jinslardan (terrigen, karbonat) tuzilgan geologik kesimlardagi qatlamlarning litologik tarkibi karotaj egri chiziqlarida turli-tuman litologik tarkibli jinslardan tuzilgan qatlamlarnikiga nisbatan yaqqol ajralib turadi. Birinchi holda kesimdagi jinslarni litologik tarkibiga ko'ra ajratish uchun standart karotajdan foydalanish kifoya qilsa, ikkinchisida standart karotajdan tashqari kon-geofizikasi metodlari majmuidan ham foydalanish zarur bo'ladi.

Karotaj egri chizig'i ma'lumotlari yordamida kesimni qatlarga ajratish va litologik tarkibini aniqlashda ularga karotaj o'lchovlari o'tkazilayotgan sharoitlar ta'siri kuchli bo'ladi. Masalan, quduq sho'r burg'ilash eritmasi bilan to'ldirilgan bo'lsa, KS va PS egri chiziqlari biroz tekislanib qoladi, natijada olingan elektr karotaj ma'lumotlari kesimni ajratish uchun etarli bo'lmaydi, katta diametrli quduqlarda bajarilgan neytron gamma-karotaj egri chiziqlari kuchsiz taqsimlanganligidan ular asosida turli litologik tarkibli jinslarni ajratish qiyin kechadi.

Geologik jihatdan yaxshi o'rganilgan rayonlarda, masalan, foydalanilayotgan konlar maydonlarida kesimni bir yoki ikki metod bilan bajarilgan karotaj egri chiziqlari yordamida o'rganish kifoya qiladi, razvedka quduqlarida esa kesimdagi jinslarning litologik tarkibini aniqlash uchun ko'p sonli karotaj metodlaridan foydalanish zarur bo'ladi.

Ko'pgina hollarda kesimdagi jinslar elektr karotaj diagrammalari asosida katta aniqlikda ajratiladi. Asosan standart karotajlardan zohiriy qarshilik (KS), o'z-o'zidan tabiiy qutblanish (PS) metodlaridan foydalaniladi. Ulardan keyin yonlama zondlash karotaji va yonlama zondlash mikrokarotaji, so'ngra radioaktiv karotajining turli metodlari, kavernomer diagrammalari va b. bajariladi.

Quyida asosiy cho'kindi jinslarning karotaj diagrammalari bo'yicha aniqlangan tavsifi beriladi.

Qum-gilli jinslar. Quduqning geologik kesimi qum, qumtosh, alevrolit va gil jinslardan tarkib topgan bo'lsa, uni o'rganishda elektr karotaj diagrammasi ahamiyat kasb etadi.

Qum va qumtoshlar. Qum zarralari o'lchami 2 mm dan 0,05 mm gacha o'zgaradi. Zarralarning katta-kichikligiga ko'ra yirik (2-1 mm), o'rtacha — (1-0,5 mm), mayda — (0,5-0,25 mm), juda mayda (0,25-0,05 mm) qumlar bo'ladi. Mineralogik tarkibiga ko'ra kvartslı, arkoz, glaukonitli, temirli va ko'p mineralli qumlar mavjud. *Qumtosh* sementlangan qum bo'lib, asosan kaltsiy, gips, gil, kvarts, xaltsedon, opal, temir oksidi, bitum va boshqa moddalar bilan sementlanadi. Zarralar o'lchamiga ko'ra dag'al, yirik, o'rtacha va mayda zarrali xillardan iborat bo'ladi. Odatda qum va qumtoshlarning elektr toki o'tishiga qarshiligi ularning g'ovakligining va zarralar orasidagi bo'shliqlar strukturasining hamda g'ovaklarni band qilgan suyuqliklar tuz miqdorining o'zgarishiga ko'ra katta chegarada o'zgaradi.

Yer yuzasiga yaqin joylashgan, chuchuk va kam minerallasgan suvlar bilan to'yingan qum qatlamlarining solishtirma qarshiligi yuqori bo'lib, odatda bir necha o'n va hatto yuz om-metrga etadi. Katta chuqurliklarda joylashgan qumtosh jinslar

ko'pincha ko'p minerallashgan qatlam suvlariga to'yinganligidan ularning qarshiligi g'ovaklik miqdorining o'zgarishiga bog'liq holda om-metrning o'nli ulushidan bir necha om-metr gacha o'zgaradi.

Solishtirma qarshilikning past qiymatlari g'ovakligi yuqori jinslarga — qum va bo'shoq qumtoshlarga xos; g'ovakligi kam, nisbatan sementlangan qumtoshlar qarshiligi yuqori bo'lib, katta intervalda o'zgaradi, juda qattiq sementlanganlarining qarshiligi bo'shoq qumtoshlarnikiga nisbatan o'n va yuz marta yuqori. Neft va gazga tuyingan qumli jinslarning qarshiligi esa, ushbu gorizontga xos minerallashgan suvlar bilan to'yingan shunday jinslar qarshiligiga nisbatan bir necha barobar yuqori bo'ladi.

Demak, elektr karotaj diagrammalarida qum qatlamlarining zohiriy qarshiligi yuqori yoki past ko'rsatkichlarga ega bo'lishi mumkin. CHuchuk suvda tayyorlangan burg'ilash eritmasi zardobini quduq devoriga singishidan qumli qatlamlarning zohiriy qarshiligi ortadi.

Gil jinslari aralashmalari va qatchalaridan xoli qum va qumtosh jinslardagi qatlam suvlarining minerallashish darajasi burg'ilash eritmasinikidan yuqori bo'lganda ularda o'tkazilgan o'z-o'zidan qutblanish karotaji (PS) diagrammasida qarshilik egri chiziqlari qiymati eng kam-manfiy qiymatli tomonga og'adi, ya'ni minimumga yaqinlashadi. Buning aksi bo'lganda qum va qumtoshlarda PSning musbat anomalionalari qayd qilinadi.

Agar burg'ilash eritmasi va qatlam suvlarining minerallashganligi bir xil bo'lsa, u holda yuza quduqlardagi suvli gorizontlar karotajida hamda sho'r burg'ilash eritmasi bilan to'ldirilgan chuqur quduqlar karotajida PS egri chiziqlari silliqlangan-tekislangan ko'rinish oladi, qum va qumtosh qatlamlar qarshisida anomalionalar kuzatilmaydi. Tarkibida gil aralashmalari bo'lgan qum va qumtosh qatlamlarga PS egri chiziqlarining minimumi mos keladi; agarda gil aralashmalari miqdori ko'p bo'lsa, u holda PS diagrammalarida gilli qumlar va gilli qumtoshlarni ajratib bo'lmaydi.

Gil sement bilan sementlangan qumtosh jinslar PS karotaj egri chizig'ida kuchsiz qiyshayishlar kuzatiladi. Zich gilli qumtoshlarni PS diagrammasida ajratib bo'lmaydi. Neft va gazga to'yingan qumtoshlar PS egri chizig'ida xuddi suvli gorizontnikiga teng qiymatlarga ega bo'ladi.

Mikrozond diagrammalarida yuqori g'ovaklikka va o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qum va qumtoshlarning zohiriy qarshiliklari past bo'lib, odatda burg'ilash eritmasi qarshiligidan 1,5-2 marta ko'p bo'ladi. SHuningdek, bunday jinslarda potentsial-mikrozond bilan o'lchangan zohiriy qarshiliklar qiymati gradient-mikrozond bilan o'lchangan qiymatlardan yuqori bo'ladi, ya'ni ko'payish doimo musbat tomonga bo'ladi. Ayrim hollarda suvli qumtosh jinslar vertikal yo'nalishda yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lsada, uning quyi qismiga burg'ilash eritmasi zardobi shimilmaydi. Bunday vaqtda mikrozond diagrammalarida zohiriy qarshiliklarning musbat qiymatining ortishi kuzatilmaydi, chunki gradient va potentsial mikrozondlar bilan o'lchangan qarshiliklar qiymati bir xil bo'ladi.

Qum va bo'shoq qumtoshlarda gradient-mikrozondlar bilan o'lchangan zohiriy qarshiliklar (KS) qiymati qatlamni to'yintirib turgan suyuqliklar qarshiligiga, ya'ni

qatlam suvlarining minerallashtirish darajasi va qatlamning neft-gazga to'yinganligiga bog'liq bo'lmay, asosan gilli eritma zardobini quduq devoriga shimilgan zonasi va gilli qobiqning solishtirma qarshiligi qiymati bilan belgilanadi. Mikrozonlar diagrammasida zich tuzilgan, kam o'tkazuvchan gilli qumlar va qumtoshlarning zohiriy qarshiligi qiymati yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan, yaxshi o'tkazuvchan jinslarnikiga qaraganda yuqori bo'ladi.

Qumli jinslarning tabiiy radioaktivligi gil jinslar tabiiy radioaktivligiga nisbatan past. SHunga ko'ra gamma-karotaj diagrammasida qum va qumtosh qatlamlarning ko'rsatkichi ular bilan qavatlanadigan gil jinslarnikiga ko'ra ancha kam bo'ladi. SHu sababli gamma-karotaj egri chiziqlari yordamida qumli-gilli jinslar kesimida qum qatlamlarini ajratish qiyin kechmaydi.

Gilli qumlar va qumtoshlar qarshisida chizilgan egri chiziqlardan ularning tabiiy gamma-nurlanish qiymati toza qum jinslarnikiga nisbatan yuqoriligini ajratish oson; qum va qumtosh jinslarda gil aralashmalarining ko'payishi ularning tabiiy radioaktivligining oshishiga olib keladi.

Ba'zan qum jinslarning yuqori radioaktivligi faqat gil aralashmalar miqdori bilan bog'liq bo'lmay, ularda uchraydigan qatlam suvlarining yuqori darajadagi radioaktivligidan ham kelib chiqadi.

Gamma-karotaj diagrammalarida glaukonit, monatsit, kaliy-dala shpati qumlari va qumtoshlarining ko'rsatkichlari doimo yuqori bo'ladi. Bunday hollarda gil qatlamlar ichida joylashgan qum jinslarni gamma-karotaj diagrammasidan aniqlab bo'lmaydi.

Neytron gamma-karotaj (NGK) yordamida aniqlangan neftli va suvli gorizontlarning tabiiy radioaktivlik ko'rsatkichi past bo'lsa, quruq, gazli qum qatlamlarning va zich, g'ovakligi kam qumtoshlarning ko'rsatkichlari yuqori bo'ladi. Agar gazli qatlamlarga burg'ilash eritmasi zardobi chuqurroq shimilgan bo'lsa, NGK diagrammasida ularning ko'rsatkichi xuddi neft va suvga to'yingan yuqori g'ovakli qum jinslarniki kabi past bo'ladi.

Kavernogramma diagrammalarida qumli jinslarda burg'ilangan quduqlar diametri doloto diametriga nisbatan kichikroq bo'ladi. Ba'zan, ayrim qum va bo'shoq qumtosh qatlamlarda qazilgan quduqlar diametrining haqiqiysidan kattaroqligini diagrammalarda ko'rish mumkin.

Gil va gilli slanetslar. Gil jinslarning solishtirma qarshiligi qum va qumtoshlarnikiga nisbatan tor doirada o'zgaradi. Ularning maksimal qiymati kamdan-kam 15 Om·m dan yuqori, minimal qiymatlari 1-1,5 Om·m dan kam bo'lmaydi, o'rtacha qiymati esa 3,0-4,0 Om·m ga teng.

Qum-gilli kesimda, kichik chuqurlikda yotuvchi gil jinslarning qarshiligi odatda uning atrofida joylashgan qum jinslar qarshiligidan kam bo'ladi. Katta chuqurlikda yotuvchi gil jinslarning solishtirma qarshiligi esa suvli qumlar va bo'shoq qumtoshlarnikidan yuqori bo'ladi. Bu hol chuqurlik oshgan sari gil jinslar zichligining ularning ustida joylashgan jinslar og'irligi ta'sirida oshishi bilan bog'liq.

Gil jinslarning solishtirma qarshiligi qiymati quduqdagi burg'ilash eritmasi qarshiligiga yaqin (odatda 1-3 Om·m). Shu sababli gil qatlamlari qarshisida

chiziladigan egri chiziqli qayd qilinadigan zohiriy qarshiliklar qiymati haqiqiy qiymatdan deyarli farq qilmaydi.

Argillitlar va gilli slanetslar zich tuzilganligi sababli ularning zohiriy qarshilik qiymati gil jinslarnikiga nisbatan ancha yuqori. Juda zich tuzilgan gilli slanetslarning solishtirma qarshiligi bir necha o'n Om-metrga etadi.

Qumli va alevrolitli gil jinslarning elektr karotaji orqali aniqlangan solishtirma qarshiligi toza gil jinslarnikidan kam farqlanadi; gil jinslar tarkibida qumli va alevrolitli fraksiyalarning ishtiroki ularning g'ovaklilikini pasaytiradi va oqibatda ularning qarshiligi toza gil jinslarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi.

PS diagrammalarida gil va gilli jinslar (gilli slanetslar, argillitlar va sh.k.) musbat tabiiy potentsial qiymatlari bilan ajralib turadi, quduq o'qiga nisbatan to'g'ri, parallel chiziqlar ko'rinishida chiziladi.

Gilli jinslar tarkibida qum va alevrolit fraksiyalar aralashmasining hamda karbonat ashyolarning bo'lishi PS egri chizig'i qiyofasini o'zgartira olmaydi, shunga ko'ra qumli va alevrolitli gil jinslar egri chiziqlari toza gil jinslarnikidan farqlanmaydi.

Gamma-karotaj diagrammalarida gil jinslar va gilli slanetslar yuqori ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi, shu sababli gamma-karotajdan quduq kesimida, ayniqsa mustahkamlash quvurlari tushirilgan quduqlarda gilli jinslarni ajratishda foydalaniladi.

Mikrozond diagrammalarida gil jinslar zohiriy qarshilikning minimal qiymatlari bilan tavsiflanadi. Bunday holat quduq tanasidagi gilli qatlamlar qarshisida yuvilish natijasida kovaklar hosil bo'lishi bilan bog'liq. SHu sababli kavernogrammalarda quduq diametrini kattalashishiga qarab gilli qatlamlar yaxshi ajratiladi.

Alevrolitlarning karotaj tavsifi yaxshi o'rganilmagan. Ko'pincha kern bo'yicha aniqlangan alevrolit qatlamlari elektr karotaji diagrammalarida qumli qatlamlar sifatida ajratiladi, PS egri chiziqlarida quduq devoriga shimilgan suyuqliklar qarshiligiga bog'liq holda minimum qiymatlar va solishtirma qarshiliklar qayd qilinadi. Gil aralashmalaridan xoli alevrolitlarda ushbu holat kuzatiladi. Bunday alevrolitlar mikrozonlar, radioaktiv karotaji, yonlama zondlash karotaji, kavernogramma diagrammalarida qumtoshlardan kam farqlanadi.

Gil aralashmalaridan xoli alevrolitlar quduq kesimida kam uchraydi, ko'pincha gilli alevrolitlar ichida yupqa qatchalar ko'rinishida qavatlanib keladi. Gilli alevrolitlarning karotaj tavsifi gil jinslarnikiga o'xshashdir. PS egri chizig'i deyarli o'zgarishsiz, qiyshayishsiz chiziladi, gamma-karotaj egri chizig'ida yuqori qiymatga ega bo'ladi. Gilli alevrolitlar zichligi gil jinslar zichligidan yuqori bo'lganligidan ularning zohiriy qarshiligi ham ancha ko'pdir. Gilli alevrolitlarning o'tkazuvchanligi yomon bo'lganligi uchun mikrozon diagrammalarida ular qarshisida musbat o'sishlar, mikrozonlar yordamida olingan zohiriy qarshilik diagrammalarida gil va qum qatlamlarinikiga nisbatan yuqori ko'rsatkichlar qayd qilinadi.

NGK diagrammalarida gilli alevrolitlarning ko'rsatkichlari suyuqlik bilan bir xil to'yingan qum qatlamlar ko'rsatkichlari bilan deyarli bir xildir. Gilli kollektorlarda vorodod miqdorining yuqori darajada bo'lishi gil aralashmalari tarkibida kristallangan suvlarning bo'lishidan darak beradi.

Gilli alevrolitlar qarshisida qayd qilingan kovako'lhagich egri chiziqlaridan quduq diametrini doloto diametridan sezilarli darajada o'zgarmaganligini ko'rish mumkin. Ko'pincha kovako'lhagich egri chiziqlarida quduq diametrining kattalashganini ko'ramiz, bu jarayon gilli alevrolitlarning qum va qumtosh jinslar bilan qavatlanganida kuzatiladi.

Mikrozond ma'lumotlari asosida alevrolit va gil pachkalarini katta aniqlikda ajratish hamda ular ichida yaxshi kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lgan qum va qumtosh qatchalarni belgilash mumkin.

Karbonat jinslar. Karotaj diagrammalari yordamida karbonat jinslarni tabaqalash va ayniqsa ohaktosh va dolomitlarni ajratish qiyin kechadi.

Mergellar. Tarkibi ohak va loyqadan iborat jins. Uning tarkibida karbonatlardan kaltsit va dolomit (40-60 foizgacha), gilli minerallardan esa montmorillonit, glaukonit, kaolinit, shuningdek, kvarts, gips va temirli minerallar bo'ladi. Rangi oq, pushti, sarg'ish qizg'ish, yashil. Mergel 10% li xlorid kislotada kuchli «qaynaydi». Unga kislotaga tomizilganda yuzasida dog' qoladi.

Mergellarning solishtirma qarshiligi g'ovakligiga va gillilik darajasiga bog'liq holda katta intervalda o'zgaradi. Mergellar g'ovakligi gilli qumtoshlar va alevrolitlardan farqli o'laroq chuqurlik oshgan sari o'zgarmaydi. Buning asosiy sabablaridan biri mergel tarkibidagi karbonat material jinsning mustahkam skeletini hosil qiladi va natijada yuqorida yotgan jinslardan bo'ladigan bosim ta'sirida zichlashmaydi.

Mergelning bo'sh, yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan turlarining solishtirma qarshiligi taxminan 5-7 Om-m ga teng, juda zich tuzilgan (masalan, Buxoro-Xiva neft-gazli regionida kelloyev-oksford, neokom, alb va b. yaruslar) mergellarining zohiriy qarshiligi qiymati bir necha yuz Om-metrga etadi. SHu sababli mergelning zohiriy qarshilik egri chiziqlarining ko'rinishi turlicha bo'ladi.

PS karotaji diagrammalarida mergellar xuddi gil jinslarniki kabi chiziladi, ya'ni gil jinsining nol chizig'idan deyarli og'maydi. Qarshiliklar diagrammasida oddiy zondlar yordamida chizilgan egri chiziqlarda zohiriy qarshilik qiymati yuqori bo'lsa, gradient va potentsial mikrozondlarida chizilgan egri chiziqlarda musbat orttirmalar uchramaydi.

Gamma-karotaj diagrammalarida mergellar ohaktosh va gil jinslar oralig'idagi holatda bo'ladi. Mergellarning tabiiy radioaktivligining o'rtacha qiymati toza ohaktosh va qumtoshlarnikiga nisbatan yuqori, lekin gil jinslar, gilli alevrolit va argillitlarnikidan past bo'ladi.

Neytron gamma-karotaj diagrammalarida mergellar boshqa gil jinslardek ajratiladi, masalan, gilli alevrolitlar va gilli qumtoshlarning ko'rsatkichlari gil jinslarnikiga nisbatan yuqori bo'lsa, zich ohaktosh va kuchli sementlangan qumtoshlarnikidan past bo'ladi.

Ayrim taqribiyliklarga ko'ra mergellarni karbonat sement bilan qotgan gil jinslar sifatida ham qarash mumkin. Zararlarni o'zaro biriktirib turgan sement jinsni suv ta'sirida ko'pchish va ivishdan saqlaydi, shu sababli mergel kavernogrammalarida quduq diametri doloto diametriga monand keladi. Faqat tarkibida gil fraksiyasi juda ko'p bo'lgan mergellarda quduq diametrini biroq kattalashgani seziladi. Ba'zan gil

jinslari orasida uchraydigan qattiq, lekin mo'rt mergel qatlarida quduq diametrida kattalashish kuzatiladi.

Ohaktoshlar va dolomitlar. Ohaktoshlar asosan kaltsiy karbonatdan tarkib topgan zich, serg'ovak, nozik kristall jinslar bo'lib, tarkibidagi aralashmalarga ko'ra kulrang, qora, qo'ng'ir yoki qizg'ish tusli xillari uchraydi. Ular organik, kimyoviy va aralash yo'l bilan hosil bo'ladi. Ohaktosh dengiz, ko'l va boshqa suvlarda erigan holdagi ohakning ma'lum sharoitlarda suv tubiga cho'kishi natijasida ham paydo bo'ladi. Dolomit asosan dolomit mineralidan tarkib topadi (95 foizdan ko'p). Qum, gil, temir bitumi aralashmalari 3-5 foizgacha bo'ladi. Dolomit tashqi ko'rinishidan ohaktoshga o'xshash bo'lsada, unda organizmlarning qoldiqlari uchramaydi. Tuzilishi jihatidan ohaktoshlardan qattiq bo'lib, zich qatlamlar hosil qiladi. Dolomitlar ba'zi ko'llar tubida (masalan, Balxashda) hozir ham paydo bo'lmoqda.

Ohaktosh va dolomitlarning geofizik tavsifi bir-biriga juda yaqin, shu sababli karotaj egri chiziqlarida bunday jinslar bir guruhga—karbonat jinslarga birlashtiriladi. Odatda, sho'r suvlar bilan to'yingan gilli va yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan karbonat jinslar farqlanib, ularning qarshiligi past bo'ladi.

Karbonat jinslarning qarshiligi terrigen jinslarnikidan yuqori bo'lib, karotaj diagrammalarida terrigen jinslar orasida uchraydigan ohaktosh va dolomit qatlarining ko'rsatkichlari ancha yuqori qiymatga ega. Kristallangan va kremniylashgan ohaktoshlar qarshiligi juda yuqori. Qarshilik miqdori bo'sh, yuqori g'ovakli, darzli, dolomitlashgan ohaktoshlarda hamda yuqori minerallashgan suvlarga to'yingan chig'anoqtosh va bo'r yotqiziqlarida pasayadi. Tarkibida gil aralashmalari bo'lgan zich karbonat jinslarning solishtirma qarshiligi ham past bo'ladi.

PS karotaji egri chizig'idagi anomaliyalar amplitudasi miqdori va ularning ishoralari (musbat yoki manfiy) karbonat jinslarning gilliligiga bog'liq holda o'zgaradi. Gillilik oshgan sari PS egri chizig'i amplitudasining og'ishi kamayadi. Tarkibida gil fraksiyalar ko'p bo'lgan karbonat jinslar PS egri chizig'ida gil jinslar kabi ajratiladi va musbat anomaliyaga ega bo'ladi.

Karbonat jinslar qarshisida chiziladigan PS egri chizig'i qiyofasi yuqori qarshilikka ega bo'lgan qatlar ta'sirida murakkablashishi mumkin. Qum-gilli yotqiziqlar ichida qavatlanadigan ohaktosh va dolomitlar mikrozon diagrammalarida yuqori zohiriy qarshilikka ega bo'ladilar.

Mikrozon diagrammalarida g'ovakli, yaxshi o'tkazuvchan ohaktosh va dolomitlar esa zich tuzilgan, suyuqlikni o'tkazmaydigan karbonat jinslarga nisbatan past zohiriy qarshilikka ega bo'ladi, egri chiziqlarda musbat ortirmalar qayd qilinadi.

KS mikrozon diagrammasida o'zidan suv o'tkazmaydigan hamda kovak va darzli ohaktosh va dolomitlar qarshisida chizilgan egri chiziqlar ilonizi, egri-bugri ko'rinish oladi, yuqori qarshiliklar past qarshiliklar bilan almashlanib keladi.

Gamma-karotaj diagrammalarida tabiiy gamma-nurlanishning past qiymatlari gil aralashmalaridan xoli bo'lgan ohaktosh va dolomitlarga to'g'ri keladi. Lekin, yuqori devon-quyi karbon davrlariga mansub gilli ohaktosh qatlamlarida (Ustyurt va Buxoro-Xiva neft-gazli regionlari) yuqori radioaktivlikka ega bo'lgan qatlar uchraydi. A.V.Kirshin va b. (1998) ma'lumotiga ko'ra № 6 Qorachelak qudug'ida qalinligi 100 m dan ortiq bunday qatlamlar 4400-4500 va 3060-3120 m chuqurlikda

ajratilgan. Ularda gil fraksiyalari miqdori 30% va undan yuqori, radioaktivlik 20-12 mkr/soat, yuqori qovushqoqliq neft yoki bitum mavjud. Xuddi shunday vaziyat №1 O'rtatepa qudug'ida ham kuzatiladi; yuqori gammali paxka 4240-4350 m chuqurlikda ochilgan.

Radioaktiv elementlar aralashgan karbonat jinslarning qarshilik ko'rsatkichlari gil va gilli slanetslarnikiga nisbatan bir necha marotaba yuqori bo'ladi. Bunday intervallar gil jinslari intervallaridan PS diagrammalarida yaqqol ajralib turadi.

Neytron gamma-karotaj diagrammalarida odatda ohaktosh va dolomit qatlamlari yuqori ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi. YUqori g'ovakli, kovakli neft va suvga to'yingan qatlamlarning gamma-nurlanish ko'rsatkichi suyuqlikni kam o'tkazuvchi, zich karbonat jinslarnikiga nisbatan past bo'ladi. Bunday ko'rsatkichlar yordamida karbonat jinslardan iborat quduq kesimida kollektorlar ajratiladi. Odatda karbonat qatlamlar qarshisida chizilgan egri chiziqlar NGK ko'rsatkichlari terrigen jinslarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi, shu sababli qum-gilli jinslar ichidagi ohaktosh va dolomit qatlamlari diagrammalarda o'tkir uchli egri chiziqlar orqali ajratiladi.

Gilli ohaktoshlar va dolomitlar NGK diagrammalarida past ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi, ularni g'ovakli shunday jinslardan ajratish uchun gamma-karotaj yoki tabiiy potentsiallar PS diagrammalari ko'rsatkichlaridan foydalaniladi.

Ohaktosh va dolomit qatlamlari kavernogrammalarida quduq diametri deyarli o'zgarmaydi. Kuchli gillangan ohaktoshlarda quduq diametrining o'zgarishi — kattalashishi kamdan-kam kuzatiladi. Quduq diametri asosan kovak-darzli ohaktoshlarda biroz kattalashishi mumkin. Neft konlarida burg'ilangan quduqlardagi karbonat kollektorlar mufassal o'rganilganda diametrning quduq tanasiga gilli eritmaning shimilishidan hosil bo'lgan gilli qobiq hisobiga kichrayishi aniqlangan. Kavernogrammada quduq diametri kichrayishini belgilash orqali kesimdagi karbonat jinslar ichidan o'tkazuvchan qatlarni ajratish mumkin bo'ladi.

Bo'r jinsi. Ohaktoshlarning bir turi bo'lib, uning tarkibida ohakli suv o'tlari qoldiqlari (30-40 foiz) va organizmlar skeletining ohakli qoldiqlari (60-70 foiz) uchraydi. Bo'r 5% li xlorid kislotada kuchli «qaynab», undan karbonat gazi ajralib chiqadi. Rangi ko'proq oq, sarg'ish yoki yashil, qo'lga yuqadi. Bo'r fizik va kollektorlik xususiyatlariga ko'ra kuchsiz sementlangan jinslarga — qum, bo'sh qumtosh va alevrolitlarga yaqin. YUqori g'ovakliligi hamda juda sho'r suvlarga to'yinganligi sababli solishtirma qarshiligi past bo'ladi, nisbiy qarshiligi qiymati 15-20 Om·m dan oshmaydi. Agar bo'r tarkibida gil aralashmalari uchramasa xuddi yuqori g'ovakli qumtosh kabi uning solishtirma qarshiligi PS egri chizig'ida minimum tomon og'adi.

Mikrozond diagrammalarida bo'r yotqiziqlari zohiriy qarshiliklarning minimum qiymati bo'yicha musbat orttirmalar hisobiga ajratiladi. Gamma-karotaj diagrammalarida bo'r jinslariga eng past ko'rsatkichlar mos keladi; gilli bo'rlarda esa GK ko'rsatkichlari ortadi.

Neytron gamma-karotaj diagrammalarida suyuqlik bilan to'yingan bo'r jinslari boshqa yuqori g'ovakli jinslar kabi past qiymatlar bilan tavsiflanadi. Kavernogrammalarda esa bo'r jinslaridagi quduqlar diametrining kichrayishi

kuzatiladi, kichrayish quduq devorlariga eritma zardobini singishidan hosil bo'lgan gilli qobiq hisobiga yuzaga keladi.

Gidrokimyoviy cho'kindilar. Ular eritmalardagi kimyoviy moddalarning cho'kishidan hosil bo'ladi. Bunday jarayon dengiz va okean suvlarida, qurib borayotgan suv havzalarida, sho'r suvli buloqlarda kuzatiladi. Gidrokimyoviy tog' jinslariga toshtuz, gips va angidritlar kiradi. Ularning suvda erishidan g'ovaklar, bo'shliqlar va darzlar hosil bo'ladi. *Gips va angidrit* bug'lanish kuchli bo'lgan va suvi oqib chiqib ketmaydigan dengiz qo'ltiqlarida tuzlarning cho'kishidan hosil bo'ladi. Ular toshtuz bilan birga yoki alohida qatlamlar holida, ba'zan gil va qumtoashlar orasida uchraydi. Toshtuz jinslari sho'r ko'llar va dengiz qo'ltiqlaridagi yotqiziqlar orasida hosil bo'lib, uning rangi tarkib topish sharoitiga va tarkibidagi turli aralashmalarga qarab oq, sariq, qizil, havorang bo'ladi. Suvda oson eriydi. Asosan u galit (NaCl) mineralidan tashkil topgan.

Angidrit, gips va toshtuz cho'kindi jinslar ichida eng yuqori qarshilikka ega. Gidrokimyoviy cho'kindilarning elektr o'tkazuvchanligi tuz eritmaları yoki gilli ashyo aralashmalari bilan to'lgan darzliklar hisobiga sodir bo'ladi.

Gidrokimyoviy jinslarning toza xillari juda yuqori qarshilik ko'rsatadi, zohiriy qarshiliklar qiymati asosan quduqni to'ldirib turuvchi eritma va uning diametriga bog'liq holda o'zgaradi. Shunga ko'ra, toshtuz va kaliy tuzlari quduqlarda suv ta'sirida eriydi, natijada quduq diametri kattalashadi, zohiriy qarshilik qiymati esa kamayadi.

Tabiiy potentsiallar karotaji bo'yicha olingan qiymatlar bunday jinslarda barqaror bo'lolmaydi. PS bo'yicha gidrokimyoviy jinslar tavsifining beqarorligi ularning qarshilik qiymatini nihoyatda yuqoriligidandir. Gidrokimyoviy jinslar qatlamlari elektr zanjiriga ulangan izolyator vazifasini o'taydi. Gidrokimyoviy yotqiziqlar qarshisida qayd qilingan PS egri chizig'i ko'rsatkichlarining o'zgarishi elektrod potentsiallarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, jinslarning litologik tarkibi to'g'risida ma'lumot beraolmaydi. SHunga ko'ra gidrokimyoviy jinslar qarshisida chizilgan PS diagrammasi ko'pincha noaniq to'liqsimon egri chiziqlardan iborat bo'ladi.

Mikrozond diagrammalarida gidrokimyoviy yotqiziqlar yuqori zohiriy qarshiliklar namoyon etadi. Suvda erimaydigan angidrit, gips jinslari ichidagi toshtuz qatlami mikrozond diagrammasida past zohiriy qarshilikka ega bo'lgan interval sifatida ajratiladi. Qarshilikning kamligi tuzning suvda eruvchanligi va quduq diametrining kattalashishi bilan bog'liq.

Cho'kindi jinslar orasida gips, angidrit va toshtuz (galit) juda past radioaktivlikka ega. SHu sababli gamma-karotaj diagrammalarida gidrokimyoviy yotqiziqlar eng past ko'rsatkichlar namoyon etadi. Gamma-karotaj diagrammalarida kaliy tuzlari (silvin) yuqori radioaktivlik bilan tavsiflanadi, buning asosiy sabablariga uning tarkibida kaliyning radioaktiv izotopining borligidir.

Neytron gamma-karotaj diagrammalarida gidrokimyoviy cho'kindilar qayd qilingan gamma- nurlanish jadalligi qiymati bilan ajralib turadi. NGK diagrammalarida anomal yuqori ko'rsatkichlar toshtuzi qatlamlari qalinligiga to'g'ri keladi. Xlor atomlari neytron yadrosi bilan qamrab olinganda gamma-nurlanish

shiddatli va katta energiya ta'sirida sodir bo'ladi. Quduq diametri namlikda tuzlarning erishi hisobiga kattalashganda (40 sm dan ko'p bo'lganda) NGK ko'rsatkichlari toshmuz qatlamlari qarshisida kichik qiymatga ega bo'ladi. Agar quduqqa mustahkamlash quvurlari tushirilgan, quvur orti bo'shlig'i sement bilan to'ldirilgan bo'lsa, u holda bunday quduqlarda bajarilgan NGK diagrammalarida toshmuz qatlami past ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Bunday hollarda quduq diametrining kattaligi hisobiga toshmuzning NGK ko'rsatkichlariga ta'siri juda oz bo'ladi, shu sababli NGK ko'rsatkichlari yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan sement halqaning neytronli xususiyatlari bilan aniqlanadi.

Karbonat jinslar qarshisida chizilgan egri chiziqlarda angidrit qatlamlari yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi. Gil aralashmalar va darzliklar angidritning NGK ko'rsatkichlarini pasaytiradi.

Gips tarkibida kristallashgan suv bo'lganligi tufayli NGK diagrammalaridagi ko'rsatkichi minimal qiymatga ega; gamma-nurlanish jadalligi karbonat, qumli va yuvilmagan gil jinslarnikidan doimo kam bo'ladi. Shu sababli, zich tuzilgan va gipslashgan jinslar — ohaktoshlar, dolomitlar, angidritlar va b. NGK diagrammalarida ko'rsatkichlar doimo past bo'ladi. Bunday holat ularni kollektor sifatida ajratishda chalkashliklarga olib keladi.

Kaliy tuzlari NGK diagrammalarida mineralogik tarkibiga ko'ra turlicha ifodalanadi. Masalan, tarkibida ko'p miqdorda kristallizatsion bog'liq suv bo'lgan karnallitlar ko'rsatkichi minimumga yaqin bo'lsa, xuddi shunday xususiyatlarga ega bo'lgan silvinitlar ko'rsatkichi toshmuzniki kabi maksimumga yaqin.

Xemogen jinslar suvda yaxshi eriydi (toshtuz va kaliy tuzlari bundan mustasno). Quduq diametri doloto diametriga mos kelganda kavernogrammalarda ularning ko'rsatkichi yuqori, quduq diametri tuzlarning suvda erishi hisobiga dolotonikidan katta bo'lganda ko'rsatkich past bo'ladi. Toshtuz va kaliy tuzlarini kavernogrammalarda quduq diametri qiymatining deyarli o'zgarishligini hisobga olgan holda aniq ajratish mumkin.

Magmatik va metamorfik jinslar. Bunday jinslarning karotaj tavsiflari aniq belgilanmagan. Magmatik jinslarning zohiriy qarshiligi bir necha yuz Om-metrga etishi mumkin. Lekin, poydevor (nurash po'sti)ning eng yuqori qismidagi maydalangan, parchalangan jinslarning zohiriy qarshiligi qiymati bo'sh oqqumli jinslarnikiga yaqin bo'ladi.

Tabiyy potentsiallar (PS) diagrammasida magmatik va metamorfik jinslar anomaliya qiymatlari bilan ajralib turadi. Radioaktiv karotaj egri chiziqlarida otqindi jinslar gil jinslarnikiga nisbatan past ko'rsatkichlarga, NGK egri chizig'ida esa yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Nurash zonasi NGK diagrammalarida past qiymatlar bilan tavsiflanadi.

Neft-gazli va gazli svitalarni ajratish. Quduq kesimida neftli va gazli qatlamlarni ajratish va ularning neft-gazga to'yinganligini baholashda, geofizik, geokimyoviy va geologik tadqiqot ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Jinslarning neft va gazga to'yinganligini miqdoriy baholash qarshiliklar metodi yordamida bajarilgan geofizik tadqiqotlar orqali amalga oshiriladi. Neft va gazli qatlamlarning solishtirma qarshiligi jinslarning g'ovakligiga, g'ovak bo'shlig'i

strukturasiga, undagi neft, gaz va suvlarning foiz miqdoriga, qatlam suvlarining minerallashtirilganligiga va b. bog'liq.

Bir xil sharoitda joylashgan neft va gazli jinslarning solishtirma qarshiligi jinsni to'yintirib turgan suvning solishtirma qarshiligiga to'g'ri mutanosibdir. SHu sababli, neft va gazli qatlamning solishtirma qarshiligi jinsning neft va gazga to'yinganlik darajasini ifodalay olmaydi. Neft va gazga turli darajada to'yingan jinslarning qarshiligi neft va gazga bir xilda to'yinganlaridan farq qiladi. Shunga ko'ra neftli va gazli jinslarni ajratishda solishtirma qarshilik o'rniga g'ovaklari neft yoki gaz va qoldiq suv bilan to'lgan qatlamning solishtirma qarshiligi qiymatidan foydalanish mumkin. Bunda qatlamning g'ovaklari ma'lum harorat va sho'rlikdagi suvlarga 100 foiz to'lgandagi qarshiligi hisobga olinadi. Neft va gazli jinslarning solishtirma qarshiligini ularning g'ovaklari sho'r suvga to'liq to'lgandagi qarshilikka nisbati *qarshilik ortishi koeffisienti* deb atalib, u suvli kollektorning g'ovaklari neft yoki gazga qisman to'yinganda ularning solishtirma qarshiligi necha marta ortishini ko'rsatadi.

Qarshilik ortishi koeffisienti miqdoriga ko'ra qatlamni neft va gazga to'yinish koeffisientini aniqlash mumkin. Qatlam qarshiligining ortish koeffisienti jinslarning neft va gazga to'yinish darajasiga, jinsda suv, neft va gazning taqsimlanish xarakteriga, g'ovak va bo'shliqlar strukturasiga, jinslarning litologik-petrografik xossalriga va qatlamdagi suyuqlikning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq.

Odatda, qatlamning qarshilik ortishi koeffisientini baholashda suvli qatlamning solishtirma qarshiligini ehtimoliy qiymatidan foydalaniladi. Bunday qiymatlar suvga to'yingan namunalarning laboratoriya sharoitida o'lchangan solishtirma qarshiligining taqsimlanishini ifodalovchi egri chiziqlaridan yoki konning chegara tashqarisidagi qatlamlarni yonlama zondlash karotaji o'tkazib olingan ma'lumotlaridan foydalanib aniqlanadi.

N.A.Perkov ma'lumotiga ko'ra, Saratov shahri yaqinidagi Volgabo'yi konidagi devon davriga tegishli suvli qumtoshlarning qarshilik qiymati 0,7 Om-m. Bu miqdor Volga-Ural neft provintsiyasida joylashgan Tuymazin, SHkapova, Romashkin neft konlaridagi hamda Muxana ko'mir konidagi devon davri qumtoshlari qarshiligiga ham xos.

Jinslarning kollektorlik xususiyatlariga ko'ra neftli qatlamlardagi suv miqdori katta intervalda o'zgarishi mumkin, shunga ko'ra neftli qatlamlarning qarshiligi 1-2 dan yuzgacha va hatto bir necha ming om-metrgacha o'zgaradi.

Har bir rayon uchun qatlamning neftga to'yinishini minimal qiymati aniqlanadi, bu qiymat qatlamning sanoat miqyosida neft-gazlilikini bildiradi. Tarkibida gil fraksiyalari kam bo'lgan ko'pgina kollektorlarning ushbu chegaraviy qiymati qarshilik ortishi koeffisientiga mos bo'lib, u taxminan 5 ga teng. Tarkibida gil fraksiyalari ko'p bo'lgan kollektorlarning qarshilik ortishi koeffisienti qiymati 1,5-2 bo'lganda toza neft beraoladi. Masalan, Buxoro-Xiva neft-gazli regionida o'rta yura davrida hosil bo'lgan qumtosh gorizontlar neftli hisoblanadi. Bunday jinslarning qarshilik ortishi koeffisienti 10 dan yuqori bo'lib, ushbu rayondagi qatlamlarning solishtirma qarshiligi 10 Om-m qiymatiga mos keladi. Agar qumtoshlar suvga to'yingan bo'lsa, qatlamning solishtirma qarshiligi 3 Om-m dan kichik bo'ladi.

Qarshiligi 3-10 Om-m bo'lgan qatlamlar uyumni ishlatish chog'ida ham neft, ham suv berishi mumkin.

Qatlamning neftliligi va gazliligi amaliyotda qarshilik ortishi koeffisienti qiymati bilan quduqni sinash natijalarini taqqoslash orqali aniqlanadi. SHunday yo'l bilan topilgan miqdorlar qatlamning neft-gazliligini baholashda zarur bo'ladi.

Karbonat qatlamlarning neft-gazliligini aniqlash juda murakkab vazifalardan biri hisoblanadi. Ma'lumki, ohaktoshlarning g'ovaklilik qiymatini tez o'rganuvchanligi va g'ovaklar strukturasining bir-biridan keskin farqlanishi ularning solishtirma qarshiligini katta chegarada o'zgarishiga sabab bo'ladi, shu sababli ko'pincha qatlamning qarshilik ortishi koeffisientini aniqlash imkoni bo'lmaydi. Odatda karbonat kollektorlarning neft-gazliligini baholashda qatlamni sinash natijalarini ularning solishtirma qarshiligi yoki qarshilik ortishi koeffisienti qiymatlari bilan taqqoslashdan olingan dalillardan foydalaniladi. Masalan, Buxoro-Xiva neft-gazli regionidagi Sho'rchi neft-gaz konida yuqori yura davri ohaktoshlari sinab ko'rilganda neftli gorizont qarshiligi 80 Om-m atrofida bo'lgan bo'lsa, suvga to'yingan ohaktoshlarning solishtirma qarshiligi birmuncha past ko'rsatkichlarga ega, faqat ayrim holatlardagina 100 Om-m gacha ortganligi kuzatiladi.

Odatda karbonat kollektorlarning neftliligini elektr karotaj dalillari asosida aniqlashda neytron gamma-karotaj ko'rsatkichlari hisobga olinadi. NGK diagrammalarida qayd qilingan gamma-nurlanishning past ko'rsatkichlari qatlamning yuqori darajada neftga to'yinganligini ko'rsatadi, jinslarning elektr toki o'tishiga qarshiligi KS diagrammasida esa bu holat yuqori ko'rsatkichlar bilan izohlanadi. Demak, kollektor g'ovakligi yuqori darajada bo'lsa, uning neftga to'yinishi ham yuqori bo'ladi.

Ko'pincha qatlam neftliligini aniqlashda empirik qoidalarga ham amal qilinadi, ya'ni NGK egri chizig'ining minimum qiymati KS egri chizig'ining maksimum qiymatiga mos kelganda qatlam neftli hisoblanadi.

Qatlamning elektr karotaji ma'lumotlari asosida aniqlangan solishtirma qarshiligi asosan kollektorning suvga to'yinganligiga bog'liq. Bunda qatlamning neftga va gazga to'yinganligi ko'p ahamiyat kasb etmaydi, shu sababli solishtirma qarshilik qiymatiga ko'ra gazli qatlamni neftli qatlamdan ajratish qiyin kechadi. Odatda gazli qatlamlarni ajratishda elektr karotaj hamda neytron gamma-karotaj ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Gazli gorizontlarni NGK dalillari asosida ajratishda ulardagi vodorod atomlarining solishtirma miqdori g'ovaklari neft yoki suv bilan to'lgan gorizontlarnikiga nisbatan ancha kamligi hisobga olinadi.

NGK diagrammalarida gazli qatlamlar ko'rsatkichlari xuddi g'ovakligi kam qumtosh va ohaktosh jinslarniki kabi yuqori bo'ladi. Agar burg'ilash eritmasi zardobi gazli qatlam ichiga chuqur singigan bo'lsa, karotaj egri chizig'ida bunday ko'rsatkichlar kuzatilmaydi. Bunday hollarda gaz eritma zardobi bilan qatlam ichi tomon siqib boriladi, shu sababli singish zonasidagi vodorod miqdori suyuqlikka to'yingan qatlamdagi vodorod miqdoridan farq qilmaydi. Bunday holatlar g'ovakligi kam, darzli karbonat kollektorlarni o'rganishda tez-tez kuzatiladi, burg'ilash eritmasi zardobi bilan birga gazning singishi chuqur bo'lib, ba'zan NGK tadqiqot radiusidan ortib ketadi.

Gaz qatlamlari NGK diagrammalarida suvli yoki neftli qatlar sifatida ajratilishi ham mumkin. Bunday hol qatlam bosimi kritik bosimdan yuqori va gaz qatlamda suyuq holatda bo'lganda kuzatiladi. Lekin, ayrim hollardagina (qatlam temperaturasi past va gaz tarkibida og'ir uglevodorodlar miqdori yuqori bo'lganda) qatlam sharoitida gaz suyuq holatda bo'lishi mumkin.

Ushbu masalalar «Kon geofizikasi» fanida mufassal bayon qilingan.

Quduq karotajining boshqa metodlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1) Gaz karotaji — burg'ılanayotgan quduq kesimida gazga to'yingan gorizontlarni ajratish, ularning yotish chuqurligi va qalinligini aniqlash hamda ajratilgan qatlamlarning neft-gazga to'yinganligini sanoat miqyosida baholash;

2) Mexanik karotaj — boshqa karotaj metodlari majmui bilan birgalikda quduq kesimida juda qattiq, qattiq va bo'sh jinslarni ajratish imkonini beradi;

3) Fotokarotaj — jinslarning litologik tarkibini aniqlash va baholash maqsadida quduq devorini suratga olish;

4) Akustik karotaj — litologik tarkibni aniqlashtirish, ularning g'ovakliligini o'rganish, kollektorlarni suyuqlikka to'yinish xarakterini baholash uchun o'tkaziladi;

5) Kavernometriya — quduq diametrini, jinslarning litologik tarkibini o'rganish va turli texnik masalalarni xal qilish, quduqni sementlash va sinash ishlarini belgilash;

6) Termokarotaj — quduq kesimida gazli qatlamni ajratish va quduqqa suv haydalganda u yutiladigan zonani aniqlash maqsadida bajariladi. Bundan tashqari yer qobig'ini temperaturasini o'zgarish gradientini o'lchaydi.

4.4.2. Gaz karotaji va uni izohlash

Quduq burg'ilash chog'ida gaz-neftli qatlam ochilganda suvli gil eritmaga gazsimon va suyuq uglevodorodlarning o'tishini o'rganishga asoslangan. Quduqdan chiqayotgan gil eritmadan vaqti-vaqti bilan yoki uzluksiz ravishda namuna olib, uning tarkibidagi gazsimon va suyuq uglevodorodlar miqdori aniqlanadi, eritma tarkibidagi yonuvchi gazlar miqdori ma'lumotidan gaz karotaji egri chizig'ini chizishda foydalaniladi. Bunda ordinata o'qiga qabul qilingan masshtabda quduq chuqurligi, abstsissa o'qiga gil eritmadagi gaz miqdori metanga nisbatan foizda qo'yiladi.

Gaz karotaji sobiq Ittifoqda 1963 yili birinchi bo'lib M.V. Abramovich va V.A. Sokolovlar tomonidan ishlab chiqilgan va Apsheron rayonidagi Karachuxur konida sinovdan o'tkazilgan. Hozirgi vaqtda gaz karotaji jinslarning gaz-neftliligini boshqa usullar bilan aniqlash mumkin bo'lmaganda ishlatiladi.

Gaz karotaji natijasiga ko'ra gazga to'yingan qatlamlarni ajratish mumkin. Gil eritmadan gaz namunasini olishda gaz karotaji stantsiyasining gazsizlantirgichidan foydalaniladi va gaz miqdori gazaniqlagich yordamida aniqlanadi. Kern olib burg'ilashda gaz karotaji kernda bajarilishi ham mumkin. Gaz karotajini o'tkazishda og'ir uglevodorodlar miqdorini uglevodorodli gazlarning umumiy miqdoridan ajratilgan holda aniqlash zarur, chunki neftli qatlamlarda og'ir uglevodorodlar ko'p uchraydi.

Gaz karotajini o'tkazish natijasida egri chiziq chiziladi, unda quduqni burg'ilash chog'ida gil eritma qo'shilgan uglevodorod gazlarining nisbiy miqdori o'z ifodasini

topadi. Gaz karotaji uzluksiz o'tkazilganda ikkita egri chiziq yoziladi, ulardan biri uglevodorod gazlarining umumiy miqdorini, ikkinchisi — og'ir uglevodorod gazlar miqdorini ko'rsatadi.

Gaz karotaj egri chizig'i tarkibida gaz va neft bo'lgan qatlamlar yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Neftli qatlamlar toza gazli qatlamlardan farqli o'laroq gil eritmalarga o'zidan ko'proq yonuvchi gazlarni o'tkazadi. Gaz karotajida qayd qilingan gazning nisbiy miqdori asosan gil eritmasidan olingan namunaning chuqurligiga bog'liq holda o'zgaradi. Katta chuqurlikdan chiqib kelayotgan gil eritmadan olingan namunaning tadqiqi gaz karotaji egri chizig'ida fon qiymatni namoyon etishi mumkin, lekin yuqorida joylashgan qatlamlardan gil eritmaga qo'shilayotgan gazlar miqdori juda oz miqdorda bo'lganligidan ular gaz karotaji egri chizig'ida qayd qilinmay qolishi ham mumkin.

Gaz karotaji diagrammasini to'laonli talqin qilish uchun gil eritmasi lyuminesstent tahlildan o'tkaziladi. Bunda toza gaz uyumlari lyuminesstentsiyalanmasligi (gaz sovuq holda nur sochmasligi) mumkin. Neft uyumlari mavjud bo'lganda gil eritmaları namunasi uglevodorod gazlari miqdori oshadi va undagi gazlar lyuminesstentsiyalanadi. Neftga to'yinish past yoki tarkibida og'ir neft bo'lgan intervallardan olingan gil eritmalar namunalarida uglevodorod gazlar miqdori kam bo'lsa, ular lyuminesstentlanadi (nur sochadi).

Gaz karotaji va lyuminesstent tahlil natijalari asosan burg'ilash tezligiga va gil eritmaning quduqda aylanish tezligiga bog'liq holda o'zgaradi. Burg'ilash tezligi qanchalik katta bo'lsa va gil eritmaning aylanish tezligi sust bo'lsa, neft va gazli qatlamlar ochilganda eritmaga shuncha ko'p yonuvchi gazlar va neft o'tadi, ular gaz karotaji egri chizig'ida yaqqol ajralib turadi va lyuminesstent tahlil dalillari bilan tavsiflanadi.

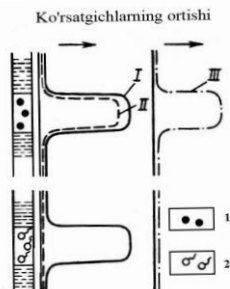
Gil eritmaning qovushqoqligi gaz karotaji sifatiga ta'sir etadi. Eritmaning qovushqoqligi ortganda undan ajraladigan gaz va neft miqdori keskin kamayada va o'z navbatida gaz karotaji egri chizig'i ko'rsatkichlari va nurlanish sur'ati pasayadi. Eritma qovushqoqligi juda yuqori bo'lganda gaz karotaji ma'lumotlariga ko'ra mahsuldor qatlamlarni ajratish mumkin emas.

Gil eritmaga neft qo'shilsa yoki unga moy aralashsa lyuminesstent tahlil natijalari, agar eritmadan gaz ko'p miqdorda ajralib chiqqan bo'lsa, gaz karotaji natijalari buzilishi, noto'g'ri chiqishi mumkin. Gil eritmasi namunasi olingan namunadan gaz karotaji yordamida aniqlangan gaz va neft miqdori bilan ularning qatlamdagi miqdori orasida biron-bir bog'liqlik aniqlanmagan. Hozirgi vaqtda gaz karotajini o'tkazishda gaz karotaji stantsiyasidan foydalaniladi.

Gaz karotaji stantsiyasi avtomobilga o'rnatilgan va eng yangi asbob-uskunalar bilan jihozlangan dala laboratoriyasini eslatadi. Geolog stantsiyasidan chiqmay turib quyidagilarni aniqlash mumkin: kern, shlam va gil eritmadagi gazsimon va suyuq uglevodorodlar miqdori; quduq kesimidagi kollektorlarni ajratish imkonini beruvchi jinslarni burg'ilash tezligi; jinslarning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi; quduq tubidan ko'tarilayotgan eritmaning uning og'zigacha etib kelgan vaqti va sh.k.

Gaz karotaji diagrammasini to'g'ri talqin qilish maqsadida lyuminesstent tahlildan tashqari, ular elektr karotaj ma'lumotlari, ayrim hollarda mexanik karotaj va

boshqa tadqiqotlar natijalari bilan taqqoslanadi. 4.2-rasmda gaz karotaji va lyuminesstent tahlilning sxematik egri chiziqlari berilgan.



4.2-rasm. Gaz karotaji va lyuminesstent tahlilning sxematik egri shiziqlari (M.A.Jdanov, 1981) Gaz karotaji, uglevodorod gazlari miqdori: I – umumiy; II – og'ir; III – lyuminesstent tahlil natijalari.

Qum: 1 – neftli; 2 – gazli

Gaz karotaji diagrammasini talqin qilishda yuqorida qayd qilingan omillardan tashqari texnik sabablar va tadqiqotlar metodikasini hamda kon-geologiyasi omillarini ham hisobga olish zarur. Bunday omillarga: gaz omili miqdori, neftning fizik xususiyatlari, qatlam bosimi, suvli qatlamlarda erigan uglevodorodlarning mavjudligi, kollektorlarning neft-gazga to'yinganligi va b. kiradi.

Agar qatlamlarda gaz omili juda yuqori ($50 \text{ m}^3/\text{t}$ va undan ko'p) bo'lsa va keng ko'lamda o'zgarsa, u holda gaz karotaji egri chizig'ida anomaliyalar yaqqol ifodalanadi va keskin farqlanadi. Gaz omili past qatlamlarda ($30\text{-}40 \text{ m}^3/\text{t}$ va undan kam) o'tkazilgan gaz karotaji egri chizig'ida og'ir neft uyumlariga xos anomaliyalar sezilarli ifodalanmaydi va keskin o'zgarishlar kuzatilmaydi, shu sababli diagrammalarda ularni ajratish mumkin bo'lmaydi. Demak, gaz karotaji ko'rsatkichlariga neftning fizik xususiyatlari sezilarli ta'sir ko'rsata oladi, gazni neftda erish darajasi ham ularga bog'liq. Ma'lumki, og'ir neft uglevodorod gazlarini yaxshi erita olmaydi va uni kam miqdorda ajratadi; engil neft esa uglevodorod gazini yaxshi va ko'p miqdorda eritadi, qatlam bosimi pasayganda uni tez ajrata oladi.

Suvli qatlamlarda erigan uglevodorod gazlarining bo'lishi gaz karotaji diagrammasini buzib yuborishi mumkin. Ushbu omilning ta'siri yaxshi o'rganilgan bo'lsada, amaliyotda egri chiziq dalillarini talqin qilishda, erigan uglevodorod gazlari miqdorini aniqlash va hisobga olish lozim bo'ladi. Gaz karotaji diagrammasini talqin qilishda, shuningdek, jinslarni gaz va neftga to'yinganlik miqdorini gaz karotaji ko'rsatkichlariga ta'sirini ham hisobga olish kerak.

Gaz karotaji diagrammasi sifatiga bir qator omillar ta'sir etadi: olingan namuna tahlili natijalarini quduq chuqurligiga moslay olmaslik; gil eritmadagi mavjud gaz fonini diagrammadagi gaz anomaliyalarini buzib yuborishi; suyuq neftni gil eritmaga singishi; gazda yonmaydigan nouglevodorod gazlarning bo'lishi va sh.k.

Gaz karotaji egri chizig'ini tuzishda gil eritma namunalari tahlili natijalaridan gazsimon uglevodorodlarni qatlamdan chiqib, gil eritmaga qo'shilgan chuqurligini aniqlash va belgilash katta ahamiyatga egadir. Quduq og'zida gil eritma va shlamdan tahlil uchun namuna olingan vaqt quduq chuqurligiga mos kelmaydi, chunki gaz b-n to'yingan gil eritmasi quduq tubidan uning og'zigacha ko'tarilguncha quduq tubi ma'lum bir miqdorga chuqurlashgan bo'ladi. SHu sababli gaz karotajida quduq chuqurligini aniqlash muhim hisoblanadi.

Namuna olingan haqiqiy chuqurlik quduqda gaz namoyonlangan (zohiriy) chuqurlik bilan namunani quduq tubidan uning og'zigacha ko'tarilishiga ketgan vaqt davomida qazilgan intervallar farqi orqali aniqlanadi. Quduq tubi chuqurligi burg'ilash uskunalari uzunligini o'lchash bilan aniqlanadi, ular oralig'ida esa gaz karotaji stantsiyasida qayd qilingan quduqni chuqurlashtirish ma'lumotlaridan foydalanib topiladi. Gil eritmasini quduq tubidan uning og'zigacha ko'tarilishiga ketgan vaqt quduqning haqiqiy chuqurligidan (namuna olingan vaqtdan) avvalroqdagi chuqurligini bildiradi. Gil eritmasini quduq og'ziga kechikib etib kelishi, ya'ni kechikish vaqti quduq chuqurligiga va eritmani aylanish tezligiga bog'liq.

Quduq diametrini va burg'ilash nasosi sarfini o'zgarmas miqdor deb hisoblab, eritmani kechikish vaqti (T) quyidagi tenglama orqali topiladi

$$T = \frac{H(D^2 - d^2)}{118,5Q}$$

bunda N — quduq chuqurligi, m; D — quduq burg'ilangan doloto diametri, mm; d — burg'ilash quvurining tashqi diametri, mm; Q—burg'ilash nasosi sarfi, l/s.

Agar quduq turli diametrlil dolotalar bilan burg'ilangan bo'lsa, kechikish vaqti har bir uchastka (doloto diametri o'zgargan interval) uchun alohida hisoblanadi va olingan natijalar qo'shiladi. Kechikish vaqtini ushbu usulda aniqlash quduq diametri doloto diametri bilan teng bo'lganda natija beradi. Agar, quduq diametri doloto diametridan farqlansa, chuqurlikni hisoblash natijalariga kavernometriya ma'lumotlaridan foydalanib tuzatishlar kiritiladi.

Burg'ilash nasosini sarfi ham dvigatelning ish rejimi va nasos tsilindrining to'lish koeffitsientini vaqt davomida o'zgarishiga ko'ra turlicha bo'lishi mumkin. SHu sababli kechikish vaqtini indikatorlar yordamida aniqlash yaxshi natija beradi. Buning uchun burg'ilash quvurlarini ishchi quvur (kvadrat)ga burab kiritishdan oldin uning ichiga indikator-tsellofan qirindi (uzunligi 1,5 sm li 50 dona), qipiq (1 kg) yoki suli (1 kg) solinadi, so'ngra burg'ilash quvuri quduq tubiga tushirilib, nasosdan gil eritma haydaladi va indikatorni gil eritma bilan yer yuzasiga chiqish vaqti qayd qilinadi.

Quduq har 25-50 m qazilganda kechikish miqdoriga quduq tubini chuqurlashtirishidan kelib chiqqan holda tuzatishlar kiritiladi (yangi qazilgan intervaldan gil eritmasi namunasining yer yuzasiga ko'tarilishiga ketgan vaqt qo'shiladi).

Kechikish vaqtini yuqorida qayd qilingan usullarda hisoblashda aniq ma'lumotlar olib bo'lmaydi, ayniqsa yuqori gaz ko'rsatkichlariga ega bo'lgan qatlamlarning yotish chuqurligini aniqlashda xatoga yo'l qo'yiladi. Bunday chuqurliklar gaz karotaji diagrammasini quduq kesimining boshqa metodlar (mas., elektr karotaj) yordamida o'rganilgan diagrammalari bilan taqqoslash orqali aniqlashtiriladi.

Gaz karotaji yordamida quduq kesimida neftli va gazli qatlamlarni to'g'ridan-to'g'ri ajratish mumkin. Lekin, gaz karotaji ma'lumotlaridan fodalalanishda diagrammalarni talqin qilishning yuqorida qayd qilingan murakkabliklarini hisobga olish zarur. Gaz karotajining ahamiyati boshqa tadqiqot metodlari bilan birgalikda

burg'ilangan quduq kesimida neft-gazli qatlamlarni katta aniqlikda ajratishda ko'rinadi.

4.4.3. Mexanik karotaj va uni izohlash

Burg'ılanayotgan jinslarni dolotalarning emirilish xususiyatiga ko'ra o'rganish murakkab ishlardan biri deb hisoblanadi. Dolotoning emirilish shakli va xususiyatiga qarab qanday tog' jinslari burg'ılanayotganligini taxminan bilish mumkin. Masalan, gil jinslarni yoki bo'sh qumlarni burg'ilashda doloto kam emiriladi, zich va qattiq jinslarda esa emirilish kuchli bo'ladi. Ohaktoshlar va ohakli qumtoshlar dolotoni o'tmas (arra) qilib qo'yadi. Gil jinslarda u o'tmas bo'lib qoladi, jinslarning kesuvchi zihi yumaloq shakl oladi (masalan, RX dolotosi). Zich qumtoshlarda doloto bir tekis va kuchli emiriladi.

Burg'ilash jarayonini xronometrajlash (biror narsaga sarf bo'lgan vaqtni aniq o'lchash)da kesimning 1 m oralig'ini o'tishga (toza burg'ilashga) sarflangan vaqt qayd qilinadi.

Tog' jinslarining qattiqligi turlicha bo'lib, burg'ilashga har xil qarshilik ko'rsatadi, shu sababli 1 m jinsni burg'ilashga sarflanadigan vaqt ham turlicha bo'ladi. Xronometrajning to'liq bajarilishi uchun quduqni burg'ilash jarayoni va boshqa zaruriy ishlarga sarflanadigan vaqt uzluksiz yozib boriladi. Natijada 1 m qazishga sarflangan vaqt o'lchovlariga ko'ra diagramma chiziladi, uni vertikal o'qiga quduq chuqurligi masshtabida qo'yiladi, gorizontaal o'qiga esa har bir metr o'tishga sarflangan vaqt (soat)da qo'yiladi. Natijada karotaj egri chizig'iga o'xshash grafik hosil bo'ladi, egri chiziqning o'tkir uchlari qattiq jinslarga, yassi joylari bo'sh va yumshoq jinslarga to'g'ri keladi.

Shunday qilib, chizilgan diagramma *mexanik karotaj diagrammasi* deb ataladi, uning yordamida kesimdagi qattiq va yumshoq jinslarni, ayniqsa karbonat jinslar ichidagi neftli intervallarni ajratish va shu bilan elektr karotaj diagrammasini izohlashni osonlashtirish mumkin bo'ladi. Darzliklari, bo'shliqlari va kovaklarida neft bo'lgan karbonat jinslari zich tuzilgan turdoshlariga nisbatan oson burg'ılanadi va ularni mexanik karotaj yordamida ajratish engil kechadi (ularni elektr karotajda umuman ajratib bo'lmaydi).

Mexanik karotaj diagrammasining aniqligiga doloto o'lchami va tipi, qotishmalarni o'rnatish usuli, quduq chuqurligi, burg'ilash uskunasi massasi, rotorning aylanish miqdori, burg'ilash nasosi quvvati, burg'ilash usuli (rotorli, turbinali va b.) ta'sir etadi. SHunga ko'ra turli quduqlar bo'yicha olingan mexanik karotaj diagrammalarini faqat burg'ilashning texnologik rejimi butkul bir xil bo'lgandagina taqqoslash mumkin.

4.4.4. Fotokarotaj va uni izohlash

Quduq devorini suratga olish (fotokarotaj) jinslarning litologik tarkibini aniqlash hamda ularning g'ovaklilikini va darzlilikini (ko'proq karbonat jinslarda) o'rganish maqsadida amalga oshiriladi.

Suratga olish quduqqa tushiriladigan karotaj kabeliga o'rnatilgan FAS-1 fotoapparat bilan amalga oshiriladi. Asbobning diametri 102 mm bo'lib, 60°S gacha

temperaturada va 50 MPa bosimda ishlay oladi. Quduq devorini aylana bo'ylab 7 sm diametrdan har 10-25 sm da suratga oladi. Asbob quduqqa bir marotaba tushirib-ko'tarilganda 25 m intervalni tekshira oladi. Fotosuratlardan zich, darzli va kovakli jinslarni ajratish mumkin.

Suratlarni quduq devorining asl o'lchamiga mos kelguncha kattalashtirish imkoni bor. Quduq toza va tiniq suyuqlik bilan to'ldirilib, olingan suratlardagi tasvirlar ravshan bo'lib, ulardan foydalanish oson kechadi. YUVuvchi suyuqlik sifatida suvdan foydalansa neft va gaz uchun burg'ilanayotgan quduqlarda olingan suratlar tiniq chiqadi, bunda fotoapparatni quduqqa tushirishdan oldin u toza suv bilan 0,5-1,0 soat davomida yuviladi.

Neft, ko'mir va ruda konlarida hamda gidrogeologik maqsadlar uchun qazilayotgan quduqlar devorini suratga olish natijasida kollektorlar, suv qatlamlari va g'ovaklar bo'shlig'i strukturasini aniqlash mumkin bo'ladi.

Fotosuratlarda darzliklar aniq chegaralarga ega bo'lgan yo'l-yo'l chiziqli sifatida ko'rinadi. Chiziqlarning egri-bugriligi stilolitli (qatning oddiy ko'z bilan ko'rinadigan ustunsimon yoki do'ng joyidagi) choklarga xos; kovaklar, ayniqsa yiriklari xira dog' ko'rinishini oladi. Suratlardan eni 40 mkm dan katta bo'lgan darzliklarinigina ilg'ash mumkin.

Oqish rangli material (masalan, kaltsit) bilan to'lgan darzliklar stilolit choklari va ochiq darzliklarga ko'ra yaxshi farqlanadi.

Fotosuratlarda darzliklar yo'nalishi, rivojlanishi va ochiqligi yaxshi ko'rinadi. SHuningdek, ularda diametri 1-3 mm gacha bo'lgan hamda ishqorli zonalarda diametri bir necha sm dan 10 sm gacha va undan yirik ochiq makrobo'shliqlar yaxshi ifodalanadi. Bunday darzlik va bo'shliqlarni kern materiali asosida aniqlash va o'rganishning imkoni yo'q. SHu bilan birga quduq kesimida bunday darzlik va bo'shliqlarning bo'lishi burg'ilash chog'ida gil eritmasining jadal yutilishiga olib keladi.

Darzlik va bo'shliqlardan tashqari fotosuratlarda jinsning donadorligi, qat-qatligi, yertomirchalar, izlar va mayda strukturalarning borligi yaxshi ko'rinadi.

Fotosuratlarni izohlashda (masalan, kern namunasini yuzasini) mikroskopdan foydalaniladi, olingan ma'lumotlardan jinslarning kollektorlik xususiyatlarini (g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi va sh.k.) va darz ketganligini aniqlashda foydalaniladi. Mikroskopning o'lchov shkalasi yordamida dastlab darzlikning butun uzunligi bo'yicha ochiqliklari aniqlanadi, so'ngra darzlikning ochiqlikligining o'rtacha qiymati va darzlarning zichlik koeffitsienti hisoblab topiladi. Fotokarotaj natijalarini o'rganish asosida darzlikning zichligini o'rtacha arifmetik qiymati aniqlanadi va undan foydalanib, ma'lum bir interval uchun jinslarning darzlik koeffitsienti hisoblanadi.

Fotokarotajdan, shuningdek, quduq holatini nazorat qilishda, ya'ni mustahkamlash quvurlari birikmasining zararlangan joylarini aniqlashda, quvurni perforatsiya natijalarini ko'zdan kechirishda va gidravlik yorishni nazorat qilishda foydalaniladi.

4.4.5. Akustik karotaj va uni izohlash

Akustik karotaj (AK) tovush va ultratovush diapozonli chastotada elastik to'liqlarni tavsiflab, tog' jinslarining akustik xususiyatlarini o'rganishga asoslangan. AK burg' quduq asbobi, to'liq tarqatgich va to'liq qabul qilgichdan iborat. Akustik karotajda quduq devori bo'ylab elastik to'liqlarni tarqalish tezligi va ularning so'nishi o'lchanadi. Bu miqdorlar elastik tebranishlar impulsining quduq va uning atrofidagi jinslarda tarqalishini tavsiflaydi.

Elastik tebranishlarni qo'zg'atuvchi manba maxsus konstruksiyali tebratgichdan iborat bo'lib, u to'liqni qabul qilib oluvchi priyomnikdan tovushni yutuvchi material bilan ajratilgan.

Akustik karotaj suyuqlik bilan to'ldirilgan quduqda o'tkaziladi, suyuqlik tebratgich generator va priyomnikning atrof muhit bilan bog'lanishi uchun zarur. Gaz bilan to'ldirilgan gil eritmasida generator va priyomnikning tabiiy muhit bilan akustik kontakti buziladi.

Quduqni sementlash sifatini nazorat qilishda elastik to'liqlarning so'nishi o'lchanadi. O'lchash mustahkamlash quvurlarining sementlangan qismi ichida amalga oshiriladi.

1980 yildan boshlab bu metoddan kon geofizikasida keng foydalanilmoqda. Uning yordamida kesimdagi jinslarning litologik tarkibi, kollektorlarning g'ovakligi hamda elastik to'liqlarning harakatlanish vaqti yig'indisi aniqlanadi, kesimni taqqoslash masalalari hal etiladi va quduqni sementlash sifati nazorat qilinadi.

Elastik to'liqlarning harakatlanish vaqti va tezligi diagrammasi quduq chuqurligi bo'ylab o'lchanayotgan miqdorlar o'zgarishini ifodalovchi egri chiziqdan iborat. Bir-biridan turli masofada joylashgan quduqlar kesimida har xil litologik tarkibga ega bo'lgan jins qatlamlarining qavatlanish xarakteri akustik karotaj diagrammalarida takrorlanadi, shu sababli bunday quduq kesimini o'zaro taqqoslash oson kechadi.

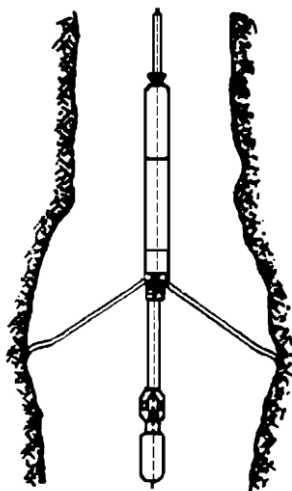
Tog' jinslarida elastik tebranishlarning tarqalish tezligi turlicha bo'lganligi sababli akustik karotaj ma'lumotlaridan jinslarning litologik tarkibini aniqlashda foydalaniladi. Masalan, gidrokimyoviy cho'kindilarda o'tkazilgan akustik karotajda angidritlar toshtuzdan yaxshi farqlanadi. Tezlikni ko'rsatuvchi diagrammalarda gil jinslar, bo'sh tuzilgan qumlar va boshqalar past ko'rsatkichga ega bo'ladi.

Tog' jinslarining g'ovakligini aniqlash akustik karotajning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. G'ovaklikni baholashning boshqa metodlariga qaraganda akustik karotaj bir qator afzalliklarga ega, chunonchi uning ko'rsatkichlari bilan g'ovaklik koeffisienti oralig'ida chiziqli bog'lanish mavjud bo'lib, g'ovaklikning o'zgarish intervallarida u saqlanib qoladi. Bundan tashqari akustik karotaj ko'rsatkichlariga quduqdagi suyuqlik xarakteri kam ta'sir etadi.

4.4.6. Quduq kavernometriyasi va kavernogrammalarni izohlash

Quduq kesimini o'rganishda kavernogramma ma'lumotlaridan keng foydalaniladi. Uning yordamida chuqurlik bo'ylab quduq diametri o'zgarishini ifodalovchi egri chiziq chiziladi. Kavernogramma quduqda bajarilgan geofizik

tekshiruvlar natijasini taqqoslab, quduq holatini baholash, qatlamning geologik tavsifini va diametrini aniqlash uchun tuziladi.



4.3-rasm. Kavernomer

Kavernomerda to'rtta dastak bo'lib, maxsus o'rnatilgan prujinalar dastak uchini quduq devorlariga qisib, unga doimo tegib turishini ta'minlaydi. Kavernomer quduq bo'ylab harakatlanganda dastaklar quduq diametrining o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlarni yer yuzasidagi karotaj stantsiyasiga yuboradi (4.3-rasm). Natijada quduq diametrining chuqurlik bo'ylab o'zgarishini ko'rsatuvchi egri chiziqli kavernogramma chiziladi. Kavernogramma ma'lumotlaridan, shuningdek, quyidagi maqsadlarda foydalaniladi: a) quduq devori bilan mustahkamlash quvuri oralig'idagi bo'shliqni sementlashga sarf bo'ladigan sement miqdorini hisoblashda; b) quduq ichidagi holatni baholashda; v) quduqning

geologik kesimini aniqlashda; g) geofizika ma'lumotlarini taqqoslashda; d) quduqning texnik holatini nazorat qilishda; e) qatlamlarni sinashda paker qurilmalari va mustahkamlovchi quvurlar boshmog'i o'rnatiladigan joylarni tanlashda; j) quduq kesimida kollektorlarni ajratishda (boshqa kon-geofizika metodlari diagrammasi bilan birgalikda), gil qobiq qalinligini aniqlashda va b. da.

Kavernogramma quduq chuqurligi bo'ylab 1:500 yoki 1:200, diametri bo'ylab 1:10 yoki 1:5 masshtabda qayd qilinadi. CHizilgan egri chiziqlar tahlili quduq diametri qiymatining jinslarning litologik tarkibiga ko'ra sezilarli darajada o'zgarishini ko'rsatadi.

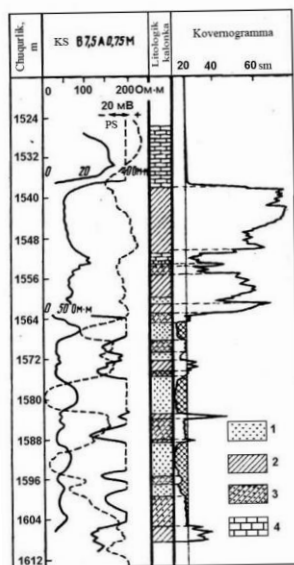
Gil va alevrolit qatlamlarida bajarilgan kavernogrammalarda quduqning haqiqiy diametri nominal (belgilangan o'lcham)dan katta bo'ladi. Diametrning kattalashish darajasi gil jinslar xususiyatiga va qatlamni harakatlanayotgan burg'ilash eritmasi bilan qancha vaqt yuvib turilganligiga bog'liq.

Kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo'lgan donador ohaktoshlar va dolomitlarda hamda qumtosh va alevrolitlarda gil eritmasi yordamida quduq burg'ilanganda eritma zardobini qatlam-kollektorga singishi kuzatiladi, natijada quduq devoridagi bunday jinslarda gilli qobiq hosil bo'ladi, bu jarayon kavernogramma diagrammasida qayd qilinadi va quduq diametrini belgilangan o'lchamidan kichiklashganligi kuzatiladi. Gilli qobiq qalinligi gil eritmasi sifati va jinslarning kollektorlik xususiyatlariga bog'liq holda o'zgaradi. Kollektor-jinslarning g'ovakligi yuqori darajada, gil eritmasi sifati esa past bo'lsa, gilli qobiqning qalinligi katta bo'ladi.

Zich tuzilgan ohaktosh va dolomitlarda, zich gilli qumtosh va alevrolitlarda gilli qobiq hosil bo'lmaydi, shu sababli kavernogrammalarda bunday jinslar tarqalgan uchastkalarda quduq diametri o'zgarishsiz qoladi.

Quduq diametrining kattalashishi yuqori g'ovaklilik, darzlik va kovaklikka ega bo'lgan karbonat kollektorlar tarqalgan joylarda qayd qilinadi. Odatda kavernogrammada bunday uchastkalar burg'ilash eritmasi jadal yutiladigan intervallarga mos keladi. Donador-darzli holatdagi zich tuzilgan karbonat kollektorlar tarqalgan uchastkalar kavernogrammasida quduq diametri belgilangan o'lchamdan o'zgarmaganligini kuzatish mumkin.

Angidritlarda quduqning belgilangan diametri o'zgarmaydi. Toshtuz (galit, silvin) da quduq diametri sezilarli kattalashadi, gipsda — ozroq oshadi. Kavernogrammaning bunday xususiyati 4.4-rasmda ko'rsatilgan.



4.4 rasm. Quduq kavernogrammasi (M.A.Jdanov, 1981):

1 – qumtosh; 2 – gil; 3 – gilli qumtosh yoki alevrolit; 4 ohaktosh; $\rho_r=1,60$ Om-m; $d_s=273$ mm

sarflanadigan sement miqdorini bilish, quduqda sodir bo'lgan falokatlarini bartaraf etish mumkin.

Demak, kavernogrammaning gorizontall masshtabi to'g'ri tanlansa, uning yordamida quduq kesimidagi terrigen jinslarni aniq ajratish mumkin bo'lar ekan, ba'zan standart zondlar bilan qayd qilingan KS va PS da karotaj diagrammalariga qaraganda ham aniqroq natija olinadi.

Kavernogramma ma'lumotlarini talqin qilishda quydalarga e'tibor berish zarur:

1) qatlam-kollektorlarni ochgan quduqlar diametri kavernogrammalarda haqiqiysidan kichikroq bo'lishi, agar qatlamning qalinligi kam va u yuvilgan gillar ustida yotgan bo'lsa, biroz kattalashgan bo'lishi mumkin;

2) kavernogrammalarda zich tuzilgan gilli qumtoshlar va alevrolitlarni gil jinslardan ajratish mumkin, standart elektr karotaj diagrammalarida esa ular tavsifi deyarli bir xil bo'ladi.

3) Qumtosh va alevrolitlar orasida joylashgan yupqa gil qatlar kavernogrammalarda standart elektr karotaj diagrammalaridagiga nisbatan yaxshi farqlanadi.

Demak, diagramma ma'lumotlariga ko'ra quduq kesimidagi jinslarning litologik tarkibini aniqlash hamda suyuqlik o'tkazadigan va o'tkazmaydigan qatlamlarni ajratish mumkin bo'ladi. SHuningdek, quduqlar kesimini o'zaro taqqoslash, quvur tashqi bo'shlig'i hajmini hamda uni sementlashga

4.4.7. Termokarotaj va uni izohlash

Termokarotaj tog' jinslarining o'zidan issiqlik o'tkazish qobiliyatini o'rganishga asoslangan bo'lib, quyidagi maqsadlarda bajariladi:

1) burg' qudug'i bilan ochilgan geologik kesimda temperatura o'zgarishini o'rganish va geotermik gradientni aniqlash;

2) burg'ılanayotgan quduq bo'ylab temperaturani aniqlash. Olingan ma'lumotlarga asoslanib, karotaj ma'lumotlarini izohlash, burg'ilash uskunolari va geofizik asboblarning ishlatish sharoitini baholash;

3) quvur tashqi bo'shlig'ida sementning ko'tarilish balandligini aniqlash;

4) quduqlarning texnik holatini tadqiq qilish. Quduqda hosil bo'lgan temperatura me'yorida emasligini bilgan holda qatlamdagi flyuid oqimining quduqqa sizib kiradigan joyini, quduqda aylanayotgan gil eritma miqdorining kamayishi orqali uning qatlamga sizilish zonasini, quvur tashqi bo'shlig'ida suyuqlik harakatlanayotgan chegara oralig'ini aniqlash va b.

Quduqlardan olingan karotaj ma'lumotlari tahlili tog' jinslarining issiqlik xususiyatlari ularning litologik tarkibiga, zichligiga, suvga to'yinganligiga, qatlanishiga va sh.k.ga bog'liqligini ko'rsatadi. Kesimning geologik tuzilishini o'rganish maqsadida termokarotaj kamdan-kam o'tkaziladi, chunki cho'kindi jinslar issiqlik xususiyatlariga ko'ra bir-biridan deyarli farqlanmaydi. Agar quduq burg'ilash eritmasi bilan to'ldirilsa, u holda turli issiqlik xususiyatiga ega bo'lgan jinslardan ajralayotgan issiqlik quduqda mo'tadillashadi, ya'ni termokarotaj egri chizig'ida temperaturaning keskin o'zgargan va anomal o'zgarishlarga duchor bo'lgan intervallari qayd qilinmaydi.

4.5. QUDUQLARNI BURG'ILASH JARAYONIDA GEOLOGIK NAZORAT

Quduqlarni burg'ilash jarayonida geologiya xizmati xodimlari tomonidan geologik ma'lumotlar olish hamda burg'ilash chog'ida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan murakkabliklar to'g'risida (gil eritmaning shimilib ketishi, eritma aylanmay qolishi, ag'darilmalar yuzaga kelishi, burg'ilash uskunasi qisilib qolishi va sh.k.) xabardor qilish maqsadida puxta geologik nazorat tashkil etilishi lozim.

Konchi-geolog geologik-texnik naryadda ko'rsatilgan tadqiqot ishlarining hammasining bajarilishiga ma'sul, uni nazorat qilib turishi kerak. CHunonchi quydagilar konchi-geologning vazifalari hisoblanadi:

1) Ma'lum intervallarda inklinometr yordamida quduq tanasining qiyshayishini o'lchash;

2) Kon-geofizik tadqiqotlar;

3) Belgilangan intervallardan kern olish;

4) Quduqni yuvish, gil eritmasi sifatini tekshirish, burg'ilash chog'ida yuzaga keladigan mushkulotlarni aniqlash;

5) Quduq konstruksiyasi va ishlatish quvurlari birikmasining germetikligini sinash;

6) Qatlamni ochish, mustahkamlash quvurlari birikmasini perforatsiyalash va quduqni ishga tushirish;

7) Gaz-neftli gorizontlarni o'rganish, sinash va sh.k.

Nazorat qilish chog'ida burg'ilash eritmasida neft va gaz namoyonlanish belgilarini aniqlash, jins namunalarini olish, quduqni sinashda to'plangan dalillarni tahlil qilish va h.k. quduqning geologik kesimini tuzishda asosiy hujjat hisoblanadi.

4.5.1. Gil eritmasi sifati va quduqni yuvishni nazorat qilish hamda quduqda sodir bo'ladigan asoratlarga qarshi chora ko'rish

Burg'ilash chog'ida qo'llaniladigan gil eritmasi sifati quduqda neft-gaz namoyonlashishi, ag'darilishlar yuzaga kelishi, gil eritmasining aylanmay qolishiga va ochilgan mahsuldor qatlamning gillashishiga imkon bermasligi darkor. Gil eritmasi quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim:

1) quduq devoridagi jinslarni yaxshi gillashi, ulardagi g'ovak va darzliklarni berkitishi;

2) mahsuldor qatlamlar ochilganda gil eritmasi tarkibidagi suvni unga ko'p singmasligi;

3) quduq devori yuzasida yupqa, o'zidan suv o'tkazmaydigan gilli qobiq yuzaga keltirmoq;

4) maydalangan jins bo'laklarini gil eritmasi yordamida yer yuzasiga olib chiqishi, gilli eritma harakati to'xtaganda zarralarning quduq tubida cho'kishiga imkon bermasligi lozim.

Quduqni yuvish. Quduq tubini maydalangan jins zarralari — shlamdan uzluksiz tozalash, jins maydalovchi uskunalarni sovutish, quduq devorini mustahkamlash va boshqa maqsadlarda vaqt ulushida quduqqa haydaladigan gil eritmasi yoki boshqa yuvuvchi suyuqliklar miqdori. SHuningdek, quduqni yuvish orqali ayrim gorizontlarni ajratish, jinslarning qattiqligini pasaytirish, burg'ilash uskunasi moylash va shu kabi ishlar bajariladi. Burg'ilash chog'ida gil eritmasi parametrlarining (zichligi, suv beraolishligi, barqarorligi, eritmadagi qum miqdori va sh.k.) o'zgarishi kecha-kunduz davomida nazorat qilinishi lozim. Bu maqsadda har bir qazilayotgan quduqda ko'chma laboratoriya yoki zaruriy asboblarga to'plami, burg'ilash idorasida turg'un laboratoriya tashkil qilinadi. Gil eritmasi namunasi quduq og'zida va eritmani aylanish tizimining oxirida olinadi. Gil eritmasining aniqlangan hamma parametrlari miqdori maxsus jurnalda qayd qilinadi.

Asoratlarni bartaraf etish. Quduqlarni burg'ilash chog'ida turli ko'rinishdagi murakkabliklar yuzaga keladi. Ulardan eng ko'p tarqalganlari: yuvuvchi suyuqlikning yutilishi, neft—, gaz— yoki suv namoyonlanishi, quduq devoridagi jinslarning o'pirilishi, quduqda burg'ilash uskunalarning qisilib qolishi va ularni tortib olish va sh.k. YUvuvchi suyuqlikning yutilishi ko'pincha kovakli, darzli yoki yirik g'ovakli jinslarda qatlam bosimi quduqdagi yuvuvchi suyuqlik ustuni bosimidan kam bo'lganda sodir bo'ladi. YUtilish tezligi ham turlicha — kuchsiz yutilishdan (qatlam bosimi past, yirik zarrali yoki ingichka darzli jinslarda) falokatli

yutilishgacha (yirik kovaklar va keng darzliklar ochilganda) bo'lishi mumkin, bunda yuvuvchi suyuqlikning aylanishi butkul to'xtashi mumkin.

YUvuvchi suyuqlik yutilishining oldini olish uchun konchi-geolog geologik-texnik naryadda oldindan bunday hodisa sodir bo'lishi mumkin bo'lgan intervalni belgilashi lozim. Bunday zonaning ochilishiga 50-100 m qolganda suv beraolishi juda kam va zichligi past bo'lgan eritma bilan quduqni burg'ilash davom ettiriladi. Agar gil eritmasi jadal yutila boshlasa ($150-200 \text{ m}^3/\text{soatdan ko'p}$), u holda quduqqa ohak-gilli, sement-gilli yoki silikat-gilli eritma haydalib, quduq tubida burg'ilash eritmasining jinsga shimilishiga halaqit beruvchi qovushqoq tiqin hosil qilinadi. Agarda bunday tadbirlar yordam bermasa, u holda quduq tubi sementlanadi. SHimilish shiddatini pasaytirish uchun gil eritmasiga inert to'ldiruvchilar: tsellofan, tangachasimon slyudalar, qirindi, asbest va boshqalar qo'shiladi. SHimilish shiddati pasaygandan so'ng, u tamponlovchi eritmalar (yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan gips, gelsement va b.) yordamida tugatiladi.

Ayrim hollarda ko'rilgan tadbirlar samara bermasa gil eritmasi yutilayotgan zonani bekritish uchun quduqqa interval mustahkamlash quvurlari birikmasi tushiriladi.

Yuvuvchi suyuqlikka ko'p miqdorda neft va gaz qo'shilishi natijasida uning zichligi kamayadi va gil eritmasi ustunining quduq tubiga nisbatan bosimi pasayadi, natijada quduqda otqin va ochiq favvoralanish yuzaga kelishi mumkin. Bunday hodisaning oldini olish uchun burg'ilash chuqurligi neft-gaz namoyonlanadigan intervallarga yaqinlashganda zichligi yuqori bo'lgan yuvuvchi suyuqliklardan foydalaniladi, quduq tubidagi bosim qatlam bosimidan oshiriladi. Bundan tashqari gil eritmasi qovushqoqligi past bo'lishi lozim. Burg'ilanayotgan quduq og'zi maxsus otqinga qarshi armatura-preventer bilan jihozlanadi.

Agar oddiy gil eritmasi bilan (zichligi $1,3 \text{ g/sm}^3$) quduq tubida kerakli bosimni vujudga keltirib bo'lmasa, unda og'irlashtirilgan yuvuvchi suyuqlikka o'tiladi. Gil eritmasi zichligi unga kukunsimon minerallar yoki yuqori zichlikka ega bo'lgan moddalar (barit, gematit, oltingugurt kolchedani, magnetit qumi, pirit qoldig'i, domna pechi changi va b.) qo'shib oshiriladi.

Og'irlashtirilgan yuvuvchi suyuqlik tayyorlash uchun kimyoviy ishlov berilgan, suv beruvchanligi va qovushqoqligi past gil eritmalaridan foydalaniladi. Og'irlashtirilgan gil eritmasining zichligi $1,6-1,7 \text{ g/sm}^3$ bo'lsa, kimyoviy ishlov berilganlariniki $2,2 \text{ g/sm}^3$ ga etadi.

Yuqori zichlikdagi yuvuvchi suyuqlik ishlatilgan quduqlarda kon-geofizik tadqiqotlar o'tkazish qiyin kechadi, shu sababli ulardan zarur hollardagina foydalanish maqsadga muvofiq.

Agar yuqori bosimli suvli qatlam ochilishidan oldin suv namoyonlansa, u vaqtda burg'ilash eritmasining qovushqoqligi va zichligi oshiriladi, quduq og'zining germetikligini ta'minlash uchun preventer o'rnatiladi.

Ko'pincha burg'ilash jarayonini quduqda sodir bo'ladigan o'pirilishlar va to'kilmalar murakkablashtiradi. Quduq devoridagi gil va slanetslar o'pirilib, suvda bo'kadi, hajmi kattalashadi, bir-biriga yopishib, doloto ustida halqa va quduq ichida tiqin hosil qilishi mumkin, natijada burg'ilash uskunasi qisilib qolishi, ayrim

vaqtlarda uzilib ketish hollari kuzatiladi. O'pirilishlarning oldini olish maqsadida suv beraolishligi past, zichligi nisbatan yuqori bo'lgan burg'ilash eritmasidan foydalaniladi.

4.5.2. Quduq konstruksiyasi va ishlatish quvurlari birikmasining germetikligini ta'minlash

Quduq konstruksiyasi. Quduqlarni loyihada ko'rsatilgan chuqurlikkacha etkazish, mahsuldor qatlamlarni sifatli ochish, qatlamlarning tabiiy o'tkazuvchanligini saqlash, konlarni ishlatish chog'ida quduqlardan samarali usullar yordamida foydalanish va boshqa maqsadlarda quduq konstruksiyasi tanlanadi.

Quduq konstruksiyasiga burg'ilash maqsadi va usuli, sinaladigan mahsuldor gorizontlar soni, qatlamni ochish usuli va burg'ilashning geologik sharoitlari: mahsuldor qatlamning yotish chuqurligi, ularning unumdorligi va kollektorlik xususiyatlari; qatlam va g'ovak bosimlari va jinslarning gidrobuzilish bosimi, burg'ılanayotgan jinslarning fizik-mexanik xossalari — to'kilma, qulash, torayish, kovak hosil bo'lish, mustahkamlash quvurlari birikmasiga jinslardan tushadigan bosim va boshqalar ta'sir etadi.

Quduq konstruksiyasi konning geologik kesimini hisobga olgan holda tanlanadi. Neft quduqlarida ishlatish quvurlari birikmasining ichki diametri 100 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Agar gaz uyumlari yer yuzasiga yaqin joylashgan bo'lsa, gaz qatlamlarining joylashish chuqurligi, mahsuldor qatlam qalinligi va o'tkazuvchanligi kam, quduq sarfi 50-60 ming m³/sutkagacha, quduq tubiga suyuqlik yig'ilib, uni faqat gaz oqimining yuqori tezligi bilan yer yuzasiga chiqariladigan bo'lsa, bunday hollarda kichik diametrli quduqlar qazish mumkin.

Qatlamdan quduqqa neft va gaz oqimining kirib kelishiga qulay sharoitlarni yuzaga keltirishda quduq tubi uskunalari konstruksiyasini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Quduq tubi konstruksiyasi mahsuldor qatlamning geologik-fizik xususiyatlariga va ularning uyum chegarasiga nisbatan joylashishiga bog'liq holda tanlanadi.

Eng oddiy, tuzilishiga ko'ra ko'p qo'llaniladigan quduq konstruksiyasi — og'zidan tubigacha bir xil diametrli doloto bilan qazilgan quduq hisoblanadi, bunda quduq tubigacha bir diametrdagi mustahkamlash quvurlari birikmasi tushirilib, boshidan oxirigacha sementlanadi. Bunday usul bilan quvur ortidagi hamma gorizontlar bir-biridan to'liq ajratiladi. Quduqni qatlam bilan aloqasi quvurlarni perforatsiyalash orqali bog'lanadi. Razvedka quduqlarini burg'ilashda bu usul keng qo'llaniladi. Ishlatish quduqlarini qazishda bu usuldan mahsuldor qatlam mustahkam jinslardan tuzilgan bo'lgandagina foydalanish mumkin. Bo'sh, mustahkamligi sust jinslardan tuzilgan gorizontlar teshilganda qum chiqishi va quduqda tiqin hosil bo'lishi mumkin.

Agar sement qorishmasi qatlam ichiga kirsa yoki qatlam mustahkamligi past jinslardan tarkib topgan bo'lsa va natijada quduq unumdorligi keskin pasaysa, u vaqtda ishlatish gorizonti ustidan boshlab mustahkamlash quvurlari birikmasi sementlanadi. Bunday usul geologik jihatdan yaxshi o'rganilgan konlarda ishlatish

quduq'ini burg'ilashda qo'llaniladi. Quduqni burg'ilash mahsuldor qatlam ustki qismigacha 1-3 m qolganda to'xtatiladi. So'ngra mustahkamlash quvurlari birikmasi tushiriladi va sementlanadi. Undan keyin diametri avvalgisidan kichikroq doloto tushirilib, burg'ilash davom ettiriladi va qatlam ochiladi.

Agar qatlam zich va qattiq jinslardan tashkil topgan bo'lsa, quduq tanasini quvurlar bilan mustahkamlamasdan — ochiq qoldirish mumkin; agar u bo'sh, etarlicha qattiq bo'lmagan jinslardan iborat bo'lsa, u holda quduq tubiga xvostovikka o'rnatilgan maxsus filtr tushiriladi, filtrning yuqori qismi mustahkamlash quvurlari birikmasi ichiga kiradi. Quduqqa qum o'tmasligi uchun xvostovik bilan quvurlar birikmasi oralig'idagi bo'shliq sementlanadi.

Filtr teshiklari shakli va o'lchami har xil bo'ladi. Ular diametri va orasidagi masofa mahsuldor gorizontdagi qumning zarralari diametriga va shakliga qarab tanlanadi, gorizont ishlanganda undagi qum filtr orqali quduq ichiga kirmasligi lozim. Ba'zan mayda shag'alli filtrlardan ham foydalaniladi.

Ishlatilayotgan gorizont geologik jihatdan yaxshi o'rganilgan va turg'un jinslardan tarkib topgan bo'lsa, manjetli sementlash qo'llaniladi. Bunda quduq loyihada ko'rsatilgan chuqurlikkacha qaziladi, so'ngra pastki uchiga filtr o'rnatilgan quvurlar birikmasi tushiriladi. Filtr bilan quvurlar ulangan joyga tirgovich halqa o'rnatiladi. Sement qorishmasi quvur orti bo'shlig'iga tirgovich halqaning yuqorirog'idan teshilgan joydan o'tadi va uni qotiradi.

Ishlatish quvurlari birikmasining germetikligi. Quduq burg'ilab bo'lingandan so'ng uni mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirishga tayyorlash, quvurlarni tushirish va ularni sementlash jarayonlari alohida ishlab chiqilgan reja asosida amalga oshiriladi. Bunday reja har bir quduq uchun alohida tuziladi va burg'ilash korxonasi rahbari tomonidan tasdiqlanadi.

Mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirishdan avval quduqda kon-geofizik tadqiqotlari majmuasi hamda kavernometriya o'lchovlari bajariladi. Kavernometriya ma'lumotlariga ko'ra quduq diametri kichraygan intervallar aniqlansa, quduq qazilgan doloto yordamida unga ishlov beriladi, ya'ni diametri kengaytiriladi. Mahsuldor gorizontlar aniqlangan intervallarga ham yangi doloto bilan kichik tezlikda ishlov beriladi.

Mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirishga tayyorlashda quvurlarning quduq devoriga tegishi va urilishini bartaraf etadigan markazlashtiruvchi fonarlarning aniq o'rnatilishini tekshirish kerak. Ko'p qatlamli neft va gaz konlarida quvurlarni quduq markaziga o'rnatish quvur orti bo'shlig'ida yaxlit sement halqani vujudga keltirish imkonini beradi.

Quvurlar birikmasini sementlashdan oldin bajarilgan hisob-kitob ishlarining aniqligini, keltirilgan sement miqdorini, uning sifatini laboratoriya tahlillari asosida tekshirish hamda sement qorishmani bosib turishga mo'ljallangan suv miqdorining etariligi aniqlanadi. Sementlash jarayonida uning bajarilish tezligi kuzatiladi va suv-sement omili o'lchab turiladi. Sementlash jarayoni uzluksiz davom etishi va tezligi sekin bo'lishi kerak. Sementlash tugagandan so'ng konchi-geolog sement qotishini kutishi va mustahkamlash quvurlari birikmasini sinashda qatnashishi lozim, bunday jarayonlar tegishli dalolatnomalar bilan hujjatlashtiriladi.

4.5.3. Qatlamni ochish, quvurlarni perforatsiyalash va quduqni o'zlashtirish

Qatlamni ochish. Neft va gaz qatlamlarini ochish (burg'ilash jarayonida qatlarning quduq bilan kesishuvi) metodikasini tanlash quduqni o'zlashtirish va keyinchalik ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Mahsuldor qatlamni muvaffaqiyatli ochish quduqqa neft yoki gaz oqimining kirib kelishiga qulay sharoitlar yaratuvchi neft-gazli jinslar joylashgan intervallarni va burg'ilash texnologiyasini to'g'ri tanlashga hamda burg'ilash ishlarini ishonchli va falokatsiz bajarishni ta'minlovchi texnik vositalarga bog'liq. Qatlamni ochishda qo'llaniladigan texnik vosita va burg'ilash texnologiyasini tanlashda flyuidlar bilan to'yingan qatlamning fizik-kimyoviy xususiyatlari va geologik-fizik tavsifi hisobga olinadi.

Quduqlar bilan ochiladigan hamma mahsuldor qatlamlar ikki asosiy guruhga bo'linadi: birinchisiga — yuqori bosimli, yuqori darajada neftga to'yingan, ochilganda va o'zlashtirilganda favvoralanadigan qatlamlar; ikkinchisiga — ochilganda past qatlam bosimiga ega bo'lgan, ko'pgina hollarda avvalroq ishlatilganda drenajlangan va zaiflashgan qatlamlar mansub.

Birinchi guruhga tegishli qatlamlar mavjud bo'lganda quduq og'zining mustahkamligini oshirish va mahsuldor intervallarni qazishda va quduqni o'zlashtirishda burg'ilash ishlarini falokatsiz bajarishni ta'minlaydigan uskunalar o'rnatish zarur. Ikkinchi guruhga mansub qatlamlarni burg'ilashda esa mahsuldor gorizontdan neft va gaz oqimining quduqqa kirib kelishini ta'minlaydigan sharoitlarni yuzaga keltirish lozim bo'ladi.

Neft va gazli jinslarni burg'ilashda, odatda gil eritmasidan foydalaniladi. Eritmadagi suv quduq devoridagi qatlamga singiydi (ya'ni gil eritmasidagi suvning qatlamga infiltratsiyasi kuzatiladi), natijada quduq devorida gilli qobiq hosil bo'ladi. Mahsuldor qatlamga singigan suv uning kollektorlik xususiyatlariga salbiy ta'sir etadi, ya'ni jinslarning g'ovakli muhitida suv kapillyar kuchlar bilan tutib qolinadi va ular quduqda bosimlar keskin o'zgarganda ham g'ovaklardan chiqib keta olmaydi. Bundan tashqari, qatlamga chuchuk texnik suvning singishidan jinslardagi ko'p miqdordagi gil zarralar bo'kib, hajmi kattalashadi, bu hodisa quduq tubi zonasidagi qatlamlarning suyuqlik o'tkazish qobiliyatini keskin kamaytiradi va quduqni o'zlashtirishni qiyinlashtiradi.

Mahsuldor qatlam g'ovaklaridagi burg'ilash eritmasi zardobi bilan qatlamdagi yuqori darajada minerallashtirilgan qatlam suvlarining o'zaro ta'siridan erimaydigan cho'kindilarning to'planishi quduq devoridagi jinslarning o'tkazuvchanligini pasaytirib yuboradi.

Demak, mahsuldor qatlamlarni ochishdagi eng asosiy masalalardan biri burg'ilash eritmasidagi chuchuk suvni qatlamga singishining oldini olishdir. Buning uchun qatlamni ochishda burg'ilash eritmasiga sirt-faol moddalar qo'shib, uning suv beruvchanligini pasaytirish, neft asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlikdan, gazsimon omillardan, ikki va uch fazali ko'piklardan foydalanish va boshqa chora-tadbirlar o'tkazishdir. Mahsuldor qatlamlarni ochishda qo'llaniladigan gil eritmasining suv beruvchanligi juda past bo'lishi va o'z navbatida yupqa va mustahkam qobiq hosil qilishi lozim. Bunday xususiyatlarga turli reagentlar bilan

ishlov berilgan va bentonitli gil qo'shib tayyorlangan yuqori kolloidli eritmalar egadir.

Burg'ilash korxonalaridagi geologik xizmat xodimlarining eng muhim vazifalariga yangi quduq qazilayotgan uchastkalarda hamda ishlanayotgan konlarda ochiladigan mahsuldor qatlamlar bosimini tahlil qilish va nazorat o'rnatish kiradi. YUqori va anomal yuqori bosimli qatlamlar ochiladigan bo'lsa, zichligi yuqori yuvuvchi suyuqlik tanlanadi, natijada u burg'ilash ishlarining mo'tadil bajarilishini ta'minlashi va otqinlarning oldini olishi lozim. Qatlam bosimi past bo'lganda asosiy diqqat gil eritmasi sifatiga qaratiladi, ya'ni mahsuldor qatlamga suv singishiga va uning gillanishiga imkon bermaslik lozim.

Quduqning mukammaligini oshirish maqsadida mahsuldor qatlam to'liq ochilishi kerak. Lekin quduq suv-neft (gaz-suv) zonasida qazilayotgan bo'lsa, u qatlamning suvga to'yingan qismini ham to'liq ochadi. Bunday hollarda quduqning tezda suvlanishining oldini olish uchun burg'ilash neft-suv (gaz-suv) tutash yuzasidan yuqorida to'xtatiladi. Agar suv-neft zonasida haydash qudug'i burg'ılanayotgan bo'lsa, mahsuldor qatlam, shu bilan birga uning suvga to'yingan qismi ham to'liq ochiladi. Agarda neft uyumi gaz qalpog'iga ega bo'lsa, u holda burg'ilash quvurlari birikmasi boshmog'ini mumkin qadar gaz-neft tutash yuzasidan pastga o'rnatish lozim, shunda gazni quduqqa yorib o'tishining oldi olinadi. Qatlamning flyuidlarga to'yinish parametrlarini ishonchli baholash uchun burg'ılanayotgan baholash quduqlaridagi mahsuldor qatlamni ochishda neft asosida (ohak-bitumli) tayyorlangan yuvuvchi suyuqlikdan foydalaniladi.

Mustahkamlash quvurlarini perforatsiyalash. Quduqqa mustahkamlash quvurlari tushirilgandan va sementlangandan so'ng neft va gaz oqimini vujudga keltirish uchun mahsuldor qatlam bilan quduq orasidagi o'zaro bog'liqlikni (agar quduq tubigacha ishlatish quvurlari birikmasi tushirilgan yoki mahsuldor qatlam qarshisiga sementlangan xvostovik o'rnatilgan bo'lsa) tiklash zarur. So'ngra qatlamdan quduqqa gaz (yoki neft) kirib kelishi uchun quduqni to'ldirib turgan yuvuvchi suyuqlik ustunidan bo'ladigan bosim miqdorini qatlam bosimidan kamaytirish lozim.

Mahsuldor qatlam bilan quduq orasidagi aloqa unga tushirilgan mustahkamlash quvurlari birikmasini va sement halqani teshish orqali o'rnatiladi. Bu jarayon *quvurlar birikmasini perforatsiyalash* deb nomlanadi.

Hozir quvurlarni perforatsiyalashning turli usullari mavjud. O'qli teshgich yordamida teshik hosil qilishda poroxli zaryadlar yordamida otiladigan po'lat o'qlar bilan mustahkamlovchi quvurlar birikmasi va sement halqa teshiladi. Bu maqsadda maxsus apparatlar — teshgich (AXP, PPZ, SSP va TPK) lardan foydalaniladi.

Quvurlarni perforatsiyalashning torpedali usulida yig'ma yo'naltirilgan torpedalar va portlovchi umumiy ta'sirli torpedalardan foydalaniladi. Qatlamdagi flyuid oqimini jonlantirish maqsadida unga bosim akkumulyatori va bosim poroxli generatori yordamida termogazkimyoviy ta'sir qilish ham quvurni torpedalash usulining bir ko'rinishidir. Poroxning yonishidan hosil bo'lgan gazlar qatlam ichiga quduqdagi suyuqlikni haydaydi, suyuqlik jinslardagi tabiiy darzliklarni kengaytiradi (uzunligi 1 m ga etadi) va yangilarini hosil qiladi. Suvli va neftli gorizontlar

oralig'iga o'rnatilgan sement halqa (suvto'sgich) qalinligi kam bo'lganda hosil bo'lgan darzliklar orqali suv neft qatlamiga o'tishi mumkin. SHu sababli sement halqani darzlanishdan saqlash maqsadida uni teshishni sementlash tugagandan 6-10 soat keyin amalga oshirish mumkin. Qatlamlarni ochishda, shuningdek, portlovchi (fugas) torpedalarining (yer yuzasi va suv ostida portlaydigan portlovchi moddalar zaryadi) TSH va TSHT turidagi shashkali torpedalaridan ham foydalaniladi. Qatlamni sifatli ochishda zaryad diametrining quvur diametriga nisbati 0,3-0,34 bo'lgan zaryadlar ishlatiladi.

O'qsiz perforatsiyalash kumulyativ (yo'naltirilgan) zaryadlar yoki qumli suyuqlik oqimi (qum-suv oqimli perforatsiyalash) yordamida amalga oshiriladi.

Yo'naltirilgan perforatsiyalashda quvurlar birikmasi devoriga va sement halqaga maxsus zaryadlarning portlashidan hosil bo'lgan yo'naltirilgan gaz oqimi va erigan metallar borib uriladi. Bu oqim katta teshuvchi kuchga ega bo'lib, mustahkamlovchi quvurlar birikmasida va sement halqada teshiklar hosil qiladi. Bundan tashqari, qizigan gaz oqimi qatlamga kirib, quduq tubi zonasidagi jinslarda uzun kanallar hosil qiladi va ularning filtratsiya xususiyatlarini yaxshilaydi.

Keyingi yillarda quvurlarni qum-suv oqimli teshgich yordamida perforatsiyalash keng tarqaldi. Ayniqsa ko'p kolonnali konstruksiyaga ega bo'lgan quduqlarni perforatsiyalashda hamda qatlamni gidravlik yorishda va quduq tubi zonasiga kislota bilan ishlov berishda bu usulning imkoniyatlari ko'pligi ma'lum bo'ldi. Qum-suv oqimli teshgich yon devori yuzasida qattiq qotishmali uchliklar joylashtirilgan qalin quvurdan iborat. Bunday uchliklardan yuqori tezlikda chiqayotgan qum tashuvchi suyuqlik oqimi mustahkamlovchi quvurda, sementli halqada va tog' jinsida teshiklar ochadi.

Quvurni perforatsiyalashning o'qsiz usuli hozirgi vaqtda amaliyotda o'qli va torpedali perforatsiyalash usullarining o'rnini to'liq egalladi. Quvurning 1 m uzunligidagi teshiklar zichligi (1 m intervaldagi teshiklar soni) quduq mahsuldorligiga to'g'ri proporsionaldir. Quvurdagi teshiklar sonini tanlashda mahsuldor qatlamni tuzuvchi jinslarning tarkibiga va ularning kollektorlik xususiyatlariga e'tibor beriladi. Bo'sh qumlardan tarkib topgan va yaxshi o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan qatlamlar qarshisidagi teshiklar zichligi kichik (1 m intervalda 4-6 ta teshik) bo'ladi. Turli tarkibli zich tuzilgan jins-kollektorlar qarshisida teshiklar zichligi ortadi.

Quvurlar teshiladigan intervallar chuqurligi va teshiklar soni burg'ilash korxonasi bosh geologi farmoyishi bilan belgilanadi va amalga oshiriladi. Teshiladigan interval chuqurligini aniqlash muhim bo'lib, noaniq bajarilgan ishlar mahsuldor qatlamning ochilmay qolishiga sabab bo'ladi. Quvurni perforatsiyalash oralig'i chuqurligini aniqlash ishonchligi kon-geofizik tadqiqotlarinikidan yuqori bo'lmog'i lozim. Xatolik 2000 m gacha chuqurlikda 1,0 m dan, 2000 m dan chuqur quduqlarda 1,5 m gacha bo'lishi mumkin.

Mahsuldor qatlamlar 3500 m dan chuqurda joylashganda quduqni perforatsiyalash oralig'ini belgilash aniqligi ko'pgina hollarda etarli bo'lmaydi, ayniqsa qatlam qalinligi kam bo'lsa, xatolik yanada oshadi. Mahsuldor gorizontning joylashish chuqurligini aniqlash ishonchligini oshiradigan maxsus metod mavjud

bo'lib, u «radioaktiv reper metodi» deb nomlanadi. Bu metodga ko'ra o'z-o'zidan qutblanish (PS) va solishtirma qarshilik (KS) egri chiziqlarini yozish jarayonida tarkibida ma'lum miqdorda radioaktiv moddalar bo'lgan maxsus o'q otiladi, o'q otilgan joy diagrammada qayd qilinadi. O'q quvur teshiladigan joydan 30-70 m masofada otiladi. Perforatsiyalash ishlarini bajarishdan avval gamma-karotaj metodi bilan radioaktiv o'qning joylashgan o'rnini belgilanadi va kabelga maxsus belgi qo'yiladi. Quvurni perforatsiyalash oralig'ining chuqurligi va keyin bajariladigan hisoblashlar shu belgidan olinadi.

Bu metod yordamida 3500 m dan chuqur quduqlarda qatlam joylashgan intervallar 10-20 sm gacha aniqlikda topiladi.

Quduqni o'zlashtirish. Neft va gaz quduqlarini ishlatishga topshirishdan oldin qatlamdagi suyuqlik yoki gaz oqimini harakatga keltirish lozim. Qatlamdagi neft va gaz oqimini quduq tomon harakatlanishi uchun undagi gidrostatik bosim qatlamdagi bosimdan kam bo'lishi kerak. Qatlam flyuidlarining quduqqa kirib kelishi ko'pgina xollarda qatlamga shimilgan gil eritmasi zardobining va qumning miqdoriga hamda quduq tubining tozaligiga bog'liq. Shu sababli, quduqqa suyuqlik yoki gaz oqimini keltirish uchun quduqni zichligi kam bo'lgan suyuqlik va havo (gaz) bilan yuvish yoki quduqdagi suyuqlik sathini pasaytirish lozim. Quduq filtrgacha (quvurning teshilgan joyigacha) tushirilgan nasos-kompressor quvurlari birikmasi orqali yuviladi.

Qatlam bosimi bilan quduq tubi bosimidagi farq qanchalik katta bo'lsa, qatlamdan quduqqa suyuqlik va gaz shunchalik shiddat bilan kirib keladi. Qatlam bosimi yuqori bo'lgan (favvorali) quduqlarni o'zlashtirishda ham suzg'ichgacha nasos-kompressor quvurlari tushiriladi va uning og'ziga favvoraviy armatura o'rnatiladi. So'ngra ishlatish kolonnasi bilan ko'targich quvurlari oralig'iga suv haydaladi. Gil eritmasi suv bilan siqilib, ko'targich quvurlari orqali yer yuzasiga chiqadi. Agar bu usulda favvoralanish yuz bermasa, u holda suv neft bilan almashtiriladi. Shunda ham favvoralanish yuz bermasa, unda quduqqa havo yoki gaz haydaladi. Qayd qilingan metodlarni qo'llash natija bermasa, kompressor yordamida quduqdagi suyuqlik sathi pasaytiriladi.

Kuchsiz sementlangan jinslardan tarkib topgan qatlamlardagi hamda ostki suvlari bo'lgan ob'ektlardagi quduqlarni o'zlashtirishda qatlamga beriladigan bosimni keskin kamaytirmaslik kerak. Gaz quduqlarini o'zlashtirishda gaz oqimini vujudga keltirishdan avval quduq tubini tozalash maqsadida (agar quduqdagi gidrostatik bosim qatlam bosimidan pasayib ketishi oqibatida gaz otqini hosil bo'lish havfi bo'lmasa) gil eritmasi suv bilan almashtiriladi. SHundan so'ng quduqqa favvoraviy quvurlar birikmasi tushiriladi, u orqali quduq tubidan og'zi tomon gaz harakatlanadi. Favvoraviy quvurlar quduqqa tushirilmagan bo'lsa, gaz oqimini jonlantirish quduqdagi suyuqlik sathini pasaytirish orqali amalga oshiriladi, bunda qatlam va quduq tubi bosimlarining farqi quduq tubi devoridagi gil qobiqni buzishga va quduqdagi suyuqlik ustuni bosimidan ustun kelishi uchun etarli bo'ladi, bunday sharoitlarda qatlamdan gaz oqimi quduq tomon harakatlanadi. Gaz oqimi harakatlana boshlaganda suyuqlik sathini pasaytirish to'xtatiladi va quduqda qolgan suyuqlik havo oqimi bilan yer yuzasiga chiqarilib, quduq tozalanadi. Favvoraviy quvurlar

birikmasi tushirilgan bo'lsa, gaz qudug'ini jonlantirish siqilgan havo yoki gaz bilan siqish orqali amalga oshiriladi.

Haydash quduqlarini o'zlashtirish jarayoni quduqlarda neft va gaz oqimini harakatga keltirish ishlaridan farqlanadi. Bunday quduqlarning asosiy vazifasiga rejalashtirilgan hajmdagi suvni qatlamga haydash kiradi. SHunga ko'ra haydash quduqlarini o'zlashtirish juda murakkab bo'lib, quduq tubi zonasini turli cho'kindilardan tozalash, xlorid kislota bilan qayta ishlash tadbirlari ko'rilgandan so'ng ham ko'zlangan maqsadga erishib bo'lmaydi. U vaqtda quduqning suyuqlik qabul qilaolishini oshirish uchun qatlamda gidravlik yorish, qum-suvli perforatsiyalash, torpedalash va sh.k. ishlar amalga oshiriladi.

Amaliyotda qatlam bosimi past bo'lgan zonalarda joylashgan quduqlarni o'zlashtirish oson kechadi. Shu sababli quduq o'zlashtirilayotgan maydondagi qatlamlar bosimini pasaytirish maqsadga muvofiq bo'ladi, buning uchun quduqni o'zlashtirish boshlangunga qadar qo'shni haydash quduqlariga suyuqlik haydash to'xtatiladi.

Ishlatish quduqlarini o'zlashtirishda neft, gaz va suv quduqda namoyonlanganda ulardan laboratoriya tadqiqotlari uchun namuna olish zarur.

4.5.4. Burg'ilash jarayonida gaz-neftli gorizontlarni o'rganish, sinash va neft, gaz, suvdan namuna olish

Quduqlarni burg'ilash jarayonida ochilgan gaz-neftli gorizontlarni, ulardagi neft va gazning tarkibi, xususiyatlari, joylashish sharoitlari va qazib chiqarish imkoniyatlarini o'rganishga ahamiyat beriladi. Bunday tadqiqotlar kernda neft va gaz belgilari borligini aniqlashga yo'naltirilgan bo'lib, kon-geofizikasi kuzatuvlari bilan birga olib boriladi.

Germetik tuzilgan, olib qo'yiladigan (echiladigan) namunaolgich yordamida burg'ilash quvurlari birikmasini ko'tarmasdan turib, 3000-3500 m chuqurlikdagi mahsuldor qatlamdan neft-gazga to'yingan jinslarning tabiiy tuzilishini saqlagan holda kern olish va uni tezlikda yer yuzasiga chiqarish mumkin.

Qudug' burg'ilash jarayonida ochilgan mahsuldor qatlamda suyuqlik va gaz oqimini jonlantirish, qatlamdagi suyuqlik va gazdan namuna olish, neft va gazning fizik parametrlarini aniqlashda qatlam sinagichi asbobi (namunaolgich) dan foydalaniladi. Qatlam sharoitida (qatlam bosimi va temperaturasi saqlangan holda) olingan namuna ishonchli hisoblanadi. Namunaolgichning chuqurlikdan (quduq ichidan) va qatlamni sinash chog'ida quduq tubi zonasidan oladigan xillari mavjud. Birinchi xil namunaolgich quduqqa metall trossda, lebyodka bilan (1500 m chuqurlikkacha qo'lda harakatlantirilib, undan u yog'iga 7000 m gacha mexanizm yordamida) tushiriladi, ikkinchi xili qatlamlarni sinash moslamalari bilan birga tushiriladi. CHuqurlik namunaolgichi qatlam bosimi 30 MPa gacha va temperaturasi 120°S (ochiq kamerali) va 100°S gacha (yopiq kamerali) bo'lgan flyuidlardan namuna olishga mo'ljallangan.

Qatlamning mahsuldorligi burg'ilash quvuriga kirgan suyuqlik miqdori, quvurni to'lish muddati, qatlamdagi va burg'ilash quvurlaridagi bosimning farqiga qarab baholanadi.

Qatlamni sinashda avval qatlam sinagichi asbobining hamma elementlarining va burg'ilash quvurlari birikmasining germetikligi tekshiriladi. Sinash chog'ida quduqdagi suyuqlik sathining barqarorligi kuzatib boriladi, agar uskunalar etarli darajada germetiklikka ega bo'lmasa, quvur ichiga yuvuvchi suyuqlik kirishi, natijada qatlamga bo'ladigan bosim miqdorining ortishi va o'z navbatida qatlamdagi suyuqlikning quduqqa kirib kelishi qiyinlashishi mumkin.

Odatda qatlam sinagichi quduq tubida 25-30 minut tutib turiladi. So'ng uni quduqdan chiqarib olib, quvur ichiga kirgan suyuqlik hajmi va uning sifati aniqlanadi. Katta chuqurlikda joylashgan qatlamlarni sinashda quvurni ezilish va qiyshayishdan asrash maqsadida ichiga suv, neft yoki gil eritmasi quyiladi. Quvur ichiga qatlamdan kirayotgan suyuqlik miqdorini aniqlashda avval quyilgan suyuqlik hajmi ham hisobga olinadi.

Shuningdek, burg'ilash chog'ida quduqda suv, neft yoki gaz oqimlari namoyon bo'lsa, ulardan laboratoriya tadqiqotlari uchun namunalar olinadi.

Gil eritmasidagi suvni kimyoviy tadqiq qilish orqali quduqda ochilgan suvli gorizontlar to'g'risida fikr yuritish mumkin. Buning uchun gil eritmasidan olingan namunani xomsurpdan tayyorlangan qopchada suzib, menzurka (o'lchovli shisha idish)ga quyiladi, so'ngra Bome areometri (suyuqlikning zichligini, solishtirma og'irligini o'lchaydigan asbob) yordamida suvning sho'rliigi (100 sm^3 suvdagi tuzlar miqdori grammda) aniqlanadi. Quduqqa kirib borayotgan gil eritmasidan va quduq ichidan olingan namuna ma'lumotlarini solishtirib, quduqqa qatlamdan chiqib qo'shilayotgan suvlar sho'rliigi to'g'risida fikrlash mumkin. Qo'shilayotgan suvlar xususiyatlarini o'rganish uchun quduqqa kirayotgan va undan chiqib ketayotgan gil eritmasidan namuna olib, laboratoriyaga yuborish kerak. Suvning to'liq kimyoviy tahlili uchun 1 l suv namunasi olinadi.

Neft konlaridagi suvlarning nisbiy zichligi d_s suv harorati $15,5^{\circ}\text{S}$ bo'lganda uning sho'rlanish ($^{\circ}\text{Ve da}$) dalillari asosida hisoblanadi:

$$d_c = \frac{145}{145 - ^{\circ}\text{Be}}.$$

Agar quduqda neft namoyonlansa namuna olib, unga quduq raqami, quduq tubining chuqurligi, namuna olingan gorizont, vaqt va kim tomonidan olinganini yozib, laboratoriyaga yuboriladi. Tahlil uchun 2-3 l neft olinadi.

Ko'pincha korxonaning geologiya bo'limida namunani laboratoriyaga yuborishdan avval $15,5^{\circ}\text{S}$ da neft zichligi neft uchun darajalarga bo'lingan ($^{\circ}\text{Ve da}$) areometr yordamida aniqlanadi, shuningdek, emperik tenglama orqali hisoblanadi:

$$d_H = \frac{140}{130 + ^{\circ}\text{Be}}.$$

Agar quduqda gaz oqimi namoyonlansa, undan tahlil uchun namuna olinadi. Burg'ilash eritmasidan gaz voronka yordamida olinadi. Voronka quduqdan chiqayotgan eritma oqimi ustiga keng tomoni bilan qo'yilib, eritmaga biroz botiriladi. Voronkaning ingichka tomoniga rezinali naycha qotiriladi, naychanning

ikkinchi uchi suv bilan to'ldirilib, suv solingan idishga to'ng'atilib o'rnatilgan butilka teshigiga kiritib qo'yiladi. Burg'ilash eritmasidagi gaz voronka va rezina naycha orqali asta-sekin butilkaning yuqori qismida to'plana boshlaydi. Butilkada biroz suv qolganda uning bo'g'zi suv ostida rezina tiqin bilan yopiladi. Gazi uchib ketmasligi uchun butilka laboratoriyaga tahlil qilishga to'ng'atilgan holatda yuboriladi. Olinayotgan namuna sof bo'lishi uchun voronka va rezina naycha gaz bilan yuviladi va undan keyin butilka ichiga kiritiladi.

Burg'ilash jarayonida gaz namunasini olish, uni tahlil qilish gaz karotaji yordamida amalga oshiriladi.

4.6. BURG'ILASH VA QUDUQNI SINASH MATERIALLARINI GEOLOGIK HUJJATLASHTIRISH

Geologik xizmat xodimlari burg'ilash jarayoni hujjatlarini o'z vaqtida va bexato tuzilishiga ahamiyat berishlari lozim. Oldingi boblarda qayd qilinganidek, quduqni burg'ilash boshlanishidan avval texnik loyihasi va smetasi tuziladi. Bunday birlamchi hujjatlar har bir quduq yoki ishlatish quduqlarini burg'ilashda quduqlar guruhi uchun tayyorlanadi. Loyiha texnik va geologik qismlardan iborat bo'lib unga geologik-texnik naryad ilova qilinadi.

Birlamchi hujjatlar yuqori tashkilotlar tomonidan tasdiqlangan va qabul qilingan yagona shakl bo'yicha tuziladi, hozirgi vaqtda zamonaviy kompyuter vositalaridan ham keng foydalanilmoqda. Burg'ilashning asosiy geologik hujjatlari quydagilardan: burg'ilash jurnali, kon-geofizik tadqiqotlar natijasida olingan karotaj diagrammalari, kern tavsifi, quduqning umumlashgan kesimidan iborat.

Burg'ilash jarayonida eng birinchi tuziladigan hujjatlarga quydagilarni kiritish mumkin: quduqni sutka davomida burg'ilanganligi to'g'risidagi axborot, kollektor daftari, vaxta (navbatchi burg'ilash brigadasi) jurnali va b. Bunday hujjatlarda xronologik (bajarilgan ishlarni ketma-ket ko'rsatib yozish) tartibda burg'ilash jarayonining borishi, quduqda yuvuvchi suyuqlik harakati, neft, gaz, suv namoyonlanishini kuzatish, mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirish va sementlash, uning germetikligini sinash, quvurni perforatsiyalash va qatlamni sinash to'g'risidagi ma'lumotlar yoziladi. Sutkalik axborot sxemasi 4.2-jadvalda berilgan.

Har bir quduq uchun quyidagi jarayonlar bo'yicha dalolatnomalar tuziladi va saqlanadi: 1) burg'ilash nuqtasi (joyi)ni topshirish va quduq qazish; 2) quduq burg'ilashni boshlash va tugatish; 3) mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirish va sementlash; 4) mustahkamlash quvurlari birikmasining germetikligini sinash; 5) burg'ilash chog'ida qatlam sinagichi yordamida mahsuldor gorizontlarni sinash natijalari; 6) mustahkamlash quvurlari birikmasini perforatsiyalash; 7) quduqni sinash natijalari va sh.k.

4.2-jadval

№ __ quduqda bajarilgan ishlar haqida sutkalik axborot

Rayon _____ kon _____

« ____ » _____ 200 ____ y. shakl № ____

Texnik qism																							
Muddati		Quduqni burg'lash, m		Dolotaning ishlashi			Gil eritmasi				Quvurlar												
		Quduq tubi chuqurligi, m	Sutka davomida	O'yish	Doloto turi va o'lchami, mm	Burg'lash vaqti, soat	Kovlash tezligi, m/soat	Dolotaning eyilish darajasi va xarakteri	Doloto mustahkamligini baholash	Namuna olingan chuqurlik	quduqqa kirishda	Zichlik, g/sm ³	quduqdan chiqishda	Temperaturasi, °S	quduqdan chiqishda	Qovush-qoqlik, Pa·s	Qum miqdori, %	kirayotgan oqim	Sutka-lik cho'kin-di, %	chiqayotgan oqim	Eritmani almashtirish, reagent qo'shish	Tushirish, m	Diametri, mm
Geologik qism																							
Quduqning qiyshayishi		Kern			Shlam			Gaz, neft, suv namoyonlanishi va eritmaning yutilishi															
O'changan chuqurlik, m	Burchak, gradus	Azimut, gradus	O'lchov usuli	Burg'lash oralig'i, m	Olish chuqurligi, m	Olingan kern uzunligi, m	Chiqish miqdori, %	Qisqacha litologik tavsifi, organik qoldiqlar, aralashmalar	Stratigrafik ajratish	Jinslarning yotish elementlari	Quduq tubi chuqurligi, m	Shlam chiqish chuqurligiga kiritilgan tuzatish, m	Qisqacha litologik tavsifi	Chuqurligi, m	Suyuqlik turi	Debiti, m ³ /sutka	Namoyonlanishning qisqacha tavsifi	Izoh					

Quduq burg'lash jarayonini kuzatish va geologik kesimni to'liq o'rganish (laboratoriya tahlili, geofizik tadqiqotlar va sh.k.) asosida kesim to'g'risida har taraflama etarli ma'lumot beraoladigan kernogramma diagrammasini tuzish muhim hisoblanadi. Uning yordamida quduq kesimida neft va gazga mahsulдор gorizontlarni ajratish, ularning suvli va boshqa gorizontlar bilan aloqadorligini aniqlash mumkin bo'ladi. Kernogramma 4.3-jadvalda keltirilgan shakl bo'yicha tuziladi

Kernogramma

Chuqurlik ashtabda, m	Kesim kolonkasi	Jinslarning litologik tavsifi	Elektr-karotaj		Radioaktiv karotaj	Burg'lash tezligi, m/soat	G'ovaklilik, %		O'tkazuvchanlik, m ²		Jinslarning granulometrik tarkibi	Neftga to'yinganlik, %	Suvga to'yinganlik, %	Suvning sho'rlligi, oVe
			KS egri chizig'i	PS egri chizig'i			umumiy	Ochiq	vertikal	gorizontal				

Izoh: Kernogrammada boshqa turdagi tadqiqotlar va kuzatuvlar ma'lumotlari ham berilishi mumkin.

4.7. BURG' QUDUG'INING GEOLOGIK KESIMINI TUZISH VA TASVIRLASH

Quduqni burg'lash jarayonida to'plangan geologik kuzatuv natijalari hamda mavjud elektr karotaj, radioaktiv karotaj va boshqa tadqiqotlar majmui ma'lumotlaridan foydalanib, qazilgan jinslar xarakterini aniqlash va quduqning geologik kesimini tuzish mumkin bo'ladi. Quduq kesimini tuzishda ochilgan jinslarning litologik tarkibini aks ettiruvchi shartli belgilardan foydalanib, ularni grafik ko'rinishida ifodalash mumkin. Grafikda jinslar litologiyasidan tashqari mos chuqurliklarda neft, gaz va suvning namoyonlanish belgilari, ag'darilmalar, gil eritmasining yo'qotilishi va boshqa geologik ma'lumotlar ko'rsatiladi. SHuningdek, mustahkamlash quvurlari birikmasini tushirish chuqurligi, ularning diametri, sementni ko'tarilish balandligi va sh.k. qayd qilinadi. SHartli belgilardan foydalanib litologiyani shtrixda, stratigrafiyani turli ranglarda (geologiya xartasida qabul qilingan) ko'rsatish mumkin.

Quduq kesimi qalin, yaxshi, uzoq muddat foydalanish mumkin bo'lgan qog'ozda 1:500 yoki 1:1000 masshtabda 4.4-jadvalda berilgan shaklda chiziladi.

4.4-jadval

Stratigrafiya	Chuqurlik, masshtabda, m	Litologiya, shartli belgilarda	Jinslarning qalinligi, m	Elektr va radioaktiv karotaj	Jinslar tavsifi	Quduq kons-truktsiyasi	Neft, gaz, suv namoyonlanishi, ag'darilmalar va sh.k.
---------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------	------------------------	---

Quduqning tuzilgan geologik kesimida svita, gorizont va qatlamlar quyidagi tartibda ajratiladi:

1. Svitalar stratigrafik belgilarga ko'ra ajratilib, asosan mikrofauna, makrofauna va kuzatuv ma'lumotlaridan foydalaniladi.

2. Stratigrafik svitalar ichida litologik belgilariga muvofiq qumtosh, gil, qumgilli, karbonat va boshqa jinslar pachkasi ajratiladi.

3. Litologik pachka jinslari ichida gazli, neftli va suvli gorizontlar ajratiladi.

5. Gorizontlar ichida gazli, neftli, suvli, belgili va sh.k.

qatlamlar ajratiladi.

Asosiy qatlamlar rim raqamlari, ikkinchi darajalilari esa — arab harflari bilan belgilanadi. Qatlamlarni metodik jihatdan to'g'ri belgilash quduq kesimini baholash va boshqa quduqlar kesimlari bilan taqqoslashni osonlashtiradi.

5-bob.

QUDUQNI BURG'ILASHDAN OLINGAN MATERIALLARNI GEOLOGIK JIHATDAN ISHLASH METODLARI

Quduqni burg'ilashdan olingan materiallar geologik jihatdan ishlanib, konning kesmasi va strukturalar xaritalari tuziladi. Bular konning tuzilishi to'g'risida to'liq tasavvur beradi. SHuningdek, ayrim tog' jinslari majmuasining o'zaro strukturaviy munosabatini va strukturalarning tarkib topish sharoitlarini o'rganishga imkoniyat yaratadi. Bundan tashqari burg'ilangan quduqlar kesimi tadqiq qilinib, tog' jinslarining quduq kesimi bo'yicha va ayrim gorizontlar bo'ylab fatsial o'zgarishi to'g'risida ma'lumotga ega bo'linadi.

Ayrim gorizontlarning qalinligini, kollektorlik xususiyatlarini, o'zgaruvchanligini, kon bo'yicha taqsimlanishini mukammal o'rganish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun quduqlar bo'yicha tuzilgan kesimlarni taqqoslash lozim. Bu kon geologining vazifasi hisoblanadi.

5.1. BURG' QUDUQLARI KESIMLARINI TAQQOSLASH (SOLISHTIRISH)

Burg' quduqlari kesimlarini taqqoslashda neft-gazli tayanch qatlamlar (gorizontlar) ajratiladi, ularning chuqurligi va jinslarning ketma-ket joylashishi aniqlanadi, bir xil tarkibli qatlamlar belgilanib, ularning turli yo'nalishlar bo'yicha qalinligi, litologik tarkibi va fatsial o'zgarishi kuzatib boriladi.

Bir xil nomlangan jins majmualarini, gorizontlarini va qatlamlarni quduq kesimida ajratish, ularni maydon bo'ylab o'zgarishini kuzatish, belgilangan yo'nalish bo'yicha izchilligini, yotish sharoitlarini, qalinligini, tarkibining doimiyligini aniqlash uchun quduq kesimlari taqqoslanadi. Quduq kesimlari biostratigrafik, xronostratigrafik va litostratigrafik (litogenetik) belgilari bo'yicha ham solishtiriladi.

Biostratigrafik belgilarga kesimdagi jinslarni faunali – floral tavsiflashdagi tafovutlar mansubdir. Bunday tafovutlar jinslarning hosil bo'lishida bir biotsenozlarning boshqasi bilan asta-sekin almashishi natijasida bunyodga keladi. Biostratigrafik belgilarga qarab taqqoslash makrofaunalar (*braxiopodolar*, marjonlar va b.) hamda palinologik ma'lumotlar (o'simliklarning spora va gulchangini o'rganish) asosida bajariladi.

Geologik vaqtning ma'lum bir davrlarida hosil bo'lgan xronostratigrafik belgilar yordamida quduq kesimida ayrim intervallar ajratiladi. Bunday belgilarga jinsning fizik-kimyoviy xususiyatlari (aktessor minerallar miqdori, minerallarning tipiga xos bo'lgan xususiyatlar – zarralarning shakli, rangi, ulardagi o'ziga xos qo'shimchalar), jinslar tarkibidagi elementlarning o'zaro geokimyoviy munosabati, quduq kesimlarining elektr va radiometrik diagrammalaridagi egri chiziqlar shakli va b. mansub.

Litologik belgilar tog' jinslarining litologik – kollektorlik xususiyatlarining turli-tumanligini o'rganishga asoslangan. Bunga sabab quduq kesimida fizik xususiyatlari turlicha bo'lgan qatlamlarning mavjudligidir. Litologik belgilarga jinsning moddiy

tarkibi (qumtoshlar, alevrolitlar, gillar, ohaktoshlar va b.), ularning sig'imli va filtratsiya xususiyatlari mansub.

Hal qilinadigan vazifalar bo'yicha regional, umumiy va mukammal taqqoslashlar farqlanadi.

5.1.1. Regional taqqoslash

Regional taqqoslash region yoki sedimentatsiya (cho'kish) havzasida kesimni stratigrafik nuqtai nazardan ajratish, xarakterli litologik-stratigrafik majmualarning qatlamlanish izchilligini, qatlarning yotishida tanaffuslar va nomuvofiqliklar borligini aniqlash maqsadida bajariladi. Bunda paleontologik ma'lumotlar asosida solishtirilayotgan yotqiziqslarning biostratigrafik nuqtai nazardan o'xshashligini aniqlash muhim hisoblanadi.

Regional taqqoslashdan olingan natijalardan qidiruv ishlarida unumli foydalaniladi va ular umumiy taqqoslash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

5.1.2. Umumiy taqqoslash

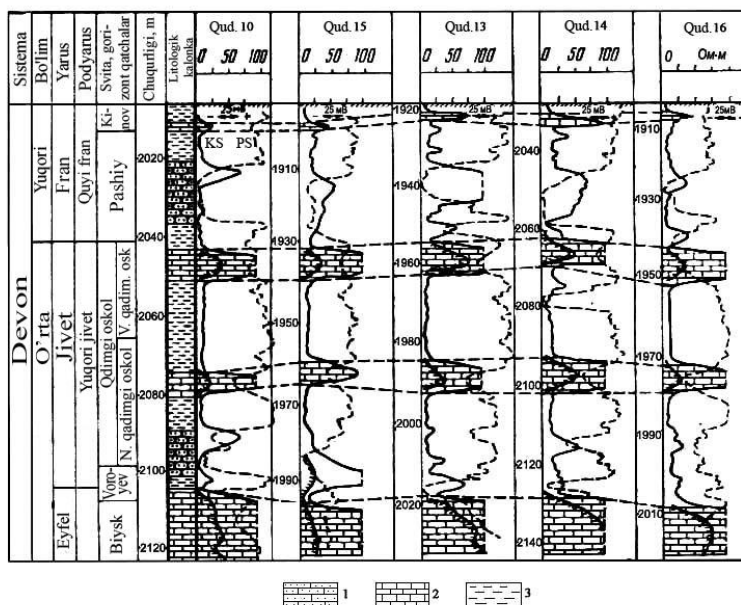
Burg' quduqlarining kesimi va umuman kon bo'yicha tog' jinslarining tarkibining, tuzilishining va boshqa xususiyatlarining o'zgarishini o'rganish maqsadida quduq kesimlari taqqoslanadi. Umumiy taqqoslashda konda qazilgan burg' quduqlari kesimlarida tayanch qatlamlar (va gorizontlar) ajratiladi, ularning yotish chuqurligi aniqlanadi, bir xil nomdagi qatlamlar ajratilib, turli yo'nalishlarda ularning qalinligi, litologik tarkibining o'zgarishi va fatsial o'zgaruvchanligi belgilanadi, shuningdek, qatlamlarning geologik tuzilishining maydon bo'ylab o'zgarishi o'rganiladi. Bunda quduq kesimlari bir yoki bir necha gorizontlar (yoki belgili qatlamlar) bo'yicha solishtiriladi.

Belgili qatlamning qalinligi maydon bo'ylab bir xilda saqlangan bo'lishi mumkin. Kesimlarni ishonchli taqqoslash tadqiq qilinayotgan kesimlarda aniqlangan belgili gorizontlarning ko'pligiga bog'liq.

Umumiy taqqoslashni stratigrafik, elektrik yoki radioaktiv belgili gorizontlar, belgili qatlamlar va kuzatuv ma'lumotlari majmui (shlam va mikrofaunani o'rganish, mexanik karotaj va sh.k.) bo'yicha ham bajarish mumkin. Kon sharoitida umumiy taqqoslash 1:500 yoki 1:200 masshtabda o'tkazilgan standart elektr karotaj diagrammalaridan foydalanib bajariladi. Dastavval karotaj diagrammasiga boshqa tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar tushiriladi. Quduq kesimlari uning og'zidan to tubigacha solishtiriladi, bunda bir xil stratigrafik svitalar va litologik pachkalar maydon bo'ylab kuzatib boriladi. Natijada kon bo'yicha quduq kesimining geologik tuzilishi, unda uzilmali buzilishlarning va yuvilish yuzasining bor yoki yo'qligi, ayrim stratigrafik gorizont va litologik pachkalarining tuzilishi va qalinligining o'zgarishi to'g'risida tasavvur hosil qilish mumkin bo'ladi.

5.1-rasmda Volga-Ural neft-gazli provintsiyasidagi Shkapov neft koni kesimining mahsuldor qismida qazilgan quduqlarning namunaviy karotaj diagrammalari taqqoslangani misol tariqasida keltirilgan. Diagrammada hamma

quduqlarda yaxshi kuzatiladigan bir qator gorizontlar ajratilgan. Bunga kinov yotqiziqlari ostida joylashgan yupqa ohaktosh qatlami ham taalluqlidir. Jivet yarusi yotqiziqlari uski qismidagi zohiriy qarshiliklar yuqori ko'rsatkichlarga ega. Uning ostidagi qalinligi 8-10 m bo'lgan «qora ohaktosh» deb atalmish ohaktosh qatlamining PS qiymatlari minimumga yaqin. Jivet yarusi yotqiziqlarining o'rta qismida yuqoridagi qatlamga monand ohaktoshlar mavjud bo'lib, qazilgan va taqqoslanayotgan hamma quduqlarda yaxshi kuzatiladi. Bu qatlamning PS egri chizig'i avvalgisidan ko'proq egilganligi bilan farqlanadi. Yana bir ohaktosh qatlami eyfel yarusi uski qismida joylashgan.



5.1-rasm. Shkapov neft koni kesimining mahsuldor qismi bo'yisha o'tkazilgan standart karotaj diagrammalarining taqqoslash sxemasi (N.A.Perkov, 1981): 1 – qumtosh; 2 – ohaktosh; 3 – argillit

Yuqorida qayd etilgan qatlamlar elektr karotaj diagrammasida ko'rsatkichlarining doimiyligi bilan ajralib turadi, bu esa taqqoslanayotgan quduqlarda ularning litologik tarkibining izchilligidan darak beradi. Quduqlarning bir-biridan uzoq masofada va strukturalarning turli qismlarida joylashganligini hisobga olsak, qatlamlarning litologik tarkibining konning hamma qismida bir xilliligi ko'ramiz.

Quduqlarning standart karotaji ma'lumotiga ko'ra ajratilgan to'rtta qatlamning har birini elektrli xususiyati o'ziga xos bo'lib, ular yordamida quduqda karotaj o'lchovlari amalga oshirilayotgan paytda quduqning tubi kesimning qaysi qismida joylashganini aniq aytish mumkin.

PS karotajining eng minimal qiymatlari bo'yicha belgilangan. Qumtosh qatlamlardan iborat mahsuldor gorizontlar terrigen jinslar pachkasi ichida joylashgan bo'lib, yuqorida ta'riflangan ohaktoshlarni ajratib turadi. Odatda mahsuldor gorizontlarning solishtirma qarshiligi ularning neftga to'yinganlik darajasiga bog'liq.

5.1-rasmda berilgan taqqoslash sxemasida mahsuldor qumtosh qatlamlar qalinligi va litologik tarkibining o'zgaruvchanligi hamda ularning vertikal chegarasini tayanch ohaktosh gorizontlari chegarasiga nisbatan surilgani bilan tavsiflanadi. Masalan, 10-quduqning kesimining yuqori qismida joylashgan qumtosh gorizonti 15-quduqda pastga qarab surilgan va «qora ohaktosh» qatlamidan gil qatchasi orqali ajralgan. 13-quduqdagi asosiy qatlam bilan bir qatorda «qora ohaktosh» gorizonti ustki qismi yaqinida qo'shimcha qum qatchalari (1945-1952 m) ham namoyonlanadi; 16-quduqda esa bu qatcha ohaktosh ustki qismi ustida joylashadi.

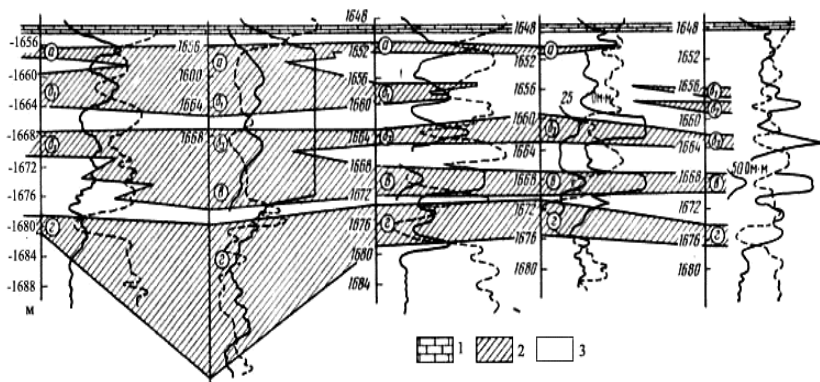
Ohaktosh qatlamining o'rtasidagi ikki qatchalar orasida joylashgan mahsuldor gorizontning litologik o'zgaruvchanligi faqat 14-quduqda qayd qilinadi, 10,15 va 13-quduqlarda bu gorizont gilli qumtosh va alevrolitlardan tarkib topadi, 16-quduqda esa gil jinslar bilan o'rin almashgan. Ohaktosh qatlamining o'rtasi va pastki qatchalari orasidagi gorizont bir (10 va 15-quduq) yoki ikki (13 va 14-quduq) qatlamdan tarkib topgan. 16-quduqda ushbu gorizont almashinib keluvchi qumtosh va argillitlardan iborat.

Stratigrafik gorizontlar ichidagi mahsuldor qatlamlar qalinligining va fatsial tuzilishining o'zgaruvchanligi, ular chegaralarining o'zgarib turishi o'rganilayotgan maydon chegarasida ushbu qatlamlar ayrim, bir-biridan chegaralangan qumtosh-alevrolitli linzalardan iborat bo'lishi mumkin.

5.1.3. Zonal taqqoslash

Zonal taqqoslash ayrim qatlam va ularning pachkalarini mukammal o'rganish uchun amalga oshiriladi. Fatsial o'zgaruvchanligi bilan tavsiflanadigan va ayrim qatchalarga ajraladigan, turli yo'nalishlar bo'yicha qiyiqlanadigan qatlamlarni zonal taqqoslash ayniqsa muhimdir. Qatlamning ishlatish sistemasini umumiy tahlil qilish va loyihalashda ayrim qatchalarning fatsial jihatdan o'zgaruvchanligini, qiyiqlanish chegaralarini, maydon bo'ylab tarqalganini kuzatib borish zonal taqqoslashda muhim ahamiyatga ega. Agar qatlam yosh yotqiziqlar bilan qoplangan bo'lsa, mahsuldor qatlamni taqqoslash uning ustki qismi bo'yicha bajariladi. Qatlamning ustki qismi yuvilib ketgan sharoitda esa, zonal taqqoslash qatlamning tubini o'rganish asosida, qatlamning ustki qismi va tag qismi yuvilib ketgan bo'lsa yoki u aniq ifodalanmagan bo'lsa, qatlam ichidagi belgili qatchani o'rganish asosida ado etiladi.

5.2-rasmda Romashkin konining bir uchastkasi bo'yicha quyi devon davri D₁ qatlamlari uchun (fran yarusining pashiy gorizonti) zonal taqqoslash sxemasi keltirilgan.



5.2-rasm. Zonal taqqoslash sxemasi (M.A.Jdanov, 1981): 1 – reper – yuqorida joylashgan ohaktosh gorizonti; 2 – qumtoshlar; 3 – gillar

Mazkur qatlamning yuqori qismidagi ohaktosh belgisi (reper) gorizont, deb olingan. Sxemada D_1 qatlamda alohida zonal intervallarning juda murakkabligi ko'zga yaqqol tashlanib turibdi.

Umuman sxemada ayrim intervallar yo bir-biri bilan qo'shilib ketadi ($a+b_1$ va b_3+v), yoki butunlay qiyiqlanib ketadi (a , b_1 , v interval masofalar), yoki uchastka bo'ylab ularning qalinligi o'zgarib boradi (b_3 , va g interval masofalar), yoki maydonning cheklangan uchastkasida yakka holda tarqalgan bo'ladi (b_2 interval).

Qatlamning murakkab tuzilganligi yuqorida keltirilgan sxemadan (5.2-rasm) yaqqol ko'zga tashlanadi. SHuning uchun ham bunday qatlamlar zonal taqqoslash yordamida ayrim qismlarga bo'lib o'rganiladi. Bunday ishlar qatlamni ishlatish bilan bog'liq bo'lgan turli masalalarni hal etishda muhim rol o'ynaydi.

Zonal taqqoslashda vertikal yo'nalish bo'yicha o'zgaruvchan, gorizontalar yo'nalish bo'yicha esa uzoq masofalarda fizik-litologik xususiyatlari umumiy va o'zgarmas bo'lgan quduq kesimining zonal intervallari taqqoslanadi. Ayrim kamyob mahalliy qatlar quduq kesimida (zonal interval ichida) uchrasa, u yoki bu intervalga kiritiladi.

SHuni inobatga olish zarurki, ajratilgan zonal intervallar mahsulдор qatlamning geologik tuzilishini mukammal o'rganishda muhim rol o'ynaydi, ammo bu har doim mustaqil ishlash ob'ekti bo'la olmaydi.

Mahsulдор qalin qatlamlar ayrim zonalarga ajratilib, geologik tuzilishi zonal taqqoslash asosida mukammal o'rganiladi. Bu platformalardagi yirik neft konlarining ishlatish sistemasini tahlil qilish va loyihalash uchun zarur. SHuni qayd etish lozimki, platformalardagi mahsulдор qatlamlarning fatsial tuzilishi tez o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi.

5.1.4. Umumlashtirilgan statistik kesim

Quduqlar kesimini taqqoslab o'rganishda umumlashtirilgan statistik kesim tuziladi. V.A. Bad'yanov taklif etgan bunday kesimni tuzish metodikasi quyidagicha: Ordinata o'qiga gorizont ustki qismidan pastga tomon yo'nalgan quduq chuqurligi qo'yiladi. Abstsissa o'qiga quduqlarning nisbiy soni tushiriladi (% da yoki % ning ulushida), ma'lum chuqurlik bo'yicha gorizontning ustki qismidan boshlab kollektor (yoki kollektor bo'lmagan) qatlam ko'rsatiladi. Har bir chuqurlik uchun uning qadami – uzunligi ixtiyoriy olinib, foizda aniqlanadi va chizmaga tushiriladi. Buning natijasida ayrim kesim yoki umumlashtirilgan statistik kesim bo'yicha kollektor va kollektor bo'lmagan jinslarning nisbiy miqdori taqsimlanishining differentsial egri chizig'i hosil bo'ladi.

Yuqorida qayd etilganlarga nazar tashlasak, umumlashtirilgan statistik kesim kollektorlarning turli chuqurliklarda taqsimlanishining faqat umumiy mohiyatini aks ettirishi mumkin. Ammo u asosiy vazifa hisoblangan ayrim tog' jinslarining ba'zi bir turlarini kon maydonida lokal taqsimlanishini ifodalay olmaydi, binobarin, bunday kesim bevosita taqqoslash uchun xizmat qila olmaydi. Bunday sharoitda tog' jinslari yotishining ketma-ketligini, qalinligini va moddiy tarkibini tadqiq qiladigan umumiy taqqoslash metodi zich tuzilgan va o'tkazuvchan qatchalarning foizda ifodalangan miqdorini o'rganadigan statistik metod bilan almashtiriladi. Ammo bu metod qatchalarning maydon bo'ylab lokal tarqalishini kuzatish imkonini bermaydi, shu sababli undan foydalanib bo'lmaydi. CHunki, yuqorida qayd qilingan qatchalar aslida ularning turli holatdagi birikmasi bo'lishi mumkin. SHu boisdan bularni faqat yotqiziqlarni mo''tadil taqqoslashda o'rganiladi.

5.2. MO''TADIL VA NAMUNALI KESIMLARNI TUZISH

Kon maydonida qazilgan burg' quduqlarining kesimlarini taqqoslash natijasida mo''tadil (namunali) kesim tuziladi. Mo''tadil kesimda jinslarning burg' qudug'idagi haqiqiy qalinligi, namunali kesimda esa ularning vertikal yo'nalish bo'yicha qalinligi ifodalanadi. Kesimlar kondagi qatamlarning ketma-ketli qatlanishini, ularning o'rtacha qalinligini va litologik tarkibini aks ettiradi. Kon bo'yicha mo''tadil (yoki namunali) kesimning mavjudligi quduqlarni burg'ilash paytida uni geologik nazorat qilishni osonlashtiradi va burg'ilash jarayonida quduqning tubi yo'nalishi oson aniqlanadi.

Mo''tadil (yoki namunali) kesim kon bo'yicha tuzilgan kesimlarning o'rtacha tuzilishini ifodalaydi. SHu boisdan bunday kesim kondagi kesimlarning ko'pchiligiga o'xshashi kerak. Tektonik harakatlari sekin yoki tog' jinslarining litologik tarkibi muttasil bo'lgan konlar uchun bitta mo''tadil (yoki namunali) kesim etarlidir.

Jinslarning litologik tarkibi o'zgaruvchan va tektonik tuzilishi turlicha bo'lgan konlarning har bir uchastkasi uchun alohida-alohida mo''tadil kesim tuzilishiga zaruriyat tug'ilishi mumkin. Bunda har bir uchastka alohida tavsiflanadi. Mavjud ma'lumotlar asosida mo''tadil, grunt (jinslarning namunalari bo'yicha), geofizik (elektrometriya va radiometriya ma'lumotlari bo'yicha) yoki geologik-fizikaviy

namunali kesim tuziladi. Bunday kesimda geologik va geofizik kesimlar o'z aksini topadi.

Kon maydonlarida namunali kesim faqat uning vertikal qalinligi bo'yicha (undan oson foydalanish uchun), razvedka qilinayotgan maydonlarda esa kesimning haqiqiy qalinligi bo'yicha tuziladi.

Mo''tadil va namunali kesim tuzishda tog' jinslarining haqiqiy qalinligini vertikal qalinlikka va aksincha, vertikal qalinligini haqiqiy qalinlikka qaytadan hisoblab chiqiladi. Hisoblash quyidagi ifodalar orqali bajariladi (5.3-rasm):

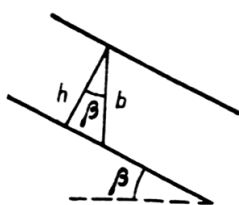
$$b = \frac{h}{\cos \beta} ; h = b \cos \beta, \quad (5.1)$$

bunda h – qatlamning haqiqiy qalinligi, m; b – qatlamning vertikal yo'nalishi bo'yicha qalinligi, m; β – qatlamning enkayish burchagi, gradusda.

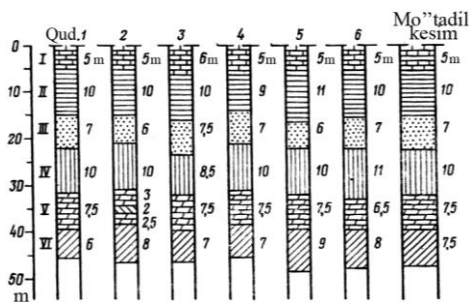
Kon maydonida jinslarning enkayish burchaklarining o'zgarib turishi, turli uchastkalarda qatlam qalinligining ham o'zgarishiga sabab bo'ladi, shu boisdan qatlamning haqiqiy qalinligini aks ettiruvchi mo''tadil kesim tuziladi.

Mo''tadil (yoki namunali) kesim tuzish uchun quyidagilarni bajarish lozim: 1) konda qazilgan barcha quduqlar kesimlarini mufassal o'rganish; 2) tuzilgan kesimlardagi jinslarni xarakterli gorizont va belgili gorizontlarga ajratish; 3) mo''tadil, nuqsonli va xarakterli bo'lmagan kesimlarni ajratish; 4) kesimlarni puxta taqqoslash; 5) namunali o'rtacha kesim tuzish.

Ajratib olingan nomo''tadil, nuqsonli va noxarakterli kesimlar puxta tahlil qilinib (aniq nuqsonli kesimlar bundan mustasno), konning alohida uchastkalari uchun o'rtacha kesimlar tuziladi. 5.4-rasmda mo''tadil (namunali) kesim namunasi keltirilgan.



5.3 rasm. Qatlamning haqiqiy (h) va vertikal (b) qalinliklari nisbati



5.4rasm. Mo''tadil (namunali) kesim tuzishga misol (M.A.Jdanov, 1981)

Rasmda o'ziga xos tavsifli ohaktosh qatlamining I ustki qismi bo'yicha taqqoslash bajarilgan. Rasmda olti quduqning kesimi solishtirilgan bo'lib, ohaktosh qatlamining qalinligi faqat quduqda ortib boradi, qolgan quduqlarda esa qalinlik bir xil bo'lib, 5 m ga teng. Mazkur qatlamning qalinligi ko'pgina quduqlarda birday, shunga ko'ra mo''tadil kesimda ham ushbu qalinlik qabul qilingan. Mo''tadil

(namunali) kesimdagi II, III, va IV qatlamlarning qalinligi, ularning ko'pgina quduqlardagi qalinligiga moslab olingan. V-qatlam 2-quduqda ikkiga ajralgan, 6-quduqda esa boshqa quduqlar kesimlaridagiga nisbatan ancha qisqarganligi rasmdan yaqqol ko'zga tashlanadi. Mo''tadil kesimda bu qatlam, boshqa ko'pgina quduqlardagiga o'xshash yaxlit qilib ko'rsatilgan va uning qalinligi 7,5 m.

VI qatlamning qalinligi esa bir quduqdan ikkinchisiga qarab o'zgarib boradi. SHu boisdan uning o'rtacha qalinligi hamma quduqlardan olingan ma'lumotlarga binoan 7,5 m ga teng deb qabul qilingan.

Alohida uchastkalarda ba'zan quduqlarning me'yorsiz kesimlari ham uchrab turadi. Bunday kesimlar yotqiziqlarning ketma-ket joylashishi yoki jinslarning fatsial tavsifi bo'yicha boshqa, qo'shni quduq kesimlaridan keskin farq qiladi. Binobarin, shunday me'yorsiz kesimlarni inobatga olgan holda mo''tadil kesimni tuzish zarur bo'ladi. Agarda u yoki bu kesimning me'yorsiz tavsifi faqat alohida quduqlarda kuzatilsa va noqonuniy namoyon bo'lsa, u inobatga olinmaydi; agarda bunday holat ma'lum uchastkalardagi ba'zi bir quduqlarda takrorlansa, shunday uchastkalar uchun alohida mo''tadil (namunali) kesimlar tuziladi.

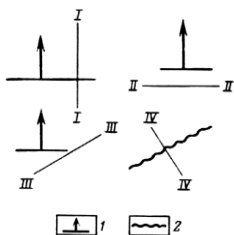
Mo''tadil (yoki namunali) kesim tuzishda elektr va radiokarotajdan olingan ma'lumotlar, shuningdek, geologik daliliy ma'lumotlar etishmaganda hamma qo'shimcha ma'lumotlar e'tiborga olinishi kerak. SHuningdek, konning mo''tadil geofizik kesimini tuzish ayniqsa foydali hisoblanadi. Bunday mo''tadil kesimni tuzish metodi mo''tadil geologik kesma tuzish metodiga o'xshashdir.

5.3. GEOLOGIK KESMA TUZISH

Geologik kesmada tog' jinslari va qatlamlarining yotish holatlari, qavatlanishi, yoshi va tarkibi har xil jinslarning o'zaro munosabatlari, geologik struktura shakllari, qatlamning qalinliklarining o'zgarishi, burmalanish va uzilmalar xarakteri, geologik fatsiya va ularning o'zaro munosabatlari vertikal tekislikda tasvirlanadi. Geologik kesma geologik xaritani mazmunan to'ldirib, maydonning chuqurlik bo'ylab tuzilishida sodir bo'ladigan o'zgarishlar haqida ma'lumot beradi.

Konning geologik kesmasi quduqlar kesimi bo'yicha tuziladi va kon tuzilishi to'g'risida aniq tushuncha beradi, shuningdek, turli yo'nalishlarda sodir bo'ladigan fatsial o'zgarishlarni izohlaydi. Bundan tashqari geologik kesma neft va gaz uyumlarining zaminda joylashishini hamda ularning bir-biri va suv bilan bo'lgan tutash yuzalarining qiyofasini ifodalaydi. Agar konning geologik tuzilishi murakkab bo'lsa, tuzilgan kesma razvedka quduqlarini loyihalashda va struktura xaritasini tuzishda katta ahamiyatga ega bo'ladi. SHu boisdan quduqlar bo'yicha geologik kesma tuzish metodikasini o'zlashtirib olish muhim sanaladi. Hal etiladigan geologik vazifalarga qarab kesmani u yoki bu yo'nalishi tanlanadi (5.5-rasm). Asosan ko'ndalang va bo'ylama geologik kesmalar farqlanadi.

Ko'ndalang geologik kesma (qatlamlar cho'ziqligiga ko'ndalang yoki enkayishi bo'yicha) yordamida konning tektonikasi tadqiq qilinadi, agar qatlamlarning birlamchi yotish holatlari buzilgan bo'lsa, u holda kesma buzilish yo'nalishiga ko'ndalang qilib tuziladi.



5.5-rasm. Geologik kesmalar turlari: I-I – ko'ndalang kesma; II-II – bo'ylama kesma; III-III – diagonal kesma; IV-IV – tektonik buzilishga nisbatan ko'ndalang qilib tuzilgan kesma (M.A.Jdanov, 1981). 1 – tog' jinsining yo'nalishi va og'ishi; 2 – buzilish yo'nalishi

Bo'ylama kesma (qatlamlar cho'ziqligi bo'ylab) ham konning tektonik tuzilishini o'rganish uchun tuziladi. Mohiyatiga ko'ra kesma bir qator ko'ndalang kesmalarni taqqoslab tuziladi va ularni to'ldiradi.

Qayd qilinganlardan tashqari jinslarning cho'ziqligiga va yotishiga diagonal qilib tuziladigan kesmalar ham mavjud. Bunday kesmalar buzilishlarni va jinslardagi fatsial o'zgaruvchanlikni diagonal yo'nalish bo'yicha o'rganish uchun zarur.

Quduqlar bo'yicha tuziladigan kesma geologik yoki struktura xaritasi masshtabida tuziladi. Agar xaritaning masshtabi juda kichik bo'lsa-yu, tuziladigan kesmada turli geologik elementlarni ko'rsatish zaruriyati tug'ilsa, kesma geologik xaritaning masshtabidan yirikroq masshtabda tuziladi. Qatlamlarning enkayish burchagining kesmada o'zgarib ketishining oldini olish maqsadida uning gorizontaal va vertikal masshtabi bir xil qilib olinadi. Quduqlar bir-biridan juda katta masofada joylashganda (mas., platformada) kesmalar turli masshtabda tuziladi, agarda kesmani vertikal bo'yicha mufassal o'rganish zaruriyati tug'ilsa, u yirikroq masshtabda tayyorlanadi. Kesmada quduqlar oralig'idagi qatlamlarda paydo bo'lgan uzulishlarni bir varaq qog'ozda joylashtirish uchun kesmani bir xil masshtabda tuzilgani maqsadga muvofiq bo'ladi.

Kesma yer yuzasining turli tomonlari bo'yicha tuziladi va chapdan o'ngga: janub-shimol, janubiy-g'arbiy-shimoliy-sharq, g'arb-sharq, shimoliy-g'arb-janubiy-sharq yo'nalishlari bo'yicha joylashtiriladi.

Kesmani tuzishda quyidagi tartibga rioya qilinadi:

1) dengiz yuzasining sath chizig'i o'tkaziladi va kesmaning chap tomonida vertikal masshtab chiziladi;

2) dengiz sathini ifodalaydigan chiziqda qabul qilingan masshtabda quduqning kesmadagi o'rni nuqtalar bilan ko'rsatiladi;

3) ko'rsatilgan nuqtalardan quduq tanalari vertikal chiziq holida o'tkaziladi va quduq amplitudalari masshtabda ifodalanadi; altitudalar (metrlarda ifodalanagan mutlaq balandlik) belgilarini birlashtirib, kesmaning yo'nalishi bo'yicha relief yuzasi sxematik shaklda ifodalanadi;

4) quduq tanasiga parallel qilib, ikkinchi chiziq o'tkaziladi va shartli belgilarda quduq kesimining ustuni chiziladi.

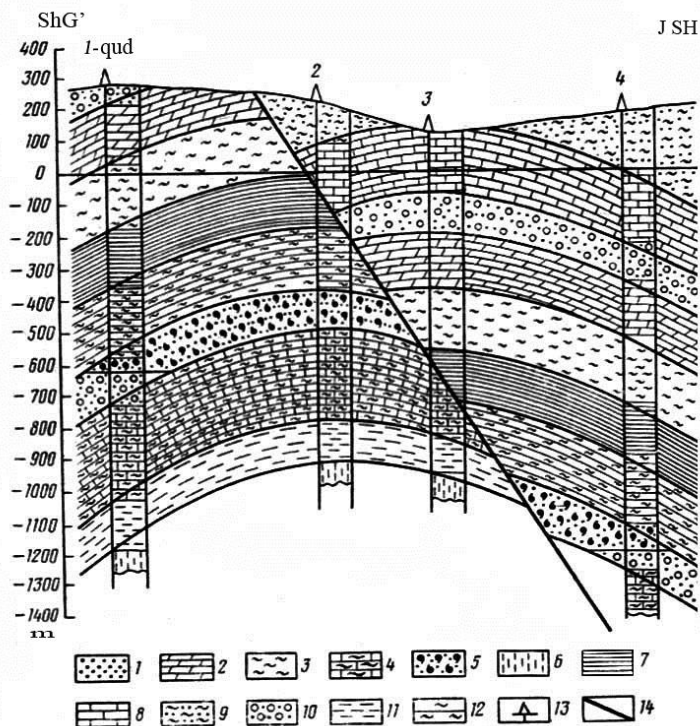
5) quduq kesimlari taqqoslanib, yakuniy geologik kesma chiziladi.

Kesimlarni taqqoslashda hamma quduqlarning kesimidagi qatlamlarning ketma-ket qatlanib joylashishiga alohida e'tibor beriladi.

Qatlamlarning ketma-ket joylashishida alohida stratigrafik birliklarning tushib qolishi yoki alohida nome'yorliklarning mavjud bo'lishi mumkin. Bular o'z

navbatida tog' jinslarining stratigrafik nomuvofiq yotishidan yoki tektonik buzilish mavjudligidan dalolat beradi. Binobarin bunday nome'yorliklarning quduq kesimida uchrashiga alohida e'tibor berish lozim, chunki ular birgalikda tog' jinslarining nomuvofiq yotish sababini aniqlashga imkon beradi hamda buzilish yuzasining kesma tekisligi bilan kesishganligini bildiradi.

5.6-rasmda qazilgan quduqlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib tuzilgan geologik kesma keltirilgan. Kesma yuqorida qayd etilgan tartibda tuzilgan.



5.6-rasm. Quduqlar bo'yisha tuzilgan geologik kesma: 1 – qum; 2 – dolomit; 3 – gil; 4 – mergel; 5 – neftli qum; 6 – gips; 7 – bitumli slanets; 8 – ohaktosh; 9 – gilli qum; 10 – suvli qum; 11 – zishlashgan gili qumtosh; 12 – gilli slanets; 13 – quduq og'zi; 14 – buzilish yuzasining kesma tekisligi bilan kesishgan shizig'i.

5.6-rasmda ifodalangan quduqlar kesimlarini taqqoslashda va jinslarning yotishidagi ketma-ketlikka nazar tashlasak, 2 va 3-quduqda jinslarni mo''tadil ketma-ket yotishining buzilganligi ko'zga yaqqol tashlanadi. 2-quduq kesimidan suvli qum, dolomit va gil qatlamlari tushib qolgan. Faqat shu quduqning kesimida bevosita ohaktosh qatlami ostida bitumli slanets qatlami uchraydi. Xulosa qilib aytish lozimki, 2-quduqdagi nome'yorlik nuqtasi 50 m chuqurlikdagi ohaktosh va bitumli slanetsning tutashgan joyiga to'g'ri keladi.

3-quduqda qalinligi qisqargan bitumli slanets qatlamining bevosita mergel qatlamning ustida joylashgani nome'yorlik borligini bildiradi. Mazkur quduqning kesimidan gilli slanets va neftli qum qatlamlari tushib qolganini aniq ko'rish mumkin. Binobarin 3-quduqning 600 m chuqurligida bitumli slanets va mergel qatlamlari oralig'ida nome'yorlik mavjud. Bunday sharoitda nome'yorlik nuqtalarini birlashtiruvchi chiziqli buzilish sirtining (bu holda sbros) kesma tekisligi bilan kesishgan izidan iborat bo'ladi.

Mahsuldor gorizontlarning geologik tuzilishini mukammal o'rganish borasida kesmalar tuziladi. Kesmaning vertikal masshtabi shunday tanlanishi kerakki, unda mahsuldor qatlamlarni alohida qatchalarga bo'linishini va ularning kesma chizig'i yo'nalishi bo'yicha fatsial o'rin almashinishini ko'rsatish mumkin bo'lsin.

Jinslarning fatsial o'zgaruvchanligini o'rganishda quduqlar bo'yicha mukammal geologik kesma, konning ayrim uchastkalarining tektonik tuzilishini aniqlash maqsadida sxematik kesma tuziladi. Bunda faqat svitalarning ustki qismi va belgili gorizontlari o'z aksini topadi.

Geologik kesma tuzishda unda sodir bo'lgan xatoliklarga ahamiyat berish kerak. Bunday xatoliklar kesma yo'nalishiga quduqlar o'rni nuqtalarining noto'g'ri tushirilishidan va quduq tanasining qiyshayishidan paydo bo'ladi. SHu boisdan geologik kesma tuzishda unda paydo bo'ladigan xatoliklarning oldini olish uchun quduq o'rning ko'chirilishini (kesma chizig'iga tushmagan), shuningdek, quduq tanasining qiyshayishini inobatga olib tuzatishlar kiritish kerak.

5.3.1. Burg'ilangan quduqlar joyini kesmada uning yo'nalishiga moslab joylashtirish

Kesmaning tuzishdagi xatoliklarni bartaraf etish maqsadida, qoidaga ko'ra, quduqlarning o'rni (nuqtalari) qatlamning yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi (5.7-rasm,a). Kesмага quduqning o'rnamashgan joyini qatlamning yo'nalishi bo'yicha tushirish (5.7-rasm,b) mumkin bo'lmasa yoki quduq kovlangan joyni bunday belgilash, masalan T nuqtadan U nuqtaga o'tkazish (5.7-rasm,v) maqsadga muvofiq bo'lmasa (chunki funktsiyalar xarakteri T va U nuqtalarda har xil bo'ladi), quduq kesma yo'nalishiga perpendikulyar bo'yicha joylashtiriladi (K nuqtadan L nuqtaga, M nuqtadan N nuqtaga, T nuqtadan Y nuqtaga). Quduqlar kesмага bunday joylashtirilganda albatta tuzatishlar kiritiladi.

Quduq M ni qatlamning enkayish chizig'i bo'yicha joylashtirish uchun (5.7 b, 5.7 a-rasmlar) quyidagi tuzatish kiritiladi:

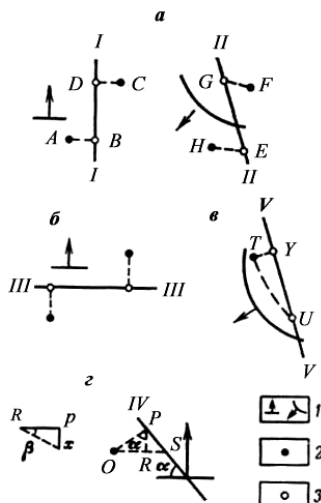
$$x_1 = MNtg \beta. \quad (5.2)$$

Quduqni qatlamning enkayishi bo'yicha joylashtirishda (5.2)-ifoda bo'yicha hisoblab chiqarilgan tuzatish qiymati quduq balandligi qiymatidan ayrib tashlanadi va quduq kesмага $h_3 = h_2 - x_1$ ga (5.8-rasm, a) teng yangi balandlik bilan tushiriladi. Quduq qatlamning yuqoriga ko'tarilib borishi bo'yicha joylashtirilganda, avval hisoblab chiqilgan tuzatish qiymati quduqning balandlik qiymatiga qo'shiladi va buni kesmada $h_1 = h + x_1$ ga teng balandlik bilan ko'rsatiladi (5.8-rasm, b).

Bunday sharoitda quduqning og'zi L_2 nuqtada, birinchi holatda esa N_2 nuqtada joylashadi. Quduqni bunday chizishda va u kesmaning yo'nalishiga mos holatda joylashtirilganda kesmada xatoliklar bo'lmaydi.

5.7-rasm. Quduqlar joyini kesmaga joylashtirish

sxemasi (M.A.Jdanov, 1981): 1 – qatlamlarning yotish elementlari; 2 – quduqlar joylashgan o'rni; 3 – quduqlarning ko'shirilgan nuqtasi; β – qatlamning og'ish burshagi; α – kesmaning yo'nalishi bilan qatlamning yo'nalishi oraliq'idagi burshak; rim raqamlari bilan kesmalar yo'nalishi ifodalangan.



Agar quduq qatlamning cho'ziqligiga va enkayishiga nisbatan diagonal yo'nalishda tuzilgan kesmaga joylashtirilsa (5.7-rasm,g), unday holatda quduq O nuqtadan kesmaga o'tkazilgan perpendikulyar chiziq bo'yicha R nuqtaga tushiriladi, ya'ni qatlamning pastga enkayishi bo'yicha o'tkaziladi.

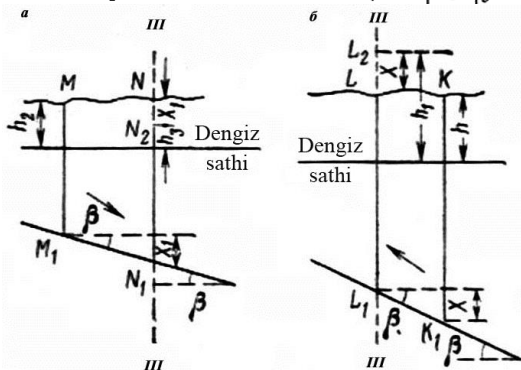
5.7-rasm,g da OS va PR yordamchi chiziqlar

o'tkazilgan. Rasmdagi O, R, S nuqtalar qatlamning yo'nalishi chizig'ida joylashadi va rasmdagi R nuqtaga nisbatan bir xil chuqurlikda bo'ladi. R nuqta hamma nuqtalarga nisbatan X o'lchamiga teng bo'lgan chuqurlikda joylashadi. Demak, $x = RP \operatorname{tg} \beta$ ga teng.

OPR uchburchigidan $RP=OP \cos \alpha$ bo'lgani uchun tuzatishning oxirgi qiymati $x = OP \cos \alpha \operatorname{tg} \beta$ (5.3) bo'ladi

5.3. ifoda bo'yicha hisoblangan tuzatishni quduqni R nuqtaga tushirishda quduq og'zining mutlaq balandligidagidan ayrib tashlash kerak, chunki quduq hisoblab chiqilgan tuzatishga ko'ra qatlamning enkayishi bo'yicha pastga joylashtiriladi.

Shuni nazarda tutish zarurki, kesma chizig'iga tushirilmagan quduqlardan foydalanib tuzilgan kesma ushbu yo'nalish bo'yicha kesimning o'zgarish qonuniyatlarini aniqlab beraolmaydi.



5.8 rasm. Quduqning joylashgan joyining mutlaq balandligi bilan kesmaning mutlaq balandligi orasidagi farqiga tuzatish kiritish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981)

5.3.2. Geologik kesma tuzishda quduqning qiyshayishini hisobga olish

Quduqning qiyshayishi deganda vertikal yoki qiya yo'nalgan quduqlarning loyihada ko'rsatilgan holatidan og'ishi tushuniladi. Ma'lum bir nuqtada qazilayotgan quduqning *vertikaldan og'ishi* deb, uning yo'nalishini yer yuzasi tomonlari (sharq, g'arb, shimol, janub)ga nisbatan qiyshayib ketishi tushuniladi. U og'ish burchagi (zenit burchagi θ) va og'ish azimuti (quduq azimuti α) bilan tavsiflanadi. Og'ish burchagi $90^\circ - \theta$ bilan aniqlanadi va quduqning *qiyshayish burchagi* deb yuritiladi va η bilan belgilanadi. Og'ish burchagi – quduq tanasi o'qining gorizontal tekislikka nisbatan og'ganini bildiradi. Og'ish azimuti loyihada ko'rsatilgan yo'nalish va quduq tanasining o'lchangan nuqtasidagi o'qining gorizontal tekislikka proektsiyasi orasidagi burchak orqali belgilanadi. Og'ish azimuti haqiqiy, magnitli yoki shartli bo'lishi mumkin.

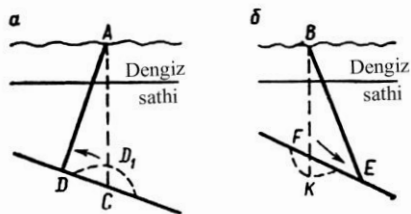
Quduqlar quyidagi sabablarga ko'ra qiyshayishi mumkin:

1) vertikal yo'nalishda burg'ılanayotgan quduqlarning og'ishi quduq tubi maydonining turli yo'nalishlarda notekis etishi natijasida yuz beradi. Qiya yo'nalgan quduqlarning qiyshayishiga esa quduq tubi maydoni aylanasi va devorlari bo'ylab notekis joylanishi sabab bo'ladi; 2) quduq tubidagi jinslarning ma'lum bir geologik va texnologik sharoitlarda notekis maydalanishi; 3) qiya yo'nalgan quduqlarni burg'ilashda burg'ilash uskunasi og'irligi ta'sirida quduq devorlarining notekis buzilishi; 4) burg'ilash uskunasi tag qismi o'qining quduq o'qiga mos kelmasligi; 5) vertikal yo'nalgan quduqlarning qiyshayishiga ta'sir etadigan geologik sharoitlar; 6) texnik sharoitlar va h.k. ham quduqlarning qiyshayishiga sabab bo'ladi.

Quduqlarning qiyshayish sabablarini aniqlash konda ishlayotgan geologning vazifasi hisoblanadi. Chunki geologik kesma qiyshayib ketgan quduqlardan foydalanib chizilsa, noto'g'ri tayyorlanadi. Agar qatlamlarning yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha qiyshayishi sodir bo'lsa, quduq qatlamning ustki qismini D nuqtada (5.9-rasm,a) uchratadi. D nuqtadagi quduqning qiyshayib ketganligi hisobga olinmasligi oqibatida

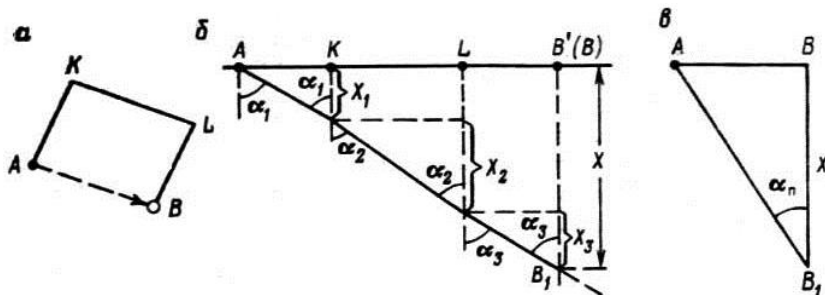
quduqning kam chuqurligini ifodalaydigan D nuqta D_1 nuqtaga tegishli bo'lib qoladi, bu esa o'z navbatida kesmaning noto'g'ri tuzilishiga sabab bo'ladi. Quduq qatlamning pastga qarab og'ishi bo'yicha qiyshaygan bo'lsa (5.9-rasm,b), u qatlamning ustki qismini ancha pastda - E nuqtada uchratadi. Bu K nuqtaga tegishli bo'lib, aslida mavjud bo'lmagan strukturaviy muldani kesmada ifodalanishiga olib keladi, chunki qatlam ustki qismining asl holati (vertikal quduqda) F nuqtaga to'g'ri keladi.

Geologik kesma tuzishda quduqning qiyshayganligini o'rganadigan metodni ko'rib chiqamiz. Aytaylik, quduqning qiyshayish paytida uning chetga burilish

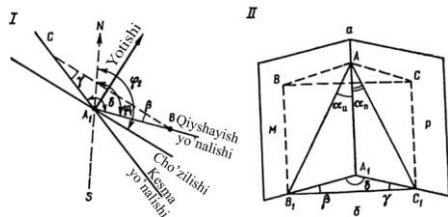


5.9-rasm. Quduqning qiyshayishi inobatga olinmagan holda qatlam ustining mutlaq balandliklaridagi xatoliklar sxemasi (M.A.Jdanov)

Quduqning og'zi A nuqtada, tubining oxirgi holati esa V nuqtada tasvirlangan. Quduqning qiyshayishini bir – AV tekislikda (soxta) ifodalash uchun ularning ayrim qiyshayish tekisliklarini bir tekislikka joylashtiramiz (5.10-rasm,b). 5.10-rasm,b dan ma'lum bo'lishicha, quduqning qiyshaygan tanasini vertikal tashkil etuvchisi V^1V_1 hisoblanadi va u X ga teng.

$$x = x_1 + x_2 + x_3 = AKctg \alpha_1 + KLctg \alpha_2 + LB^1ctg \alpha_3. \quad (5.4)$$
$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{H}} = \frac{AB}{x} \quad (5.5)$$
$$AB_1 = \frac{x}{\cos \alpha_u} \quad (5.6)$$


Shunday qilib, biz quduqni bir qiyshayish tekisligiga keltirib, shu tekislikda uning uzunligi va qiyshayish burchagini aniqladik. Quduq tanasi AV ning gorizontal proektsiyasini kesmaning cho'zilishi va yo'nalishiga shunday parallel qilib joylashtiramizki, bunda quduqning og'zi A kesma chizig'iga o'rnatilgan. A nuqtadan yo'nalish chizig'ini va og'ish burchagini, shuningdek, NS meridianini o'tkazamiz (5.11-rasm,I). So'ngra V nuqta yo'nalishga parallel bo'lgan chiziq bo'yicha bu chiziqning kesma yo'nalishi bilan S nuqtada kesishgunga qadar proektsiyalanadi; natijada AVS uchburchagini hosil qilamiz, bunda: δ =qiyshayish yo'nalishi bilan kesma yo'nalishi orasidagi burchak; β -yo'nalish azimuti φ_2 va qiyshayish azimuti φ_1 ($\beta=\varphi_2-\varphi_1$) farqiga teng bo'lgan burchak; $\gamma=180^\circ-(\beta+\delta)$ ga teng burchak.



5.11-rasm. Qiyshaygan quduq holatining qiyshayish tekisligi (I) va kesma tekisligiga (II) nisbati

tekisligidagi holati tasvirlangan. V_1 nuqtadan AA_1 chizig'iga perpendikulyar tekislik o'tkazib, $A_1V_1S_1$ uchburchagini hosil qilamiz; S_1 nuqtani A nuqta bilan tutashtirib α_p burchagini aniqlaymiz. Bu burchak orqali quduqni va uning uzunligi AS_1 ni kesma tekisligiga o'tkazish zarur. 5.11-rasm, II dan quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$V_1A_1=AA_1\operatorname{tg}\alpha_n; A_1S_1=\operatorname{tg}\alpha_p.$$

$$\frac{B_1A_1}{A_1C_1} = \frac{\operatorname{tg}\alpha_n}{\operatorname{tg}\alpha_p}.$$

Chunki

$$\frac{B_1A_1}{A_1C_1} = \frac{\sin\gamma}{\sin\beta} \text{ bo'lsa, quyidagiga ega bo'lamiz:}$$

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha_n}{\operatorname{tg}\alpha_p} = \frac{\sin\gamma}{\sin\beta}; \operatorname{tg}\alpha_n = \operatorname{tg}\alpha_p \frac{\sin\beta}{\sin\gamma}. \quad (5.7)$$

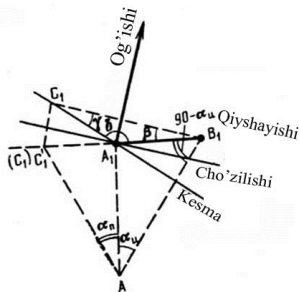
A_1S_1 ning qiymatini quyidagi nisbatdan aniqlaymiz:

$$AA_1=AV_1\cos\alpha_i; AA_1=AS_1\cos\alpha_p \text{ yoki}$$

$$AV_1\cos\alpha_i=AS_1\cos\alpha_p, \text{ bundan}$$

$$A_1C_1 = A B_1 \frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha_p} \text{ bo'ladi.} \quad (5.8)$$

Burchaklar kosinuslari nisbatini bilgan holda, ayrim qatlamlarning qalinligini aniqlash mumkin. Qatlamning izlanayotgan og'ish burchagini kesma tekisligida (α_p) va quduqning uzunligini kesmada (AS_1), shuningdek, grafik (chizma) shaklda quyidagicha aniqlash mumkin (5.12-rasm). Quduqning qiyshaygan A_1V_1 tanasini (bitta qiyshayish tekisligiga keltirilgan) A_1 nuqta bo'yicha davom ettiramiz, A_1 nuqtada unga perpendikulyar o'tkazamiz. So'ngra V_1 nuqtada $90^\circ - \alpha_i$ burchakni tashkil etamiz va uni tiklangan A_1 nuqtadan perpendikulyar bilan A nuqtada kesishguncha davom ettiramiz; A nuqtada qiyshayish tekisligining qiyshaygan burchagiga mos keladigan α_i burchakni hosil qilamiz. SHundan so'ng V_1 nuqtada β burchagini chizamiz (qatlamni og'ish burchagi) va uning tomonini kesma yo'nalishi bilan S_1 nuqtada kesishganga qadar davom ettiramiz; hosil bo'lgan A_1S_1 bo'lagini A_1 nuqtadan qiyshayish yo'nalishi bo'yicha davom ettiramiz va A_1C_1 ni hosil qilamiz. S_1 nuqtani A nuqta bilan birlashtirib, A nuqtada izlanayotgan α_p burchakni aniqlaymiz. α_p orqali kesma tekisligiga quduq tanasi tushiriladi. AC_1 bo'lagi quduq tanasining kesma tekisligidagi uzunligini bildiradi.



5.12 rasm. Kesma tekisligida qiyshaygan quduq uzunligini va og'ish burshagini grafik metod bilan aniqlash (M.A.Jdanov, 1981)

kesmaning yo'nalishiga parallel qilib o'tkaziladi. Ammo har qanday o'tkazishlarda ham rayonning geologik tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlarni, shuningdek, ayrim quduqlar kesimlaridan olingan dalillarni hisobga olish zarur va ularni geometrik loyihalash metodlari ma'lumotlari bilan birgalikda ishlatish maqsadga muvofiqdir. SHuni inobatga olish zarurki, ko'pgina hollarda quduqlarni yo'naltirilgan qiyshayish bo'yicha qazish nihoyatda foydalidir.

Qiya yo'nalgan (yo'nalma-qiyshaygan) quduqlardan quyidagi holatlarda foydalaniladi:

1) konni ishlatishga mo'ljallangan yer yuzasida mahsuldor maydon, yirik suv havzalari, soy, o'tish qiyin bo'lgan botqoq joylar, kapital inshootlar va sh.k. mavjud bo'lganda;

2) dengizdagi neftli maydonlarni ishlatishda (Bakuda, Dog'istonda va b.);

3) tikroq enkaygan surilma ostidagi neftli qatlamlarni ishlatishda (mas., Grozniy rayonida);

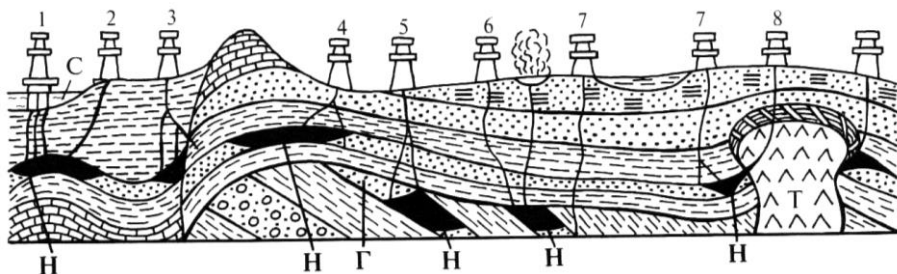
4) favvoralanayotgan quduq tanasi zonasiga uzoqdan turib yo'naltirma quduqni burg'ilash orqali favvoralarni bartaraf etish va shu zonaga gilli eritmani haydash uchun va sh.k.

Hozir dengizdagi uchastkalarni burg'ilashda (Bakuda, Dog'istonda), tik enkaygan surilma ostidagi qatlamlarni (Grozniyda), botqoqlik uchastkalarni o'zlashtirishda (Krasnokamskda) qiya yo'nalgan quduqlardan foydalanilmoqda (5.13-rasm). Bunday burg'ilash jarayonida quduqlarning vertikal yo'nalishini saqlagan holda ularning tabiiy og'ishining jadallashishiga rioya qilinib, loyihada ko'rsatilgan burchak ostida sun'iy qiyalashtirib burg'ilanadi.

Qiya yo'nalgan quduqlarni burg'ilash turbina usulida bajariladi, bunda mos bo'lgan qiyshaytirgich vositalardan foydalaniladi. O'zbekistonda va sobiq Ittifoqda tuzilishi oddiy, lekin ish samaradorligi yuqori turboburlar qo'llanilgan.

Geofizik ma'lumotlar (elektr va radioaktiv karotaj) hamda kuzatuvlar majmui asosida kesma tuzish metodlari geologik ma'lumotlar bo'yicha kesma tuzish metodiga juda o'xshaydi. Quduqning qiyshayishini hisobga olish uchun yuqorida qayd etilgan metod bilan geofizik ma'lumotlarni hisoblash maqsadga muvofiq emas. Kesmada quduq tanasi uning haqiqiy qiyshaygan holatida ko'rsatilishi kerak, buning uchun quduqning karotaj diagrammasidan foydalaniladi.

Quduqning kesma tekisligiga mos kelmaydigan ayrim qiyshayish elementlari



5.13-rasm. Qiya yoʻnalgan quduqlarni qoʻllashga misollar sxemasi (A.G.Kalinin va b., 1990): 1 – dengizda burgʻilash; 2 – dengiz ostidagi neft konini qirgʻoqdan burgʻilash; 3 – quduqni tashlama-uzilma (uzilishlar) zonasidan neftli ushastkaga qiya yoʻnaltirish; 4 – burgʻilash qurilmasini oʻrnatib boʻlmaydigan maydon ustidagi mahsuldor qatlamga qiya burgʻilash; 5 – monoklinal yotgan neft qatlamlarini burgʻilash; 6 – oshiq favvora va yongʻinni bartaraf qilish ushuv ikkinshi darajali qiya quduq burgʻilash; 7 – quduqda falokat boʻlganda quduq devori yonboshidan burgʻilash; 8 – tuzli qubba yuvilayotgan joyidan qiya quduq burgʻilash; N – neft; S – suv, G – gaz, T – tuz

Qiyshaytirgich sifatida burgʻilash quvurlari birikmasi ustiga oʻrnatilgan egilgan quvur, egilgan yoʻnaltirgich, ekstsentrik (umumiy markazga ega boʻlmagan) nippel va R-1 turidagi vositalardan foydalaniladi. Egilgan quvur diametri 145 yoki 168 mm li burgʻilash quvurlaridan tayyorlanadi. Egilgan burchagi $3-5^{\circ}$, egilgan joyi quvurning tagidan 1,5 m masofada boʻladi. Egilgan quvur quduqni qiyshaytirish uchun ishlatiladi. Egilish har 100 m chuqurlikda 3° dan boʻlib, quduqning butun chuqurligi uchun 20° dan oshmasligi kerak. Bunday cheklash egilgan quvurlar mustahkamligi yuqori emasligi bilan bogʻliq.

Egilgan yoʻnaltirgich etarli darajada mustahkam va burgʻilash quvurlari birikmasidan tushayotgan ogʻirlikka bogʻliq boʻlmaganligi bois undan burgʻilash ishlarida osongina qoʻllaniladi. Yoʻnaltirgichning eng mos egilgani $1-2^{\circ}$, uzunligi 0,3 dan 0,8 m.gacha. Bunday yoʻnaltirgichlar quduqni bir tomonga 45° gacha, har 100 m da esa 5° gacha qiyshaytirish imkonini beradi. Ekstsentrik nippel valli turbobur mustahkam boʻlib, quduqni bir tomonga 45° gacha qiyshaytirishda hamda qiyshaytirish surʼati har 100 m da 5° dan katta boʻlgan, jami 90° gacha qiyshaytiriladigan quduqlarni burgʻilashda qoʻllaniladi.

Soʻnggi paytda burgʻilashda R-1 turidagi qiyshaytirgichdan keng foydalanilmoqda, qiyshaytirish jarayoni ogʻirlashtirilgan burgʻilash quvurlari oʻqiga nisbatan burchak ostida burama kertik (rezba) kesib amalga oshiriladi. Qiyshayish burchagi doimiy boʻlib, burgʻilash rejimi parametrlariga bogʻliq boʻlmagan holda 90° gacha qiyshaytiriladigan quduqlarda qoʻllaniladi. SHuningdek, yuqorida zikr etilganlardan tashqari, quduq tubi dvigatellari – seksiyali turboburlar va elektroburlardan keng foydalanilmoqda. Seksiyali turboburlarda qiyshayish seksiyalar oʻqining bir-biriga tomon bukilishi hisobiga yuz beradi. Seksiyalar

korpusi bir-biri bilan 1,5-2⁰li burchak ostida egilgan yo'naltirgichlar yordamida, sektsiyalar o'qi esa mufta bilan biriktiriladi.

Quduqlarning sun'iy og'ishida qiyshaytirgich uskunalarini moslash muhim rol o'ynaydi. Buning uchun bir necha usul va asboblardan foydalaniladi. Ayniqsa, magnitli yo'naltirgich va inklinometr yaxshi natija beradi. Bunda quduqning qiyshayadigan yuzasiga doimiy magnit o'rnatiladi, u inklinometrning magnit milini og'ish burchagi tomonga yo'naltirib turadi. Yo'naltirish quyidagi tartibda bo'ladi: 1) burg'ilash quvurlari inklinometr bilan bir tekisda quduqqa tushiriladi, magnitni yo'naltirgich cheklagichiga taqib qo'yiladi; 2) qiyshayish tekisligining holati va gorizont tomonlariga nisbatan qiyshayish yo'nalishi aniqlanadi. O'lchov uch marotaba qaytariladi. Har o'lchamdan avval inklinometr 10-20 m yuqoriga qaytariladi va yana o'z joyiga tushiriladi; 3) rotor bilan burg'ilash quvurlari birikmasi zarur bo'lgan burchak tomon buriladi, inklinometr bilan yo'naltiruvchi qurilmaning to'g'ri o'rnatilganligi tekshiriladi.

Botqoqlik joylarda qiya yo'nalgan quduqlarni burg'ilashda ko'p tanali (stvolli) burg'ilash metodini qo'llash yuqori samara beradi. Bir joydan turib turli tomonlarga qaratib bir-biriga yaqin masofada burg'ilangan quduqlar guruhi *kust* deb ataladi. SHuningdek bir quduq tanasidan shoxlatib ham quduqlar qaziladi va ular *ko'p tanali quduqlar* deyiladi. Ko'p tanali qiya burg'ilash zaruriyatga ko'ra quyidagilarga bo'linadi: texnik-imorat va inshootlar ostida yotgan konlarni burg'ilashda; texnologik – tabiiy qiyalangan quduqlar ta'sirida konni ishlatish turini buzilishdan asrash uchun burg'ilashda; geologik – ko'p qatlamli uyumlarni burg'ilashda; orografik – suv va inshootlar, kuchli tabaqalangan relefli joylar ostida joylashgan neft va gaz konlarini burg'ilashda, dengizga o'rnatilgan estakadalardan turib quduqlarni mahsuldor gorizontlarga yo'naltirish uchun burg'ilashda va h.k.

Ko'p tanali qiya burg'ilashning quyidagi turlari mavjud: ikki tanali ketma-ket burg'ilangan; uch va to'rt tanali burg'ilangan quduqlar. Quduq kustlarining shakli konus ko'rinishiga yaqin bo'ladi, ularning o'lchami konlarni ishlatish turiga mos keladi. Ko'p tanali qiya yo'nalgan quduqlar G'arbiy Sibirdagi botqoqlik joylarda burg'ilashda qo'l kelmoqda.

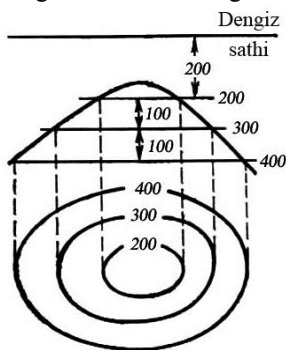
Yo'nalma-qiyshaygan quduqlarni burg'ilashda vertikal quduqlardagiga o'xshash geologik kuzatuvlar olib boriladi. Bunda faqat geologik kuzatuvlardan tashqari qo'shimcha quduqlarning og'ishi inklinometr yordamida nazorat qilib turiladi. CHunki inklinometr orqali bir vaqtning o'zida faqat og'ish burchagini emas, balki qiyshayish azimuti ham nazorat qilinadi. Bu esa o'z navbatida bajariladigan ishlarni ancha engillashtirib, vaqtni tejash imkonini beradi. Quduqdan foydalanishni nazarda tutgan holda hamda quduq tanasining eng qulayini, ya'ni kesma shakliga mosini tanlash muhim omillardan hisoblanadi.

5.4. Struktura xaritalarini tuzish

Struktura xaritasi biron-bir qatlam, svita usti yoki tagi, intruziv jinslar, rif massivlari yuzasi va sh.k. mutlaq balandliklari qiymatining maydon bo'ylab taqsimlanishini ma'lum masshtabda ifodalaydi. Struktura xaritasi topografik asosda,

zarur masshtabda tuziladi. Xaritada asosan mutlaq balandliklarning bir xil nuqtalarini birlashtiradigan chiziqlar – izogipslar ko'rsatiladi.

Struktura xaritasi yer yuzasi relefini ifodalaydigan topografik xaritalardan farqlanadi. Struktura xaritasi tuzilishida turli gorizontlar aks etadi, unda gorizontall chiziqlar vositasida qandaydir biror gorizontning ustki qismi yoki tubining yer osti relefi o'z ifodasini topadi va razvedka quduqlarining aniq loyihalanishini ta'minlaydi. Neft va gaz uyumlarini tadqiq qilishni osonlashtiradi, chunonchi strukturalarning turli uchastkalarda mahsuldor qatlamlar xususiyatlarining (g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi, qalinligi, qatlam bosimining tarqalishi va sh.o'.) o'zgarib borishini o'rganishga imkoniyat beradi.



5.14 rasm. Er ostidagi qatlam relefini struktura xaritasi yordamida tasvirlash (Jdanov, 1981)

Struktura xaritasini tuzishda (5.14-rasm) dengizning sathi *bazis tekisligi* deb qabul qilinadi. Bundan boshlab yer osti relefining gorizontallari (izogipslari) o'lchanadi. Izogipsning dengiz sathidan pastdagi belgisi manfiy (minus) deb belgilanadi, dengiz sathidan balanddagisi musbat (plyus) belgisi bilan ifodalanadi. Balandligi bo'yicha bir-biriga teng bo'lgan izogipslar oralig'idagi masofa *izogips kesimi* deb ataladi. Masalan, 5.14-rasmdagi izogips kesimi 100 mga teng. Qiya og'gan qatlamlar bo'yicha tuzilgan struktura xaritasining izogipslari kesimi odatda kam (2-5 m ga teng) qilib olinadi. Geosinklinal oblastlardagi tik og'gan qatlamlarda izogips kesimi 10-25 m va undan ortiq bo'ladi. Izogipslar qatlam yo'nalishini anglatadi. Bir xil burchak ostida og'gan qatlamlarning izogipslari

orasidagi masofa bir xil bo'ladi. Qatlamlarning og'ish burchagi kamayganda izogipslar bir-biridan uzoqlashadi va aksincha, og'ish burchagi ko'paygan sari ular bir-biriga yaqinlashib boradi.

Konchilik amaliyotida struktura xaritasi asosan ikki usulda tuziladi:

1) uchburchaklar usuli, kam buzilgan yoki buzilmagan strukturalar mavjud bo'lganda samarali ishlatiladi.

2) kesmalar usuli, odatda kuchli buzilib ketgan strukturalar bo'lganda ishlatiladi, shuningdek, mazkur usul uchburchaklar usuli bilan ham birgalikda qo'llaniladi.

Struktura xaritasini tuzishda quyidagilarni bajarish lozim:

1) quduqlar kesimi o'rganilib, tog' jinslari gorizontlari tanlanadi, bularning ustki qismi bo'yicha struktura xaritasini tuzish mo'ljallanadi; struktura xaritasini tuzish uchun tanlab olingan gorizontning maydon bo'yicha kuzatilishi va quduqlar kesimlarida yaqqol ajralib turishi shart; kesimlarni taqqoslab tanlangan gorizont normal holatda yotganligiga va uning ustki qismini yuvilib ketmaganligiga ishonch hosil qilish zarur;

2) quduqning xaritada belgilangan o'rni uning joydagi holatiga mos kelishi, shuningdek, ularning altitudalari (mutlaq balandligi) tekshiriladi; agar bu borada shubha tug'ilsa, ular topograf yordamida hal etiladi;

3) izogipslar kesimi strukturaning o'rganishni qanchalik mukammalligi va uning tuzilishini murakkabligiga bog'liq holda tanlanadi.

SHulardan so'ng struktura xaritasini tuzishga kirishiladi. Endi struktura xaritasini tuzish usullari ta'rifiga to'xtab o'tamiz.

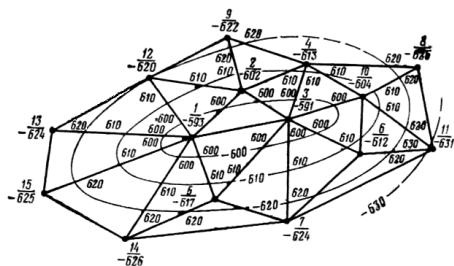
5.4.1. Uchburchaklar usuli

Uchburchaklar usuli bilan struktura xaritasini tuzishda shartli belgilar yordamida planga tushirilgan quduqlar to'g'ri chiziqlar bilan tutashtiriladi, natijada uchburchaklar sistemasi hosil bo'ladi. So'ngra uchburchaklar balandliklararo (quduq nuqtalari) tanlangan qatlam ustki qismining (kamdan-kam tubi) yotgan chuqurligining belgisi bo'yicha interpolyatsiya qilinadi va bir xil balandlik nuqtalarini o'zaro tutashtirib, tanlangan qatlam kesimi bo'yicha struktura xaritasi tuziladi. Uchburchaklar sistemasini tuzishda jinslarning regional yo'nalishi to'g'risidagi ma'lumotlarga amal qilinadi. Uchburchaklarning cho'ziq tomoni qatlam yo'nalishiga taxminan parallel o'tkaziladi va bunda burma o'qiga ko'ndalang joylashgan quduqlar oralig'i interpolyatsiya qilinmaydi. Buning uchun qatlamning quduqlardagi chuqurlik belgisi tahlil qilinadi. Bular burma o'qiga taxminan simmetrik bo'ladi.

Faraz qilaylik, kon maydonida xarakterli gorizontning ustki qismi 15-quduqda ochilgan bo'lsin. Bunday sharoitda qatlamning dengiz sathiga tenglashtirilgan ustki qismini hisoblash uchun quyidagi jadval (5.1-jadval) tuziladi.

5.1-jadval

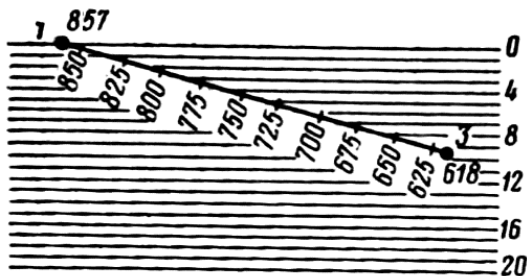
Quduqning tartib raqami	Quduq og'zining dengiz sathidan balandligi, m	Quduq og'zidan chuqurligi, m	Keltirilgan chuqurlik, m
1	35	628	593
2	41	643	602
3	47	638	591
4	38	651	613
5	40	657	617
6	34	646	612
7	43	667	624
8	40	665	625
9	51	673	622
10	48	652	604
11	64	695	631
12	57	677	620
13	37	661	624
14	49	675	626
15	42	667	625



5.15-rasm. Ush burshak usuli bilan struktura xaritasini tuzish. Kasrning surati-da quduqlar soni, kasrning maxrajida quduqlarning mutlaq balandligi ifodalangan (M.A.Jdanov, 1981)

uning eng yuqori qismida o'tmas burchak yuzaga keladi (9, 4, 8-quduqlarni birlashtirishda), u holda uning uzun tomonini o'tkazmaslik kerak, chunki uning chekkalaridagi (9 va 8-quduq) nuqtalar oralig'ida joylashgan chuqurlikni interpolatsiya qilinganda, u aslida shu uchburchakning qisqa tomonlari bo'yicha qilingan interpolatsiyani takrorlaydi (9 va 4 hamda 4 va 8-quduqlar oralig'ida).

Keyinroq izogips kesimi tanlanadi (keltirilgan misolda 10 m) va shunga mos kelgan quduqlar orasidagi keltirilgan chuqurliklar interpolatsiya qilinadi. Bunda izogips belgilari tanlangan kesimga karrali bo'lishi kerak (600, 610 va 620 m). Bir xil belgilar tekis chiziq (izogips)lar orqali tutashtiriladi. SHu yo'l bilan struktura xaritasi tuziladi (5.15-rasmda uchburchaklar usuli bilan braxiantiklinal burma xaritasini tuzish ifodalangan).



5.16 rasm. Quduqlar oralig'idagi keltirilgan Chuqurliklarni masshtabli to'r (balandlik arfisi) yordamida interpolatsiya qilish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981)

Struktura xaritasini tuzishda quduqlar oralig'ini interpolatsiya qilish ko'p mehnat talab etadi. Buni osonlashtirish uchun bir qator parallel chiziqlardan iborat bo'lgan masshtabli to'rdan (balandlik arfasidan) foydalaniladi (5.16-rasm).

Masshtab to'ri kalkada chiziladi. To'rdagi chiziqlar oralig'idagi masofa 1-2 mm ga teng qilib olinadi.

Masshtabli to'rdan oson foydalanish uchun undagi chiziqlarga raqam qo'yib chiqiladi. Aytaylik, 1 va 15-quduqlar orasidagi chuqurliklarni interpolatsiya qilish zarur bo'lsin (5.15-rasmga qarang). Izogips kesimini 10 m ga tengini tanlaymiz. Tayanch gorizont 1 (593 m chuqurlikda) va 15-quduqda (625 m chuqurlikda)

uchraydi. CHuqurlik belgilari orasidagi farq $625-593=32$ m ni tashkil etadi. Izogips kesimi 10 m ga teng bo'lganda, 1 va 15-quduqlar orasidagi masofani 10 ga bo'lamiz, natijada quduqlar oralig'idagi masofaning 3,2 qismiga ega bo'lamiz.

Balandlik arfasini quduqlar joylashtirilgan planga shunday tushirish lozimki, 1-quduq nolga teng bo'lsin va masshtab to'ringining birinchi chizig'i oralig'idagi 0,3 masofada joylashsin. So'ngra to'rni 1-quduq nuqtasining atrofida 15-quduq to'rning uchinchi va to'rtinchi chiziqlari oralig'ining o'rtasida joylashguncha aylantiramiz. Masshtab to'ringining parallellari 1 va 15-quduqni birlashtiruvchi chiziq bilan kesishgan nuqtalar izlanayotgan nuqtalar bo'ladi. Bu nuqtalardan izogipslar o'tadi. Bularni chizmaga tushirib, ustiga yozib qo'yiladi. Qatlamlarning yotish chuqurligining mutlaq qiymatlarini quduqlar oralig'ida interpolyatsiya qilishda, ularning o'zgarishi chiziqli qonun bo'yicha bo'ladi, deb taxmin qilinadi.

Bunday sharoitda quduqlardan boshlab, ularni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bilan kesishguncha bo'lgan masofani izlanayotgan izogipslar orqali quyidagi formula bilan hisoblash mumkin

$$h_x = h_1 + \frac{h_{15} - h_1}{D} x, \quad (5.9)$$

bunda h_x – izlanayotgan izogipslar qiymati, m; h_1 – 1-quduqdagi qatlam ustki qismining d-quduqdagi mutlaq chuqurligi, m; h_{15} – 15-qatlam ustki qismining 15-quduqdagi mutlaq chuqurligi, m; D - 1 va 15-quduqlar orasidagi masofa, m; x -1 va 15-quduqlarning nuqtalarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqda 1-quduqdan boshlab izlanayotgan izogipslargacha bo'lgan masofa.

(5.9) formulaga ko'ra, 1-quduqdan izlanayotgan izogipsgacha bo'lgan masofa $x = \frac{(h_x - h_1)D}{h_{15} - h_1}$ ga teng. (5.10)

1 va 15-quduqlar oralig'idagi masofa 500 m ga teng bo'lsa, 1-quduqdan –600 m izogipsgacha bo'lgan masofa ko'rilarayotgan misol uchun

$$x_1 = \frac{(-600 + 593)500}{-625 + 593} \approx 110\text{m} \quad \text{ga teng bo'ladi.}$$

–610 m izogipsgacha bo'lgan masofa

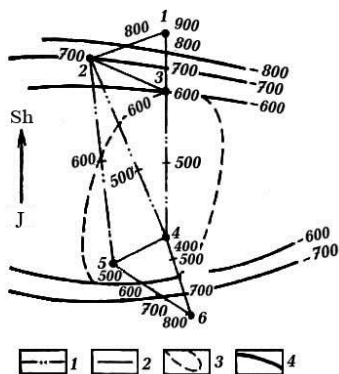
$$x_2 = \frac{(-610 + 593)500}{-625 + 593} \approx 266\text{m} \quad \text{ga teng bo'ladi.}$$

– 620 m izogipsgacha bo'lgan masofa

$$x_3 = \frac{(-620 + 593)500}{-625 + 593} \approx 422\text{m} \quad \text{ga teng bo'ladi.}$$

Bir-biridan uzoq masofada joylashgan ko'p tanali burg'ilangan quduqlar oralig'idagi keltirilgan chuqurliklarni uchburchaklar usuli bilan interpolyatsiya qilib bo'lmaydi. Bunda xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun interpolyatsiyani ko'p tanali burg'ilangan quduqlar uchun alohida-alohida bajarish maqsadga muvofiq bo'ladi. 5.17-rasmda ko'p tanali burg'ilangan quduqlarning ikkita tanasi ko'rsatilgan. Birinchi tana 1, 2 va 3-quduqlar tashkil etadi, ikkinchi tanani esa 4, 5 va 6-quduqlar tashkil etgan. Ayrim quduq tanalari bo'yicha interpolyatsiya to'g'ri bajarilsa, kenglik

bo'yicha yo'nalgan struktura hosil bo'ladi va aksincha, interpolyatsiya noto'g'ri bajarilsa, strukturaning yo'nalishi meridional yo'nalishga yaqin bo'ladi.



5.17-rasm. Struktura xaritasini tuzishda keltirilgan Chuqurliklarni to'g'ri va noto'g'ri interpolyatsiya qilish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981) 1 – noto'g'ri interpolyatsiya shizig'i; 2 – to'g'ri interpolyatsiya shizig'i; strukturalar izogipslari: 3 – noto'g'ri interpolyatsiya shiziqlari; 4 – to'g'ri interpolyatsiya shiziqlari

Murakkab tuzilishli struktura xaritalarini to'g'ri o'qish uchun eng avval oddiy (elementar) strukturalarni tasvirlashni bilish kerak. SHundan so'ng

strukturalarning murakkab tuzilishli xaritalarini o'qish ancha oson bo'ladi. 5.18-rasmda oddiy strukturalar xaritasi va ularning kesmalari tasvirlangan. Antiklinal va sinklinal strukturalarda izogipslarning berkilishi kuzatiladi. Tog' jinslarining monoklinal yotish sharoitida tarkib topgan struktura elementlarida izogipslarning berkilishi kuzatilmaydi.

Struktura terrasarlari mavjud bo'lganda izogipslar bir-biridan uzoqlashadi, uning tashqi tomonida esa tog' jinsi qatlamining ko'tarilib borishi bo'yicha yuqoriga, shuningdek, pastga tomon jinsning tikroq yotishi kuzatiladi va bunday holatda izogipslar bir-biriga yaqinlashib boradi. Agar fleksurali bukilish mavjud bo'lsa, izogipslar bir-biriga yaqinlashadi yoki tog' jinsi qatlamining tik yotishi ko'zga tashlanadi, fleksuraning tashqi tomonida esa tog' jinsining yotishi bo'yicha yuqoriga va pastga tomon izogipslar bir-biridan uzoqlashib ketadi (tog' jinsining qiya yotishi).

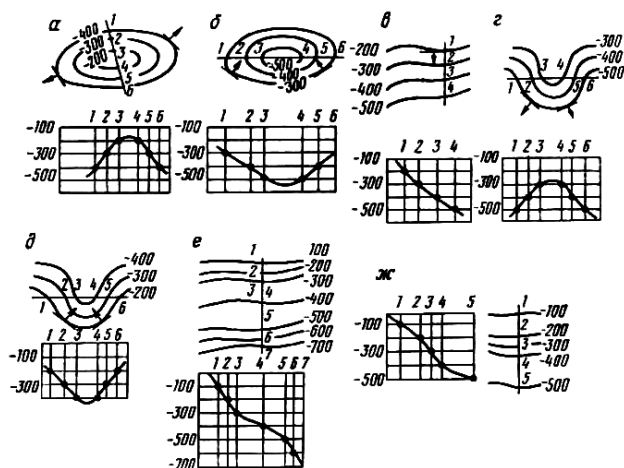
5.4.2. Kesmalar usuli

Struktura xaritasi kesmalar usulida tektonik tuzilishi murakkab bo'lgan va yer yoriqlari bilan ajralib ketgan strukturalar uchun tuziladi. Goho bu usul uchburchaklar usuli bilan birgalikda ishlatiladi.

5.19-5.20-rasmlarda kesmalar usuli bilan struktura xaritalarining navbatma-navbat tuzilishi ko'rsatilgan. Eng avvalo hamma quduqlar bo'yicha bir qator ko'ndalang, goho bo'ylamasiga, bir qator geologik kesmalar tuziladi (5.19-rasmda I-I, II-II, III-III, IV-IV kesmalar). Bunday kesmalarda tayanch gorizontning ustki qismi (yoki tubi) albatta ajratiladi va bular bo'yicha struktura xaritasi tuziladi. Joyning planida tuzilgan kesmalar chiziqlarining o'rni ko'rsatiladi. Maydonning tektonik tuzilishining murakkabligiga va struktura xaritasini xohlagan darajada mufassal bo'lishiga qarab izogips kesimi tanlanadi (keltirilgan misolda 25 m).

So'ngra tayanch gorizontning ustki qismi (tubi) har bir kesmada tanlangan kesim va chizma masshtabida gorizont tekisliklar bilan kesib o'tiladi. Kesma tekisligini gorizont tekisliklar bilan kesib o'tilishidan hosil bo'lgan izlari chizmada kesma

chizig'iga parallel joylashadi. YUqorida joylashgan to'r chiziqlari bilan qatlam ustki qismining kesishgan nuqtalari kesma chizig'iga proektsiyalanadi va qatlamning ularga mos keluvchi balandlik belgilari ko'rsatiladi.

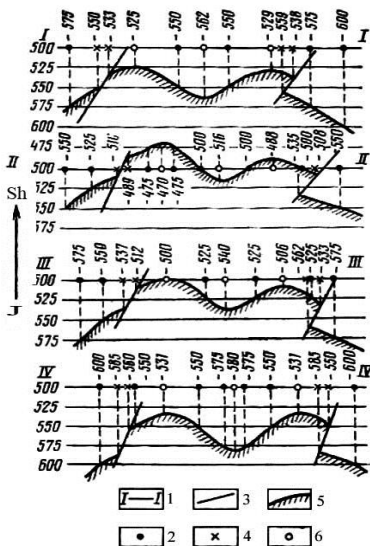


5.18-rasm. Struktura xaritasi yordamida oddiy (elementar) strukturalarni tasvirlash (M.A.Jdanov, 1981) a – antiklinal; b – sinklinal; v – monoklinal; g – struktura burni (do'ngligi); d – struktura botig'i (mulda); e – struktura terrasasi; j – fleksurali egiklik. Strelkalar bilan qatlamning yo'nalishi va og'ishi ko'rsatilgan

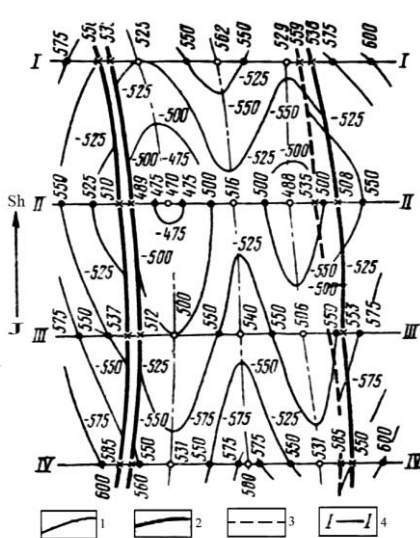
Shuningdek, gorizont ustki qismini buzilish yuzasi bilan kesishgan va egilgan nuqtalari proektsiyasi kesma chizig'iga tushiriladi.

5.19-rasmda egilma bilan bo'lingan ikkita antiklinal burmani kesib o'tgan to'rtta ko'ndalang geologik kesma tasvirlangan. Birinchi burmaning g'arb qanoti sbros bilan, sharqiy qanoti esa vzbros bilan murakkablashgan.

Struktura xaritasini tuzish (5.20-rasm) tayanch gorizontning ustki qismini buzilishlar chizig'i bilan kesishgan izlarining gorizonttal proektsiyasini tushirish bilan boshlanadi. Chizmada mavjud bloklarni chegaralovchi nuqtalar chiziqlar bilan tutashtiriladi. So'ngra gorizontning ustki qismini bukilgan nuqtalari proektsiyalarini o'zaro tutashtirib, tektonik strukturalarning o'qlari chiziladi va har qaysi blok uchun struktura xaritalari ayrim-ayrim tuziladi. Kesmalardagi bir xil qiymatli balandlik chiziqlari (izogipslar) o'zaro tutashtiriladi. Struktura xaritalarini yuqori aniqlik bilan tuzish uchun kesma usulini buzilishlar chuqurligini aks etuvchi nuqtalari va gorizontning ustki qismini egilgan nuqtalari qiymatini kesmalararo interpolyatsiya qilish bilan birga olib borish tavsiya etiladi.



5.19 rasm. Kesmalar usuli bilan struktura xaritasini tuzish ushun berilgan asos (M.A.Jdanov, 1981): 1 – joy planida kesmalarining joylashishi; 2 – buzilishlar yuzasini kesma tekisligi bilan kesishgan shizig’i; 3 – tayansh gorizontning ustki (tag) qismi; nuqtalarning kesma shizig’ida joylashishi; 4 – qatlamning ustki qismini izogips shiziqlari bilan kesishgani; 5 – qatlam ustki qismining buzilishlar yuzasi bilan kesishgani (kesma tekisligida); 6 – tayansh gorizont ustki qismining bukilgan joyi



5.20 rasm. Kesmalar usulida tuziladigan struktura xaritasi asosi (M.A.Jdanov, 1981): 1 – tayansh gorizont ustki qismining izogipsarlari, m; 2 – tayansh gorizont ustki qismini buzilishlar yuzalari bilan kesishgan shiziqlarining gorizonttal proektsiyasi; 3 – tektonik strukturalar o’qlari; 4 – kesmalar yo’nalishi

5.4.3. Strukturalar xaritasining mutlaq balandliklarini interpolatsiya qilish metodi bilan tuzish

Mazkur metod bilan struktura xaritasini tuzish quyidagicha bajariladi. Maydonning planiga qazilgan hamma quduqlarning o’rni nuqta ko’rinishida tushiriladi. Quduqlarda struktura xaritasi tuziladigan qatlamlar aniq ajratiladi. Quduqlar altitudasi yordamida qatlam yuzasining mutlaq balandligi hisoblab chiqiladi.

Hisoblab chiqilgan mutlaq balandliklar quduqning joylashgan o’rni ko’rsatilgan nuqta yoniga yoziladi. Odatda nuqtaning o’ng tomoniga chizilgan chiziq suratiga quduqning tartib raqami, uning maxrajiga qatlam ustining (yoki tubining) mutlaq

balandligi yozib qo'yiladi. So'ngra struktura xaritasini tuzishga kirishiladi. Buning uchun katta va kichik belgilar mukammal o'rganib chiqiladi va maydonda qanday strukturalar mavjudligi, shuningdek, uzilmali buzilishlarning bor yoki yo'qligi aniqlanadi. Quduqlar bir-birlari bilan to'g'ri chiziqli orqali tutashtiriladi va bular orqali interpolatsiya qilish yo'li bilan gorizontlarning boshlang'ich holati aniqlanadi.

Quduqlarning nuqtalarini chiziqlar bilan birlashtirishda tayanch to'ring chiziqlari orasida o'tkir burchak hosil bo'lmasligi kerak. Agar bunday bo'lsa, gorizontlarning egilishi noto'g'ri ifodalanadi.

Qayd etilgan ishlar bajarilgandan so'ng gorizontallar kesimining maqsadga muvofiq o'lchami tanlanadi va ularning to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi.

5.21-rasmda tasvirlangan struktura xaritasida gorizontallar har 10 m dan o'tkazilgan. Eng oddiy holatni olsak, agar to'g'ri chiziqli bilan birlashtirilgan ikki quduq bo'yicha belgi 10 karrali bo'lsa (masalan, 1-quduqning chuqurligini anglatuvchi belgi 570 m va 3-quduqdagisi 620 m) bo'lsa, masofa $\frac{620-570}{10} = 5$

bo'lakka bo'linadi, binobarin bu bo'laklarning oxirida joylashgan nuqtalar 1-quduqdan boshlab 580, 590, 600 va 610 m dan o'tuvchi gorizontallarga to'g'ri keladi.

Agar quduqlar bo'ylab olingan belgilar 10 m ga karrali bo'lmasa, u holda hisoblashlar ancha murakkablashadi. Bunda 5-quduq (chuqurlik belgisi 532 m) va 8-quduq (chuqurlik belgisi 587 m)lar oralig'idan o'tkazilgan gorizontallar topilishi kerak. Basharti xaritada quduqlararo masofa 27,5 m bo'lsa, u holda belgilarning 1 m farqiga xaritada $\frac{27,5}{587-532} = 0,5\text{mm}$ to'g'ri keladi. Demak, -540 m

li gorizont chiziqli 5-quduq markazidan $(540-532)\times 0,5=4\text{ mm}$ masofada, -550 m li gorizont chiziqli - $9+(10\times 0,5)=14\text{ mm}$, -570 m li gorizont chiziqli - 19 mm, va -580 m li gorizont chiziqli - 24 mm masofada, ya'ni 8-quduqdan $27,5-24=3,5\text{ mm}$ masofada joylashadi. Bunday holatning to'g'ri aniqlanganligini 8-quduqdan -580-gorizont belgisini aniqlab, $(587-580)\times 0,5=3,5\text{ mm}$ ekanligi topiladi.

Belgilarni tez topishda grafik metodidan foydalaniladi. Bunda balandlik «Arfa»si (yoki paletka) ishlatiladi. Kalka qog'ozda chizilgan va bir-biridan bir xil masofada parallel joylashgan chiziqlar «Arfa» nomi bilan yuritiladi (5.22-rasm). Eng chekkadagi to'g'ri chiziqli O-belgisi, yon tarafidagi hamma to'g'ri chiziqlar 5 va 10 ga karrali yozilgan.

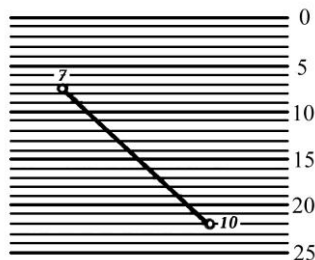
«Arfa»dan quyidagicha foydalaniladi. Aytaylik, balandlik belgisi 7,5 m bo'lgan 7-quduq va 32 m bo'lgan 10-quduqlar oralig'ida gorizontallarning to'g'ri chiziqli bilan



5.21 rasm. Struktura xaritasini tuzish namunasi
(A.M.Agadjanov, 1958)

kesishgan joyini topish kerak. Gorizontallar kesimi (mutlaq balandliklar farqi) 5 m. Xaritaning ustiga «Arfa»ni shunday joylashtirish lozimki, bunda 7-quduqning markazi 7 va 8 m belgili to'g'ri chiziqlarning qoq o'rtasiga joylashsin. So'ngra aniqlangan nuqtani joyidan siljitmay turib, 22 m belgili to'g'ri chiziqni 10-quduqning markaziga o'rnatishguncha «Arfa»ni aylantiramiz. Ikki quduqni «Arfa»ning 10, 15 va 20 m belgili to'g'ri chiziqlari bilan birlashtiradigan chiziqning kesishgan joylarida teshikchalar hosil qilib, izlanayotgan nuqtalar topiladi.

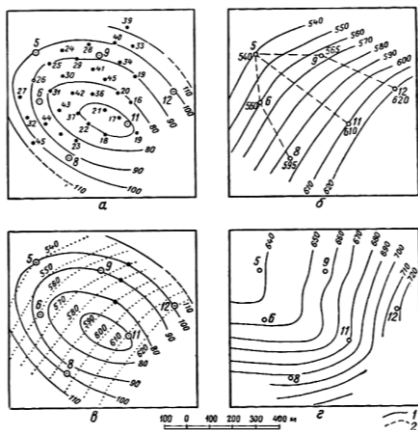
Topilgan bir xil belgili nuqtalar keskin egilishlar hosil qilmay, chiziq bilan birlashtiriladi. Bunda nuqtalar soni ko'p bo'lmagan izogipsning yo'nalishi nuqtasi ko'p bo'lgan izogips chiziqlari yo'nalishiga moslab chiziladi. Nuqtalar soni kam bo'lgan uchastkalarda esa izogipslar shartli ravishda punktir (uzuq) chiziqlar ko'rinishida chiziladi. Mutlaq balandliklarni interpolatsiya qilish metodi bilan struktura xaritasini tuzishda, qatlamlarning buzilish chizig'ining o'rni faqat taqribiy aniqlanadi. Buzilishlar chizig'ining o'rnini aniq topish uchun kesma chiziqlariga tushirilgan quduq kesimlaridan foydalaniladi.



2 rasm. Balandlik «arfasi»
(A.M.Agadjanov, 1958)

5.4.4. Ixoxor (o'xshashlik) xaritasini tuzish

Ikki tayanch qatlamlarning struktura xaritalarini o'zaro mos tushmasligi ushbu qatlamlar oralig'idagi masofani maydon bo'ylab o'zgarishini ko'rsatadi. Ikki qatlam oralig'idagi masofalar o'zgarishini ifodalovchi chiziqlar ixoxor chiziqlari deb ataladi. Ixoxor xaritasi ikki: yuqoridagi va pastdagi tayanch gorizontlar orasidagi stratigrafik interval miqdori o'zgarishini aks ettiradi. Qatlamlar bo'yicha tuzilgan struktura xaritalari bir-biriga o'xshamasligi mumkin. Bunday holat qatlamlar oralig'idagi masofaning maydon bo'ylab bir xil emasligini bildiradi. Ixoxor chiziqlari ikki qatlam oralig'ida joylashgan jinslarning haqiqiy qalinligini emas, balki ularning ko'zga tashlanib turgan (vertikal bo'ylab o'lgan) qalinligini anglatadi. O'xshashlik xaritasini tuzish usuli struktura xaritasining mutlaq balandlik belgilarini interpolatsiya qilish usuliga o'xshaydi. Quduqlar joylashgan xaritada har qaysi quduq yaqiniga qatlamlar orasidagi ko'zga ko'rinadigan masofa tushiriladi va



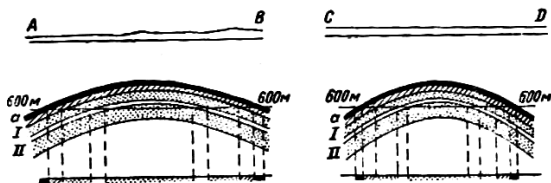
5.23 rasm. Struktura xaritasini tuzish
(A.M.Agadjanov, 1958): 1 – qatlamning ustki qismi bo'yicha struktura izoshiziqlari; 2 – qatlam izopaxitalari

soʻngra interpolatsiya metodi bilan 5 va 10 karrali izoxorlar topiladi. Aniqlangan nuqtalar tekis egri chiziqlar bilan birlashtiriladi. Oʻxshashlik xaritalari asosan pastda yotgan, yaxshi razvedka qilinmagan qatlamlarning strukturaviy sharoitlarini aniqlash uchun ishlatiladi. Buning uchun kam sonli, lekin maydon boʻylab bir maromda joylashtirilgan quduqlar asosida tuzilgan oʻxshashlik xaritasini (5.23, b-rasm) yuqorida joylashgan, yaxshi razvedka qilingan belgili qatlam boʻyicha tuzilgan struktura xaritasi ustiga joylashtiriladi (5.23, a-rasm).

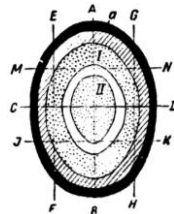
Odatda oʻxshashlik xaritasi kalkada chiziladi, unda ostidagi struktura xaritasi aniq koʻrinib turadi. Xaritada oʻxshash nuqtalarning struktura xaritasidagi gorizontallar bilan kesishgan joylari – nuqtalari belgilanadi. Har qaysi nuqta uchun izoxor chiziqlarining miqdoriy qiymatini struktura xaritalarining gorizontallari qiymati bilan qoʻshib, pastdagi qatlamning struktura xaritasini tuzish uchun boshlangʻich nuqtalar olinadi (5.23-rasm,v). Bir xil qiymatli nuqtalar chiziqlar bilan birlashtirilib, pastki qatlamning struktura xaritasi tuziladi (5.23-rasm,g). Umuman amaliy jihatdan qaralganda, izoxorlarni gorizontallar bilan kesishgan har bir nuqtasini hisoblab chiqishga zaruriyat yoʻq.

5.4.5 Qatlamlar xaritasini tuzish

Dengiz sathidan maʼlum chuqurlikda joylashgan va konning tuzilishida qatnashgan qatlamning gorizont tekislik bilan kesishgan yuzasini ifodalaydigan xarita *qatlam xaritasi* nomi bilan yuritiladi. Bunday xarita koʻndalang va boʻylama geologik kesmalar asosida tuziladi (5.24-rasm). Bu kesmalar yordamida xaritada alohida qatlam va svitalarning chegaralari aniqlanadi. SHuningdek, xarita tuzishda kesmaga tushmay qolgan quduqlar kesimlarining barchasidan foydalaniladi. Buning uchun quduq kesimini kesib oʻtuvchi gorizont tekislikning dengiz sathidan oʻlchangan balandlik belgisini quduq ogʻzining dengiz sathidan balandligi belgisi bilan qoʻshib, quduq kesimi tekisligining kesib oʻtadigan joyi aniqlanadi (5.1-jadvalga qarang). Soʻngra shu nuqtada qanday qatlam yotganligi aniqlanadi va qatlamning nomi shartli belgi bilan quduqqa yaqin joyda xaritada oʻz aksini topadi.



5.24 rasm. Qatlam xaritasini tuzish ushuni boʻylama va koʻndalang yoʻnalishlarda tuzilgan geologik kesmalar (A.M.Agadjanov, 1958)



5.25 rasm. Shartli qatlam xaritasini tuzishga misol (A.M.Agadjanov, 1958)

Keyinchalik shu qatlamning maydoni chegaralanadi (5.25-rasm). Litologik tarkibi oʻzgaruvchan boʻlgan qatlamlarni oʻrganishda qatlam xaritalari alohida ahamiyatga ega.

5.4.6. Qatlamning litologik tarkibining o'zgaruvchanligini tavsiflovchi xarita

Qatlamning har xilligini ifodalash maqsadida litologik tarkibning o'zgaruvchanligi va zonal xaritalari tuziladi.

a) Kollektorlar litologik tarkibining o'zgaruvchanlik xaritasi

Ma'lumki, konlardagi mahsuldor qatlamlarning litologik tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Bu hodisa ayniqsa Ural va O'rta Osiyo konlarining mahsuldor qatlamlariga xosdir. Ko'pchilik yirik neft konlaridagi mahsuldor qatlamlardagi qumtosh qatlarni alevrolit, gilli alevrolit va argillitlarga o'tishi Tatariston va Boshqirdistondagi devon davri neft konlarida yaxshi kuzatiladi.

Qumtosh va alevrolitlarning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi har xil bo'ladi. SHu sababli ularning neftga to'yinganligi ham turlicha bo'ladi, shunga ko'ra neft quduqlarining mahsuldorligi ham bir-biridan farqlanadi.

Kollektorlarning litologik tarkibining o'zgaruvchanligini ifodalovchi xaritalarda litologik tarkibi bir xil uchastkalar ajratib ko'rsatiladi, turli jinslar esa shtrixlar yoki rang bilan ifodalanadi (5.26-rasm). Ko'pincha kollektorlar qalinligi haqidagi ma'lumotlar bunday xaritalarga kiritiladi, ya'ni kollektorlarning litologik tarkibining o'zgaruvchanlik xaritasi bilan qalinligini ko'rsatuvchi xaritalar birga qo'shiladi.

b) Zonal xarita

Qatlamni faqat maydon bo'ylab, balki vertikal yo'nalish bo'yicha ham har xil bo'lgan sharoitda uni mukammal tavsiflash uchun *zonal xarita* tuziladi. Bunday xarita yordamida qatlamning zonal intervallaridan biri tasvirlanadi. Bu interval



5.26-rasm. Turli tog' jinslari ajratilgan uchastkalarni xaritada ifodalanishi (A.M.Agadjanov, 1958): 1 – qumtosh; 2 – alevrolit; 3 – argillit



5.27 rasm. Zonal xarita

qatlam qalinligining bir qismi bo'lib, litologik–fizik xususiyatlari va kesimda tutgan o'rni bo'yicha qatlamning boshqa intervallaridan tubdan farqlanib turadi.

Qatlamni ishlatishda va undan foydalanishda zonal xaritalarning ahamiyati katta. Chunki ular qatlamning o'ziga xos xususiyatlarini: ayrim zonalaridagi

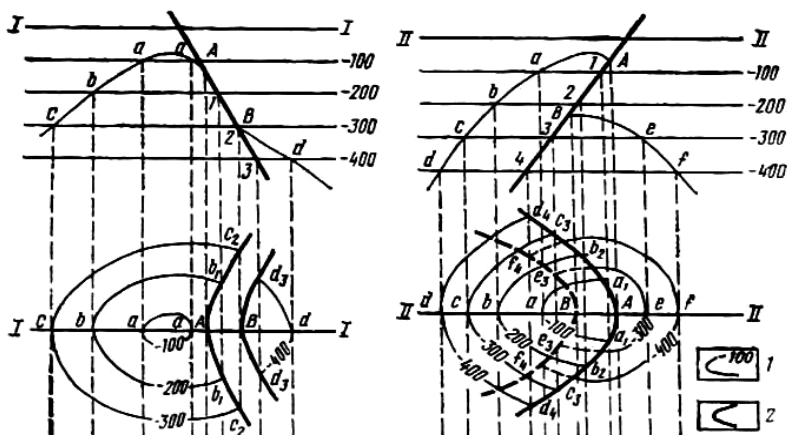
kollektorlarning qiyiqlanish chegaralarini (qalinlikning nol chizig'i) yoki qo'shni zonal intervallardagi kollektorlarning bir-biri bilan qo'shilgan yoki ajralib ketgan uchastkalarini ifodalaydi.

5.27-rasmda keltirilgan zonal xaritada kollektorlarning qiyiqlanish chegarasi uzluksiz chiziq bilan ko'rsatilgan, nokollektorlar uchastkalar esa nuqtalar bilan qoplangan. YUqorida joylashgan zonal intervaldagi kollektorlar mujassamlashgan uchastkalar ostidagi kollektorlar bilan qo'shilgan uchastkalar nuqtali chiziq bilan chegaralangan. YUqoridagi zonal interval kollektorlari tagida joylashgan ikkinchi zonal interval bir-biridan suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar (gil, argillit va sh.o') bilan ajratilgan. Bunday uchastkalar xaritada nuqtali chiziq bilan qoplangan. Pastda joylashgan zonal intervaldagi kollektorlar ustidagi zonal intervallardan ajratilgan uchastkalar nuqtali chiziq bilan chegaralangan va vertikal shtrixlar bilan qoplangan. Zonal intervaldagi kollektorlarning ostida va ustida joylashgan zonal intervallardan ajralib ketgan uchastkalari qo'sh shtrix bilan ko'rsatilgan.

5.4.7. Sbro's va vzbros bilan murakkablashgan ko'tarilmalarni strukturalar xaritasi yordamida tasvirlash

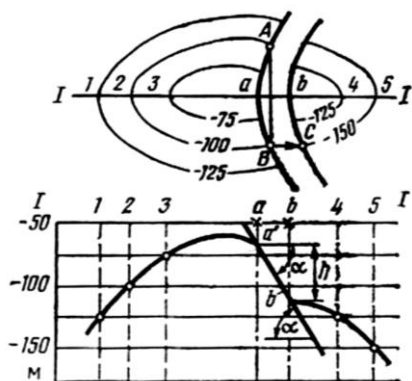
Sbro's bilan murakkablashgan ko'tarilmani struktura xaritasi yordamida tasvirlash uchun shu strukturadan ko'ndalang qilib kesma chizig'i o'tqaziladi (5.28-rasmning chap tomoni). Qatlam ustining gorizontall tekislik bilan kesishgan nuqtasi va buzilish yuzasining kesma tekisligi bilan kesishgan izi tegishli belgilar bilan proektsiyalanadi. Shuni nazarda tutish lozimki, ya'ni -200 m belgili gorizontall chiziq 1-nuqtada (b_1-b_1), -300 m li gorizontall chiziq esa 2-nuqtada (s_2-s_2) buzilish yuzasi bilan kesishadi va sh.o'; pastga cho'kkan birinchi blokdagiga o'xshab -400 m li gorizontall chiziq buzilish yuzasi bilan 3- (d_3-d_3) nuqtada kesishadi. s_2 , v_1 , A , b_1 , s_2 , shuningdek, d_3 , V , d_3 nuqtalarni tekis chiziq bilan birlashtirib, uzilish chizig'ining gorizontall proektsiyasiga ega bo'lamiz. Uzilish chiziqlari proektsiyasining botiq qismi burmaning siljigan (pastga tushgan) qismiga o'girilgan.

Vzbros tipidagi buzilish bilan murakkablashgan ko'tarilmaning struktura xaritasi yuqorida qayd etilgan usulda tuziladi (5.28-rasmning o'ng qismi). Struktura xaritasini tuzishda shunga rioya qilish kerakki, ya'ni xaritada -100 m li gorizontall chiziq buzilish yuzasi bilan 1-nuqtada (a_1-a_1), -200 m li gorizontall chiziq 2-nuqtada (b_2-b_2) kesiladi va h.k. Vzbros bo'lganda ustki blok pastdagi blok ustiga suriladi (5.28-rasmda chap blok o'ngdagi blokka surilgan). Pastki blokning yuqori blok bilan yopilgan uchastkasidagi izogipslar struktura xaritasida nuqtali chiziq bilan ifodalanadi, shuningdek, pastga surilgan blokni chegaralovchi buzilish chizig'ining gorizontall proektsiyasi ham nuqtali chiziq bilan o'tkaziladi. Vzbrosda buzilish chiziqlarining gorizontall proektsiyasining botiq tomoni burmaning surilgan (sbro's) qismiga yo'nalgan bo'ladi.

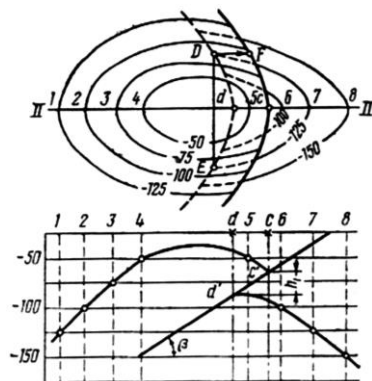


5.28-rasm. Ko'tarilmani sbros (rasmning shap qismi) va vzbros (rasmning o'ng qismi) bilan murakkablashgan printsiptial sxemasi (M.A.Jdanov, 1981): 1 – qatlam izogipslari, m; 2 – qatlamning ustki qismini buzilishlar yuzasi bilan kesishgan shiziqlarining gorizontall proektsiyasi

5.29-rasmda ko'ndalang sbros bilan murakkablashgan antiklinal burmaning struktura xaritasi va u bo'yicha tuzilgan kesma keltirilgan. Kesmani tuzishda shuni nazarda tutish kerakki, yuqoridagi blokning tayanch gorizontining ustki qismi (5.29-



5.29 rasm. Struktura xaritasi bo'yisha sbros bilan bo'linib ketgan antiklinal burma kesmasini tuzish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981)



5.30 rasm. Struktura xaritasi bo'yisha vzbros bilan bo'linib ketgan antiklinal burmaning kesmasini tuzish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981)

rasm, chapda) buzilish yuzasi bilan a^1 nuqtada chegaralangan, ya'ni bu izning a nuqtadan kesma chizig'iga chiqarilgan perpendikulyari bilan kesishgan. Pastdagi blokning tayanch gorizonti esa buzilish yuzasi bilan b^1 nuqtada, ya'ni bu izni b

nuqtada kesmaga tushirilgan perpendikulyari bilan kesishgan nuqtasi bilan cheklangan.

Ko'ndalang yo'nalishdagi vzbros (5.30-rasm) bilan buzilgan antiklinal burmaning struktura xaritasi bo'yicha kesma tuzishda shuni inobatga olish kerakki, ya'ni vzbros blokidagi (5.30-rasm, chapda) tayanch gorizontning ustki qismi buzilish yuzasi bilan s^1 nuqtada chegaralanadi, ya'ni bu yuzaning kesma chizig'iga s nuqtadan tushirilgan perpendikulyar bilan kesishgan nuqtasiga to'g'ri keladi. Surilma osti bloki (5.30-rasm, o'ngda) d^1 nuqtada – ya'ni bu yuzaning kesma chizig'iga d nuqtadan tushirilgan perpendikulyar bilan kesishgan nuqtasida chegaralanadi.

Dizyunktiv (uzilmali) buzilishlar bilan murakkablashgan tayanch yuzaning struktura xaritasini tuzishda quyidagilarga amal qilish kerak:

- 1) sbros va vzbros mavjud bo'lganda izogipslarning uzilishi kuzatiladi;
- 2) sbros mavjud bo'lganda buzilish chizig'ining gorizontal proektsiyalarining oralig'ida joylashgan uchastkada tayanch yuza bo'lmaydi;
- 3) agar vzbros mavjud bo'lsa, unday sharoitda buzilish chizig'ining proektsiyalari oralig'ida tayanch yuza ikki sathda takrorlanadi;
- 4) sbrosli buzilish bo'lganda, buzilish chizig'ining ikkita gorizontal proektsiyasi tekis to'g'ri chiziqlar bilan ifodalanadi va ularning orasida tayanch yuza izogipslari bo'lmaydi;

5) vzbrosli buzilish mavjud bo'lganda, pastdagi blokni (vzbros osti) chegaralab turuvchi buzilish chizig'ining gorizontal proektsiyasi nuqtali chiziq bilan ifodalanadi, shuningdek, pastdagi blokning ustidagi blok bilan qoplangan uchastkasida tayanch gorizontning izogipslari nuqtali chiziq bilan ko'rsatiladi.

Struktura xaritasi bo'yicha, kesma tuzmasdan avval tayanch yuzaning vertikal surilish amplitudasi va siljigan yuzaning yotish burchagi aniqlanadi. Buning uchun dastavval buzilish yuzasini, so'ngra uning og'ish yo'nalishlarini aniqlash zarur. Demak, 5.29-rasmda tasvirlangan struktura xaritasida sbros yuzasining yo'nalishi uning yuzasidagi bir xil mutlaq chuqurlik belgisiga ega bo'lgan ikki nuqtani birlashtirib aniqlanadi. Bunday talablarga –100 m chuqurlikda joylashgan A va V nuqtalarni birlashtiruvchi AV chiziq javob beraoladi. Bu chiziqqa V nuqtadan tushirilgan perpendikulyar buzilish yuzasining og'ish yo'nalishini ko'rsatadi. Ushbu perpendikulyar chizig'ini pastga cho'kkan blokni S nuqtada chegaralab turgan buzilish chizig'ini (5.29-rasmning o'ng tomoni) gorizontal proektsiyasi bilan kesishgunga qadar davom ettiramiz. Struktura xaritasi bo'yicha xulosa qiladigan bo'lsak, buzilish yuzasida joylashgan V va S nuqtalar tegishlicha –100 va –150 m chuqurlikda joylashgani ma'lum bo'ladi. Demak, o'ngdagi blokning chapdagi blokka nisbatan vertikal bo'yicha surilish amplitudasi $h = -100 - (-145) = 45$ m deb aniqlashimiz mumkin. Xaritaning masshtabini bilgan tarzda sbrosning yotish burchagini aniqlash mumkin:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{BC}. \quad (5.11)$$

Vzbros bilan murakkablashgan antiklinal burma tasvirlangan struktura xaritacida (5.30-rasm) vzbros yuzasining yo'nalishini aniqlash uchun –125 m mutlaq chuqurlikda joylashgan D va E nuqtalarni to'g'ri chiziq orqali birlashtiramiz. D

nuqtadan bu to'g'ri chiziqqa tushirilgan perpendikulyar surilish yuzasining yotish yo'nalishini ko'rsatadi. Bunday paytda surilishning vertikal amplitudasi $h_1 = -100 - (-125) = 25$ m ga teng bo'ladi.

Vzbras yuzasining yotish burchagi quyidagi nisbatdan topiladi:

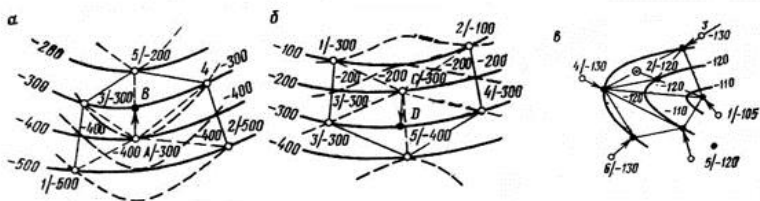
$$\operatorname{tg} \beta = \frac{h_1}{DF}.$$

Agar α burchak (yoki β) $\pi/2$ ga teng bo'lsa (ya'ni surilma yuzasi vertikal bo'lsa), buzilish chizig'ining ikkala proektsiyasi bir-biri bilan birlashadi. Buzilish yuzasining og'ish burchagi qanchalik qiya bo'lsa, bu chiziqlar bir-biridan shuncha uzoqlashib ketadi. Agar buzilish tamom bo'lsa, ikkala chiziq asta-sekin bir chiziqqa birlashib, boshqa davom etmaydi.

5.4.8. Strukturalar xaritasini tuzishda quduqning qiyshayishini hisobga olish

Strukturalar xaritasini tuzishda yanglishishlar bo'lishining oldini olish maqsadida quduq tanasining qiyshayishini hisobga olish zarur. CHunonchi, quduq tog' jinslarining yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha qiyshaysa, struktura xaritasida aslida yo'q bo'lgan struktura do'ngligi paydo bo'lishi mumkin (5.31-rasm,a) va aksincha, quduq tog' jinslarining pastga og'ishi bo'ylab qiyshaysa, xaritada struktura botiqligi paydo bo'ladi (5.31-rasm,b).

Quduqning qiyshayishini hisobga olishda, eng avvalo uning fazoviy qiyshayishi aniqlanadi va uni bir tekislikdagi qiyshayishga keltiriladi (qiyshayishning soxta tekisligi). Bu ish 5.10-rasmga berilgan izohdagi metodika bo'yicha bajarilib, uning vertikal tashkil etuvchisi aniqlanadi. Natijada tayanch yuzaning quduq bilan uchrashgan nuqtasining joylashgan chuqurligi belgilanadi.



5.31-rasm. Quduqning qiyshayishi hisobga olinmaganda yuzaga keladigan xatoliklar sxemasi va strukturalar xaritasini tuzishda ularning qiyshayishini hisobga olish (M.A.Jdanov, 1981). Quduqlarning qiyshayishi hisobga olinmaganda sodir bo'ladigan xatoliklar: a – qatlamlarning yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha; b – qatlamlarning pasayishi bo'yicha; v – quduqning qiyshayishini hisobga olib struktura xaritasini tuzish. A, S – quduqlar og'zining holati; V, D – quduqlar ostki qismlarining holati; kasr suratida – quduqlar soni, kasr maxrajida – quduq shuqurligining belgisi (metrda)

Quduqlar joylashgan planda struktura xaritasini tuzish uchun qiyshaygan quduqlar og'zi va ularning tayanch yuza bilan kesishgan nuqtalari tasvirlanadi (bir tekislikka keltirilgan quduq tanasining gorizonttal proektsiyasini ifodalovchi vektor oxirida). Bu nuqtalarga (vektor oxirida) ularning yotgan chuqurliklarini mutlaq balandlik qiymatlari metrdan qo'yiladi, ya'ni $X-N$, bunda X – vertikal tashkil etuvchi; N – quduqning altitudasi.

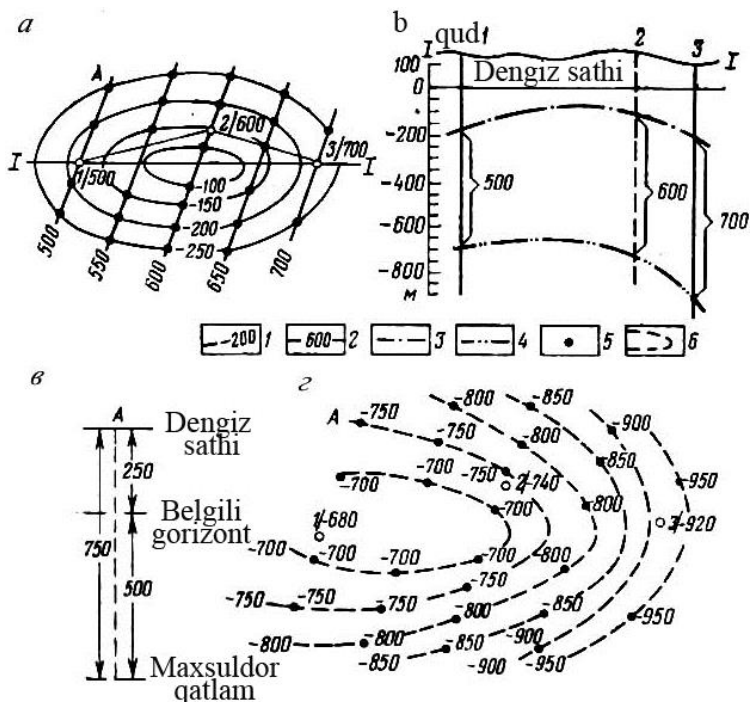
Keyinroq mazkur quduqning tayanch yuzasi bilan kesishgan nuqtalari (vektorning oxirida) uchburchak usulida tutashtiriladi. YUqorida qayd etilgan qoidaga ko'ra quduqlarning keltirilgan qiymati chuqurliklari bo'yicha interpolatsiya qilinadi va struktura xaritasi tuziladi (5.31-rasm,v).

5.4.9. Strukturalar xaritasini tuzishda tutashish metodini qo'llash

Tutashish metodi faqat yagona quduqlar bilan ochilgan tayanch qatlam yuzasi bo'yicha struktura xaritasini tuzishda qo'llaniladi. Buning uchun quyidagilar zarur: maydonda kesimning yuqori qismida joylashgan va ko'p quduqlar bilan ochilgan belgili gorizontning mavjudligi, uning yordamida ishonchli struktura xaritasini tuzish mumkinligi va h.k. Mazkur metodning asosiy mohiyati qatlamlarning ikki yuzasi oralig'idagi masofalarning o'zgarish qonuniyatini tadqiq qilishdan iboratdir. Agarda pastki va ustki yuzalarning strukturaviy plani bir-biriga mos kelsa, u vaqtda ular orasidagi masofalar o'zgarmaydi, bunday hollarda xarita tuzishda tutashish metodini ishlatib bo'lmaydi.

Faraz qilaylik, faqat uchta quduq bilan ochilgan mahsuldor qatlam ustining struktura xaritasini tuzish zarur bo'lsin (5.32-rasmda 1, 2, 3-quduqlar). YUqorida joylashgan belgili gorizont bo'yicha esa struktura xaritasini tuzish uchun maydonda ko'pgina struktura quduqlari qazilgan va ular bo'yicha etarli ma'lumotlar to'plangan bo'lsin. Bunday sharoitda, avvalo struktura xaritasi yuqorida joylashgan belgili gorizont bo'yicha tuziladi (5.32-rasm,a) va pastki mahsuldor gorizontni ochgan quduqlarga, mahsuldor qatlam va belgili gorizontning joylashgan chuqurliklari orasidagi farq qiymati yozib qo'yiladi

Birinchi va uchinchi quduqdan o'tuvchi I-I kesmaga (5.32-rasm,b) parallel qilib ikkinchi quduqning izogips chizig'i o'tkazilgan. Rasmdan ma'lum bo'lishicha, belgili gorizont bilan mahsuldor qatlam orasidagi masofa birinchi quduqdan 3-quduqqa tomon ortib boradi. Mahsuldor qatlamni ochgan quduqlar belgisi yoniga yozilgan interval masofalar o'lchamini interpolatsiya qilamiz. Interpolatsiyani belgili gorizont ustining struktura xaritasining izogipsi kesimiga teng bo'lgan intervallar bo'yicha bajarish tavsiya etiladi. Masofasi bir xil bo'lgan nuqtalar birlashtirilib, izoxoralar (bir xil masofali chiziqlar) hosil qilinadi. SHunday qilib, tutashish xaritasi, ya'ni belgili gorizont ustining izogipslarini izoxoralar bilan kesib o'tilgan xaritasi tuziladi (5.32-rasm,a). Bu chiziqlarning kesishgan hamma nuqtalarida mahsuldor gorizont ustining yotgan chuqurligini hisoblash mumkin. Misol uchun kesishish nuqtasini A harfi bilan belgilaymiz (5.32-rasm,a). Bu nuqtada belgili gorizont ustining yotgan chuqurligi – 250 m ga teng, belgili gorizont va mahsuldor qatlam ustlari orasidagi masofa esa 500 m ga teng.



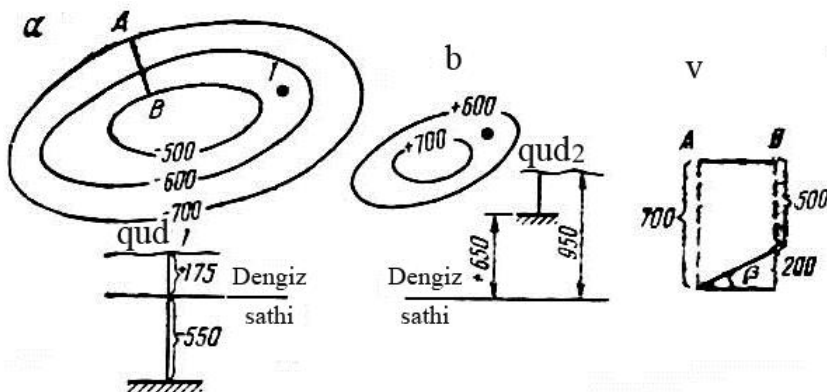
5.32-rasm. Tutashish metodi bo'yisha struktura xaritasini tuzish (M.A.Jdanov, 1981): a – izoxoralar o'tkazilgan belgili gorizontning ustki qismi bo'yisha tuzilgan struktura xaritasi; b – tayansh gorizontining ustki qismini va mahsuldor qatlarning tuzilishini I-I kesmada ifodalanishi; v – A nuqtada mahsuldor qatlam ustki qismining mutlaq shuqurligini aniqlashga misol; g – mahsuldor qatlam ustki qismining tutashish metodi bilan tuzilgan struktura xaritasi; 1 – tayansh gorizontning ustki qismining izogipslari, m; 2 – teng masofali shiziqlar (izoxoralar), m; I-I kesmada qatlam ustki qismlarini joylashgan holatlari: 3 – tayansh gorizont holati; 4 – mahsuldor qatlam holati; 5 – tutashish nuqtalari; 6 – mahsuldor qatlam ustki qismining izogipslari, m

Demak, mahsuldor qatlam ustining A nuqtada yotgan chuqurligi dengiz sathidan $250+500=750$ m pastda joylashgan (5.32-rasm,v). Mahsuldor qatlarning yotgan chuqurligi qiymatlarini belgili gorizontning izoxor va izogipslarini hamma kesishgan nuqtalarida hisoblab chiqib, mahsuldor qatlam ustining struktura xaritasini tuzish mumkin (5.32-rasm,g). Buning uchun bir xil qiymatli belgilar tekis chiziqli birlashtirib chiqiladi.

5.4.10. Strukturalar xaritasidan foydalanish

Strukturalar xaritasi turli geologik masalalarni hal etishda va qatlamning ishlatish loyihasini tuzishda, shuningdek, neft konlarida quyidagi ayrim masalalarni hal qilishda qo'llaniladi:

1. Quduqning loyihaviy chuqurligini aniqlashda. Masalan, altitudasi 175 m ga teng bo'lgan 1-quduq loyihalashtirilayotgan bo'lsin (5.33-rasm,a). Qatlam ustki qismining keltirilgan mutlaq balandligi qiymati quduqning struktura xaritasida joylashgan holatiga ko'ra –550 m ni tashkil etadi. Bunga ko'ra 1-quduqning loyihada ko'rsatilgan chuqurligi qatlam ustki qismigacha $550+175=725$ m ga teng bo'ladi. 2-quduqning loyihadagi chuqurligi (5.33-rasm,b) $950-650=300$ m, bunda quduq altitudasi 950 m ga tengdir.



5.33-rasm. Struktura xaritasi bo'yicha quduqning loyihada ko'rsatilgan chuqurligini va qatlamlarning og'ish burshagini aniqlash (M.A.Jdanov,1981)

2. U yoki bu uchastkalarda qatlamning yotish burchagi β ni aniqlashda struktura xaritasidagi biror uchastkasida AV izogips chiziqlari orqali to'g'ri chiziq (AV, 5.33-rasm,a) o'tkaziladi, so'ngra (5.33-rasm,v) β og'ish burchagi aniqlanadi

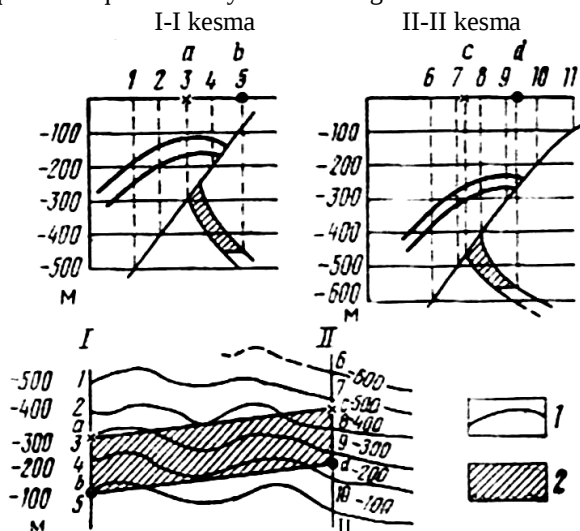
$$\operatorname{tg} \beta = \frac{200}{AB},$$

bunda 200 – izogips chiziqlari balandligi orasidagi farq, m; AV – xaritaning masshtabi bo'yicha olingan plandagi izogipslar oralig'idagi eng qisqa masofa.

5.4.11. Strukturalarning ayrim maxsus xaritalari

Ayrim paytlarda maxsus vazifalarni hal qilish uchun strukturalar xaritasini tuzishda alohida usullarni qo'llashga zaruriyat tug'iladi. Bunday xaritalarga buzilish yuzasi xaritalari va qiya struktura xaritalari mansub. Biz quyida ushbu xaritalarning tuzilish usullariga to'xtalib o'tamiz. Buzilishlar yuzasi xaritasi buzilish yuzasining tuzilishi murakkab bo'lib, buzilish yuzasi bilan tektonik to'silgan neft uyumlari

bog'liq bo'lganda tuziladi. Bunday xarita uchburchaklar usuli yoki kesmalar usuli bilan alohida quduqlarda ochilgan buzilishlar yuzalarining mutlaq balandlik belgisi bo'yicha tuziladi. Mazkur xaritalar orqali buzilishlar yuzasining ochiladigan chuqurligi aniqlanadi va neft uyumlari etarlicha razvedka qilinmagan taqdirda ham ishlatish quduqlarini aniqlik bilan loyihalashtirishga imkon beradi.



5.34-rasm. Buzilish yuzasi xaritasi: 1 – buzilish yuzasi izogipslari, m; 2 – uyumning nadvigosti qismidagi holati.

5.34-rasmda kesmalar usuli bilan tuzilgan buzilish yuzasining xaritasi tasvirlangan. Xaritada interval quduqlardan olingan ma'lumotlar ham inobatga olingan. Neft uyumining joylashishi faqat I-I va II-II kesmada (5.34-rasm) ko'rsatilgan. Kesmalar bo'yicha olingan ma'lumotlarni struktura xaritasiga tushirib, neft uyumining joylashishi (abcd) va uning buzilish yuzasi bilan bog'liqligi aniqlanadi.

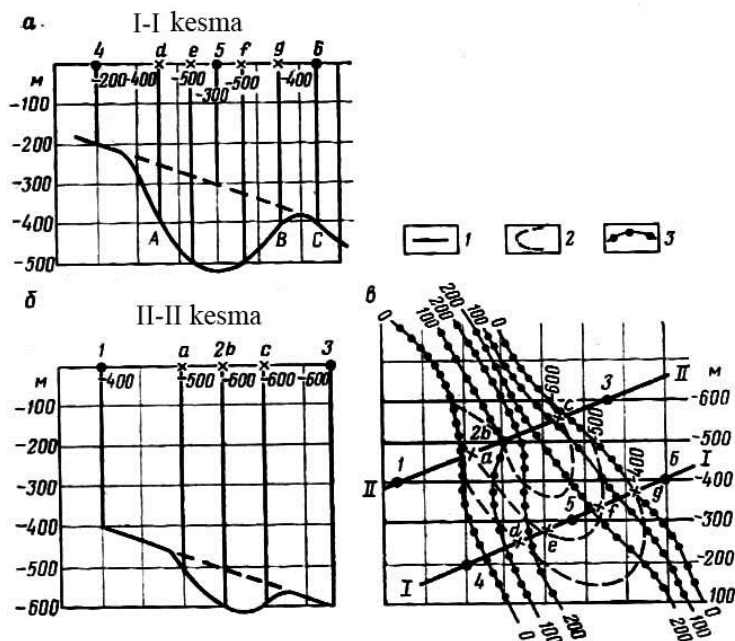
5.4.12. Qiya struktura xaritalari

Qiya struktura xaritalarini tuzishda qandaydir yuzani yoki strukturani bazis yuzada ifodalash uchun dengiz sathi o'rniga qiya yuza qabul qilinadi. Birinchi marta qiya struktura xaritasini 1911-1912 yillarda I.M. Gubkin Apsheron neft konidagi ba'zi bir neft uyumlari joylashgan erozion botiq uchun tuzgan.

Bu xaritasi orqali I.M. Gubkin neft uyumlarining tarqalishi to'g'risida to'g'ri yo'nalish bergan.

1939 yilda qiya struktura xaritalari Grozniy neftli rayonida tik qiyalangan qatlamlarni va bukilib yotgan burmalarni ifodalash uchun ishlatilgan. Amaliyotdan aynan shu tipdagi strukturalarni qiya struktura xaritalari yordamida ifodalash strukturalarning va neft uyumlarining haqiqiy o'lchamlarini buzib ko'rsatilishiga olib

kelishi ma'lum bo'ldi. SHu sababli bunday xaritalardan foydalanish samarasiz hisoblanadi



5.35-rasm. Eroziyon botiqning qiyalanishini ifodalaydigan struktura xaritasi. Izogipslar, metrda: 1 – monoklinallar, 2 – eroziyon botiq tagi; 3 – eroziyon botiqning shuqurligini ifodalovshi izoshiziq, metrda

5.35-rasmda eroziyon botiqlikni ifodalash uchun tutashish xaritasi yordamida qiya struktura xaritasini tuzishning avvalgiga nisbatan soddalashtirilgan grafik metodi ko'rsatilgan. Bu maqsadda I-I va II-II kesmada eroziyon botiqning geologik tuzilishi ko'rsatilgan, eroziyon botiqning monoklinal holatda qoplab yotgan tog' jinslari punktir chiziq bilan ifodalangan, gorizontaal chiziqlar tanlangan kesim bo'yicha eroziyon botiqni kesib o'tgan (bunda kesim 100 m ga teng).

Gorizontaal chiziqlarni monoklinal va eroziyon botiq bilan kesishgan nuqtalarini gorizontaalga tushirib, raqamlar (va nuqtalar bilan) bilan monoklinalning mutlaq balandligi, harflar bilan (va kichkina krest belgi bilan) eroziyon botiqning tubining balandlik qiymati aks ettirilgan (5.35-rasm,a). YUqorida ko'rsatilgan ma'lumotlar plandagi mos kesma chiziqlariga o'tkazadi (5.35-rasm,b). Keyinchalik monoklinal qatlam ustki qismining mutlaq balandliklari bo'yicha monoklinalning struktura xaritasi tuziladi. Eroziyon botiq tubining mutlaq balandliklari bo'yicha eroziyon botiq izogipslari o'tkaziladi. Natijada tutashish xaritasi kelib chiqib, ya'ni eroziyon botiq va monoklinalning izogips chiziqlarining kesishganini ko'ramiz.

5.35-rasmda ko'rsatilgan kesishish nuqtalaridagi erozion botiq va monoklinal oralig'idagi mutlaq balandliklar farqi erozion botiqning chuqurligini anglatadi. Kesishgan nuqtalar simmetrik joylashganligi sababli, ularni birlashtirib (5.35-rasm,v da ko'rsatilgandek), erozion botiqning 0, 100, 200, 200, 100, 0 m li chuqurlik izochiziqlariga ega bo'lamiz.

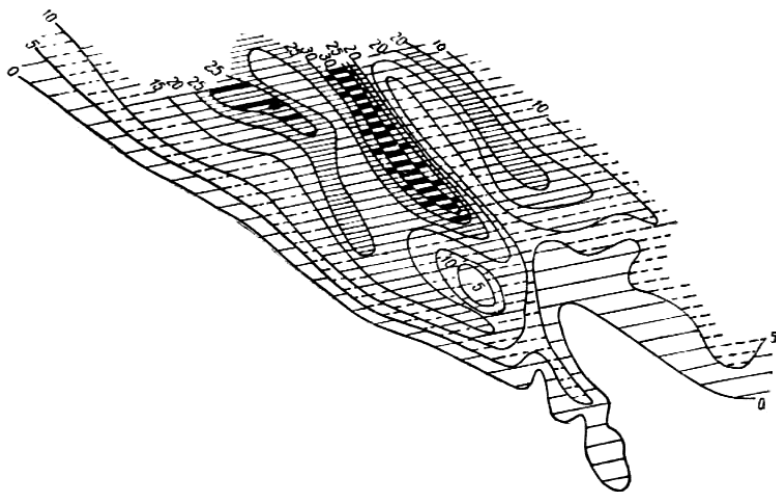
Struktura xaritasi odatdagi usulda tuzilganda, erozion botiqlikni aniqlash haddan tashqari qiyin bo'lar edi. Haqiqatan ham, I-I kesmada (5.35-rasm,a) 400 m li izogips uchta kesishgan nuqtani – A, V, S beradi, shundan ma'lumki, A nuqta botiq chuqurligida, V nuqta botiqning yonbag'rida, S – nuqta esa botiq tashqarisida yotadi. Agar struktura xaritasi odatdagidek tuzilganda hamma nuqtalar bir xil joylashgan bo'lib, rasmiy jihatdan ularni 400 m li gorizontal chiziqli bilan birlashtirsa bo'ladi.

5.5. MAHSULDOR QATLAMLAR TARKIBINI IFODALOVCHI XARITALAR

Mahsuldor qatlamlar tarkibini ifodalovchi xaritalar neft konlarini ishlatishda (neft va gazning zaxirasini hisoblashda, konni ishlatish sistemasini loyihalashda va sh.k.) muhim ahamiyatga ega. Bularga kollektorlarning qalinligini ifodalovchi xaritalar, qatlamning g'ovaklilik va o'tkazuvchanlik xaritalari mansubdir. Quyida biz shu xaritalar haqida so'z yuritamiz.

5.5.1. Kollektorlar qalinligini ifodalovchi xaritalar

Agar neftli qatlam monolit bo'lsa, ya'ni uning tarkibida o'tkazmaydigan jinslar uchramasa, bunday holatda kollektorlar qalinligining xaritasini (yoki izopaxit



5.36 rasm. Neft konlaridan birining S_2 uyumlari bo'yisha tuzilgan zonal qalinliklar xaritasi

xaritasini) tuzish tutashish xaritasini tuzish usulidan farq qilmaydi. Aksincha, neftga boy qatlamning tarkibida o'tkazmaydigan tog' jinslari qatchalari (gillar va sh.k.) mavjud bo'lsa va ular kollektorlik xususiyatiga ega bo'lmasa, bunday sharoitda qatlamdagi hamma o'tkazuvchan qatchalar birlashtirilib, kollektorning qalinligi aniqlanadi. Bunday xaritalar kollektorlarning *foydali qalinligi* xaritasi deb ataladi. Xarita izopaxitlari ma'lum nuqtalarni o'zaro interpolyatsiya qilish yo'li bilan topiladi, ya'ni bu jihatdan kollektorlar qalinligini ifodalovchi xaritalarni tuzish, avval qayd etilgan struktura xaritalarining mutlaq balandliklarini interpolyatsiya qilish yo'li bilan tuzishdan farq qilmaydi. Agar kollektorlar ba'zi bir uchastkalarda qiyiqlansa va maydonda quduqlar bir maromda joylashgan bo'lsa, bunday holatda nol chizig'i, ya'ni kollektorlarning qiyiqlanish chizig'i quduqlar oralig'idagi masofaning yarmisidan o'tkaziladi.

Agar chegaralovchi quduqlar qiyiqlanish chizig'idan uzoqroqda joylashgan bo'lsa, u holda nol chizig'ini kollektorlar qalinligining maydon bo'ylab o'zgarishini hisoblab topiladi. Kollektorlarning foydali qalinligi bo'yicha tuzilgan xaritalardan neft va gaz zaxiralarini hisoblashda, neft qatlamining ishlatishni loyihalashda va nazorat qilishda foydalaniladi. Bunda amaliyot vazifalaridan kelib chiqqan holda kollektorlarning foydali qalinligi xaritasi bilan birgalikda kollektorning gaz yoki neftli qismining xaritasi tuziladi. 5.36-rasmda neft konlaridan birida S₂ uyumi kollektorining zonal qalinligining xaritasi tasvirlangan.

5.5.2. Qatlamning g'ovaklilik (sementlanganlik), o'tkazuvchanlik va singdiruvchanlik xaritalari

G'ovaklilik xaritasi deb g'ovaklilik qiymati bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtirib tuzilgan xaritaga aytiladi. Bunday xaritani tuzishda har bir quduqdan olingan kernni tahlil qilish natijasida berilgan nuqtalarda qatlamning o'rtacha g'ovaklilik aniqlanadi. Olingan natijalar xaritada har bir quduq nuqtasining oldiga yozib qo'yiladi. So'ngra quduqlararo interpolyatsiya qilinib, ma'lum intervallardagi ayrim nuqtalarda g'ovaklilik% hisobida aniqlanadi (10, 15, 20, 25, 30% va h.k.). Ma'lumki, jinslarning g'ovaklilik ularning sementlanish darajasiga bog'liq (sementlanish darajasi yuqori bo'lsa, ularning g'ovaklilik shuncha kam bo'ladi). Binobarin, g'ovaklilik xaritasi bir vaqtning o'zida kollektorlarning *sementlanganlik darajasini* ham bildiradi.

Ba'zi bir rayonlarda sementlovchi moddalar (kvartsl, ohakli va boshqa sementlar) tog' jinsining qattiqlik darajasini oshirib yuboradi. Bunday joylarda yuqoridagiga o'xshash xaritalarni tuzishda jinslarning burg'ilanishi pastdagi qattiqlik darajasiga oid ma'lumotlar inobatga olinadi. Ammo mazkur xaritalar tog' jinsi g'ovaklilik to'g'risida faqat nisbiy tasavvur beradi.

Kollektorlar o'tkazuvchanligini ifodalovchi xaritalar g'ovaklilik xaritasini tuzish usulida tayyorlanadi. Har bir quduq uchun, u yoki bu usulda aniqlangan o'tkazuvchanlik qiymati darsi birligida aniqlanadi.

Quduq belgisi oldiga yozib qo'yilgan o'tkazuvchanlikni anglatuvchi raqam interpolyatsiya metodi bilan ma'lum intervallar uchun aniqlanadi va o'tkazuvchanligi

bir xil bo'lgan nuqtalar belgilanadi. Qiymati bir xil bo'lgan nuqtalar tekis egri chiziq bilan birlashtiriladi. Natijada kollektorlar o'tkazuvchanligini ko'rsatuvchi xarita tuziladi.

Neftli qatlamlarning fizik xususiyatlarini gidrodinamika metodlari bilan o'rganish borasida qatlamning *singdiruvchanlik xaritasi* ishlatila boshlandi. Bunday xaritalar neft yoki suvning qovushqoqligi, qatlamning o'tkazuvchanligi va qalinligi ta'sirini tavsiflaydi va quyidagicha ifodalanadi: $\frac{\mu}{kh}$, bunda μ – qatlamdagi suyuqlik qovushqoqligi, santipuzda; k – kollektorning o'rtacha o'tkazuvchanligi, darsida; h – qatlamning qalinligi, m.

Singdiruvchanlik xaritasi izolinialari yuqorida qayd etilgan xaritalar usuli bilan topiladi. Qatlamning singdiruvchanlik xaritasi yordamida suyuqliklarning harakati qiyinlashgan uchastkalar aniqlanadi, ammo suyuqlikning harakati qanchalik qiyinlashsa, ya'ni $\frac{\mu}{kh}$, miqdori qancha katta bo'lsa, qatlamning singdiruvchanligi shunchalik yomon bo'ladi.

5.5.3. Qatlamning qarshilik va neftga to'yinganlik xaritalari

Neftga to'yingan kollektorlarning suvga to'yingan jinslardan farqi shundaki, elektrkarotaj diagrammalarida ularning qarshiligi yuqori bo'ladi. Qatlamning qarshilik xartasini tuzib, uning neftga to'yinish darajasining maydon bo'ylab taqsimlanishini tasavvur etish mumkin.

Xaritani tuzish uchun standart zondan olingan solishtirma qarshiliklardan biri ishlatiladi: a) qatlam qarshisidagi maksimal solishtirma qarshilik; b) qatlamning hamma qismi bo'yicha o'rtacha solishtirma qarshilik; v) qatlamning neft-gazga to'yingan qismining qarshisidagi o'rtacha solishtirma qarshilik.

Ma'lumki, qatlamni ishlatish jarayonida neftga to'yinganlik darajasi o'zgarib turadi. Shu bilan birga, tasavvur etilayotgan solishtirma qarshilik qiymati va o'z navbatida tuzilgan xarita ham o'zgaradi. SHuning uchun ham xaritani tuzishda karotaj diagrammalaridan unumli foydalanish zarur. Shuni qayd etish lozimki, tuzilgan xaritalar qatlamning neftga to'yinganligi borasida faqat taqribiy tasavvur beradi.

Keyingi paytlarda kollektorlarning neftga to'yinganligini aniqlashda yonlama elektr zondlash metodidan foydalanila boshlandi. SHu sababli qarshilik xaritasi qatlamning neftga to'yinganlik xaritasi bilan almashtirildi.

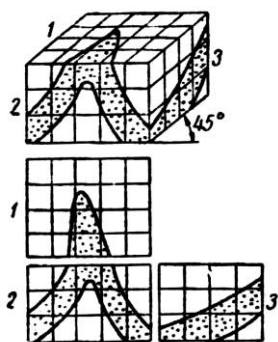
5.5.4. Blok-diagramma tuzish metodikasi

Geologik tuzilishi murakkab bo'lgan konda tog' jinslarining ayrim komplekslarini o'zaro bog'liqligini ifodalashda blok-diagrammalarlan foydalaniladi. Blok-diagramma yer qobig'ining parallelepiped shakldagi bloklarini uch tekislikda

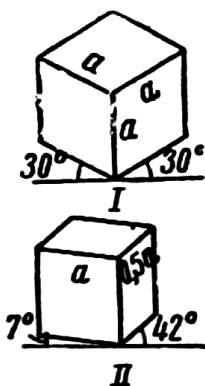
aksonometrik (yoki istiqbolli) ifodalanishi hisoblanadi, ulardan ikki chetki devori geologik kesimlar hisoblansa, ustidagisi qatlam xaritasini aks ettiradi.

Aksonometrik blok-diagrammalar ikki usulda tuziladi: 1) egri burchakli proektsiyada; 2) to'g'ri burchakli proektsiyada.

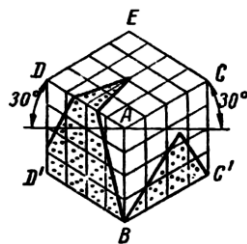
Egri burchakli proektsiyada (5.37-rasm) blok-diagrammaning bir tomoni frontal tekislik hisoblanib, 2 xatosiz chiziladi. Blok-diagrammani tuzishda dastlab gorizontaal bazis to'g'ri chizig'i chiziladi. Bu to'g'ri chiziqdan 30° , yoki 45° , yohud 60° burchak ostida (blok-diagramma shakliga ko'ra) boshqa to'g'ri chiziq o'tkaziladi, bu 3-yon tekislikning asosi hisoblanadi. Bazis to'g'ri chiziqqa frontal tekislikni ifodalovchi to'g'ri burchak chiziladi va u tekislikni teng kvadratlarga xatosiz bo'ladi. Kvadratning qolgan ikki tekisligi xatoli bo'lib, ularni tuzish uchun quyidagi ishlar bajariladi. 2-frontal tekislik kvadratlaridan 2-3-tekislik asosiga, ya'ni tanlangan burchak ostidagi gorizontaal bazis chizig'iga parallel chiziqlar tushiriladi. So'ngra frontal to'g'ri burchak yon chiziqlariga 1 va 3-tekisliklardagi kvadratlarning o'ng tomonini kesib o'tuvchi chiziqlar o'tkaziladi. Kvadratlarning bu tomoni frontal tekislikdagi kvadratlar tomonlariga nisbatan kichraytiribroq olinadi. Ammo xatolik koeffisientining qiymati blok-diagrammada 0,4-1,0 atrofida o'zgarishi mumkin.



5.37 rasm. Qiya burshakli aksonometrik blok diagrammani tuzish: 1, 2, 3 – blok diagramma tekisliklari (A.M.Agadjanov, 1951)



5.38 rasm. To'g'ri burshakli aksonometrik blok diagrammalarining har xil turlari (A.M.Agadjanov, 1951): I –to'g'ri burshakli izometrik proektsiya; II – to'g'ri burshakli diametrik proektsiya



5.39 rasm. To'g'ri burshakli izometrik blok diagrammani tuzish (A.M.Agadjanov, 1958)

Bulardan so'ng blok-diagrammaga geologik kesimlar va qatlam xaritasining ma'lumotlari tushiriladi. Frontal tekislikka geologik kesim ma'lumotlari o'zgartirilmay, xatosiz yon tekislikda tushiriladi. Yon tekislikda kesimni ifodalashda qabul qilingan xatolik masshtabiga binoan kesim gorizontaal yo'nalishda siqiladi. YUqoridagi tekislikda ham ma'lumotlar xuddi shunga o'xshash xatolar bilan

ko'rsatiladi, lekin geologik yotqiziqlar chegarasini o'tkazishda blok-diagrammadagi kvadratlar tomonlaridan va qatlam xartasiga xatosiz tushirilgan kvadratlardan foydalaniladi. Qandaydir nuqtani tekislikka tushirishda uning masofasi kvadratlar tomonidan boshlab, bir yo'nalish bo'yicha xatosiz olinadi. Boshqa yo'nalishi bo'yicha esa dastlab qabul qilingan xatolik koeffisientiga ko'paytirib olinadi.

To'g'ri burchak proektsiyasida blok-diagrammalar uch variantda (turda) tuziladi: 1) izometrik tasvirlash, bunda uch o'qning yo'nalishi bo'yicha xatolik koeffisienti bir xil bo'ladi (5.38-rasm,I); 2) diametrik tasvirlash, bunda ikki yo'nalishda xatolik koeffisientlari birday bo'lib, uchinchi yo'nalishdan farqlanadi (5.38-rasm,II); 3) trimetrik tasvirlash, bunda xatolik koeffisientlari uch yo'nalish bo'yicha bir-biridan farq qiladi.

Amaliyotda izometrik tasvirlash eng ko'p, diametrik tasvirlash esa kamroq ishlatiladi.

Izometrik aksonometrik blok-diagrammalar quyidagicha tuziladi. Qog'ozga gorizontaal chiziq chiziladi (5.39-rasm) va shu chiziqdagi A nuqtadan AV perpendikulyar o'tkaziladi. Bu blok-diagrammaning old tomonga qaragan qirrasini ifodalaydi. Keyinchalik A nuqtadan gorizontaal chiziqqa 30^0 burchak ostida parallelipiped shaklini tasvirlovchi qirralar o'tkaziladi. Bunda hamma yo'nalishlar bo'yicha xatolik koeffisienti 0,82 ga teng. Bundan keyingi tuzilishlarda AS, SS^1 va DD^1 tomonlarni bir-biri bilan o'zaro teng ekanligi inobatga olinadi. SHuningdek, VS^1 , AS, DE va D^1B , DA, EC tomonlari ham bir-biriga teng.

5.39-rasmda tasvirlangan blok kub shaklida bo'lib, uning hamma tomonlari teng. Blok-diagrammaning qirralari chizilgandan so'ng uning hamma tomonlari kvadratlarga bo'linadi (blok-diagrammada ular romb ko'rinishida). Bular geologik kesmalardagi va xaritadagi kvadratlarga mos keladi. Kesmalardan olingan ma'lumotlar va xaritalar xatolik koeffisientini hisobga olgan holda blok-diagrammaga o'tkaziladi.

NEFT VA GAZ KONLARI JINSLARINING TAVSIFI VA ASOSIY XUSUSIYATLARI

Neft uyumlarini ishlatishning samarali tizimini yaratish va ulardan unumli foydalanishni tashkil etish uchun neftli jinslarning litologik-fatsial va kollektorlik xususiyatlarini mufassal o'rganish zarur. Tog' jinslarining tarkibi, tuzilishi va ularning mahsuldor qatlam maydoni bo'ylab taqsimlanishini bilish quduqlarni oqilona joylashtirish, qatlamga ta'sir etish tadbirlarini ishlab chiqish va haydash quduqlari burg'ılanadigan joylarni asoslash imkoniyatini beradi. Neftli jinslarni mukammal o'rganmasdan turib neft uyumining suvlanishini, neftli qatlarning ishlanganlik yo'sinini nazorat qilish hamda yuqori neft beraolishlik koeffisientiga erishish mumkin bo'lmaydi.

SHu sababli neftli jinslarni o'rganish masalasiga etarli darajada e'tibor berilishi lozim.

6.1. TOG' JINSLARINING FATSIAL-LITOLOGIK TUZILISHI VA KOLLEKTORLIK XUSUSIYATLARI

Neftli va gazli jinslarning litologik va fatsial tuzilishini o'rganish neft va gaz konlarini ishlatishda, razvedka va ishlatish quduqlarini oqilona joylashtirishda va b.larda muhim ahamiyatga ega. Ko'pdan-ko'p neft va gaz yer osti saqlagichlari cho'kindidan hosil bo'lgan jinslardan — qum, qumtosh, konglomerat, ohaktosh, dolomit va sh.k. dan tarkib topgan. Boshqa yo'l bilan hosil bo'lganlari, masalan, magmatik va metamorfik jinslar kamdan-kam hollardagina yer osti neft saqlagichlari bo'laoladi. yer yuzasining turli uchastkalarida fizik-geografik sharoitlarning o'zgaruvchanligi har xil genetik tipdagi cho'kindi va fatsiyalarning to'planishiga sabab bo'ladi.

Fatsiya deganda bir xil sedimentatsiya sharoitida cho'kindilar hosil bo'lishi tushuniladi. Demak, fatsiya bir xil tarkibli cho'kindi hosil bo'ladigan tabiiy fazoviy – vaqtli sistema bo'lib, ma'lum bir fizik-kimyoviy sharoitlarda tarkib topadi. Har bir fatsiyaga fizik-kimyoviy va gidrodinamik jarayonlarning muayyan va bir xil tipi hamda aniq fauna va florasi xos. Fatsiyani murakkab tabiiy sistema sifatida o'rganishda topografik (topofatsiyalar), biologik (biofatsiyalar), cho'kindi (sedifatsiyalar), gidrokimyoviy va hokazo fatsiyalarni ajratish mumkin. Masalan, delta topofatsiyasi, dolomit loyqali sedifatsiya va shunga o'xshash fatsiyalar. Fatsiya nomi umuman topofatsiya nomiga mos keladi.

Fatsiyalarning hosil bo'lishini fizik-geografik, fizik-kimyoviy sharoitlariga ko'ra dengiz, kontinental va laguna turlarini ajratish mumkin. Dengiz fatsiyasi cho'kindi jins qatlamlari orasida eng ko'p tarqalgan. Qadimiy dengizlarning qirg'oqqa yaqin zonalarida yotqazilgan cho'kindilar tarkibi turli-tuman bo'lib, ularning asosiy qismi neft-gazga boy jinslardan iboratdir.

Barqaror tektonik va iqlimiy sharoitli oblastlar maydonida hosil bo'lgan va genetik jihatdan o'zaro bog'liq bo'lgan fatsiyalar majmui *formatsiyani* hosil qiladi.

Cho'kindi formatsiyalarning platforma va geosinklinal turlari ajratiladi. Platforma formatsiyalari platformada hosil bo'ladi. Tektonik harakatlar shiddatining sustligi jinslar guruhining geologik tarkibini aks ettiradi. Dinamik barqaror bepoyon sedimentatsiya havzalari turg'un biogen va xemogen yotqiziqlarning katta maydonlarda to'planishiga sharoit tug'diradi. Karbonatli, terrigen-karbonatli va galogen formatsiyalar keng tarqalgan qadimiy platformalarda bunday sharoitlar mavjud bo'lgan.

Dinamik faolroq yosh platformalarda terrigen formatsiya jinslari ko'p uchraydi. Karbonat va galogen platforma formatsiyalarining hosil bo'lishida iqlim muhim rol o'ynaydi. Magmatik, trapp, kimberlit, traxibazalt va tarkibi bir-biriga yaqin boshqa formatsiyalarning bir xil hosilalari uchraydi.

Geosinklinal formatsiyalar geosinklinallarda hosil bo'ladi. Geosinklinal rejim sharoiti yuqori tezlik, tektonik harakatning tabaqalanishi va keskin farqlanishi - vulkanik, kimyoviy, biologik yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslari tarkibining har xilligi, to'planishining tezligi, formatsiyalarning qalinligi va rang-barangligi bilan ajralib turadi. SHuningdek, turli intruziv magmatizmlarning yuzaga kelishi va gidrotermal jarayonlarning rivojlanishi tog' jinslarining shiddatli o'zgarishiga sabab bo'ladi. Geosinklinalarning rivojlanishini erta bosqichiga kremniyli-vulkan, aspidli, andezit-bazaltli formatsiyalar; o'rta bosqichiga - grauvaakkali, gilli, flişli, andezitli, rifli formatsiyalar; kechki bosqichiga-quyi molass, vulkanogen-molass, tuzli formatsiyalar xosdir. Bu formatsiya yotqiziqlarining litologik tarkibi vertikal va gorizontal yo'nalishlarda o'zgaruvchandir.

Cho'kindi jinslar hosil bo'lishiga ko'ra chaqiq, xemogen va organogen turlarga bo'linadi; chaqiq jinslar bo'sh-sochiluvchan yoki zarralari o'zaro birikkan - sementlangan bo'ladi.

Qum-alevritli jinslar zarrachalarining shakli, silliqplanish darajasi, saralanishi cho'kindi to'planish sharoitlariga ko'ra bir-biridan farq qiladi. SHunga ko'ra bir rayondagi neft-gazli jinslar kvarts qumlari yoki qumtoshlaridan tuzilgan bo'lsa, boshqa rayondagilari dala shpati mineraliga boy bo'lgan polimikt jinslardan tarkib topgan bo'ladi.

Jinslarning kollektorlik xususiyatlari ularning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi miqdori bilan baholanadi, shuningdek, u zarralar shakli va zarra fraksiyalari miqdori, zarralarni birlashtirib turuvchi sement xususiyatiga hamda gil minerallarning bor-yo'qligiga qarab belgilanadi.

V.P.Baturin va P.P.Avduslar olib borgan ilmiy tadqiqotlar jinslarning kollektorlik xususiyatlariga ularning litologik tarkibi bilan bir qatorda zarralarning katta-kichikligi va bir xilligi ham ta'sir etishini ko'rsatdi. Bunga ko'ra kvarts zarralardan tuzilgan qum jinslarning o'tkazuvchanligi yuqori, dala shpati zarralaridan tuzilganlarining o'tkazuvchanligi kam, gilli slanets va fillitlardan tarkib topganlariniki juda ham kam o'tkazuvchanlikka ega. Jinslarning kollektorlik va o'tkazuvchanlik xususiyatlariga slyuda va gil minerallar salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Yuqori g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan ayrim jinslar tarkibida neft saqlasada, kon-geologiyasi nuqtai nazaridan ularni kollektor, deb atab bo'lmaydi, chunki ishlatish chog'ida u ichidagi neftni bermaydi. Shu sababli *neft va gaz*

kollektorlari deganda nafaqat oʻzida flyuidlarni saqlaydigan, balki uyumni ishlatish chogʻida ularni oʻzidan chiqara oladigan togʻ jinslari tushuniladi.

6.1.1. Granulometrik tarkibi

Boʻsh togʻ jinslari tarkibidagi turli oʻlchamdagi zarrachalar miqdori. Boʻsh jinslarning granulometrik tarkibi asosan har xil diametrli teshikchalardan iborat boʻlgan elaklar yordamida aniqlanadi. Teshiklari 0,25 mm boʻlgan elakdan oʻtgan jins zarrachalari fraksiyalarga ajratiladi. Gil jinslarning granulometrik tarkibini aniqlashda areometrik usul qoʻllaniladi. Katta-kichikligi va injenerlik-geologik xossalari bir xil yoki bir-biriga yaqin boʻlgan zarralar yigʻindisi *fraksiyalarga* birlashtiriladi va quyidagicha tavsiflanadi (mm da): yirik xarsanglar - 800-400, oʻrtacha - 400-300, mayda - 300-200; yirik shagʻal - 200-100 , oʻrtacha - 100-80, mayda - 80-20; yirik graviy - 20-10, oʻrtacha - 10-4, mayda - 4-2; juda yirik qum - 2-1; yirik - 1-0,5, oʻrtacha - 0,5-0,25, mayda - 0,25 -0,1, juda mayda - 0,1-0,05; yirik chang - 0,05-0,01, mayda - 0,01-0,005, dagʻal gil - 0,005-0,001, mayin - 0,001 dan kichik. Granulometrik tarkib yordamida chaqiq togʻ jinslarining nomi aniqlanadi: gil, alevrit, qum va b.

Kon sharoitida granulometrik tarkib asosan elakli tahlil orqali aniqlanadi. Bunda oʻlchami 0,1 mm (0,074 mm) dan katta zarralar ajratiladi. Oʻlchami 0,074 mm dan kichik zarralarni aniqlashda sedimentatsion va boshqa usullardan foydalaniladi. Jinslarning fraksion tarkibi 6.1-jadvalda yozilgan.

6.1-jadval

Quduq uchast- ka	Nam- na №	Namuna olingan chuqur- lik, m	Namuna ogʻirligiga nisbatan fraksiya miqdori (%) va zarralar diametri (mm)								
			Elakli tahlil				Sedimentatsion tahlil				
			0,59 - 0,42	0,42 - 0,297	0,297 - 0,21	0,21 - 0,149	0,149 - 0,074	0,074- 0,05	0,05 - 0,01	0,01 -0,005	< 0,005
2/5	1	1000	-	2,7	4,5	6,5	70,8	10,4	1,5	2,0	1,6

Zarrachalar fraksiyalari orasidagi oʻzaro bogʻliqlik va ularning miqdori jinslarning gʻovakliligi, oʻtkazuvchanligi hamda kollektorlik xususiyatlariga taʼsir etadi. Jinslarning donadorligi nafaqat ularning granulometrik tarkibiga, shuningdek, solishtirma yuzasiga ham bogʻliq. *Solishtirma yuza* deganda 1 sm³ hajmdagi namuna zarralari yuzasining yigʻindisi tushuniladi. Solishtirma yuza togʻ jinsining molekulyar yuzasi kuchlarini aniqlaydi.

Granulometrik tarkib va solishtirma yuza orasida maʼlum bir bogʻliqlik mavjud: jinsda mayin zarralar qanchalik koʻp boʻlsa, ularning solishtirma yuzasi shunchalik katta boʻladi yoki yirik zarralar qanchalik koʻp boʻlsa, solishtirma yuza shunchalik

kam bo'ladi. Solishtirma yuza qancha ko'p bo'lsa, molekulyar kuchlar suyuqlik shimilishiga shuncha ko'p ta'sir etadi.

Pelit fraksiyalarning solishtirma yuzasi juda ko'p, alevritlarniki kamroq, psammitlarniki - yanada kam bo'ladi. Solishtirma yuzaning ortishi jinslarning kollektorlik xususiyatlarini yomonlashtiradi. F.I.Kotyaxovning ma'lumotlariga ko'ra (agarda zarralar yumaloq shaklda bo'lsa), psammitlar solishtirma yuzasi $950 \text{ sm}^2/\text{sm}^3$ gacha, alevritlarniki — $950\text{-}2300$, alevrolitlarniki — 2300 dan katta.

SHuningdek, granulometrik tarkib ma'lumotlari bo'yicha jinslarning bir xillilik darajasini bilish mumkin. Buning uchun granulometrik tarkib yig'indisi va qum zarralarining o'lchamiga ko'ra taqsimlanish egri chizig'i tuziladi, ordinata o'qiga fraksiyaning oshib boruvchi miqdori foizda, abstsess o'qiga esa zarralar diametri logarifmik masshtabda qo'yiladi. Masalan, mayda zarrali gilli qumning granulometrik tarkibiga asosan egri chiziq quyidagicha tuziladi. 6.1-jadvalda berilgan ma'lumotni egri chiziqda ifodalash uchun zarralar diametriga mos keluvchi fraksiyalar miqdori qo'shib chiqiladi va 6.2-jadvalga yoziladi.

6.2-jadval

Quduq uchastka	Namuna raqami	Namuna olingan chuqurlik, m	Namuna og'irligiga nisbatan fraksiya miqdori (%) va zarralar diametri (mm)						
			< 0,01	< 0,05	< 0,07	< 0,149	< 0,21	< 0,297	< 0,42
2/15	1	1000	3,6	5,1	15,5	86,3	92,8	97,3	100

Shunday yo'l bilan hisoblangan ma'lumotlar asosida granulometrik tarkib yig'indisi egri chizig'i chiziladi. (6.1-rasm). Ushbu egri chiziq orqali jinslarning har xillik koeffisienti aniqlanadi. Jinslarning *har xillik koeffisienti* deganda qum tarkibida jinsning umumiy og'irligiga nisbatan 60% bo'lgan zarralar fraksiyasi diametrini jinsning umumiy og'irligiga nisbatan 10% dan kam bo'lgan zarralar fraksiyasi diametriga nisbati tushuniladi, ya'ni

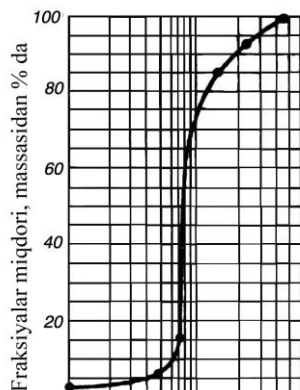
$$K_h = \frac{d_{60}}{d_{10}}.$$

6.1-rasmda keltirilgan misolga ko'ra

$$K_h = \frac{0,08}{0,008} = 1,17.$$

Tarkibi bir xil diametrli zarralardan tuzilgan qum uchun koeffisient birga teng. Neft va gaz konlaridagi jinslarning har xillik koeffisienti miqdori 1,1 dan 20 gacha o'zgaradi. Tahlil qilingan qumning har xillik koeffisienti miqdori uning bir tarkibililigini bildiradi.

Jinslar tarkibining bir xilligi ularning kollektorlik xususiyatlarini nisbiy baholash imkonini



6.1-rasm. Granulometrik tarkib yig'indisini egri chizig'i (M.A.Jdanov, 1981)

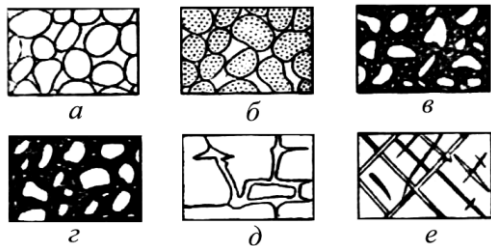
beradi. SHuningdek, granulometrik tarkibni bilgan holda qatlamdan quduqqa qumning kirib kelishini oldini olish yoki uni cheklash maqsadida ishlatish quduqlariga tushirilgan filtrlar teshiklari (yoriqlari) o'lchami tanlanadi. Quvurdan ochilgan teshiklar yumaloq yoki yoriq ko'rinishidagi to'g'ri to'rtburchak teshikchalardan iborat bo'ladi. Filtr yoriqlari o'lchami granulometrik tarkib yig'indisi egri chizig'i va zarralarning taqsimlanishi bo'yicha aniqlanadi. Egri chiziqda elak teshigi diametriga mos keluvchi nuqta belgilanadi, bu elakda 10% yirik fraksiyalar qoladi, qolgan 90% mayda fraksiyalar elakdan o'tadi degani. Ushbu nuqtadan abstsissa o'qiga tushirilgan perpendikulyar chiziq qumning d_{90} diametriga to'g'ri keladi, bu miqdor orqali filtr teshiklarining o'lchami aniqlanadi. O'rganilayotgan qum uchun $d_{90}=0,17$ mm ga teng. Filtrning to'g'ri to'rtburchak yoriqlarining kengligini aniqlash uchun d_{90} qiymati 2 ga ko'paytiriladi, filtrning yumaloq teshiklari o'lchamini aniqlashda u 3 ga ko'paytiriladi. Graviyli filtrlarda graviy diametri d_{90} qiymatini 10-12 ga ko'paytirib topiladi. Ushbu misolda: filtrning to'rtburchak yoriqlari kengligi $h=2 \cdot d_{90}=2 \cdot 0,17=0,34$ mm; yumaloq teshiklar diametri $d=3 \cdot d_{90}=3 \cdot 0,17=0,51$ mm; graviy zarrasi diametri $D=10 \cdot d_{90}=10 \cdot 0,17=1,7$ mm bo'ladi.

6.1.2. G'ovaklilik

Tog' jinslarining *g'ovakliligi* deb ulardagi bo'shliqlar (g'ovaklar, kovaklar, yoriqlar) tushuniladi. Tog' jinslarining *g'ovakliligi g'ovaklilik koefitsienti* orqali aniqlanadi. Uning qiymati tog' jinsidagi bo'shliqlar hajmining uning umumiy hajmiga nisbati bilan topiladi (foizda yoki o'nlik birliklarda ifodalanadi).

Quyidagi g'ovaklilik turlari mavjud:

- 1) mutlaq (to'la, umumiy) g'ovaklilik - tog' jinsidagi umumiy bo'shliqlar (shakli, kattaligi va o'zaro joylashishidan qat'iy nazar);
- 2) ochiq (to'yingan) g'ovaklilik - o'zaro tutashgan g'ovaklar majmui;
- 3) foydali g'ovaklilik - suyuqlik siljiyotgan g'ovakliklar majmui;
- 4) yopiq g'ovaklilik - o'zaro tutash bo'lmagan g'ovaklar majmui (yopiq g'ovaklilik, mutlaq g'ovaklilik va ochiq g'ovakliliklar farqi bilan aniqlanadi).



6.2 rasm. Turli jinslardagi g'ovaklar (M.A.Jdanov, 1981). Qumlar: a, b – zarralari saralangan va yaxshi silliqlangan, v – har xil zarrali, yomon silliqlangan va kushsiz saralangan; g – qumtoshlar, g'ovaklari tsementlovshi moddalar bilan qisman to'lgan; d – darzli ohaktoshlar, g'ovaklari jinsning erishi tufayli qisman kengaygan; e – massiv kristalli jinslar, g'ovaklari darzliklardan iborat

boradi. *Ikkilamchi* g'ovaklilik epigenetik jarayonlar ta'sirida jinslardan minerallarni eritib yoki zarra holida olib chiqilishidan paydo bo'lgan bo'shliqlar bilan bog'liq. Karbonat jinslarning erib ketishidan ikkilamchi g'ovaklilik tarkib topadi. Masalan, karst hosil bo'lishi (6.2-rasm).

Turli tog' jinslarining g'ovakliliigi bir necha foizdan 40% gacha, lyosslarda esa 52-55% gacha o'zgaradi. Gil jinslarning umumiy va ochiq g'ovakliliigi ularning yotgan chuqurligiga bog'liq. Bir necha yuz m chuqurlikka tushib qolgan jinslarning ochiq g'ovakliliigi 25-35%, 3-4 km chuqurlikda esa bir foizgacha bo'ladi. G'ovaklilikni chuqurlikka tomon o'zgarib borishi gil jinslar tarkibiga, ularning egilish tezligiga va kesim tuzilishiga bog'liq. Bo'sh jinslar g'ovakliliigi chuqurlik sari ma'lum qonuniyat bo'yicha kamayib boradi. Lekin shunga qaramay g'ovaklilik 100-200 m chuqurlikda kamroq, ba'zan keskin (5-6% gacha) kamayishi mumkin.

Bundan tashqari bo'sh jinslar g'ovakliliigi tarkibidagi sement miqdoriga ham bog'liq. Masalan, jinslardagi karbonatli sement miqdori 25-30% bo'lganda, ochiq g'ovaklilik kam chuqurliklarda ham 1-2% gacha pasayib ketadi. Organik va chaqiq ohaktoshlarning g'ovakliliigi nisbatan yuqori bo'ladi. Tog' jinsi g'ovakliliigi laboratoriyada turli tadqiqot usullaridan va geofizik metodlardan foydalanib aniqlanadi.

Ochiq g'ovaklilik deb jinsdagi o'zaro tutash g'ovaklar hajmining jins umumiy hajmi nisbatiga aytiladi. Bo'sh sementlangan qumtoshlarning mutlaq g'ovakliliigiga ularning ochiq g'ovakliliigi mos keladi. Mutlaq g'ovaklilik laboratoriya sharoitida Melcher usuli bilan aniqlanadi. Mutlaq g'ovaklilik (m_f) quyidagi $m_f = 1 - V_3/V_0$ tengligi orqali topiladi. Bunda V_3 - namuna mineral qismi hajmi, V_0 - namunaning umumiy hajmi.

Morfologik belgilarga ko'ra quyidagi g'ovakliliklar mavjud: a) zarralar oralig'idagi g'ovaklilik — bo'sh, karbonat, gil jinslari zarralarining joylashishidan yuzaga kelgan g'ovaklilik; b) yoriqli g'ovaklilik — uning hajmi 0,01-1% bo'lib, zarralar oralig'idagi g'ovaklilikka nisbatan kam bo'ladi.

Paydo bo'lishiga ko'ra birlamchi va ikkilamchi g'ovakliliklar farqlanadi. *Birlamchisi* cho'kindilarning to'planish sharoitiga bog'liq bo'lib, cho'kindi jinslarning hosil bo'lish jarayonida yuzaga kelib, asta-sekin kamaya

Odatda kollektorlarning ochiq g'ovakliligi 10% dan 20% gacha o'zgaradi. Kollektorda darzliklar ko'p bo'lsa, ochiq g'ovaklilik 2-3% bo'lganda ham konlardan sanoat miqyosida neft olish mumkin. Tog' bosimining ortishi g'ovaklilikning kamayib ketishiga sabab bo'ladi. CHunonchi, bosim 5-10⁷ Pa ga etganda g'ovaklilikning boshlang'ich qiymati 60-80% ga kamayadi. Ochiq g'ovaklilikni aniqlashda gidrodinamika va geofizika usullaridan foydalaniladi.

Foydali g'ovaklilik tog' jinslarining kollektorlik xususiyati bo'lib, bunda o'zidan suyuqlik o'tkazish qobiliyati tushuniladi. Son jihatdan foydali g'ovaklilik koeffisienti bilan tavsiflanadi. Uning qiymati suyuqlik siljiyotgan g'ovaklar hajmini tog' jinsining umumiy hajmiga bo'lgan nisbatiga teng. Ko'pincha foydali g'ovaklilik deganda ochiq g'ovakliliklar va qoldiq suv bilan to'lgan g'ovakliliklar orasidagi farq ham tushuniladi.

Hisoblash ishlarida g'ovaklilik va g'ovaklilik koeffisienti miqdoridan foydalaniladi. G'ovaklilik koeffisienti (m) va g'ovaklilik (m_F) quyidagicha aniqlanadi: $m = \frac{V_n}{V_0}$, $m_k = \frac{V_n}{V_0} \cdot 100$,

bunda V_p - jins namunasining g'ovaklari hajmi; V_0 - jins namunasining umumiy hajmi.

Jinslarning kollektorlik xususiyatlariga g'ovak (bo'shliq) lar shakli va o'lchami kuchli ta'sir etadi. O'lchamiga ko'ra quyidagilar farqlanadi:

1) yuqori kapillyar g'ovaklar (diametri 0,508 mm dan katta), ularda suyuqlik harakati faol bo'lib, u erkin harakatlanadi;

2) kapillyar g'ovaklar (diametri 0,508-0,0002 mm), ularda ham suyuqlik harakatlanadi;

3) subkapillyar g'ovaklar (diametri 0,0002 mm dan kichik), bularda molekulyar kuchlar ta'siri juda yuqori bo'lganligi sababli jinslardagi mavjud bosimlar farqida suyuqliklar harakatlanmaydi; shuningdek, suyuqliklar subkapillyar bo'shliqlar bilan qamrab olingan kapillyar g'ovaklarda mavjud bosim gradienti kuchi molekulyar kuchlar qiymatidan past bo'lganda ham harakatlanmaydi.

Jinslarning g'ovakliligi asosan zarralarning joylashishiga, shakliga, ularning silliqilinish va saralanish darajasiga, zarralarning katta-kichikligiga, sementlovchi moddalarning bor-yo'qligiga bog'liq. Tabiiy sharoitlarda jinslar g'ovakliligi turli o'lcham va qiyofaga ega bo'ladi, ko'pgina yirik g'ovaklar jinslarning mayda zarralari yoki sement modda bilan to'lgan yoki qisman to'lgan bo'lishi mumkin.

Gil va karbonat sementlar jins g'ovakliligini sezilarli pasaytiradi. Kuchli sementlangan qumtoshlarda ba'zan u bir necha foizgacha pasayadi. G'ovaklilik qiymatiga har xillik koeffisienti ham ta'sir etadi. SHu sababli jinsdagi g'ovaklilik qiymati keng miqyosda o'zgaradi. Masalan, ayrim cho'kindi jinslarda ularning o'zgarishi quyidagichadir (%da):

Gilli slanetslar	0,54-1,40
Gillar	6,0-50,0
Qumlar	6,0-52,0
Qumtoshlar	3,5-29,0
Ohaktoshlar	2,0-33,0
Dolomitlar	6,0-33,0
Zich ohaktoshlar va dolomitlar	6,5-2,5

G'ovakliligi 10% gacha bo'lgan qumtoshlarning kollektorlik xususiyatlari past bo'lib, amaliyotda sanoat ahamiyatiga ega bo'lolmaydi. Karbonatli kollektorlarda g'ovak kanallarining o'lchami kattaligi sababli karbonat jinslarning g'ovaklilik qiymati 10-7% bo'lganda ham yaxshi kollektorlik xususiyatlariga ega bo'ladi.

Ma'lumki, laboratoriya sharoitida g'ovaklilik quduqdan olingan kern yoki namuna orqali aniqlanadi. Zarralari o'zaro birikkan jinslar (gil, alevrolit, slanets va b.)ning mutlaq g'ovakliligi kern bo'yicha Melcher usulida, yirik zarrali kuchsiz sementlangan qumtoshlar g'ovakliligi Preobrajenskiy metodi yordamida aniqlanadi. Kern yoki namuna mahsuldor qatlamning qalinligini juda oz foizini tashkil qilganligi hamda kern olingan intervalni quduq kesimi, chuqurligiga mos kelishini aniq bilib bo'lmashligi sababli mahsuldor qatlamning g'ovakliligi to'g'risida to'liq fikr yuritib bo'lmaydi. Kesimda bo'sh g'ovakli jinslar ochilsa, kolonkali doloto bilan kern olib bo'lmaydi, shuningdek, quduqni burg'ilash tezligining ortib borishi sababli laboratoriya tahlili uchun kern olish texnik-iqtisodiy jihatdan ham murakkabliklar keltirib chiqaradi.

Jinslarning g'ovakliligini o'rganishda kon-geofizika tadqiqotlari muhim ahamiyatga ega. Bunday hollarda mahsuldor qatlamning to'liq qalinligi bo'yicha g'ovaklilik ma'lumotlarini aniqlash mumkin.

Hozir jinslarning g'ovakliligini kon-geofizika metodlari bilan o'rganishda PS karotaji dalillaridan keng foydalaniladi. Bunda quduq kesimida mavjud bo'lgan biron-bir qalin, bir xil tarkibli jins uchun chizilgan PS egri chizig'i amplitudasi kesimning turli intervallariga tuzilganlari bilan taqqoslanadi. Bu usuldan mahsuldor jinslar g'ovakliligini taxminiy baholashda foydalaniladi.

Neft qatlamining g'ovakliligini uning suvli qismidagi jinslarning solishtirma qarshiligi ma'lumotlari asosida aniqlash yaxshi va aniq natijalar beradi. Jinsning solishtirma qarshiligi va g'ovakliligi orasida ma'lum bir bog'liqlik (qatlam suvlarining minerallashtirish darajasi uning hamma qismida bir xilligi, kollektorning granulometrik tarkibini bir xilligi va b.) mavjud. Bunday bog'liqlik kollektor g'ovakliligining ortishi bilan undagi minerallashtirish suvlarning miqdorining ko'payishida va o'z navbatida uning solishtirma qarshiligining kamayishida ko'rinadi.

Qatlamning suvga to'yingan qismi uchun hisoblab topilgan g'ovaklilik qiymatini uning neftga to'yingan qismi uchun (qatlam kesimining litologik tuzilishi o'xshash bo'lganda) ham qabul qilish mumkin.

Quduq kesimi jinslarining g'ovakliligini mikrozonalar va neytron karotaj yordamida olib borilgan tadqiqotlar natijalaridan foydalanib aniqlash samarali hisoblanadi.

Kon-geofizikasi tekshiruvlarini olib borishda neftga to'yingan jinslarning g'ovakliligini aniqlash maqsadida dastlab mahsuldor jinslar kesimidagi bir xil intervallardan olingan kerndan aniqlangan g'ovaklilik qiymatini kon-geofizikasi tadqiqotlari natijalari bilan solishtirib ko'rish lozim. Agar ikki usul bilan aniqlangan natijalar bir-biriga yaqin yoki mos kelsa, u holda ushbu konda jinslar g'ovakliligini faqat kon-geofizika tadqiqotlari bilan aniqlash mumkin. Bu usul iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Uyum maydoni bo'ylab g'ovaklilikning taqsimlanish yo'sinini o'rganish uchun *teng g'ovaklilik xaritasi*, ya'ni neft qatlamining teng g'ovaklilikka ega bo'lgan nuqtalarini tutashtiradigan izochiziqli xarita tuziladi. Xaritada asosan g'ovalilik koefitsienti qiymati qayd etiladi. Bunday qiymat quduqda bajarilgan karotaj diagrammasini izohlash, qatlam qalinligi bo'yicha g'ovalilik koefitsientining o'rtacha qiymatini hisoblab va olingan kernni o'rganib topiladi. Xaritadagi izochiziqlar g'ovaklilik darajasi bilan bir qatorda qatlam jinslari g'ovakliligining taqsimlanish tavsifini ham ko'rsatadi. Teng g'ovaklilik xaritasini tuzishda olingan ma'lumotlar quduqlar belgisi oldiga yoziladi. So'ngra uchburchak usulida interpolatsiya qilinib, g'ovaklilikni maydon bo'ylab o'zgarish yo'sini izochiziqlarda ifodalanadi. Bunday xaritalarni quduq kesimi bo'ylab ishonchli ma'lumotlar to'planganda tuzish maqsadga muvofiq.

Agar ma'lumotlar etarli bo'lmasa, g'ovaklilikni xaritada quduqlar joylashgan yerda shartli belgilar bilan ko'rsatish yaxshi natija beradi. G'ovaklilik qiymatiga ko'ra boshqa joylardan ajralib turadigan lokal uchastkalar bir rangda bo'yaladi.

6.1.3. O'tkazuvchanlik

O'tkazuvchanlik tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarini tavsiflaydigan muhim parametrlardan biri hisoblanadi. *O'tkazuvchanlik* deganda qatlamdagi bosimlar farqiga ko'ra jinslarning suyuqlik yoki gaz o'tkazish qobiliyati tushuniladi. Odatda o'tkazuvchanlik (yoki o'tkazuvchanlik koefitsienti) ma'lum bir qovushqoqlikka ega bo'lgan va tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirda bo'lmagan suyuqlikning tog' jinslarining berilgan ko'ndalang kesim yuzasidan oqib o'tgan hajm sarfi bilan o'lchanadi.

SI sistemasida o'tkazuvchanlik m^2 da, neft konlari amaliyotida — darsida (D) ifodalanadi. $1 D = 1,02 \cdot 10^{-12} m^2 \approx 1 mkm^2$.

Tog' jinsining $1 D$ *o'tkazuvchanligi deganda* uning $1 sm^2$ ko'ndalang kesim yuzasidan $1 atm/sm$ gradient bosimda $1 sP$ qovushqoqli suyuqlikning har sekundda $1 sm^3$ hajmda oqib o'tishi tushuniladi.

O'tkazuvchanlikning zarralararo va yoriqli turlari mavjud. CHo'kindi jinslar o'tkazuvchanligiga ko'ra uch xil bo'ladi: yaxshi o'tkazuvchan ($>0,01 \cdot 10^{-3} mkm^2$), o'rtacha o'tkazuvchan [$(10,0,01) \cdot 10^{-3} mkm^2$] va kuchsiz o'tkazuvchan ($<0,01 \cdot 10^{-3} mkm^2$).

Sanoat miqyosida neft va gazi bor konlardagi kollektorlarning o'tkazuvchanligi $0,001 mkm^2$ dan $1 mkm^2$ gacha o'zgaradi. Samarali kollektorlarning minimal o'tkazuvchanligi odatda $(0,5-1) \cdot 10^{-3} mkm^2$ ga teng deb qabul qilingan.

Ayrim jinslar (masalan, gil)ning g'ovakliligi yuqori bo'lsada, o'tkazuvchanligi kam, boshqa jinslarniki (masalan, ohaktoshlarda) buning aksi bo'lib, g'ovakliligi kam bo'lsada, yuqori o'tkazuvchanlikka ega. O'tkazuvchanlik darajasiga ko'ra jinslar o'tkazuvchan (shag'al, graviy, qum), kam o'tkazuvchan (mayda zarrali qum, lyoss) va o'tkazmaydigan (gil, zich cho'kindi va kristall jinslar)ga bo'linadi.

Jinslarning o'tkazuvchanligi g'ovaklar o'lchami, darzilik, kovaklar bor-yo'qligi va sh.k. bilan aniqlanadi. Hamma cho'kindi jinslar, masalan, qumlar, qumtoshlar, konglomeratlar, ohaktoshlar, dolomitlar u yoki bu darajada o'tkazuvchandir. Lekin, gil, zich ohaktosh va dolomitlarning g'ovakliligi yuqori bo'lsada, suyuqlikni yomon o'tkazadi, faqat bosim gradienti juda yuqori bo'lgandagina o'zidan gazni o'tkazishi mumkin. Jarayonning bunday kechishiga jinslardagi g'ovaklar o'lchamining juda kichikligi, ularda suyuqliklarni va hatto gazni harakatlana olmasligidadir. Tajriba o'tkazish orqali o'lchami 1 mkm² dan katta bo'lgan kapillyar g'ovaklarda neft massasi harakatlana olishi aniqlangan, lekin bu muammo to'liq o'rganilmagan.

Absolyut (mutlaq), foydali(fazali) va nisbiy o'tkazuvchanliklar farqlanadi. Mutlaq o'tkazuvchanlik jinslarning fizik xususiyatlarini ifodalaydi. *Mutlaq o'tkazuvchanlik* tog' jinslarining mineral skeleti bilan o'zaro ta'sirda bo'lmagan va ularning ochiq bo'shliqlarini to'la to'yintiruvchi, ma'lum bir qovushqoqlikka ega bo'lgan suyuqlikning 1 sm² kesim yuzasidan (ma'lum bir bosim gradienti ta'sirida) siljiyotgan hajm sarfi bilan o'lchanadi. Mutlaq o'tkazuvchanlikning o'lchov birligi o'tkazuvchanlikniki bilan bir xil. Mutlaq o'tkazuvchanlik asosan laboratoriya usullari yordamida aniqlanadi. Uning qiymati quyidagi tenglik bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{Q \cdot \mu \cdot \ell}{S \Delta P},$$

bunda Q - suyuqlik sarfi; μ -suyuqlikning qovushqoqligi; S - siljish yuzasi; ℓ - tsilindr simon namuna balandligi; ΔP - namunaning yuqori va pastki qismlaridagi bosim farqi.

Agar jinslar bir vaqtning o'zida turli suyuqliklar va gazlar bilan to'yingan bo'lsa, ularning o'tkazuvchanligi suyuqliklar xususiyatiga va ularning jinsdagi miqdoriga bog'liq bo'ladi. Suyuqliklar har xil qovushqoqlikka ega bo'lsa, qovushqoqligi eng kami harakatchan bo'ladi, agar ularning qovushqoqligi bir xil bo'lsada, miqdori har xil bo'lsa, miqdori ko'pi harakatchan bo'ladi.

Geologik razvedka ishlarining izlov bosqichida tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarini o'rganishda mutlaq o'tkazuvchanlikdan foydalaniladi.

Foydali yoki fazali o'tkazuvchanlik deganda g'ovakli muhit o'tkazuvchanligi tushuniladi, bunda tog' jinsi g'ovaklarida siljiyotgan suyuqlikdan tashqari bir-biri bilan aralashmaydigan boshqa suyuqliklar ham qatnashadi. Foydali o'tkazuvchanlik miqdori ma'lum qovushqoqlikka ega bo'lgan, berilgan bosim gradienti ta'sirida tog' jinslarining ma'lum ko'ndalang kesimi yuzasidan siljiyotgan suyuqlikning hajmiy sarfiga teng.

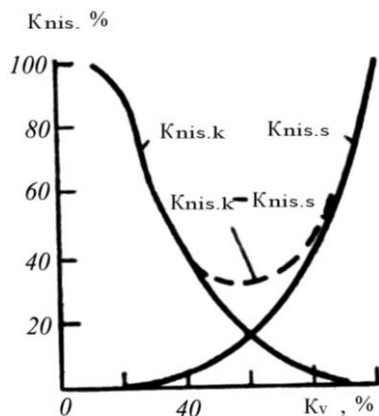
Bu miqdor tog' jinslarining fizik xususiyatlari bilan bir qatorda ularning g'ovak bo'shliqlarini to'ldirib turgan suyuqlik va gazlarning xususiyatlari va foiz nisbatiga ham bog'liq. Jinslarning foydali o'tkazuvchanligi miqdori mutlaq o'tkazuvchanlik

qiymatidan kam bo'lib, jinslarning neft, gaz va suvga to'yinish miqdoriga bog'liq. Foydali o'tkazuvchanlik qiymati yordamida nisbiy o'tkazuvchanlik hisoblanadi, u o'z navbatida neft beraolish jarayonini gidrodinamik yo'l bilan aniqlashda zarur. Foydali o'tkazuvchanlik laboratoriya usullari bilan aniqlanadi.

Nisbiy o'tkazuvchanlik qiymati tog' jinslari foydali (fazali) o'tkazuvchanligining mutlaq o'tkazuvchanligiga nisbati orqali hisoblanadi. Eksperiment tadqiqotlari orqali kerosin (K_k) va suvga (K_s) to'yingan g'ovakli muhitning nisbiy o'tkazuvchanlik egri chizig'ining shakli 6.3-rasmda berilgan. Unda jinslarning kerosinga to'yinganligidagi nisbiy o'tkazuvchanlik qiymatining qatlamning suvga to'yinganligi oshganda keskin kamayishi ifodalangan. Suvga to'yinganlik miqdori 50% gacha ortganda kerosin uchun nisbiy o'tkazuvchanlik (g'ovakli muhit faqat kerosin bilan to'yinganda) 20% ga, ya'ni 5 marotaba kamayadi. Suvga to'yinganlik 80% gacha ortganda kerosin uchun nolgacha pasayadi, bunday g'ovakli muhitda faqat toza suv filtratsiyasi kuzatiladi.

Suvning nisbiy o'tkazuvchanligining o'zgarishi teskari yo'nalishda sodir bo'ladi. Agar jins suvga kam to'yingan bo'lsa, g'ovakli muhit orqali faqat kerosin harakatlanadi. Suvga to'yinganlik 50% ga etganda jinsning suv o'tkazuvchanligi 12% ga etadi, suvga to'yinganlik 80% ga etganda esa nisbiy o'tkazuvchanlik 50% gacha ortadi.

Demak, jinslarda murakkab tarkibli suyuqliklar harakatlanganda foydali va nisbiy o'tkazuvchanlik miqdori doimo mutlaq (umumiy) o'tkazuvchanliknikidan kam bo'ladi. Foydali va u bilan birga nisbiy o'tkazuvchanliklar miqdori uyumni ishlatish jarayonida uzluksiz o'zgarib turadi. Uyumni ishlatish boshlanganda, ya'ni



6.3 rasm. Suvga to'yingan jinslarning nisbiy o'tkazuvchanligini kerosin (K_k) va suv (K_s) miqdoriga bog'liqligi (M.A.Jdanov, 1981)

g'ovaklarda faqat toza neft harakatlanganda jinsning foydali o'tkazuvchanligi yuqori, qiymati mutlaq o'tkazuvchanlikka yaqin bo'ladi. Keyinchalik qatlam bosimi kritik bosimga nisbatan kamayib, gazning pufakchalar ko'rinishida ajralib chiqishi boshlanganda jinslarning foydali o'tkazuvchanligi neft uchun kamayadi. Suv namoyonlanishi bilan foydali o'tkazuvchanlik neft uchun yanada pasayadi. Kollektorning o'tkazuvchanligi qanchalik past bo'lsa, qatlamda shuncha ko'p neft qoladi, ya'ni neft zaxiralaridan foydalanishning yakuniy koeffitsienti ham juda kichik bo'ladi.

Laboratoriya sharoitida o'tkazuvchanlik aniqlanganda namunani tekshirish uchun tayyorlashga e'tibor berish kerak. Namunaning ustki va ostki qismlarini belgilab, jinslarning qatlamlanishiga moslab,

ba'zilar esa qatlamlanishga perpendikulyar holatda sinaladi va bu jarayonlar laboratoriya jurnalida qayd qilinadi.

Jinslarning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligini laboratoriyada aniqlash metodlari maxsus qo'llanmalarda berilgan. Bundan tashqari, jinslarning o'tkazuvchanligi kon-geofizikasi tadqiqotlari orqali ham aniqlanadi.

Qatlarning o'tkazuvchanligini, shuningdek, quduqni sanoat miqyosida tadqiq qilish asosida ham aniqlash mumkin. Bu maqsadda quduqdagi bir tarkibli turg'unlashgan (bir tekis harakatlanadigan) oqimdan foydalaniladi va u Dyupyui formulasi bilan aniqlanadi:

$$Q = \frac{2\pi k_{\omega}(P_{\text{sat}} - P_{\text{st}})}{\mu \ln \frac{R}{r} h},$$

bunda Q — suyuqlik sarfi, m^3/s ; K_{ω} — o'tkazuvchanlik, m^2 ; h - qatlarning foydali qalinligi, sm ; μ - qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqligi, $\text{MPa}\cdot\text{s}$; R va r - quduqning ta'sir radiusi va quduq radiusi, sm (R qiymati qo'shni ishlatish quduqlarigacha bo'lgan masofalarning o'rtacha qiymatining yarmiga teng, r - neftli qatlamni burg'ilagan doloto o'lchamiga teng bo'lgan quduq radiusi).

«Neft konlarini ishlatish» fanida konni ishlatishning turg'un rejimi uchun indikator egri chiziqlarining va noturg'un ish rejimi uchun bosimning tiklanishi (yoki pasayishi) egri chiziqlarini chizish metodikasidan ma'lumotlar beriladi. Ushbu egri chiziqlar tahlili qatlarning o'tkazuvchanlik, Peyzoo'tkazuvchanlik, harakatchanlik koeffisientlarini aniqlash imkoniyatini beradi.

Indikator egri chizig'i va mahsuldorlik koeffisienti yordamida o'tkazuvchanlik koeffisienti qiymatini, quduq tanasi atrofi uchun boshqa parametrlarni hamda bosimning tiklanishi (pasayishi) egri chizig'i orqali o'tkazuvchanlikning o'rtacha miqdorini va quduq drenajlagan zonadagi parametrlarni aniqlash mumkin.

Neftli jinslarning mutlaq (umumiy) va foydali o'tkazuvchanligini o'rganish uyumlarini ishlatish sistemasini loyihalashda, qatlamga ta'sir etish tadbirlarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega.

Ma'lumki, neft uyumlarining suvlanishining ortishi neft uchun foydali o'tkazuvchanlikni pasaytiradi, suv uchun ko'paytiradi. SHunga ko'ra quduq to'liq suvlanganda quduq tubi zonasida va qatlamda ma'lum bir miqdorda neft qoladi va uni chiqarish juda qiyin bo'ladi, bunday hollarda neft uchun fazali o'tkazuvchanlik nolga yaqinlashadi. Masalan, bir qator neft konlarining neftlilik chegarasidan (uyumning suvlangan qismi chegarasidan) olingan namunalarning neftga to'yinganligi 25-35% va undan ko'p bo'lgan.

Neftli jinslarning o'tkazuvchanligi bir necha o'ndan $5,1 \cdot 10^{-12}$ m^2 gacha o'zgaradi, uning o'rtacha qiymati $(0,20 \div 1,02) \cdot 10^{-12}$ m^2 chegarada o'zgaradi. Gil jinslar o'tkazuvchanligi 0,001 va undan kam millidarsi birliklariga ega. Demak, qatlamlarning o'tkazuvchanligi qanchalik katta bo'lsa, ularning mahsuldorligi va neft beraolishi shuncha yuqori bo'ladi. Uyumni ishlatish va qatlamga ta'sir etish jarayonida jinslarning o'tkazuvchanlik qiymati suvni qatlamga haydashda gillarning bo'kishidan, quduq tubi zonasining haydalayotgan suv tarkibidagi mexanik

aralashmalar bilan ifloslanishidan, quduq tubi zonasida parafin, smola va sh.k. to'planishidan kamayadi. Bunday salbiy hodisalarni bartaraf etish joiz.

Kernni laboratoriyada tadqiq qilish natijalari neftli jinslarning o'tkazuvchanligining turli yo'nalishlarda o'zgarishini ko'rsatdi. Qatlamlanishga ko'ndalang yo'nalishdagi o'tkazuvchanlik qatlamlanishga monand yo'nalishdagisidan bir necha marotaba kam bo'lib, bu qiymat cho'kindi to'planish sharoitiga bog'liq holda o'zgaradi. SHunga ko'ra jinslarning o'tkazuvchanligini ham, qatlamlanishni ham qatlamlanishga perpendikulyar yo'nalishlarda aniqlash maqsadga muvofiq bo'lib, ular natijasidan qatlamni ochish masalalarini hal qilishda foydalaniladi.

Qatlam o'tkazuvchanligini to'liq o'rganish uchun kernni laboratoriya tekshiruvlari natijalaridan, elektr va radiokarotaj ma'lumotlaridan hamda quduqning ishlash rejimini sanoat miqyosida o'rganish dalillaridan foydalanish zarur.

6.1.4. Jinslarning darzliligi va kovakliligi

Ma'lumki, dunyo miqyosida qazib chiqarilayotgan neftning 60% idan ko'prog'i karbonat kollektorlari bilan bog'liq. SHu sababli karbonatli jinslardan tarkib topgan kollektorlarni o'rganish katta ahamiyatga ega. Binobarin, karbonatli jinslarning g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi, stratigrafiyasi, tektonikasi va paleogeografik sharoitlarini tadqiq qilish razvedka ishlarini samarali amalga oshirish va ulardagi neft uyumlarini qazib chiqarishda katta rol o'ynaydi.

Darzlilik deganda tog' jinslarida dinamik radial (qatlam ustiga va tagiga nisbatan me'yorli) siquvchi yoki tangentsial (qatlam ustiga va tagiga nisbatan parallel) kuchlanishlar ta'sirida paydo bo'lgan va har xil kattalikdagi, ko'pincha o'zaro tutashib ketgan darzliklar sistemasi tushuniladi. Darzlik miqdor jihatdan ma'lum jins namunasidagi darzliklar hajmining uning umumiy hajmiga bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi.

Yer po'stida sodir bo'ladigan geologik jarayonlar darzlik paydo bo'lishiga olib keladi. Ularning bir qator tasniflari mavjud bo'lib, genezisiga ko'ra tektonik, epigenetik darzliklar; kuchlanish yo'nalishiga ko'ra sinish va egilish darzliklari; darzlik yo'nalishiga ko'ra diagonal va qatlamga perpendikulyar darzliklar; paydo bo'lish miqyosiga ko'ra mikrodarzlik va makrodarzliklar mavjud.

Darzliklarning paydo bo'lishini aniqlash murakkab ish bo'lib, bu jarayonni faqat geologik va petrografik tadqiqotlar orqali o'rganish mumkin. Jinslarning darzliligi asosan tektonik, ba'zan diagenetik jarayonlar bilan bog'liq.

Genetik yo'l bilan darzliklar asosan ohaktosh va dolomitlarda hosil bo'lib turli yo'nalishlarga egadir. Bir qatlamdan ikkinchisiga uning qatlamlanish yuzasini kesib o'tadigan darzliklar ham uchraydi, bunday darzliklar tektonik yo'l bilan paydo bo'ladi, odatda ular planda ko'pburchakli to'r hosil qiladi.

Neotektonik darzliklar ikkilamchi darzliklar deb nomlanib, kechki diagenoz (cho'kindini tog' jinsiga aylanishi) va epigenoz (cho'kindi tog' jinsining mineral tarkibi va strukturasining birgalikda ikkilamchi o'zgarishi) bosqichlarida paydo bo'ladi. Tog' jinslari paydo bo'lgandan so'ng ular eng kuchsiz tektonik (tebranma)

harakatlar ta'siriga duchor bo'ladi, ulardagi birlamchi darzliklar tektonik darzliklarga aylanadi va unga xos bo'lgan xususiyatlarga ega bo'ladi. Agar yer po'stida dislokatsiyaga duchor bo'lmagan jinslar deyarli qolmagan, deb hisoblaydigan bo'lsak, u holda birlamchi darzliklarni ajratish ancha qiyin kechadi.

Hozirgi vaqtda mavjud hamma darzliklar genezisini tektonik yo'l bilan paydo bo'lgan, deb hisoblash mumkin. SHunga ko'ra ularning xususiyatlari ham o'ziga xosdir:

- 1) ma'lum darajada to'g'ri geometrik to'r hosil qiluvchi darzliklar sistemasi;
- 2) jinslarning qatlanishiga nisbatan darzliklarning qiyalanishi;
- 3) darzliklarning asosiy sistemasi yo'nalishini tektonik strukturalar yo'nalishi bilan bog'liqligi.

Bir qatlam doirasida hosil bo'ladigan darzliklar, tarkibi va qalinligidan qat'iy nazar bir necha qatlamlarni kesib o'tuvchi hamda turli litologik tarkibli jinslar chegarasida uchraydigan darzliklar shunday (neotektonik) yo'l bilan hosil bo'ladi. Jinslarning qatlamlanishiga perpendikulyar yo'nalishda bo'lgan darzliklar ichida qatlanish bo'yicha hosil bo'lgan darzliklar bundan istisnodir. Ularning paydo bo'lishi karbonat jinslardagi birlamchi va ikkilamchi erish (suv ta'sirida) jarayonlari hamda qayishqoq jinslarda bir tomonlama yo'nalgan tektonik deformatsiyalar bilan bog'liq. Jinslarning kollektorlik xususiyatlarini aniqlashda tektonik darzliklarni o'rganish ahamiyatlidir, chunki kollektorlardagi ko'p tarmoqli darzlar to'ri quduqlarga katta miqdordagi neft oqimi kelishini ta'minlaydi.

Tog' inshootlari, kern va ochilmalardagi jinslarning oddiy ko'z bilan ko'rinadigan darzliklari *makrodarzliklar* deb ataladi. Ularning ochiqligi 0,1 mm dan katta bo'lib, ko'pincha yuzlab metrga cho'ziladi. Makrodarzliklar quyidagi turlarga bo'linadi (M.I.Maksimov, 1965): 1) qatlam ichi darzliklari. Qatlamlanishga nisbatan kam qiyshaygan bo'lib, qatlam chegarasidan chiqmaydi; 2) odatda, bir-ikki qatlamni kesib o'tadigan ikkinchi tartibli darzliklar. Bir qatlamdan ikkinchisiga kesib o'tishida og'ish burchagi va azimutini o'zgartiradi. Karbonatli jinslarda ko'pincha qatlamlanish yuzasiga tik yo'naladi. Makrodarzliklar devorlari g'adir-budir, goho unda turli yo'nalishdagi chiziqli o'ymlar paydo bo'ladi; 3) mahsuldor qalin qatlamning butunlay yoki ko'p qismini kesib o'tuvchi birinchi tartibli darzliklar. SHliflardan mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan darzliklar *mikrodarzliklar* deb ataladi. Mikrodarzliklar kengligining eng yuqori qiymati 100 mkm ga teng.

Tog' jinslaridagi makro va mikrodarzliklar ko'rinishi to'g'ri geometrik shakllarga ega. Geometrik to'r asosan ikki o'zaro perpendikulyar yo'nalishlardagi vertikal (qatlanishga nisbatan) darzliklardan iborat. Ayrim hollarda jins darzliklarining geometrik to'ri qatlamlanish tekisligiga nisbatan gorizontallik yo'nalishda paydo bo'lgan bir sistemali darzliklardan hamda o'zaro perpendikulyar uchta sistemalardan yoki turli yo'nalishlardagi o'zaro qo'shilib ketgan (sistemasi) darzliklardan iborat bo'ladi.

Darzliklarning tog' jinslarida joylashish qonuniyatini va yo'nalishini aniqlash uning muhim belgilaridan biri hisoblanib, ular yordamida darzliklarning asosiy sistemasi yo'nalishini va darzlanish jadalligini belgilash mumkin. Qatlamning *darzlanish jadalligi* jinsda paydo bo'lgan darzliklarning umumiy miqdori bilan

tavsiflanadi va u jinslarning litologik tarkibiga, metamorfizm darajasiga, qalinligiga va qatlarning yotish sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Jinslarning darzlilik jadalligi hajmiy (T) va sirtqi (P) darzlik zichligi bilan tavsiflanadi. $T=S/V$; $P=\ell/F$, bunda S - V hajmdagi jinslarni kesib o'tuvchi bo'ylama darzlar maydoni yig'indisi; ℓ — jins yuzasini F maydon bo'ylab kesib o'tuvchi hamma darzlar uzunligi yig'indisi.

Darzli jinslarning kollektorlik xususiyatlariga ularning litologik tuzilishi sezilarli ta'sir etadi; jinslarda darzlilikni rivojlanish shiddati va taqsimlanish xarakteri uning moddiy tarkibi va struktura-tekstura xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq; darzlilik dolomitlashgan ohaktoshlarda kuchli rivojlangan bo'lib, ulardan keyingi o'rinlarda toza ohaktoshlar, dolomitlar, argillitlar, qum-alevritli, angidrit-dolomitli jinslar va angidritlar turadi.

Ilmiy-tadqiqot institutlarida bajarilgan eksperimentlardan olingan daliliy ma'lumotlar tahlili natijasi darzli jinslarning o'tkazuvchanligi ularda rivojlangan darzlik sistemalariga bog'liqligini ko'rsatdi. O'tkazuvchanlik jinsdagi darzlilik zichligiga to'g'ri proporsionaldir. Tog' jinsidagi darzlikning darzlilik sistemalari bo'yicha taqsimlanishini o'rganish orqali ularning zichligini aniqlash mumkin.

Darzliklar zichligi (G) deganda yoriqlar tekisligiga nisbatan o'tkazilgan tik chiziq (L) birligidagi darzlar soni (N) tushuniladi va quyidagicha aniqlanadi

$$G = \frac{N}{L} . \text{ Darzliklar zichligi } 1/m \text{ da o'lchanadi.}$$

Hajmiy zichlik T, sirtqi zichlik P va darzliklar zichligi G oralig'ida quyidagi bog'liqlik mavjud:

$$G = \sum_{i=1}^N T_i ; T = \sum_{i=1}^N \Pi_i / \cos \alpha_i ; P = \sum_{i=1}^N \Gamma_i \cos \alpha_i ,$$

bunda T, G yoki P aniqlanadigan maydonchalar yoki chiziqlar soni; i - chiziq yoki maydoncha raqami; α - G_i yoki P_i aniqlanadigan chiziq yoki maydoncha va darzliklarning yo'nalishi bo'yicha burchagi.

Darzlar sig'imi K_t ni aniqlashda shliflar mikroskop yordamida o'rganiladi, $K_t = V \ell / F = VP$, bunda V - shlifdagi darzliklarning eni; ℓ –shlifdagi hamma yoriqlarning uzunligi yig'indisi; F - shlif maydoni; K_t -darzlar sig'imi; P-darzlarining sirtqi zichligi.

Darzliklar ochiqligi (kengligi) ham tog' jinslarining muhim parametrlaridan biri hisoblanadi. Mikrodarzliklar kengligiga ko'ra juda ensiz (kapillyar) — 0,005-0,01 mm, ensiz (subkapillyar) — 0,01-0,05 mm va keng (qildek) — 0,05-0,15 mm va undan yirik turlarga bo'linadi.

Jinslarning darzlilikni o'rganishda darzlik zichligi va ochiqligi bilan bir qatorda uning shaklini (chiziqli, egri-bugri), mineral va bitum moddalari bilan bandligini va sh.k. ham bilish zarur. Moddalar bilan bandligiga ko'ra ochiq, qisman to'lgan va berk darzliklar farqlanadi. CHunonchi: 1) qumtosh va alevrolitlarda ochiq mikrodarzliklar ko'proq, ba'zan berk darzliklar uchraydi; 2) gil va argellitlarda ham asosan ochiq mikrodarzliklar rivojlangan; 3) mergellarda ochiq va berk mikrodarzliklar mavjud; 4)

organogen dolomitli ohaktoshlarda berk mikrodarzliliklar keng rivojlangan, ba'zan ochiqlari ham uchraydi; 5) dolomitlarda berk mikrodarzliliklar keng rivojlangan bo'lib, ochiqlari kam uchraydi.

Har qanday tog' jinsining kollektorlik xususiyati flyuidlarni o'zida to'plash va o'zidan chiqaralish xususiyati hamda uning g'ovakligi (sig'imi) va o'tkazuvchanligi bilan belgilanadi. Darzli jinslar sig'imi ikki xil: zarralar oralig'idagi bo'shliqlar va darzlik bo'shliqlaridan tarkib topadi. Birinchisi zarralar oralig'idagi bo'shliqlar hajmidan, ikkinchisi darzliklar hosil qilgan bo'shliqlar hajmidan iborat. Zarralar oralig'idagi bo'shliqlardan tarkib topgan sig'implar (qum, qumtosh, alevrolit, keltirib yotqizilgan karbonat jinslarda) g'ovakliligi 9-10% dan yuqori bo'ladi. Darzlik hisobiga hosil bo'lgan bo'shliq hajmi *darzlik sig'imi*, darzli jinslarning birlik hajmdagi (1 m^3) bo'shliqlari hajmi *darzlik sig'imi koeffitsienti* deb ataladi.

Bundan tashqari, karbonat jinslarda ularning erishidan hosil bo'lgan bo'shliqlar (kovaklar, mikrokarst va stilolit bo'shliqlari) ham mavjud. Demak, darzli jinslarning *umumiy sig'imi* deganda jinsdagi hamma bo'shliqlar hajmi yig'indisining ushbu jins hajmiga nisbati tushuniladi.

G.K.Maksimovich, E.M.Smexov va b. olib borgan tadqiqotlar natijasidan darzlik sig'imi darzli kollektorlar sig'imi qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsataolmasligi ma'lum bo'ldi va uning miqdori zarralar oralig'idagi bo'shliqning 10% gacha bo'lgan hajmiga tengdir. Buning asosiy sababi, katta chuqurlikdagi (1000 m dan ko'p) darzli jinslardagi yoriqlar kengligi 0,1 mm dan katta bo'lmasligidandir.

Masalan, G.K. Maksimovich, E.M. Smexov va b.ning fikricha, kub shaklidagi, hajmi 1000 sm^3 bo'lgan namuna har birining kengligi 0,1 mm bo'lgan o'nta darzlik bilan kesilgan bo'lsa, uning darzlik sig'imi 1% ga teng bo'ladi. A.A.Trofimuk fikricha, darzlik sig'imi jins sig'imi qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Darzli ohaktosh va dolomitlar sig'imini (Karli, Kinzebulatovo, Zarubejnoe konlarida) chiqarib olingan neft miqdoriga asoslanib (neft beraolishlik koeffitsienti 0,2 ga teng deb qabul qilingan) hisoblaganda uning qiymati 1,25-1,8% ga teng bo'lgan.

Janubiy Alan gazkondensat konidagi yuqori yura davri darzli karbonat jinslaridagi darzlik sig'imi 0,1-1,5% chegarasida o'zgaradi. Ko'kdumaloq neft-gazkondensat konidagi darzli karbonat jinslarida darzlik sig'imi 1,2-3,7% ga etadi. Janubiy Eron konlaridagi darzli kollektorlarning umumiy sig'imini o'rtacha qiymati 5% (2-15%), jinslardagi darzlar hajmi (X.V.Leyn ma'lumotiga ko'ra) 1-2% atrofida. SHarqiy Karpatsdagi neft konlaridagi darzli kollektorlarning darzlik sig'imi 1-3% atrofida.

Demak, jinslarning kollektorlik xususiyatlari ko'proq zarralar oralig'idagi g'ovaklilikka bog'liqdir, darzlik sig'imi esa ikkinchi o'rinda turadi.

Jins-kollektorlardagi darzliklar, ularning turi va o'lchami ularda suyuqlik va gazlarning harakatlanishida muhim rol o'ynaydi. Odatda darzli jinslar mo'rt yoxud qattiq, litologik jihatdan bir-biridan keskin farqlanuvchi jinslardan tarkib topadi, ularning zarralari oralig'idagi suyuqlik filtratsiyasining qiymati juda kichik bo'ladi. Lekin, shunga qaramay O'zbekiston Respublikasidagi ko'pgina konlarda bunday darzli jinslardan katta miqdordagi neft va gaz oqimlari olingan.

Darzlik o'tkazuvchanligi birligi deganda 0,1 MPa bosim gradienti ta'sirida, 1 sm² ko'ndalang kesimga ega bo'lgan darzli jinsdagi, filtratsiya tekisligiga ko'ndalang joylashgan hamma darzliklar orqali harakatlanayotgan, qovushqoqligi 1 MPa-s bo'lgan suyuqlik sarfi miqdori bilan o'lchanadigan qiymat tushuniladi.

Darzli jinslarning umumiy o'tkazuvchanligi ichida darzlik o'tkazuvchanligi asosiy o'rin egallaydi, uni aniqlash murakkab masalalardan biri hisoblanadi. Neft konida quduqni sanoat miqyosida sinash ma'lumotlaridan foydalanib, darzli jins o'tkazuvchanligini mahsuldorlik koefitsienti miqdori yoki bosimning tiklanish egri chizig'i orqali belgilash mumkin. Agar bunday ma'lumotlar bo'lmasa (ayniqsa razvedka bosqichida), darzlik o'tkazuvchanligi shliflarni mikroskopik tadqiqotlari natijasidan «VNIGRI» instituti (Rossiya) tomonidan ishlab chiqilgan metodika yordamida hisoblab aniqlanadi.

Ushbu metodikaga ko'ra, darzliklar kengligining haqiqiy qiymatini shliflardan mikroskoplar yordamida aniqlab, quyidagi tenglamadan foydalanib darzlik sig'imi m_t va darzlik o'tkazuvchanligini K_t hisoblash mumkin:

$$m_t = \frac{b \cdot \ell}{S} ; K_t = 8,45 \cdot 10^6 b^3 m_t ,$$

bunda b - darzlik kengligi (o'rtacha qiymati), sm; ℓ - darzlik uzunligi yig'indisi, sm; S - shlif maydoni, sm².

Darzli jinslarning umumiy o'tkazuvchanligi va umumiy g'ovakliligi shunday jinslarga xos bo'lgan filtratsiya jarayonini yuzaga keltiradi. Bu jarayonda jinsdagi turli-tuman bo'shliqlar va ularni o'zaro tutashtiradigan darzliklar ishtirok etadi, darzliklar bu jarayonda etakchi rol o'ynaydi.

Jinslarning darzligini kern materiali bo'yicha o'rganish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- 1) kerndagi oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan darzliklarni o'rganish;
- 2) mikrodarzliklarni laboratoriyada o'rganish va shliflar tayyorlash maqsadida jins namunasi olish.

Kern darzligini o'rganish uni geologik tavsiflash chog'ida amalga oshiriladi, bunda darzlarning jins qatlamlanishiga nisbatan qiyalik burchagi va darzliklar oraliq'idagi burchagi o'lchanadi. Agar kernda stilolitlar, kovaklar yoki boshqa bo'shliqlar bo'lsa, ularga tavsif beriladi, shu bilan birga ularning darzliklar bilan aloqadorligi ham aniqlanadi. Kerndagi darzliklar zichligi hisoblanadi, bunda jinslarning qatlanishiga qiya joylashgan darzliklar e'tiborga olinadi, qatlanishga parallel bo'lgan darzliklar alohida hisoblanadi.

Darzliklar zichligini aniqlab, ularning darzlilik darajasini belgilash va yuqori darzlilikka ega bo'lgan gorizontlarni bilish maqsadida quduq kesimining turli uchastkalari o'zaro solishtiriladi. Bunday ma'lumotlarni bir qator quduqlarda o'zaro solishtirib, darzlilikni maydon bo'ylab o'zgarish yo'sinini kuzatish mumkin. Darzlik zichligini ushbu usulda aniqlash qiya yoki gorizonttal yotuvchi qatlamlarda samara beradi. Agar jinslar qiya holatda yotgan bo'lsa va kern kesimi qatlanishga parallel bo'lmasa bu usuldan kam foydalaniladi. Bunday hollarda darzlik zichligi kernni kesib o'tuvchi darzliklar maydoni yig'indisini uning hajmiga nisbati bilan aniqlanadi.

Darzli jinslarning petrografik xususiyatlarini shlifda o'rganish ahamiyatlidir. SHliflar metodi bilan darzli jinslarning kollektorlik xususiyatlarini miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin. Sifat ko'rsatkichlari darzlik o'tkazuvchanligining nisbiy miqdorini, darzlik zichligini va darzlik sig'imini belgilashda zarurdir. Bunday hollarda bajarilgan tadqiqotlar quduq kesimining boshqa uchastkalariga nisbatan yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lgan uchastkalarini hamda yaxshi kollektorli xususiyatlari bilan ajralib turadigan jinslarni ajratish imkonini beradi.

Darzli jinslarni ko'rsatkichlarini o'rganish uchun quduqdan namuna (kern) har 2-4 m dan olinishi lozim. Agar mahsuldor yotqiziqlar qalinligi kam bo'lsa, kern olinadigan intervallar kamaytiriladi. Darzli jinslar parametrlarini miqdoriy jihatdan o'rganishda kern mahsuldor jinslarning har bir metr oralig'idan olinadi. Olingan namunalarga etiketka yopishtirilib, yashiklarga taxlab, laboratoriyaga tekshirish uchun yuboriladi.

Agar namunalar bir maromda (bir xil intervallardan) olinmagan bo'lsa, u holda kesimning ayrim intervallarini tavsiflash uchun hamda kesimning u yoki bu intervallarining kollektorlik xususiyatlari to'g'risida to'g'ri tasavvurga ega bo'lish maqsadida ulardan kern necha foiz miqdorida olinganligini hisobga olish zarur bo'ladi. Kesimning ayrim intervallaridan namuna kam olingan (kern kam miqdorda chiqarilgan) bo'lsa, uni jurnalda qayd qilish kerak. Jins namunalari (kern)ni ehtiyotlik bilan asrash, bo'laklarga bo'lganda sun'iy darzliklar hosil bo'lmasligiga e'tibor berish lozim. Bu maqsadda kernbo'lgichdan foydalanish yoki namunani kerakli o'lchamda olish zarur.

Burg'ilash jarayonida geologik kuzatuv ishlarini bajarish, quduqni sinash va o'zlashtirish katta ahamiyatga ega. Bunda gil eritmasi yutilgan, otqinlar yuzaga kelgan, asbob va b. tushib ketgan intervallar qayd qilinadi. SHuningdek, qazilayotgan tog' jinslari qattiqligi, burg'ilash tezligi, quduq debiti va sh.k. to'g'risidagi ma'lumotlar yig'iladi. Strukturada joylashgan quduq debitining o'zgarish yo'sini, qatlam bosimi, suvlanish tabiati, mexanik karotaj ma'lumotlari o'rganiladi.

Mexanik karotaj dalillaridan yuqori darajada darzlangan zonalarda burg'ilash tezligining yuqoriligini, zich jinslar joylashgan intervallarda esa uning pastligini farqlash mumkin. Qatlam bosimi qiymatini notekis taqsimlanishi qayd qilinadi; qo'shni quduqlardagi qatlam bosimlarining bir-biridan keskin farqlanishi, ayrim hollarda bosimning eng yuqori va eng past miqdorlari aniqlanadi.

Quduqning suvlanishi ham notekis sodir bo'ladi, ayrim quduqlar tez va to'liq suvlansa, boshqalari uzoq muddat suvsiz neft bera olishi mumkin, qayd qilingan hodisalar xarakteri quduq tubi holatini suv-neft tutash yuza holatiga mos kelmasligini ko'rsatadi. Kondagi geologik kuzatuvlar darzli jinslarning kollektorlik xususiyatlarini tahlil qilishda yordam beradi.

To'plangan ma'lumotlar sistemaga solinib, jadval, turli diagramma va grafiklar ko'rinishida umumlashtiriladi, so'ngra ular kerndagi mavjud makrodarzliklar va shliflardagi mikrodarzliklar kuzatuvlari bilan taqqoslanadi. Ushbu parametrlarni har tomonlama o'rganish orqali jinslarning darzliiligini aniqlash, kern kam olingan intervallardagi jinslarning darzlilik xarakterini baholash mumkin bo'ladi.

Tog' jinslarining elektr o'tkazuvchanligiga undagi g'ovaklar, darzliklar va namlik ta'sir etadi. Jinslarda g'ovak va darzliklarning taqsimlanish xarakteriga ko'ra uning solishtirma qarshiligi turli yo'nalishlarda har xil bo'lishi mumkin. Darzli jinslarning solishtirma elektr qarshiligining bunday xususiyatlaridan ularda darzlarning paydo bo'lish va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganishda foydalanish mumkin.

Jinslarning solishtirma elektr qarshiligi zarralar oralig'idagi g'ovaklarning o'zgarishidan ko'ra darzlik sig'imining o'zgarishini yaxshi sezadi. SHu sababli jinslarning solishtirma elektr qarshiligi xaritasidan foydalanib, darzliklikning maydon bo'ylab o'zgarishi to'g'risida fikr yuritish mumkin. Darzliklik ko'p va yuqori darajada bo'lgan uchastkalarda elektr qarshiligi past qiymatga ega bo'ladi va aksincha.

Quduq kesimining ayrim qismlaridagi darzli jinslarning kollektorlik xususiyatlari to'g'risidagi ishonchli ma'lumotlar shliflar metodi yordamida olingan bo'lsa, kesimning shu qismi uchun dala-geofizikasi dalillaridan ham foydalanish mumkin. Olingan ma'lumotlar kesimning boshqa, litologik jihatdan bir tarkibli qismini tavsiflash va aniqlash uchun zarurdir. Bunday ekstrapolyatsiya (quduq kesimining bir qismini kuzatish asosida olingan xulosalarni uning boshqa qismiga yoyish yoki tatbiq etish) quduq kesimi bo'ylab darzliklik qiymatining o'zgarishi darzlik kengligining o'zgarishi hisobiga sodir bo'lganda yaroqli hisoblanadi.

Bosim tiklanishi egri chizig'idan foydalanishga asoslangan gidrodinamik metod yordamida darzli kollektorlarning darzliklik koeffisienti, darzlik zichligi va boshqa fizik parametrlarini aniqlash juda muhim hisoblanadi. Bu metod oddiy bo'lib, undan ochiq va yopiq tubli quduqlarda tadqiqotlar olib borishda foydalaniladi. Neft konlarida darzli kollektorlar keng tarqalganligi sababli ularning fizik parametrlarini mufassal o'rganish lozim.

Karbonat kollektorlarda kovaklar ko'p uchraydi. Ular jinslar ichida yotqiziqlarning to'planish jarayonida yoki undan keyinroq, asosan jins tarkibidagi organik moddalarning parchalanishidan hosil bo'ladi. Birinchi xil kovaklar bo'lgan ohaktoshlar rif massivlarida uchraydi. Ikkinchi xil kovaklar esa yer osti suvlari harakati ta'sirida ohaktoshlarning erishidan paydo bo'ladi. Bunday kovaklarning shakllanishi, kattalashishi karst bilan bog'liq bo'lib, dolomitlar va ohaktoshlarda keng tarqalgan, ularda darzlarning bo'lishi suvlarning shimilishi va harakatlanishiga imkoniyat yaratadi. Odatda karbonat jinslarda kovaklar notekis rivojlanadi, shu sababli ularning sig'imini (bo'shliqligini) o'rganish qiyin kechadi.

6.1.5. Kollektorlar tasnifi

Hozir kollektorlarning bir qator tasniflari ishlab chiqilgan va ular amaliyotda qo'llanilmoqda. Ammo bular orasida umumiy qabul qilingan yagona tasnif hozircha yo'q, chunki turli mualliflar kollektorlar tasnifini tuzishda tog' jinslarining har xil xususiyatlarini asos qilib olganlar. Masalan, neft va gaz kollektor-jinslarining sig'imiga ko'ra tasnifi M.I.Maksimov (1958) bo'yicha quyidagichadir (6.3-jadval).

SHuningdek, g'ovak, kovak va bo'shliqlar morfologiyasi va genezisi bo'yicha (I.M.Gubkin), g'ovaklar shakli bo'yicha (P.P.Avdusin, M.A.TSvetkova), jinslarning

o'tkazuvchanligi bo'yicha (A.G.Aliev, G.I.Teodorovich), kollektorlarning turli genetik tiplarini tavsiflaydigan belgilari bo'yicha (N.B.Vassoevich), jinslarning foydali g'ovakligi va o'tkazuvchanligi bo'yicha (A.Axanin) va sh.k. tasniflar mavjud.

Tog' jinslarining g'ovakligi va o'tkazuvchanligiga ko'ra hamma neft va gaz kollektorlari ikki guruhga bo'linadi:

- 1) terrigen (zarralararo g'ovaklik);
- 2) karbonat (darzlik, kovak va g'ovak sig'imi hamda zarralararo g'ovaklik).

6.3-jadval

Neft va gaz kollektorlari tasnifi

Kollektor		Litologik tarkibi
turi	jinslar	
G'ovakli	G'ovakli	Donador tuzilgan kollektorlar, sementlanmagan va sementlangan (qum, qumtosh, alevrolit, qayta yotqazilgan ohaktoshlar)
Kovakli	Kovakli	Yirik va mayda kovakli karbonat jinslar(ohaktoshlar, dolomitlashgan ohaktoshlar, dolomitlar)
Darzli	Darzli	Zich tuzilgan, suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar(zich ohaktoshlar, mergellar, alevrolitlar, mo'rt slanetslar), shuningdek, otqindi jinslar
Darzli- g'ovakli	Darzli-g'ovakli	Donador tuzilgan kollektorlar, sementlangan (qumtoshlar, alevrolitlar, qayta yotqazilgan karbonat jinslar)
Darzli- kovakli	Darzli-kovakli	Karbonat va ba'zan galogen jinslar
Darzli-g'ovakli- kovakli	Darzli-g'ovakli- kovakli	Karbonat, terrigen va ba'zan galogen jinslar
Kovak-g'ovakli	Kovak-g'ovakli	Terrigen va karbonat jinslar

Terrigen kollektorlar odatda g'ovak turidagi kollektorlar toifasiga kiradi. Karbonat kollektorlar turli ko'rinishdagi bo'shliqlardan - g'ovaklar, kovaklar, darzliklardan iborat. Darzlik va kovaklardan iborat karbonat kollektorlar terrigen kollektorlardan suyuqlikning filtratsiyalanishiga ko'ra farqlanadi. SHu bilan birga karbonat kollektorlar orasida bo'shlig'i asosan g'ovaklardan tarkib topgan kollektorlar ham ko'p tarqalgan.

V.I. Viktorinning fikricha, g'ovak turidagi kollektorlardagi terrigen va karbonat jinslar orasida sezilarli farq mavjud bo'lib, u bunday kollektorlardagi neft va gaz uyumlarini ishlatish sharoitiga ta'sir etadi. Terrigen va karbonat qatlamlarni ishlatish sharoitini qiyosiy baholash maqsadida muallif turli mutlaq o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan kollektorlarning uch guruhini ajratdi: kam o'tkazuvchan (0,01 mkm² gacha),

o'rtacha o'tkazuvchan ($0,01-0,1 \text{ mkm}^2$) va yuqori o'tkazuvchan ($0,1 \text{ mkm}^2$ dan yuqori). G'ovakli terrigen va karbonat kollektorlarning asosiy farqi quydagilardan iborat:

1. Terrigen va karbonat kollektorlar g'ovakli bo'shliqlar strukturasi ko'ra bir-biridan farqlanadi. Terrigen kollektorlarda g'ovak diametri va ularni tutashtiruvchi kanallar diametri deyarli bir xil. Karbonat kollektorlarda tutashtiruvchi kanallar diametri g'ovaklar diametridan bir-ikki pog'ona kichik. SHunga ko'ra bir xil g'ovaklikka ega bo'lgan terrigen va karbonat kollektorlarda ikkinchisining tabiiy o'tkazuvchanligi kam bo'ladi.

2. Karbonat va terrigen kollektorlardagi g'ovakli bo'shliqlar strukturasi turli ko'rinishda bo'lganligi sababli ularni tuzuvchi solishtirma yuza miqdori ham har xil bo'ladi. Solishtirma yuza deganda namunaning hajmiy birligidagi (1 sm^3 , 1 m^3) bo'shliqlar yuzasi yig'indisi tushuniladi. Jinsdagi g'ovakli bo'shliqlarning solishtirma yuzasi o'lchami juda katta bo'lishi munosabati bilan undagi qoldiq suv miqdori, neft-gazga to'yinganligi, jinslarning nam yutish xususiyati va sh.k. ham yuqori bo'ladi. O'tkazuvchanlik past yoki o'rtacha bo'lganda karbonat kollektorlar bo'shliqlarining solishtirma yuzasi terrigen kollektorlarnikiga nisbatan juda kam bo'ladi. O'tkazuvchanlik yuqori bo'lganda ularning solishtirma yuzasi deyarli teng bo'ladi.

3. Karbonat qatlamlar terrigen qatlamlarga nisbatan litologik tarkibiga, sig'im-filtratsiya va qayishqoq-mexanik xususiyatlariga, qatlanishi va mintaqaviy joylashishiga ko'ra har xil tarkiblidir. SHu sababli, tuzilishi yaxlit ko'rinadigan karbonat jinslar aslida murakkab tuzilgan, ko'p qatlamli, kengligi katta, bir-biri bilan gidrodinamik jihatdan mustahkam bog'lanmagan ko'pqatlamli ishlatish ob'ektlaridan iborat bo'ladi.

4. Har bir karbonatli qatlamda bir vaqtning o'zida o'tkazuvchanligi bo'yicha ajratiladigan, neft-gazga to'yingan uchta guruh (kam, o'rtacha va yuqori o'tkazuvchan) kollektorlari uchraydi. Ba'zan o'tkazuvchanligi $0,001 \text{ mkm}^2$ dan kam bo'lgan kollektorlar ham uchraydi. SHunga ko'ra karbonat kollektorlarning o'tkazuvchanlik qiymati terrigen kollektorlarnikiga nisbatan keng intervalda o'zgaradi. Bunday o'zgaruvchanlik karbonat kollektorlardagi neft va gazni suv bilan hamda neftni boshqa omillar bilan siqib chiqarishda qiyinchiliklar tug'diradi.

5. Karbonat kollektorlar terrigen kollektorlarga nisbatan ko'proq darzlangan. Darzlar qatlanishiga nisbatan vertikal yoki qiyalangan yo'nalishda rivojlanadi, ularning kengligi qatlam bosimining yonbosh tog' bosimiga nisbatan ortiqligi hisobidan aniqlanadi. Darzlar oralig'idagi masofa quduq diametri o'lchamiga to'g'ri keladi, darzlar sistemasi esa kengligi katta, alohida joylashgan darzlardan iborat bo'lmay, bir-biriga yaqin joylashgan, kengligi 1 dan bir necha o'n mikrometrga teng darzlardan iborat. Darzlarning kengligi balandlik va uzunlik bo'yicha tez o'zgaradi, shunga ko'ra o'tkazuvchanligi ham past bo'ladi.

6. Qatlam bosimi mo'tadil gidrostatik bosimdan yuqori bo'lmasa (oddiy sharoitlarda) darzli o'tkazuvchanlik qiymati $0,001 \text{ mkm}^2$ dan $0,01 \text{ mkm}^2$ gacha o'zgaradi. Jinslardagi bo'shliqning umumiy hajmiga nisbatan darzli bo'shliqlar salmog'i kam o'tkazuvchan kollektorlarda yuqori qiymatga, o'rtacha

o'tkazuvchanlarida o'rtacha qiymatga, yuqori o'tkazuvchanlarida past qiymatga ega bo'ladi. SHunga ko'ra jinslarning darziligi kam o'tkazuvchan kollektorlarning ishlatish sharoitiga kuchli, o'rtacha o'tkazuvchan kollektorlarning ishlatish sharoitiga o'rtacha ta'sir etadi, yuqori o'tkazuvchan kollektorlarnikiga esa deyarli ta'sir etmaydi.

Demak, konlarni ishlatishning qayd qilingan sharoitlarida faqat yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan kollektorlar g'ovakli, o'rtacha va past o'tkazuvchanlari darzli-g'ovakli bo'shliqqa ega.

7. Quduq mahsuldor qatlamni ochganda hamma turdagi kollektorlarning tabiiy o'tkazuvchanligi pasayadi. Past va o'rtacha o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan terrigen kollektorlarda bunday hodisalar asliga qaytmaydigan ko'rinish oladi. Karbonat kollektorlarga xlorid kislota haydalganda karbonat jinslar eriydi, natijada quduq atrofida radiusi bir necha o'n metrli zonaning o'tkazuvchanligi ortadi. Kislota qatlamdagi darzlar bo'ylab ichkarilab borib, jins darzligini va darzli o'tkazuvchanlikni keskin oshiradi. Natijada jinslarning neft-gazga to'yinishi yuqori darajada bo'lgan zonalarda uyumlarni sanoat miqyosida ishlatish imkoniyati paydo bo'ladi. Terrigen kollektorlar esa bunday sharoitlarda mahsulsiz hisoblanadi.

6.1.6. Kollektorlarning konditsiya tavsifi

Mahsuldor qatlamlar geologik jihatdan murakkab tuzilgan bo'lsa, quduq kesimida sanoat ahamiyatiga molik qatlam-kollektorni belgilash, uni u yoki bu kollektorlar toifasiga mansubligini va taxminiy mahsuldorligini aniqlash qiyin kechadi. Bunday masalalarni tog' jinslarining asosiy parametrlarini (g'ovakliligi va o'tkazuvchanligini) aniqlamasdan va asoslamasdan hal qilib bo'lmaydi.

Aniqlangan parametrlarning minimal qiymatiga ko'ra ajratilgan qatlamlar jinslarning ma'lum bir guruhiga kiritiladi va konditsiya qiymatlari yoki konditsiyalar (parametrlar qiymatining ishonchligiga qo'yilgan talab va shartlar) deb nomlanadi. Konditsiyalar g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikning minimal qiymatlari bo'lib, bunday qiymatlarda jins neft tutib turish va neft beraolish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Ushbu parametrlarning konditsiya qiymatlari geologik omillarga bog'liq bo'lishi bilan bir vaqtda, ular konni ishlatish texnologiyasi va texnikasi talablariga hamda iqtisodiy ko'rsatkichlarga mos kelishi kerak. SHunga ko'ra konditsiya qiymatlarini belgilash eng qiyin masalalardan biri hisoblanadi.

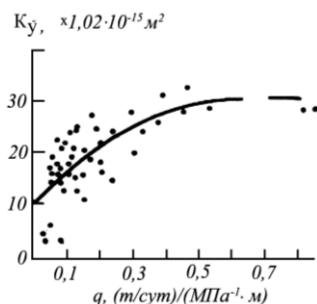
Ma'lumki, kon geologiyasida konditsiya qiymatlari neft zaxiralarini hisoblashda ishlatiladi, shu sababli ushbu qo'llanmada ularning mazmuni geologik nuqtai nazardan yoritiladi. Bunday hollarda jinslarning asosiy mezonlari sifatida ularning mahsuldorligini ko'rsatish mumkin. Mahsuldorlik qiymati solishtirma mahsuldorlik koeffisienti (q) bilan aniqlanadi:

$$q = \frac{Q}{H \cdot \Delta P},$$

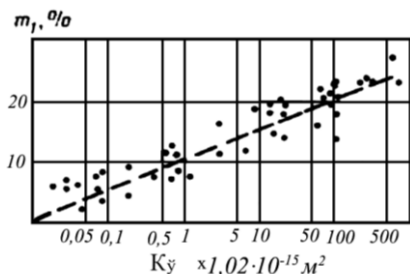
bunda Q - quduqdan sutka davomida chiqqan flyuid, t/sut; N - qatlamning foydali qalinligi, m; ΔP - bosimlar farqi, m.

Laboratoriyada kernni o'rganib, ochiq g'ovaklilik (m_1) va o'tkazuvchanlik qiymatlari aniqlanadi. So'ng har bir quduq uchun o'tkazuvchanlik va solishtirma mahsuldorlik koeffitsientlarining bog'liqlik grafigi tuziladi (6.4-rasm). Solishtirma mahsuldorlik koeffitsientining eng kam va eng yuqori qiymatlarini bilgan holda konni ishlatishning iqtisodiy jihatdan samaradorligini aniqlash mumkin (masalan, $Q = 0,05$ (t/sut)/ (MPa⁻¹·m)) bo'lsa, grafikdan o'tkazuvchanlikning mos keluvchi qiymati topiladi (grafikda 15×10^{-15} m²).

So'ngra ushbu quduqlar bo'yicha ochiq g'ovaklilik va o'tkazuvchanliklar oralig'idagi bog'liqlik grafigi tuziladi (6.5-rasm) va o'tkazuvchanlikning topilgan qiymati ($15 \cdot 10^{-15}$ m²) uchun ochiq g'ovaklilikning konditsiya qiymati (15%) aniqlanadi.



6.4- rasm. O'tkazuvchanlik (K_o) bilan mahsuldorlikni solishtirma koeffitsienti (q) oralig'idagi bog'liqlik (M.A.Jdanov, 1981)



6.5-rasm. G'ovaklilik (m_1) bilan o'tkazuvchanlik (K_o) oralig'idagi bog'liqlik (M.A.Jdanov, 1981)

Masalan, Romashkina konidagi D_1 mahsuldor gorizontdagi kollektorlarda olib borilgan tadqiqotlar quyidagilarni aniqlash imkonini berdi. Tarkibida 23% ga yaqin gil fraksiyalari bo'lgan jinslar o'zidan deyarli suyuqlik o'tkazmaydi, o'z navbatida jins g'ovaklili 11% ga yaqin bo'ladi. Mahsuldor gorizontdagi jinslarning g'ovaklili va o'tkazuvchanligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ko'ra kollektorlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1) g'ovaklili 11% dan kam va o'tkazuvchanligi $(5 \div 10) \cdot 10^{-15}$ m² gacha bo'lgan jinslar, ular shartli ravishda kollektor bo'lmagan (kuchli gillangan mayda zarrali alevrolitlar) jinslarga mansub.

2) g'ovaklili 11 dan 16% gacha va o'tkazuvchanligi $(5 \div 10) \cdot 10^{-15}$ m² dan $160 \cdot 10^{-15}$ m² gacha bo'lgan jinslar, ular kam g'ovakli kollektorlarga (turli zarrali va qisman gilli alevrolitlar) mansub;

3) g'ovaklili 16% dan yuqori va o'tkazuvchanligi $160 \cdot 10^{-15}$ m² dan ko'p bo'lgan jinslar, ular yuqori g'ovakli kollektorlarga (qumtoşlar va yirik zarrali alevrolitlar) mansub. G'ovaklili 11% dan kam bo'lgan jinslarni ochgan quduqlar sinab ko'rilganda ulardan sanoat miqyosiga molik neft oqimlari olinmagan.

Mahsuldor qatlamlardagi kollektorlarning o'tkazuvchanligi va zarralar oralig'idagi ochiq g'ovaklilikning eng kichik (konditsiya) qiymatlarini belgilash neft zaxiralarini hisoblashda, neft konlarini loyihalashda va ishlatish jarayonini tahlil qilishda katta ahamiyatga ega. Bunday qiymatlarda kollektor o'zining o'tkazuvchanlik xususiyatlarini saqlab qoladi va tarkibidagi neftni beraolish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Neft va gaz zaxiralarini, ayniqsa uyum zaxirasini hisoblashda konditsiya qiymatlarini belgilash va ularning o'rtacha qiymatlaridan foydalanish xatoliklar keltirib chiqarmaydi. Lekin konning ishlatishni loyihalash va tahlil qilishda bunday konditsiyalar amaliyot talablarini to'liq qondira olmaydi, shu sababli aniq va mufassal tadqiqotlar natijalaridan foydalanish zarur bo'ladi.

6.1.7. Kollektorlarning suyuqlikni o'tkazuvchanligi

Mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini o'rganishda ularning suyuqlik o'tkazuvchanligini bilish muhim. Bu parametr quduq ochgan qatlam filtratsiyasining qiymatini va mahsuldorligini ifodalaydi. Suyuqlik o'tkazuvchanlik qatlamning mutlaq o'tkazuvchanligi (K_o) va foydali qalinligi(h) ko'paytmasining qatlam suyuqligi qovushqoqligiga (μ) nisbati orqali hisoblanadi: $K_o \cdot h/\mu$.

Suyuqlik o'tkazuvchanlik qiymati ($K_o \cdot h/\mu$) kollektorning ma'lum bir qovushqoqlikdagi suyuqlikni vaqt birligida bosimlar farqi 0,1 MPa ga teng bo'lganda o'zidan o'tkazish qobiliyatini ko'rsatadi.

Qatlamning suyuqlik o'tkazishi to'g'risidagi ishonchli ma'lumotlarni kon sanoati tadqiqotlari orqali (masalan, bosimning tiklanish egri chizig'i yoki indikator yordamida tuzilgan egri chiziq yordamida) olish mumkin. Lekin qatlam ichidagi qatchalar quduqni sinash chog'ida ishtirok etmasligi yoki qayd qilingan tadqiqotlarning bir qator quduqlarda bajarilmasligi oqibatida amaliyotda ba'zi parametrlarni aniqlash imkoniyati bo'lmaydi.

SHunga ko'ra jinslarning suyuqlik o'tkazuvchanligi quyidagicha aniqlanadi. Dastlab geofizik va laboratoriya tadqiqotlari yordamida jinslarning o'tkazuvchanligi ma'lumotlari olinadi; so'ngra qatlamning foydali qalinligi kon-geofizikasi va kernni o'rganish dalillari bilan belgilanadi; qatlam nefti qovushqoqligi laboratoriya sharoitlarida katta chuqurlikdan olingan neft namunalari orqali aniqlanadi. Qatlam to'g'risidagi bunday ma'lumotlarni unda joylashgan hamma quduqlar bo'yicha to'plash yaxshi natija beradi.

Olingan ma'lumotlar har bir quduqning rejada ko'rsatilgan joyiga yozib boriladi. So'ngra eng oddiy usullarda turli uchastkalardagi qatlamning filtratsiya xususiyatlarini ifodalovchi suyuqlik o'tkazuvchanlik izochiziqlari chiziladi.

Masalan, Romashkin konida D_1 gorizontdagi jinslarning suyuqlik o'tkazuvchanlik qiymati keng chegarada o'zgaradi -1 dan 600 birlikkacha ($1,02 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2 \cdot \text{sm}/\text{MPa} \cdot \text{s}$).

Kon-geologiyasi laboratoriyasida olib borilgan tadqiqotlar turli tipdagi kollektorlar bir-biridan suyuqlik o'tkazuvchanligi bilan farqlanishini ko'rsatdi. Masalan, alevrolitlardan tarkib topgan kollektorlarning suyuqlik o'tkazuvchanlik

qiymati 25 birlikdan kichik bo'lib, qatlamning foydali qalinligi 3-5 m dan oshsa, bu qiymat biroz ko'payishi mumkin. Qumtosh kollektorlarning suyuqlik o'tkazuvchanligi odatda 25 birlikdan yuqori, uning qiymati foydali qalinlik 2,0 m dan kam bo'lganda pasayadi.

Suyuqlik o'tkazuvchanlik qiymatini aniqlash va xaritasini tuzish qatlam bo'ylab kollektorlar xususiyatlarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganishda yordam beradi. Suyuqlik o'tkazuvchanlik xaritasi qatlamning ayrim uchastkalariga haydalgan suv ta'sirining samarasini aniqlash va mahsuldor qatlamning kollektorlik va filtratsiya xususiyatlarini baholash imkonini beradi.

Ushbu parametrlarning bir xil qiymatlari o'tkazuvchanlikning va foydali qalinlikning eng yuqori va eng past miqdorlarida o'zgarishsiz qolishi mumkin. SHu sababli suyuqlik o'tkazuvchanlik parametridan foydalanishda foydali qalinlik va o'tkazuvchanlikning eng past va eng yuqori qiymatlarini hisobga olish zarur. O'tkazuvchanlikning yoki foydali qalinlikning eng yuqori yoki eng past qiymatlarida suyuqlik o'tkazuvchanlik qiymatlari bir hil miqdorga ega bo'lsa, ulardan hisoblash ishlarida foydalanib bo'lmaydi.

6.1.8. Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarini o'zgarishiga termodinamik sharoitlarning ta'sir etishi

Ko'pgina tadqiqotchilarning fikricha, qatlam bosimi va temperatura jinslarning fizik xususiyatlariga ta'sir etadi, kollektor-jinslarning nisbiy gilliligi qanchalik yuqori bo'lsa, ta'sir ham shunchalik ko'p bo'ladi. Jins tarkibida gil minerallarning miqdorini ko'p bo'lishi ham temperatura va bosim ta'sirini kuchaytiradi. Bu jarayonni quduqlardan kern olish va uni yer yuzasiga chiqarishda, ayniqsa gilli terrigen va darzli-kovakli karbonat jinslardan namuna olishda hisobga olish zarur.

Masalan, V.M.Dobrininning olib borgan tadqiqotlariga ko'ra, 6000 m chuqurlikda joylashgan kam gilli kollektorlardan olingan kern-jinsning g'ovaklilik miqdori termodinamik sharoitlarning o'zgarishi hisobiga 2 dan 7 % gacha ortadi. Gilli kollektorlarda bunday o'zgarishlar 5-12% gacha, nisbiy gilliligi yuqori bo'lgan qumli-gilli jinslarda 10% dan 22% gacha bo'lishi mumkin.

Terrigen kollektorlardan jins namunalari katta chuqurlikdan yer yuzasiga chiqarilganda ularning zarralari oralig'idagi g'ovaklilik qiymati o'rta hisobda 30% gacha ortishi (ba'zan 50% gacha) kuzatilgan.

V.M.Dobrininning darzli-kovakli kollektorlarda bajargan tadqiqotlarida 40 MPa bosim ostida siqilgan bunday jinslarning g'ovaklilik 33% dan (darzli kollektorda) 4% gacha (darzli-kovakli) kamaygan.

Qayd qilingan natijalar neft va gaz uyumlarini ishlatish loyihasini tuzishda, konni ishlatish tizimini tahlil qilishda hisobga olinadi. Katta chuqurlikda, tabiiy holatda joylashgan jinslar g'ovaklilik qiymatini ularni yer yuzasiga chiqarib, atmosfera bosimida aniqlanganlari bilan taqqoslash ahamiyatga ega.

Tog' jinslarining o'tkazuvchanlik koeffitsienti ularni har tomonlama siqqanda sezilarli o'zgaradi. Kern katta chuqurlikdan yer yuzasiga chiqarilganda bosim va temperaturaning kamayishi hisobiga jinsning o'tkazuvchanlik qiymati ortadi. Bundan

tashqari, atmosfera sharoitida o'rganilgan kernning o'tkazuvchanlik koeffisienti miqdori tabiiy sharoitda yotgan jinslarning o'tkazuvchanlik koeffisienti miqdoridan sezilarli farqlanadi. Masalan, V.M.Dobrinin ma'lumotiga ko'ra, 6000 m chuqurlikda joylashgan qumtosh kollektorlardan olingan jins namunasi yer yuzasiga chiqarilganda, uning o'tkazuvchanligi sementlanganlik darajasiga ko'ra 10% dan 28 % gacha ko'paygan.

Kam gilli kollektorlarda bunday ko'payish 24-34%, kuchli gillangan jinslarda – 42-48% ga etadi. Darzli-kovakli kollektorlardan olingan va yer yuzasiga chiqarilgan kernlarda o'tkazuvchanlik yanada katta o'zgarishlarga duchor bo'ladi. Bir tarkibli donador tuzilgan kollektorlarning o'tkazuvchanligi jinslar qayishqoq bo'lganda keskin kamayadi. Tog' jinsi tashqi kuch ta'sirida qanchalik ko'p siqilsa va g'ovaklik hisobiga siqiluvchanlik koeffisienti miqdori oshsa, uning o'tkazuvchanlik koeffisienti shuncha pasayadi. Qumli-gilli kollektorlardagi g'ovaklarning tashqi kuch ta'sirida siqilish koeffisienti qiymati jinslarning nisbiy gilliligining ortishi hisobiga ko'payadi, bosim o'zgarishi bilan o'tkazuvchanlikning o'zgarishi kuchli gillangan, kuchsiz o'tkazuvchan qumtoshlarda kuzatiladi.

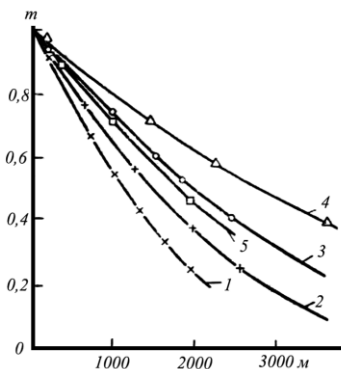
Neft va gaz konlarini ishlatishda kollektorlarning g'ovaklilik koeffisienti va o'tkazuvchanligi ham o'zgaradi. Konlarni ishlatish chog'ida, qatlam bosimining pasayishi taxminan 10 MPa bo'lganda g'ovaklilik koeffisientining kamayishi juda ham oz bo'lib, donador kollektorlarda 2% gachani, darzli kollektorlarda 5,5% gachani tashkil etadi. Konni ishlatish jarayonida qatlam bosimi qiymati 10 MPa ga pasayganda o'tkazuvchanlik koeffisienti donador kollektorlarda 2-6% ga, darzli-kovakli kollektorlarda 15% ga (qatlam 3000 m ga yaqin chuqurlikda joylashganda) kamayadi (6.6-rasm). 6.6-rasmda SHimoli-SHarqiy Kavkazoldi va Venesuela Respublikasida tarqalgan qum-gilli va karbonat yotqiziqlarida g'ovaklilik koeffisienti miqdorining chuqurlik ortgan sari kamayishi ko'rsatilgan. Olingan daliliy ma'lumotlar turli yoshdagi tog' jinslarida bajarilgan ko'p sonli tajribalar natijalaridan iboratdir.

Tog' jinslariga ularning ustiga yotqizilayotgan cho'kindilar og'irligidan hamda jins ichidagi epigenetik jarayonlarning birgalikdagi ta'siridan g'ovaklik hajmi kamayib boradi. Karbonat jinslarda ularning sig'imining kamayishi hisobiga aks hodisalar ham yuz berishi mumkin. Masalan, qatlam suvlari ta'sirida (diagenetik jarayonlar hisobiga) jinsning mineral skeletining ayrim joylarda erishidan ikkilamchi g'ovaklilikning hosil bo'lishi kuzatiladi. Bundan tashqari ikkilamchi g'ovaklilik karbonat jinslarning qisman dolomitlashishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

Quduqdan yer yuzasiga kern chiqarish yoki neft-gaz konlarini ishlatish chog'ida

kuzatiladigan qisqa muddatli deformatsiyalanishlar natijasida kollektorlarning fizik xususiyatlarining (asl holiga qayta oladigan) o'zgarishi g'ovakli bo'shliqlarda sezilarli epigenetik o'zgarishlarsiz sodir bo'ladi.

6.6-rasm. SHo'kindi jinslarning g'ovaklilik koeffisientini chuqurlik bo'ylab kamayishi (V.M.Dobrinin, 1970) 1 – Venesuela Respublikasidagi mezozoy erasi gillari; Shimoli-SHarqiy Kavkazoldi



Kollektorlarning fizik xususiyatlarining tog' jinslarining hosil bo'lishi va geologik vaqt davomida zichlashishi jarayonida o'zgarishini o'rganish murakkab masalalardan hisoblanadi.

Tog' jinslari ustiga yotqizilayotgan cho'kindilar massasining ko'payishidan tabiiy bosim kuchi ortadi va jinslar zichlashadi, bundan tashqari jinsda sodir bo'layotgan epigenetik jarayonlar shiddati ham jinslarning zichlashishida katta rol o'ynaydi. CHo'kindi jinslarning tabiiy zichlanishi turli chuqurliklardan olingan kernlarni o'rganish orqali aniqlanadi. Ma'lum bir chuqurlikda yotgan, o'ziga xos litologik tarkibga ega bo'lgan jinslarning fizik xususiyatlarining o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlar asosida *emperik bog'liqlik egri chizig'ini* tuzish mumkin, ular statistik bog'lanishlarni ifodalab, kichik qiymatli korrelyatsiya koeffisienti bilan ajralib turadi. Mazmuniga ko'ra, har bir empirik bog'liqlik egri chizig'i ushbu maydonga xos geologik sharoitlarni tavsiflaydi, shu sababli boshqa geologik provintsiyalarni ifodalashda undan foydalanib bo'lmaydi.

SHu bilan birga neft kollektorlarining joylashishini umumiy qonuniyatlarini belgilash va turli fizik xususiyatlarining chuqurlik bo'ylab o'zgarishining miqdoriy mezonlarini aniqlash muhim masalalardan biri hisoblanadi. Olingan bunday ma'lumotlar asosida neft va gaz konlarini izlab topish, ularning joylashish sharoitlarini aniqlash va quduqlar bilan hali ochilmagan kollektorlarning fizik xususiyatlarini ilmiy jihatdan bashoratlash mumkin bo'ladi.

Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarini chuqurlik bo'ylab o'zgarish qonuniyatlarini o'rganishda ularning litologik-petrografik xususiyatlarini va jins hosil bo'lishi jarayonlarining fizik-kimyoviy sharoitlarini ham hisobga olish zarur. Masalan, turli tarkibli gillarning zichlanishi har xil kechadi. Kembriy davrining mayin zarrali gillari kuchli zichlanadi, undan keyin asta-sekin zichlanadiganlariga kaolin, marshallit va ulardan keyin, bentonitlar kiradi.

Epigenez (ikkilamchi o'zgarish) jarayonida mustahkamligi kam gil minerallari nisbatan turg'un va zichlanishga chidamli ko'rinish oladi. Bu jarayonda ma'lum bir chuqurlikdagi kollektorlar g'ovakliligining o'zgarish chegarasi tog' jinslarining litologik tarkibining har xilliligiga bog'liq. Litologik tarkibi bir xil bo'lgan jinslarning g'ovaklilik qiymatining o'zgarishi chuqurlik sari sezilarli bo'lib, uning miqdori kamayib boradi.

Ma'lum bir chuqurlikdagi jinslarning eng yuqori g'ovaklilik koeffisientining o'zgarish jadalligi, shuningdek, temperaturaga ham bog'liq. CHuqurlik sari tog' jinslari temperaturasining ortishi ularning zichlanishi va g'ovakliligining kamayishini oltiradi.

Demak, qum-gilli jinslardan tarkib topgan kollektorlarning xususiyatlari katta chuqurliklarda zichlanish hisobiga yomonlashadi. SHunga ko'ra nisbatan yuqori geotermik bosqich qiymatlari bilan tavsiflanadigan, yosh cho'kindi yotqiziqalaridan tarkib topgan havzalar neft va gaz izlashga istiqbolli hisoblanadi. SHuningdek, katta chuqurlikda uchraydigan, ikkilamchi g'ovaklilikka, darzli va darzli-kovakli sig'imga ega bo'lgan neft-gaz kollektorlari ham mahsuldor bo'ladi.

6.2. NEFT-GAZLI TOG' JINSLARINING HAR XILLIGI

Neft-gazli jinslar tabiiy saqlagichlar hisoblanib, nihoyatda murakkab geologik tuzilishga egadirlar. SHu sababli ularning foydali hajmi, suyuqlik va gazlar harakatlanadigan yo'li sezilarli, ko'pincha g'oyat keskin o'zgarishlarga duchor bo'ladi.

Ba'zan jinslarning foydali hajmi suyuqlik o'tkazmaydigan qatlar bilan bloklarga, qatchalarga va linzalarga bo'lib yuboriladi va ularning har biri ayrim-ayrim mustaqil saqlagichlar hosil qiladi. Bundan tashqari saqlagichlar ichidagi jinslarning moddiy tarkibi ham o'zgarishga duchor bo'ladi.

Mahsuldor qatlamning litologik-fatsial xususiyatlarida yuzaga keladigan bunday o'zgarishlar neft-gazli jinslarning har xilliligini belgilaydi.

Mahsuldor qatlam (gorizont, ishlatish ob'ekti) chegarasida kollektorlarning yotish shakllari va fizik xususiyatlarining o'zgaruvchanligi jinslarning litologik tarkibini har xilligi bilan bog'liqdir. Bunday o'zgaruvchanlik ko'rsatkichi neft va gaz zaxiralarning joylashishi, suyuqlik va gazning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi to'g'risida mulohaza yuritish imkonini beradi hamda uyumlarning ishlatish loyhasini asoslashda muhim hisoblanadi. SHuningdek, qatlamning neft beraolish koeffisientini oshirish tadbirlarini ishlab chiqish va amalga oshirish imkonini beradi. Neft uyumlarini ishlatishda unda bo'ladigan jarayonlar jadalligi qatlamning litologik tarkibining har xilligidan kelib chiqadi.

Hozirgi vaqtgacha qatlamning har xilligini aniqlash, o'rganish va undan foydalanishning qabul qilingan aniq bir, umumiy metodlari mavjud emas. SHu sababli ushbu qo'llanmada neft-gazli qatlamlarning litologik-fatsial tuzilishining geologik har xilligi ko'rib chiqiladi. *Geologik har xillik* deganda neft-gazli jinslarning mikro har xilligi va makro har xilligi tushuniladi. Ba'zi bir tadqiqotchilar (E.A.Dmitriev, V.S.Melik-Pashaev, 1963) geologik har xillik deganda, uyum maydoni bo'ylab qatlamning litologik tarkibining o'zgarishini va mahsuldor gorizontning suv o'tkazmaydigan qatchalar bilan bo'linishini tushunadilar, shunga ko'ra zonal va qatlam har xilligini ajratadilar.

Mahsuldor qatlamning har xilligini M.L.Surguchev (1969) uning litologik tarkibining, B.T.Baishev (1963) g'ovakliligi va qalinligining, L.M.Dementev (1968) litologik tarkibi va fizik xususiyatlarining maydon bo'ylab o'zgarishida ko'radilar. M.A.Jdanov(1979) chekka, markaziy va maydoniy har xillilikni ajratadi.

Mikro har xillik – uglevodorodlar bilan to'yingan muhitning kollektorlik xususiyatlarining o'zgaruvchanligini, o'tkazuvchanligini, g'ovakliligi (bo'shliqligi)ni, neftga to'yinganligini, shuningdek, ularning xususiyatlarini: gilliligi, karbonatliqligi, sementlanganlik darajasi, granulometrik va mineral tarkibi, bo'shliq maydonining strukturalari va boshqalarni aniqlaydi.

Mikro har xillik jinslarning ichki mikrostrukturasiga bog'liq, uni kern yoki shliflarda o'rganish mumkin. Mikro har xillikning litologik, granulometrik, minerali turlari, shuningdek, o'tkazuvchanlik, g'ovaklilik xillari ajratiladi. Jinslarning

o'tkazuvchanligi bo'yicha aniqlangan mikro har xillik eng muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Ular o'z navbatida zonal va qatli turlarga bo'linadi.

Makro har xillik - kollektor va nokollektorlarning qatlam maydoni chegarasida (gorizont, ishlatish ob'ekti) tarqalishi. U asosan ikki ko'rinishda: 1) mahsulдор qatlamni gorizont va qatchalarga ajralishida; 2) ayrim qatlam va qatchalarni uzoq-uzoq bo'lib (linzasimon ko'rinishda) tarqalishida namoyonlanadi.

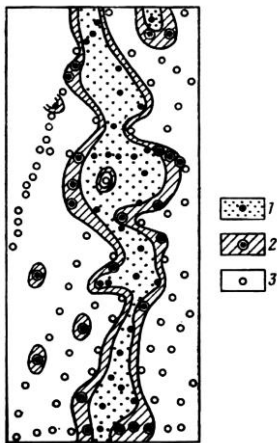
6.2.1. Geologik mikro har xillik

Jinslarning geologik mikro har xilligini hisobga olish va baholash neft zaxiralarini, ayniqsa neft beruvchi jinslarning konditsion qiymatlarini aniqlashda, kollektorlarni ajratishda katta ahamiyatga ega.

Ushbu bobning 1-§ ida neft zaxiralarini hisoblashda foydalaniladigan g'ovaklilik xaritasini tuzish metodikasi bayon etilgan. Ma'lumki, bunday xarita neft qatlamining teng g'ovaklilikka ega bo'lgan nuqtalarini tutashtiradigan izochiziqlardan iborat bo'ladi. Teng g'ovaklilik xaritasi g'ovaklilik koefitsienti qiymati asosida tuzilib, bu ish quduqda bajarilgan karotaj diagrammasini izohlash, qatlam qalinligi bo'yicha g'ovaklilik koefitsientining o'rtacha qiymatini hisoblash hamda olingan kernni laboratoriyada o'rganish orqali amalga oshiriladi.

Xaritadagi izochiziqlar g'ovaklilik darajasi bilan bir qatorda, qatlam jinslari g'ovakliligining taqsimlanish tavsifini ham ko'rsatadi. Lekin izochiziqlarda ifodalangan g'ovaklilik va o'tkazuvchanlik xaritalaridan foydalanib, konni ishlatish jarayonini tahlil qilib bo'lmaydi, buning asosiy sababi shundaki, qatlamning izochiziqlarda ifodalangan ayrim parametrlarining o'zgaruvchanlik qiymatining aniqligi bir qator omillarga bog'liq holda o'zgaradi, ya'ni o'lchovlardagi va xarita tuzishdagi xatoliklarga, qatlam parametrlarining maydon bo'ylab o'zgarishiga, o'lchovlar soni va ular oralig'idagi masofalarga bog'liq.

Amaliyotda ko'pincha qatlam parametrlarining o'zgarishi (mas. Ustyurt neft-gazli regionida) izochiziqlarda ifodalangan xaritalardagiga nisbatan kichik masofalarda sodir bo'ladi. SHuning uchun xaritalarda burg'ilangan quduqlar dalillari asosida shartli belgilardan foydalanib, turli tipdagi kollektorlar tarqalgan maydonlar - qumtoshlar, alevrolitlar, gillar ajratiladi. Birinchi va ikkinchi tipdagilari uchun ularning konditsiya qiymatlari hisobiga olinadi. Maydonlar oralig'idagi chegaralar shartli ravishda o'tkaziladi, chunki bir xil parametrlarning ikki maydoni oralig'idagi chegara keskin, sakrashlar bilan yohud bir tekis bo'lishi mumkin. Bunday xaritalar qatlamning suyuqlik o'tkazuvchanlik ma'lumotlari bilan to'ldirilsa, ularning qiymati yanada ortadi.



Litologik (kollektorlarning tarqalish) xaritalarni tuzishda va turli tipdagi kollektorlar chegaralarini o'tkazishda quduqlarning joylashishidan va ular oralig'idagi masofadan qat'iy nazar kollektorlar joylashishining regional yo'nalishini hisobga olish zarur (6.7-rasm).

Qatlarning har xilligini litologik xaritalarda ifodalashda neft uyumiga nisbatan mahsuldor bo'lmagan jinslar tarqalgan zonalar holati ham hisobga olinadi, chunki mahsuldor qatlarga ta'sir etish tadbirlarini loyihalashda bunday zonalarining joylashishini bilish zarur. Loyihalash chog'ida uyumning chekka qismlarida, markazida va maydoni bo'ylab (uyum bo'yicha lokal uchastkalar ko'rinishida) joylashgan mahsulsiz zonalarini ajratish muhim hisoblanadi.

Uyumning chekka qismlarida zich tuzilgan, suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar bo'lsa, chegara tashqarisiga suv, gaz va boshqalarni haydash foyda bermaydi, agar zich mahsulsiz jinslar uyumning markazida joylashgan bo'lsa, u holda ham uyumning markazidan qatlarga suv yoki gaz haydash mumkin bo'lmaydi. Zich tuzilgan jinslar maydon bo'ylab yoki uning bir qismida tarqalgan bo'lsa, qatlarga ta'sir etish o'choqsimon yoki tanlab suv bostirish usuli bilan amalga oshiriladi.

6.7-rasm. Romashkin koni Abduraxmonov maydonida (Rossiya Federatsiyasi) «a» qatlamdagi kollektorlarning joylashish xaritasi
(I.P.Sholovskiy bo'yisha)

Kollektorlar: 1 – yuqori mahsuldor, 2 – kam mahsuldor, 3 – suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar

6.2.2. Geologik makro har xillik

Ma'lumki, qatlamning makro har xilligi uning qalinligining o'zgarishi, qatchalarga ajralishi yoki linzasimon va uzuq-uzuq yotishi bilan tavsiflanadi.

YAxlit qatlam massivi qalinligining maydon bo'ylab o'zgarishini izopaxit (teng qalinliklar) xartasida ko'rish mumkin. Bunday xaritani tuzish uchun oldindan jadval tuziladi, unga har bir quduqda aniqlangan qatlam qalinligi yoziladi. Keyin olingan ma'lumotlar topoxaritaga tushirilgan quduqlar yoniga yoziladi, so'ngra qatlam qalinligining qabul qilingan (tanlangan) oralig'iga ko'ra interpolatsiya qilinadi va uchburchak usulida izochiziqlarda izopaxit xartasi tuziladi, bu xaritadan strukturalar xaritalarini tuzishda foydalaniladi. Qatlam qalinligining qabul qilingan oralig'ining yaqqol ko'rinishini ta'minlash uchun u bir xil rangda bo'yaladi, rangning och-to'qligi (juda to'q rangdan och ranggacha) qatlam qalinligi miqdorining o'zgarishiga qarab tanlanadi. Izopaxit xartasini tuzish usuli juda oddiy. Qatlam qalinligini hisoblashda uning ustki qismi va tagini aniq belgilash katta ahamiyatga ega. Buning uchun kern, elektr va radiokarotaj ma'lumotlaridan hamda kuzatuvlar natijalaridan foydalaniladi.

Amaliyotda izopaxit xaritalarining quyidagi xillari tuziladi: 1. *Qatlamning jami qalinlik xartasi* (ustki qismidan tagigacha). Bunday xaritalarda hamma qatchalarning (g'ovakli va suyuqlik o'tkazmaydigan) qalinligi hisobga olinadi, ular cho'kindilarning to'planish va strukturalarning hosil bo'lish sharoitlarini va sh.k. o'rganish maqsadida tuziladi.

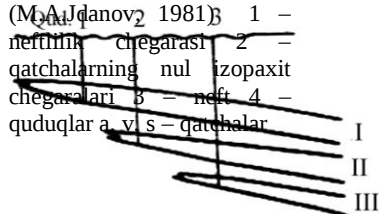
2. *Qatlamning foydali qalinlik xartasi*. Unda qatlamning kollektorlik xususiyatlarini o'rganish uchun faqat g'ovakli qatchalarning jami qalinligi ko'rsatiladi. Agar qatlam ayrim qatchalarga ajratilgan hamda ular u yoki bu

yo'nalishda qiyiqlangan bo'lsa, unda izopaxit xaritalari har bir qatchalar bo'yicha alohida tuziladi (qatchalar maydon bo'ylab tarqalganda), so'ngra ular bir xaritaga mujassamlashtiriladi. Qatlamning jami foydali qalinlik xaritasida bir vaqtning o'zida hamma qatchalarni hisobga olish va undan turli kon-geologik masalalarni, chunonchi ishlatish quduqlarining joylashishi va ularning ish rejimini tahlil qilishda foydalanib bo'lmaydi (6.8-rasm).

3. *Qatlamning neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasida* faqat neftga to'yingan g'ovakli jinslar qalinligi yig'indisi ko'rsatiladi. Bunday xaritalar neft zaxiralarini hisoblashda tuziladi. Ularni tuzishda elektr va radiokarotaj, kern va boshqa geologik tadqiqotlar natijalaridan foydalaniladi.

Neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasini tuzishda qatlamning neftlilikning ichki chegarasi bilan chegaralangan va neftga to'liq to'yingan qismi ajratiladi, bunday hollarda foydali qalinlik xaritasi neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasi vazifasini ham o'taydi. Neftlilikning ichki va tashqi chegaralari bilan cheklangan maydonlarida foydali qalinlikning bir qismigina neftga to'yingan bo'ladi.

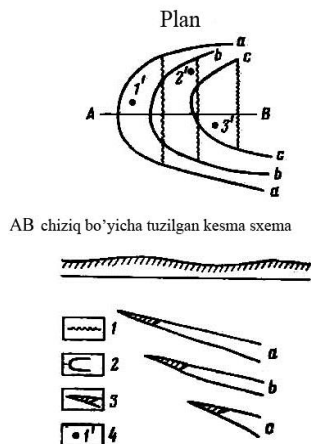
Demak, maydon ichida neftlilikning ichki chegarasi bilan cheklangan neftga to'yingan foydali qalinlik qiymati bilan uning tashqarisidan olingan qiymatlar 6.9 rasm. **Qatchalarning** oralig'ida bajarilgan interpolyatsiyalar xatoliklar kelib chiqishiga sabab bo'ladi.



6.8-rasm. Qatlamning qavatlanishini uning foydali qalinligi yig'indisini o'zgarishiga ta'siri (M.A.Jdanov, 1981) I, II, III - qatchalar

Shu sababli qatlamning neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasini tuzish uchun (keng suv-neft zonasi bo'lganda) dastlab qatlamning foydali qalinlik xaritasi (qatlamning g'ovakli qismining qalinligi yig'indisi izopaxiti) tuziladi, unga neftlilikning tashqi va ichki chegaralari tushiriladi va so'ngra suv-neftli zona chegarasida qatlamning neftga to'yingan foydali qalinlik izochiziqlari chiziladi. Izochiziqlar neftlilikning ichki chegarasini izopaxitlar bilan kesishgan nuqtasi qiymatlari bilan va suv-neftli zonada burg'ilangan quduqlardan olingan ma'lumotlarni hisobga olgan holda neftlilikning tashqi chegarasi oralig'idagi qiymatlarni interpolyatsiya qilish yo'li bilan o'tkaziladi. Natijada qatlamning neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasiga ega bo'linadi, u qatlamning hamma qismining neftga to'yinganligini tasvirlaydi.

Qatlamning turli qatchalar bilan bo'linishidan yuzaga kelgan har xillik darajasini o'rganish juda muhim va murakkab geologik vazifalardan biri hisoblanadi. Ko'pincha, qatlamning butunligi bir necha qatchalar ta'sirida bo'laklarga bo'linishi, qatchalarning yotish uzunligi katta masofaga cho'zilishi yoki juda qisqa bo'lishi, ba'zan linzasimon



ko'rinishda
chegaralanishi,
qalinligi katta yoki
kichik bo'lishi, ayrim

6.10-rasm. Zonal xaritani tuzish ushuni I-VI zonal oraliqlarni ajratish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981) 1 – qum; 2 – gil

joylarda bir-biri bilan qo'shib, qalinligining ortishi va sh.k. kuzatiladi. Shunga ko'ra qatlamning tuzilishini va uning qatchalarining maydon bo'ylab taqsimlanish xarakterini bilish, konni ishlatishni tahlil qilish, qatlamga ta'sir etish tadbiri samarasini va neft beraolish koeffitsientini baholashda katta ahamiyatga ega.

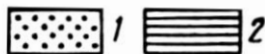
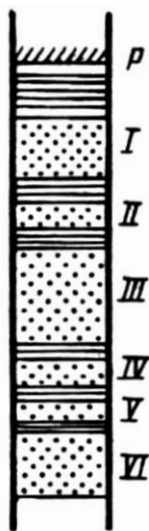
Bunday tahlil samarasi neft uyumi maydoni bo'ylab har xil tarkibli jinslarning tarqalish sharoitlari aniqlanganda ko'rinadi. Buning uchun maxsus geologik xaritalar, birinchi navbatda qatlamning nol qalinlik xaritalari va zonal xaritalari tuziladi.

Qatchalarning nol qalinlik xaritasi g'ovakli jinslar majmuidan tarkib topgan qatchalarning qatlamning yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha qiyiqlanishi kuzatilganda tuziladi (6.9-rasm). G.A.Xelkvist taklif etgan ushbu xaritalarda har bir qatlam (qatcha)ning faqat nol izopaxiti ko'rsatiladi, ya'ni qum fatsiyaning tarqalishini belgilovchi chegara (ushbu chegara ortida qatlam gil fatsiyadan tarkib topgan) beriladi. Razvedka quduqlari ma'lumotlari asosida tuziladigan bunday xaritalar asosida konni ishlatish va ishlatish quduqlari joylashishini katta aniqlikda loyihalash mumkin. 6.9-rasmning qabariq qismida aa,vv,ss qatlamlar gil fatsiyadan tarkib topgan. Ushbu egri chiziqlarning o'zaro joylashishini bilgan holda qatlamni ochadigan quduqlarni ishonch bilan loyihalash mumkin. Masalan, 1-quduq faqat «a» qatchani, 2-quduq «a» va «v» qatchalarni, 3-quduq «a», «v» va «s» qatchalarni ochishi mumkin. Bunday xaritalarga har bir qatcha bo'yicha neftlilik chegarasini tushirish kerak, uning yordamida neft uyumi chegarasi to'g'risidagi ma'lumotlar to'planadi.

Zonal xaritalar qalinligi ko'p yoki oz bo'lgan, fatsial o'zgaruvchan va ayrim qatchalarga bo'lingan, maydon bo'ylab izchil tarqalgan qatlamlarni mufassal o'rganish maqsadida tuziladi. Zonal korrelyatsiyalar asosida qatlam chegarasida

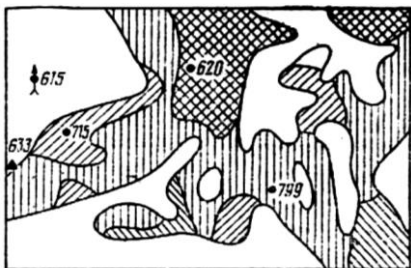
o'ziga xos fatsial intervallar (qalinligiga ko'ra) ajratiladi, ular bir-biridan litologik-fizik xususiyatlari va qatlam ichidagi holatiga ko'ra farqlanadi, lekin shu vaqtning o'zida ularning har biri ozmi-ko'pmi keng tarqalgan bo'lib, maydon bo'ylab o'z xususiyatlarini saqlab qoladi.

Shunday qilib, qatlamning zonal oralig'i uning qalinligi elementi(qismi) bo'lib, qatlam ichida joylashishiga va litologik-fizik xususiyatlariga ko'ra qatlam qalinligining boshqa intervallaridan farqlanadi. Agar ayrim zonal intervallar bir-biridan litologik-fatsial tuzilishiga ko'ra keskin farqlanmasa, ular karotaj diagrammalari yordamida, ya'ni, tanlangan belgili (reper) qatlamdan joylashgan masofaga ko'ra ajratiladi.

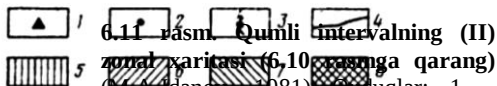


Neftli qatlam chegarasida zonal intervallar kern, geofizik yoki tadqiqotlar majmuasi ma'lumotlari asosida ajratiladi. Ayrim zonal intervallarning maydon bo'ylab joylashish chegaralari quduqlar joylashishi ifodalangan planda ko'rsatiladi. Demak, zonal intervallar rivojlangan chegaralar, ularning litologik-fizik xususiyatlari hamda yuqoridagi va pastdagi zonal intervallar bilan o'zaro bog'liqligi ifodalangan xarita *zonal xarita* deb ataladi. Masalan, 6.10-rasmda karotaj diagrammasida (R) reperdan ajratilgan I-VI zonal intervallarning joylashish sxemasi ko'rsatilgan. Ushbu intervallar karotaj diagrammasini o'rganish va ularning zonal korrelyatsiyasi asosida tanlangan.

6.10-rasmdan ko'rinib turibiki, uchastkadagi birorta quduqda hamma olti zonal



intervallar bir vaqtda uchramaydi. Qatlamning turli uchastkalarida qo'shni qumli intervallarni gil bilan bo'linganini yoki ularni pastki yoxud yuqoridagi intervallar bilan birlashganini kuzatish mumkin. Demak, gil qatchalar bilan bo'lingan hamma zonal intervallar birgalikda tarkibi jihatdan bir-biriga yaqin yaxlit qatlamni hosil qiladi.



6.11-rasm. Qumli intervalning (II) zonal xaritasi (6.10-rasmga qarag'anda) (M.A.Jdanov, 1981). Quduqlar: 1 – haydash, 2 – ishlatish, 3 – pezmometrik; 4 – II qumli interval-ning tarqalish chegarasi; 5 – II qumli intervallar tarqalgan ushastkalar; II qumli intervalni boshqa qumli inter-vallar bilan qo'shilgan ushastkalari: 6 – I; 7 – III; 8 – I va III ushbu quduqlarning bir-biriga yaqin joylashishi ham 633- quduqning 715- quduqqa ta'sirini ta'minlamaydi.

6.11-rasmda II zonal interval xaritasi berilgan.

Ushbu xarita bo'yicha qatlamga ta'sir etish tadbirlarini quyidagicha tahlil qilish mumkin. 633 raqamli haydash quduq'ida II zonal interval uchramaydi, 715 - ishlatish quduq'ida esa u mavjud. Demak, II zonal intervalqa suvni bevosita 715- quduq orqali haydash qiyin kechadi, ta'sir faqat boshqa II interval bilan 715- quduqda birlashgan o'tkazuvchan qatchalar orqali sodir bo'lishi mumkin. Bunday sharoitlar yuzaga kelmasa, ushbu quduqlarning bir-biriga yaqin joylashishi ham 633- quduqning 715- quduqqa

Zonal xaritalar qatlamlarning litologik-fizik xususiyatlarini va fatsial xossalarini mufassal o'rganish, uni alohida-alohida zonalarga bo'lingan uchastkalarini aniqlash, g'ovakli qatchalarni o'zaro birlashib, yaxlit monolit qatlam hosil qilgan uchastkalarini va gil qatchalarni qiyiqlanish chegaralarini aniqlash imkonini beradi. Ulardan, shuningdek, qatlamga ta'sir etish tadbirlarini va konni ishlatish tizimini amalga oshirish hamda keyinchalik ishlatish va haydash quduqlarining joylashishini (va quduqlarning to'g'ri joylashishini) tahlil qilishda foydalaniladi.

6.2.3. Har xillilikning statistik tavsifi

Hozirgi vaqtda qatlamlarning har xillik darajasini o'rganishda matematik statistika metodlaridan keng foydalaniladi. Buning uchun qatlamning har xillik egri chizig'i (turli ko'rinishdagi gistogrammalar tuziladi, ordinata o'qiga (nuqtaning

tekislikdagi yoki fazodagi vaziyatini aniqlovchi koordinatalardan biri) qalinligi bir xil jinslarni ochgan quduqlar soni (g'ovakligi, o'tkazuvchanligi burg'ilangan quduqlarning umumiy fondidan foizda olinadi), abstsissa o'qiga ushbu qatlamning qalinligi qiymati (g'ovakligi, o'tkazuvchanligi) qo'yiladi.

Chizilgan gistogrammadagi egri chiziqning cho'qqi qismi qatlamning u yoki bu parametri (qalinligi, g'ovakligi yoki o'tkazuvchanligi qiymati) bo'yicha bir xil tarkiblilikini bildiradi. Grafikda abstsissa o'qi bo'ylab joylashgan bunday cho'qqilarning va siniiq chiziqlarning ko'p sonli bo'lishi qatlamning har xil tarkiblilikidan darak beradi.

Bundan tashqari har xillikni statistik tavsiflash uchun quyidagi koeffisientlardan foydalaniladi:

Qumlilik koeffisienti K_q – qatlamning g'ovakli qismi hajmining uning mahsuldor qismi chegarasidagi hajmiga nisbati bilan aniqlanadi;

Bo'linish (ajralish)koeffisienti K_a – hamma burg'ilangan quduqlar bo'yicha jamlangan qumtosh qatlamlar sonining burg'ilangan quduqlarning umumiy soniga (ya'ni, biror gorizontdagi o'tkazuvchan qatchalarning o'rtacha soni) nisbatiga teng.

Qumtoshlarning litologik bog'liqlik koeffisienti K_b – yaxlit qumtosh qatlamni (qalinligi uning o'rtacha miqdoriga teng yoki ko'p bo'lganda) ochgan quduqlar sonining burg'ilangan quduqlarning umumiy soniga nisbatiga teng.

Bo'linish koeffisienti ko'pgina tadqiqotchilar tomonidan qatlamning har xilliligini baholashda va turli kon ob'ektlarini ishlatishni ushbu ko'rsatkich yordamida solishtirish uchun foydalaniladi. Lekin bu koeffisient ajratilgan o'tkazuvchan hamda zich qatchalarning qiyosiy qiymatlarini hamda qatlamda ajratilgan zich va o'tkazuvchan qatchalar qalinligi nisbatini hisobga olish imkonini bermaydi.

Ayrim vaqtlarda qatlamning har xilliligini bo'linish koeffisienti yordamida tavsiflashda entropiya (bir o'lchamli miqdorning diskret yoki uzluksiz taqsimlanish ehtimoli) ma'lumotlaridan foydalaniladi. Ushbu metodning imkoniyatlari juda katta bo'lib, undan neft konlarini loyihalash va uni ishlatish tizimini tahlil qilishda foydalaniladi. Entropiya ma'lumotlarini konni ishlatishning muhim masalalarini hal qilishda va qatlamning neft beraolish koeffisientini bashoratlashda qo'llab bo'lmaydi.

Qatlamning har xilligini statistik metodlar yordamida o'rganish juda muhim bo'lsada, uning natijalarini geologik nuqtai nazardan talqin qilish asosan tadqiqotchining bilim va malakasiga bog'liq. Ko'pgina hollarda olingan statistik parametrlarni etarlicha o'rganmaslik, mazmunini anglamaslik va to'g'ri tahlil qilmaslik xatoliklar keltirib chiqaradi.

Quyida turli diametrdagi zarralardan tarkib topgan uch ko'rinishdagi gruntlarni o'rganamiz: I grunt - 2 va 10mm, II - 2; 5; 7; 10mm; III - 2; 4; 5; 7; 8; 10 mm. Har bir grunt da turli diametrli zarralarning foiz miqdori bir xil. Har bir grunt uchun statistik ko'rsatkichlarni hisoblab topamiz: ularga o'rta kvadratik og'ish (xatolik), variatsiya (kuzatilayotgan ob'ektlarning turli shaklda o'zgarishlari) koeffisienti va b. kiradi. *O'rtacha kvadratik og'ish* (δ) deganda musbat belgidan olingan dispersiyaning (δ^2) kvadrat ildizi tushuniladi; variatsiya koeffisienti (δ) - o'rta

kvadratik og'ishning o'rta arifmetik qiymatiga ($\bar{\chi}$) nisbati bilan topiladi va foizda o'lchanadi.

I grunt uchun

1) o'rtacha arifmetik qiymat

$$\bar{\chi} = \frac{2+10}{2} = 6 \text{ mm};$$

2) dispersiya

$$\delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (10-6)^2}{2} = 16 \text{ MM}^2;$$

3) o'rta kvadratik og'ish

$$\delta = \sqrt{\delta^2} = \sqrt{16} = 4 \text{ mm};$$

4) variatsiya koeffisienti

$$\vartheta = \frac{\delta}{\bar{\chi}} \cdot 100 = \frac{4}{6} \cdot 100 \approx 67 \%;$$

5) entropiya

$$H[\alpha] = -2 \sum_{i=1}^K P_i \ln_e P_i = -2 \left[\frac{1}{2} \ln_e \frac{1}{2} \right] = 0,69.$$

II grunt uchun:

1) $\bar{\chi} = \frac{2+5+7+10}{4} = 6 \text{ mm};$

2) $\delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (10-6)^2}{4} = 8,5 \text{ MM}^2;$

3) $\delta = \sqrt{8,5} = 2,91 \text{ mm};$

4) $\vartheta = \frac{2,91}{6} \cdot 100 = 48,5 \%;$

5) $H[\alpha] = -4 \left[\frac{1}{4} \ln_e \frac{1}{4} \right] = 1,39$

III grunt uchun:

1) $\bar{\chi} = \frac{2+4+5+7+8+10}{6} = 6 \text{ mm};$

2) $\delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (4-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (10-6)^2}{6} = 7 \text{ MM}^2;$

3) $\delta = \sqrt{7} = 2,64 \text{ mm};$

4) $\vartheta = \frac{2,64}{6} \cdot 100 = 44 \%;$

5) $H[\alpha] = -6 \left[\frac{1}{6} \ln_e \frac{1}{6} \right] = 1,78.$

Olingan natijalar 6.4-jadvalga yoziladi. Jadvaldan ko'rinib turibiki, o'rta kvadratik og'ish va variatsiya koeffisienti I grunt dan III gruntga qarab kamayib

boradi, ya'ni gruntning har xilligi shu tartibda kamayib borar ekan. Bu tahlilga ko'ra I grunt boshqalariga nisbatan ko'proq har xildir, III grunt esa nisbatan har xil. Entropiya qiymati esa buning aksidan darak beradi, unga ko'ra III grunt ko'proq har xildir.

6.4-jadval

Qatlam har xilligining statistik ko'rsatkichlari

Grunt	Zarra diametri qiymatlari soni	Zarra diametri ning ehtimoliy qiymatlari	Zarra diametri ning mumkin bo'lgan qiymatlari	δ	$\vartheta, \%$	$H[\alpha]$
I	2	$\frac{1}{2}$	2,10	4	67	0,69
III	4	$\frac{1}{4}$	2,5,7,10	2,91	48,5	1,39
III	6	$\frac{1}{6}$	2,4,5,6,7,8,10	2,64	44	1,78

Demak, statistik ko'rsatkichlar (δ va ϑ) qiymati jinsni tuzuvchi zarralar xossalariining o'zgaruvchanlik me'yorini ko'rsatsada, jinsning har xilligini bildiruvchi miqdor bo'laolmas ekan. Entropiya har xillik o'lchovi sifatida jinsni miqdoriy baholash imkonini beradi va statistik tavsiflarga nisbatan haqqoniyroq hisoblanadi.

Statistik tadqiqotlardan geologik izlanishlar chog'ida jinslarni geologik jism sifatida o'rganish, konni ishlatishni tahlil qilish, uyum va kollektorlar parametrlarini o'rganish va ularning maydon va chuqurlik bo'ylab o'zgarish qonuniyatlarini aniqlashda va b. foydalanish mumkin.

6.3. QUDUQDA BAJARILADIGAN GIDRODINAMIK TADQIQOTLAR MA'LUMOTLARI ASOSIDA QATLAMNING FOYDALI O'TKAZUVCHANLIGINI ANIQLASH

Bunday tadqiqot ishlari ikki usulda amalga oshiriladi:

- quduqning mahsuldorlik koeffisienti bo'yicha aniqlash metodi;
- bosimning tiklanishi bo'yicha aniqlash metodi.

a) Quduqning mahsuldorlik koeffisienti bo'yicha o'tkazuvchanlikni aniqlash metodi amaliyotda keng qo'llanilib kelayotgan va quduqda bajariladigan tadqiqotlar ma'lumotlaridan foydalanishga asoslangan. *Mahsuldorlik koeffisienti* deganda bosimning 0,1 MPa pasayishiga to'g'ri keladigan quduqning solishtirma sutkalik debiti (t yoki m^3 da) tushuniladi.

Gaz qatlamdagi neftda erigan holatda harakatlanganda va filtratsiya to'g'ri chiziqli qonun asosida sodir bo'lganda o'tkazuvchanlik quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$K = \frac{\eta b \mu \left(\lg \frac{R}{r} + C \right)}{23,6h},$$

bunda K – o'tkazuvchanlik, m^2 ; η – quduqning mahsuldorlik koeffitsienti, $m^3/sutka$; b – qatlam neftining hajmiy koeffitsienti; μ – neft qovushqoqligi, $mPa \cdot s$; R – quduq o'qidan ta'minlanish chegarasigacha bo'lgan masofa, m ; h – qatlamning foydali qalinligi, m ; S – quduqning nomukammaligiga tuzatish koeffitsienti; r – quduq radiusi, m .

Tuzatish koeffitsienti ikki koeffitsientlar yig'indisidan iborat.

$$S = S_1 + S_2$$

bunda S_1 – qatlamni quduq bilan ochish sifatiga kiritiladigan tuzatish koeffitsienti; S_2 – qatlamni quduq bilan ochish darajasiga kiritiladigan koeffitsient.

S_1 va S_2 koeffitsientlarni V.I. Shurov grafiklaridan aniqlash usuli 6.12 va 6.13-rasmlarda ko'rsatilgan.

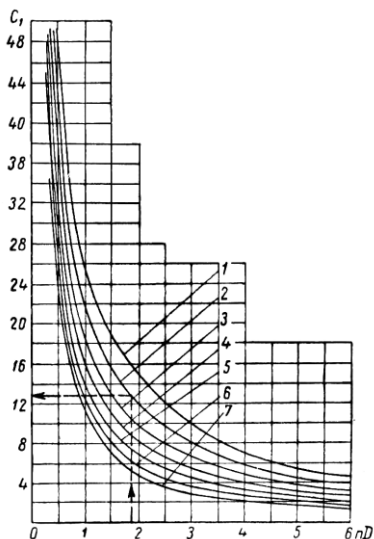
Misol. Aytaylik, bosim 0,1 MPa ga pasayganda quduqning mahsuldorlik koeffitsienti $\eta = 2$ $m^3/sutka$. Qatlam neftining hajmiy koeffitsienti $b=1,2$. Neft qovushqoqligi $\mu = 2,5$ santipua. Eng yaqin quduqqacha bo'lgan masofaning yarmi $R=300$ m. Quduq radiusi $r=0,124$ m, ya'ni quduq diametri $D=0,248$ m. Qatlam qalinligi $h=15$ m, quvurning teshilgan qismi uzunligi $h_1=10$ m. Bir metr quvurdagi teshiklar soni $n=7,5$. Perforator o'qi diametri $d=1,1$ sm.

S_1 tuzatish koeffitsientini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

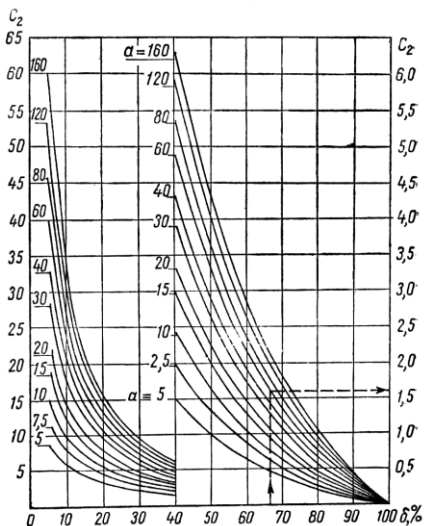
$$nD=7,5 \times 0,248=1,86 \quad \text{va} \quad a = \frac{d}{D} = \frac{0,011}{0,248} = 0,04$$

6.12-rasmdagi egri chiziqdan $nD=1,86$ va $a=0,04$ bo'lganda $S_1=12,9$ ga to'g'ri kelishi aniqlanadi. S_2 tuzatish koeffitsientini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi

$$\delta = \frac{h_1}{h} \quad 100 = \frac{10}{15} \quad 100 = 66,6\% ; \quad a = \frac{h}{D} = \frac{15}{0,248} = 60,5 \cdot$$



6.12-rasm. Qatlamni oshish sifatiga ko'ra nomukammal bo'lgan quduqqa kirib kelayotgan neft oqimiga bo'lgan qo'shimsha qarshilikni hisobga oluvshi S_1 tuzatish koefitsientini aniqlash grafigi (A.M.Agadjanov va b., 1958) 1 – $a=0,03$; 2 – $a=0,04$; 3 – $a=0,05$; 4 – $a=0,06$; 5 – $a=0,07$; 6 – $a=0,08$; 7 – $a=0,09$



6.13 rasm. Qatlamni oshish darajasiga ko'ra nomukammal bo'lgan quduqqa kirib kelayotgan neft oqimiga bo'lgan qo'shimsha qarshilikni hisobga oluvshi S_2 tuzatish koefitsientini aniqlash grafigi (A.M.Agadjanov va b., 1958)

$\delta = 66,6\%$ va $a=60,5$ ga tengligini hisobga olib, 6.13-rasmdan foydalanib, $S_2=1,6$ ekanligini aniqlaymiz.

$$S=S_1+S_2=12,9+1,6=14,5$$

Demak, o'tkazuvchanlik

$$K = \frac{2 \times 1,2 \times 2,5 \left(\lg \frac{300}{0,124} + 14,5 \right)}{23,6 \times 15} = 0,3 \text{ darsi}$$

Amaliyotda jins namunalaridan aniqlangan o'tkazuvchanlik koefitsienti qiymati odatda konda aniqlanganlari miqdoriga nisbatan doimo kam bo'ladi. Buning asosiy sababi quduqning nomukammalligini aniqlashning murakkabligi bilan bog'liq.

V.I. SHurov grafiklari bo'yicha aniqlangan quduqning nomukammallik darajasi amaldagisidan past bo'ladi. Bu jarayon quduqdagi mustahkamlash quvurlari teshilgan zonada sement qorishmasining bo'lmasligi yoki kovaklarning hosil bo'lishi bilan bog'liq.

b) Bosimning tiklanishi bo'yicha o'tkazuvchanlikni aniqlash

Ishlatish quduqlari to'xtatilganda undagi bosim tiklana boshlaydi. Bosimning bunday o'zgarishi quyidagi tenglik yordamida katta aniqlikda hisoblanishi mumkin

$$\Delta P = \frac{q\mu}{4\pi rk} \ln \frac{2,25H}{rC^2} \quad (6.1)$$

bunda ΔP - bosimning o'zgarishi, MPa; q - quduq debiti, sm^3/s ; K - o'tkazuvchanlik koeffitsienti, m^2/s ; h - qatlam qalinligi, sm ; t - vaqt, s ; r - quduq radiusi, sm ; H - Peyzoo'tkazuvchanlik koeffitsienti.

Peyzoo'tkazuvchanlik koeffitsienti quyidagi tenglik bilan aniqlanadi

$$H = \frac{K}{\mu(m\beta_c + \beta_{\text{ж}})}, \quad (6.2)$$

bunda μ - suyuqlikning qovushqoqligi; m - g'ovaklilik koeffitsienti; β_c - suyuqlikning siqiluvchanlik koeffitsienti; $\beta_{\text{ж}}$ - jinsning siqiluvchanlik koeffitsienti.

(6.1) tenglamani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$\Delta P = \frac{2,3q\mu}{4\pi kh} \lg t + \frac{2,3q\mu}{4\pi kh} \lg \frac{2,25H}{r} = A_{\chi} + B. \quad (6.3)$$

6.3 tenglama tekislikdagi to'g'ri chiziqlar to'plamini bildiradi, ya'ni

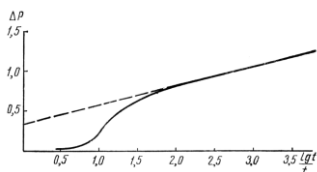
$$A = \frac{2,3q\mu}{4\pi kh} = \lg \alpha, \quad (6.4)$$

bunda α - abstsissa o'qi bilan to'g'ri chiziq hosil qilgan burchak;

$$B = \lg \frac{2,25H}{r^2}. \quad (6.5)$$

B kattalik to'g'ri chiziqning ordinata o'qini kesishidan hosil bo'lgan bo'lakka mos keladi.

Quduqda bosimning tiklanishi chuqurlik monometri bilan aniqlanadi, tadqiqotlar natijasi esa grafikka qo'yiladi, bunda ordinata o'qiga ΔP miqdor, abstsissa o'qiga $\lg t$ yoziladi.



6.14 rasm. Jirnovskiy konidagi № 54 quduq tubi bosimining tiklanish egri shizig'i

6.14-rasmda Jirnovskiy konidagi №54 quduqda olib borilgan tadqiqot ishlari natijalari bo'yicha tuzilgan grafik berilgan. Grafikdagi egri chiziqning bosh qismi kuchli qiyshaygan, buning asosiy sababi quduq og'zidagi jo'mrak berkitilganda yuzaga keladigan qo'shimcha jarayonlar ta'sirida bosim vaqt davomida o'zgaradi. Shu sababli hisoblashlarda grafikdagi to'g'ri chizikli uchastka olinadi, egri chiziqning bosh qismi punktr to'g'ri chizig'i ko'rinishida ordinata o'qigacha davom ettiriladi.

№3 quduqdan olingan boshlang'ich ma'lumotlar quyidagicha: qatlam qalinligi $h=13$ m, debit $q=109$ m³/sutka, qatlam nefti qovushqoqligi $\mu=4,5$ santipuz, qatlam g'ovakliligi $m=0,2$, siqilish koeffisientlari $\rho_c = 1 \times 10^{-4} \left[\frac{1}{\text{Па}} \right]$ va $\beta_* = 2,1 \times 10^{-5} \left[\frac{1}{\text{Па}} \right]$.

Grafikdan (6.14-rasm) A va V topiladi: $A=0,25$ va $V=0,3$. Quduq debiti m³/sutkada berilgan, uni sm³/s ga o'tkazamiz:

$$q = \frac{109 \times 0,9 \times 1000}{86400} = 1261 \text{ sm}^3/\text{s}.$$

Qatlam qalinligi $n=13$ m, yoki $h=1300$ sm. O'tkazuvchanlik koeffisienti quyidagi ifodadan aniqlanadi (6.4):

$$K = \frac{2,3q\mu}{4\pi mh} = \frac{2,3 \times 1261 \times 4,5}{4 \times 3,14 \times 1300 \times 0,25} = 3,2 \text{ darsi}$$

Peyzoo'tkazuvchanlik koeffisienti (6.2) tenglikdan hisoblanadi:

$$H = \frac{3,2}{4,5(0,2 \times 5 \times 10^{-4} + 2,1 \times 10^{-5})} = 17300$$

(6.5) ifodadan

$$B = \text{Alg} \frac{2,25H}{r^2} = 0,25 \text{lg} \frac{2,25 \times 17300}{r^2} = 0,3$$

$$\text{lg} \frac{38925}{r^2} = 1,2; \quad \frac{38925}{r^2} = 15,1$$

quduqning nomukammalligini hisobga olgan holda uning radiusi

$$r = \sqrt{\frac{38925}{15,1}} = 50,7 \text{ sm}$$

Shuni ham qayd qilish lozimki, yuqorida keltirilgan metod yordamida qatlamning o'tkazuvchanligini va quduqning nomukammalligini bosimning tiklanish egri chizig'i yordamida aniqlash hamma vaqt ham ijobiy natijalar bera olmaydi.

**QATLAM SHAROITIDA GAZ, NEFT VA SUVNING YOTISH HOLATI
VA XUSUSIYATLARI**

Cho'kindilar hosil bo'lish jarayonida neft va gaz uyumlarini tarkib topishi g'ovakli muhitda neft va gazning regional siljishi (migratsiyasi) natijasida sodir bo'ladi, bunda jins g'ovaklari neft, gaz va suvlarning shimilishidan to'ladi. Keyinroq g'ovakli jins ichida bo'ladigan ikkilamchi siljish jarayonida suyuqliklar va gazlar zichligiga qarab taqsimlanadi: gaz qatlamning yuqori qismini egallaydi, o'rtada neft uyumi, undan quyida suv joylashadi. Ammo, gaz, neft hamda suvning gravitatsion ajralishi oxirigacha sodir bo'lmaydi va suvning bir qismi (bog'liq suv) qatlamning neftli va gazli zonasida qolib ketadi. Bu zonada ular yuza taranglik kuchi orqali subkapillyar g'ovaklarda saqlanib turadi.

Ma'lumki, kimyoviy tarkibiga ko'ra neft va gaz g'oyat murakkab uglevodoroddir. Qatlamda ular yuqori bosim va temperatura ostida bo'ladi, shuning uchun ham uglevodorodlarning qatlam sharoitidagi xususiyatlari yer yuzasidagi xususiyatlaridan farqlanadi.

Uglevodorodlar aralashmasining yer yuzasidagi holati quduqlardan chiqarib olinayotgan uglevodorodlar tarkibiga, o'sha vaqtdagi bosim va temperaturasiga bog'liq. Neft yoki gaz chiqarib olingan sari qatlamning bosimi kamayib boradi, shu sababli qatlamda qolgan uglevodorodlar fizik o'zgarishlarga uchraydi. SHuning uchun ham tabiiy sharoitdagi neft va gazning fizik xususiyatlarini bosim va temperaturaga bog'liq holda o'rganish muhimdir.

Uglevodorodlar xususiyatlari o'zgarishining fizik qonuniyatlarini mukammal tadqiq qilish muhim ahamiyatga ega. Chunki bunday qonuniyatlar chiqarib olingan neft va gazning miqdorini to'g'ri hisoblashga imkoniyat beradi. YUqorida qayd etilgan ma'lumotlar orqali yer qa'rida sodir bo'layotgan fizik jarayonlar ma'lum bo'ladi, qatlamdagi neft va gazning sanoat ahamiyatiga molik zaxirasi aniqlanadi va yer qa'ridan neft va gazni eng ko'p chiqarib olish bo'yicha tadbirlar belgilanadi.

Uyumni ishlatishda qatlam sharoitidagi suyuqlik va gazlarning fizik xususiyatlarini o'rganish uchun ularning g'ovakli muhitda harakatlanishi murakkab holatlarda sodir bo'lishini nazarda tutish lozim. Bunday murakkab holatlarning yuzaga kelishi qatlamdagi yuqori temperatura va bosimga hamda g'ovakli muhitdagi suyuqlik va gazlarning fizik-kimyoviy tarkibiga bog'liq. Tabiiy uglevodorodli aralashmalar tarkibining murakkab bo'lishi sababli, asosan laboratoriya tadqiqotlaridan olingan empirik ma'lumotlardan foydalanishga to'g'ri keladi.

Tabiiy suyuqliklar va gazlarning fizik xossalarini o'rganishda birinchi navbatda bir komponentli oddiy sistemalarning holati va xarakterining o'zgarish tafsilotlarini bilish kerak. Ma'lumki, bir komponentli uglevodorodlar tabiatda toza holda uchramaydi, shuning uchun ularni uglevodorodli sistemalarni qayta ishlab olish mumkin. Ammo bir komponentli uglevodorodlarning fizik xossalari va ularning o'zgarish xarakteri bosim va temperaturaga bog'liq bo'lgani uchun sifat jihatidan ular murakkab sistemaga o'xshaydilar. Binobarin, ularni o'rganishda ayrim

uglevodorodlarga tegishli fizikaviy kimyoning va termodinamikaning asosiy qonun-qoidalaridan foydalanish mumkin.

Uglevodorodli sistemalar boshqa sistemalar singari gomogen (bir jinsli) va geterogen (ko'p jinsli) bo'lishi mumkin. Gomogen sistemada uning hamma qismlarining fizik xususiyatlari bir xil (bir jinsli) bo'ladi. Geterogen sistemada esa, aksincha uglevodorodlarning fizik va kimyoviy xususiyatlari har bir nuqtada turlicha bo'ladi.

Geterogen sistema bir qancha fazalardan iborat. Har bir faza sistemaning ma'lum qismini tashkil etadi. Bu gomogen bo'lib, boshqa fazalardan aniq chegaralar bilan (masalan, geterogen sistema: muz, suv va suv bug'i) ajralib turadi.

Shuningdek, neft-gazli qatlamda geterogen sistema mavjud bo'lib u gaz, neft va suvdan iborat bo'ladi. SHu boisdan uglevodorodlar xossalarini tadqiq qilish bilan birga, suvning xossalarini ham o'rganish zarurdir. Chunki, suv qatlamning bir qismini tashkil etadi, neftni olishni osonlashtiradi hamda neft va gaz bilan birgalikda chiqarib olinadi.

Quyida neft, gaz va suvning faqat yer yuzasidagi va qatlam sharoitlaridagi xususiyatlariga to'xtalib o'tamiz. Neft va gaz konlarini loyihalashda, ishlatishda va zaxirasini hisoblashda ularni bilish juda zarur.

7.1. GAZNING XUSUSIYATLARI

Tabiiy yonuvchi gazlar yer qa'rida alohida uyumlar shaklida uchrab, gaz konlarini tashkil etadi yoki neft uyumlari bilan birga uchraydi. Gazning bu turi yo'lakay gaz bo'lib, neft bilan birga olinadi.

Neft gazi S_nH_{2n+2} tarkibli to'yingan uglevodorodlar aralashmasi hisoblanadi. Bularga metan, etan, propan, butan mansub. To'yingan uglevodoroddagi metan miqdori 98% ni tashkil etadi. Goho gaz tarkibida og'irroq uglevodorodlar – pentan, geksan va geptanning bug'lari ham uchraydi. Kamroq to'yingan uglevodorodlar tarkibida shuningdek, karbonat ангидрид gazi (SO_2), azot (N_2), ozroq miqdorda noyob gazlar (geliy, argon, neon), vodorod sulfidi (H_2S) va shu kabi gazlar bo'ladi.

Tovar sifati bo'yicha neft gazlari shartli ravishda quruq, yog'i kam va yog'li gazlarga bo'linadi. Tarkibi 90% metan, 3-6% og'ir uglevodorodlar, 1,5-3,0% karbonat kislotasidan iborat, zichligi havoga nisbatan $0,75 \text{ g/sm}^3$.

Yog'i kam gaz tarkibi 73% gacha metan, 22% gacha yuqori uglevodorodlar, 5% gacha karbonat kislotasidan iborat. Zichligi havoga nisbatan $0,9-1,0 \text{ g/sm}^3$.

Yog'li gaz tarkibi 32-55% metan, 28-68% yuqori uglevodorodlardan iborat. Zichligi havoga nisbatan $1,15-1,4 \text{ g/sm}^3$.

Sof gaz konlari Gazli (bo'r yotqiziqlarida), Gajak (yura davri ohaktoshlarida), Saltanatpepa (quyi bo'r davri terrigen yotqiziqlarida), Rossiya Federatsiyasining Shebelinka (quyi perm yotqiziqlarida) va boshqa konlarda ochilgan. Bu konlarning gazi asosan metandan (93-94,8%) iborat.

Uglevodorod gazlari kuchli portlash xususiyatiga ega. Portlash paytidagi yopish reaksiyasi juda tez o'tadi. Uglevodorod gazlarining juda oz miqdori ham havoda portlashi mumkin (havo bilan gaz shovqinli aralashma hosil qiladi). Portlashning eng

past va eng yuqori chegaralari tegishli (% da) havo tarkibida metan uchun 5 va 15, propan uchun 2,4 va 9,5; og'irroq uglevodorodlar bug'lari uchun bunday miqdor yanada kam. Neft gazlari kimyo sanoatida va maishiy ehtiyojlar uchun juda qimmatli xom ashyo hisoblanadi.

7.1.1. Gazning fizik xususiyatlari

Turli gazlarning fizik xususiyatlari 7.1-jadvalda keltirilgan. Gazning holati uch parametr – bosim (p), temperatura (T) va solishtirma hajm (V) (yoki zichlik ρ) bilan tavsiflanadi. Parametrlar oralig'idagi bog'lanishlar gazning harakatlanishini ifodalaydi. Bularni aniqlash gaz sanoatida turli amaliy masalalarni hal etishda asosiy rol o'ynaydi.

Termodinamik hisoblashlarda standart sharoit sifatida $t=0^{\circ}\text{C}$, $p=0,1\text{ MPa}$ qabul qilingan. Gaz sanoatida turli hisoblash ishlarida esa $t=20^{\circ}\text{C}$ va $p=0,1\text{ MPa}$ (GOST 2939-63) qabul qilingan.

Uglevodorod gazlarining zichligi va qovushqoqligi ularning asosiy xususiyatlari hisoblanadi.

Z i c h l i k (ρ) – odatda gazning nisbiy zichlik qiymati (havoga nisbatan) ishlatiladi. Gazning zichligi deganda bir xil bosim va temperaturada bir birlik hajmdagi (1 sm^3 , 1 m^3) gaz massasining shunday sharoitdagi havo hajmi massasiga bo'lgan nisbati tushuniladi. Neft gazlarining zichligi 0,554 dan (metan uchun) 0,695 gacha va undan yuqori (geptan uchun) bo'lishi mumkin.

Qovushqoqlik – turli tezlikda bir-biriga nisbatan parallel siljiyotgan gazlarning ikki qati orasida hosil bo'ladigan ichki ishqalanish kuchi. Uglevodorod gazlarining qovushqoqligi juda kam. Quruq uglevodorod gazining qovushqoqligi 0°S da $13\cdot 10^{-6}\text{ Pa}\cdot\text{s}$, havoniki $17\cdot 10^{-6}\text{ Pa}\cdot\text{s}$. Bosim past bo'lganda temperaturaning ko'tarilishi bilan havo va gazning qovushqoqligi ham o'zgaradi. Bosim $4\text{ MPa}\cdot\text{s}$ gacha bo'lganda gazning qovushqoqligi kam o'zgaradi, undan yuqori bosimda esa ortib boradi (7.2-jadval)

Turli gazlarning fizik xususiyatlari (M.A. Jdanov, 1981)

Ko'rsatkichlar	Metan CH ₄	Etan C ₂ H ₆	Propan C ₃ H ₈	Izo-butan C ₄ H ₁₀	Normal butan C ₄ H ₁₀	Izopentan C ₅ H ₁₂	Normal pentan C ₅ H ₁₂	Geksan C ₆ H ₁₂	Geptan C ₇ H ₁₆	Azot N ₂	Karbonat angidridi gazi CO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nisbiy molekulyar massa M	0,01604	0,03007	0,04410	0,5812	0,5812	0,07515	0,7515	0,8617	0,1002	0,02802	0,04401
Molekulyar massaga teskari bo'lgan meyor	0,0623	0,0333	0,0227	0,0172	0,0172	0,0139	0,0139	0,0116	0,00998	—	—
Suv bo'yicha suyuq fazadagi gazning zichligi, g/sm ³	0,3	0,378	0,509	0,564	0,564	0,624	0,631	0,664	0,688	0,808	1,56
Havo bo'yicha zichlik, g/sm ³	0,554	1,038	1,522	2,006	2,006	2,49	2,49	2,974	3,459	0,967	1,514
Molyar hajmi m ³ /mol	1,4	0,74	0,508	0,385	0,385	0,31	0,31	0,262	0,223	0,799	0,509
Molyar massasi, kg/mol	0,714	1,35	1,97	2,85	2,85	3,22	3,22	3,81	4,48	1,25	1,964
Solishtirma hajmi: suyuq fazadagi gaz, m ³ /kg	0,442	0,29	0,272	0,23	0,236	0,205	0,207	0,182	0,1625	—	—
Gazli fazadagi suyuq gazning solishtirma hajmi, m ³ /l	2,26	3,36	3,66	4,36	4,2	4,9	4,85	5,49	6,15	—	1,19
Kritik tempera- tura, °S	-82,5	+32,28	+96,78	+134	+152	+187,78	+197,2	+234,78	+267	—	-31,1
Kritik bosim, MPa	4,58	4,82	4,20	3,64	3,75	3,29	3,30	2,994	2,70	3,349	7,29
Solishtirma gaz doimiyliigi, J/(kg °S)	51,94	27,70	18,84	14,30	14,30	11,65	11,65	9,65	8,31	29,67	18,88

Eslatma: Jadvalda uglevodorodli gazlarning 0,1 MPa va 15,5°S dagi xususiyatlari berilgan

Metanning dinamik qovushqoqligi, MPa·s

Bosim, MPa	Temperatura, °S						
	-15	0	18	25	50	75	100
0,1	99,5	105	110	113	120	128	130
1	101	106	111	114	122	129	137
2	103	108	113	116	123	130	138
4	109	114	117	120	127	134	140
6	117	120	123	126	132	138	144
8	127	129	131	133	138	142	148

Bosim va temperatura bir vaqtda oshirilganda gazning qovushqoqligi bir oz ortadi, ammo bosim 3 MPa dan yuqori bo'lganda temperaturaning ortishi gazning qovushqoqligini pasaytiradi. Odatda molekulyar massasi nisbatan yuqori bo'lgan gazlar katta qovushqoqlikka ega bo'ladi (7.1-rasm). SI sistemasida dinamik qovushqoqlikning o'lchov birligi sifatida shunday muhitning qovushqoqligi qabul qilinganki, bu muhitda qatlamning 1 m^2 maydoniga $1 \text{ s}^{-1}(\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2)$ yoki $0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ gradient tezligiga teng bo'lgan 1 N ishqalanish kuchi ta'sir etadi. Neft gazining dinamik qovushqoqligi unchalik yuqori bo'lmaydi va temperaturaning ko'tarilishi bilan u ham ortadi.

7.2.1. Uglevodorod gazlarining yuqori darajada siqiluvchanligi

Uglevodorod gazlarining harakati Klapayron tenglamasiga butunlay bo'ysunmaydi (7.2-rasm). Shu boisdan gazning siqiluvchanlik koeffisienti – z tushunchasi kiritiladi. *Siqiluvchanlik koeffisienti* deb bir xil sharoit (bir xil bosim va temperatura) dagi real va ideal gazlar hajmlari nisbatiga aytiladi. Bu koeffisient kiritilganda gazlar holatining tenglamasi (Klapayron tenglamasi) mol (modda miqdorining o'lchov birligi) shaklda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$rV = zNRT, \quad (7.1)$$

bunda r – gaz bosimi; V – gaz hajmi; z – gazning siqiluvchanlik koeffisienti; N – gazning kilogramm–mol soni, $N = \frac{G}{M}$ (bunda G – gaz massasi, M – gazning mol

massasi); R – gazning universal doimiyligi; T – mutlaq temperatura. Agar standart sharoitlarda real gazning hajmini V_0 , deb belgilasak, u holda bosim r va temperatura t da gazning hajmi V_r (qatlam gazining hajmiy koeffisienti) bo'ladi.

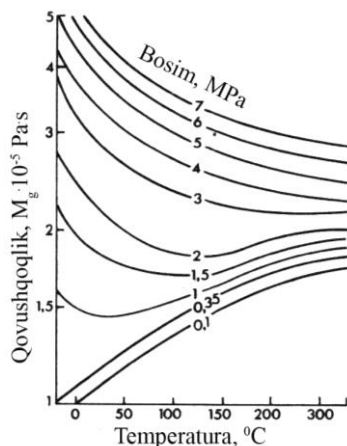
$$V_P = V_0 \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{T + t}{T + t_{CT}} \cdot z, \quad (7.2)$$

bunda t_{ST} – standart sharoitdagi temperatura; z – siqiluvchanlik koeffisienti $z = \frac{pV}{RT}$

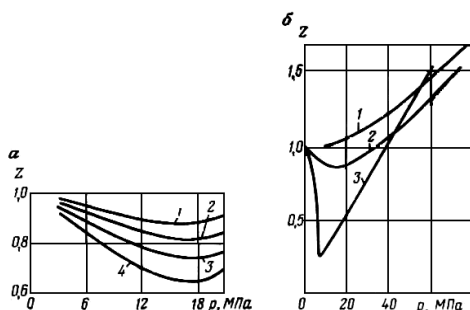
bo'ladi.

Siqiluvchanlik koeffisientining raqamli ifodasi turli sharoitlar uchun laboratoriyada aniqlanadi, ammo ularning taqribiy sonli ifodasi tajriba egri chizig'i orqali topilishi

ham mumkin (7.3-rasm). Egri chiziqlar bo'yicha siqiluvchanlik koeffisienti z psevdokritik bosim p_R va temperatura T_R ga qarab aniqlanadi.



7.1 rasm. Tabiiy gaz qovushqoqligini bosim va temperaturaga nisbatan o'zgarishi



7.2 rasm. Neft gazlarining va azotning ideal gazlar qonunlaridan og'ish egri shiziqlari: a – $t=54^{\circ}\text{S}$ da: 1 – metan, 2 – 90% metan+10% propan, 3 – 80 % metan+ 20% propan, 4 – 70% metan+30% propan; b – $t=37,8^{\circ}\text{S}$ bo'lganda: 1 – azot, 2 – metan, 3 – etan

Kritik temperatura shundayki, bundan yuqori temperaturada qancha bosim berilsa ham gaz suyuqlikka aylanmaydi. Bunday kritik nuqtaga mos kelgan bosim kritik bosim deyiladi. Turli kritik bosimli va temperaturali uglevodorod gazlari aralashmasidan tarkib topgan neft gazlarining siqiluvchanlik koeffisientini aniqlash uchun dastavval o'rtacha psevdokritik temperatura va o'rtacha psevdokritik bosimni aniqlash zarur:

$$p_r = \sum \frac{(y p_c)}{100}, \quad (7.3)$$

$$T_r = \sum \frac{(y T_c)}{100}, \quad (7.4)$$

bunda p_r va T_r – ayrim uglevodorodlarning kritik bosim va temperaturaga mos keladigan o'rtacha qiymatlari yig'indisi; bular tegishli *psevdokritik bosim* va *psevdokritik temperatura* deb ataladi; u – komponentning aralashmadagi miqdori (hajmiy yoki molekulyar); %; r_s , T_s – gazning tarkibidagi ayrim komponentlarning tegishli kritik bosim va temperaturasi.

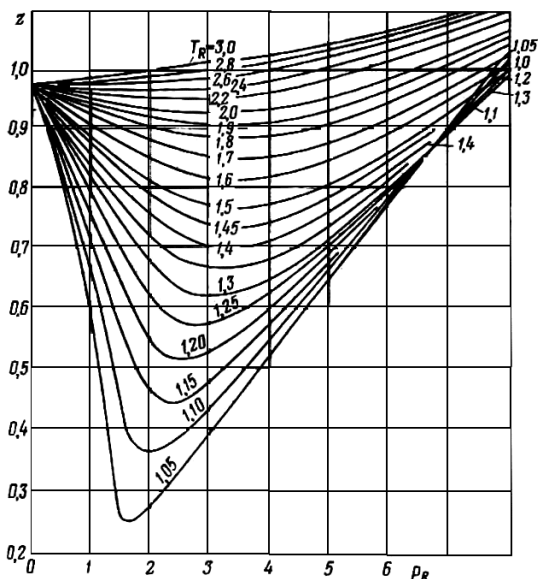
Gazlar aralashmasi bosimining psevdokritik bosimga nisbati keltirilgan psevdokritik bosim (p_R) deb nomlangan. Gazlar aralashmasi temperaturasining psevdokritik temperaturaga nisbati keltirilgan psevdokritik temperatura (T_R) deb ataladi.

$$p_R = \frac{p_{\text{мытл}}}{p_r},$$

bunda

$$p_{\text{мытл}} = p_{\text{sat}} + p_{\text{атм}}, \quad (7.5)$$

$$T_R = \frac{T + t_{\text{sat}}}{T_r}. \quad (7.6)$$



7.3 rasm. Neft gazining siqiluvshanlik koeffitsientlari (M.A.Jdanov, 1981)

Hisoblab topilgan keltirilgan psevdokritik bosimlar va temperaturalarga ko'ra 7.3-rasmdagi egri chiziqlar bo'yicha siqiluvchanlik koeffitsienti aniqlanadi.

Quyida misol keltiramiz. Zichligi $0,66 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lgan gazning siqiluvchanlik koeffitsienti – z aniqlansin, uning tarkibi 7.3-jadvalda berilgan (R_s va T_s ustunlar 7.1-jadvalga binoan to'lg'azilgan).

7.3-jadval

Komponentlar	Aralashmadagi komponentning miqdori u, hajm. %	Kritik bosim r_s , MPa	Kritik temperatura $T_s = T + t_{kr}$, $^{\circ}\text{S}$	$\frac{y p_c}{100}$	$\frac{y T_c}{100}$
Metan	92,6	4,58	190,5	4,24	176,40
Etan	1,6	4,82	305,28	0,077	4,88
Propan	0,4	4,20	369,78	0,017	1,48
Normal butan	2,2	3,75	425,0	0,082	9,35
Normal pentan	3,2	3,29	470,2	0,106	15,04
Jami	100,0			4,518	207,15

Keltirilgan psevdokritik temperatura ($^{\circ}\text{S}$ da) quyidagicha bo'ladi:

$$T_R = \frac{273 + 50}{207,15} \approx 1,56 \cdot$$

Keltirilgan psevdokritik bosim $r=11,2$ MPa uchun r_R quyidagiga teng bo'ladi (MPa da)

$$p_R = \frac{11,2 + 0,1}{4,518} \approx 0,25 \cdot$$

7.3-rasm bo'yicha olingan T_R va r_R miqdorlariga binoan gazning siqiluvchanlik koeffisientini aniqlaymiz $z=0,82$.

Gazning fraksiyasi to'g'risida ma'lumot bo'lmay, aksincha, faqat ma'lumot uglevodorod gazining nisbiy zichligi to'g'risida bo'lsa, psevdokritik temperatura va bosim 7.4 va 7.5-rasmlardan taqribiy aniqlanadi. SHuni qayd etish lozimki, 7.4 va 7.5-rasmlarda ko'rsatilgan taqribiy empirik bog'liqliklar faqat uglevodorod gazlari uchun to'g'ri keladi, ya'ni uglevodorod gazlarining molekulyar massasining ortishi ularning kritik temperaturasining ko'tarilishiga olib keladi.

Agar gaz tarkibida uglevodorodlar bilan birga boshqa komponentlar ham uchrasa (azot, karbonat kislotasi va sh.o'), u holda yuqorida qayd etilgan empirik bog'liqliklardan foydalanib bo'lmaydi. YUqoridagi misolda gazning havo bo'yicha zichligi $0,66 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Bunga asoslanib, 7.4 va 7.5-rasmdan psevdokritik bosim va temperaturani aniqlaymiz:

$$r_r = 4,68 \text{ MPa}; T_r = 210^{\circ}\text{S},$$

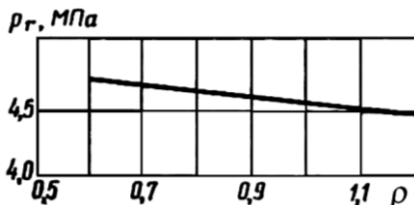
bunda keltirilgan psevdokritik bosim va temperatura quyidagilarga teng bo'ladi:

$$p_R = \frac{p_{\text{мытл}}}{p_r} = \frac{11,2 + 0,1}{4,68} = 2,41 \cdot$$

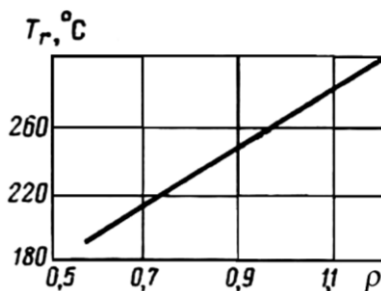
$$T_R = \frac{T + t_{\text{сар}}}{T_r} = \frac{273 + 50}{210} = 1,54 \cdot$$

Bu ma'lumotlar asosida 7.3-rasmdan $z=0,818$ ekanligini aniqlaymiz, bu esa avvalgi $z=0,82$ ga deyarli teng. Konlarda gaz zaxirasini hisoblashda gazning siqiluvchanlik koeffisientini aniqlash va inobatga olish albatta zarur.

Bundan tashqari ko'pgina hollarda, jumladan gaz zaxirasini ashyoviy balans metodi bilan hisoblashda, qatlam gazining siqiluvchanlik koeffisientini bilish zarur. Qatlam



7.4 rasm. Psevdokritik bosimning (p_r) uglevodorod gazlarining havo bo'yicha olingan zichligiga (ρ) bog'liqligi (M.A.Jdanov, 1981)



7.5 rasm. Psevdokritik temperaturaning (T_r) uglevodorod gazlarining havo bo'yicha olingan zichligiga (ρ) bog'liqligi (M.A.Jdanov, 1981)

gazining hajmiy koeffisienti bir kub metr normal gaz hajmining (standart sharoitlarda) qatlam sharoitidagi o'zgarishini ifodalaydi va (7.2) nisbat orqali aniqlanadi.

Fizik o'lchovlarda qabul qilingan $t_{CT}=0^{\circ}S$ orqali quyidagiga ega bo'lamiz:

$$V_r = 0,00378 \cdot z \frac{T + t_{qat}}{p}, \quad (7.7)$$

O'zbekiston gaz sanoatida qabul qilingan $20^{\circ}S$ da esa

$$V_r = 0,00351 \cdot z \frac{T + t_{qat}}{p}. \quad (7.8)$$

Qatlam gazining hajmiy koeffisienti doimo birdan kam – 0,0075-0,01 atrofida bo'ladi.

7.1.3. Uglevodorod gazlarining neftda eruvchanligi

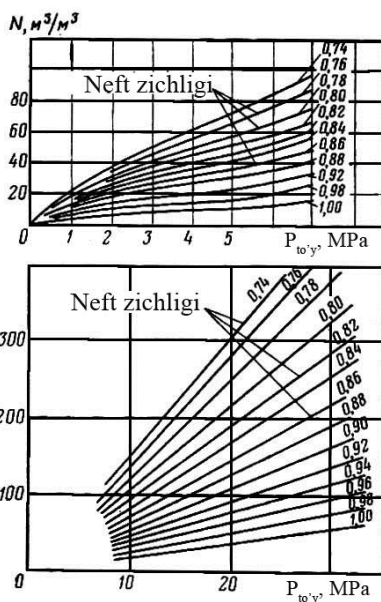
Genri qonuniga muvofiq suyuqlikda erigan gaz miqdori o'zgarmas temperaturada bosimga to'g'ri proporsional bo'ladi. Ammo real gazlar, shu jumladan neft gazlari uchun ham, mazkur qonundan juda ko'p chetga chiqishlar kuzatiladi. Gazlar

suyuqlikda qanchalik tez erisa, mazkur qonundan shuncha ko'p chetlashiladi. Yog'li gazlar neftda yaxshi eriydi, shu sababli ularda Genri qonunidan chetlashishlar ko'p bo'ladi. Ammo gazning neftda eruvchanligi temperaturaga bog'liq bo'lib, uning ortishi natijasida gazning eruvchanligi kamayadi. Gaz

komponentlarining neftda eruvchanligi suvdagiga nisbatan yuqori. Yuqori molekulyar massali uglevodorod gazlari ham neftda yaxshi eriydi. Quruq neft gazlarining neftda bosim bilan erish miqdori orasidagi bog'liqlik to'g'ri chiziqli orqali ifodalanadi.

Eruvchanlik koeffisienti 0,1 MPa bosimda neftda erigan gaz miqdorini anglatadi va bu qiymat doimiydir. Yog'li gazlarda yuqorida ko'rsatilgan bog'liqlik egri chiziqli orqali ifodalanadi va eruvchanlik koeffisienti bosimning o'zgarishiga bog'liq holda o'zgaradi.

Engilroq neftlarda uglevodorod gazlari og'ir neftdagiga nisbatan yaxshi eriydi. Gazning neftdagi eruvchanlik koeffisienti 0,25-2,0 atrofida o'zgarib turadi. Bu o'zgarish neft va gazning tarkibi va temperaturasiga bog'liq.



7.6ras. Turli to'yinish bosimlarida ($P_{to'y}$) gazning neftda eruvchanligini (N) ifodalovshi egri shiziqlar (M.A.Jdanov, 1981)

Gazning suyuqlikdagi eruvchanligi temperaturaning ortishiga qarab, bug'lar tarangligining ortishiga mos holda kamayadi. Suyuqlikda erigan gazning miqdori neft bilan suyuqlik tutashgan joyning yuzasiga bog'liq. Bu yuzaning o'lchami kam, suyuqlik va gaz tinch holatda bo'lsa, gazning suyuqlikda erishi uchun ko'p vaqt zarur bo'ladi. Karbonat angidrid gazi neft gazlariga nisbatan yuqori eruvchanlik qobiliyatiga ega. Vodorod va havoning eruvchanligi juda sust, neft gazlarining eruvchanligiga nisbatan 4 marta kam. Neftda erigan gazning ajralib chiqishi teskari tartibda bo'lib, bosim kamayganda avval quruq (qiyin eriydigan) gazlar, keyin esa og'ir (oson eriydigan) gazlar ajralib chiqadi.

7.6-rasmda turli zichlikdagi neftlarda karbonat angidrid gazi eruvchanligining bosimga bog'liqlik egri chizig'i tasvirlangan.

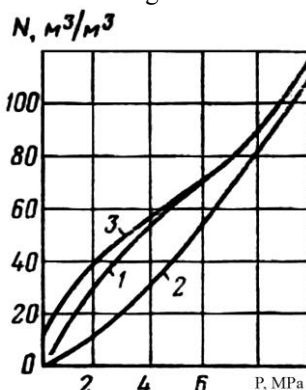
Gazning neftda erishi yoki uning eritmadan ajralib chiqishi bir lahzada bo'lmaydi. Tajribadan ma'lumki, neft tinch holatda bo'lsa, ya'ni aralashtirilmasa, neft bilan tutashib turgan gazning teng muvozanat holatiga kelishi uchun yillar zarur bo'ladi.

Ayrim uyumlar bo'yicha neftda erigan gazning miqdorini aniqlashda quduqning chuqur qismlaridan neft namunasi olinadi. Olingan namunani tadqiq qilishda neftning gabsizlanishi turli sharoitlarda sodir bo'lishi mumkinligini nazarda tutish kerak. Agar eritmadan ajralib chiqayotgan gaz gabsizlantirish jarayoni tugagunga qadar suyuqlik bilan tutash holatda bo'lsa, bunday jarayon *tutash yuzali gabsizlanish* deb ataladi.

Agar gabsizlanish jarayonida eritmadan ajralib chiqayotgan gaz bosim kamaygan sari vaqti-vaqti bilan sistemadan tashqariga chiqarib turilsa, u holda suyuqlik bilan tutash yuzada suyuqlikdan yangi ajralib chiqayotgan og'ir fraksiyalar paydo bo'lib, hodisa *differentsial gabsizlanish* deb ataladi.

Odatda tutash yuza bo'yicha gabsizlanish sodir bo'lsa, eritmadan differentsial gabsizlanishga nisbatan ancha ko'p gaz ajraladi. Buning sababi, tutash yuza bo'yicha gabsizlanish sodir bo'lganda sistemada ajralib chiqayotgan gazlarning tarkibiy qismlari, shu jumladan engil komponentlar bug'larining ko'p qismi, og'ir uglevodorodlarning portsial (gaz aralashmasining har bir komponenti yuzaga keltiradigan) bosimi va h.k. saqlanib qoladi. Shuning uchun sistemada yuqori temperaturada qaynaydigan uglevodorodlarning bug'ga aylanishi borgan sari ortib boradi.

Differentsial gabsizlanishda sistemadan ajralayotgan fraksiyalarning uzluksiz chiqib ketishi



7.7-rasm. Gazning neftda erishini (N) va neftning gabsizlanishini ifodalovshi nazariy egri shiziqlar (M.A.Jdanov, 1981)

1 – tutash yuzada erish; 2 – differentsial erish; 3 – differentsial gabsizlanish;

Egri shiziqlar quyidagi molyar tarkibli neft va gaz aralashmasi ushuni berilgan: 49,43% metan; 9,9% etan; 6,92% propan; 3,16% butan; 0,89% pentan; 29,7% neft

natijasida eritmada yangi hosil bo'layotgan og'ir fraksiyalarning portsiyal bosimi ortib boradi, shunga ko'ra eritmada gazning ajralish shiddati tutash yuza bo'yicha gazsizlanishdagiga nisbatan kamayib ketadi. Demak, tutash yuza bo'yicha va differentsial gazsizlanish paytida ajralib chiqayotgan gazlar miqdoridagi farq gaz-neft aralashmasining har xil uglevodorodlardan tashkil topganligini bildiradi.

Yuqorida qayd etilganlardan ma'lum bo'layaptiki, gazsimon uglevodorodlar aralashmasi va og'irroq uglevodorod bug'larining erishi va gazsizlanishi juda murakkab sharoitda yuz beradi.

Tutash yuzali gazsizlanish jarayonida gazning erish egri chizig'i asta-sekin qiyalashib borib, keyinroq qariyb to'g'ri chiziq shaklini oladi, yuqori bosimda esa yuqoriga tomon egilaboshlaydi; bunday egri chiziq gazsizlanish jarayoniga ham taalluqlidir (7.7-rasm).

Differentsial gazsizlanish jarayonida egri chiziqlarning ko'rinishi bundan ham murakkab qiyofaga ega bo'ladi. Masalan, yopiq idishda bosim ostida (vakuumda) gazsizlangan neftdagi neft gazning erishi qabariq egri chiziq ko'rinishida bo'ladi, bu neftning gazsizlanishi natijasida undan juda ko'p miqdorda gaz ajralishini bildiradi va gazsizlanish egri chizig'i botiq shaklini (bosim o'qiga nisbatan) oladi. Buning asosiy sababi shundaki, og'irroq uglevodorodlar (propan, butan, pentan) bosimning ortishi paytida neftda oson eriydilar, bosimning kamayishida esa, aksincha bug' fazasiga juda qiyin o'tadilar. Neftning gazsizlanishi vaqtida ajralib chiqadigan gazlarning tarkibi eritish uchun olingan gaz tarkibidan sezilarli farqlanadi, chunki eng avval engilroq gaz ajraladi (deyarli toza metan), keyinchalik, bosimning kamayishi paytida uglevodorodlarning og'irroq fraksiyalari ajralib chiqadi.

Qayd qilinganlarni erkin gazni (gaz qalpog'idagi), shuningdek, neftda erigan gazlarni o'rganish paytida nazarda tutish kerak. Gaz qalpog'idagi gaz engil bo'lsada, uni chiqarib olishda gazning og'irroq fraksiyalari ham paydo bo'ladi. Bunday fraksiyalar qatlam bosimining pasayishi vaqtida neftdan erigan gazning ajrab chiqishi natijasida tarkib topadi. Mustahkamlash quvurlari oralig'idan va uning chiqish joyidan olingan gazlarning tarkibi (yuqori bosimda) bir xil bo'lmaydi. Tarkibiga ko'ra yuqori va past bosimda trapda (pog'onama-pog'ona) ajratiladigan gazlar ham mavjud. SHuning uchun ham neftda erigan gazning tarkibini va miqdorini to'g'ri aniqlash uchun neft namunasini eng chuqur joydan olish kerak. Laboratoriyada mukammal tadqiq qilish uchun olingan namunalarda qatlam bosimi butunlay saqlangan bo'lishi shart.

Neftda erigan gazlarning zaxirasi va balans zaxiralari chuqurlikdan (qatlamdan) olingan neft namunasini tekshirish natijasida olingan ma'lumotlar asosida hisoblanadi. CHiqarib olinayotgan neftning zaxirasi esa trapda 0,1 MPa bosimda o'lchangan gaz omili bo'yicha aniqlanadi.

7.2. NEFTNING XUSUSIYATLARI

Neft o'ziga xos hidli, yog'simon suyuqlik. Naftidlar qatorining birinchi vakili. Neftning tarkibini uglevodorodlar (metanli, naftenli va xushbo'y) va uglerodsiz komponentlar (asosan kislorod, oltingugurt, azot) tashkil etadi. Tarkibining asosiy

qismini ko'proq uglevodorodlarning metan (parafinli) yoki neftli qatori tashkil etadi. yer ostida va ustida yaxshi siljish xususiyatiga ega. Odatda 1,2-2 km dan ortiq chuqurlikda gazsimon uglevodorodlar bilan birga hosil bo'ladi. Uyumlarda neft turli darajadagi engil va og'ir gazlar bilan to'yingadi.

Neftni element tarkibi: S 82,5-87%; N 11,5-14,5%; O₂ 0,05-0,35%, kamdan-kam 0,7% gacha; S 0,001-5,5 goho 8%dan ko'p; N 0,02-1,8%. Dunyoda qazib olinadigan neftning qariyb 1/3 qismida oltingugurt miqdori 1% dan ortiqroq. Neft kimyoviy jihatdan uglevodorodlarning murakkab aralashmasi va geteroatomli (asosan oltingugurtli, kislorod va azotli) organik birikmalardan iborat. Fizik nuqtai nazardan neft murakkab tuzilishli kolloid-dispersli modda. Ko'pchilik neftning benzinli va kerosinli fraksiyalarida xushbo'y uglevodorodlarning miqdori 3 dan 15% gacha, qolgan qismida 16% dan 27% gacha. Neftning moyli distillyatlari uglevodorod tarkibi bo'yicha aniq farqlanadi.

Erning hozirgi strukturaviy tuzilishida 600 dan ortiq neft havzasi mavjud. Ularning maydoni bir necha ming km² dan million km² gacha bo'lib, jami 80 mln. km² maydonni egallaydi. Shu jumladan 50 mln. km² gacha quruqlikda, qolgani shelfda. Sanoatbop neftlilik 160 ta havzada aniqlangan, qolganlari qidiruv uchun istiqbolli hisoblanadi. Neft zaxiralari kaynozoy (25%), mezozoy (55%) va paleozoy (20%) davri jinslarida aniqlangan. Neftning dunyo bo'yicha zaxirasi 1994 yil boshida 79,7 mlrd. t ga teng bo'lgan. Neft zaxirasi va konlari turli mamkallatlar va regionlar bo'yicha notekis tarqalgan. Dunyo bo'yicha 30 mingta neft koni ochilgan. SHulardan 80% dan ortig'ini 1 mln. t neft olinadigan konlar tashkil etadi. Nodir konlar salmog'i (300 mln. t dan ortiq neft olinadigan konlar) dunyodagi hamma neft konlarining 0,2% ga to'g'ri keladi, ammo yer kurrasidagi neft zaxirasining 70% shu konlardadir. Neft konlari qit'alarga yondashgan akvatoriyalarda ko'plab topilgan.

19 asr oxiri 20 asr boshlaridan boshlab Farg'ona vodiysidan sanoatbop neft olinaboshlangan. Fizik holatiga ko'ra uglevodorodlar CH₄ dan C₄H₁₀ gacha – gazlar C₅H₁₂ dan C₁₆H₃₄ gacha – suyuqliklar va C₁₇H₃₆ dan C₃₅H₇₂ gacha – qattiq (parafin) turlarga ajraladi. Grozniy, Cheleken, Farg'ona vodiysi, G'arbiy O'zbekistondagi neft konlarida neft tarkibining ko'p qismi metan qatoriga (C_nH_{2n+2}) mansub uglevodorodlardan iborat.

Neftning bahosi engil va og'ir uglevodorodlarning miqdoriga, suyuq va qattiq uglevodorodlar tarkibiga va qo'shimchalar borligiga qarab belgilanadi. Neft quyidagi fraksiyalardan: 100°C gacha – birinchi navli benzin, 110°C gacha – maxsus benzin, 135°C gacha – ikkinchi navli benzin, 265°C gacha – kerosin («meteor» navi), 270°C gacha – oddiy kerosindan iborat. Qolgani yog' va mazutga tegishli bo'lib, 400-420°C gacha isitib undan moy fraksiyalari olinadi.

Fraksiyalar miqdoriga ko'ra engil (benzinli, moyli) o'rtacha va og'ir (yoqilg'ili, asfaltli va b.) neft farqlanadi. Neftning sifati uning tarkibida parafin, oltingugurt, smola va sh.o'. moddalarning bo'lishiga bog'liqdir. Chunonchi, parafinning miqdori bo'yicha neftlar quyidagicha farqlanadi: parafinsiz neftda – parafin 1 % dan ko'p bo'lmaydi, kam parafinli neftda – 1-2% va parafinli neftda – 2% dan ko'p parafin bo'ladi. O'rta Osiyo regionidagi neftlarda 4-5% gacha parafin mavjud.

Oltiningugurt neftda erkin va birikmalar (sulfidlar, merkaptanlar va b.) shaklida uchraydi. Neft tarkibida oltiningugurt kam (0,5% gacha) va ko'p (0,5% dan ortiq) bo'lishi mumkin.

O'zbekistonning Buxoro-Xiva neft-gazli regionidagi Kruk konidagi neft o'rtacha va og'ir (0,8666-0,9006 g/sm³) turga mansub, neftdagi oltiningugurtning miqdori 1,36 % dan 5,8 % gacha, parafin 0,86 dan 7,9 % gacha. Umid konidagi neft og'ir (0,8956) va oltiningugurtli (1,47 %). Shuningdek, Sharqiy Chegara konidagi neft og'ir turga mansub (0,9146-0,9280). Oltiningugurtning miqdori 1,6-2,34 %.

Tarkibidagi smola miqdoriga ko'ra smolasi kam, smolali va smolasi ko'p neftlar farqlanadi. Birinchisida smolaning miqdori 8% dan kam, ikkinchisida – 8–28% va smolalisi ko'pida 28% dan ortiqroq bo'ladi.

Neftda xlor, yod, fosfor, margimush, kaliy, natriy, kaltsiy, magniy va sh.o'. elementlar ham oz miqdorda uchraydi. Bulardan tashqari neftning tarkibida kislorodli birikmalardan naftenli va moyli kislotalar, asfaltenlar va smolalar ham uchraydi. Buxoro-Xiva neft-gazli regionida joylashgan Sharqiy va G'arbiy Chegara konlaridagi neft kam smolali, tegishli 1,78-2,33 va 2,33-2,83% ni tashkil etadi.

Sardob neft-gaz-kondensat konidagi neftda asfaltenlar 4,79%, neft og'irligi o'rtacha – 0,8795 g/sm³.

7.2.1. Neftning fizik xususiyatlari

Neftning fizik xususiyatlariga siqiluvchanligi, to'yinish bosimi, zichligi, qovushqoqligi yoki ichki ishqalanishi va ustki tarangligi mansub. Avval zichlik haqida ma'lumot beramiz. *Zichlik* (hajm massasi) deb 1 m³ hajmdagi jins massasiga aytiladi. Tabiiy holatdagi jismning zichligi uning massasini hajmiga nisbatiga teng. SI sistemasida zichlik birligi qilib kg/m³ (g/sm³) qabul qilingan. Texnikada o'lchamsiz nisbiy zichlik miqdoridan foydalaniladi. Bu miqdor o'rganilayotgan modda zichligining standart modda zichligiga nisbati orqali topiladi. Qattiq va suyuq jismlar uchun standart modda sifatida 4⁰S temperaturadagi suv qabul qilingan. Neft va neft mahsulotlarining nisbiy zichligi 20⁰C da aniqlanadi va 4⁰C suv zichligi nisbatiga teng bo'ladi. Neft zichligi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\rho = \frac{G}{V},$$

bunda G – neft namunasining og'irligi, V – neft namunasining hajmi.

Neft zichligi 0,730 dan 1,06 g/sm³ gacha o'zgaradi. Masalan, Ozarbayjon neftlari zichligi 0,78-0,93, grozniy neftiniki 0,84-0,87, O'zbekiston Respublikasidagi Buxoro-Xiva neft-gazli regionida 0,79-0,94, Surxondaryo regionida 0,94-0,98, Farg'ona regionida 0,82-0,88 g/sm³ ga teng.

Kaliforniya (AQSh) neftlari zichligi 0,78-0,93, Meksikadagi ba'zi bir neftlarniki qariyb 1,05 g/sm³. AQShda neftning zichligi ANI (Amerika neft instituti) darajasida 60⁰F (qariyb 15,5⁰S)da aniqlanadi. Suvning zichligi bu sistema bo'yicha 10⁰ ANIga teng. ANI darajasidan ushbu sistemaga o'tkazib hisoblash quyidagicha (sobiq Ittifoqda qabul qilingan);

$$\rho_{15} = \frac{141,5}{131,5 + x^0 \text{ AHH}} ,$$

bundan 10^0 ANI $\rho_{15} = 1$ ga to'g'ri keladi.

Neftda erigan gaz miqdori

Respublika konlaridagi neftlarning tarkibi va xossalari rang-barangdir. Ma'lum bir konda turli qatlamlardagi neftlar tarkibiga va fizik xususiyatlariga ko'ra bir-biridan sezilarli darajada farqlanadi. Bosim ortishi bilan neftda erigan gaz massasi ortib boradi va bu jarayon Genri qonuniga bo'ysunadi, ya'ni

$$V_r = \alpha \cdot V_n ,$$

bunda V_r – neftda erigan gaz miqdori, α – gazning neftda eruvchanlik koeffisienti, r – bosim, V_n – neft hajmi. Gazning eruvchanlik koeffisienti bir xil kattalikka ega bo'lmay, neft tarkibiga, bosimga, temperaturaga va boshqa omillarga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Neft tarkibidagi ayrim moddalar gazni turli yo'sinda eritadi, bu moddalarning molekulyar massasi ortgan sari gazni eritish qobiliyati ham ortib boradi.

Neftda erigan gazning miqdori m^3/m^3 yoki m^3/t da o'lchanadi. Neft tarkibidagi gazning miqdori uni neftda erishi mumkin bo'lgan miqdoriga teng yoki undan kam bo'lishi mumkin. Bunday xususiyat qatlamdan olingan neft namunasini laboratoriyada tadqiq qilish yo'li bilan qatlamdagi bosimni asta-sekin kamaytirib borib aniqlanadi.

Qatlam nefti tarkibidagi erigan gazning miqdori $300\text{-}500 \text{ m}^3/\text{m}^3$ va undan ko'proq bo'lishi mumkin, odatda buning o'lchami ko'pchilik neftlarda $30\text{-}100 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ni tashkil etadi. Erigan gazning neftdagi miqdori $8\text{-}10 \text{ m}^3/\text{m}^3$ dan ortmaydigan hollar ham kuzatiladi.

Neftning siqiluvchanligi deganda bosim ta'sirida uning o'z hajmini o'zgartirish xususiyati tushuniladi. Bunday tavsifni miqdoriy baholashda siqiluvchanlik koeffisientidan foydalaniladi. Tashqi bosim ortganda neftning hajmi dastlabki hajm va bosimning ortishiga proporsional o'zgaradi:

$$-\Delta V = \beta \cdot V \cdot p ,$$

bunda ΔV – suyuqlik hajmining o'zgarishi; β – siqilish koeffisienti; V – suyuqlikning dastlabki hajmi; p – bosimning ortishi; $(-)$ belgisi r bosimning ortishiga ΔV ning kamayishining mos kelishini ifodalaydi.

Qatlam neftining o'rtacha siqiluvchanligi deganda uning hajmining bosim $0,1 \text{ MPa}$ ga ko'paygandagi o'zgarish miqdori tushuniladi:

$$\beta = - \frac{\Delta V}{V \Delta p} ,$$

bunda β – siqilish koeffisienti; ΔV – neft hajmining o'zgarishi; V – neftning dastlabki hajmi; Δp – bosimning o'zgarishi.

Neft siqiluvchanligi past bo'lib, $0,1 \text{ MPa}$ bosimda $0,007\text{-}0,14\%$ ga teng bo'ladi, ya'ni $\beta = (7\div 140) \cdot 10^{-5} \cdot \text{MPa}^{-1}$.

Siqiluvchanlik koeffisienti bosim birlik ulushiga o'zgarganda neft hajmining nisbatan ortganini tavsiflaydi. Uning qiymati ko'pgina qatlam neftlarida $(1\div5)\cdot10^3\text{MPa}^{-1}$ atrofida bo'ladi. Neftning siqiluvchanligi kollektorlar siqiluvchanligi bilan birgalikda, asosan uyumlarni ishlatishda, shuningdek, alohida uchastkalarda bosimning o'zgarishini aniqlashning boshlang'ich davrida yoki alohida quduqlar tubidagi bosimni o'lchashda inobatga olinadi.

Neftning issiqlikdan kengayishi uning 1°S ga isigandagi kengayish darajasini tavsiflaydi. Bu hodisa neftning issiqlikdan kengayish koeffisienti α_n bilan aniqlanadi:

$$\alpha_n = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta t},$$

bunda ΔV – temperatura Δt ga o'zgargandagi neft hajmining o'zgarishi, m^3 ; V_0 – neftning dastlabki hajmi, m^3 ; α_n ning o'lchov birligi – $1/^{\circ}\text{S}$.

Neftning issiqlikdan kengayish koeffisienti qiymati erigan gaz hajmi va bosimga unchalik bog'liq emas. Temperatura va molekulyar massasining ko'payishi bilan kengayish koeffisienti miqdori ham ortib boradi. Ko'pgina neftlarda termik kengayish koeffisienti $(1\div20)\cdot10^{-4} 1/^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi.

7.2.2. Neftning qovushqoqligi yoki ichki ishqalanishi

Suyuq, gazsimon va qattiq jismlarning tashqi kuch ta'sirida oqishga, jismning bir qatini ikkinchisiga nisbatan siljishiga bo'lgan qarshiligi *qovushqoqlik* deb yuritiladi. Suyuqliklarga nisbatan kinematik va dinamik qarshiliklar belgilanadi. Dinamik qarshilik yuzasi 1 sm^2 ga teng suyuqlik qatlamini 1 sm ga 1 s tezlik bilan ko'chirish uchun ko'rsatgan qarshilik kuchi bo'lib, SI sistemasida $1\text{ N s/m}^2=1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ (puaz)da o'lchanadi.

Kinematik qovushqoqlik suyuqlikni dinamik qovushqoqligining uning solishtirma og'irligiga nisbati bo'lib, SI sistemasida $1\text{ m}^2/\text{s}$ (stoks)da o'lchanadi. Neft va neft mahsulotlarining qovushqoqligi ko'pincha shartli birliklarda – Engler ($^{\circ}\text{E}$) va Barbe ($^{\circ}\text{V}$) gradusida, Saybolt ("S") va Redvud ("R") sekundida o'lchanadi.

Suyuq uglevodorodlarda bosim ko'tarilishi bilan qovushqoqligi ortadi va temperatura ko'tarilishi bilan esa qovushqoqligi kamayadi.

Ko'pincha neft va neft mahsulotlari soviganda ularning tarkibidagi komponentlar (asfalten, parafin, tserezinlar)ning kristallanishi yoki koagulyatsiyalanishi natijasida kolloid eritmalar hosil bo'ladi.

Neftlar qovushqoqligi keng miqyosda o'zgaruvchan bo'lib, uning qiymati bosim, temperatura va neftda erigan gazlar miqdoriga bog'liqdir. Qovushqoqlikning bosimga bog'liqligi juda ham kam. Chunonchi, temperaturaning ortishi bilan neftning qovushqoqligi kamayadi, bosimning ortishi bilan esa qovushqoqlik sezilarli darajada ko'payadi. Neftda erigan gazlarning ko'payishi uning qovushqoqligining kamayishiga sabab bo'ladi. Neftning qatlamda harakatlanishida uning qovushqoqligi katta rol o'ynaydi. Neft qovushqoqligini suvning qovushqoqligiga bo'lgan nisbati quduqlarni suvlanish tezligini ifodalaydi. Bu nisbat qancha katta bo'lsa, uyumdan neft olish shuncha qiyin kechadi.

Sirtqi taranglik. *Suyuqlikning sirtqi tarangligi* deb uning yuzasiga berilgan normal kuchlarga qarama-qarshi harakat qilib, shaklini o'zgartirishga intiladigan kuchlarga aytiladi. Uning o'lchov birligi $\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$ (N/m) yoki J/m^2 .

Sirtqi taranglik har qanday ikki fazaning bir-biridan ajraladigan chegarasida hosil bo'ladi. Uning o'rtacha miqdori neft va havo chegarasida $2,5\text{--}3,5 \text{ N}/\text{m}^2$ ga, suv bilan chegarasida esa $7,2\text{--}7,6 \text{ N}/\text{m}^2$ ga (neft konlaridagi suvlarning minerallashganligi sababli yuza tarangligi $7,9 \text{ N}/\text{m}^2$ ga boradi) teng.

Bunday xususiyat neftning g'ovakli muhitda harakatlanishida muhim ahamiyatga ega. Haqiqatda neft qatlamlaridagi g'ovaklarning asosiy qismining kesimi o'zgaruvchan kapillyar naychalardan iborat. SHu boisdan neft zarralari kapillyar naychalar bo'ylab harakatlanganda o'zining shakli va yuzasini o'zgartiradi. Bunday sirtqi taranglik kuchini engish uchun qatlam energiyasining bir qismi sarf bo'ladi. Sirtqi taranglik qiymati qancha katta bo'lsa, uni engish uchun shuncha ko'p qatlam energiyasi sarf bo'ladi. Odatda neftning zichligi qancha yuqori bo'lsa, uning sirtqi tarangligi shuncha katta bo'ladi. Qatlam bosimining ortishi bilan uning miqdori ham o'sib boradi. Neftda erigan gaz miqdorining va temperaturaning ortishi bilan sirtqi taranglik qiymati kamayadi.

7.2.3. Qatlam sharoitidagi neftning xususiyatlari

Neftning qatlam sharoitidagi xususiyatlariga uning to'yinish bosimi, hajmiy koeffisienti, siqiluvchanligi, zichligi, qovushqoqligi va gazning neftda eruvchanligi kiradi. Neftning qatlamda harakatlanishi undagi sharoitlarga bog'liq. Ularga yuqori bosim, yuqori temperatura, yuza-molekulyar hodisalar, neftda erigan gazning mavjudligi va b. mansub. Qatlamdagi neftda gaz ko'p erigan bo'ladi. Qatlam bosimining kamayishi jarayonida gaz neftning xususiyatini o'zgartirib, ajralib chiqadi (neft qovushqoqroq bo'lib qoladi, hajmi kamayadi).

Qatlam nefti suyuq va gazsimon uglevodorodlar aralashmasidan iborat bo'lib, bir fazali (erigan gazli neft) yoki ikki fazali (gazlangan neft va erkin gaz) bo'ladi.

Qatlam neftining xususiyatlarini tadqiq qilish jarayoni chuqurlikdan olingan neft namunalarini o'rganishdan boshlanadi. Natijaning aniq bo'lishi olingan namunaning sifatiga bog'liq. Namuna ishlayotgan quduqdan olinadi. Buning uchun quduqqa filtrning o'rta qismidagi teshiklariga etib boradigan chuqurlik namunaolgichi tushiriladi.

O'rganilayotgan ob'ektda qazilgan quduqlarning qaysi biridan namuna olish kerakligini hal qilish uchun, eng avval ob'ektning geologik tuzilishini puxta bilish zarur. Agar ob'ektning geologik tuzilishi oddiy bo'lsa, masalan, qatlamlar yotishi gorizontal, tektonik buzilishlar bo'lmasa, namuna olinadigan quduqni tanlash ko'p mehnat talab etmaydi. Bunday hollarda namuna olish uchun maydonda bir maromda joylashtirilgan va bir-biridan uzoq masofadagi quduqlar tanlanishi mumkin. Quduqlar soni ob'ektning katta-kichikligiga bog'liq.

Ob'ektning geologik tuzilishi murakkab bo'lsa (qatlamlar tik yotgan, ob'ektda diz'yunktiv buzilishlar va b. bo'lsa) namuna olinadigan quduqlarni tanlash qiyin

kechadi. Bunday sharoitda eng kam namuna olib, qatlam nefti to'g'risida etarlicha ma'lumot to'plashga harakat qilinadi.

Geologik tuzilishi murakkab bo'lgan ob'ektda neftning ba'zi bir xususiyatlari qatlam bo'ylab o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. Buning sababi qatlamning ayrim qismlarida bosim va temperaturaning qiymati turlicha bo'lishidan bo'lsa kerak. Qatlamning yuqoriga ko'tarilgan joylarida temperatura pasaygan joylariga nisbatan pastroq bo'ladi. SHuningdek, qatlam tektonik buzilishlarga uchragan bo'lsa ham shunday holatni kuzatish mumkin, ya'ni bitta gidrodinamik sistema shaklida ajratilgan qatlam tarkibi har xil bo'lgan neftni o'zida saqlashi, boshqacha qilib aytganda, ayrim bloklarda har xil joylardan siljib kelgan neft to'planishi mumkin. Neft xususiyatlarining farqlanishi, shuningdek, qatlamda suyuq va gazsimon uglevodorodlar oralig'ida barqarorlashgan termodinamik muvozanatning yo'qligidan ham bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda uyum chegarasida neftning gazga to'yinishi o'zgaruvchan bo'lib, pastga qarab qatlamning qiyalanishi bo'yicha kamayib boradi.

Binobarin chuqurlikdan namuna olish uchun quduqlarni tanlashda konning geologik tuzilishiga va quduqni sinab to'plangan ma'lumotlarga tayanish kerak. Ob'ekt qanchalik mukammal o'rganilgan bo'lsa, namuna olish uchun quduqni tanlash shunchalik oson kechadi. Namuna olishda universal sxemadan foydalanib bo'lmaydi. SHuning uchun ham bu maqsadda quduqlarni tanlash muayyan sharoitda alohida hal etiladi.

Quduqning texnik holati namuna olish uchun uni tanlashning navbatdagi muhim jihati hisoblanadi, ya'ni quduqqa chuqurlik asbobini tushirganda u havf-xatarsiz ishlashi lozim. Buning uchun quduq oson yopib-ochiladigan qopqoq bilan jihozlanishi shart. Favvora quvurlari chuqurlik namunaoligichni o'zidan bimalol o'tkazib yuboradigan bo'lishi va ularning diametri 50,8 mm dan kichik bo'lmasligi kerak. Quvurlar birikmasining teshilgan joyiga imkon boricha yaqinroq tushirilsa maqsadga muvofiq. Ko'pincha quvurlarning pachoqlangan joylari bo'ladi. Bular namunaoligichni quduqning uzunligi bo'yicha tushirishga imkoniyat bermaydi. SHu sababli quvurlarning pachoqlangan va juda egik joylari bo'lmasligi hamda favvora quvurlari birikmasining ostki qismi tirgaklar bilan jihozlanishi lozim.

Agarda favvora quvurlari quduqning chuqurligi bo'yicha tubigacha tushirilmagan bo'lsa yoki quvurlarning tubiga tirgaklar payvandlanmagan bo'lsa, bunday hollarda namunaoligichni favvora quvurlari birikmasining tubigacha tushirish tavsiya etilmaydi, chunki ko'tarish paytida namunaoligich uzilib ketish mumkin.

Namunaoligichni quduqqa tushirishdan avval quvurlarning texnik holati shablon¹⁾ bilan tekshiriladi. Agar neft parafinli bo'lsa, quvurlar birikmasining og'zida parafin to'planib berkitib qo'yadi. Bunday holatda namunaoligichni quduqqa tushirayotib dastlab quvurning og'zi parafindan tozalanadi.

¹⁾ Shablon – texnik qurilma. Shablondan quduq devorini gil va boshqa tog' jinslari zarrachalaridan tozalashda foydalaniladi. Quduqni burg'ilashda va boshqa ishlar bajarilayotganda uning devoriga burg'ilash eritmasida har xil zarrachalar yopishadi. O'z vaqtida tozalanmasa, geofizik tadqiqotlar bajarilayotganda murakkab holatlar yuzaga kelishi mumkin. SHablon karotaj kabelida quduqqa tushiriladi. Uning diametri quduq diametriga yaqin bo'ladi.

Chuqurlik namunasini olishdan avval turli o'lchamdagi shtutserlarda²⁾ quduqning ishlashini, quduq tubi va qatlam bosimini hamda temperaturani o'lchash ishlarini bajarish maqsadga muvofiqdir. Bu ma'lumotlar quduq tubining bosimi to'yinish bosimidan yuqori bo'lganda quduqning ishlash rejimini tanlashga yordam beradi, bunday rejimda ishlayotgan quduq tubida erkin (neftda erimagan) gaz bo'lmaydi. Agarda chuqurlik namunasini olishda quduqning bosimi to'yinish bosimidan kam bo'lsa, bunday holatda namuna olishga kirishishdan avval quduqning ishlash rejimini namuna olishga mo'ljallangan holatga keltirish kerak. Shuni nazarda tutish lozimki, qatlamning gaz omilini tiklashga zarur bo'lgan vaqt quduq atrofi depressiyasi qiymatiga, qatlam g'ovakliligi va o'tkazuvchanligiga, neft qovushqoqligi va uning to'yinmaganlik darajasiga bog'liqdir, shu sababli qatlam gaz omilining tiklanishini har doim ham kutish mumkin bo'lmaydi. Ammo qatlamning ayni paytda ishlatilmagan qismini ochgan va nisbatan qisqa vaqt davomida ishlagan yangi quduqlar uchun bunday sharoitni yaratish zarurdir.

Shuningdek, neft tarkibidagi suvni aniqlash zarur. Bu o'z navbatida tadqiqot natijalarini to'g'ri izohlashga imkoniyat yaratadi. Namuna olinadigan quduq suvsiz bo'lsa ayni muddaodir. Quduq sinchiklab o'rganilgandan keyin chuqurlik namunalari olishga bevosita kirishiladi.

Namunaolgich quduqdan chiqarib olingandan keyin namuna konteyner – po'lat idishga solinadi. Konteyner namunani uzoq vaqt saqlashga va namunani bosim ostida tashishga mo'ljallangan. Umuman olganda namunani namunaolgichda uzoq vaqt saqlash maqsadga muvofiq emas. Quduq tubidan chuqurlik namunaolgichida olingan neft namunasini o'rganish asosida qatlam temperaturasi va bosimi sharoitida neftni tajriba metodi bilan tadqiq qilish orqali eng to'liq ma'lumot olinadi. Chuqurlikdan olingan neft namunasini o'rganish natijasida qatlam neftining quyidagi xususiyatlari aniqlanadi: 1) to'yinish bosimi; 2) gazning neftda eruvchanligi; 3) hajmiy koeffisienti; 4) siqiluvchanligi; 5) zichligi; 6) qovushqoqligi.

Qatlamdagi neftning xususiyatlarini, shuningdek, hisoblash metodi orqali ham aniqlash mumkin. Mazkur metod empirik grafiklardan foydalanishga asoslangan. Empirik grafiklar tajribalardan olingan ma'lumotlarga asosida tuziladi va gazsizlangan neft bilan qatlam nefti tavsifini bir-biri bilan bog'lab turadi. Bunday metod bilan olinadigan ma'lumotlar unchalik aniq bo'lmasa ham, metod juda oddiy va qulay bo'lganligi sababli undan ko'p foydalaniladi.

Hisoblash metodidan foydalanishda ajratilgan neftning zichligi, gaz omili (mavjud qatlam bosimida gazning neftda erishiga mos keladigan), qatlam temperaturasi va qatlam bosimi to'g'risida ma'lumot bo'lishi zarur.

²⁾ Shtutser o'rtasi parmalangan, diametri 2-30 mm li po'lat vtulka. Favvorali quduqning ishlashini tartibga solib turadi. Shtutser favvora armaturasining irg'itma chizig'iga surma zulfidan keyin yoki suyuqlik ko'taradigan quvurlar boshmog'iga o'rnatiladi. Quduq tubi yoki chuqurlik shtutserlari ajratiladi. Quduq tubiga o'rnatiladigan shtutser favvora quduq'ining ishlash muddatini hisobga olib, favvorani sekinlatish-yumshatishga mo'ljallanadi. Shtutserlar o'matib, quduq bosimini o'zgartirish, binobarin, favvorani har xil tartibda barpo qilish mumkin.

Qatlam neftning to'yinish bosimi neftning gazga to'yinganlik darajasini ifodalaydi, ya'ni neftda erigan gazning¹⁾ birinchi pufakchalari chiqaboshlagandagi bosimni bildiradi. Agar qatlam bosimi to'yinish bosimidan pasaysa, u vaqtda neftdan erigan gaz qatlamda ajrala boshlaydi. Qatlam neftining bosimi to'yinish bosimiga tenglashganda, qatlam nefti gazga to'ynadi. Qatlam bosimi to'yinish bosimidan yuqori bo'lganda neft gazga to'ynmagan deb yuritiladi.

Neftni gazga to'yinish bosimining qiymati neft va gazning xususiyatiga, miqdoriga, tarkibi va qatlam bosimiga bog'liq. Og'irroq neftlarning to'yinish bosimi yuqori bo'ladi. Bunday neftda gaz engil neftga nisbatan kam eriydi. Og'irligi yuqori bo'lgan neft gazlari neftdagi bosim engillaridagiga nisbatan past bo'lganda ham eriydi. Uglevodorod gazining tarkibida azot bo'lsa, to'yinish bosimi keskin ortib ketadi.

Konni ishlatish boshlangan vaqtda neft uyumining bosimi to'yinish bosimining boshlang'ich davridagi qiymatiga teng bo'ladi. Bosim pasayishi bilan neftdan gaz ajralib chiqadi va to'yinish bosimining yangi joriy qiymati tarkib topadi.

To'yinish bosimining qiymati qatlam temperaturasiga ham bog'liq. Tarkibida erigan gaz va sezilarli darajada azot bo'lgan neftlarda to'yinish bosimining temperaturaga bog'liqligi aytalik sezilmaydi.

To'yinish bosimini o'rganish va uning qatlam bosimiga nisbatini tadqiq qilish neft uyumining ishlatishni loyihalashda muhim ahamiyatga ega. Qatlam bosimi to'yinish bosimidan yuqori bo'lsa, neft uyumini samarali ishlatish uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

To'yinish bosimi odatda qatlamdagi neft namunasini tadqiq qilish asosida va tajriba grafiklaridan foydalanib aniqlanadi (7.6-rasm, 1,2). Bunda to'yinish bosimi bilan birga neftda erigan gazning miqdori ham belgilanadi (m^3/m^3). Neft va gazni qazib olish jarayonida olingan gazning miqdorini olingan neft miqdori birligiga nisbati odatda m^3/t da ifodalanadi. Olingan gazning Q_r (m^3) shu davrda olingan neft Q_n (t) miqdoriga nisbati gaz omili (r) deb ataladi:

$$r = \frac{Q_r}{Q_n} \frac{m^3}{t}, \text{ yoki } r = \frac{\rho_n Q_r}{Q_n} \frac{m^3}{m^3},$$

bunda ρ_n – neft zichligi, g/sm^3 .

Agar $1 m^3$ neftda erigan gazning miqdori $80 m^3$ dan oshmasa, u holda yuqoridagi grafikdan (7.6-rasm, 1) foydalanish tavsiya etiladi. Tarkibida erigan gazning miqdori ko'p bo'lgan neftlar uchun pastdagi (7.6-rasm, 2) diagramma qo'llaniladi.

Diagrammadan ma'lum bo'lishicha, to'yinish bosimi qiymatiga α tuzatish kiritish shart. α – gazda azot borligini aniqlaydi. Azotning eng kam miqdori to'yinish bosimi (r_t)ni sezilarli darajada ortiradi, ya'ni:

$$\alpha = A/d_a - A/a_g,$$

bunda A – neftda erigan gaz miqdori, m^3/m^3 ; d_a – azotning neftda eruvchanligi, m^3/m^3 ; a_g – gazning neftda o'rtacha eruvchanligi, m^3/m^3 .

Qatlam neftining to'yinish bosimi quyidagicha aniqlanadi:

¹⁾ To'yinish bosimi gazning bosimi singari aniqlanadi. Gaz qatlam nefti bilan termodinamik muvozanatda bo'ladi.

$$p_r = p_r^1 + a_r ,$$

bunda p_r^1 – chizma bo'yicha aniqlangan to'yinish bosimi.

Masalan, quduqning gaz omili 220 m³/t yoki 220x0,88=194 m³/m³, neftning zichligi 0,88 g/sm³, qatlam bosimi 18 MPa ga teng bo'lsin. Bu ma'lumotlar bo'yicha 7.6-rasm, 2 dan 1 m³ neftda 18 MPa bosimda faqat 110 m³ gaz erishi mumkin. (7.6-rasm, 2). Binobarin olinayotgan gazning eng ko'p miqdori qatlamda erkin holatda bo'ladi.

Qatlam bosimi to'yinish bosimidan ortiq bo'lgan holatni ko'rib chiqamiz. Masalan, neftning zichligi 0,86 g/sm³, gaz omili – 40 m³/t yoki 40x0,86=34,2 m³/m³, qatlamdagi bosim esa 14 MPa bo'lsin. Bunday sharoitda jami to'yinish bosimi 5 MPa (7.6-rasm, 1) bo'ladi. Demak, hamma gaz neftda erigan va uning eritmadan ajralib chiqishi faqat quduq tanasidagi bosimning 5 MPa gacha kamayishida sodir bo'ladi.

Shuni qayd etish lozimki, gaz omili qiymatini qatlam sharoitida neftda erigan gazning miqdori bilan tenglashtirib bo'lmaydi. Chunonchi, Volga-Ural neft-gazli provintsiyasida gaz omilining qiymati ko'pincha 1 m³ neftda erigan gazning miqdoridan kam. Buning sababi traplarda bosimning ortiqcha bo'lishidan, bu o'z navbatida gazning neftdan to'liq ajralib chiqmasligiga sabab bo'ladi. Qatlamda erkin gaz bo'lgan taqdirda kon gaz omili neftda erigan gazning miqdorini taxminan bo'lsa ham ifodalay olmaydi.

To'yinish bosimining kamligi gazda azot borligidan darak beradi. Ma'lumki, azot neftda qiyin eriydi. Neftda azot juda kam bo'lsa ham to'yinish bosimining qiymati ortib ketadi. Neftning tarkibida azotning bo'lishiga tegishli tuzatish kiritilganda ham, grafiklar bo'yicha hisoblangan to'yinish bosimining miqdori chuqurdan olingan namunalardagi to'yinish bosimi qiymatiga yaqin bo'ladi. Misol tariqasida quyidagi hisob-kitobni keltiramiz.

Laboratoriyada bajarilgan tadqiqotlarga ko'ra Romashkin konidagi 10-quduqdan olingan qatlam nefti namunasidagi to'yinish bosimi 8,4 MPa ni tashkil etgan, 7.6-rasmdagi grafikda to'yinish bosimi 6,5 MPa deb aniqlangan. Qatlam neftining gaz omili 47,5 m³/m³, lekin gazdagi azotning miqdori 6% ga teng. Binobarin neftda erigan azot A=47,5x0,06=2,85 m³/m³ ga teng.

Azotning neftda erish koeffisientining qiymati $\alpha_A=1,2$ (m³/m³) MPa bo'lganda va Romashkin koni neftida gazning erish koeffisientining miqdori $\alpha_G=6,0$ (m³/m³) MPa bo'lganda to'yinish bosimi o'lchamiga kiritiladigan tuzatish quyidagi miqdor bilan ifodalanadi:

$$\beta_n = \frac{A}{\alpha_A} - \frac{A}{\alpha_r} = \frac{2,85}{1,2} - \frac{2,85}{6,0} = 1,9 \text{ МПа} .$$

Demak, to'yinish bosimiga kiritilgan tuzatish inobatga olinsa, to'yinish bosimi 6,5+1,9=8,4 MPa ga teng bo'ladi, ya'ni qatlam neftini tahlil qilib olingan natijaga mos keladi.

Shunday qilib, erigan gazning tarkibida azot bo'lsa, qayd etilgan metodika bo'yicha tuzatish kiritiladi.

Qatlam neftining hajmiy koeffisienti – qatlam nefti tarkibida erigan gazning ko'pligi bilan ajralib turadi. Bunday gazning neft tarkibida bo'lishi uning

xususiyatlariga keskin ta'sir etadi: neftning hajmi ko'payadi (goho 50-60% gacha), zichligi kamayadi, qovushqoqligi sezilarli darajada susayadi, shuningdek, turli ajralish chegaralarida sirtqi tarangligi o'zgaradi.

Qatlam neftining *hajmiy koeffisienti* b deb qatlam nefti hajmining (V_q) olingan neft (V_{st}) hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$b = \frac{V_k}{V_{st}} \cdot \quad (7.10)$$

Qatlam neftining hajmiy koeffisienti standart sharoitda 1 m^3 ajratib olingan neft qatlam sharoitida qanday hajmni egallashini ko'rsatadi.

Qatlam neftining hajmiy koeffisientiga aksincha bo'lgan qiymat *qayta hisoblash koeffisienti* θ bilan ifodalanadi.

$$\theta = \frac{1}{b} = \frac{V_{st}}{V_k} \cdot \quad (7.11)$$

Qayta hisoblash koeffisienti θ dan neft zaxirasini hajmiy usulda hisoblashda foydalaniladi. Qayta hisoblash koeffisienti θ qatlamdagi neftning hajmini ajratilgan neft hajmiga keltirishda xizmat qiladi. Neft yer yuzasiga chiqarilganda undan gaz ajralib chiqadi, natijada uning hajmi kamayib ketadi, ya'ni neft kirishadi.

Neftning *kirishish koeffisienti* (ε)

$$\varepsilon = \frac{V_k - V_{st}}{V_k} \text{ ga teng.} \quad (7.12)$$

Yuqorida qayd etilgan koeffisientlar b , θ va ε orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

$$\theta = \frac{1}{b} = 1 - \varepsilon ; \quad (7.13)$$

$$\varepsilon = 1 - \theta = \frac{b - 1}{b} \cdot \quad (7.14)$$

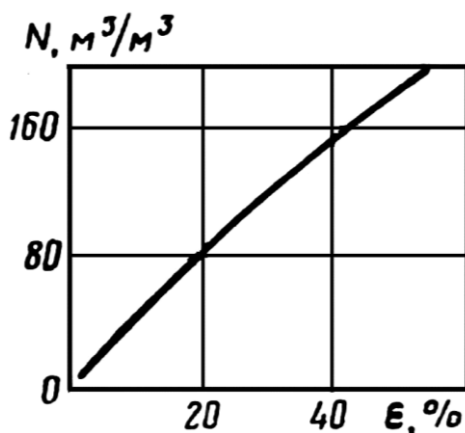
Neftning kirishish va qayta hisoblash koeffisientlarini aniqlash katta ahamiyatga ega. Neftning kirishish koeffisienti ko'pincha 40% ga etadi, shu sababli neft zaxiralarini hisoblashda uni inobatga olish zarur.

Qatlam neftining hajmiy koeffisienti neft namunasini tahlil qilib aniqlanadi. Bu koeffisient taqriban quyidagicha aniqlanadi. Eng avval grafikdan neftning kirishishi % da aniqlanadi (7.8-rasm), so'ngra (7.13) tenglik bo'yicha b va θ hisoblab topiladi.

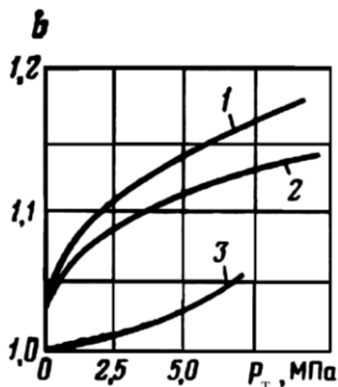
7.9-rasmda ba'zi konlar uchun hajmiy koeffisient qiymatlarining to'yinish bosimiga bog'liqligi ko'rsatilgan. 7.10-rasmda esa neftda erigan gazning va qatlam neftining hajmiy koeffisientlari miqdorining bosim qiymatiga bog'liq holda o'zgarishi keltirilgan. Qatlam neftining hajmiy koeffisientini gazning fraksion tarkibi yoki gazning zichligi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha hisoblash yo'li bilan aniqlash ham mumkin. Ammo qatlam neftini mukammal va aniq tavsiflash uchun neft namunasini chiqarib olib, uni har tomonlama tadqiq qilish zarurdir.

Qatlam neftining xususiyatlarini oʻrtacha qiymatlarini tavsiflash uchun namuna olishni loyihalashda shuni nazarda tutish lozimki, qatlam bosimi va temperaturasi sezilarli oʻzgarganda neft uyumining yuqori qismidan olingan neftning xususiyatlari uyumning pastki uchastkasidan olinganlaridan keskin farq qiladi. Agarda uyum alohida bloklarga ajralib ketgan boʻlsa, bu farq yanada sezilarli boʻladi. SHuning uchun neft namunasi uyumning xarakterli hamma uchastkalaridan olinadi.

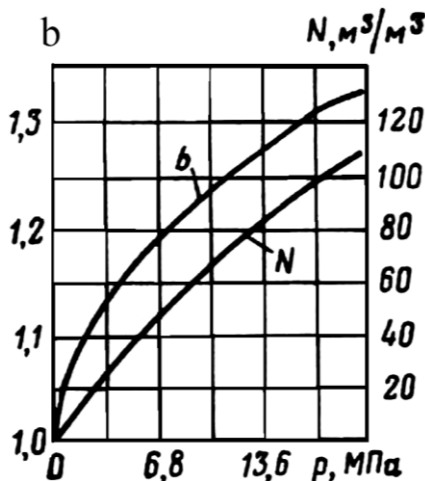
Chuqurlikdan namuna olishdan oldin quduqni turli rejimda ishlashini oʻrganish va qatlam bosimini oʻlchash zarur. Agar quduqdagi bosim neftning toʻyinish bosimidan kam boʻlsa, qatlamdagi sharoitni toʻliq ifodalab beradigan sifatli namunani olish juda qiyin boʻladi. Namuna quduqning sarfi eng



7.8 rasm. Neftning gazsizlanish jarayonidagi kirishish koeffitsienti (ϵ) miqdorini aniqlash diagrammasi



7.9 rasm. Qatlam neftining hajmiy koeffitsienti (b) bilan toʻyinish bosimi (P_t) oraliqʻidagi bogʻliqlik (A.Yu.Namiot va b.). 1 – Tuymaz (devon davri); 2 – Sokolov Togʻi (devon davri); 3 – Karaton (neokom yarusi)

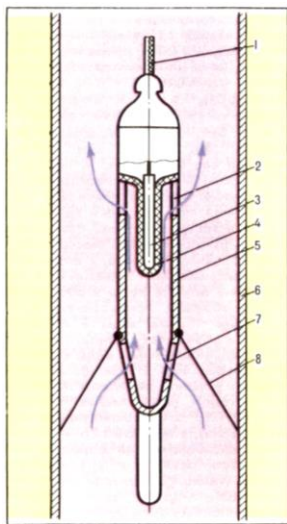


7.10 rasm. Bosim funksiyasida b va N parametrlari qiymati

kam boʻlgan paytda, yaʼni quduq tubidagi bosim yuqori boʻlganda olinadi.

Namunaolgichni quduqqa tushirgunga qadar favvora quvurlari ularga yopishib qolgan parafindan tozalanadi va shablonlanadi. Namunaolgich favvoralanayotgan quduqqa maxsus salnik orqali tushiriladi. Bunda birinchi 50-100 m chuqurlikgacha tezlik 0,5 m/s dan oshmasligi darkor. Namunaolgich quduqqa filtrning o'rta qismiga to'g'ri kelgan chuqurlikgacha tushiriladi va shu yerda 15-20 daqiqa davomida qoldiriladi. Bu vaqtda qatlamdan chiqib kelayotgan neft namunaolgichning ichki qismini yuvadi, shundan so'ng to'sqichlar berkitilib, namunaolgich yuqoriga tortib olinadi.

Quyida namunaolgich to'g'risida ma'lumot keltiramiz. *Namunaolgich* – neft va gaz quduqlaridagi suyuqlik va gazlardan hamda ichimlik, mineral, sanoatda ishlatiladigan suvlardan, qaynoq bug' va boshqalardan qazilgan namuna oladigan moslama. Qatlam sharoitida (qatlam bosimi va temperaturasi saqlangan holda) olingan namuna ishonchli hisoblanadi. Namunaolgichning chuqurlikdan (quduq ichida) va qatlamni sinash chog'ida quduq tubi zonasidan namuna oladigan turlaridan foydalaniladi. Birinchi turdagi namunaolgich quduqqa metall trossda lebyodka bilan tushiriladi (lebyodka 1500 m chuqurlikgacha qo'lda va 7000 m gacha mexanizm yordamida harakatlantiriladi).



7.11 rasm. Chuqurlik namunaolgich sxemasi: 1 kabel; 2 tashqariga shiqaradigan tuynuk; 3 o'zgartirgishning ishki elektrodi; 4 elektrod izolyatsiyasi; 5 asbob qobig'i (tashqi elektrod); 6 mustahkamlash quvurlari birikmasi; 7 ishqariga kiritadigan tuynuk; 8 paker

kamerali) qatlam bosimi 30

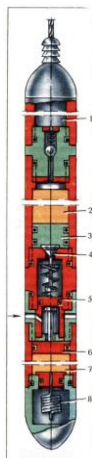
Chuqurlik namunaolgichi (7.11-rasm) 2 qismdan: qabul qiluvchi kamera va shu kameradagi klapanlarni ochib-yopib turadigan boshqaruv qurilmasidan tashkil topgan. Qovushqoqligi kam bo'lgan neft favvoralanayotganda quduqdan namuna ochiq kamerali chuqurlik namunaolgichida olinadi (7.12-rasm). Qovushqoqligi yuqori yoki tarkibidagi parafin jadal ajralayotgan, favvoralanmayotgan quduqlardan neft namunasi yopiq kamerali chuqurlik namunaolgichida olinadi (7.13-rasm). Quduqqa ochiq kamerali chuqurlik namunaolgichi tushirilganda uning klapanlari ochiq bo'ladi, suyuqlik uning ichiga qabul qiluvchi kameradan o'tadi. Belgilangan chuqurlikgacha etganda namunaolgichni quduqqa tushirish vaqtincha to'xtatiladi, shu paytda qabul qiluvchi kamera bo'shlig'i qatlam flyuidi bilan to'ldi, so'ngra klapanlar yopilib, namunani tashqi muhitdan ajratib qo'yadi. YOpq kamerali chuqurlik namunaolgich kamerasi moy bilan to'ldirilib, quduq yopiq holatda tushiriladi, belgilangan chuqurlikda namunaolgich klapanlari navbatma-navbat ochilib-yopilib turadi, bosim ostida qatlam flyuidi kameraga kirib, moyni qabul qiluvchi kameradan balast kamerasiga siqib chiqariladi. CHuqurlik namunaolgichi (yopiq

mo'ljallangan. U yer yuzasiga ko'tarilgandan so'ng qo'l nasosi yordamida konteynerga yoki tadqiqot apparatiga o'tkaziladi.

Agar burg'ilash jarayonida qatlamlarni sinash zaruriyati tug'lsa, u holda ikkinchi turdagi namunaolgichdan foydalaniladi. Uning ochiq kamerali, bir sektsiyali, bir sektsiyali to'plagichli va ko'p sektsiyali ochiq va yopiq kamerali turlari mavjud. Bunday namunaolgichlar bosim 45 MPa va temperatura 150°S gacha bo'lganda qo'llaniladi. Bir sektsiyali namunaolgich qatlamsinagich qurilmasi ostiga o'rnatiladi. Ular gilza ko'rinishida ishlangan bo'lib, olinadigan va olinmaydigan kamerali turlari ishlab chiqariladi.



7.12-rasm. Oshiq kamerali Chuqurlik namunaolgishi: 1-soatli uzatma; 2-mufta; 3-tuynuk; 4-dastak; 5-yuqoridagi klapan; 6-igna; 7-tyaga; 8-pastki klapan; 9-filtr



7.13-rasm. Yopiq kamerali Chuqurlik namunaolgishi: 1-ballastli kamera; 2-qabul qiluvchi kamera; 3-ajratuvchi porshen; 4-klapan; 5-forklapan; 6-porshen; 7-pezuozatma; 8-kapillyar

7.2.4. Jinslardagi neft miqdori va bog'langan (qoldiq) suv

Odatda tog' jinsidagi g'ovaklarning hammasi neftga to'lgan bo'lmaydi, ularning bir qismi bog'liq suv bilan band. Shu sababli, neftni qatlamdagi miqdori neftga to'yinish koeffitsienti β yordamida aniqlanadi. *Neftga to'yinish koeffitsienti* deb qatlamdagi tog' jinslarining neft bilan band bo'lgan ochiq g'ovaklari hajmining (V_n), neftli qatlam g'ovaklarining umumiy hajmiga (V_q) bo'lgan nisbatiga aytiladi. SHunga o'xshash jinsning gazga to'yinganligi deb erkin gaz bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmini gazli qatlamning umumiy hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

$$\beta = \frac{V_H}{V_K} \cdot$$

Umuman olganda neftga to'yinish ko'ffisienti tog' jinslarining kollektorlik xususiyati bo'lib, jins k_s tarkibidagi neft miqdorini anglatadi. Suvga to'yinish ko'ffisienti, ya'ni bog'langan suv hajmining g'ovaklar maydoni hajmiga nisbatini bilgan holda neftga to'yinish ko'ffisienti qiymatini bevosita hisoblab chiqish mumkin.

$$\beta = 1 - k_s.$$

Neftga to'yinish ko'ffisienti neft zaxiralarini baholashda aniqlanadi. U kon qidirishning oxirgi bosqichi va undan foydalanish loyihasini tuzishda ishlatiladi. Neftga to'yinish ko'ffisienti tajribalar asosida aniqlanadi. Quduqlarni burg'ilashda va kernni yuqoriga ko'tarishda yuvuvchi suyuqlik zardobi (filtrat) g'ovaklar orqali jinsga singiydi, natijada namunadagi neft va suvni siqib chiqaradi. SHu sababli neftga to'yinish ko'ffisientini aniqlashda kerndan olingan jins namunalarini suvga to'yinganligi to'g'risidagi ma'lumotlardan foydalaniladi. Bunda jins g'ovaklari faqat suv va neft bilan to'yingan deb tasavvur qilinadi, shunga ko'ra

$$R_n = 1 - R_s,$$

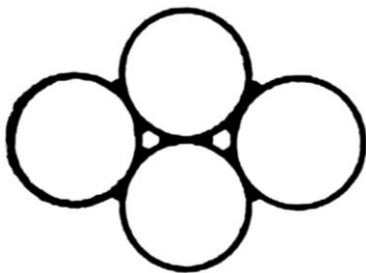
bunda R_n va R_s – o'rganilayotgan namunani neft va suvga to'yinganligi. Neft konlarida $R_n = 65-94\%$.

Neftli zonadagi gaz-neftli qatlamlarda bog'langan suvni mavjudligi birinchi bor N.L.Lindtrop va V.M.Nikolaev (1929) tomonidan aniqlangan. Bog'langan suv ular tomonidan SHubanin SHtolnyasi (Boku rayoni) va Argun g'oridan (Grozniy rayoni) olingan tog' jinsi namunalarini laboratoriyada tadqiq qilish natijasida topilgan.

Bog'langan suv deganda tog' jinsi zarrachalarining yupqa parda ko'rinishida o'rab olgan suv (uning ichki qismi mustahkam bog'langan, tashqi qismi bo'sh bog'langan suvlarni hosil qiladi) tushuniladi. Parda qalinligi suv molekulasiga diametridan bir necha yuz marotaba katta bo'ladi va minerallar yuzasiga molekulyar tortish kuchi ta'sirida yopishib turadi.

Mustahkam bog'langan yoki adsorbtsion suv tog' jinsi yoki tuproq zarrachalariga havodagi suv bug'larining yutilishidan hosil bo'ladi. Ular jins zarrachalariga katta kuch bilan (1000 MPa gacha) yopishadi: xossalriga ko'ra oddiy suvlardan farqlanib, qattiq jinslarga yaqin turadi, zichligi o'rta hisobda 2 g/sm^3 ga teng, yuqori qovushqoqlikka ega, -78°S temperaturada muzlaydi; zarralar burchagi va qabariq joylarida qalin pardali, egilgan joylarida yupqa pardali suvlar hosil bo'ladi. Jins zarralari qizdirilganda bog'langan suv oson ajralib chiqadi.

G'ovakligi 28,4-37,7% ga teng bo'lgan qumtosh namunalarida 10,6-18,2% bog'langan suv borligi ma'lum. G'ovakligi 29,7% bo'lgan neftli qumtoshlarda (Los-Andjeles, Kaliforniya) bog'langan suvning o'rtacha miqdori 37,9%ni tashkil etgan. Zamonaviy tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, neftli qatlam jinslarida bog'langan suvning miqdori 6% dan 70% gacha o'zgarar ekan. Ammo tog' jinslarida bog'langan suvning judayam kam miqdori (0,5-0,8%) Oklaxoma-Siti konidagi vilkoks qumlarida aniqlangan, suvning haddan tashqari kam bo'lishi kollektor qattiq fazasining ho'llanmas moddalardan tarkib topganidan bo'lsa kerak.



7.14-rasm. Shishadan yasalgan zarralar oralig'idagi bog'liq («pendulyar») suv halqalari

G'ovakli muhitning o'tkazuvchanligi va g'ovak kanallarining o'lchami qanchalik kichik, kanallar soni va jinslarning solishtirma yuzasi ko'p, shuningdek, neft tarkibida yuza-faol moddalar miqdori kam bo'lsa, qatlam jinslarida bog'langan suvning miqdori shuncha ko'p bo'ladi. V.F. Engelgardning ta'kidlashicha, hattoki diametri etarlicha yirik bo'lgan sun'iy hosil qilingan qatlamlarda ham suv halqasimon tomchilar holida ishtirok etib, zarralarning chekkalarini o'rab turadi. Bunday suv tomchilari «pendulyar halqalar» deb yuritiladi (7.14-rasm). Bundan tashqari V.F. Engelgard qum va

qumtoshlarda pardali suvning mavjudligini aniqlagan. Bunday suv jins tarkibini tashkil etgan mineral zarralar yuzasini parda holida o'rab turadi. Bunday suvlarning tabiati turlicha. SHishadan yasalgan zarralarda olib borilgan tajribalardan ma'lum bo'lishicha bunday suvning miqdori fazalar oralig'idagi taranglikni, suvning zichligini o'zgarib turishiga va ho'llanmaydigan fazalari oralig'idagi farq ta'siriga bog'liq. Bunday omillar pardali suvga ta'sir etmaydi deb taxmin qilinadi.

Hamma kollektorlarda bog'langan suvning bor bo'lishiga qaramay bog'langan suvning qatlamdagi miqdori va harakatlanishini tartibga solib turuvchi qonuniyatlar kam o'rganilgan. Holbuki bu masalani mukammal o'rganishning neft zaxirasini hisoblashda, konni ishlatishni loyihalashda va qatlamga ta'sir etish choralarini amalga oshirishda ahamiyati juda katta. Odatda bog'langan suvning tarkibida dengiz suvidagiga nisbatan tuzlar ko'p bo'ladi. Bunday suv erigan ionlar tabiatining har xilligi va ularning miqdori bilan tavsiflanadi.

Yuqorida qayd etilganiga ko'ra, neftga to'lgan g'ovaklar hajmini aniqlash uchun bog'langan suvning g'ovaklardagi miqdorini bilish zarur, ya'ni ularning suvga to'yinganlik koeffitsientini topish kerak. *Suvga to'yinganlik koeffitsienti* deb bog'langan (qoldiq) suv hajmining (V_s) qatlamning neft-gazga to'yingan qismidagi g'ovak-bo'shliqlar hajmiga (V_F) bo'lgan nisbatiga aytiladi, ya'ni:

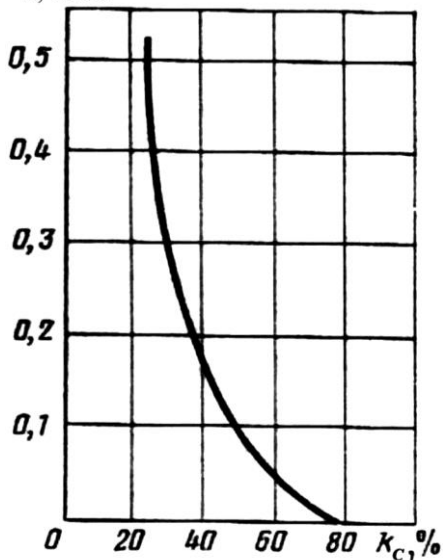
$$K_{st} = \frac{V_C}{V_F} \cdot$$

Jinslarning ho'llanuvchanligi ortishi va o'tkazuvchanlikning kamayishi bilan suvga to'yinganlik koeffitsienti yuksalib boradi. Neft-gazga to'yingan namunalarning suvga to'yinganlik koeffitsientini aniqlashda ishonchli natijaga erishish uchun namunalar qatlamga kirmaydigan yuvuvchi suyuqlik yoki neft asosida tayyorlangan suyuqlik bilan quduqni yuvish paytida olinishi kerak (masalan, ohak-bitum asosli).

Bog'langan suvning miqdori namunalarni turli usullarda (Dina va Starka yoki S.L. Zoks asboblarida) yuvish orqali aniqlanadi. Har ikki usulda ham og'irligi tortib olingan namuna idishga solinadi va neftni eritadigan qaynoq eritma bilan ishlanadi. Qaynash paytida suv erituvchi bilan birga bug'lanib, muzlatgichga o'tadi va unda

kondensatsiyalanadi, tomchiga aylanadi. Suv ishlatilayotgan uglevodorodli erituvchilardan og'ir bo'lganligi sababli darajalarga bo'lingan tutqich ostida to'planadi.

Bog'langan suvning miqdori tsentrifugalash metodi asosida tez va oson aniqlanadi. Suvga obdon to'yintirilgan namuna tsentrifugaga joylashtiriladi. TSentrifugada markazdan qochma kuchlar harakatidan bog'langan suv darajalarga bo'lingan tutqichga siqib chiqariladi. Suvni jinsdan siqib chiqarishga kapillyar P, MPa



7.15 rasm. Kapillyar bosimning (r) miqdorini ifodalovshi o'rtasha egri shiziq: k_s o'rtasha o'tkazuvchanligi $0,15 \text{ mkm}^2$ ga teng bo'lgan tog' jinslarining suvga to'yinganligini ifodalovshi egri shiziq (Sh.K.Gimatudinov bo'yisha)

Bog'langan suvning miqdorini to'g'ri aniqlash uchun maxsus quduqlar qaziladi. Mahsuldor qatlamni ochishda va laboratoriyada tekshirish uchun kern olishda quduq tanasi neft asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Bunday paytda kernga singiyotgan neft undagi bog'langan suvning miqdorini o'zgartirmaydi.

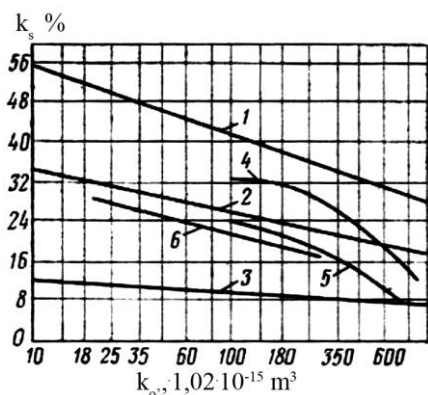
Agar maxsus quduqlarni burg'ilashda neft asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlik ishlatilmagan bo'lsa, jinsdagi bog'langan suvning miqdori turli qo'shimcha metodlardan foydalanib aniqlanadi.

Bunday metodlarga quyidagilar kiradi: 1) qatlamning o'tkazuvchanligi va uning suvga to'yinganligi oralig'idagi bog'liqlikni aniqlash; 2) kapillyar bosim va qoldiq bog'langan suvga to'yinganlik (kapillyar bosim metodi) oralig'idagi bog'liqlikni belgilash; 3) tsentrifugalash metodi; 4) kerndagi xloridlar miqdorini aniqlash.

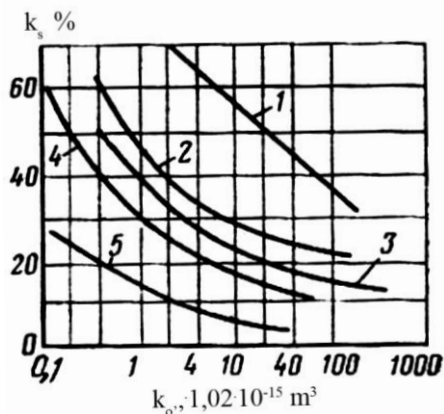
kuchlar qarshilik ko'rsatadi. SHuning uchun ham tsentrifuga rotorining aylanish chastotasining ortib borishi jarayonida suv eng avval yirik g'ovaklardan chiqariladi, chunki bunday g'ovaklarda kapillyar kuch yuqori bo'lmaydi, keyinchalik esa suv o'lchami kichik g'ovaklardan ham chiqariladi. Ma'lum vaqt o'tgach, rotorning aylanish chastotasining ortishi g'ovaklarda qolgan suvga ta'sir etmay qoladi. Ajralib chiqqan suv miqdorini rotorning aylanish chastotasi bilan solishtirib, suvga to'yinish bilan kapillyar bosim orasidagi bog'liqlikni topish mumkin (7.15-rasm). Bunday sharoitda kapillyar bosim r ning miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$p = \frac{\rho \omega^2 (x_2^2 - x_1^2)}{2},$$

bunda ρ – suvning zichligi; ω – tsentrifuga rotorining burchak shaklidagi chastotasi; x^2 va x^1 – aylanish markazidan kapillyar g'ovaklargacha, ya'ni suv chiqadigan joygacha bo'lgan masofa.



7.16-rasm. Bog'langan suv miqdorini (k_s) jinsning o'tkazuvchanligiga (k_o) bog'liqligi Qumlar: 1 – mayda zarrali, 2 – o'rta zarrali; 3 – yirik zarrali, qumlar, ohaktoshlar va dolomitlar; 4, 5 – Tuymaz konining turli ushastkalaridagi qumtoshlar; 6 – Karatashev koni ohaktoshlari (1, 2, 3 egri shiziqlar P.Jonson bo'yisha, 4, 5, 6 egri shiziqlar esa S.Zaks bo'yisha ifodalangan)



7.17 rasm. Bog'langan suv miqdorining (k_s) jins o'tkazuvchanligiga (k_o) nisbatan o'zgarishini turli jinslar va konlarda ifodalanishi (M.Masket bo'yisha) 1 anaguak tomball qumtoshlari; 2 – dominguets qumtoshlari; konlar: 3 – Ist Teksas, 4 – Elk, 5 – Vesson (dolomitlar)

Quyida har qaysi metodni alohida ko'rib chiqamiz.

1. Bajarilgan tadqiqotlar natijasidan ma'lum bo'lishicha, neftli **qatlamlarning suvga to'yinishi jinslarning o'tkazuvchanligi ortishi** bilan kamayar ekan. Bunday holat 7.16 va 7.17-rasmlarda aniq tasvirlangan.

Ammo, M.Masket, P.Jons va S.Zaks egri chiziqlarini taqqoslash natijasida shunday xulosa kelib chiqadiki, har bir qatlamning, suvga to'yinishining o'tkazuvchanlikka bog'liqligi o'ziga xos xususiyatga ega ekan. SHu sababli, P.Jons tomonidan tavsiya etilgan mayda, o'rta va yirik zarrali qumtoshlarni hamda ohaktoshlarni suvga to'yinganligini ifodalovchi o'rta egri chiziqlardan turli qatlamlarni tavsiflashda foydalanib bo'lmaydi. Binobarin, neft va gaz zaxiralarini hisoblashda ushbu egri chiziqlardan foydalanib qatlamni neftga to'yinganlik koeffisientining qiymatlarini aniqlash mumkin.

O'rganilayotgan aniq qatlam uchun olingan daliliy ma'lumotlar asosida tuzilgan egri chiziqlardan foydalanib qatlamning o'tkazuvchanligi va suvga to'yinganligi oraliq'idagi bog'liqlik to'g'risida fikrlash mumkin.

2. Kapillyar bosim metodining mohiyati quyidagicha. Eritib quritilgan tog' jinsi namunasi vakuum ostida kerosin yoki suvga to'yintiriladi, so'ngra yarim o'tkazuvchan membranali tsilindrga joylashtiriladi. Agarda namuna suvga to'yingan bo'lsa, tsilindrga havo yoki kerosin haydaladi va bosim asta-sekin oshirib boriladi.

Kapillyar bosim tsilindrdagi bosimdan kam bo'lganda g'ovaklardan suyuqlik chiqib ketishi bois bosim doimo bir me'yorda ushlab turiladi.

Tajriba o'tkazish jarayonida har qaysi bosimda namunadan siqib chiqarilgan suvning miqdori tarozida tortib aniqlanadi. Olingan natijalar asosida kapillyar bosim va bog'langan suvga to'yinganlik orasidagi bog'liqlikni aks ettiruvchi egri chiziq chiziladi. Tajribadan aniqlangan suvga to'yinganlikning eng kam qiymati mazkur tog' jinsi namunasi tarkibidagi bog'langan suvning miqdorini bildiradi. Kapillyar bosim metodining kamchiligi shuki, bunda tajriba uzoqqa cho'zilib, goho bir hafta davom etadi.

3. Sentrifugalash metodi. Mazkur metod A.F.Lebedev tomonidan ishlab chiqilib, tuproq hamda grunt suvlarining harakatini o'rganishda qo'llanilgan. Bu metodda tadqiq qilinayotgan tog' jinsi namunasi eritib suyultiriladi, so'ngra quritiladi va vakuum ostida suvga to'yintiriladi, keyinroq suv tsentrifugalash asosida chiqarib yuboriladi.

Jins tarkibidagi suv nam namuna massasi bilan quruq holdagi namuna massasining oralg'idagi farq orqali aniqlanadi. Mazkur metodning afzalligi shundaki, bunda tsentrifugalash jarayoni tez va bir necha daqiqa davom etadi. Ammo bu va kapillyar bosim metodlarida qatlam sharoiti tiklanmaydi, binobarin bog'langan suvning miqdori taqribiy hisoblanadi.

4. Neftli jinslarning suvga to'yinganligini ular tarkibidagi xloridlarni aniqlab baholash metodi. Mazkur metod tadqiq qilinayotgan qatlamdagi bog'langan suvdagi xloridlarning miqdorini foizda aniqlashga va uni boshqa qatlamlardan olingan kerndagi suvining tarkibidagi xloridlar miqdori bilan solishtirishga asoslangan.

Bunday metod bilan aniqlangan kerndagi bog'langan suv yuqorida qayd etilgan metodlar bilan qatlamda aniqlangan bog'langan suvning asl miqdoridan ancha farq qiladi.

Tog' jinslarini neftga to'yinganlik masalasini hal etishda jinslardagi bog'langan suv miqdorini geofizik metodlar yordamida aniqlash muhim ahamiyatga ega. Geofizik ma'lumotlarni maqsadga muvofiq ishlatish uchun tadqiqotlar majmuasini bajarish lozim. Buning uchun geofizik metodlar bilan aniqlangan neft-gazga to'yinganlik to'g'risidagi ma'lumotlarni neft asosli eritmalar ishlatib qazilgan maxsus quduqlardan olingan ma'lumotlar bilan taqqoslash zarur.

Neftga to'yinganlik koeffisientini geofizik ma'lumotlar asosida baholash imkoniyati solishtirma qarshilikning jinslarning neftga to'yinganligi bilan bog'liqligiga asoslangan. Bunday bog'liqlikning mohiyati shundaki, boshqa teng sharoitlarda qatlamning neftga to'yinganligining ortishi bilan birga uning solishtirma qarshiligi ham o'sib boradi.

Qatlamning neftga to'yinganligini geofizik ma'lumotlarga asoslanib aniqlashda yuzaga keladigan xatoliklarni inobatga olish kerak. Bunday xatoliklar qatlamga burg'ilash eritmasining zardobi shimilishi natijasida sodir bo'ladi. Natijada, kesimdagi mahsuldor qatlamlarning neftga to'yinganligini aniqlash qiyin kechib, zaxiralarni baholashda xatoliklarga yo'l qo'yiladi. Ayniqsa quduq atrofi zonasidagi gillar ko'pchiganda neftga to'yinish miqdori keskin ortadi.

Odatda qum va qumtoshlarda bog'langan suv karbonatli jinslardagiga nisbatan ko'p bo'ladi. O'tkazuvchanligi kam mayda zarrali qumtoshlarda bog'langan suvning miqdori doimo yuqori bo'lishi kuzatiladi.

AQShdagi ko'pgina neftli rayonlarda neftga to'yinganlik koefitsientini faqat bog'langan suv miqdoriga qarab emas, balki kolonkali burg'ilash paytida maxsus olingan kernning neftga to'yinganligini bevosita o'rganish orqali ham aniqlanadi. Turli yo'llar bilan olingan ma'lumotlar solishtirilib, kondagi neftning nobud bo'lish koefitsientining o'rtacha qiymati aniqlandi.

Ayrim konlardan olingan ma'lumotlarga ko'ra, kolonkali dolotalarda kernni quduqdan chiqarish jarayonida uning tarkibida dastlab bo'lgan neft qariyb 30% ga yo'qolar ekan. Demak, kerndagi neftning dastlabki (asl) miqdori (V) quyidagicha aniqlanadi:

$$B = \frac{A}{0,7}, \quad (7.15)$$

bunda A – kerndagi neftning tahlil natijasida aniqlangan miqdori.

Neftga to'yinganlik koefitsienti qiymati aniqlanmagan bo'lsa, ma'lumotnomalarda qayd qilingan o'rtacha miqdordan (0,6-0,8) foydalaniladi.

7.3. NEFT VA GAZ KONLARIDAGI YER OSTI SUVLARI

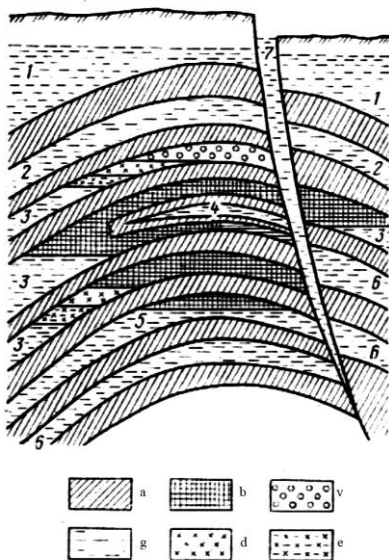
Suv neft va gaz bilan birga uchraydi. Neftli va gazli qatlamga suv doimo kelib turadi. Shuningdek, neftli va gazli qatlamlar orasida mustaqil suvli qatlamlar ham uchraydi. Konni ishlatish jarayonida suv neft-gazli gorizont bo'ylab harakatlanib, neft va gaz uyumiga kirib kelishi yoki boshqa suvli (ostki, ustki) gorizontlardan ham o'tishi mumkin.

Neft va gaz konlarida qatlamlararo bosimli suvlar, qoldiq, tektonik (yoriq), grunt va texnik yoki qatlamga sun'iy haydalgan suvlar uchraydi.

Qatlamlararo bosimli suvlar uyum ostida, uyum chekkasida, uyum oralig'ida, uyum ustida bo'lishi mumkin.

Neftga va suvga to'yingan qatlamlar dastlab suvga yuqori darajada to'yingan hisoblanadilar. Uyumning tarkib topish jarayonida jinslarning zichligini kamayishi hisobiga g'ovak va bo'shliqlardan neft va gaz chiqib qatlamning yuqori qismiga ko'tariladi va u yerdan suvni siqib chiqaradi. Ammo suv g'ovak joylarda qisman qoladi, natijada neft-gazga to'yingan qatlamlar uglevodorodlar bilan birga suvning bir qismini ham o'zida saqlaydi. Bunday suvlar *qoldiq* suv deyiladi.

Qoldiq suv g'ovaklar devorida, kovaklarda, yoriqlar va ajralib qolgan bo'shliqlarda molekulyar bog'langan parda ko'rinishida hamda kapillyar bog'liq holatda uchraydi. Bunday suvlar o'lchami juda ham kichik bo'lgan kapillyarlar va jins zarrachalarining o'zaro tutash yuzasida ushlanib turadi. Geolog olimlar N.T.Mendrop va V.M. Nikolaevlarning fikricha, neft va gaz qatlamlari g'ovaklarida garchi qoldiq suv ko'p miqdorda yig'ilsa-da, neft quduq tomon harakatlanganida bu suvlar o'z joyida qolib, quduqdan suvsiz neft va gaz chiqadi.



7.18-rasm. Neft-gaz konida er osti suvlarining joylashish sxemasi a – suv o'tkazmaydigan jinslar; b – neft; v – gaz; g – minerallangan suv; d – kondensatsion suv; e – minerallangan va kondensatsion suvlar aralashmasi; suvlar turi: 1 – grunt suvlari; 2 – qatlamning yuqori qismidagi suvlar; 3 – shekka yoki chegara suvlari; 4 – oraliq suvlar; 5 – qatlam ostidagi suvlar; 6 – pastki qatlam suvlari; 7 – tektonik suvlar

Qatlamga sun'iy yoki *texnik suv qatlam* bosimini doimo ushlab turish uchun haydaladi. SHuningdek, quduq qazilayotganda yoki uni ta'mirlashda qatlamga yuborilgan suv ham *sun'iy haydalgan suv* sanaladi.

Neft-gazli zonalarida diz'yunktiv uzilishlar yoriqlari orqali harakatlanadigan suv *tektonik suv* deb ataladi. Bunday suvlar uyumni ishlatish vaqtida neft-gazli qatlamlarga kirib borib, quduqning suv bosishiga sabab bo'ladi.

Chekka yoki chegara suvlari deb suv-neft tutash yuzasi yoki gaz-suv tutash yuzasi ostida joylashgan suvlarga aytiladi. Bular odatda uyum joylashgan qatlamdagi suvlar bo'lib, ba'zan uyumni yuqoridan qoplab (ustki chekka suvlar), ba'zan ostki tomondan uni yuqoriga itarib (ostki chekka suvlar) turadi. Chekka suvlarning suv-neft (gaz-suv) tutash yuzasidagi qismi ostki suvlar nomi bilan ma'lum. Ostki suvlar neftli qatlamda, bevosita neft (gaz) uyumi ostida joylashadi va undan suv

Qoldiq suvning hosil bo'lishi va neft hamda gaz uyumlarining paydo bo'lishi uzviy bog'liq jarayon. Qatlamga kirib kelayotgan neft va gaz suvni g'ovaklardan siqib chiqaradi, lekin suv o'z joyini butkul bo'shatmay, qatlamda qoldiq suv ko'rinishida qisman qoladi. Gilli qumtosh, alevrolit, mikrog'ovakli ohaktoshlarda uning miqdori g'ovaklar hajmining 70% ini tashkil etishi mumkin. Odatda qumli-alevrolitli kollektorlarda qoldiq suv g'ovaklar hajmining 10-30%ini egallaydi.

Uglevodorodli uyumlardagi neft-suv va gaz-suv yuzalarida suvning kapillyar ko'tarilishi, gaz-neft tutash yuzada esa neftning ko'tarilishi kuzatiladi. Har xil tarkibli tog' jinslaridagi kapillyar ko'tarilishlar ham turlicha bo'ladi, shu sababli neft-suv, gaz-suv yoki gaz-neft tutash yuzalarida aniq chegarani ajratib bo'lmaydi. Bunday joylarda tutash o'tish zonolari hosil bo'ladi. Ayrim gaz konlarida qoldiq suvlardan tashqari, qoldiq neft ham bo'ladi. Qoldiq suvning miqdorini aniqlash neft va gaz zaxirasini hisoblash uchun zarur.

o'tkazmaydigan jinslar orqali ajralmay turadi. Bunday suvlar qatlamlarning qiyalik burchagi kam bo'lgan strukturalarda va katta qalinlikdagi kollektorlarda uchraydi.

Interval suv deb neftli va gazli qatlam (gorizont, majmua)lar oralig'ida joylashgan suvga aytiladi. Bunday suv neft va gaz qazib olishda yagona ishlatish ob'ekti bo'lib xizmat qiladi.

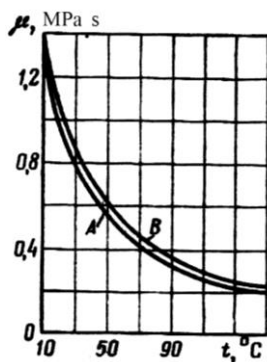
Grunt suvi deb yer yuzasidan pastdagi birinchi suv o'tkazmaydigan qatlam ustida joylashgan suvli gorizontdagi yer osti suviga aytiladi. Bunday suvlar atmosfera va yer usti suvlari bilan bog'liq bo'lib, erkin suv yuzasiga ega. Grunt suvi chaqir va mustahkam sementlanmagan jinslarda (qatlam turidagi suv) yoki jins yoriqlarida (yoriq suvi) uchraydi. Grunt suvining tarqalish maydoni bilan ta'minlanish maydoni bir-biriga mos tushadi. Grunt suvi o'ziga xos tarqalish maydoni bilan tavsiflanadi, tekis maydonlarda – kenglik zonalligiga, tog'li mintaqalarda – vertikal zonallikka ega.

7.18-rasmda qatlam, tektonik va grunt suvlarining joylashishi konning sxematik kesimida ko'rsatilgan.

7.3.1 Yer osti suvlarining fizik xususiyatlari

Qatlam suvining minerallanishi deb suvning tarkibidagi erigan tuzlar, ionlar va kolloidlarning umumiy miqdoriga aytiladi. Odatda g/100 g yoki g/l da ifodalanadi. Neft va gaz konlari suvlarining minerallanish darajasi keng miqyosda o'zgaradi – 1 g/l (chuchuk suvlar)dan 400 g/l gacha va undan ortiq (o'ta sho'r) bo'ladi. Oltita asosiy ionlar (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+})dan tashqari qatlam suvlarida karbonat ioni (CO_3^{2-}), kaliy (K^+) va temir (Fe^{2+} va Fe^{3+}) ionlari ko'p tarqalgan.

Qolgan elementlar(mikrokomponentlar)ning miqdori juda ham kam.

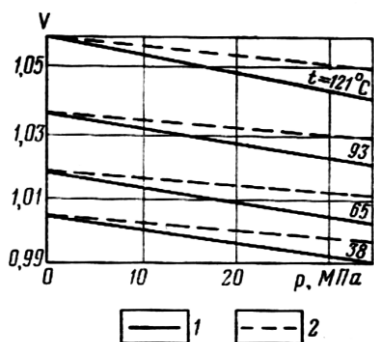


7.19 rasm. Suvning qovushqoqligi bilan temperaturasi oralig'idagi bog'liqlik: A – toza suv; B – tarkibida 60 g/l tuz bo'lgan suv

Qatlam suvlarining minerallanishi va kimyoviy tarkibiga ularning fizik va kimyoviy xususiyatlari (zichligi, qovushqoqligi, yuza tarangligi, elektr o'tkazuvchanligi va b.) mansub. Neft-gaz konlarini ishlatishda minerallashgan suvlarning yuqori darajada yuvuvchi xususiyatga ega ekanligiga e'tibor berish lozim. Shuning uchun ham uyumga suv haydashda bunday suvlarni ishlatish neftning siqib chiqarish koefitsientini oshirib yuboradi. Shu bilan birga minerallashgan suvlar ishlatilganda neft chiqarib olinayotgan quduqlar tubida tuz yig'ilishi mumkin.

Buning natijasida quduqning ishlash sharoiti yomonlashadi.

Qatlam suvidagi gazning miqdori 1,5-2,0 m³/m³ dan ortiq bo'lmaydi. Odatda aksariyat hollarda 0,2-0,5 m³/m³ ga teng bo'ladi. Suvda erigan gazning



7.20 rasm. Qatlam suvining hajmiy koeffitsientlari qiymati: 1 – toza suv; 2 – tarkibida erigan gaz boʻlgan suv

tuzlar miqdoriga bogʻliq. Suvning minerallanish darajasi *suvning shoʻrligi* deb ataladi. Suvning minerallashishi qiymati eksperimental yoʻl bilan aniqlangan quruq qoldiq, ionlar va mineral moddalar yigʻindisi orqali topiladi. Suvning minerallashishi mg-ekv yigʻindisi, suvning zichligi (Bome gradusi) orqali ifodalanadi.

Suvning temperaturasi shu joyning geotermik bosqichiga mos boʻladi. Lekin yuqori temperaturali tektonik suvlarning paydo boʻlishi bu holatni oʻzgartirib yuborishi mumkin. Suvning temperaturasini bilish muhim amaliy ahamiyatga ega. CHunonchi suvning qanday chuqurlikdan chiqib kelishini aniqlash konni ishlatishda zarurdir.

Maʼlumki, temperaturasining ortishi natijasida suv hajmi kengayadi (4°S da suvning zichligi eng yuqori darajaga koʻtariladi). Suvning termik kengayish koeffitsienti (yaʼni temperatura 1°S ga ortganda suvning birlik ulushidagi hajmiy oʻzgarishi) notekis boʻladi: 4-10°S da oʻrtacha $6,5 \cdot 10^{-5}$; 10-20°S da $-15 \cdot 10^{-5}$; 20-30°S da $-25 \cdot 10^{-5}$ va 65-70°S da $-58 \cdot 10^{-5}$.

Suvning elektr oʻtkazuvchanligi deb minerallashgan suvning elektr oʻtkazuvchanlik xususiyatiga aytiladi. Qatlam suvida erigan tuzlar uning elektrolit xususiyatlarini kuchaytiradi va elektr oʻtkazuvchanligini oshiradi. Distillangan suvlar esa oʻzidan elektr quvvatini oʻtkazmaydi. Elektr oʻtkazuvchanlik suvning solishtirma elektr qarshiligi bilan ifodalanadi. *Solishtirma qarshilik* deganda uzunligi va kesimi birlik ulushiga (1 mm, 1 sm) teng oʻtkazgichning elektr quvvati oʻtishiga koʻrsatgan qarshiligi (OM da) tushuniladi. Amaliyotda solishtirma qarshilik oʻlchov birligi sifatida 1 OM: m/m², yaʼni 1 OM-m qoʻllaniladi.

Suvning qovushqoqligi suyuqlikka xos xususiyatlaridan biri boʻlib, harakatlanish davomida ishqalanish kuchini yuzaga keltiradi. Qatlam suvining qovushqoqligi temperaturaga va eritma konsentratsiyasiga bogʻliq. Temperatura koʻtarilishi bilan suvning qovushqoqligi kamayib, minerallanish darajasi ortadi. Qiymati 0,3 dan 1,1 MPa·s gacha oʻzgaradi. Qatlam suvi qovushqoqligining qiymati uning nisbiy

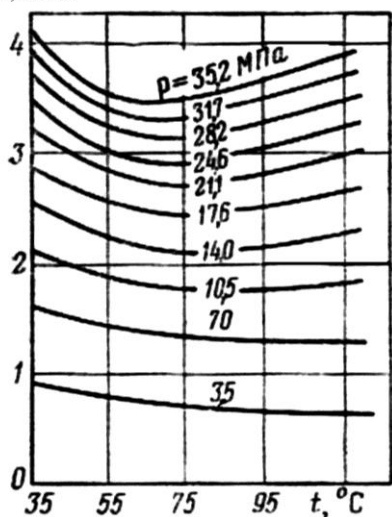
tarkibida metan koʻp miqdorda uchraydi, undan keyin azot, karbonat anhidrid gazi, metan gomologlari, geliy va argon ham boʻladi. yer osti suvlarining tarkibini faqat kimyoviy tahlil asosida aniqlash mumkin.

Suvning zichligi. Avval zichlik toʻgʻrisida maʼlumot beramiz. Zichlik – 1 m³ hajmdagi jins massasi. SI sistemasida zichlik birligi qilib kg/ m³ qabul qilingan. Qattiq va suyuq jismlar uchun standart modda sifatida 4°S temperaturadagi suv qabul qilingan. Oʻzbekistonda neft va neft mahsulotlarining nisbiy zichligi 20°S da aniqlanadi va 4°S suv zichligi nisbatiga teng boʻladi. Bu holda nisbiy zichlik ($r_{4^{20}}$) deb belgilanadi.

Suvning zichligi uning minerallashish darajasiga, yaʼni unda erigan moddalar yoki

qovushqoqligini oldindan belgilash imkonini beradi. Qatlam sharoitida suvning qovushqoqligi neft qovushqoqligidan ancha kam bo'ladi, shu boisdan suv neftga nisbatan tezroq harakatlanadi. Atmosfera sharoitlarida 20°Sda suvning qovushqoqligi 1,005 MPa·s (7.19-rasm)ga teng.

$N, \text{m}^3/\text{m}^3$



7.21-rasm. Tabiiy gazning toza suvda eruvchanligi (N). Diagrammadan foydalanishda suvning minerallanish darajasiga tuzatishlar kiritish zarur

o'zgaradi. Bu koefitsient qiymati qatlam temperaturasi va bosimga, shuningdek, suvda erigan gaz va tuzlar miqdoriga bog'liq (7.20-rasm). yer osti suvlarida gazning miqdori oz bo'lganligi sababli, ko'p hollarda bu koefitsient inobatga olinmaydi.

Gazlarning suvda eruvchanligi neftda eruvchanligiga nisbatan juda kam. Minerallanishi ortgan suvda gaz kam eriydi (7.21-rasm).

Suvning siqiluvchanligi bosim o'zgarganda suvning birlik ulushidagi hajmining qatlam sharoitida o'zgarishidan iborat. Bosim 0,1 MPa ga o'zgarganda suvning siqiluvchanligi $(3,7 \div 5) \cdot 10^{-4}$ 1/MPa atrofida bo'ladi. Tarkibida erigan gaz uchraydigan suvning siqiluvchanligi yuqori bo'ladi.

$$\beta_{B_1} = \beta_B (1 + 0,05r) , \quad (7.16)$$

bunda β_{B_1} – tarkibida erigan gaz bo'lgan suvning siqiluvchanligi, 1/MPa; β_B – toza suvning siqiluvchanlik koefitsienti, 1/MPa; r – suvda erigan gazning miqdori, m^3/m^3 . Mineral sho'r suvning siqiluvchanligi toza suvning siqiluvchanligidan kam bo'ladi. Bunday ko'rsatkich uyum rejimining tarkib topishida katta rol o'ynaydi.

Suvning sirtqi tarangligi – suvning bunday xususiyati uning yuvish qobiliyati bilan bog'liq. Sirtqi taranglik suyuqlikni havo va gaz bilan chegaralangan yuzasidagi molekullarning bir-biriga kuchli tortilishidan yuzaga keladi. Molekullalar bir-biriga kuchli tortilganda sirtqi taranglik miqdori ko'payadi va aksincha. Sirtqi taranglik (δ) harfi bilan belgilanadi va odatda $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ (N/m)da o'lchanadi. Sirtqi tarangligi kam bo'lgan suvning qumni yuvish va qatlamdan neftni siqib chiqarish qobiliyati yuqori bo'ladi. Sirtqi taranglikning qiymati suvning kimyoviy tarkibiga bog'liq.

Qatlam suvining hajmiy koefitsienti qatlam sharoitidagi suvning solishtirma hajmining uning mo'tadil sharoitdagi hajmiga nisbati orqali aniqlanadi. Qatlam suvining hajmiy koefitsientining qiymati 0,99 dan 1,05 gacha, M.M.Ivanovanning (1985) fikricha, 0,8 dan 1,20 gacha

7.3.2. Yer osti suvlarining kimyoviy xususiyatlari

Neft konlaridagi yer osti suvlari quyidagi xususiyatlari bilan ajralib turadi:

1) yuqori minerallashganligi; 2) tarkibida kaltsiy va natriy xloridlari yoki natriy gidrokarbonatlarining mavjudligi; 3) sulfatlarning ishtirok etmasligi yoki judayam kamligi; 4) J, Br, NH_4 ionlari miqdorining ortiqchiligi; 5) H_2S ning tez-tez uchrab turishi; 6) naftenli kislota tuzlarining ishtirok etishi; 7) erigan uglevodorod gazlarining borligi bilan.

Yer yuzasi suvlarining suyuq-tomchi ko'rinishda yoki suv bug'i holida yer po'stiga singib borishidan yer osti suvlari hosil bo'ladi. yer osti suvlarining tarkib topishida, shuningdek, dengiz cho'kindilari bilan ko'milib ketgan va keyinchalik cho'kindilar diagenezi jarayonida qayta tiklangan suvlar ham qatnashadi.

Turli tipdagi suvlarining hosil bo'lishi nihoyatda har xil bo'lib, quyidagicha tariflanadi: 1) yer osti suvlarining tog' jinsi bilan o'zaro ta'siri; 2) suvning gaz va neftga ta'siri; 3) mikrobiologik jarayonlarni suvga ta'siri; 4) turli geologik omillar (jinslarning litologik-fizik tarkibi va ularning kollektorlik xususiyatlari, tektonik va temperatura sharoitlari va b.) ta'siri va sh.k.

Gaz-neft konlaridagi suvlar tarkibida odatda quyidagi komponentlar mavjud bo'ladi:

1) eruvchan tuz ionlari: anionlar – OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- ; kationlar – H^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} ;

2) mikroelementlarning eruvchan ionlari: Br^- , J, B^{3+} , Sr^{2+} ;

3) kolloidlar: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 ;

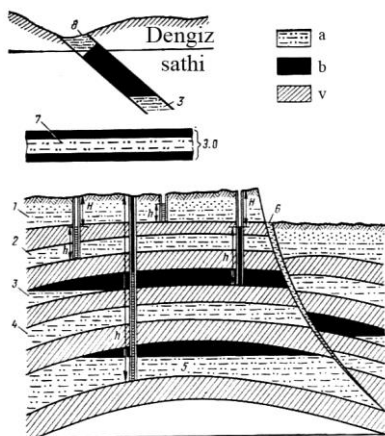
4) gazsimon moddalar: CO_2 , H_2S , CH_4 , H_2 , N_2 ;

5) organik moddalar: naften kislotalari va ularning tuzlari.

Neft konlaridagi suvlarni tahlil qilish asosida bir qatlamning turli joylaridan (suv-neft tutash yuza zonasi yoki chegara tashqarisi zonasidan) olingan suvlarining tarkibi har xil bo'lishi aniqlandi. Ko'pincha suv-neft tutash yuzasi zonasidan olingan suvning minerallashganlik darajasi yuqori va aksincha neftlilik chegarasidan uzoqroqdan olingan suvning minerallashganligi kamroq bo'ladi. SHuning uchun ham konni ishlatish chog'ida va chekka suvlarining siljishi mobaynida ularning minerallashganligi kamayib boradi. Bunday holat ishqorli suvlarda keskin bo'ladi. CHunki neft-suv tutash yuzasida biokimyoviy jarayon shakllanadi. Bunday jarayon sulfatlarning qisman tiklanishida sodir bo'ladi. Ko'pincha sulfatlar suvda oz miqdorda ishtirok etadi. Kimyoviy tahlil ionli, ekvivalentli va ekvivalent-foizli shaklda ifodalanadi.

7.3.3. Yer osti suvlari tasnifi

Neft va gaz konlarining yer osti suvlari neft va gaz konlariga nisbatan geologik – maydoniy joylashishiga qarab tasniflanadi. SHunga ko'ra neft konlaridagi yer osti suvlari – grunt (odatda bosimsiz suvlar), bosimli qatlam va tektonik yoriqlar suvlariga ajratiladi.



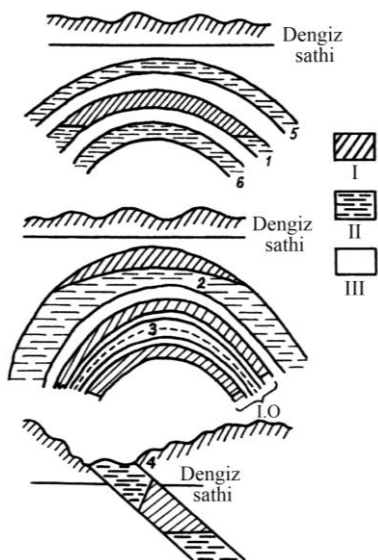
7.22 rasm. Qatlam suvlari a – suv; b – neft; v – gillar. Suvlar: 1 – grunt suvi (bosimsiz suv); 2 – neftli gorizontning ustida joylashgan suv (ustki bosimli suv); 3 – shekka chegara oldi zonasi suvi (ostki shekka bosimli suv); 4 – neftli gorizontga nisbatan pastda joylashgan suv (ostki bosimli suv); 5 – ostki suvlar; 6 – sbros bo'yisha Chuqurlikdan shiqadigan suv, 7 – oraliq suv; 8 – ustki shekka suv; N – sath shuqurligi; h bosim

va gazga to'yingan qismida joylashadi; 9) sun'iy qo'shilgan suvlar – neft-gazli qatlamni burg'ilashda, ta'mirlash ishlarida, qum tiqinini yuvishda qo'shiladigan suvlar. Qatlam bosimini tiklash uchun qatlamga suv haydalganda bunday suvlar qisman chekka, ostki, interval suvlar o'rini egallashi, ba'zan mustaqil o'rin egallashi mumkin (masalan, chegara ichra suv bostirishda) (7.23-rasm).

Ostki chekka suvlar mavjud bo'lganda neft-suv tutash yuzasining holati (7.24-rasm) neftliklikning tashqi (qatlamning ustki qismi bo'yicha) va ichki (qatlamning ostki qismi bo'yicha) chegarasini aniqlaydi.

Neftliklikning ichki chegarasida joylashgan qatlam bo'y baravariga, ya'ni ostki qismidan ustki qismigacha neft bo'ladi. Neftliklikning ichki va tashqi chegarasi oralig'ida joylashgan qatlamning ustida neft, ostki qismida suv bo'ladi va bu chegaraoldi zonasi deb yuritiladi.

Grunt suvlari yer yuzasidan unchalik chuqur bo'lmagan, birinchi suvto'sar qatlamda joylashadi. Ularning ishlatish rejimi gidrometeorologik sharoitlarga bog'liq. Bosimli qatlam suvlari (7.22-rasm) neftli qatlamlarga nisbatan geologik-maydoniy joylashishiga qarab quyidagicha bo'linadi (A.A. Kartsev, 1963): 1) ostki chekka (chegara) suvlar – neft uyumining pasaygan joyida, ostida joylashib, uni to'liq o'rab ololmaydi; 2) ostki suvlar – neft uyumi ostida joylashib, struktura bo'yicha uni to'liq o'rab oladi; 3) interval suvlar – neft va gazli qalin qatlamlar ichida joylashgan singuvchi qatlardagi suvlar bo'lib, yagona ishlatish ob'ekti hisoblanadi; 4) ustki chekka suvlar – neft va gaz uyumi bo'lgan qatlamlardagi suvlar bo'lib, bular uyumning ustida joylashadi; 5) ustki suvlar – qatlam suvlari bo'lib, neft va gazli qatlamlar ustida yotadi; 6) qatlam ostki suvlari – neft-gazli qatlam ostida yotuvchi suvli qatlamlardagi suvlar; 7) tektonik suvlar – yoriq suvlari–neft-gazli qatlamlarni kesib o'tgan diz'yunktiv yoriqlardagi suvlar; 8) bog'langan suvlar, asosan kapillyar suvlar – qatlamning neft

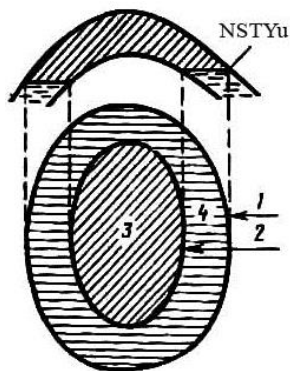


7.23-rasm. Neft-gaz konlaridagi er osti suvlarining yotish sharoitlari sxemasi (M.A.Jdanov bo'yicha): I – neft; II – suv; III – gil qatchalari; 1 – pastki shekka suvlar; 2 – ostki suvlar; 3 – oraliq suvlar; 4 – yuqori shekka suvlar; 5 – yuqori suvlar; 6 – pastki suvlar; I.O. – ishlatish ob'ekti

Neft olish jarayonida odatda neftlilik chegarasi siljib boradi. Neft konini oqilona ishlatish uchun neftlilik chegarasini bir me'yorda siljitish maqsadga muvofiq. Neftlilik chegarasi bir tekisda siljimagan taqdirda suvlanish tillari tarkib topadi va bunday holat suv bilan ushlanib qolgan, yakka-yakka tegilmagan neft qoldiqlarining hosil bo'lishiga olib keladi (7.25-rasm). Neftlilik chegarasining bir tekisda siljimasligi qatlamning geologik

tuzilishini har xilligiga (ayniqsa uning o'tkazuvchanligi bo'yicha), qatlamdan suyuqlik chiqarib olish usuliga va sh.o'.larga bog'liq.

Qatlam osti suvlari mavjud bo'lganda (neftlilik chegarasi faqat qatlamning ustki qismidan o'tganda) qatlamni ochishda suv-neftli tutash yuza quduq bilan kesib o'tilmasligi (quduqning tubi shu tutash yuzaning yuqorisida bo'lishi) kerak. Agar quduq suv-neftli tutash yuzasini kesib o'tkunday bo'lsa, quduqning ishlashida suv chiqadigan konuslar tarkib topadi (7.26-rasm, a). Agar qatlamning tarkibida (ayniqsa uning ostki qismida) gilli qatchalar bo'lsa, suv chiqadigan konuslarni bartaraf etish uchun quduq tubi sementlanadi (7.26-rasm, b). Ba'zi paytlarda qatlamning tag qismida gilli qatchalar mavjud bo'lganda suvlanish konuslari mutlaqo paydo bo'lmaydi.

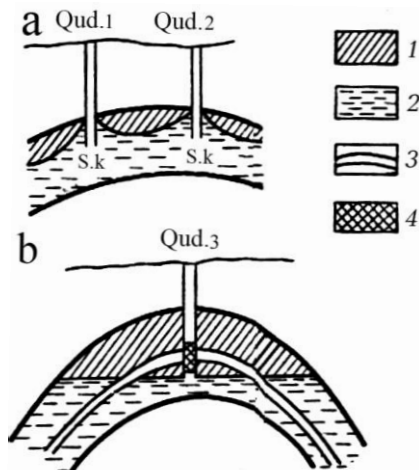


Ishlatish ob'ekti chegarasida ma'lum darajadagi qalin suvli qatlam bo'lsa (interval suvlar) quduq tanasi tubidan og'zigacha sementlanadi, so'ngra mustahkamlash quvurlari birikmasi qatlamning neftli qismida teshiladi.

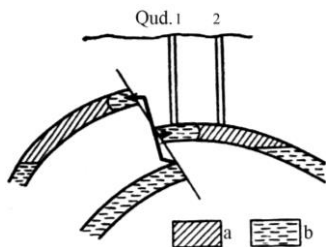
7.24-rasm. Neft-suv tutash yuzasining (NSTYu) joylashish sxemasi Neftlilik chegarasi: 1 – tashqi chegarasi (qatlamning ustki qismi bo'yicha); 2 – ishki chegarasi (qatlam ostki qismi bo'yicha); zonalar: 3 – neftli, 4 – **chegara** oldi (suvning yuzida suzib yuradigan neft zonasini joylashishi)



7.25-rasm. Suvlanish tillari (S.t.) va tegilmagan neft qoldiqlarining joylashish sxemasi 1- suvlanish tillari; 2 – tegilmagan neft qoldiqlari



7.26-rasm. Qatlam osti suvlari mavjudligida suvlanish konuslarining joylashish sxemasi 1 – neft; 2 – suv; 3 – gilli qatcha; 4 – tsementli tiqin; S.k. – suvlanish konuslari



7.27 rasm. Tektonik suvlar bilan neftli qatlamning suvlanish sxemasi a – neft; b suv

Agar uncha qalin bo'lmagan neftli va suvli (interval) qatlar qavatlangan bo'lsa, u holda bu ikki qatlar yagona ob'ekt sifatida ishlatiladi. Bunda suvli qatlamdan ko'p miqdorda suv chiqarib olinadi. Neftli qatlamning yer yuzasiga chiqib qolgan qismida atmosfera suvlarining to'planishidan ustki chekka suvlar hosil bo'ladi. Bunday hodisa Apsherondagi neft konining Shirvan gorizontida kuzatilgan.

Neftli qatlamning yer yuzasiga chiqib qolgan bosh qismida ustki chekka suvlar tarkib topgan bo'lsa, geologik qidiruv ishlarini qatlamning pastga egilgan qismi tomon yo'naltirish maqsadga muvofiq. Chunki neftli qatlamning yer yuzasiga chiqib qolgan qismida ustki chekka suvlarining hosil bo'lishi qatlamda neft uyumi bo'lmaydi degan xulosaga olib kelmasligi kerak. Ustki suvlarni neftli qatlamdan ajratish zarur.

Samarador neft qatlami ostida joylashgan va o'zidan suv o'tkazmaydigan jinslar bilan o'ralgan suvli gorizontdagi ostki suvlarni quduqlar bilan ochish kerak emas. Agar ular tasodifan ochib yuborilsa, u holda quduq tubini sementlab, bunday suvlarni ajratish kerak bo'ladi.

Yuqori bosimli suvlar qatlamlardagi tektonik darzliklar bo'yicha harakatlanib neftli qatlamlarning yuqori qismida to'planishi yoki neftni siqib chiqarib, o'rni butkul egallashi mumkin.

Neftli qatlamning yuqori – bosh qismining tektonik suvlar bilan qoplanishi (7.27-rasm) Turkmaniston Respublikasining Nebit-Dag, Balaxona-Sabunchi-Ramana va boshqa neft konlarida kuzatilgan.

Qatlamda tektonik suvlar mavjud bo'lganda qatlamning buzilish yuzasi bilan tutash qismiga yaqin joyda qazilgan razvedka quduqlaridan olingan ma'lumotlar bo'yicha uning neftliligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin emas. Bunday hollarda tutash zonalaridan uzoqroqda qatlamning egilishiga

qarab qo'shimcha razvedka quduqlari qazilib, sinov ishlari bajariladi.

7.3.4. Suv-neft tutash yuzasi va uning tavsifi

Suv-neft tutash yuzasi neftli qatlamlarda neft va suvni ajratuvchi chegara hisoblanadi. U turli qalinlikdagi zonadan iborat. Bu zonada neft va erkin suv mavjud. Suv-neft tutash yuzasi odatda gorizontali, ayrim hollarda bir oz qiya holatda bo'ladi. Neft uyumining yuqori qismidagi qatlam o'zidan suv o'tkazmaydi. Suv-neft tutash yuzasi qatlamdagi mavjud neft va erkin suvni ajratuvchi chegara hisoblanadi. CHegara toza neft yuzasiga qanchalik yaqin borsa, qatlamda neft miqdori shuncha ko'payib, suv miqdori esa kamayadi va aksincha, chegara toza suv yuzasiga yaqinlashsa, neft miqdori kamayib, suv miqdori ortadi.

Kollektorning toza neftli qismidan toza suvli qismiga o'tadigan joyi *o'tish zonasi* deb ataladi. Xorijlik olimlar Kerrol va Knutson olib borgan ilmiy-tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, zarralari yaxshi saralangan va o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan qumtoshlarda o'tish zonasining qalinligi 0,3 m dan ortiq emas va aksincha, litologik tarkibi turlicha, o'tkazuvchanligi esa kam bo'lgan qumtoshlarda o'tish zonasining qalinligi 8 m gacha boradi. Suv-neft tutash yuzasi kamdan-kam gorizontali holatda bo'lib, asosan qiya holatda uchraydiki, bu ta'minlanish oblasti o'rni va o'lchamiga, kollektorning o'tkazuvchanligiga, yer osti suvlari harakati dinamikasiga va h.k.larga bog'liq.

Agar neft(gaz) uyumlari massiv ko'rinishiga ega bo'lsa, suv-neft tutash yuzasi neft(gaz) saqllovchi qatlamlarning hammasini kesib o'tadi. Konlarni ishlatish jarayonida neft(gaz)li jinslarning ichki va tashqi chegaralari neft(gaz) uyumlarining gumbaz tomoniga qarab suriladi.

Qatlamning neftga to'yingan qismidan suvga to'yingan qismiga o'tishda solishtirma qarshilikning o'zgarishini aniqlash uchun bajarilgan geofizik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, suv-neft tutash yuzasi uchun o'tish zonasining shunday chegarasini qabul qilish kerakki, toki unda solishtirma qarshilik qiymati kritik qarshilik qiymatiga teng bo'lsin va u qatlamning eng kam solishtirma qarshiligi sifatida qabul qilinsin. Bunday qatlamdan neftning suvsiz oqimi olinadi.

Qatlamning solishtirma qarshiligini uni sinashdan olingan ma'lumotlar bilan solishtirib kritik qarshilik aniqlanadi. Masalan, Rossiyaning Tuymazin va Bavlin neft konlarida kritik qarshilik 7 Om·m ga teng bo'lib, qatlamning neftga to'yinganlik darajasi 68% ga to'g'ri keladi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra bu konlarda suv-neft tutash yuzasi suv yuzasidan 1,1 m yuqorida joylashgan.

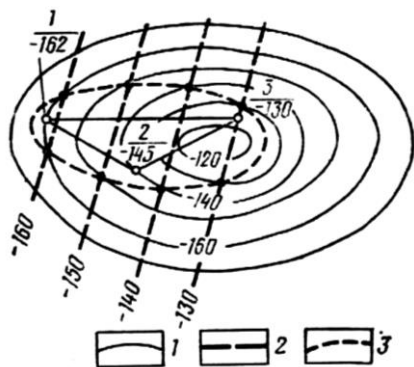
Solishtirma qarshilikning o'tish zonasida taqsimlanishini o'rganish uning chiziqli qonun bo'yicha sodir bo'lishini ko'rsatdi. N.N. Soxranov metodikasiga binoan (bu metodika «Quduq geofizikasi» kursida o'qiladi) Tatariston va Boshqirdistonda suv-neft tutash yuzasi sifatida o'tish zonasining pastki qismidagi, neftga to'yinganligi 70% ga teng bo'lgan shartli yuza qabul qilingan.

Ammo qavatlangan g'ovakli va g'ovakli bo'lmagan tog' jinslarining qatlamning ostki qismidagi suv-neft tutash yuzasi oralig'ida bo'lishi uning holatini quduq geofizikasi metodlari yordamida aniqlashni qiyinlashtiradi.

Demak, istalgan bir fursatda suv-neft tutash yuzasini aniqlash masalasi u yoki bu geologik sharoitlarga va bajarilgan tadqiqotlarning mukammalligiga qarab hal etiladi.

Erkin suvning yuzasini faqat g'ovaklari yoki yirik darzliklari bo'lgan kollektorlarda to'g'ri aniqlash mumkin. Kapillyarligi yuqori bo'lgan, ayniqsa kapillyar g'ovakli kollektorlarda suv-neft yuzasini aniqlash juda qiyin kechadi, chunki tutash yuzaning holatiga kollektorlarning o'tkazuvchanligi, kapillyar bosimi, neft va suvning fazaviy o'tkazuvchanligi, yuza tortishishi, shuningdek, suv-neft – jins sistemasidagi suyuq faza bilan jins oralig'idagi chekka burchakning o'lchami va boshqa omillar sezilarli ta'sir etadi. Muhit yuzasi chegarasi sifatida aniqlanadigan neft-suv tutash yuzasi neft va suv chiqarishda doimo erkin suv yuzasidan yuqorida (goho juda yuqorida) joylashadi.

Neft-suv tutash yuzasi doimo gorizontol holatda bo'lmaydi, goho u egik holatda joylashadi. Bu ta'minlanish oblastining o'lchami va joylashgan o'rniga, kollektorning o'tkazuvchanligiga, yer osti suvlarining harakatlanish dinamikasiga va sh.o'. bog'liqdir. V.P. Savchenkning ta'kidlashicha, neft va gaz uyumlarining bir joydan ikkinchi joyga siljishi (va neft-suv va gaz-suv tutash yuzalarining gorizontol holatda bo'lmasligi) asosan qatlam suvlari harakatiga bog'liq. Uning fikricha, qatlam suvlari bosimining farqi unchalik katta bo'lmaganda neft va gaz uyumlarining siljishi amalda suvning harakat yo'nalishi bo'ylab sodir bo'lmaydi. Biroq suv bosimining o'zgarish farqi 0,01 MPa ga yaqin bo'lsa yoki 1 km masofada 1 m dan ortiq o'zgarsa, u holda gaz uyumlarining (o'lchami katta bo'lganda) siljishi suvning harakat yo'nalishi bo'yicha bir necha metr ga, neft uyumlarining siljishi esa bir necha o'nlab metr ga etishi mumkin.

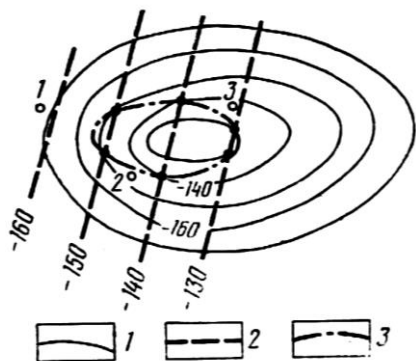


7.28 rasm. Neft suv tutash yuzasi qiya bo'lganda neftlikning tashqi chegarasi holatini aniqlash sxemasi 1 – mahsuldor qatlam ustki qismining izogipslari, m; 2 – neft suv tutash yuzasining joylashgan shuqurligining izoshizqlari, m; 3 – neftlikning tashqi chegarasi

Gaz-neft tutash yuzasi erkin gaz miqdorining 100% ligini va gazning neftda 100% eriganini belgilovchi chegara hisoblanadi. Bunday hollarda neftdan gazga o'tadigan zona mavjud bo'ladi. Neft-gaz tutash yuzasi fizik xususiyatlari bir-biriga o'xshash uglevodorodlar aralashmasida chegara rolini o'ynaydi. SHuning uchun ham bunday aralashmalarni bir-biridan ajratish suv-neft tutash yuzasi chegarasini aniqlashdan qiyin kechadi. Gaz qalpog'i katta va neft xoshiyasi unchalik keng bo'lmaganda gaz-neft tutash yuzasini aniqlash ayniqsa murakkab bo'ladi.

Neft zaxiralarini hisoblashda neftga to'yingan qatlamning foydali qalinligi bo'yicha izopaxit xaritalarini tuzishda tutash yuzalarni to'g'ri aniqlash lozim. Neft uyumi balandligi unchalik katta bo'lmagan qiya strukturalardagi suv-neft

tutash yuzasining holatini mukammal belgilash zarur, chunki kichik bir xatolik ham neft zaxiralarini hisoblashda chalkashliklar keltirib chiqaradi. SHuni nazarda tutish lozimki, yuqorida qayd etilganidek, qumtoshlarda gil qatchalarining ishtirok etishi suv-neft tutash yuzasini turli metodlar (shu jumladan geofizik metodlar) bilan aniqlashni qiyinlashtirib yuboradi.



7.29 rasm. Neft suv tutash yuzasi qiya bo'lganda neftililikning ishki chegarasi holatini aniqlash sxemasi 1 – mahsuldor qatlam tubining izogipslari, m; 2 – neft suv tutash yuzasining joylashgan shuqurligining izochiziqlari, m; 3 – neftililikning ishki chegarasi

tasavvur hosil qilishga yordam beradi.

Gaz-neft tutash yuzasi holatini aniqlash uchun quduqlar bo'yicha gaz omilining izochiziqlari xaritasi tuziladi; interpolatsiya va ekstrapolyatsiya yo'li bilan xaritada 100% gaz olishni ifodalaydigan izochiziq topiladi. Bunday izochiziqlar *gazlilik chegarasi* hisoblanadi va shunga binoan gaz-neft tutash yuzasi haqida tasavvur paydo bo'ladi.

Uyumdagi suv-neft tutash yuzasining xususiyatlarini o'rganish, neftililikning tashqi va ichki chegarasini aniqlash, shuningdek, neftga to'yingan foydali qalinlik xaritasini tuzish uchun suv-neft tutash yuzasining izogips xaritasi tayyorlanadi.

Suv-neft tutash yuzasi bo'yicha quduqlardan olingan ma'lumotlar etarli bo'lmasa, izogipslar xaritasini tuzishda tutashish metodini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

7.28-rasmda mahsuldor qatlam ustki qismining struktura xaritasi tasvirlangan. Rasmdan ma'lum bo'lishicha, 1, 2 va 3 – quduqlarda suv-neft tutash yuzasi tegishli -162, -145 va -130 m mutlaq chuqurliklarda aniqlangan. Izogips chiziqlar kesimi struktura xaritasi kesimiga teng bo'lgan suv-neft tutash yuzasining quduqlarda aniqlangan mutlaq balandligi quduqlararo interpolatsiya qilinib, suv-neft tutash yuzasining chuqurlik xaritasi tuziladi. Mahsuldor qatlamning ustki qismi

Shuning uchun ham suv-neft tutash yuzasining holatini to'g'ri aniqlash maqsadida quyidagi tadqiqotlar majmuasini bajarish zarur:

1) quduqlarni sanoat miqyosida sinash; bunda suv-neft tutash yuzasi mustahkamlash quvurlarida ochilgan va quduqni sinash chog'ida 100% neft bergan teshiklarning pastki qismi va 100% suv bergan teshiklarning yuqori qismi oralig'ida bo'ladi; quduq ishga tushirilgandan so'ng unda suvning tez ko'payishi quduqning suv-neft zonasida joylashganligidan darak beradi (agar quduqqa boshqa omillar ta'sir ko'rsatmasa; masalan, suv konusi paydo bo'lmagan bo'lsa); 2) kernlarni o'rganish; ularda neft va suvning mavjudligi va o'zaro joylashuvini aniqlash; 3) elektr va radioaktiv karotaj; ulardan olingan ma'lumotlar neft-gaz va neft-suv tutash yuzalari holati haqida

va suv-neft tutash yuzasining bir xil qiymatli izogipslarining kesishgan nuqtalari neftga to'yingan foydali qalinlikning nol miqdorini bildiradi va *neftlilikning tashqi chegarasini* anglatadi. *Neftlilikning ichki chegarasining* holatini aniqlash uchun mahsuldor qatlamning ostki qismining struktura xaritasi tuziladi va bu xaritaga avval olingan neft-suv ajralish yuzasining izochiziqlari tushiriladi (7.29-rasm).

Qatlamning ostki qismi va suv-neft tutash yuzasining bir xil qiymatli izogipslarining kesishgan nuqtalarida neftga to'yingan foydali qalinlik miqdori qatlamning foydali qalinligiga teng bo'ladi. Agarda qatlam qalinligi bo'yicha o'tkazuvchan bo'lsa, u neftlilikning ichki chegarasi holatiga mos keladi.

7.4. QATLAM TEMPERATURASI

Qatlam temperaturasi deganda mahsuldor qatlamlarning tabiiy (boshlang'ich) temperaturasi tushuniladi. Uning qiymati temperaturaning ma'lum qonuniyatga ko'ra kon kesimi bo'yicha o'zgarishiga qarab aniqlanadi. Boshlang'ich temperatura mahsuldor qatlamdagi uglevodorodlarning fazoviy holatiga, qatlam suyuqliklari va gazlarining qovushqoqligiga va ularning filtrlash sharoitlariga kuchli ta'sir etadi.

Uyumlarni ishlatish jarayonida dastlabki temperaturadan past yoki yuqori bo'lgan temperaturadagi turli eritmalarini qatlamga haydash orqali uning tabiiy termodinamik sharoitlarini keskin o'zgartirib yuborish mumkin. Bundan tashqari quduq tubidagi va atrofidagi tog' jinslarida issiqlik almashinish jarayonlari yuzaga keladi va bu qatlamdagi dastlabki temperaturaning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Qatlam nefti, suvi va gazining xususiyatlarini o'rganishda (qatlamni ishlatish, tahlil qilish va loyihalashda), qatlamning ishlash rejimini aniqlashda va yer osti suvlarining harakatlanish dinamikasini tadqiq qilishda, neft va gaz uyumlari hosil bo'lgan sharoitlarni bilishda va ularning turli strukturalarda joylashishini belgilashda, shuningdek, yer qobig'ining issiqlik maydonini (geofizik tadqiqotlar yordamida) aniqlashda qatlam temperaturasi muhim rol o'ynaydi. SHu bilan birga qatlam temperaturasi mustahkamlash quvurlarini sementlash va perforatsiyalash bilan bog'liq turli texnik masalalarni hal etishda katta yordam beradi.

Quduqdagi temperatura maksimal termometr yoki elektrotermometr bilan o'lchanadi. Maksimal termometr bilan qatlamning faqat ma'lum nuqtasidagi temperatura o'lchanadi. Termometr quduqqa ingichka po'lat simi bilan YAKovlev chig'irig'i yordamida tushiriladi. Temperaturani yaxshi sezishi uchun o'lchanayotgan intervalda termometr 1-2 soat ushlab turiladi. Maksimal termometrdan foydalanishda uni turli zarbalardan saqlash uchun u metall g'ilof-gilzaga joylashtiriladi. Agar havo temperaturasi quduqdagi temperaturadan yuqori bo'lsa, termometrni quduqqa tushirishdan avval sovitish kerak bo'ladi. Temperaturani o'lchash qatlamning yuqori nuqtalaridan boshlanadi. Bunday sharoitda termometrni quduqqa tushirish va ko'tarishda eritmani u bilan aralashib ketishidan saqlash kerak. Buni nazorat qilish uchun quduqqa bir vaqtning o'zida 2-3 ta termometr tushiriladi.

Elektrotermometrdan foydalanish ancha qulay. Quduqqa elektrotermometr karotaj kabelida tushiriladi. Temperaturani o'lchash vaqti maksimal termometrda o'lchashga nisbatan ancha qisqa. Temperaturani mustahkamlash quvurlari bilan

jihozlangan hamda jihozlanmagan quduqlarda ham o'lash mumkin. O'lashdan oldin quduq 20-25 sutka mobaynida tinch qoldiriladi. Bunda quduqni burg'ilash va ishlatish paytida o'zgargan temperatura tabiiy holatiga qaytadi. Ammo kon sharoitida ko'pincha quduqni ishlatishdan to'xtatilgandan so'ng 4-6 soat o'tgach temperatura o'lchanadi. Burg'ilash jarayonida temperatura quduqda geofizika ishlarini o'tkazish vaqtida bajariladi.

Ishlatish quduqlarida nasos yuqoriga ko'tarilgandan so'ng temperatura o'lchanadi. Bunday o'lashlar faqat mahsuldor qatlam yotgan intervallarda amalga oshirilsa ishonchli bo'ladi.

Qatlamning boshqa intervallari bo'yicha ishonchli ma'lumotlar olish uchun quduq gilli eritma bilan to'ldiriladi va uzoq vaqt (goho 20 sutkaga) to'xtatib qo'yiladi. Bunday hollarda temperaturani butkul ishlamayotgan yoki vaqtincha to'xtatib qo'yilgan quduqlarda o'lash ma'qul. Temperaturani o'lashda gaz namoyonlanishini inobatga olish kerak, chunki bunday paytda qatlamning tabiiy temperaturasi pasayishi mumkin. Temperaturani o'lash natijasida olingan ma'lumotlardan geotermik bosqich va geotermik gradientni aniqlashda foydalanish mumkin.

Geotermik bosqich, ya'ni chuqurlik bo'yicha temperaturaning 1°S ga qonuniy ortish masofasi (metrda) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G = \frac{H - h}{T - t}, \quad (7.17)$$

bunda G – geotermik bosqich, $m^{\circ}\text{S}$; N – temperatura o'lchangan chuqurlik, m ; h – doimiy temperaturali qatlam chuqurligi, m ; T – N chuqurlikdagi temperatura, $^{\circ}\text{S}$; t – yer yuzasidagi havoning o'rtacha yillik temperaturasi, $^{\circ}\text{S}$. Geotermik bosqichni aniq tavsiflash uchun temperatura quduq tanasi bo'yicha o'lchanadi. Bunday ma'lumotlar kesimning turli intervallarida geotermik bosqich qiymatini hamda geotermik gradient qiymatlarini aniqlash imkoniyatini yaratadi.

Geotermik gradient doimiy temperaturali zonaning pastki chegarasidan boshlab temperaturaning har 100 m chuqurlikda ortishini ko'rsatadi.

Geotermik gradient miqdori (G) quyidagicha aniqlanadi:

$$G = \frac{(T - t) \cdot 100}{H - h} \text{ ga teng,} \quad (7.18)$$

demak, geotermik bosqich bilan geotermik gradient orasidagi bog'liqlik quyidagi nisbat orqali aniqlanadi:

$$G = \frac{100}{G}. \quad (7.19)$$

Termik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlardan foydalanib, quduq kesimidagi gazli, neftli, suvli qatlamlar, shuningdek, neft konining geologik tuzilishi ham o'rganiladi.

V.M. Nikolaev geotermik ma'lumotlardan yer osti suvlari dinamikasini va ular oqimining yo'nalishini kuzatish uchun foydalanish mumkinligini ta'kidlagan.

Rus olimi G.M. Suxarev Tersk-Dog'iston neft-gazli oblastidagi chokrok gorizontining III guruh qumtohlari bo'yicha yer qa'rining neft-gazliligini

bashoratlash maqsadida geoizoterm xaritasini tuzadi. Olim suv almashinishi qiyin bo'lgan zonalaridagi suvli majmualarda geotermik gradientning qiymati uning gipsometrik holatiga bog'liq bo'lishini aniqladi. Agar suvli majmua manfiy belgili bo'lsa, bunday holatda geotermik gradientning qiymati ham eng past bo'ladi va aksincha, suvli majmua musbat belgili bo'lsa, geotermik gradient miqdori ham yuqori bo'ladi. Suv sust harakatlanadigan, ya'ni suv almashinish jarayoni sezilarli bo'lmagan zonalarda, geotermik bosqich mo'tadil bo'ladi. Maydonning litologik tuzilishiga va strukturaviy sharoitlariga bog'liq holda suv harakati sust bo'lgan zonalarda geotermik bosqichning miqdori suv almashinishi kuchsiz va suv almashinmaydigan zonalar oralig'idagi qiymatlarga mos keladi.

Geoizoterm xaritasida qumtoshlarning o'tkazuvchanligining kamayishi natijasida yer osti suvlari oqimi tezligining pasayishi, shuningdek, yer osti suvlarining dinamikasini va yer osti suvlarining harakatlash yo'nalishi va sh.o'. to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Amerikalik olim Van Orstrand AQShdagi neft konlari geotermiyasi borasida regional tadqiqotlar olib bordi. Uning fikricha, geotermik gradient antiklinal zonalarda ortib borib, sinklinal zonalarda kamayadi. Demak, antiklinallarda yuqori temperaturali zonalar, sinklinallarda esa past temperaturali zonalar bo'lar ekan.

Ma'lumki, yer qobig'ining yuqori qatlamlarida (10-20 km) geotermik bosqich o'rtacha 33 m⁰S ga teng va u yer sharining turli uchastkalarida har xil bo'ladi.

Chunonchi, Rossiyaning Grozniy neftli oblastida geotermik bosqich 8-12 m⁰S, Apsheron yarim orolida 21-37 m⁰S, Moskvada 39,3 m⁰S, Parijda 28,2 m⁰S, Donbassda 28,0 m⁰S, Bakuda 26,0 m⁰S, bir qator Volga-Ural neft-gazli provintsiyalarida 80-100 m⁰S, Janubiy Afrikadagi oltin konlarida 110 m⁰S ga teng. Yuqorida qayd etilganlardan ma'lum bo'lishicha, neftning fizik holati va xususiyatlari (qovushqoqligi, sirt tarangligi, gazni yutish qobiliyati) temperaturaning past yoki yuqoriligiga qarab keskin o'zgarar ekan, binobarin neftning qatlam bo'ylab quduq tubi tomon harakatlanish qobiliyati ham o'zgaradi.

7.5. QATLAMNING NEFT-GAZGA TO'YINGANLIGINI ANIQLASH METODLARI

Dastlab qatlamning neftga to'yinganligi to'g'risida ma'lumot beramiz. *Qatlamning neftga to'yinganligi* deganda qatlamdagi neft miqdorining neft saqlovchi jinslar g'ovaklari, kovaklari va yoriqlari hajmi yig'indisiga bo'lgan nisbati tushuniladi. Tabiiy sharoitlarda neft eng yirik g'ovaklarning ma'lum bir qisminigina to'yintiradi. Kichik g'ovaklar esa sirt tarangligi kuchi ta'sirida suv bilan to'ladi. G'ovaklar qancha kichik bo'lsa, qatlamlarda «ko'milgan» suv shuncha ko'p bo'ladi. Ayrim qatlamlarda bunday suvlar 40% ni tashkil etadi. «Ko'milgan» suv odatda uyumni ishlatish jarayonida namoyon bo'lmaydi va quduqdan faqat suvsiz neft chiqadi.

Agar neft qatlamining ostki qismida ostki suvlar namoyon bo'lsa, ularda jins bo'ylab kapillyar ko'tarilish yuz beradi, natijada qo'shimcha ta'sir kuchi yuzaga kelib, suv yirik g'ovaklarni ham egallay boshlaydi. G'ovak kanallarining diametri

qancha kichik bo'lsa, kapillyar ko'tarilish shuncha yuqori bo'ladi. SHu sababli suv-neft tutash yuzasi sathidan yuqoriroqda yuzaga keladigan neft-suv o'tish zonasining qalinligi 2-3 m ga etadi va suvning miqdori yuqoriga tomon kamayib boradi. Qatlam bosimining qiymati neftning gazga to'yinish bosimi qiymatidan past bo'lsa, gaz neftdan pufakchalar hosil qilib ajrala boshlaydi, agarda kollektorlarning o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lsa, u holda ajralayotgan gaz uyumning yuqori qismiga tomon harakatlanib, gaz qalpog'ini hosil qiladi. Erkin gaz qatlamning neftga to'yinishini pasaytiradi.

Qatlamning neftga to'yinganligini aniqlaydigan ikkita metod ma'lum:

- a) jins namunasini tahlil qilish asosida aniqlash;
- b) konda bajarilgan geofizik tadqiqotlar asosida aniqlash.

a) Qatlamning neftga to'yinganligini jins namunalari asosida aniqlash

Neftli qatlamdan olingan jins namunasini yer yuzasiga ko'tarish paytida bosim pasayib ketadi, shu sababli neftdan gaz ajralaboshlaydi. Ajralgan gaz g'ovaklardan uning tashqarisiga oldidagi neftni itarib chiqaradi. Binobarin, yer yuzasiga chiqarilgan jins namunasining neftga to'yinganligi qatlam sharoitidagi jinsning neftga to'yinganligidan farq qiladi. SHunga qaramay, bunday jinsning namunalari quyidagi maqsadlar uchun ishlatilishi mumkin:

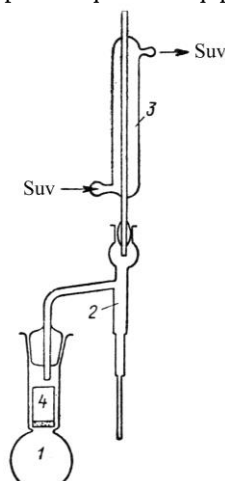
1. Jinsning neft-gaz-suvga to'yinganligi to'g'risida taxminiy fikrlash uchun AQSh lik, Rossiyalik, O'zbekistonlik va b. olimlar konlardan olingan kernning neft-suvga to'yinganligini tahlil qilib, ko'pgina hollarda g'ovaklarda qariyb 15% neft, 40% suv va 45% gaz bo'lishini aniqladilar. SHu bilan birga qoldiq suvdagi xloridlar miqdorini o'rganib va tahlil qilib, qoldiq suv gilli eritma zardoblari bilan turli nisbatda aralashgan bo'lishi mumkinligini ham o'rgandilar.

2. Qoldiq neftga to'yinganlikni o'rganish orqali qatlamning neft beraolish koeffisientini aniqlash. Buning uchun neftda erigan gazning ajralib chiqishidan va kengayishidan neftni qatlamdan siqib chiqarilish sharoiti o'rganiladi.

Aniqlanadigan natijalar to'g'ri bo'lishi uchun xuddi qatlamdagi kabi jins namunasidagi bosimni asta sekin kamaytirib borish zarur. Namuna quduqdan tez ko'tarilmasligi zarur, chunki u tez ko'tarilganda qatlamning neft beraolishi to'g'risidagi ma'lumotlar qiymati ortib ketadi. M. Masket va R.D. Botset tadqiqotlariga ko'ra, kerndagi qoldiq neftga to'yinganlik konni ishlatishda hisoblangan miqdorga namunani quduqdan ko'tarish paytida bosimining kamayishi 0,007-0,0001 MPa/min dan ortiq bo'lmasa yaqin keladi.

3. Qatlamning neftga to'yinganligini bevosita aniqlash. Jins namunasini yer yuzasiga chiqarishda uning tarkibidagi neft va gazning bir qismi yo'qoladi, ammo subkapillyar kanallardagi ko'milgan suvlar tog' jinslari bilan fazalararo tortishish kuchlari ta'sirida bog'liq bo'lgani uchun namunada saqlanib qoladi. Agar qatlamda erkin gaz bo'lmasa, bog'langan suvning miqdorini bilib, uning hajmini g'ovaklar hajmi qiymatidan ayirib, qatlam sharoitida neftli g'ovaklar hajmini aniqlaymiz.

Neftga to'yinganligi aniqlanadigan jins namunasi zudlik bilan eritmadan tozalanib (latta bilan artilishi yoki suv bilan yuvilishi kerak), tekshirilib, so'ngra parafin qati bilan qoplanadi.



7.30 rasm. LP 4 asbobi sxemasi.

«Ko'milgan» suv Dina va Starka asbobida, qoldiq neft esa Sokslet asbobida namunani eritib yuvish asosida aniqlanadi. «Ko'milgan» suv to'g'risida qisqacha ma'lumot beramiz. Bunday suv yer yuzasidan tog' jinslariga singigan va hududlarning keyinchalik cho'kishi va ular ustiga yangi cho'kindilarning yotqizilishidan ko'milib ketgan yer osti suvidir. U qadimgi infiltratsion (yoki inflyutsion) suv hisoblanadi. «Ko'milgan» suv singenetik – ularni saqlab turgan cho'kindilar bilan bir vaqtda paydo bo'lgan; epigenetik – dengiz havzalarida avval paydo bo'lib, keyinchalik suv o'tkazuvchan tog' jinslariga singib ketgan bo'ladi.

Namunani suvga va neftga to'yinganligini bir vaqtning o'zida aniqlash Zaksning LP-4 asbobida bajariladi (7.30-rasm). «Ko'milgan» suvni haydash quyidagicha bo'ladi: Tadqiq qilinayotgan namuna gilzaga 4 joylashtiriladi, gilza 1 kolba og'ziga o'rnatiladi. Asbobga toluol quyiladi, suyuqlik chiqib ketadigan joylarini bor yo'qligi puxta tekshirilgandan so'ng kolba 1 usti yopiq elektr pechkada isitiladi; ajralib chiqayotgan suv qabul qiluvchi idishning pastki qismida to'planadi; qabul qiluvchi idishning oralig'i $0,02 \text{ sm}^3$ li bo'laklarga bo'lingan. Suv hajmining ortishi to'xtab, suv sathining yuqori qismida joylashgan erituvchi butkul tiniqlashganda suv haydash to'xtatiladi.

Gilzadan kolbaga tushayotgan erituvchi butunlay tiniq holatga kelganda namunani eritib yuvish nihoyasiga etadi.

Suvga to'yinganlik koeffisienti quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{V_c d}{m p'},$$

bunda ρ – jins zichligi; m – mutlaq g'ovaklilik koeffisienti; p' – namunaning eritib yuvishdan keyingi og'irligi; V_s – qabul qiluvchi idishdagi suvning hajmi.

Namunadagi neft hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_H = \frac{1}{\rho_H} (p - p' - V_c \rho_c),$$

bunda ρ_n – neft zichligi; r – namunaning eritib yuvishgacha bo'lgan og'irligi; ρ_v – cuvning tajriba o'tkazilayotgan temperaturadagi zichligi.

Neftga to'yinganlik koeffisienti quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$\beta = \frac{V_H d}{m p'}.$$

b) Qatlamning neftga to'yinganligini konda bajarilgan geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida aniqlash metodi

Bu metod cho'kindi jinslarning solishtirma elektr qarshiligini g'ovaklarda joylashgan suvning miqdori va minerallashtirish darajasiga bog'liqligiga asoslangan. Yonlama elektr zondlash yo'li bilan o'rganilayotgan qatlamning solishtirma qarshiligini ρ_n aniqlab va uni bu qatlamning suvli qismini solishtirma qarshiligini $\rho_{v,p}$ o'rtacha qiymatini hisoblab chiqib, qarshilikning ko'payish koeffitsientini quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$\rho_H = \frac{\rho_{H,n}}{\rho_{B,n}} .$$

Keyinchalik ρ_n parametrni jinsning neftga to'yinganlik koeffitsientiga bog'liqligini aks ettiruvchi egri chiziq bo'yicha jinsning neftga to'yinganligi aniqlanadi (7.31-rasm). Aniqlanishiga ko'ra neftga to'yinganlikni ρ_n parametriga bog'liqlik darajasi gili-qumtosh (rasmda 1-egri chiziq) va karbonat jinslarida (rasmda 2-egri chiziq) turlicha bo'ladi.

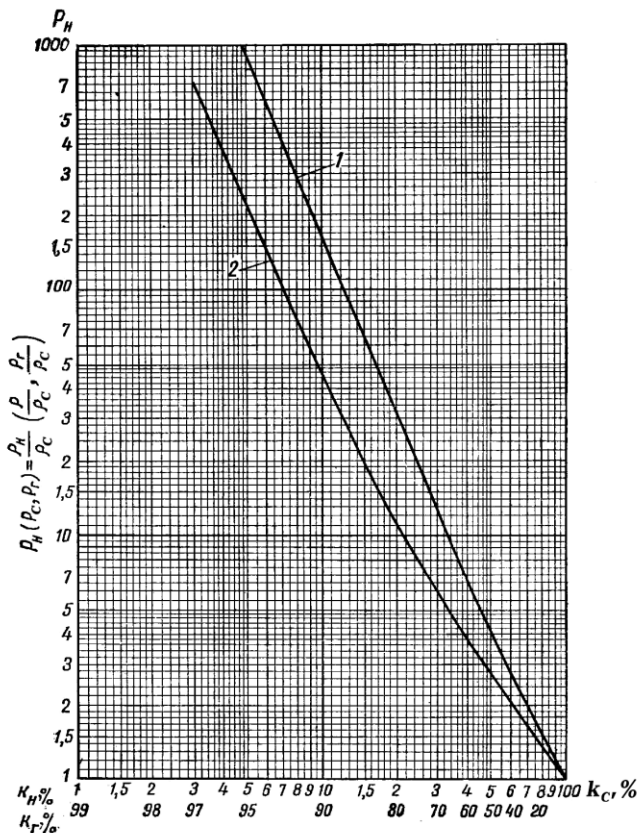
Neftga to'yinganlikni aniqlash bo'yicha misol keltiramiz. Aytaylik, neftli qumtoshning elektr qarshiligi 140 Om-m bo'lsin. Qatlamning suvli qismida uning elektr qarshiligi 2 Om-m desak, ρ_n quyidagicha hisoblanadi:

$$\rho_n = \frac{140}{2} = 70 .$$

So'ngra, 2-egri chiziqda (7.31-rasm) $\rho_n=70$ parametriga qumtoshning neftga to'yinganligi 85,5% ga teng bo'lganiga amin bo'lamiz.

Agar qatlamning solishtirma qarshiligi uning suvli qismi uchun aniqlanmagan bo'lsa, bunday sharoitda solishtirma qarshilik qatlamning g'ovakligi va minerallashtirish to'g'risidagi ma'lumotdan foydalanib hisoblab chiqiladi.

Qayd etilgan qatlamning neftga to'yinganligini aniqlash metodikasi qatlamning gazga yoki neftga to'yinganligini aniqlab bera olmaydi. Olingan natijalar neftga to'yinganlik koeffitsientini, shuningdek, gazga to'yinganlik koeffitsientini ham tavsiflashi mumkin. Shuning uchun neftga yoki gazga to'yinganlikni aniqlash uchun qatlamni qo'shimcha ravishda neft-gaz va gaz karotaji bilan tadqiq qilish lozim.



7.31-rasm. R_n (R_s , R_g) parametrlari bilan jinsning neftga, suvga, gazga to'yinish ko'effisientlari (k_n , k_s , k_g) oralig'idagi bog'liqlik: 1 – qum-gilli jinslar; 2 – karbonat jinslar (Arshie bo'yisha); ρ – jinsning solishtirma elektr qarshiligi; ρ_n – neftga to'yingan jinslarning solishtirma elektr qarshiligi; ρ_g – gazga to'yingan jinslarning solishtirma elektr qarshiligi; ρ_s – 100% suvga tuyingan jinslarning solishtirma elektr qarshiligi; r_n – qarshilikning ortish ko'effisienti

8-bob.

NEFT-GAZLI QATLAMLARNING ENERGETIK XUSUSIYATLARI

Qatlam energiyasining asosiy manbalariga quyidagilar kiradi: chekka suvlar, qatlam osti suvlari, gaz va gaz qalpog'i bosimi; eritmadan gaz ajralib chiqishi paytida neftda erigan gaz bosimi; og'irlik kuchi; qatlam va uni to'yintiruvchi neft, suv va gaz tarangligi va b. Bu kuchlar alohida-alohida yoki birgalikda namoyon bo'lishi mumkin.

8.1. QATLAMNING BOSIMI

Neftli qatlamning energetika resurslari undagi mavjud bosim bilan tavsiflanadi. Bosim qancha yuqori bo'lsa, boshqa bir xil sharoitlarda energiya zaxirasi ko'p va neft zaxirasidan shunchalik to'liq foydalanish mumkin bo'ladi.

Neft uyumini ishlatish jarayonida energetika resurslarining talaygina qismining kamayishi kuzatiladi, neftning hali katta qoldiq zaxirasi bo'lishiga qaramay, uning qatlam bo'ylab quduq tubi tomon harakatlanishi sekinlashadi va oqibatda uyumdagi mavjud neft zaxirasini to'liq chiqarib olishning iloji bo'lmaydi.

Neft va gazni qatlam bo'ylab, quduq tomon harakatlantiruvchi kuch – bu quduq tubi bosimi hamda qatlam bosimlari orasidagi farqdan hosil bo'lgan kuchdir.

Bir uyumning turli nuqtalaridagi qatlam bosimi qiymatlari har xil bo'ladi. Ular konni ishlatish jarayonida vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi. Neft va gaz uyumlarining zaxiralarini hisoblash, loyihalash, shuningdek, ishlatish va nazorat qilish uchun quyidagi bosim turlari o'rganiladi:

1) qatlam bosimi – qatlamning ishlayotgan qo'shni burg' quduqlarining depressiya voronkasi ta'siridan holi bo'lgan ma'lum bir nuqtasidagi bosim.

2) qatlamning boshlang'ich bosimi – qatlamdagi statik muvozanat buzulgunga qadar, ya'ni quduqning ushbu qatlamni ochib, undan sezilarli miqdorda qatlam flyuidini chiqarib olgunga qadar mavjud bo'lgan bosimi.

3) qatlamning joriy statik bosimi, yoinki quduqda nisbiy statik muvozanat o'rnatilgandan so'ng, quduq tubidagi u yoki bu vaqt holatiga ko'ra o'lchangan statik bosim.

4) quduqning dinamik bosimi – ishlayotgan quduqning tubidagi o'lchangan bosim.

5) qatlamning dinamik bosimi – ishlayotgan qatlam bosimi yoki ishlayotgan quduq tubida statik muvozanat yo'q sharoitdagi bosim.

Haqiqiy qatlam bosimini aniqlash murakkabligi bois quduq tubi bosimi o'lchami qiymatini odatda *qatlam bosimi* deb yuritiladi.

Yonma-yon ishlayotgan quduqlardan biri to'xtatilgandan so'ng, unda o'lchangan quduq tubi statik bosimi aslida qatlamning dinamik bosimi hisoblanadi. Bu boshqa quduqlar ishlashini davom ettirayotgani va qatlamda mutlaq statik muvozanat o'rnatilmaganligi bilan izohlanadi. Qatlamning odatdagi statik bosimini aniqlash

uchun uyumda ishlatilayotgan barcha quduqlarni to'xtatish lozim bo'ladi. Lekin bu vazifa amalda deyarli bajarilmaydi. SHuning uchun ham nisbiy statik muvozanat o'rnatilgan va ishlashi to'xtatilgan quduqlarda o'lchangan bosimni bundan buyon shartli ravishda qatlamning *statik bosimi*, ishlayotgan quduqlarda o'lchangan bosimni esa – qatlamning *dinamik* (quduq tubi) *bosimi* deb ataymiz. Ayrim quduqlarda o'lchangan qatlamning boshlang'ich yoki joriy bosim qiymati butun uyum bo'yicha qatlamning boshlang'ich yoki joriy bosimining o'rtacha qiymatini ifoda eta olmaydi.

Qatlamning o'rtacha boshlang'ich yoki o'rtacha joriy bosimi aniqlanayotgan maydon chegarasi sifatida ko'pincha ishlatish quduqlarining tashqi qatoridan quduqlar oralig'idagi masofaga teng uzoqlikdan o'tgan chiziq qabul qilinadi. Bu maydon konni ishlatish amaliyotida *tanlash zonasi* nomi bilan yuritiladi.

Shunday qilib, ushbu maydon chegarasida o'lchangan qatlam bosimi o'rtacha bosimni faqat tanlash zonasidagina ifodalaydi. Bu bosim neft va gaz zaxirasini hisoblashdan ko'ra konni ishlatishni tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega. Neft va gaz xususiyatlarini e'tiborga olgan holda ularning zaxiralarini hisoblashda asosan hajmiy va moddiy balans metodlaridan foydalanilanganda, neftlikning boshlang'ich tashqi chegarasi bilan cheklangan maydondagi neftli qatlamning boshlang'ich va joriy bosimining o'rtacha qiymatlari ma'lum bo'lishi zarur. Qatlam energiyasidan samaraliroq foydalanish maqsadida konni ishlatishning oqilona tizimini amalga oshirish uchun bosim va uning tartibga solinishini muntazam nazorat qilib turish lozim. Bu esa katta amaliy ahamiyatga ega. CHunki qatlam va uning tarkibidagi suyuqlik va gazlarning ishlatish hamda gidrodinamik xususiyatlari qatlam bosimining o'zgarishi bilan chambarchas bog'liq.

Sobiq Ittifoq va chet ellardagi neft konlarida o'lchangan ko'pdan-ko'p qatlamlarning boshlang'ich bosimi qiymati shuni ko'rsatdiki, chuqurlik ortishi bilan qatlam bosimi ham ma'lum qonuniyatga bo'ysungan holda ko'tarilib boradi. Qatlam bosimi har 10 m chuqurlikda 0,08-0,12 MPa ga o'zgarib boradi va o'rta hisobda har 10 m da 0,1 MPa ga ortadi. Bu suvning gidrostatik bosimiga mos keladi.

Shunday qilib, ko'pchilik neft konlarida qatlam bosimi qiymati qatlamning yotish chuqurligi bilan uzviy bog'liq va u odatda qatlamning ochilgan chuqurligiga mos keluvchi suv ustuni bosimidan yuqori bo'lmaydi.

Lekin sobiq Ittifoq tarkibiga kirgan Rossiya Federatsiyasi, Ozarbayjon, Turkmaniston, G'arbiy Ukraina, SHimoliy Kavkazda hamda xorijiy mamlakatlarning bir qator hududlarida shunday neft konlari borki, ularda qatlam bosimi gidrostatik bosim qiymatidan ancha yuqoriligi aniqlangan. CHunonchi, Karadaga (G'arbiy Apsheron) quduqlarining birida bosim gradienti 0,15 MPa/10 m ni tashkil etgan, Baba-Zanan (Kuraoldi pasttekisligi) maydonida – 0,146 MPa/10 m, Ventura-Avenyu (AQSh) konida – 0,24 MPa/10 m, Lak (Frantsiya) konida – qariyb 0,18 MPa/10 m va h.k.

Ozarbayjon konlarida qatlamning me'yoridan ortiq darajada yuqori bosimga ega bo'lishiga asosiy sabab, V.S. Melik-Pashaev aniqlagan ma'lumotlar bo'yicha, balchiqli vulkan strukturalarining o'ziga xos tuzilishi va burmaning o'q qismidan o'tgan bo'ylama buzilishlarda zichligi qariyb $2,0 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan suyuq balchiq sopkasi ulkan massasining mavjudligidir.

Ba'zan qatlam bosimining gidrostatik bosimga nisbatan ortishi tektonik kuchlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bunda tektonik kuchlar hosil bo'lgan uyum burmasining o'sishiga va shu sababli, qatlamning boshlang'ich bosimi saqlangan holda, neftli qatlamning yotish chuqurligining kamayishiga olib keladi. SHuningdek, anomal yuqori bosim ushbu qatlamni pastda joylashgan yuqori bosimli gaz qatlami bilan tektonik yoriqlar orqali bog'langanligi natijasida ham hosil bo'lishi mumkin.

Nihoyat, gaz uyumi balandligining yuqoriligi anomal qatlam bosimini keltirib chiqarishi mumkin. Chunki, butun uyum bo'yicha bosim asosan gaz-suv tutash zonasidagi qatlam bosimi qiymati bilan aniqlanadi. Masalan, agar gaz-suv tutash zonasi 1500 m chuqurlikda joylashgan va gazli katlamning eng yuqori nuqtasi 1000 m chuqurlikda bo'lsa, uyumning qubba qismidagi qatlam bosimi gidrostatik bosimdan 1,5 marta ortiq bo'ladi.

Neftgazlilik qavati baland bo'lgan neft-gaz uyumidagi bosimning taqsimlanishi 8.1-rasmda aks ettirilgan. Bu yerda 2000 m chuqurlikda (SNTYU – suv-neft tutash yuzasi) bosim $\rho_{\text{SNTYU}} = 20$ MPa (normal gidrostatik) va bosim gradienti 0,1 MPa/10 m; neft uyumi balandligi 200 m va neft zichligi $0,8 \text{ g/sm}^3$ bo'lgandagi gaz-neft tutash yuzasida qatlam bosimi – $\rho_{\text{GNK}} = 20 - \frac{200 \times 0,8}{100} = 18,4$ MPa va bosim gradienti (1800 m chuqurlikda) 0,102 MPa/10 m ni tashkil etadi.

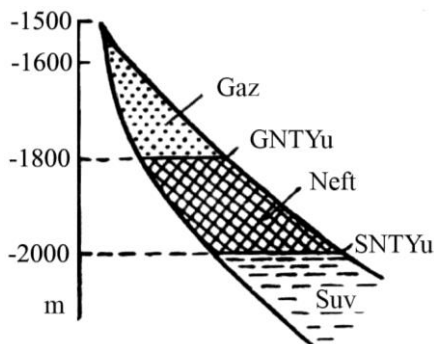
Gazlilik qavati 300 m bo'lgan gaz uyumining eng yuqori nuqtasidagi gaz zichligi suvnikiga nisbatan 0,17 g/sm^3 ga teng, chunki

$$\frac{H_{p_g}}{100} = \frac{H_{p_p}}{7734} \quad \text{va} \quad \rho'_g = \frac{p p_g}{77,34} = \frac{18,4 \cdot 0,7}{77,34} = 0,17^*$$

Bunda, $\rho_g = 0,7$ – gazning havoga nisbatan zichligi; 7734 m – 0,1 MPa bosimga ekvivalent havo ustunining balandligi. Qatlam bosimi quydagicha hisoblanadi:

$$18,4 - \frac{300 \cdot 0,17}{100} \approx 17,9 \text{ MPa.}$$

Chuqurlik 1500 m bo'lganda bosim gradienti 0,119 MPa/10 m ga teng.



8.1-rasm. Neftgazlilik qavati yuqori bo'lgan gaz-neft uyumidagi bosim:
GNTYU – gaz-neft tutash yuzasi; SNTYU – suv-neft tutash yuzasi

Buni qatlam bosimining taqsimlanishini tahlil qilishda, ayniqsa neftlilik (va gazlilik) qavati yuqori bo'lgan neft va gaz uyumlarida inobatga olish zarur.

Burg'ilashda qatlamning yuqori anomal bosimining namoyon bo'lishi murakkabliklar keltirib chiqaradi.

* siqilish koeffisienti hisobga olinmagan.

Buning oqibatida neft va gaz konlarini razvedka qilish qiyinlashadi. Burg'ilash paytida yuqori bosimli gorizontlarning yuzaga kelishining oldini olish uchun shunga o'xshash strukturalarda og'irlashtirilgan eritmalar ishlatish talab etiladi. Bu quvurorti bo'shlig'ida yaxlit sement halqasi hosil bo'lishiga to'sqinlik qilib, suvning yorib chiqishiga imkon yaratib beradi. SHuningdek, og'irlashtirilgan gil eritma qatlam g'ovaklariga singib, neftli va gazli qatlamlarni sinashda juda noqulay sharoitlarni yuzaga keltiradi. Chunki bunday sharoitda quduqlarda katta depressiya hosil qilishga to'g'ri keladi va bu ishlatish quvurlari birikmasining sinishiga olib kelishi mumkin. SHuning uchun qatlam bosimi normadan ortiqcha konlarda quduqlarni bosim ostida burg'ilash kerak. Ammo quduq qazishning bu ilg'or usuli, afsuski, hozirgi vaqtda etarli qo'llanilmayapti. Razvedka jarayonida qatlamning anomal yuqori bosimi bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklarni muvaffaqiyatli bartaraf etish uchun uning kelib chiqish sabablarini o'rganish kerak. Bu nazariy va katta amaliy ahamiyatga ega.

8.1.1. Qatlamning bosimlarini o'lchash

Qatlamning ishlatish jarayonini kuzatish uchun ishlatish quduqlarida qatlam bosimini muntazam o'lchab turish lozim. O'lchash ishlari chuqurlik monometrlarida amalga oshiriladi. Chuqurlik monometrlarining ikki xili mavjud: 1) maksimal monometr; 2) ko'rsatkichlarni uzluksiz yozuvini qayd qiluvchi monometr.

Rossiya Federatsiyasi va O'zbekistondagi konlarda turli konstruksiyadagi monometrlardan keng foydalaniladi. Qatlam bosimini quduq tanasi bo'ylab monometrda o'lchash orqali suyuqlik va gazning haqiqiy zichligini, bosimi va temperaturasini, suv-neftli aralashmada erigan gazning mavjudligini aniqlash mumkin. Olingan ma'lumotlar izobara xaritasini tuzishda qo'l keladi.

Quduqlarni ishlatishning favvorali yoki kompressorli usulida ba'zi hollarda chuqurlik monometrlarini qo'llashning iloji bo'lmaydi. Bunday sharoitda qatlam (quduq tubi) bosimi formulalardan foydalanib hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Bu formulalar qatlam bosimining haqiqiysiga yaqin keladigan miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Quduqlarni chuqur nasosli ishlatish usulida quduq tubidagi bosimni hisoblash yo'li bilan aniqlashda quduqdagi suyuqlikning statik sathi ma'lumotlaridan foydalaniladi. Quduqlarda suyuqlik sathi (quvurorti bo'shlig'ida) YAKovlev lebedkasi yordamida tushirilgan maxsus jelonka yoki exolotda o'lchanadi. Quduqdagi neft va suv sathlari ma'lum bo'lsa, quduq tubi bosimini (p_{qt}) quyidagi formula orqali hisoblash mumkin:

$$p_{qt} = \frac{h_n \rho_n}{100} + \frac{h_s \rho_s}{100}, \quad (8.1)$$

bunda h_n , h_s – quduqdagi neft va suvning mos ravishda ustuni balandligi, m; ρ_n , ρ_s – neft va suvning mos ravishda zichligi.

Nasos bilan ishlayotgan quduqning statik quduq tubi bosimini taqribiy qiymatini tajriba ma'lumotlaridan foydalanib, empirik formula yordamida aniqlasa bo'ladi:

$$Q = K(p_{qat} - p_{qt})^n, \quad (8.2)$$

bu yerda, Q – quduqdagi suyuqlik debiti, t/sut; K – quduqning mahsuldorlik koeffisienti, (t/sut) MPa; r_{qat} – o'rganilayotgan quduqni ishlatish to'xtatilgandan so'ng o'lchangan qatlam bosimi, MPa; r_{qt} – berilgan ish rejimidagi quduq tubi bosimi, MPa; $r_q - r_{qt}$ – quduq tubi depressiyasi (ΔR), MPa; n – filtratsiyaning chiziqli qonunida birga teng deb olinadigan daraja ko'rsatkichi. Tajriba suyuqlik chiqarish chog'ida quduq tubida yuzaga kelgan ikki xil depressiyalar qiymati mos holda quydagicha aniqlanadi:

$$Q_1 = K(r_{qat} - r_{1qt}) \quad \text{va} \quad Q_2 = K(r_{qat} - r_{2qt})$$

bunda Q_1 va Q_2 – mos ravishda birinchi va ikkinchi depressiyadagi debit, t/sut; p_{1qt} va p_{2qt} – mos ravishda birinchi va ikkinchi depressiyadagi quduq tubi (dinamik) bosimi, MPa.

Ushbu nisbatlarning birini ikkinchisiga bo'lib va ularni soddalashtirib quyidagi ifodaga erishamiz:

$$p_{qat} = \frac{Q_1 p_{2qt} - Q_2 p_{1qt}}{Q_1 - Q_2} \quad (8.3)$$

Gazli quduqda quduq tubi bosimini hisoblash yo'li bilan yanada aniqroq natijaga erishish mumkin.

Gazli quduqdagi statik quduq tubi bosimini og'zi yopilgan quduqqa o'rnatilgan monometr ma'lumotlaridan foydalanib, hisoblash formulasining soddalashtirilgan ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$p_{qt} = p_m + \frac{p_m H \rho_g}{7734}, \quad (8.4)$$

bunda r_{qt} – yopiq quduqning tubining statik bosimi, MPa; r_m – yopiq quduqning og'zidagi monometrdagi o'lchangan bosim, MPa; N – quduq chuqurligi, m; ρ_g – gazning havo bo'yicha zichligi.

Bu formulada chuqurlik ortishi bilan gazning o'z og'irlik kuchi ta'sirida zichligining o'zgarishi hisobga olinmagan. Gaz zichligining qayd qilingan o'zgarishini hisobga olgan holda statik quduq tubi bosimini yanada aniqroq quyidagi formula orqali topsa bo'ladi:

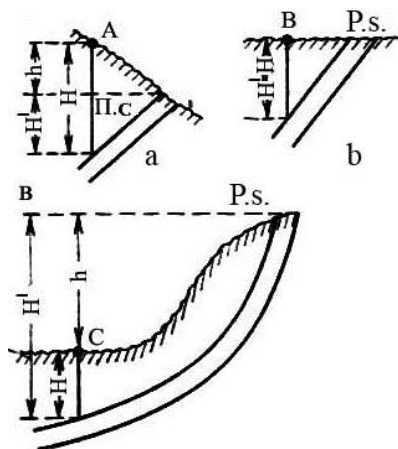
$$p_{qt} = p_m e^{1293 \times 10^{-9} H \rho_g}, \quad (8.5)$$

bunda N – gaz qudug'i chuqurligi, m.

O'z-o'zidan ma'lumki, bosimni o'lchashda gazning sirqib chiqib ketishining oldini olish va xatoliklarga yo'l qo'ymaslik uchun quduq og'zi tegishli ravishda zich yopilgan bo'lishi kerak.

8.2.1. Neft koni strukturasida qatlam bosimining taqsimlanishi

Qatlam bosimi qiymatlarining o'zgaruvchanligi asosan p'ezometrik yuzaning sathi, qatlamning yotish chuqurligi va quduq og'zining dengiz sathidan yuqorida joylashganligi orasidagi o'zaro nisbatga bog'liq. Quyidagi asosiy sxemalarni ko'rib chiqamiz.

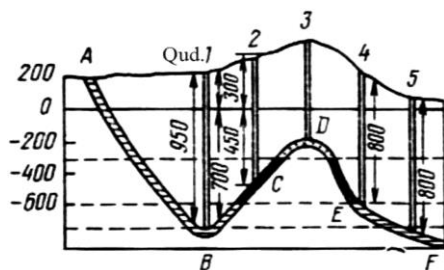


8.2-rasm. Qatlam bosimini aniqlash ushun qatlamning yotish shuqurligini, pezometrik yuza holatining va quduq og'zining o'zaro joylashish nisbati A, B, C – quduq og'zi; P.s. – pezometrik sath

rasm, v). Bunday holda

$$p = \frac{H'\rho}{100} = \frac{(H+h)\rho}{100}, \text{ bundan } P > \frac{H}{100}.$$

Strukturada qazilgan quduqlardagi bosimlarning taqsimlanishi 8.3-rasmida ko'rsatilgan sxema bilan izohlanishi mumkin. Bu sxemada antiklinal tuzilishli kon



8.3 rasm. Strukturada joylashgan quduqlarda bosimning taqsimlanish sxemasi

Quduqdagi statik ustun 900 m ga teng.

2-quduq antiklinal qanotida burg'ilangan va qatlamning neftli qismini dengiz sathidan 450 m chuqurlikda ochgan; quduq chuqurligi 750 m. S nuqtadagi qatlam bosimini aniqlash uchun V nuqtadagi qatlam bosimidan to suv-neft tutash yuzasigacha bo'lgan 100 m balandlikdagi suv ustunining qarshi bosimini hamda suv-

1. Pezometrik yuza quduq og'zidan pastda joylashgan (8.2-rasm, a). Bu holda

$$p = \frac{H'\rho}{100} = \frac{(H-h)\rho}{100},$$

bunda ρ – suyuqlik zichligi, uning qiymati bir deb qabul qilinadi.

Bundan

$$p < \frac{H}{100}.$$

2. Pezometrik yuza sathi quduq og'zi sathiga mos kelgan (8.2-rasm, b). Bu holda

$$p = \frac{H'\rho}{100} = \frac{H\rho}{100}, \text{ bundan}$$

$$p = \frac{H}{100}.$$

3. Pezometrik yuza sathi quduq og'zi sathidan yuqorida joylashgan (8.2-

strukurasidagi neft qatlami yer yuzasiga chiqqanligi tasvirlangan. Beshta quduqdagi qatlam bosimi va statik sathlarni aniqlash talab qilinadi.

1-quduq chekka suvlarni ochgan. Quduq tubi 950 m chuqurlikda, statik sath esa quduq og'zidan 50 m chuqurlikda joylashgan. Suv zichligi 1 ga teng bo'lganda quduq tubidagi (V-nuqta) qatlam bosimi:

$$p_B = \frac{950-50}{100} = 9 \text{ MPa}$$

neft tutash yuzasidan to 2-quduq tubigacha bo'lgan 150 m balandlikdagi neft ustunining qarshi bosimini ayirish kerak. SHunda S nuqtadagi qatlam bosimi:

$$p_c = 9 - \frac{100}{100} - \frac{150}{100} \cdot 0,9 = 6,65 \text{ MPa bo'ladi,}$$

bunda 0,9 – neft zichligi.

Neftning statik ustuni quduq tubidagi hisoblangan 6,65 MPa qiymatli bosimga baravar, ya'ni u

$$H_{st} = \frac{6,65 \cdot 100}{0,9} \approx 739 \text{ m ga teng bo'lishi kerak.}$$

Bunda quduqdagi neftning statik sathi quduq og'zidan

$h_{st}=750-739=11$ m chuqurlikda bo'ladi.

3-quduq gaz qalpog'ini ochgan. D nuqtadagi qatlam bosimini S nuqtadagi qatlam bosimidan 2-quduq tubidan to gaz-neft tutash yuzasigacha bo'lgan 150 m balandlikdagi neft ustunining qarshi bosimini ayirish yo'li bilan hisoblanadi. Bunda quduq tubidagi bosim:

$$p_D = 6,65 - \frac{150 \cdot 0,9}{100} = 5,3 \text{ MPa bo'ladi.}$$

Bu yerda ustunning qarshi bosimi juda kichik qiymatga ega bo'lganligi uchun inobatga olinmagan. Topilgan qatlam bosimi (5,3 MPa), shuningdek, gaz uyumning yuqori qismidagi neftda gazning *erish bosimi* deb ham hisoblanadi.

4-quduq. Quduq tubi suv-neft chegarasida joylashgan. CHunki u 1-quduq tubidan 100 m yuqorida joylashgan. 1-quduq tubi bosimi 9 MPa ga teng bo'lsa, u holda 4-quduq (E nuqta)dagi bosim quyidagicha hisoblanadi:

$$p_E = 9 - \frac{100}{100} = 8 \text{ MPa.}$$

Quduq tubidan neftning statik ustunining balandligi

$$H_{st} = \frac{8 \cdot 100}{0,9} \approx 889 \text{ m.}$$

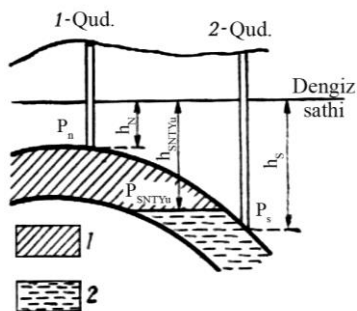
Binobarin, quduq chuqurligi 800 m bo'lsa, u holda quduqdan neft oqib (favvora bo'lib) chiqadi. Quduq og'zi yopiq bo'lganda bosim

$$p_{KO} = \frac{89 \cdot 0,9}{100} \approx 0,8 \text{ MPa bo'ladi.}$$

5-quduq – quduq tubi dengiz sathidan 700 m chuqurlikda joylashgan (1-quduq kabi). Quduq tubi bosimi ham shu kabi 9 MPa ni tashkil etadi. Statik sath quduq tubidan 900 m balandlikda o'rnashishi kerak. CHunki 0,1 MPa bosim 10 m suv ustunining bosimiga mos keladi. Quduq chuqurligi 800 m, shuning uchun quduqdan suv otilib chiqadi. Yopiq quduq og'zidagi bosim 1 MPa ni tashkil etadi (suvning zichligi 1 ga teng bo'lganda).

Shunday qilib, berilgan gidrostatik bosim ta'sirida strukturaning turli nuqtalarida qatlamning har xil qatlam bosimlari qaror topadi. Ularni taqqoslash uchun tanlangan ba'zi bir shartli yuzaga keltirilgan bosimlardan foydalaniladi. Izobaralar xaritasi (qatlamning teng bosimlar xaritasi)ni tuzishda shartli yuza sifatida dengiz sathi (yoki suv-neft tutash yuzasi)ni qabul qilish qulay. Quduq bo'yicha barcha bosimlarni ham shunga keltirish lozim.

8.1.3. Qatlamning bosimini taqqoslash tekisligiga keltirish



8.4-rasm. Quduqlardagi bosimni suv-neft tutash yuzasidagi bosimga keltirish sxemasi 1 – neft; 2 – suv

Qatlam bosimini taqqoslash tekisligiga keltirish odatda konni ishlatishni loyihalash va turli gidrodinamik hisoblashlar vaqtida amalga oshiriladi. Bunda shartli yuza sifatida suv-neft tutash yuzasining boshlang'ich holati qabul qilinadi va quduq bo'yicha barcha bosim shunga keltiriladi. Shunday hisoblashlar keyinchalik ham suv-neft tutash yuzasi holatining o'zgarishiga qarab amalga oshiriladi.

Quduqdagi bosimni suv-neft tutash yuzasidagi bosimga keltirish sxemasi 8.4-rasmda ko'rsatilgan. 1-quduq qatlamning neftli qismini ochgan va R_N – bosimi qayd qilingan. 2-quduq qatlamning suvli qismini

ochgan va R_s – bosimi qayd qilingan. Suv-neft tutash yuzasi holati ma'lum. Suv-neft tutash yuzasidagi bosimni hisoblash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi: neftli quduqlar uchun

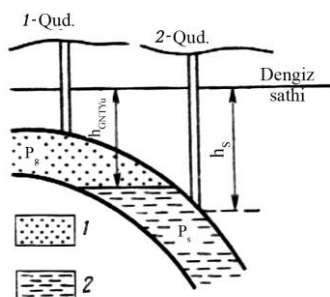
$$p_{SNTYu} = p_n + \frac{(h_{SNTYu} - h_n)}{100} \rho_n, \quad (8.6)$$

bunda ρ_n – neftning zichligi;
suvli quduqlar uchun

$$p_{SNTYu} = p_s + \frac{(h_s - h_{SNTYu})}{100} \rho_s \quad (8.7)$$

bunda ρ_s – suvning zichligi.

8.2. QATLAMNING BOSIMINI O'LCHAB TUTASH YUZALARNI ANIQLASH



8.5-rasm. Gaz va suv quduqlaridagi bosim ma'lumotlariga ko'ra gaz-suv tutash yuzasini aniqlash sxemasi 1 – gaz; 2 – suv

Tutash yuzalarni bevosita o'lchash ma'lumotlari yo'q yoki etarli bo'lmagan sharoitda tutash yuza holatini qatlam bosimi ma'lumotlaridan foydalanib aniqlasa bo'ladi.

Qatlamning gaz (quduq 1) va suv (quduq 2) qismini ochgan quduq (8.5-rasm) bosimi ma'lumotlarini bilgan holda, gaz uyumining gaz-suv tutash yuzasi (GSTYU)ni etarli darajada to'g'ri aniqlasa bo'ladi. Gaz-suv tutash yuzasi holati quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$p_s = p_g + \frac{(h_s - h_{\text{GSTYu}})}{100} \rho_s \text{ bundan}$$

$$h_{\text{GSTYu}} = h_s - \frac{(p_s - p_g)100}{\rho_s}. \quad (8.8)$$

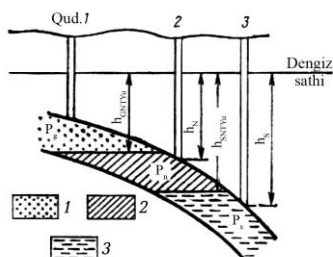
Shu singari gaz-neft va neft-suv tutash yuzasini (8.6-rasm) quduqdagi bosimlar bo'yicha aniqlash uchun quyidagi nisbatni keltirib chiqarsa bo'ladi:

1. Gaz-neft tutash yuzasini aniqlash uchun

$$p_n = p_g + \frac{(h_n - h_{\text{GNTYu}})}{100} \rho_n \quad (8.9)$$

$$\text{bundan } h_{\text{GNTYu}} = h_n - \frac{(p_n - p_g)100}{\rho_n}.$$

2. Neft-suv tutash yuzasini aniqlash uchun



8.6-rasm. Quduqlardagi bosim ma'lumotlariga ko'ra gaz-neft va neft-suv tutash yuzalarini aniqlash sxemasi

1 – gaz; 2 – neft; 3 – suv

$$p_s = p_n + \frac{(h_{\text{SNTYu}} - h_n) \rho_n}{100} + \frac{(h_s - h_{\text{SNTYu}}) \rho_s}{100} \text{ bundan}$$

$$h_{\text{SNTYu}} = \frac{h_s \rho_s - h_n \rho_n - (p_s - p_n)100}{\rho_s - \rho_n}. \quad (8.10)$$

Mazkur formulalarni keltirib chiqarishda gazli quduqning quduq tubidan to gaz-neft tutash yuzasigacha bo'lgan gaz ustunining bosimi inobatga olinmagan, chunki bu bosimning qiymati juda kichik; shuningdek, kollektor va uni to'yintiruvchi suyuqlik xususiyatlariga bog'liq kapillyar samara ham inobatga olinmagan. Bu formulalar neft va gaz uyumlarida kam harakatlanuvchi qatlam suvlari

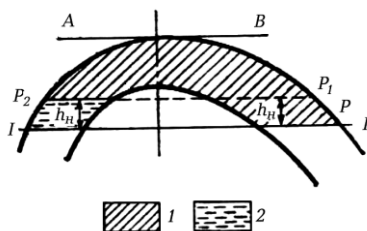
mavjudligida yoki qatlam suvining to'yinish hududidan to'bo'shalish hududigacha qatlamda tabiiy bosim barqarorlashganda haqiqiy hisoblanadi. Ushbu formulalardan qatlamni ishlatishning faqat boshlang'ich bosqichida foydalanish mumkin. Qatlamdagi boshlang'ich tabiiy barqarorlik uyumini ishlatishda yoki uni uzoq muddat sinov tariqasida ishlatish buzilganda bu formulalar qo'llanilmaydi.

Shuni nazarda tutish kerakki, hisoblash ma'lumotlariga asoslanib belgilangan tutash yuzalarning to'g'riligi quduqdagi bosimning to'g'ri aniqlanganligiga (birinchi galda monometrlar yordamida) bog'liq. Hisoblash yo'li bilan aniqlangan neft-suv tutash yuzasi holatining to'g'riligi qatlamning gazli va suvli zonalaridagi gaz-neft va ayniqsa gaz-suv tutash yuzalari holatini quduqdagi bosimni o'lchab olingan ma'lumotlarga asoslanib aniqlanganlariga nisbatan ishonchli bo'lmaydi.

Hali foydalanishga topshirilmagan neft va gaz konlarida boshlang'ich bosimning taqsimlanishi uning turli qismlarida har xil bo'lishi mumkin. Boshlang'ich bosim qiymatlari orasidagi bu farq qatlamdagi suvlarning regional harakati bilan bog'liq. Holbuki, bosim gradientining qiymati ozgina o'garsa ham neft-suv yoki gaz-suv tutash yuzasining gorizontol holatining o'zgarishiga olib keladi (8.7-rasm).

Masalan, G'arbiy Boshqirdiston va Janubi-SHarqiy Tataristondagi Tuymazin, Bavlin, Romashkin neft konlarida devon davri yotqiziqlaridagi suv-neft tutash yuzasining qiyaligi yaqqol kuzatiladi; shu bilan birga hamma konlardagi tutash yuzaning qiyaligi shimoli-sharqdan janubi-g'arbga, yer osti suvlarining regional harakatlanish tomoniga qaragan. Rossiya Federatsiyasining Stavropol o'lkasi, Kuybishev va Orenburg viloyatlari hududlaridagi gaz konlarida gaz-suv tutash yuzasining qiya holati qayd qilingan. Uyumning siljish balandligini yer osti suvlarining oqim yo'nalishi bo'yicha bosimining o'zgarishiga ko'ra gidrostatik bosim tenglamasidan foydalanib aniqlasa bo'ladi.

Aytaylik I-I chiziqda (8.7-rasm) bosim r ga teng bo'lsin, u holda ushbu chiziqdan h_n balandlikdagi V qanotda r_1 bosim quyidagiga teng:



8.7-rasm. Neft uyumini siljishi 1 – suv; 2 – neft.

$$p_1 = p - \frac{h_n \rho_n}{100},$$

xuddi shu balandlikda A qanotdagi bosim r_2 esa mana bunday:

$$p_2 = p - \frac{h_n \rho_s}{100};$$

u holda bosimlar farqi quyidagicha hisoblanadi:

$$p_1 - p_2 = p - \frac{h_s \rho_n}{100} - p + \frac{h_n \rho_s}{100},$$

bunda neft uyumining siljish balandligi h_n quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$h_n = \frac{100(p_1 - p_2)}{\rho_s - \rho_n}. \quad (8.11)$$

Gaz uyumining siljish balandligi h_g esa

$$h_g = \frac{100(p_1 - p_2)}{\rho_s - \rho_g} \text{ tenglama orqali aniqlanadi.}$$

Sof gaz uyumidagi gaz asosan metandan iborat bo'lgani uchun qatlam sharoitidagi gaz zichligini (suv bo'yicha) bosim 3 MPa bo'lganda 0,02, bosim 10 MPa – 0,07 va bosim 15 MPa – 0,11 g/sm³ ga teng deb qabul qilsa bo'ladi.

Qatlam bosimi 15 MPa, qatlam suvi zichligi 1,11 g/sm³ va bosimlar farqi 0,01 MPa bo'lganda gaz-suv tutash yuzasining siljish qiymati quyidagiga teng:

$$h_g = \frac{100 \cdot 0,01}{1,11 - 0,11} = 1 \text{ m.}$$

Bosimlar farqi 0,01 MPa va qatlam nefti zichligi 0,7 g/sm³ bo'lganda neft-suv tutash yuzasining siljish qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$h_n = \frac{100 \cdot 0,01}{1,1 - 0,7} = 2,5 \text{ m,}$$

neft zichligi 0,9 g/sm³ ga teng bo'lganda esa

$$h_n = \frac{100 \cdot 0,01}{1,1 - 0,9} = 5 \text{ m.}$$

Demak, qatlamdagi bosimlar farqi bir xil bo'lgan holatda tutash yuzaning siljish qiymati gaz uyumida eng kichik, engil neft uyumida katta va og'ir neft uyumida eng katta miqdorga ega bo'ladi.

Rossiya Federatsiyasining Romashkin konida qatlam nefti zichligi – 0,815 g/sm³ va qatlam suvlari zichligi 1,18 g/sm³ bo'lganda neft-suv tutash yuzasining 7 m ga siljigani kuzatilgan. Buning uchun bosimlar farqi quyidagi qiymatga ega bo'lishi lozim:

$$p_1 - p_2 = \frac{h_n(\rho_s - \rho_n)}{100} = \frac{7(1,18 - 0,815)}{100} = 0,0256 \text{ MPa.}$$

Shunday qilib, neft va gaz uyumlaridagi bosimlarni o'rganishdan ma'lum bo'lishicha, bosimning taqsimlanishi uyumni o'rab turgan qatlam suvlari bilan chambarchas bog'liq, bundan tashqari qatlam suvlarida bosim taqsimlanishining kichik o'zgarishi ham neft-suv yoki gaz-suv tutash yuzasiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatar ekan.

Neft va gaz uyumlarini ishga solish va neft qazib chiqarishda yuqorida ko'rsatilgan qatlam bosimining taqsimlanishi buziladi. Neft va gaz uyumlarida bosim pasayadi, buning oqibatida atrofdagi maydonlarda qatlam suvlari bosimi kamayadi.

Atrofdagi maydonlarda bosimning kamayishi Kuybishev va Orenburg viloyatlari hududlari chegarasida joylashgan Kalinov-Novostepanov konida bajarilgan maxsus tadqiqotlar natijasida isbotlangan. Uyum 10 yil ishlatilgandan so'ng 1951 yilda mazkur konning gaz qalpog'idagi bosim 1,3 MPa ga pasaygan. 1951 yilning oxirlarida kondan 2 km janubda razvedka qudug'i burg'ilanib, ushbu mahsuldor qatlamda joylashgan yangi gaz uyumi ochilgan. Uyumni tadqiq qilish natijasida shu narsa ma'lum bo'ldiki, undagi bosim Kalinov-Novostepanov konining boshlang'ich

bosimidan 0,31 MPa past, gaz uyumining o'zi esa Kalinov-Novostepanov koni tomon siljib, qisqa vaqt mobaynida bu siljish vertikal yo'nalish bo'yicha 10 m ni tashkil etgan.

Bularning hammasi katta maydonlarda neft va gaz uyumlari mavjud bo'lgan qatlarning suvli qismidagi bosimning taqsimlanishini mukammal o'rganishni va qatlam bosimini nihoyatda aniqlik bilan o'lchashni taqozo etadi. SHu maqsadda qatlarning suvli qismidagi razvedka quduqlaridan suyuqlik oqimini olish uchun sinov ishlarini mukammal bajarish lozim, qolgan quduqlarni neft va gaz uyumlarini ishlatish jarayonida qatlam bosimi o'zgarishini uzoq muddat kuzatish maqsadida kuzatuv, ya'ni pezometrik quduqlarga aylantirish kerak.

8.3. IZOBARALAR XARITALARI

Konni ishlatish mobaynida qatlamda yuz beradigan o'zgarishlarni kuzatib turish uchun qatlam bosimining o'zgarish va taqsimlanish jarayonini o'rganish lozim. Buning uchun izobaralar xaritasi, ya'ni qatlarning teng bosimlari xaritasi tuziladi. Bu xaritani tuzishda quduqdagi bosim o'lchamlari ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Qatlarning bosimini o'lchashda quduqqa chuqurlik monometri tushirilib, tubida ma'lum bir vaqt ushlab turiladi, natijada qatlam-quduq, jinslarning fizik xususiyatlari va flyuidlarning o'zaro ta'siri o'rganiladi. SHuning uchun har bir quduqda chuqurlik monometrini ushlab turishning shunday vaqtini tanlash kerakki, toki bu vaqt mobaynida quduq tubidagi bosim uning atrofidagi hudud yoki unga tutash maydondagi qatlamda ishlayotgan quduqlardagi bosimning o'rtacha qiymatiga teng bo'lsin.

Quduqlardagi bosim bo'yicha ma'lumotlar mavjud bo'lsa, izobaralar xaritasini tuzish oson kechadi va u struktura xaritalarini tuzish metodikasiga o'xshash usulda tuziladi. Izobaralar xaritasini tuzishda qatlarning keltirilgan yotish chuqurligi o'rniga quduqlar bo'yicha aniqlangan qatlarning statik (amalda dinamik quduq tubi) bosimlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Amaliyotda qatlarning dinamik bosimini o'lchash shu maqsadlar uchun maxsus ajratilgan tayanch quduqlarda, tanlab olingan ishlatilayotgan quduqlarda va maydon bo'ylab bir tekis joylashgan quduqlarda amalga oshiriladi.

Izobaralar xaritasini tuzishda quyidagilarni hisobga olish kerak:

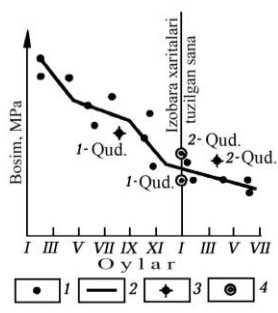
1) turli sanalarda o'lchangan boshlang'ich bosim ma'lumotlarining mavjudligi va ularni izobaralar xaritasini tuzish sanasiga keltirish zarurligi;

2) bosimni qatlarning yotish chuqurligiga bog'liqligi (bosimning qiymati tog' jinsining yotish burchagiga bog'liq) va ularni tanlangan shartli yuzaga keltirish zarurligi;

3) qatlamda statik muvozanatning yo'qligi va shu sababli interpolyatsiyaning va ayniqsa bosim ekstropolyatsiyasi (o'lchov natijalarini maydonning boshqa qismiga yoyish)ning tegishli usullarini qo'llash zarurligi.

Izobaralar xaritasini tuzishning o'ziga xos xususiyatlarini batafsil ko'rib chiqamiz. Quduqlarda qatlam bosimini izobaralar xaritasini tuzish sanasiga

keltirishning (taxminiy hisoblar uchun) eng oson yo'li – bu grafik usulidir. Bu usulning mohiyati quyida keltirilgan.



8.8-rasm. Izobaralar xaritasini tuzish sanasiga bosimlarni grafik usulda keltirish sxemasi 1 – quduqlardagi bosim; 2 – bosim pasayishining o'rtacha (xrono-logik) egri shizig'i; 3 – №1 va №2 quduqlarda hisoblangan bosimlar nuqtalari; 4 – №1 va №2 quduqlarda aniqlanadigan bosimlar

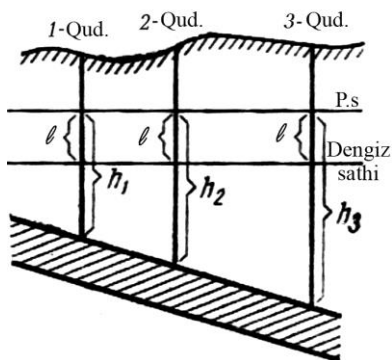
Qatlam bosimining turli sanalardagi o'lchov natijalari grafikda nuqtalarda belgilanadi (8.8-rasm). Hosil bo'lgan nuqtalardan («pashsha» nuqtalar diagrammasi) bosimning o'rtacha (xronologik) pasayish egri chizig'i tuziladi. So'ngra bu egri chiziq bosimning pasayish sur'atini butun uyum uchun tavsiflaydi, degan faraz bilan, zarur sanada har qanday quduq uchun taqribiy bosim qiymatini aniqlash mumkin. Masalan, izobaralar xaritasi tuzish kuniga (joriy yilning yanvar oyi uchun) 1 va 2 quduqdagi bosimni aniqlash talab etiladi. Bunday holatda quduqlar bosimiga mos keluvchi nuqta orqali bosimning o'rtacha pasayish egri chizig'iga parallel chiziq o'tkaziladi va talab qilingan bosim aniqlanadi.

Ravshanki, tavsiya etilgan usul taqribiydir. Shuning uchun bosimni izobaralar xaritasini tuzish sanasiga keltirish maqsadida bir-biriga yaqin bo'lgan quduqlar ma'lumotidan foydalanish kerak. Agar ma'lumotlar xarita tuzish sanasidan ancha avval (mas., 6 oy oldin) olingan bo'lsa, ulardan foydalanilmagani ma'qul. Quduqlarda qatlam bosimi notekis o'lchangan va to'plangan dalillarga

asoslangan ma'lumotlar qatlamning alohida mahalliy uchastkalariga tegishli bo'lsa, u holda bosimni bir sanaga keltirishda ijobiy natijaga erishish uchun har bir quduqda o'lchangan qatlam bosimining o'zgarish egri chizig'idan foydalaniladi. Ayrim quduqlarning egri chiziqlari bo'yicha bosimni aniqlanayotgan sanaga keltirish usuli yuqorida keltirilgan usulga o'xshash.

Ayrim quduqlarda bosimning notekis o'zgarishini ma'lum sanaga keltirish uchun qatlam bosimini o'rtacha pasayish egri chizig'idan foydalanish noto'g'ri natijaga olib kelishi mumkin. Chunki quduqlardan suyuqlikning bir maromda chiqarib olinmasligi va kollektorlarning litologik-fizik xususiyatlari (asosan uning o'tkazuvchanligi)ning har xilligi ayrim quduqlarda bosimning pasayish sur'atining turlicha bo'lishiga sabab bo'ladi.

Qatlamning yotish chuqurligi (tog' jinsining qiyalik burchagi) quduq tubi bosimiga ta'sir etadi (8.9-rasm). Bundan ko'rinib turibdiki, pezometrik yuza gorizont holatda bo'lsa ham, ayrim quduqlar tubidagi bosim qiymati tog' jinslarining qiyalik burchagi ta'sirida turlicha bo'ladi. Bosimning taqsimlanish tafsilotini aniqlash uchun uni shartli yuza sifatida qabul qilingan dengiz sathiga keltiramiz. Bunday holatda pezometrik yuza gorizont bo'lsa, barcha quduqlardagi keltirilgan bosim qiymatiga ℓ teng bo'ladi va keltirilgan bosimdagi har qanday, hattoki juda oz miqdordagi nome'yorlikni ham oson aniqlash mumkin.



8.9-rasm. Qatlamning yotish shuqurligini quduq tubi bosimiga ta'siri: P.s – peizometrik sath

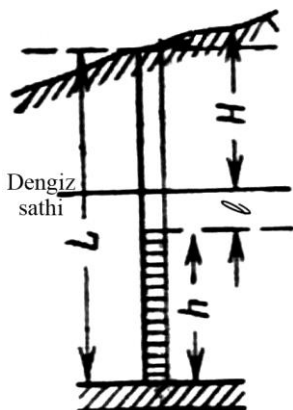
$$h = \frac{100p}{\rho}, \quad (8.13)$$

bunda ρ – neft (yoki suv) zichligi.

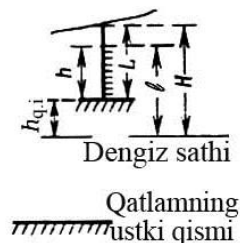
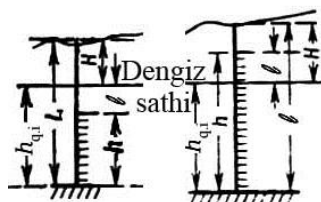
Hisoblangan neft ustuni balandligi (neft quduqlarida neft ustuni balandligi bo'yicha hisoblash qulay) berilgan quduqning qatlam ustki qismidan hisobga olinib, keltirilgan izobara aniqlanadi (8.10-rasm). Dengiz sathidan pastda joylashgan izobara «manfiy», yuqoridagisi «musbat» ishora bilan yoziladi. Keltirilgan izobara tegishli ishora bilan quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$h - L + H = \pm \ell, \quad (8.14)$$

bunda h – quduq tubi bosimiga teng bo'lgan suyuqlik ustuni (qatlamning ustki qismigacha), m ; L – quduq og'zidan qatlamning ustki qismigacha bo'lgan masofa, m ; N – quduq og'zining mutlaq balandligi, m ; ℓ – keltirilgan izobara (tegishli



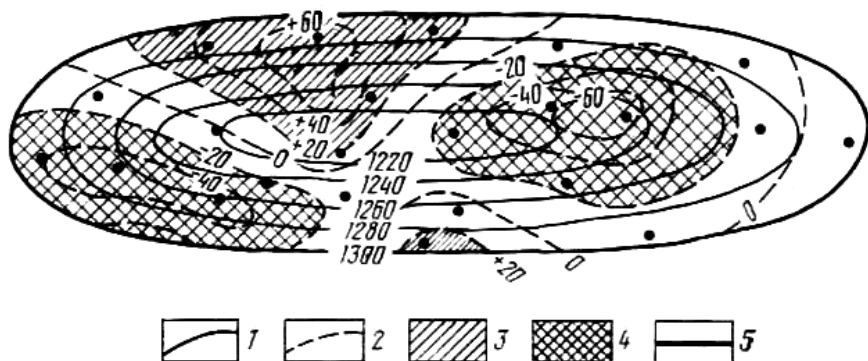
8.10 rasm. Keltirilgan izobaralarni hisoblash sxemasi



8.11 rasm. Qatlamning ustki qismining turli holatlari ushun keltirilgan (ℓ) va xaqiqiy (h) izobaralarni aniqlash sxemasi

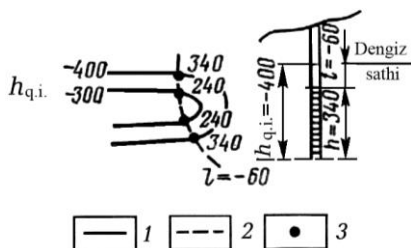
ishora bilan), m.

8.11-rasmda qatlamning ustki qismini mutlaq balandligi turlicha bo'lgan holatlar ($h_{sh.i}$ – qatlamning ustki qismi izogipsi) uchun yuqorida ko'rsatilgan formula yordamida keltirilgan izobaralarni hisoblash ko'rsatilgan.



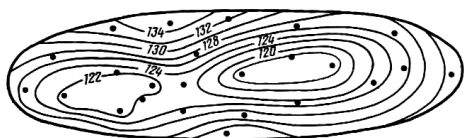
8.12-rasm. Braxiantiklinal burma ushun keltirilgan izobaralar xaritasi 1 – qatlamning ustki qismini izogipslari, m; 2 – keltirilgan izobaralar, m; bosim zonarlari: 3 – yuqori, 4 – past; 5 – neftlilikning tashqi chegarasi; nuqtalar bilan quduqlarning joylashgan joyi ko'rsatilgan

Hisoblab topilgan keltirilgan izobaralardan keltirilgan izobaralar xaritasini tuzishda foydalaniladi. Buning uchun keltirilgan izobaralarni reja bo'yicha joylashtirilgan quduqlar yoniga yozib chiqiladi. So'ngra struktura xaritasini tuzish singari interpolyatsiya yo'li bilan keltirilgan izobaralar xaritasi tuziladi (8.12-rasm). Bu xarita qatlamning egilish burchagining bosim miqdoriga ta'sirini istisno etadi va qatlam bosimlari taqsimlanishini samarali tahlil qilish imkonini beradi. Xaritada qatlamni notekis ishlatish oqibatida yuzaga kelgan depressiya zonasining va yuqori bosimli zonalarining keskin tabaqalanishi aniq ko'rinib turibdi. Qatlamni ishlatishni tahlil qilishda keltirilgan izobaralar xaritasining afzalligi ana shundan iborat.



8.13-rasm. Keltirilgan izobara xaritasi ma'lumotlariga asoslanib izoxor xaritalarini tuzish metodi bo'yicha xaqiqiy izobaralar xaritasini tuzish sxemasi: 1 – izogipslar, m; 2 – keltirilgan izobara, m; 3 – xaqiqiy izobaralar xaritasi tuzish nuqtalari

Haqiqiy izobaralar xaritasi jinslarning qiyaligi burchagi yuqori bo'lganda qatlamni ishlatishni samarali tahlil qilishga imkon bermaydi, lekin qator geologik-kon muammolarini hal etish uchun ularni tuzish foydali. Keltirilgan izobaralar xaritasining mavjudligi keyinroq bunday xaritalar tuzishni ancha engillashtiradi. Buning uchun keltirilgan izobara xaritasini struktura xaritasi ustiga qo'yiladi va o'xshashlik metodidan foydalanib, keltirilgan izobaralar va yer osti reliefi izogipslari



8.14-rasm. Xaqiqiy izobaralar xaritasi

Shu usulda hisoblangan qiymatlar bo'yicha haqiqiy izobaralar xaritasi tuziladi (8.14-rasm). Uni struktura xaritasi (ushbu misolda braxiantiklinal burma xaritasi) bilan taqqoslaganda yer osti relefi izogipslarini ma'lum darajada takrorlashini ko'rish mumkin, lekin u yuqorida qayd qilinganidek, depressiya zonalarini va yuqori bosimli zonalarini aniq ochib bera olmaydi.

Jinslarning yotish burchagi $1-2^0$ dan oshmaydigan qiya strukturalar uchun bevosita haqiqiy izobaralar xaritasi tuziladi, boshqa hollarda esa qatlamni ishlatishning tahlili uchun keltirilgan izobaralar xaritasi tuziladi. Lekin keltirilgan izobaralar xaritasi mavjudligida, haqiqiy izobaralar xaritasini ham tuzish foydali; bu xarita uni tuzish sanasiga o'rtacha qatlam bosimini aniqlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Turli sanalar uchun o'rtacha qatlam bosimini taqqoslash qatlamni ishlatish jarayonida yer ostida yuz beradigan turli hodisalar haqida mulohaza yuritish hamda neft qazib olishni jadallashtirish va neft beraolishlik koeffitsientini oshirish uchun tegishli tadbirlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Haqiqiy izobaralar xaritasida neft ustunining qiymatini metrda (h) emas, balki quyidagi nisbat bo'yicha megapaskallarda ifodalash qulayroqdir:

$$p = \frac{h\rho}{100},$$

bunda ρ – neft zichligi.

Qandaydir ajratilgan qatlam hajmidagi o'rtacha qatlam bosimi deb, ushbu hajmni atrof muhitdan bir lahza ajratilishi natijasida bosimning butunlay qayta taqsimlanishi va tekislanishidan so'ng unda hosil bo'lgan bosimga aytiladi.

Qatlam bosimining o'rtacha arifmetik qiymati maydon yoki hajm bo'yicha haqiqiy izobaralar xaritasidan foydalanib, quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$p_{or.} = \frac{p_1 f_1 h_1 + p_2 f_2 h_2 + \dots + p_n f_n h_n}{f_1 h_1 + f_2 h_2 + \dots + f_n h_n}, \quad (8.16)$$

bunda $r_{or.}$ – izobaralar xaritasini tuzish sanasidagi qatlam bosimining o'rtacha qiymati, MPa; $f_1, f_2, \dots, f_n$ – qo'shni izobaralar bilan chegaralangan ayrim uchastkalar maydoni, m^2 ; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – tegishli qo'shni izobaralar orasidagi qatlamning g'ovakli qismining o'rtacha qalinligi, m; $r_1, r_2, \dots, r_n$ – ikki qo'shni chekka izobara chiziqlari oralig'idagi o'rtacha arifmetik qiymat sifatida aniqlanadigan tegishli uchastkalardagi o'rtacha bosim, MPa.

Qatlam qalinligi o'zgarmagan yoki deyarli o'zgarmagan hollarda qatlam bosimining o'rtacha qiymati maydon bo'yicha chamalab, qalinlik keskin o'zgarishga uchraganda esa hajmi bo'yicha chamalab aniqlanadi.

kesishgan nuqtalarida haqiqiy izobaralar qiymatlarini (8.13-rasm) quyidagicha hisoblash mumkin bo'ladi:

$$\ell \pm -(\pm h_{sh.i.}) = h \quad (8.15)$$

bunda $h_{sh.i.}$ – qatlamning ustki qismi izogipsi, m; h – haqiqiy izobara, m.

Maydon va hajm bo'yicha chamalab aniqlangan qatlam bosimining o'rtacha qiymatidagi farq odatda 5-6% dan oshmaydi (ayrim hollardagina 10% ga etishi mumkin); qiymatlardagi bu farq qatlam qalinligining o'zgarish xususiyatiga va izobara xaritalari turiga bog'liq.

Hajm bo'yicha chamalab aniqlangan qatlam bosimining o'rtacha qiymatidan foydalanib izobara xaritalarini tuzish quyidagi tartibda bo'ladi:

- 1) haqiqiy izobara xaritasi tuziladi;
- 2) teng foydali qalinlik xaritasi tuziladi;
- 3) birinchi xarita ikkinchisi ustiga qo'yiladi va xaritalardagi izochiziqlar kesishgan nuqtadan ρ ko'paytmasi olinadi;
- 4) izochiziqlar kesishgan nuqtalar bo'yicha (ρ qiymati bo'yicha) hisoblangan ρ ning teng qiymatlarining yangi xaritasi tuziladi;
- 5) yangi tuzilgan xaritadan foydalanib qatlam bosimining o'rtacha qiymati (8.16) formula orqali, hajm bo'yicha chamalab aniqlangan qiymat sifatida hisoblanadi.

O'lchangan bosimni quduqlar oralig'ida to'g'ri interpolatsiya qilish uchun ushbu yo'nalish bo'yicha bosimning o'zgarish qonuniyatlarini bilish zarur. Bu qonuniyatlar qatlamning xususiyatlari, uning fatsial o'zgaruvchanligi, quduqlarning joylashish tizimi va boshqa ma'lum omillar bilan aniqlanadi. SHuning uchun odatdagidek interpolatsiya uchburchak usulida bajariladi. Interpolatsiya yordamida quduqlar oralig'idagi bosimlar qiymati topiladi va aniqlangan bir xil qiymatli nuqtalar o'zaro tutashtiriladi, ya'ni mos ravishda izobaralar (izochiziqlar) o'tkaziladi.

Ayrim olimlar haqiqiy izobara xaritasini tuzishda qo'shni quduqlar orasidagi interpolatsiyani logarifmik qonun bo'yicha o'tkazishni to'g'riroq, deb hisoblaydilar. Ularning fikricha, ishlatish jarayonida qatlamda statik muvozanat buziladi va quduqlarda kuzatilayotgan depressiya voronkalari logarifmik egri chiziq shakliga ega bo'ladi. Lekin bunday fikrlash noto'g'ri, chunki ishlayotgan ikkita qo'shni quduqning har qaysisida depressiya voronkasi mavjud bo'lib, bosimning bir quduqdan ikkinchisigacha o'zgarishi ular orasidagi qandaydir topilishi qiyinroq bo'lgan interval nuqtadagina (neytral nuqta) sodir bo'lishi mumkin. SHu boisdan logarifmik qonun bo'yicha quduqlar orasida shunchaki rasmiy interpolatsiya o'tkaziladi. Logarifmik qonun bo'yicha bosimlarni interpolatsiya qilish amalda nihoyatda ko'p mehnat talab qiladigan tadbir bo'lib, amaliyotda kam qo'llaniladi.

Yuqorida ko'rsatilganidek, izobaralar xaritasi qatlam bosimining o'rtacha qiymatini aniqlash va qatlam bosimining taqsimlanishini o'rganish asosida qatlamni ishlatish jarayonini tahlil qilish uchun keng qo'llaniladi.

Odatda konlarda izobaralar xaritasi har chorakda va quyidagi maydonlar uchun alohida tuziladi: 1) suyuqlik olish zonasi uchun, ya'ni ishlatish quduqlari joylashgan maydonlar uchun; 2) haydash va ishlatish quduqlari orasidagi halqa zonalar uchun; 3) umuman haydash va ishlatish quduqlari egallagan barcha maydonlar uchun.

Qatlamni ishlatish jarayonini tahlil qilish uchun ko'pincha quduqlarda o'lchangan bosim (8.6) va (8.7) formulalar yordamida suv-neft yoki gaz-neft tutash yuzasining boshlang'ich holatiga keltiriladi. Shuningdek, izobara xaritalaridan qo'shimcha ravishda boshqa masalalarni hal qilish uchun ham foydalanilish mumkin:

1) ayrim uchastkalarda neftlilik chegarasining siljish tezligini aniqlash, va uning bir tekis siljishini ta'minlash bilan bog'liq masalalarni echishda;

2) qatlam o'tkazuvchanligini taqribiy aniqlashda;

3) uyum ichidan suyuqlik olinishi sababli bosimning o'zgarish tafsilotlarini o'rganish orqali uyumning tashqi qismini taqribiy baholashda;

4) suv-neft tutash yuzasi holatini taqribiy aniqlashda.

Qatlam bosimining taqsimlanishini izobara xaritalari bo'yicha o'rganishda ayrim uchastkalardagi izobaralarning quyۇqlashuvi, ulardan suyuqlik olinishi ko'payganidan, qatlamga suv haydash yoki qatlamning kollektorlik xususiyatlarining qo'shni uchastkalardagiga nisbatan yomonlashganidan darak beradi.

Izobara xaritalari bo'yicha bosimni hisoblab, butun uyum uchun o'rtacha qatlam bosimidan tashqari, qatlamning turli zonalar: suyuqlik chiqarish zonasi, haydash zonasi va boshqa zonalar uchun o'rtacha bosimni hisoblash foydali hisoblanadi.

Izobara xaritalarini tuzish aniqligi, quduqlardagi bosimni o'lchash aniqligiga va shuningdek, manometr konstruksiyasi va uning texnik holatiga bog'liq. Konlarda qo'llaniladigan chuqurlik monometrlari odatda 0,5 dan 1 gacha aniqlik sinfiga ega. Agar ushbu asboblardan barcha o'lchashlarda bir xil ishorali va qiymatli xatolikka yo'l qo'yilsa, bosimlarni o'lchashda bunday aniqlikni etarli deb hisoblash bo'ladi.

Asboblarning texnik holati qoniqarli bo'lmasa, bosimni o'lchashdagi xatolik qiymati aniqlik sinfi bilan o'lchanganidan yuzaga kelgan xatolikdan anchagina yuqori bo'lishi mumkin. Izobara xaritalarini tuzishda bunday o'lchash ma'lumotlaridan foydalanish ayrim hollarda katta xatolikka olib kelishi mumkin (ayniqsa izobara xaritalari bo'yicha aniqlanadigan bosim gradientlarida).

Qo'llanilayotgan asboblarni iloji boricha tez-tez va puxtalik bilan darajalash kerak. Ishlatilayotgan bir ob'ektdagi quduqlarda bosimni o'lchashda imkoni boricha o'lchashning barcha davrlari mobaynida bitta asbobni ishlatish kerak. Agar quduq tubi bosimini o'lchashda Ufa ilmiy-tekshirish institutining (M.M. Ivanov ishlab chiqqan) differentsial chuqurlik bosimo'lchagich (manometr)laridan foydalanilsa yaxshi natijalarga erishish mumkin. Bu holda o'lchash aniqligi differentsial manometrlarni zaryadlash uchun qo'llaniladigan namunaviy manometrlar aniqlik sinfi bilan aniqlanadi. Namunaviy manometrlar esa, odatda 0,35 aniqlik sinfiga ega.

Chuqurlik manometrlarining yangi konstruksiyasini ishlab chiqishda bosimlarni o'lchash asboblarning mutlaq aniqligi muhim bo'libgina qolmay, balki turli quduqlarda bitta asbob bilan olingan o'lchovlarning nisbiy aniqligi ahamiyatlidir. Boshqacha qilib aytganda, asbob konstruksiyasi shunday ishlanishi kerakki, temperatura va bosimning o'zgarishi kichik intervallarda bo'lishini (1-4 MPa) va o'lchashlardagi xatoliklar ishorasi va qiymati taxminan bir xil bo'lishini ta'minlashi kerak.

Quduqda bosimning tiklanish metodi bilan tadqiqotlar bajarilganda bosim quduq tubi bosimidan kamida 1,5-2 MPa ga yuqorida barqarorlashadigan bo'lsa, u holda o'lchashning yuqori aniqligini ta'minlovchi differentsial chuqurlik manometrlaridan foydalanish kerak.

Kam mahsulli qatlamlar ochilgan quduqlarda hosil qilingan depressiyadan so'ng bosim o'nlab atmosferalarga tiklanadigan bo'lsa, bosimning tiklanish egri chizig'ini

chizish uchun ma'lumotlar to'plashda chuqurlik manometrlaridan foydalanish mumkin.

8.4. PEYZOO'TKAZUVCHANLIK XARITALARI

Qatlamning energetik xususiyatlarini ko'rib chiqishda izobara xaritalarini tuzish orqali bosim taqsimlanishini o'rganishdan tashqari, qatlam bosimini qayta taqsimlanish jarayoniga ta'sir qiladigan qatlam va suyuqlikning elastik xususiyatlarini o'rganish kerak bo'ladi.

Ma'lumki, quduq ishga tushganda quduq tubi bosimi pasayadi, natijada neft qatlamda quduq tomon harakatlana boshlaydi. Qatlam tizimining elastiklik xususiyatlariga ko'ra quduqdagi bosimning o'zgarishi qatlamning quduqqa eng yaqin bo'lgan zonasiga bir lahzada uzatilmaydi, balki bu jarayon bir qancha vaqt mobaynida, asta-sekin sodir bo'ladi. Dastlab qatlam bosimi bevosita quduq tanasi yaqinida kamayadi, so'ng bu kamayish jarayoni qo'shni zonaga, keyin uyum chegaralarigacha va undan tashqariga - mahsuldor qatlamning tabiiy chegaralarigacha tarqaladi. Bosimning quduqdan to qatlamning tabiiy chegaralarigacha bunday asta-sekin o'zgarishi qatlam bosimining qayta taqsimlanish jarayoni hisoblanadi. Bu jarayon suyuqlik va jinslarning fizik xususiyatlariga bog'liq holda uzoq vaqt davomida (bir necha soatdan bir necha kungacha) sodir bo'ladi. Ishlayotgan quduqda bu vaqtni aniqlash uchun debit va bosim ketma-ket ikki marotaba o'lchanadi (ma'lum vaqt oralig'ida), agar o'lchov natijalari 10% dan ko'pga farq qilmasa, qatlam bosimi sodir bo'lgan qayta taqsimlanish natijasida quduqning ish rejimini barqarorlashgan deb hisoblash mumkin.

Qatlam bosimining qayta taqsimlanish jarayoni qatlam tizimining elastiklik darajasiga bog'liq. Tog' jinsi va undagi suyuqlik hamda gaz qancha katta elastiklik xususiyatiga ega bo'lsa, qatlam bosimining qayta taqsimlanishiga shuncha ko'p vaqt talab qilinadi va aksincha. Agar qatlam tizimi elastiklik xususiyatiga ega bo'lmasa, ya'ni jins va undagi suyuqlik va gaz mutlaqo qattiq (siqilmaydigan) bo'lsa, u holda quduq ishga tushirilganda yoki uni ish rejimi o'zgartirilganda uyumdagi bosim bir zumda qayta taqsimlangan bo'lardi. Lekin bunday hodisalar amalda kuzatilmaydi, faqat qatlam tizimining elastikligi va shunga bog'liq holda qatlam bosimining qayta taqsimlanish tezligi o'zgarishi mumkin.

Qatlam tizimining elastiklik xususiyatlarini miqdoriy baholash uchun V.N.SHelkachev majmuaviy ko'rsatkich haqidagi tushunchani kiritdi. *Majmuaviy ko'rsatkich* – bosim 0,1 MPa ga kamayganda jins va suyuqlikning elastikligi hisobiga, jinsdan olingan suyuqlik hajmi jins hajmining qancha qismini tashkil qilishini ko'rsatuvchi *qatlamning taranglik sig'imi koeffisientidir*. Qatlamning taranglik sig'imi koeffisienti jinsdagi suyuqlikning elastik kengayishini, qatlam elastikligi tufayli g'ovak hajmining kamayishini hisobga oladi va qatlam tizimining solishtirma qayishqoqlik zaxirasini tavsiflaydi. Taranglik sig'imi suyuqlikning siqilish koeffisienti va jins skeleti (g'ovaklar) bilan quydagicha bog'langan:

$$\beta^x = m\beta_s + \beta_j, \quad (8.17)$$

bunda m – jinsning g'ovaklilik koefitsienti; β_s – suyuqlikning siqiluvchanlik koefitsienti, m^2/N ; β_j – jinsning siqiluvchanlik koefitsienti, m^2/N .

Taranglik sig'imi koefitsientidan foydalanib, V hajmli qatlamda bosim ma'lum bir qiymatga Δr pasayganda, muhitning elastiklik xususiyatlari hisobiga ajralib chiqqan suyuqlik miqdorini ΔV x aniqlash mumkin, ya'ni bosimning pasayishida qatlamning qayishqoqlik zaxirasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta V = \beta^x \cdot V \cdot \Delta r \text{ bo'ladi.} \quad (8.18)$$

Qatlamning qayishqoq g'ovakli muhitidagi tug'yonlantiruvchi quduqdan tarqaluvchi bosimning qayta taqsimlanish tezligini baholash uchun V.N. SHelkachev tomonidan kiritilgan Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsientidan foydalaniladi. *Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsienti* χ qiymati jinsning va undagi suyuqlikning fizik tavsifiga bog'liq; uning miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\chi = \frac{k_{ot}}{\mu(m\beta_s + \beta_j)}, \quad (8.19)$$

bunda χ – Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsienti, m^2/s ; k_{ot} – o'tkazuvchanlik koefitsienti, m^2 ; μ – qatlam sharoitlarida suyuqlik (neft yoki suv) qovushqoqligi, MPa·s; m – jinslarning g'ovaklilik koefitsienti; β_s – suyuqlik (neft yoki suv)ning siqiluvchanlik koefitsienti, m^2/N ; β_j – jinsning siqiluvchanlik koefitsienti, m^2/N .

$(m\beta_s + \beta_j)$ qiymati qatlamning taranglik sig'imi koefitsienti β^x bo'ladi. Tegishli almashtirishlardan so'ng Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsientini aniqlash uchun quyidagi ko'rinishdagi formuladan foydalanamiz:

$$\chi = \frac{k_{ot}}{\mu\beta^x}. \quad (8.20)$$

Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsienti qatlamda bosimning qayta taqsimlanishini miqdoriy baholash hamda tug'yonlantiruvchi quduqdan ta'sirlanuvchi quduqqacha bo'lgan masofada bosimning kamayish qiymatini aniqlash imkonini beradi. SHuningdek, uning yordamida tug'yonlantiruvchi quduqdan ta'sirlanuvchi quduqqacha bo'lgan masofada bosim pasayishining yoyilishiga va qaror topishiga ketadigan vaqtni aniqlash mumkin.

Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsienti qiymati qancha katta bo'lsa, qatlamda bosim shuncha tez tarqaladi va ishlatish quduqlari zonasida energiya zaxiralari shuncha tez to'ladi. Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsienti past bo'lgan qatlamlarda qatlam bosimi keskin tushib ketadi va quduq favvoralanishini tez to'xtashiga olib keladi; bu holda chegara tashqarisiga suv bostirish hisobiga energiyaning to'ldirilishi juda sekin kechadi.

Peyzoo'tkazuvchanlik koefitsientini yoki qo'shni quduqlar tug'yonlantirilganda quduqning ta'sirlanishi ustidan kuzatuv olib borish yoki bosimning tiklanish egri chiziqlari bo'yicha aniqlanadi. Qatlam bo'yicha bu koefitsient miqdorining o'zgarishini tahlil qilish uchun odatdagi izochiziqlar xaritasini tuzish metodi bilan teng Peyzoo'tkazuvchanlik xaritalari tuziladi. Bunday xaritalar tarang rejimli sharoitlarda qatlamning ishlatishni tahlil qilishda qo'l keladi.

Qatlam bosimi o'zgarganda jinslarning siqiluvchanligi deyarli o'zgarmaydi, shu tufayli amaliy hisoblashlarda ushbu qatlam uchun uning qiymatini shartli ravishda doimiy deb qabul qilinadi.

Jinslarning siqiluvchanlik koeffisienti taxminan quyidagiga teng:

$$\beta_j = (1,4 \div 1,7) 10^{-5}$$

Aniqroq hisoblashlar uchun β_j koeffisienti laboratoriyalarda aniqlanadi. Neft va suvlar uchun siqiluvchanlik koeffisienti 7-bobning mos ravishda 7.2 va 7.3 mavzularida keltirilgan.

Qatlamning elastiklik xususiyatlariga ko'ra uning hajmiy o'zgarishining mutlaq qiymati juda kam, lekin qatlamning umumiy balansida uning energetik xususiyatlarini namoyonlanishiga bosim va temperatura sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari suyuqlik hajmi uni gaz bilan to'yinganligiga qarab o'zgaradi. Qatlam hajmi va uni to'yintiruvchi suyuqliklar hajmi katta bo'lsa, elastik kuchlar qatlamning energetik balansi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lishi hamda qatlamdan neftni quduq tomon siqib chiqarishda sezilarli kuch hisoblanishi mumkin.

Peyzootkazuvchanlik koeffisientidan neft konlarini ishlatishda va ko'pgina masalalarni hal qilishda foydalanish mumkin, shuning uchun uni aniqlash va o'rganish muhim ahamiyatga ega.

8.5. NEFT-GAZ-SUVLI QATLAMLARNING REJIMLARI

Neft, gaz va suv qatlamlar rejimi deganda ularni ishlatish va ishlatishda neft, gaz va suvlarni harakatga keltiruvchi kuchlarning namoyonlanish xarakteri, ya'ni bosimni yuzaga kelishi va yer osti suvlarining harakatlanish sharoitlari tushuniladi. Qatlamlar rejimi suyuqlik va gazlarni quduq tomon harakatlantiruvchi kuchlar bilan ifodalanib, uning xarakteri qatlamning geologik tuzilishiga, undagi suyuqliklar va jinslarning fizik-kimyoviy xossalariga, konning ishlatish sharoitiga bog'liq holda o'zgaradi. Qatlam rejimi vaqt davomida uning debitini va bosimini hamda, quduqdan suyuqlik chiqarish bilan bog'liq holda bosimning o'zgarish xarakterini ifodalaydi.

Qatlam rejimini har tomonlama bilish uchun uning faqat litologik-fizik xususiyatlarini bilibgina qolmasdan, balki qatlam bosimini tavsiflovchi kon ma'lumotlari, neft, gaz va suv debitlarini, neftlilik chegarasining siljishini va h.k.larni o'rganish zarur.

Qatlamning neftlilik rejimini bilish konni ishlatishning oqilona tizimini loyihalash va zamindan neft va gazni maksimal miqdorda chiqarib olish maqsadida qatlam energiyasidan samarali foydalanish uchun kerak.

Neftli qatlamlar rejimlarini o'rganish bo'yicha dastlabki muhim ilmiy ishlar 1922-1927 yillarda Grozniy shahri hududida o'tkazilgan. Ayniqsa V.P. Yakovlev, N.T. Lindtrop va bu boradagi ilmiy ishlari maqtovg'a sazovor bo'lgan. I.M. Gubkin rahbarligida o'tgan yillik majlislar neftli qatlamlar rejimlarini o'rganishda katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Hozirgi vaqtda neftli, gazli va suvli qatlamlar butun maydon bo'ylab yagona gidravlik bog'langan sistemani hosil qilishi aniqlangan (agar u tektonik buzilishlar bilan alohida bloklarga bo'lib yuborilgan va linzasimon tuzilishga ega bo'lmasa).

Shuning uchun ham quduq ishlatilganda uning ta'siri faqat neft-gaz hududiga tarqalmasdan, balki uni o'rab olgan suvbosimli zonalariga va ko'pincha to qatlam chegaralarigacha etib boradi. Demak, uyumga ta'sir qiluvchi va quduq tubiga neft va gazning oqib kelishini ta'minlovchi energiya va kuchlar zaxirasini o'rganishda uyumning va uning atrof zonalarining tuzilishi hamda neft qatlami jinslari bilan bog'liqligini ko'rib chiqish zarur. Neft va gazning quduq tubiga oqib kelishiga ta'sir qiluvchi qatlam energiyasining manbalariga qatlam suvi bosimi energiyasini, bosim kamayganda neftdan ajralib chiqadigan erigan va erkin gaz energiyasini, siqilgan jinslar va suyuqliklarning elastik energiyasini, neftning o'z og'irlik kuchi ta'sirida paydo bo'ladigan bosim energiyasini kiritish mumkin.

Neft va gaz bitta asosiy energiya yoki bir qancha qatlam energiyalarining bir vaqtda namoyon bo'lishidan harakatlanishi mumkin; chekka suvlar bosimining foydali ta'siri qatlamning yer yuzasiga chiqishi va quduq og'zidan qancha yuqoriga ko'tarilishi qiymati hamda jinslarning o'tkazuvchanlik xususiyati va suyuqlikning qovushqoqligi bilan aniqlanadi.

Jinslarning o'tkazuvchanligi yaxshi va suyuqlikning qatlamda qo'zg'aluvchanligi etarli darajada bo'lishi, shuningdek, qatlamning o'tkazuvchanlik xususiyati suyuqlik chiqarib olishga mos kelishi chekka suvlar bosimi energiyasi muntazam va uzoq vaqt namoyon bo'lishiga olib keladi. Qatlamda neft va gazning harakatlanish jarayonlarida qatlamdagi suv-bosimli tizimning elastiklik energiyasi juda muhim ahamiyatga ega. Qatlamda bosim pasayganda suyuqlik va jinslarning elastik o'zgaruvchanligi juda kam bo'ladi. Lekin uyum va uni *ta'minlovchi* suv bosimli tizim nihoyatda katta bo'lsa, jins, suyuqlik va gazlarning elastik energiyasi neftning quduq tubiga qarab harakatlanishida muhim rol o'ynaydi.

Gaz energiyasi gaz qalpog'i mavjud bo'lganda siqilgan erkin gazning taranglik energiyasi ko'rinishida yoki bosim kamayganda neftda erigan gazning undan ajralib chiqishidagi energiya ko'rinishida bo'ladi. Uyumda siqilgan gaz energiyasining zaxirasi odatda, gaz qalpog'ining hajmiga, neft zaxiralariga, qatlamning neftli va gazli zonalar hajmlarining o'zaro nisbatiga, qatlam bosimi qiymatiga, gazning neftda eruvchanligiga bog'liq bo'ladi. Agar gaz qalpog'i bilan egallangan qatlam hajmi neft bilan egallangan qatlam hajmidan katta bo'lsa, erkin gazning taranglik energiyasining namoyonlanishi nihoyatda samarali bo'ladi.

Qatlam suyuqliklarining og'irlik kuchi hisobiga paydo bo'ladigan bosim energiyasi qatlamlar gorizontallik tekislikka qandaydir burchak ostida yotgan holatlarda namoyon bo'ladi. Bunda bosim qiymati mahsuldor qatlamlarning yotish burchagiga bog'liq. Qatlamdagi suyuqlik sathi ko'pincha qatlamning ustki qismidan pastga tushadi, bunday hollarda suyuqliklar erkin yuza bo'ylab siljiydi.

Qatlamda neft va gazning harakatlanish jarayonida ko'pincha har xil ko'rinishdagi energiyalar bir vaqtda ta'sir qiladi. Lekin geologik sharoitlar va uyumni ishlatish sharoitlariga ko'ra u yoki bu turdagi energiya asosiy bo'lishi, quduq tubiga neft va gazning oqib kelishini ta'minlashda ustunlik qilishi mumkin.

Ta'sir qiluvchi kuchlar ustunligining kelib chiqishiga ko'ra, hozirgi vaqtda neft uyumlarining quyidagi asosiy ish rejimlari ajratiladi:

1) suv bosimli rejim;

- 2) tarang (tarang suv bosimli) rejim;
- 3) gaz bosimli rejim (yoki gaz qalpog'i rejimi);
- 4) erigan gaz rejimi;
- 5) gravitatsion rejim.

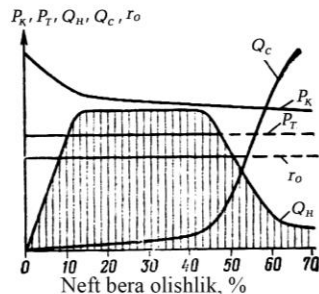
Dastlabki uchta rejim siqib chiqarish rejimlarini, oxirgi ikkitasi qatlam energiyasining zaiflashish rejimlarini ifodalaydi.

8.5.1. Suv bosimli (qattiq-suv bosimli) rejim

Suv bosimli rejimda chekka (yoki qatlamosti) suvlari neftni quduq tomon harakatlantiruvchi asosiy kuch hisoblanadi. Samarador qatlamning neftdan bo'shagan qismi quduqni ishlatish mobaynida qatlam suvi bilan to'lib boradi. Suv bosimli rejim odatda litologik jihatdan bir tarkibli va maydon bo'ylab o'zgarmaydigan, yuqori darajada o'tkazuvchan qatlamlardagi uyumlarning ta'minlanish oblastiga yaqin joylashganida hosil bo'ladi.

Ishlatishning dastlabki bosqichida, ishlatishga kiritilayotgan quduqlar soni ortishi bilan neftni chiqarib olishning belgilangan loyiha darajasigacha o'sishi kuzatiladi. Keyinchalik neft chiqarib olishni erishilgan darajada ushlab turishda qatlam bosimining barqarorlashuvi kuzatiladi, so'ngra chekka suvlarning bostirib kelaboshlashi bilan neftda suv miqdori ortib boradi va natijada olinayotgan neft miqdori ma'lum darajada pasayadi (8.15-rasm). Suvlanish natijasida quduqlarning bir qismi ishdan chiqadi, bu esa neft chiqarib olishning umuman pasayishiga va qatlam bosimining biroz ko'tarilishiga olib keladi.

Suvlanishning yanada ortishi va neft chiqarib olishning uzluksiz pasayishi munosabati bilan suyuqlikni to'laligicha (jadallashtirish usulida) chiqarib olish zaruriyati tug'iladi.



8.15-rasm. Suv bosimli rejimda qatlamni ishlatish grafiği
Egri shiziqlar: Q_n – neft qazib olish;
 Q_s – suv qazib olish; Q_q – qatlam bosimi;
 r_o – gaz omili; P_t – to'yinish bosimi

Qatlam bosimi qiymati suyuqlikni joriy chiqarib olishga bog'liq bo'ladi. Agar suyuqlikni quduqdan chiqarib olishda bosim neftning gaz bilan to'yinish bosimidan pasayib ketmasa, u vaqtda gaz omili neftda erigan gaz miqdoriga mos keluvchi past va muhim bo'lib qoladi.

Suv bosimli rejimning samaradorligi suv bosimli sistemaning o'lchamlariga, qatlamning kollektorlik xususiyatlariga va mahsuldor qatlamlarning yotish chuqurligi bilan ularning yer yuzasiga chiqish mutlaq balandligi orasidagi gipsometrik farqqa bog'liq. Foydali suv bosimli rejimda suv bosimli sistemaning kengligi (agar neft uyumining tashqi chegarasidan qatlamni yer yuzasiga chiqqan joygacha hisoblaganda) odatda, kamida 15-25 km ni, jinslarning o'tkazuvchanligi

esa, kamida $1,02 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$ ni tashkil qiladi. Rossiya Federatsiyasidagi N.T. Lindtrop tomonidan mukammal o'rganilgan Oktyabrskiy (Novogroznenskiy shahri) konidagi XIII va XVI qatlamlar suv bosimli rejimdagi konlarga namunaviy misol bo'laoladi.

Foydali suv bosimli rejimda neft beraolishlik koeffisienti jinslarning kollektorlik xususiyatlari va boshqa omillarga ko'ra 0,65-80 intervalda o'zgaradi. Suv bosimli rejimning jadalligi faqat yuqorida ko'rsatilgan tabiiy omillargagina emas, balki umuman qatlamdan hamda uning ayrim uchastkalaridan suyuqlik ajratib olish sur'atiga ham bog'liq.

Konlarni ishlatish tajribalaridan ma'lumki, uyumdagi neftning sanoat miqyosidagi zaxiralarini yil davomida 6 % gacha miqdori chiqarib olinsa, uning suv bosimli tabiiy rejimi saqlanib qolinadi. Albatta, bu o'rtacha miqdor (6 %), o'zida uyumni saqlagan kollektor xususiyatlariga, uni to'yintiruvchi suyuqlik va gaz xususiyatlariga ko'ra o'zgarishi mumkin. Agar qatlamdan ko'proq suyuqlik chiqarib olish zaruriyati tug'lsa, bosimning neftda erigan gaz bosimidan pasayib ketishining va qatlamni ishlatish samarasiz rejimga o'tishining oldini olish uchun qatlamga sun'iy ta'sir qilish zarur.

8.5.2. Tarang-suv bosimli (tarang) rejim

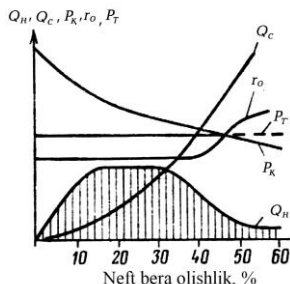
Tarang-suv bosimli rejim qatlam bosimi pasayishida qatlamdagi suyuqlik va jinslarning taranglashib, kengayishidan hosil bo'lgan kuch ta'sirida neftning quduq tomon harakatlanishidir. Uyum ishlatishning dastlabki davrida bunday kuchlar ko'p bo'ladi, suyuqlik olish ortgani va qatlam bosimi pasaygani sari uyumdan uzoqda joylashgan qatlam suvlari ham harakatga keladi, bunday suvlar bosimi esa neftni qatlamda siljitadigan asosiy kuch hisoblanadi.

Tarang kuchlar har qanday rejimda paydo bo'lishi mumkin. SHuning uchun tarang rejimni mustaqil rejim emas, balki suv bosimli rejimning fazasi sifatida qarash to'g'riroq bo'ladi. Bu fazaning namoyon bo'lish davrida suyuqlik (neft va suv)ning va jinsning tarangligi (elastikligi) asosiy kuch (energiya) manbai hisoblanadi.

Tarang-suv bosimli rejim neft uyumining ta'minlanish hududi bilan o'zaro aloqasi yomonligida (aloqa yo'qligida) yoki ta'minlash oblasti neft uyumidan nihoyatda uzoqda (50-100 km) joylashganda yaqqol namoyon bo'ladi. Tarang-suv bosimli rejimga suv bosimli rejimga ham tegishli xususiyatlar xos. Lekin samarali suv bosimli rejimda chiqarilayotgan suyuqlik miqdori o'zgarmas – doimiy bo'lgan hollarda qatlamning dinamik bosimi ham barqarorlashadi (qatlamdan suyuqlik olish rejimi o'zgarishi lahzasigacha), tarang-suv bosimli rejimda esa, hattoki qatlamdan suyuqlik chiqarib olish sur'ati barqaror bo'lganda ham bosim uzluksiz kamayib boradi. Demak, bu rejimdagi qatlam bosimining qiymati konni ishlatishning har qaysi lahzasida qatlamdan chiqarib olinayotgan suyuqlikning ham joriy miqdoriga, ham umumiy yig'indisiga bog'liq.

Demak, bu rejimda neft qazib olish miqdorining o'sishi quduqni ishga tushirish sur'atiga bog'liq: u qancha sekin bo'lsa, quduqning boshlang'ich debiti ham shuncha past bo'ladi, bu jarayon quduqlardagi qatlam bosimi past bo'lgan uyumlarni

ochganda sodir bo'ladi. Bu holda erishilgan joriy neft chiqarib olish miqdori, quduqlarni ishga tez tushirishda neft chiqarib olish miqdoriga nisbatan past bo'ladi.



8.16-rasm. Tarang-suv bosimli rejimda qatlamni ishlatish grafigi. Shartli belgilarni 8.15 rasmdan qarang

Bu rejimda ishlatilayotgan quduqlar soni ortib borishiga qaramasdan, qatlam bosimi va neft chiqarib olish tezda pasayishi kuzatiladi.

Gaz omili qatlam bosimi to'yinish bosimidan pasayungacha, doimiy bo'lib qoladi. Qatlam bosimi to'yinish bosimidan pasayganda gaz omili ortadi, erigan gazni yo'qotgan neft yanada qovushqoq bo'lib qoladi, natijada neftni chiqarib olinayotgan umumiy miqdori yanada tez sur'atlar bilan kamayadi (8.16-rasm).

Suyuqlikni shu rejimda olishda qatlamda bo'shagan g'ovaklar, bo'shliqlar uyum tashqarisidagi suvlarning siljib kelishidan to'lmaydi. Bunday rejim maydoni katta, samarador qatlamlarning kollektorlik xususiyati o'zgaruvchan uyumlarga xosdir.

Suv bosimli rejimga nisbatan tarang-suv bosimli rejim samarasizroq: neft bera olishlik koeffitsienti 0,5-0,7 chegaralarda o'zgaradi. Zarur miqdordagi neft chiqarib olishni ta'minlash uchun bu rejimda qatlamga sun'iy ta'sir etish tadbirlarini amalga oshirish zarur.

8.5.3. Gaz bosimli rejim (yoki gaz qalpog'i rejimi)

Gaz bosimli rejimda neftni qatlamda harakatlantiradigan kuch gaz qalpog'idagi gazning kengayishidan hosil bo'lgan bosim hisoblanadi.

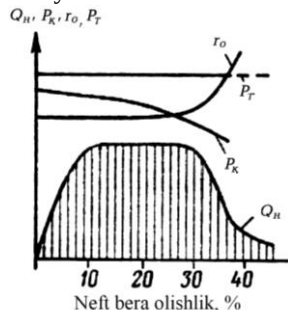
Neft uyumiga nisbatan gaz qalpog'i katta bo'lsa, neft uyumini ishlatish jarayonida, agar neft chiqarib olish va gaz-neft tutash yuzasining siljish tezligi orasidagi balans buzilmasa, debit va bosim ma'lum bir vaqt davomida deyarli doimiy bo'lib qoladi.

Qatlam bosimi qatlamdan chiqarib olingan neft yig'indisiga bog'liq bo'lib, uning miqdori neft chiqarib olingan sari uzluksiz pasayib boradi.

Gaz omillari gaz qalpog'idan uzoqda joylashgan quduqlarda doimiy bo'lib qoladi. Uyumni ishlatish jarayonida gazlilik chegarasining (gaz-neft tutash yuzasining ham) uzluksiz siljishi kuzatiladi, buning natijasida, (gaz-neft tutash yuzasi yaqinida joylashgan) quduqlarda gaz omili keskin ortadi (8.17-rasm) va ulardan toza gaz favvoralan boshlaydi.

Gaz bosimli rejimning samaradorligi gaz qalpog'i va neft uyumi o'lchamlarining o'zaro nisbatiga hamda qatlamning kollektorlik xususiyatlari va struktura tafsilotlariga bog'liq. Bu rejimning paydo bo'lishi uchun eng qulay sharoitlar kollektorlar yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lganda (ayniqsa vertikal va qatlamlanishga ko'ndalang yo'nalishlarda), qatlamlar katta burchak ostida qiyalanib

yotganda (strukturalar yaxshi ifodalanganda) va neft qovushqoqligi kam bo'lganda namoyonlanadi.



8.17-rasm. Gaz bosimli rejimda (gaz qalpog'i rejimi) qatlamni ishlatish grafigi. Shartli belgi-larni 8.15 rasmdan qarang.

Qatlamdan neftni chiqarib olgan sari va neftli zonada bosimning pasayishi mobaynida gaz shapkasi kengayadi va gaz neftni qatlamning pasaygan qismlariga, ya'ni quduq tubiga haydaydi. Hattoki qatlamning pasaygan qismlarida chekka suvlarning borligida ham, gaz energiya manbai sifatida ishlatishning birinchi bosqichida ustunlik qiladi.

Lekin gaz qalpog'ida bosimning pasayishi mobaynida chekka suvlarning ma'lum bir bosimi ta'sirida qatlamning neftli zonasidagi neft-gaz qalpog'i tomon siljishi mumkin. Buning natijasida neft gaz qalpog'idagi quruq qumlarni namlashi oqibatida neft butunlay yo'qolishi mumkin. SHuning uchun gaz qalpog'idan gazni chiqarish hamda gaz bosimli rejimda yuqori gaz omilli quduqlarni ishlatish mumkin emas; gaz qalpog'idagi gazni har tomonlama asrash, zarur hollarda esa qatlamning neftli zonasidan neftni gaz qalpog'iga siljishining oldini olish uchun gaz qalpog'iga gaz haydash kerak. Ayrim hollarda gaz qalpog'iga qatlamdan neft siljishining oldini olish uchun uyumni ishlatish bo'yicha tegishli tadbirlarga rioya qilib gaz qalpog'idan gaz chiqarib olish mumkin.

Gaz bosimli rejimda suyuqlikdan bo'shagan g'ovak va bo'shliqlar qatlamning foydali qismiga kirib kelayotgan qatlam suvi bilan to'la egallanmaydi. Gaz bosimli rejim odatda kuchsiz o'tkazuvchan samarador qatlam qiya holatda yotganida paydo bo'ladi.

Gaz bosimli rejimda neft beraolishlik koeffisienti 0,4-0,5 intervallarda o'zgaradi, ayrim hollarda 0,6 ga etishi mumkin.

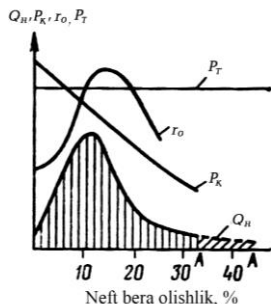
Neft beraolishlikning yuqori koeffisientiga erishish uchun uyumni ishlatishning maxsus, jumladan uning neftli va gazli qismlarini ajratib qo'yishni ko'zda tutadigan tizimlarini qo'llash kerak.

8.5.4. Erigan gaz rejimi

Erigan gaz rejimida neftdan ajralib chiqayotgan gaz pufakchalarining kengayishidan hosil bo'lgan energiya ta'sirida neft qatlam bo'ylab quduq tubiga siljiydi. Uyumni ishlatish jarayonida debit (ma'lum bir maksimumga erishilgandan so'ng) va bosim uzluksiz pasayib boradi. Bosim har qaysi lahzada qatlamdan chiqarib olingan neft va gaz yig'indisiga bog'liq bo'ladi.

Bu rejimda ishga tushirilayotgan quduqlar soni ortib borishi bilan quduqlarning boshlang'ich va joriy debitlarining bir vaqtda pasayishi sodir bo'ladi. Neft chiqarib olish loyihadagi maksimal qiymatga etgandan so'ng, quduqlar debiti pasaya

boshlaydi. Yangi quduqlarni ishga tushirish ham neft chiqarib olish o'rishini qoplamaydi (8.18-rasm).



8.18-rasm. Erigan gaz rejimida qatlamni ishlatish grafigi. A – A – gravitatsion rejim. Qolgan shartli belgilarni 8.15 rasmdan qarang

Gaz omillari ishlatishning dastlabki bosqichlaridayoq tezda ortib boradi, keyinchalik esa uyumdagi zaxiraning kamayishi bilan pasayadi. Erkin gazning hatto 7 % miqdorida (g'ovak hajmidan) qatlamda paydo bo'lishi (qatlam bosimining tushib ketishi natijasida) neft uchun fazali o'tkazuvchanlikni nihoyatda kamaytiradi, natijada ko'rilayotgan rejimning samardorligining keskin ozayishiga olib keladi.

Keyinchalik ham neft chiqarib olish pasayib boradi va ayniqsa quduqlarning bir qismi ishdan chiqqanda bu jarayon yanada kuchayadi.

Uyumdagi gaz zaxiralarining ozayishi bilan gaz omili keskin pasayadi, quduqlar debiti ham kamayib, bu jarayon asta-sekin davom etadi va keyinchalik uyum gravitatsion rejimga o'tadi.

Erigan gaz rejimida neft beraolishlik koeffitsienti 0,2-0,4 ni tashkil qiladi.

Bu rejimda chegara suvlari siljimaydi yoki siljiganda ham uyumga kirib borishi neftli zonadan neftni chiqarib olishga nisbatan nihoyatda kam bo'ladi. Bu neft uyumining chegaraoldi zonasidagi qatlamning kollektorlik xususiyatlarining pastligi va qatlamning chegaraoldi zonasidagi suv va jinslarning o'zaro ta'siri bilan bog'liq. Shu sababli neftlilik chegarasi izogipslar bilan mos kelmaydi, balki ular bilan kesishadi.

Odatda erigan gaz rejimi fatsial o'zgaruvchanligi yaxshi ifodalangan qatlamlarga xos; ularda vertikal o'tkazuvchanlik gorizontaal yo'nalishdagiga qaraganda yomon va struktura qatlamlarining qiyaligi uncha katta bo'lmagan burchak bilan tavsiflanadi. YUqorida qayd qilinganidek, quduqlarning yuqori debiti chegara suvlarining yoki gaz-neft tutash yuzasining siljish tezligiga mos kelmagan hollarda, bu rejim suv bosimli va gaz qalpoqli rejimli qatlamlarda qisman namoyon bo'lishi mumkin; bu esa bosimning gaz va neftning eruvchanlik bosimidan kamayishiga olib keladi.

8.5.5. Gravitatsion rejim

Gravitatsion rejimda neftning qatlam bo'ylab quduq tubiga harakatlanishi neftning og'irlik kuchi hisobiga sodir bo'ladi. Bu kuch neft uyumi qatlamning suvli qismidan butunlay ajratilganda hamda neftda (erigan yoki erkin) gaz bo'lmaganda paydo bo'ladi. Yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan va juda qiya yotgan qatlamlarda bosimli – gravitatsion, yomon kollektorli xususiyatga va bir oz qiya yotgan erkin sathli nefti bo'lgan qatlamlarda gravitatsion rejim yuzaga keladi.

Bosimli – gravitatsion rejimda, shuningdek, qatlamlarning tik yotishi uning pasaygan uchastkalariga neftning harakatlanishini engillashtiradi. Bu rejimda qatlamning enkayishi bo'yicha chuqur qazilgan quduqlarda debit va neft beraolishlik

koeffisienti qiymati yuqori bo'lishi mumkin. Masalan, vilkoks qatlami bo'yicha (AQSh, Oklaxoma-siti koni) erigan gaz rejimida ishlayotgan qatlam energiyasining so'nish lahzasida va gravitatsion rejim boshlanishida neft beraolishlik 23% ni tashkil qilgan; qatlamning yuqori kollektorlik xususiyatlari va gravitatsion rejimning qulay sharoitlari tufayli yakuniy neft beraolishlik deyarli 50% ga etgan, ya'ni gravitatsion rejim hisobiga neftning sanoat zaxiralari 27% olingan.

Neftning erkin yuzali gravitatsion rejimi odatda bir oz qiyalanib yotuvchi va yomon kollektorlik xususiyatli qatlamlarda kuzatiladi. Bu holda quduqlardagi neft sathi odatda qatlamning ustki qismidan pastda bo'ladi. Neft faqat ushbu quduq joylashgan zonadagi maydonlardangina oqib keladi, natijada tabiiy «qiyalik» chizig'i bilan aniqlanadigan neftning erkin yuzasi hosil bo'ladi. Gravitatsion rejimda neft beraolishlik qiymati odatda 0,1-0,2 intervallarda o'zgaradi.

Chekka suvlar bosimi (suvlar yo'qligida) etarli bo'lmagan neftli qatlamlarda uyumni ishlatishning oxirgi bosqichlarida neftni qatlam bo'ylab quduq tubiga harakatlantiruvchi yagona omil og'irlik kuchi hisoblanadi, ya'ni qatlamni ishlatishda gravitatsion rejimga o'tish kuzatiladi.

8.5.6. Neftli qatlam rejimini o'rganish uchun majmuaviy tadqiqotlar tavsilotlari

Qatlamning u yoki bu tabiiy rejimini yuzaga keltiruvchi asosiy omillar geologik sharoitlar hisoblanadi, chunonchi, neft uyumlari bilan bog'liq jinslarning strukturaviy-tektonik tuzilishini o'ziga xosligi, kollektorlarning fizik va litologik xususiyatlari (ayniqsa o'tkazuvchanlik), suv, neft va gazlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari va h.k. SHuning uchun neft uyumlarining rejimini o'rganishda ko'rilayotgan neft-gaz oblastida neft va gaz uyumlarining hosil bo'lish va taqsimlanishining umumiy geologik sharoitlarini hisobga olish kerak. SHunday o'rganish jarayonida neft qatlamlarining yotish sharoitlarini, neft, gaz va suvlarning taqsimlanishini, ularning fizik va kimyoviy xususiyatlarini, qatlamdagi geotermik sharoitlarni, pezometrik sathining hamda ta'minlanish hududlarining holatini aniqlash zarur.

Struktura sharoitlari suv bosimining tafsilotlari va uning o'ziga xosligini aniqlaydi. Tektonik buzilishlarni o'rganish yer osti suvlarining harakatlanish yo'nalishini hamda qatlam bosimining taqsimlanishining o'ziga xosligini o'rganishga yordam beradi. Jinslarning litologik-fizik va kollektorlik xususiyatlari ustidan tadqiqotlar o'tkazish u yoki bu rejimning paydo bo'lishiga qulay sharoitlar yaratilishini, xususan suv bosimining paydo bo'lish ehtimolini aniqlashga imkon beradi.

Jinslarning litologik xususiyatlari yaxshi bo'lganda qatlam suvlarining bosimi faol va uyum suv bosimli rejimda bo'ladi. Masalan, katta qalinlikdagi toza qumtosh qatlamlardagi sharoit suv bosimli rejim uchun qulay va aksincha, qiyiqlanuvchi va linzasimon tuzilgan va qalin bo'lmagan qatlamlarda suv bosimli rejim deyarli butunlay kuzatilmaydi. Yupqa qum va gil qatchalarning qavatlanishidan hosil

bo'lgan qatlamlar suv bosimli rejimlar (ayniqsa samarali) paydo bo'lishiga noqulay hisoblanadi; bunday holda gaz rejimlaridan biri hosil bo'lishi mumkin.

Qatlam rejimini o'rnatish uchun qatlam temperaturasini o'rganish yaxshi yordam beradi. Odatda geotermik bosqichning me'yordagi qiymati, qatlam suvlari tabiiy ravishda harakatlana olmaydigan mayda donador qumtosh (qum)larda kuzatiladi. Yirik donador qumtosh(qum)lardan tarkib topgan va minerallashtirilganlik darajasi past bo'lgan suvlar mavjud bo'lgan qatlamlarda, odatda qatlam temperaturasi past bo'ladi va faol suv bosimli rejim kuzatiladi. Aksincha, mayda donador qumtosh(qum)lardan tuzilgan va yuqori darajada minerallashtirilgan suvlari bo'lgan qatlamlarda, odatda qatlam temperaturasi yuqori bo'ladi va har galgidek gaz rejimi (gaz bosimli va erigan gaz rejimi) mavjud bo'ladi.

Qatlam rejimlarini aniqlash uchun qatlamning yer yuzasiga chiqish joyining (ta'minlanish oblastini aniqlash uchun) va suv oqimi harakatlanadigan oblastlarining gipsometrik balandliklarini aniqlash muhim hisoblanadi. Ta'minlanish va suv oqimi harakatlanadigan oblastlarni bilish, pezometrik sathni, suvning harakatlanish yo'nalishini va paydo bo'lishi mumkin bo'lgan qatlam bosimini baholash imkonini beradi.

Suv bosimli rejimi keskin namoyon bo'lgan qatlamlarda boshlang'ich pezometrik sath har doim o'sha sistemaga tegishli gaz bosimli rejimdagi qatlamlarga qaraganda pastroq holatni egallaydi. Suv bosimli rejimdagi qatlamlarda pezometrik sathning pastligi, suv oqimi harakatlanadigan oblastlarda (suv oqimining o'lchami nisbatan kichik bo'lganda) qumtosh qatlamlarning yer yuzasiga chiqishi bilan bog'liq.

Yuqorida qayd qilingan majmuaviy tadqiqotlardan tashqari, geologik dala va razvedka ishlari davrida neft uyumining rejimini o'rganish uchun uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida olingan ma'lumotlardan ham foydalanish zarur. SHuning uchun uyumni ishlatish jarayonida bosim va debitning o'zgarishi, ularning o'zaro bog'liqligi hamda gaz omilining o'zgarish dinamikasi ustidan nazorat o'rnatish lozim.

Shuni nazarda tutish kerakki, uyumni ishlatish jarayonida neft-gazli qatlam rejimi tabiiy va sun'iy omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Hozirgi vaqtda neft konlarini ishlatishning samaradorligini oshirish uchun qatlamga suv va gaz haydash orqali unga qo'shimcha energiya kiritish juda keng qo'llaniladi. SHu boisdan qatlamda yuqori bosim ushlab turiladi, bu esa yaxshi rejimni yomon bilan almashuvining oldini olibgina qolmay, balki qatlamda neftning suv bilan siqib chiqarishni eng samarali rejimlariga o'tkazishga imkon beradi. SHuning uchun qatlamga ta'sir ko'rsatish bo'yicha tadbirlarni o'tkazish chog'ida yuqorida ko'rsatilgan sxemalar o'zgarishi mumkin.

Uyumni ishlatish jarayonida qatlam xususiyatlarini o'rganishdan tashqari, gaz-neft va neft-suv tutash yuzalarini har xil muddatlarda siljish dinamikasini belgilab, ularning harakatlanishini kuzatish kerak.

Shuningdek, quduqlar holatini, ayniqsa favvorali quduqlar xususiyatlari (o'zgarishi)ni hisobga olish zarur. Qatlamni gaz bosimli (gazli) rejimida quduqlar (ayniqsa gumbazlarga yaqin joylashganlari) katta gaz omili va yuqori buferli bosim

bilan faol favvoralanadi, suv bosimli rejimda esa, odatda uncha katta bo'lmagan gaz omili va bufer bosimi bilan osoyishta favvoralanadi.

Ayrim quduqlarning va butun qatlamning mahsuldorlik koeffisientlari turli rejimlarda har xil bo'ladi. Gaz bosimli (va umuman gazli) rejimda ular uncha katta bo'lmagan qiymatga ega (statik va dinamik sathlarning farqi katta bo'lganda); ularning qiymati uyumni ishlatish jarayonida kamayadi, suv bosimli rejimda esa mahsuldorlik koeffisientlari qiymati nisbatan yuqori bo'ladi (statik va dinamik sathlar farqi uncha katta bo'lmaganda) va uyumni ishlatish jarayonida, odatda ortib boradi.

Yuqorida ko'rsatilgan omillarni birgalikda o'rganish uyum rejimini to'g'ri aniqlash va uyumning ishlatishni oqilona loyihalash va umuman qatlamni ishlatish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Qatlam rejimini aniqlamasdan turib, qatlamni ishlatishning tabiiy rejimining buzilishini va neft chiqarib olish sharoitlarining yomonlashining oldini olish uchun quduqni yuqori debitli rejimda ishlatish mumkin emas.

8.5.7. Gazli qatlamlarni ishlatish rejimlari

Gaz olishda, ishlayotgan quduqlar tomon gazlarni harakatga keltirayotgan kuchlarga mos holda quyidagi rejimlar ajratiladi:

1) gazli yoki kengayotgan gaz rejimi;

2) suv bosimli rejim (yaxshisi gaz-suv bosimli); bunda faqat qatlamdagi siqilgan gazning kengayishigina emas, balki uyumni ishlatish borasida siljiydigan bosimli chekka suvlarning faol bosimi ham harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi.

Uyumni ishlatish jarayonida undagi bosimlarning taqsimlanishi neft uyumidagi bosimlarning taqsimlanishidan sezilarli farqlanadi. Gaz qatlamlaridagi depressiya voronkasi neft qatlamlarnikiga nisbatan tik bo'ladi, shuning uchun ulardagi qatlam bosimi quduq tubining bevosita yaqinidayoq shu qatlamga xos bo'lgan bosimga teng bo'lib qoladi.

Quduqdagi bosimning har qanday o'zgarishi qatlamning barcha qismiga juda tez tarqaladi. Bu hodisa gazning juda kam qovushqoqlikka egaligidan va ko'pincha gaz konlaridagi mahsuldor qatlamlarning o'tkazuvchanligining yuqoriligi natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun ozmi-ko'pmi bir xil fizik-geologik tavsifli gaz uyumlaridagi qatlam bosimi ishlatish jarayonida, bevosita quduq tubiga tutashgan uncha katta bo'lmagan zonalaridan tashqari, hamma yerda bir xil bo'ladi deb hisoblash mumkin. Lekin bosimning bunday taqsimlanishi va qatlam bosimining bir maromda pasayishi gaz uyumidagi jinslarning litologik bir xillik darajasiga va fatsial o'zgaruvchanligiga bog'liq. Ba'zan litologik jihatdan har xil tuzilgan mahsuldor gazli gorizontlar uchraydiki, ularning ayrim zonalaridan, gaz uyumining hamma qismida bosimning bir tekis pasayishiga erishish maqsadida, turli miqdorda gaz chiqarib olish kerak bo'ladi.

Gaz uyumining gazli rejimi odatda tarqalishi chegaralangan qatlamlar yoki linzalar bilan bog'liq gaz uyumlarida kuzatiladi. Ayrim hollarda bunday kollektorlarning egilgan qismlarida suv bo'ladi; u amalda harakatlanmaydi va gaz

qatlarning ishlatish rejimiga ta'sir etmaydi. Bu rejimda asosiy kuch kengayotgan gaz bosimi hisoblanadi; olingan gaz o'zni qatlarning samarador qismi tomon harakatlanayotgan qatlam suvlari bilan to'lmaydi. Bu rejim qatlarning samarador qismi suvli qatlamdan qisman yoki butunlay ajratilganda paydo bo'ladi.

Gaz uyumining suv bosimli rejimi o'z navbatida ikki xil: asli suv bosimli va tarang-suv bosimli bo'lishi mumkin. Asli suv bosimli rejim faol chekka suvlar ta'minlanish oblastidan suyuqlikning og'irlik kuchi ta'sirida harakatlanishi natijasida yuzaga keladi. Tarang-suv bosimli rejim esa chekka suvlar suyuqlikning va tog' jinslarining taranglik kuchi ta'sirida harakatlanishi natijasida paydo bo'ladi. Bu rejimda asosiy kuch kengayotgan gaz bosimi, ostki va chegara tashqi suvlari bosimidan hosil bo'ladi.

Demak, gaz konlarida suv bosimli va tarang-suv bosimli rejimlarning hosil bo'lish sharoitlari huddi neft konlaridagi singaridir, ya'ni qatlam jinslarining o'tkazuvchanligi va chegara suvlarining faolligi yuqori va qatlamda katta miqdordagi suyuqlikning mavjudligidadir (tarang rejimda).

Lekin gaz va neft konlarini ishlatishda ularning rejimiga ta'sir qiluvchi muhim farq bor. Masalan, gazning qovushqoqligi suvnikiga qaraganda deyarli 100 marta kam, bu esa gaz konlarining g'ovakli muhitida gazning harakatlanishi uchun eng yaxshi sharoitlarni yaratadi. Neft konlaridan chiqarib olinadigan neft esa ko'pgina hollarda suv qovushqoqligidan sezilarli darajada yuqori qovushqoqlikka ega. Qatlam sharoitlarida faqat ayrim hollardagina neft qovushqoqligi suvnikiga taxminan teng bo'ladi. SHuning uchun ham gaz konlaridan gazni va neft konlaridan neftni olish sharoitlari turlicha bo'ladi.

Gaz konlarini ishlatish va ishlatish texnologiyasi neft konlaridan neftni olishga qaraganda gaz konlaridan gazni yuqori sur'atlarda chiqarib olish imkonini beradi. Gaz konlarining qatlamlaridan ushbu sur'atlarda gazni chiqarib olishda chekka suvlar, odatda qatlam bosimini ushlab turish uchun undan ajratib olinadigan gazning o'rnini to'ldirish uchun etarli bo'lmaydi. SHu sababli, suv bosimli rejimda qatlamdan chiqarib olingan gaz o'rnini chekka suvlar bilan butunlay to'lishi amalda nihoyatda kam uchraydi, oqibatda ko'pgina hollarda gaz konlarini ishlatishda chegara suvlarining siljishiga qaramasdan, qatlam bosimi kamayib boradi.

Ma'lum bir vaqt mobaynida ishlatilayotgan gaz qatlamiga kirib kelayotgan suv hajmining shu vaqt ichida qatlamdan chiqarib olingan gaz hajmiga nisbati (qatlam sharoitlarida) *to'ldirish koeffisienti* deyiladi. Agar, masalan, o'rtacha qatlam bosimi 10 MPa bo'lgan qatlamdan yil mobaynida 100 mln.m³ gaz ajratib olingan (qatlam sharoitlarida bu taxminan 1 mln.m³ ni tashkil qiladi) va shu holda qatlamga 50 mln.m³ suv kirib kelgan bo'lsa, u vaqtda to'ldirish koeffisienti 5%ni tashkil etadi.

Ko'pgina gaz konlarida to'ldirish koeffisienti qiymati juda kichik bo'ladi, shu sababli ularning rejimlarini gaz rejimiga yaqin deb hisoblash mumkin.

Lekin to'ldirish koeffisienti vaqt mobaynida o'zgaruvchan qiymatdir. CHegara suvi uyumini ishlatish jarayonida gaz uyumining chegarasida va suvli qatlarning ta'minlanish chegarasida yuzaga keladigan bosimlar farqi ta'sirida siljiydi. Uyumini ishlatish va ishlatishning birinchi bosqichida chegara suvlarining harakatlanish tezligi juda kichik bo'ladi, chunki uyum chegarasidagi va suvli qatlarning ta'minlanish

chegasidagi bosimlar farqi ham kam bo'ladi. Lekin uyumni ishlatish mobaynida qatlam bosimi sezilarli pasayadi, natijada bosimlar farqi va suvlarning uyumga kirib kelishi mos ravishda ko'payadi. Demak, to'ldirish koeffisienti qiymati ham ko'tariladi. Konlarni ishlatishning oxirgi bosqichida qatlam bosimi birmuncha pasayadi va gaz chiqarib olish ham shu davrda bir oz kamayadi, to'ldirish koeffisienti esa birmuncha ortishi va shu davrga kelib qatlamdan olinadigan gaz miqdorini to'raligicha qoplash uchun etarli bo'lishi mumkin. Demak, bu rejim yirik uyumlar uchun taalluqli.

Gaz uyumining rejimini va to'ldirish koeffisientini suvning quduq bo'yicha siljishini bevosita kuzatish hamda hisoblash yo'li bilan aniqlash mumkin. Lekin quduqlar orasidagi masofaning kattaligi (1,5-2 km ga etadigan) va quduqda gaz-suv tutash yuzasi holatini belgilash metodlarining etarli darajada mukammal bo'lmaganligi sababli gaz konlarida chekka suvlarining siljish tezligini kuzatish orqali aniqlash nihoyatda qiyin kechadi.

Uyumni ishlatish jarayonida gaz egallagan g'ovak bo'shlig'i hajmini chiqarib olinadigan gaz hajmi va uyumdagi qatlam bosimining o'rtacha pasayishi orasidagi nisbat bo'yicha aniqlash osonroq.

Gaz rejimida o'rtacha qatlam bosimi 0,1 MPa ga kamayganda qatlamdan chiqarib olinadigan gaz miqdori turli vaqt intervallari uchun doimiy qiymatga ega bo'ladi. Suv bosimli rejimda bu qiymat turli vaqt intervallarida bir xil bo'lmay, uyumni ishlatish borasida ortib boradi.

Darhaqiqat, ma'lum bir vaqt davomida chiqarib olinadigan gaz miqdori V bosim 0,1 MPa ga pasayganda quyidagi o'zaro nisbat bilan aniqlanadi:

$$V = \frac{Q}{p_1 - p_2}, \quad (8.21)$$

bunda r_1 va r_2 – birinchi va ikkinchi o'lchash sanalaridagi bosim, MPa; Q – birinchi va ikkinchi o'lchash sanalari orasida chiqarib olingan gaz miqdorining yig'indisi, m^3 .

Gaz rejimida V ning qiymati doimiy bo'ladi va uyumni ishlatishning boshqa vaqt intervallarida ham bu doimiylik saqlanib qoladi. Suv bosimli rejimda chekka suvlarning kirib kelishi natijasida ikkinchi sanada o'lchangan bosim r_2 emas, balki

p_2^1 deb belgilanadi, shunda $p_2^1 > p_2$ bo'ladi. Bu holda (8.21) formulaga ko'ra

$$V_1 = \frac{Q}{p_1 - p_2^1}, \text{ shu bilan birga } V_1 > V \text{ bo'ladi.}$$

Neft va gaz konlari yillar mobaynida qidirib topilgach razvedka qilinadi. Agar kon sanoat ahamiyatiga molik deb topilsa, ishlatishga tayyorlanadi.

Konni ishlatishga tayyorlash bajariladigan geologik razvedka ishlarining oxirgi bosqichida amalga oshiriladi. Bundan asosiy maqsad kon geologiyasi parametrlari qiymatining ishonchlilikini baholash, S_1 toifadagi zaxiralarni quduqlar va ob'ektlar bo'yicha hisoblash, gaz konlarini ishlatishning texnologik sxemasini va tajriba-sanoat loyihasini ishlab chiqish, neft va gazlarni chiqarib olish koeffitsientini aniqlash va zaxiralarini hisoblash, konlarni ishlatish jarayonida bajariladigan tadbirlarni oxiriga etkazish va b. dan iborat. Asosiy ishlar bajarilayotganda gaz-neft-suv tutash yuzalarining holati aniqlanadi; neft, gazkondensat va qatlam suvlari debiti va to'yinish bosimi o'lchanadi; quduqlarning samaradorlik koeffitsienti aniqlanadi; uyumlarning chegara tashqarisi oblastlari bilan gidrodinamik bog'liqligi tadqiq qilinadi; kollektorlarning filtratsiya va sig'im tavsifi hamda flyuidlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini maydon va uyum kesimi bo'yicha o'zgarishi baholanadi; neft chiqarib olish koeffitsientining qiymatini oshirish maqsadida quduq tubi va uyumga ta'sir eta oladigan usullarni tanlashga imkon beradigan qatlam tavsifi aniqlanadi.

Konni ishlatishga tayyorlash va ishlatish loyihalarini tuzish uchun zarur bo'lgan kapital mablag'larni ajratish neft va yonuvchi gaz konlari tasnifiga binoan belgilanadi. Bunday ishlarni bajarish uchun konlarda neft va gazning Vazirlar Mahkamasi qoshidagi zaxiralar bo'yicha Davlat komissiyasi tomonidan tasdiqlangan B va C_1 toifasidagi zaxirasi bo'lishi kerak. Yangi topilgan maydonda sanoat talabiga javob beraoladigan neft va gaz koni topilgan vaqtdan boshlab konni ishlatishga tayyorlashning muhim davri boshlanadi. Bu davrda quyidagi vazifalar ado etiladi:

1) konni ishlatishga tayyorlash loyihasi tuzilib, sanoat miqyosidagi razvedka amalga oshiriladi. Bunday ishlar natijasida konni umumiy istiqboli aniqlanadi. Razvedka qilish jarayoni mobaynida neftli va gazli gorizontlarning hammasi topilib, ularning mahsuldorligi aniqlanadi;

2) belgilangan sanoat talabiga javob beraoladigan neftli va gazli gorizontlarning chegarasi aniqlanadi va konlarni ilmiy jihatdan asoslangan ishlatish sistemasini loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar olinadi. Binobarin ishlatish loyihasining sifati ma'lum darajada boshlang'ich ma'lumotlar ishonchlilik va to'liqligiga bog'liqdir. SHuning uchun ham bunday ma'lumotlarni yig'ishga, qayta ishlashga va o'rganishga katta e'tibor berilishi lozim.

9.1. NEFT VA GAZ KONLARINI SANOAT MIQYOSIDA

RAZVEDKA QILISH ASOSLARI

Neft va gaz konlarini, shuningdek, ayrim neft uyumlarini sanoat miqyosida razvedka qilish deganda, razvedka quduqlarining joylashtirish sistemasini belgilash, ularni kerakli miqdorda burg'ilash, uyumlarning mahsuldor maydonlarini belgilash va ularni chegaralash uchun burg'ilangan quduqlarda geologik, geofizik, gidrodinamik va boshqa tadqiqotlarni bajarish, neft va gaz zaxiralarini hisoblash, konni ishlatish loyihasini tuzish uchun qatlam va flyuidlarni geologik tuzilishini, fizik xossalarini o'rganish tushuniladi.

Mahsuldor qatlamlarni razvedka quduqlari bilan burg'ilab o'tish chog'ida ularni tester (qatlamni sinash asbobi) yordamida o'rganiladi va qatlam sharoitini saqlagan holda chuqurlikdan neft namunasi olinadi.

Izlov va razvedka burg'ilashiga tayyorlangan yangi maydonda neft yoki gazning sanoat miqyosidagi dastlabki oqimi chiqqan vaqtdan boshlab, to konni ishga tushirishgacha ketgan vaqt konni sanoat miqyosida razvedka qilish davri hisoblanadi. Ko'p qatlamli konlarni razvedka qilish, odatda eng foydali hisoblangan «pastdan-yuqori»ga sistemasi bo'yicha amalga oshiriladi. Bunday sistema bo'yicha razvedka qilish eng kam quduqlar bilan ochilgan mahsuldor gorizontlarni va umuman konlarni sanoat miqyosida baholash imkonini beradi.

Kesimni neftgazlilikini va tadqiqot olib borilayotgan maydonlardagi ayrim stratigrafik majmualarni tez o'rganish maqsadida kristall poydevor ustida joylashgan cho'kindi yotqiziqlarni razvedka quduqlari bilan ochish lozim. Agarda poydevor burg'ilash dastgohlari bilan etib bo'lmaydigan chuqurlikda joylashgan bo'lsa, u holda quduqlarni mahsuldor qatlamlarning ostki qismigacha burg'ilash tavsiya etiladi.

Quduqlarni burg'ilashdan olingan natijalar bo'yicha katta qilinlikdagi mahsuldor qatlamlarning gazneftlilikini, struktura rejalarining farqini o'rganish va, shuningdek, murakkab tuzilishli gorizontlarning kesimda mavjudligi asosida razvedka qavatlarini ajratiladi, so'ngra ular mustaqil to'rlar asosida burg'ilangan quduqlar yordamida razvedka qilinadi.

Juda yirik konlar va ayrim yirik uyumlarni razvedka qilishda quduqlar ko'pincha kesma sistemasi bo'yicha joylashtiriladi. Quduqlarni bunday joylashtirish bir vaqtning o'zida konning strukturasi, neft uyumining chegaralari to'g'risida va uyum zaxiralarini hisoblash va konni ishlatish loyihasini tuzish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Quduqlarni joylashtirishda kesma sistemasini ishlatish chiziqsimon cho'zilgan strukturalardagi uyumlarni razvedka qilishda, shu jumladan qatlam parametrlarini (ayniqsa mahsuldor gorizontlarning qalinligini) burma o'qining cho'zilishiga ko'ndalang holatda o'zgarishi to'g'risida ma'lumot bo'lganda foydali hisoblanadi.

Ayrim holatlarda quduqlarni bir tekisda joylashtirish sistemasining quduqlarni kesma sistemasi bo'yicha joylashtirishga nisbatan afzallik tomonlari bo'lishi mumkin. Bunday holat ayniqsa noto'g'ri shakldagi yirik strukturalarni sanoat miqyosida razvedka qilishda, mahsuldor gorizontlar qalinligining o'zgarishi burma

o'qi bo'ylab sodir bo'lganda va quduqlarning ko'ndalang kesmalari yo'nalishiga mos kelmagan taqdirda ko'zga yaqqol tashlanadi.

Gaz konlarini va ko'p qatlamli gaz konlarining ayrim uyumlarini razvedka qilishda, gazni bir qatlamlardan ikkinchisiga o'tkazish amalga oshirilganda hamda gaz zaxirasini hisoblashda qatlam bosimini pasayish metodidan foydalanish yaxshi natija beradi.

Mahsuldor gorizontlarni jadal sur'atda aniqlash zaruriyati tug'ilganda quduqlarni burg'ilash jarayonida qatlamlarni sinagich uskunalar bilan o'rganishni amaliyotga tadbiiq qilish zarur. O'zbekiston Respublikasida neftni chiqarib olish va konni ishlatishga tayyorlash metodlari yil sayin rivojlanib bormoqda. CHunonchi Buxoro-Xiva neft-gazli regionida yer qa'ining chuqur joylaridan neft va gazkondensat konlarini izlashda zamonaviy kompressor stantsiyalaridan foydalanilmoqda. Neft sanoati rivojlanishining hozirgi bosqichida bajariladigan izlanishlar va razvedka ishlarining muddatini qisqartirish va yangi neft hamda gaz konlarini kam xarajatlar bilan o'zlashtirish muhim hisoblanadi.

Sobiq Ittifoq va O'zbekiston Respublikasining bir qator regionlarida neftni chiqarib olish va konni ishlatishga tayyorlash bo'yicha bajarilgan ishlar tajribasidan ma'lum bo'lishicha, konni sanoat miqyosida o'zlashtirish va uni ishlatishga tayyorlash muddatini 1,5-2 marta qisqartirish mumkin ekan.

Konni sanoat miqyosida razvedka qilish tugagandan so'ng uyumni sanoat miqyosida ishlatish ishlarini ketma-ket bajarish sistemasidan foydalanish foydasiz ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu sistema neft chiqarib olish sanoatining rivojlanishini pasaytirib yuboradi. Ushbu sistemaga muvofiq bajariladigan ishlar quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi:

1) uyum o'lchami va shaklini aniqlash hamda zaxiralarni S_1 toifa bo'yicha baholash maqsadida bajariladigan dastlabki razvedka ishlari qariyb 2-3 yil davom etgan;

2) uyumni chegaralash va zaxiralarni yuqoriroq A va V toifalarga o'tkazish maqsadida mukammal razvedka ishlari bajarilgan. Bunday ishlar konni o'lchami va geologik tuzilishining murakkabligiga qarab kamida 2-5 yil mobaynida bajarilgan;

3) uyumning ayrim uchastkalarining geologik tuzilishini va uyumning parametrlarini aniqlash uchun ishlatish razvedka ishlari bajarilgan. Bunday ishlar neft va gaz uyumlarini ishga tushirish muddatini cho'zib yuborgan.

Uyumlarni razvedka qilish va ishlatishning bunday qat'iy ketma-ketlik sistemasi ayni paytda, neft va gaz qazib chiqarishni ta'minlay olmaydi. SHu bilan birga uyumlarni razvedka qilish va ishlatish texnikasining hozirgi darajasi shuningdek, neft va gaz konlarining geologik tuzilishini ilmiy jihatdan o'rganganlik darajasi konni o'zlashtirish va uni sanoat miqyosida ishlatishga tayyorlashni mukammal texnologik sxemalarini qo'llash imkonini beradi.

Chunonchi, oxirgi o'n yilliklar mobaynida ba'zi bir rayonlarda, shu jumladan Ukraina, G'arbiy Sibir va O'zbekistondagi ayrim neft va gaz konlarida yangi texnologik sxemalardan, ya'ni konni razvedka qilish va ishlatishning parallel va kombinatsiyalashgan sistemalaridan amalda foydalanildi. Bunday parallel sistemaning mohiyati shundan iboratki, neft va gazni sanoat miqyosida qazib

chiqarish konni razvedka qilish va ishlatish uchun burg'ilash hamda razvedka va ishlatish quduqlarini burg'ilash razvedkaning mufassal, goho dastlabki bosqichida olib boriladi. Bunday sharoitda burg'ilash uchun sarflanadigan vaqt ancha qisqaradi.

Kombinatsiyalashgan sistemaning parallel sistemadan farqi shundaki, bunda konni razvedka qilishda faqat ishlatish quduqlaridan foydalaniladi. Bunday sharoitda ishlatish quduqlari ikki asosiy vazifani bajaradi, ya'ni ular orqali kon razvedka qilinadi va keyinroq ulardan konni ishlatishda foydalaniladi. Binobarin bunday quduqlar burg'ilash jarayonida razvedka quduqlari vazifasini ham bajaradi va ularda razvedka jarayoniga xos bo'lgan: kern olish, kon-geofizikasi, gidrogazodinamik va b. tadqiqotlar bajariladi. Burg'ilash jarayoni tugagandan so'ng bunday quduqlardan konni ishlatishda va neft va gaz olishda foydalaniladi.

Neft va gaz uyumlarini sanoat miqyosida razvedka qilishning yangi sxemalarini ishlatishda konlarni o'zlashtirish muddati, unga sarf bo'ladigan xarajatlar keskin kamayadi. Shu bilan birga razvedka qilishning bunday sxemalari konning geologik tuzilishi xususiyatlarini inobatga olishi, yangi konlarni tez va samarali o'zlashtirishni amaliyotda sinab ko'rishni va konni yanada mukammal o'rganishni talab qiladi.

Konni oxirigacha razvedka qilishda odatda ikki asosiy masala ko'ndalang bo'ladi: 1) mahsuldor bo'lish ehtimoli bor bo'lgan yangi uchastka va maydonlarni izlab topish; 2) kondagi neft-gaz zaxiralarini hisoblash uchun zarur ma'lumotlarni olish maqsadida va uyumni ishlatish bilan bog'liq masalalarni hal etish uchun avvaldan mavjud bo'lgan uyumlar parametrlarini aniqlash.

Yangi aniqlangan maydon va uchastkalarni oxirigacha razvedka qilishda, qoidaga ko'ra, razvedka quduqlari eng yuqorida joylashgan deb taxmin qilinayotgan uyumlar uchun loyihalalanadi. Uyumlar cho'ziqligiga ko'ndalang yo'nalishda razvedka ishlari bajarilganda va quduqlar uyum parametrlari ma'lum tomondan noma'lum tomon yo'nalishi bo'yicha ketma-ket qazilganda eng yaxshi natijaga erishish mumkin.

Konni oxirigacha razvedka qilish sistemasi va burg'ilanadigan razvedka quduqlarining o'rni taxmin qilinayotgan neft (yoki gaz) uyumining tipi va shakliga qarab aniqlanadi. Agar neft (gaz) uyumi buzilish yoki nomuvofiqlik yuzalari bilan bog'liq bo'lsa, bunday sharoitda razvedka quduqlari buzilish yoki nomuvofiqlik yo'nalishiga ko'ndalang qilib joylashtiriladi. Yangi aniqlangan maydon va uchastkalarni oxirigacha razvedka qilishda mahsuldor gorizontning fatsial o'zgaruvchanligini, shuningdek, uning litologik qiyiqlanishini inobatga olish kerak.

Neft (yoki gaz) uyumining parametrlarini aniqlash uchun burg'ilanadigan quduqlarni loyihalashtirishda ishlatish quduqlari fondining bir qismidan foydalanish mumkinligini hamda yangi burg'ilanadigan uchastkalar burg'ilangan uyumga o'xshash ekanligini inobatga olish zarur. Ochilgan neft va gaz gorizontlarini to'liq baholash uchun uyumning geologik tuzilishi kon-geofizikasi tadqiqotlari hamda quduqlarda (qatlam sinagichlari yordamida) bajarilgan sinov natijalari mukammal o'rganib chiqiladi.

Yangi ochilgan mahsuldor gorizontlarni, ayniqsa razvedka qilinayotgan rayonlardagilarini sanoat miqyosidagi ahamiyatini qiyosiy baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq:

1) quduqda bajarilgan tajriba ishlari asosida aniqlangan quduq debiti miqdori va uning barqarorligi;

2) kollektorning fizik-litologik tavsifi, qalinligi, g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi;

3) struktura o'lchami, uning geologik tuzilishining murakkabligi, neft (gaz) uyumining struktura bilan o'zaro bog'liqligi va uyumning shakli;

4) gorizontning rejimi, qatlam bosimi va uning razvedka quduqlarini sinash jarayonida o'zgarishi to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar, neftning gazga to'yinish bosimi, gaz omili, uning miqdorining quduqni sinash vaqtida o'zgarishi, quduqlarni o'zaro ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlar;

5) ushbu neftgazli oblastdagi mazkur gorizontning avval o'rganilgan boshqa mahsuldor gorizontlarga nisbatan stratigrafik joylashgan holati;

6) gorizontning joylashgan chuqurligi, joyning relefi, temir yo'l magistrallari va asfalt yo'llarning yaqinligi va sh.o'larga bog'liq bo'lgan iqtisodiy omillar.

Qayd etilgan barcha ko'rsatkichlarni birgalikda hisobga olish razvedka quduqlarini sinashdan olingan ma'lumotlarni to'liq baholashga imkon beradi. Konning sanoat miqyosidagi ahamiyati to'g'risida xulosa izlov-razvedka burg'ilashi va geologik, geofizik, gidrodinamik tadqiqotlar majmui ma'lumotlari tahliliga asoslanadi.

Konni baholashda hozirgacha burg'ilab ochilmagan, chuqurroqda joylashgan neftli va gazli gorizontlarning bo'lishi mumkinligini nazarda tutish kerak. Ochilgan neft gorizontlarni baholashda esa neft konlari uchun neft va yo'lakay gazning tavsifini, tabiiy gaz konlari uchun esa tabiiy gazning qatlam sharoitidagi tavsifini, shuningdek, neft va gazning tovar sifatini hisobga olish lozim.

Kon maydonlarida bajarilgan razvedka ishlari jarayonida jinslarning kesimini belgilash uchun tadqiqotlar olib borish, neftli va gazli gorizontlarni aniqlash, shuningdek, neft qatlamlarida neft va yo'lakay gazlar zaxirasini, gazli gorizontlarda esa gazning zaxirasini aniqlash uchun keng ko'lamda muhim tadqiqotlar o'tkaziladi.

Razvedka ishlaridan olingan ma'lumotlar puxta ishlanib, sistemaga solinadi. Natijada konning geologik tuzilishi, mahsuldor qatlamlar va qatlam suyuqliklarining fizik va kollektorlik xususiyatlari aniqlanadi.

Razvedka ishlarining piravordida ba'zi bir konlarda neft hoshiyasining mavjudligi belgilanadi. SHuning uchun razvedka quduqlarida, ayniqsa qatlamning chegara tashqarisi zonasiga tushgan quduqlarda qatlam bosimi miqdorini o'lchash va statik sathni belgilash uchun sinash ishlarini bajarish lozim. Bular asosida suvning regionda harakatlanishini va past bosimli zonalarda bo'lishi ehtimol qilingan neft hoshiyalarini topish mumkin.

Nihoyat, razvedka quduqlarida uyumni tajribaviy ishlatish vaqtida gidrorazvedka (gidroeshitish) ishlarini amalga oshirish lozim. Bunday ishlar natijasida to'silgan neft uyumlari va mahsuldor qatlamlarning litologik tarkibini har xilligini aniqlash mumkin bo'ladi.

9.2. NEFT VA GAZ UYUMLARINI CHEGARALASH

Hozirgi vaqtda neftlilik va gazlilik chegarasini belgilash va neft yoki gazning sanoatbop zaxiralarini o'ttirishga etarlicha e'tibor berilmayapti. Buning asosiy sababi, konni sanoat miqyosida razvedka qilishning yangi, zamonaviy sxemalarini bunyodga kelishida va razvedka chog'ida bajariladigan vazifalarning bir qismining ishlatish quduqlarida bajarishga o'tilganligidadir. Ammo konni ishlatishning asoslangan loyihasini tuzish va uyumni chegaralash masalalarini hozirgi vaqtda kun tartibidan butunlay olib tashlanishi maqsadga muvofiq emas. Masalan, AQSh va Yaqin Sharqda ishga tushirilayotgan har bir konda etarli darajada geologik ma'lumotlar bo'lmaganda burg'ilangan mahsulsiz quduqlar soni 15-35 taga etgan, agar geologik va geofizik tadqiqotlar asosida kon ishlatishga tayyorlangan bo'lsa, mahsulsiz quduqlar soni 5-10 tagacha kamaygan. Umuman olganda, AQSh da uyumlar amalda chegaralanmaydi, o'rta hisobda har bir ochilgan va ishga tushirilgan uyumga uni chegaralovchi quduqlarning yarmi to'g'ri keladi. Sobiq Ittifoqda esa ishga tushirilgan bitta neft uyumiga to'rtta va undan ko'p chegaralovchi quduqlar to'g'ri keladi. Shuning uchun ham konlarni ishlatishga jalb etish samarasi 2-3 marta yuqori.

Lekin konlarni zudlik bilan o'zlashtirish masalasi uyumlarni chegaralashga jiddiy e'tibor berishni, burg'ilangan quduqlarni to'liq va har tomonlama o'rganish orqali chegaralovchi quduqlar sonini keskin qisqartirishni talab qiladi.

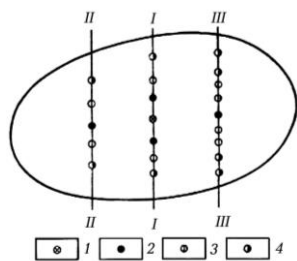
Uyumlarni chegaralash tajribalaridan foydalanish maqsadida uyumni chegaralashning hozirgacha neft va gaz sanoatida keng qo'llanilayotgan ba'zi bir printsip va sxemalarini o'rganish to'g'ri bo'ladi. Konlarni chegaralashni o'tkazishda odatda quyidagi asosiy qoidalarga rioya qilinadi:

1) chegaralovchi quduqlar kesmalar (ya'ni qatorlar) bo'yicha neft uyumining cho'ziq tomoniga ko'ndalang qilib joylashtiriladi; kesmalar soni uyumlar o'lchamiga binoan aniqlanadi (odatda uchtdan ortiq emas); kesmalar sistemasi orqali birdaniga ikki vazifa hal qilinadi: qatlam strukturasi aniqlanadi va neft uyumining chegarasi belgilanadi;

2) kesmalardagi quduqlar ma'lumdan noma'lumga printsipi bo'yicha ketma-ket burg'ilanadi; quduqlar fondini orttirish talabiga ko'ra bu printsipni ayrim quduqlar uchun emas, balki quduqlar guruhiga qo'llash mumkin;

3) quduqlar kesmalarda loyiha bo'yicha keyinroq qaziladigan ishlatish quduqlarining joylashishiga mos keladigan masofada o'rnatiladi.

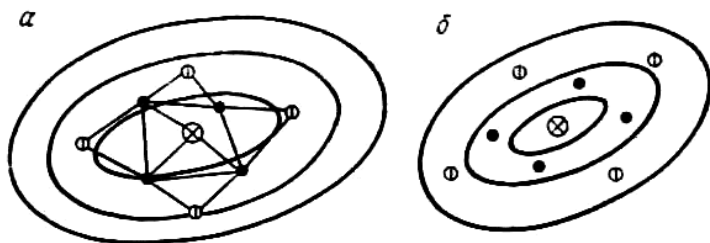
Neft uyumlarini chegaralashning qat'iy kesma sxemasi 9.1-rasmda ko'rsatilgan.



9.1 rasm. Neft uyumini kesmali chegaralashning printsipl sxemasi. Quduqlar: 1 – sanoat miqyosida neft bergan, 2 – birinshi navbatda neft bergan, 2 – ikkinshi navbatdagisi, 3 – ushinishi navbatdagisi; III – III – quduqlar guruhi yordamida uyumni **chegaralashga** misol

Kesmalardagi quduqlar oralig'idagi masofa konning geologik tuzilishi xususiyatlariga bog'liq holda tanlanadi.

Nisbatan sodda, tektonik yoriqlar bilan buzilmagan yoki biroz buzilgan



9.2-rasm. Neft uyumini ushburshakli (a) va xalqali (b) chegaralash sxemalari. Shartli belgilarni 9.1 rasmdan qarang

strukturali konlar uchun neft-gazli qatlamlar qalinligining maydon bo'ylab izchillik darajasi va kollektorlik xususiyatlari quduqlar oralig'idagi masofani belgilashda aniqlovchi omil hisoblanadi.

Platforma oblastlarida razvedka quduqlari oralig'idagi masofa 1000 m dan 5000 metrgacha, burmalangan oblastlarda esa 1000 metr dan 2000 metrgacha etadi.

Kuchli tektonik buzilishlarga duchor bo'lgan konlarda chegaralovchi quduqlarning joylashishi va ular oralig'idagi masofa konning tektonik tuzilishini aniqlashga (yoriqli buzilishlarning holati va ular tipini, jinslarning siljish amplitudasini) va ayrim tektonik bloklardagi neft uyumlari zaxirasini aniqlashga imkon beradigan qilib belgilanadi. Bunday sharoitda quduqlar oralig'idagi masofa 500 metr dan 1000 metrgacha etadi.

Tektonik jihatdan tuzilishi murakkab bo'lgan strukturalar va qatlamlari tik zonalarida joylashgan neft va gaz uyumlari uchun quduqlar oralig'idagi masofa qisqartiriladi: uzilmali buzilishlar sodir bo'lgan zonalarida buzilish xarakteri hamda ayrim tektonik bloklar holati va ularning o'lchamlarini aniqlash maqsadida buzilishlar yo'nalishiga ko'ndalang holda qo'shimcha quduqlar qaziladi.

O'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan neft va gaz uyumlarini, masalan ko'rfazsimon va shoxobchasimon (Maykop neft rayoni), rif massivi (Ishimboy rayoni) va sh.o'. uyumlarni chegaralashda yuqorida qayd etilgan printsiplardan foydalaniladi, ammo bunda uyumning shakli va tuzilishi inobatga olinadi. Masalan, Apsheron neft konida (Maykop rayoni) ponasimon-kesma deb ataladigan chegaralash sxemasi qo'llanilgan. Bunday sxemada neft bergan quduq kesmasidan uyumning taxmin qilinayotgan yo'nalishi bo'yicha old tomonga ikkita quduq burg'ilash loyihalashtirilgan. Neft bergan quduqlar kesmasida uyum chegarasini aniqlash uchun chegaralovchi quduqlar soni ko'paytirilgan. Natijada chegaralovchi quduqlarni ponasimon shakli tarkib topgan. Uyumning old tomonida burg'ilangan quduqlar pona shaklining cho'qqi qismi bo'lib, chegaralovchi quduqlardan iborat bo'ladi.

Neft uyumlarini chegaralashning kesmali sistemasi Grozniy neft rayonida, Apsheron yarimorolida, Kuban-Qora dengiz rayonida va boshqa joylarda keng

miqyosda qo'llanilgan. SHuningdek, ishlatish maydonlarini tez ko'payib borayotganligi munosabati bilan Apsheron yarimorolida (Surxon, Qora-CHuqur, Kalinsk, Bibi-Eybat konlarida) uchburchakli va halqasimon chegaralash sistemalaridan ham foydalanilgan (9.2-rasm). Geologik nuqtai nazardan qaralganda, qayd etilgan chegaralash sistemalari kesma metodiga nisbatan kam foyda keltiradi. Kesma metodida uyumni chegaralash bilan bir vaqtda konning strukturasi o'rganish ham mumkin. Bu metod chegaralashning boshqa sistemalaridan ustun turadi.

Keng va yassi struktura (ko'tarilma)larda joylashgan neft uyumlarini halqasimon sistema bilan ham chegaralash mumkin. Bunda uyumning chekka qismida quduqlarning yangi halqalari ketma-ket ko'paytirib boriladi. Uyumni bunday chegaralash sistemasidan Volga-Ural neft-gazli provintsiyasidagi ba'zi bir konlarda foydalanilgan. Ammo konlardagi tog' jinslarining litologik tarkibi va qalinligini keng miqyosda o'zgarib turishi o'lchami katta konlarda ham uyum chegarasini ko'p sonli quduqlar bilan chegaralashni taqazo etadi. Quduqlar oralig'idagi masofa kam bo'ladi.

Yirik konlarni razvedka qilish tajribasi uyumlarning chegaralashni ikki bosqichda bajarish maqsadga muvofiqligini ko'rsatdi. Birinchi bosqichda chegaralash quduqlari faqat katta uyumlarni chegaralash uchun qazilib, bir-biridan uzoq masofada joylashadi, bunda uyumning umumiy o'lchami va neftlilikning ichki va tashqi chegaralarining holati taqriban aniqlanadi va, shuningdek, neft zaxirasi baholanadi. Olingan ma'lumotlar asosida uyumni ishlatishning boshlang'ich loyihasi tuziladi va konlar jihozlanadi.

Ikkinchi bosqichda neftlilik chegarasini, shuningdek, mahsuldor qatlamning kollektorlik xususiyatlari va qalinligining o'zgaruvchanligini aniqlash maqsadida chegaralovchi quduqlar oralig'idagi masofa avval qazilgan quduqlarni inobatga olgan holda bir-biridan kam masofada joylashtiriladi. Uyumlarni chegaralashda bajariladigan ishlar sur'ati shunday tanlanishi kerakki, toki u ikki-uch yil keyin burg'ilanadigan ishlatish quduqlar fondini ta'minlasin.

Shunday qilib, konni chegaralashda faqat yuqorida qayd etilgan umumiy tamoyillarga rioya qilibgina qolmay, balki neftli gorizontlarning litologik tarkibini, qalinligini, mahsuldor gorizontlarning linzasimon yotishining o'zgaruvchanligini, quduqlar fondiga bo'lgan talablarga binoan tanlangan ish sur'atini ham hisobga olish zarur.

Ma'lum neft uyumi uchun burg'ilanadigan ishlatish quduqlari fondini orttirish uchun bajariladigan chegaralash ishlari va yangi neftli maydonlarni yoki gorizontlarni aniqlash maqsadida amalga oshiriladigan qo'shimcha razvedka izlanishlarining muvaffaqiyati mavjud geologik ma'lumotlarni hisobga olgandagina ko'rinadi.

Konni tasdiqlangan ishlatish sistemasiga ko'ra burg'ilashga tayyorlangan ishlatish quduqlari soni bo'yicha maydonning neftlili baholanadi. Tayyorlangan quduqlar fondining sifati bo'yicha quduqlarning quyidagi shartli turkumlari farqlanadi:

1) yuqori debitli quduqlar – neftning sutka mobaynidagi boshlang'ich debiti har bitta quduq uchun 25 tonnadan ortiq;

2) o'rtacha debitli quduqlar – debiti bir sutkada 7-25 tonna;

3) kam debitli quduqlar – debiti sutkada 7 tonnadan kamroq.

Quduqlar fondlari razvedka qilinganlik darajasiga qarab zaxiralar bo'yicha Davlat komissiyasi qo'llanmasiga binoan quyidagi toifalarga bo'linadi:

A – konni ishlatish va undan foydalanish bo'yicha qamrab olingan uchastkalar fondlari. Bularga ishlatilayotgan quduqlar, shuningdek, razvedka qilinib, ishlatish maqsadidagi burg'ilashga tayyorlangan uchastkalardagi fondlar mansub;

V – razvedka burg'ilashi bilan chegaralanmagan, ammo ularning sanoat miqyosidagi gaz-neftliligi razvedka quduqlaridagi sinash ishlari bilan yoinki uyumning geologik tuzilishi aks ettirilgan karotaj diagrammalari ma'lumotlari asosida aniqlangan uchastkalar fondlari;

S₁ – fondi yuqori toifali maydonlarga yondoshgan uchastkalar fondlari. Bularning sanoat miqyosidagi gaz-neftliligi geologik jihatdan o'xshash maydonlarga qarab yoki bitta quduqdan sanoat miqyosida neft chiqarib olinishiga qarab tasdiqlanadi.

Gaz konlaridagi sanoat razvedkasi metodlari asosan neft konlaridagi singaridir. Ammo bunda gaz uyumlarining xususiyatlari inobatga olinishi zarur. Bunday xususiyatlarga gaz qovushqoqligining neft qovushqoqligiga nisbatan juda kamligi, zichligining ozligi va tarangligining yuqoriligi kiradi. Gazning bunday xususiyatlari uyumlarni kam sonli quduqlar bilan qisqa vaqtda razvedka qilish imkoniyatini beradi.

Gaz uyumlarini ochish uchun burg'ilanayotgan quduqlar oralig'idagi masofa neft uyumlarini ochish uchun qazilayotgan quduqlar oralig'idagi masofadan qariyb 1,5 marta ortiq bo'ladi. Faqat tarkibi bir xil bo'lmagan qatlamlar va uzilishlar bilan murakkablashgan strukturalarni burg'ilashda gaz quduqlari oralig'idagi masofa neft uyumlari uchun belgilangan miqdorga teng qilib olinadi.

Gaz uyumlarini razvedka qilishda gaz qovushqoqligining eng yuqori emasligi va harakatlanishining tezligi sababli uyumning chegaraorti va chegaraoldi qismlari atroflicha razvedka qilinmaydi.

Gaz uyumlari mavjud maydonlarda (shu jumladan chegaraoldi zonalarida ham) atroflicha bajarish shart emas, chunki gazning qovushqoqligi va tarangligi kam bo'lganligi bois u uzoq uchastkalardan ishlatish quduqlari tomon harakatida qatlam energiyasini ozroq yo'qotishi mumkin. SHu sababdan gaz uchun sanoat miqyosida razvedka qilishni loyihalashtirishda va bajarishda gaz berish ehtimoli bor razvedka quduqlari soni uyumdan foydalanish uchun zarur bo'lgan ishlatish quduqlari sonidan ortib ketmasligi kerak.

Gazni yuqorida qayd etilgan o'ziga xos xususiyatlarini nazarda tutgan holda, razvedka quduqlaridan olingan ma'lumotlarni uyumdagi qisqa muddatli tajriba tariqasidagi ishlatishdan olingan dalillar bilan to'ldirish lozim. Bunday ishlar uyumning holatini dastlabki baholash va bosimni pasaytirish metodi vositasida gaz zaxirasini aniqlash uchun bajariladi.

Gaz uyumini tajriba tariqasidagi ishlatish asosida boshlang'ich bosimdan uyumning ishlatish zonasidagi qatlam bosimi faqat 0,1-0,2 MPa ga pasayganda hisoblangan zaxirasi miqdori har doim ham natija berolmaydi. SHunday yo'l bilan hisoblangan gaz zaxirasining miqdori faqat uyumning o'lchami kichik, kollektor-

qatlam bir tarkibli bo'lganda zaxiraning haqiqiy miqdoriga to'g'ri keladi. Kollektorining tarkibi har xil bo'lgan yirik gaz uyumlarida shunday yo'l bilan aniqlangan zaxiralar miqdori haqiqiy zaxiralardan keskin farqlanishi mumkin.

Gaz uyumini chegaralashda gaz-suv tutash yuzasi holatini ortiqcha chegaralash quduqlarini burg'ilamasdan hisoblash yo'li bilan aniqlash kerak (8 bob, 2-§ ga qarang).

9.3. ASOSIY BOSHLANG'ICH MA'LUMOTLAR HAJMI VA TAVSIFI

Razvedka qilinayotgan ko'pgina maydonlarda aksariyat hollarda, goho keragidan ortiqcha quduqlar burg'ilanadi. Ammo konning kesimini va uning mahsuldor gorizontlarini o'rganishda bularning ahamiyati juda ham past bo'lib, olingan ma'lumotlar uyumlar zaxiralarini ishonchli darajada hisoblab chiqishga imkon bermaydi.

Neft va gaz konlarini razvedka qilishda yo'l qo'yilgan kamchiliklar Zaxiralar Davlat komissiyasi tomonidan bir necha bor qayd etilgan, ular quyidagilardan iborat:

- 1) mahsuldor gorizontlardan kern chiqarib olish foizining ozligi;
- 2) konda bajarilayotgan geofizik o'lchovlar sifatining to'liq va ishonchli emasligi, bunday tadqiqotlar majmuasining etarlicha to'la bo'lmasligi, diagrammalar yozuvi masshtabining kichikligi, yozib olish tezligining kattaligi va sh.o'.
- 3) quduqlar ochgan gorizontlarda bajarilgan sinov ishlarining etarli emasligi va sifatsizligi;
- 4) konning gidrogeologiyasi va gidrodinamikasini, neft va gaz uyumlarining ishlatish rejimini va h.z.larni qoniqarsiz o'rganilganligi.

Binobarin, razvedka va chegaralovchi quduqlarni burg'ilashda bajarilgan geologik tadqiqotlar neft zaxirasini hisoblash hamda neft qatlamini ishlatish loyihasini tuzish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni berishi kerak.

Shu boisdan razvedka quduqlarini burg'ilash jarayonida quyidagi asosiy boshlang'ich dalillar olinishi zarur:

- 1) qatlamning strukturaviy tavsifi hamda uning ustki va ostki qismi bo'yicha tuzilgan struktura xaritasi;
- 2) kernni tadqiq qilish, geofizik va gidrodinamik tadqiqotlar majmuasini bajarish asosida mahsuldor qatlamning litologik-fizik tavsifini, kollektorlik xususiyatlarini va qalinligini belgilash. Qatlamning tabaqalanish xarakteriga, ayrim yupqa qatchalarning tarqalish chegaralariga va ular orasidagi o'zaro munosabatga alohida e'tibor berish kerak.
- 3) qatlamning gidroeshitish va suv o'tkazuvchanligini aniqlash asosida uning tarkibi har xilligini belgilash;
- 4) neft, gaz va suvning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash; chuqurda joylashgan qatlamdagi neftdan namuna olishga va uning xususiyatlarini aniqlashga alohida e'tibor berish zarur. Bunday ma'lumotlarga qarab neftning harakatchanligi belgilanadi. Bog'langan suvning miqdorini aniqlash maqsadida ohaktosh-bitumli

eritma bilan mahsuldor qatlamni ochish uchun imkon boricha maxsus quduqlarni burg'ilash;

5) qatlamning boshlang'ich statik bosimini chuqurlik manometri bilan o'lchash, statik bosimning o'zgarish dinamikasini, shuningdek, qatlamning ishlatish rejimini belgilash maqsadida gaz omilining o'zgarish dinamikasini aniqlash;

6) neftli yoki gazli gorizontning unumdorligi – quduqlar mahsuldorligini (shu jumladan mahsuldorlik koeffitsientini) tajriba-sinash yo'li bilan belgilash, chiqarib olinayotgan neft, gaz va suv miqdorini va qatlam sharoitidagi xususiyatlarini aniqlash; qatlam tabaqalangan bo'lsa, qatlam debiti chuqurlik miqdor o'lhagich bilan o'rganiladi;

7) uyumning ichki va tashqi neftlilik (va gazlilik) chegaralarini aniqlash; imkoni boricha suv-bosimli sistemani belgilash zarur;

8) geotermik bosqichni aniqlash uchun elektr termometri bilan o'lchangan qatlam temperaturasi; quduqning mumkin bo'lgan qiyshayishi (azumit va burchak qiyshayishi), quduq tubining loyihada ko'rsatilganidan og'ishi;

9) mahsuldor qatlamning mufassal gidrodinamik tavsifiga, shuningdek, tog' jinsining qayishqoqlik va p'ezoo'tkazuvchanlik koeffitsienti to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'lish uchun qatlamning faqat neftga to'yinganliginigina emas, balki uning o'rab turgan qismining suvga to'yinganligini ham bilish uchun hamma chegara quduqlarning holatini o'rganish;

10) neftni suv bilan siqib chiqarilishi – shu maqsadda kern laboratoriyada tahlil qilinadi, siqib chiqarish koeffitsienti aniqlanadi;

11) neft (gaz)ning boshlang'ich balans zaxiralari va qazib olinishi mumkin bo'lgan zaxiralari.

Yuqorida qayd etilgan hamma geologik ma'lumotlarni puxta va to'liq o'rganish mahsuldor qatlam va uni to'yintiruvchi suyuqliklar xususiyatlari to'g'risida yaxshi tasavvurga ega bo'lishga imkon beradi va bu o'z navbatida, ishlatishning oqilona sistemasini loyihalashga va qatlamga ta'sir etish uchun tadbirlar belgilashga va ishlatish jarayonini boshqarishga sharoit yaratadi.

10.1. NEFT VA GAZ KONLARINI ISHLATISH METODLARI

O'zbekiston Respublikasida har bir konni ishga tushirish maxsus ilmiy-tadqiqot tashkilotlarida tayyorlangan loyiha hujjatlari asosida amalga oshiriladi. Qabul qilingan ishlatish sistemasi umumdavlat nuqtai nazaridan ushbu kon uchun samarali bo'lishi kerak.

Neft, gaz va kondensat uyumlarini ishlatish deganda qatlamdagi suyuqliklar va gazlarning ishlatish quduqlari tubi tomon harakatlanish jarayonini boshqaradigan (quduqlarni joylashtirish, ularning miqdorini belgilash, ishlatish tartibi, rejimi va qatlam energiyasi balansini o'rnatish) chora-tadbirlar majmui tushuniladi.

Neft, gaz va kondensat uyumlarini *ishlatish sistemasi* deganda qatlamlardan neft, gaz, kondensat va yo'lakay komponentlarni chiqarib olinishini ta'minlaydigan va ushbu jarayonni boshqaradigan texnologik va texnik tadbirlar majmui tushuniladi.

Kollektorlarning soni, qalinligi, turi va filtratsiya tavsifiga, har bir mahsuldor qatlamning yotish chuqurligiga, ularning o'zaro gidrodinamik bog'liqligiga ko'ra konlarni ishlatish sistemasi ularning geologik kesimida bitta, ikkita va undan ko'p ishlatish ob'ektlarini ajratish imkonini beradi. Konlarda ikkita va undan ko'p ob'ektlar ajratilganda ularning har biri uchun ishlatishning oqilona sistemasi ishlab chiqiladi va asoslanadi. Ayrim ishlatish ob'ektlarining ishlatish sistemasining o'zaro bog'liqligi konning yagona oqilona ishlatish sistemasini hosil qiladi.

Konlarni ishlatish avvaldan tuzilgan loyiha asosida amalga oshirilib, unda quyidagi ishlar ko'zda tutiladi:

- 1) konning ayrim gorizontlarini burg'ilash navbati;
- 2) ayrim gorizontning ishlatish sistemasini tanlash va asoslash – quduqlarni joylashtirish (quduqlarni joylashtirish to'ri shakli va ular orasidagi masofa), burg'ilash tartibi va sur'ati, qatlamga ta'sir etish tadbirlari;
- 3) quduqlarni ishlatish usuli va ish rejimi;
- 4) xo'jalik-texnik bazani tashkil etish va iqtisodiy hisob-kitoblar.

Uyumni ishlatishning *oqilona sistemasi* eng kam xarajat bilan mamlakatning neft-gazga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashi, qatlamdan neft, gazkondensat va foydali yo'lakay komponentlarni maksimal miqdorda chiqarib olishga imkon yaratishi kerak. Uyumni ishlatishning oqilona sistemasi zaminni muhofaza qilish va atrof muhitni asrash qoidalarini, rayonga xos bo'lgan tabiiy va iqtisodiy xususiyatlarni, ishlab chiqarish imkoniyatlarini hisobga olishi, uyumning tabiiy energiyasidan oqilona foydalanilishini ta'minlashi, zaruriyat tug'ilganda qatlamga sun'iy ta'sir etish metodlaridan foydalanishni nazarda tutishi lozim.

Uyumni ishlatish masalalari ko'rib chiqqanda ko'p qatlamli konlar va ayrim neft uyumlarini ishlatish sistemalarini farqlash lozim. Ko'p qatlamli konlarni ishlatishda avvallari yuqoridan-pastga, pastdan-yuqoriga, aralash va b. sistemalardan foydalanilgan. Keyinchalik (1975 yildan boshlab) ularni ishlatish dastlab ishlatish

ob'ektlarini ajratish va keyinchalik har bir kon uchun alohida-alohida ishlatish loyihasini tuzish bilan boshlanib, bunda qatlamlarda neft va gaz uyumlarining taqsimlanishi va ishlatish ob'ektlarining soni ham hisobga olinadigan bo'ldi.

Ayrim neft gorizontini ishlatish quyidagi elementlar bilan tavsiflanadi: quduqlarning joylashish to'ring shakli, quduqlar orasidagi masofa (quduqlar to'ring zichligi), uyumni ishlatish sur'ati, uyumni burg'ilash tartibi va qatlamga ta'sir etish metodi va b. Ushbu elementlar *konni ishlatish sistemasining mazmunini* tashkil etadi.

Qayd qilingan har bir element bo'yicha ishlatish ob'ektining geologik tavsifiga javob beradigan qarorlar qabul qilinadi. Kon-geologik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida ikkita-uchta tavsiyalar ishlab chiqiladi. Ularga asosan konni ishlatish texnologiyasiga mutasaddi mutaxassislar tomonidan konni ishlatishning hamma variantlari bo'yicha gidrodinamik hisoblash ishlari bajariladi va konni oqilona ishlatish sistemasi talablariga javob beradigan qulay variant tanlanadi.

Ishlatish ob'ektini belgilash va ishlatish sistemasi variantlarini tanlash loyihalarini tuzish chog'ida har bir uyum va kon uchun ishlab chiqilgan geologik modelga asoslaniladi. *Geologik model* kon-geologik xaritalar va sxemalar majmuidan, uyumni turli parametrlarining o'zaro bog'liqligini tavsiflovchi raqamli ma'lumotlardan, grafiklar, egri chiziqlar hamda uyum xususiyatlarini ifodalovchi matndan iborat bo'ladi.

Xarita va sxemalarga quydagilar mansub: konning umumlashtirilgan litologik-stratigrafik kesimi; mufassal taqqoslash sxemasi; ishlatish ob'ektining tektonik tuzilishini ifodalaydigan struktura xaritalari; neft-gazlilikning boshlang'ich chegaralari tushirilgan kollektorlar yuza xaritasi; ishlatish ob'ekti bo'yicha neft va gazning yotish sharoiti qayd qilingan geologik kesmalar; kollektorlarning tarqalish xaritasi (har bir qatlam uchun alohida tuziladi); ob'ekt bo'yicha va ayrim qatlamlar bo'yicha neft va gazga to'liq to'yingan qalinlik, foydali qalinlik xaritalari va b. Agar uyum o'ziga xos xususiyatga ega bo'lsa, qo'shimcha xarita va sxemalar (suv-neft tutash yuzasi va gaz-suv tutash yuzasi sxemasi, turli tipdagi kollektorlarning tarqalish xaritasi, temperaturalar xaritasi, nur yutish koeffitsienti xaritasi, o'tkazuvchanlik xaritasi va b.) tuziladi.

G'ovaklilik, o'tkazuvchanlik, jins-kollektorlarning boshlang'ich neft-gazga to'yinganligi; neft-gazga to'liq to'yingan foydali qalinlik; qatlamlar oralig'idagi o'tkazuvchan jinslar qalinligi, qatlam nefti, gazi, kondensati, suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari ma'lumotlari raqamli dalillar toifasiga kiradi. Har bir parametr uchun turli metodlar yordamida aniqlangan dalillar va tadqiqotlar bajarilgan quduqlar miqdori; aniqlangan parametrlar qiymatlarining o'zgarish chegara(interval)lari aniqlanadi; ierarxiyaning hamma bosqichlari uchun qatlam tarkibining har xilligi baholanadi; yaxlit ob'ekt uchun yoki uning bir qismi uchun parametrlarning o'rtacha qiymati ko'rsatiladi.

Raqamli dalillar guruhiga, shuningdek, o'tkazuvchanlikning qatlamda taqsimlanishining statistik qatori; qatlamlarning meta va makro har xilligi (turli tipdagi kollektorlar hajmining o'zaro nisbati, qumlilik, tabaqalanish – bo'linish, uzluksizlik, qo'shilish va b. koeffitsientlari); termobarik sharoitlar; ob'ektni ishlatish

chog'ida neft-gazni siqib chiqarishda foydalaniladigan omillarning laboratoriya sharoitida aniqlangan fizik-gidrodinamik tadqiqotlari natijalari ham kiradi.

Konning geologik modelini tavsiflovchi muhim raqamli dalillarga quyidagilarni kiritish mumkin: neft, gaz va kondensatlarning balans va olinadigan zaxiralari, qimmatbaho yo'lakay komponentlar; neftlilik maydoni o'lchami; uyumning kengligi, uzunligi va balandligi; uyumning ayrim qismlari - toza neft, suv-neft, neft-gaz, neft-gaz-suv, gaz-suv zonalari o'lchami qiymatlari va b.

Parametrlarning o'zaro bog'liqligini tavsiflovchi *egri chiziqlar* qatoriga neft va gazlarning fizik xususiyatlarining bosim va temperaturaga bog'liq holda o'zgarishi, o'tkazuvchanlikning fazoviy tavsifi, siqib chiqarish koeffitsientining o'tkazuvchanlikka bog'liqligi egri chiziqlari kiradi.

Uyumning geologik modelining *matn qismida* uning tabiiy rejimi bayon qilinadi, yuqorida qayd qilingan materiallar asosida uyumning asosiy geologik-fizik xususiyatlarini tavsiflash, konni ishlatish sistemasining texnologik echim variantlarini va ishlatish sistemasini tanlash hamda uyumni taxmin qilingan ishlatish ko'rsatkichlariga ta'sirini aniqlash mumkin bo'ladi.

Ko'p qatlamli neft konlarining va ayrim neft gorizontining ishlatish sistemalari qatlama ta'sir etish metodlari bilan farqlanadi. Qatlama suv bostirish metodlarining quyidagi turlari mavjud: chegara tashqarisiga suv bostirish, chegara ichra suv bostirish, chegara bo'ylab suv bostirish, maydoniy suv bostirish, tanlab suv bostirish, o'q bo'ylab suv bostirish, o'choqsimon suv bostirish va b.

10.2. KO'P QATLAMLI NEFT KONLARINI ISHLATISH

Ko'p qatlamli neft konlarini ishlatishni loyihalashda mahsuldor kesimni va uning ayrim qatlamlarini avvaldan o'rganib chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Buning uchun gidrodinamika, kon geofizikasi va kon geologiyasi metodlari yordamida mahsuldor kesimning har bir qatini mufassal o'rganish va olingan natijalarni tahlil qilish kerak. Ayrim qatlarning mahsuldorligini baholash uchun uni sinash ma'lumotlaridan ham foydalaniladi. Bajarilgan tadqiqotlar asosida neftli svita ishlatish qavatlariga va ishlatish ob'ektlariga ajratiladi.

10.2.1. Neftli svitani ishlatish qavatlariga va ob'ektlariga ajratish

Ishlatish qavati deganda alohida quduqlar turkumi (majmuasi) yordamida ishlatiladigan bir ishlatish ob'ekti yoki guruhi tushuniladi.

Ishlatish ob'ekti deb bir quduq bilan bir vaqtda (birgalikda) ishlatiladigan bir yoki bir nechta qatlama aytiladi.

Quduqlar turkumi (majmuasi) deganda ajratilgan ishlatish qavati uchun loyihalangan quduqlar guruhi tushunilib, uning tarkibida bir yoki bir nechta ishlatish ob'ekti bo'ladi. Ajratilgan qavatlar soniga ko'ra uyumlarni ishlatish bir, ikki va undan ko'p quduqlar turkumi yordamida amalga oshiriladi.

Quduqlar to'ri bir ishlatish ob'ektidagi mahsuldor maydon chegarasida burg'ılanadigan quduqlar soni va ularning joylashishini belgilaydi. *To'r zichligi* bir quduqqa to'g'ri keladigan maydonni (km²) tavsiflaydi.

Neftli svitani ishlatish qavatiga ajratishda quyidagi asosiy qoidalarga amal qilmoq lozim:

1. Neftli svita chegarasida ishlatish qavatlarini va tegishli quduqlar turkumini hamda konlarning samarali ishlatilishini texnik-iqtisodiy nuqtai-nazardan ta'minlash maqsadida alohida ishlatish ob'ektlari va quduqlar to'rini ajratish.

2. Ishlatish qavatini tanlashda eng ostki (asos) qatlamni shunday tanlash lozimki, toki uning unumdorligi ushbu qavatdagi yuqorida joylashgan (qaytish) ob'ekting unumdorligidan birmuncha yuqori bo'lsin. Natijada asos gorizontni ishlatish yuqorida joylashgan gorizontlarga nisbatan uzoq muddat davom etadi, ularga qaytish esa asos gorizontning zaiflashishiga qarab amalga oshiriladi.

Ko'p qatlamli konlarning ishlatish samaradorligini oshirish maqsadida qatlamlarni bir-biri bilan oqilona birlashtirish va ularni birgalikda ishlatish lozim bo'ladi. Qatlamlarni bir ishlatish ob'ektiga to'g'ri birlashtirish quduq unumdorligini oshirish va undan foydalanish muddatini uzaytirish imkonini beradi. Qatlamlarni bir ishlatish ob'ektiga birlashtirishda quyidagi asosiy qoidalarga amal qilish lozim:

a) bir-biriga birlashtirilayotgan qatlamlarning neft sifati texnologik nuqtai nazardan bir xil bo'lishi kerak;

b) qatlamning litologik-fizik xususiyatlari (litologik tarkibi, qalinligi, g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi) bir-biriga o'xshash bo'lishi kerak. CHaqq jinslardan (qum, qumtosh, konglomerat) iborat mahsuldor qatlamni g'ovakli dolomit, ohaktosh va boshqa karbonat jinslardan tarkib topgan neftli qatlamlar bilan birlashtirish maqsadga muvofiq emas. Litologik va kollektorlik xususiyatlari o'xshash bo'lgan qatlamlarni birlashtirish ulardan neftning bir tekis chiqishini (sizishini) ta'minlaydi. Lekin amaliyotda turli qalinlikka, g'ovaklilikka, o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamlar bilan ishlatishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda qatlamga ta'sir etishning ular orasidagi bunday farqlarni keskin kamaytiradigan zamonaviy metodlaridan foydalanish zarur. Umuman olganda kollektorlik xususiyatlariga ko'ra keskin farqlanadigan qatlamlarni birlashtirish maqsadga muvofiq emas;

v) qatlamlarning energetik xususiyatlari, ularning ish rejimi, qatlam bosimlari o'xshash bo'lishi lozim. Bir xil ish rejimidagi qatlamlarga ta'sir etganda ularda energetik xususiyatlar turlicha namoyonlanishi mumkin;

g) birlashtirilayotgan qatlamlar unumdorligining kon-geologik ko'rsatkichlari o'xshash bo'lishi kerak. Masalan, suvsiz neft qatlamini neftli va suvli qatlam bilan birlashtirish to'g'ri emas, chunki uyumni ishlatish chog'ida suvsiz neft qatlami suvlanib qolishi mumkin. Shunga ko'ra, neftlilik chegaralari taxminan bir xil bo'lgan neftli qatlamlarni birlashtirish yaxshi natija beradi. Agar pastdagi qatlamning suvlilik chegarasi yuqoridagi qatlamning suvlilik chegarasidan kam bo'lsa, buning aksi ham bo'lishi mumkin. Bunday hollarda pastki qatlamdagi suv quduqqa etib kelganda sementlanib, yuqoridagi qatlamdan foydalanish davom ettiriladi.

Yuqori debitli qatlamni past debitli qatlam bilan birlashtirish ham maqsadga muvofiq emas. Debitdagi farq katta bo'lsa qatlamlarni birlashtirish masalasi ularni ayrim va birgalikda tajribaviy sinash natijalariga asosanib hal qilinadi.

Mahsuldor maydon bo'ylab to'liq tarqalmagan, o'zidan suyuqlik o'tkazmaydigan gil jinsli to'siq bilan bo'lingan qatlamlarni (yoki gil jins maydonning hamma qismiga tarqalib, uning ayrim joylarida uzilishlar uchrasa hamda bu erlarda yuqoridagi va pastdagi qatlamlar tutashgan bo'lsa) ularni mustaqil ishlatish ob'ekti sifatida ajratish maqsadga muvofiq. Shuningdek, gil to'siq suyuqlik o'tkazuvchan bo'lsa yoki qatlamlar tektonik buzilishlar orqali bir-biri bilan aloqada bo'lsa ham bunday ob'ektlarni ajratish mumkin emas.

Agar neftli svita yupqa, g'ovakli gil va neftli qatlarning qavatlanishidan iborat bo'lsa, ishlatish ob'ektlarini nafaqat karotaj diagrammalaridan, shuningdek, mavjud geologik va kon materiallaridan foydalanib ham ajratish lozim. Ajratilgan neftli ob'ektda suvli qatlar mavjud bo'lsa, mustahkamlash quvurlarini teshib, ularni ochish mumkin emas. Agar neftli qatlar ichida yupqa suvli qatlar ham mavjud bo'lsa, ular neftli qatlar bilan birgalikda ishlatiladi. Bunda belgilangan ish rejimi quduqqa kelayotgan suvlarning to'liq chiqib ketishini ta'minlashi lozim. Keyinchalik ishlatish jarayonida yangi ob'ektlarni ajratish zaruriyat tug'lsa, mustahkamlash quvurida yangi teshiklar ochiladi.

Ba'zan mahsuldor jinslardagi yupqa qatli pachkalarni juda uzun filtrlar bilan ishlatish samara bermaydi, chunki ishlatishga jalb qilingan hamma qatchalarning drenajlanishini ta'minlab bo'lmaydi. Lekin shunga qaramay, bunday masalalar aniq bir sharoitda geologik va iqtisodiy nuqtai nazardan ko'rib chiqiladi.

Yuqorida qayd qilingan mezonlarga konning geologik tuzilishi va xalq xo'jaligi rejisi sharoitlaridan kelib chiqqan holda o'zgartirishlar, kerak bo'lsa, qo'shimchalar kiritilishi mumkin. Shunga ko'ra qatlamlarni bir ishlatish ob'ektiga birlashtirishda va ishlatish qavatlariga ajratishda bu mezonlardan foydalaniladi.

O'zbekiston Respublikasida neft konlarini ishlatishda yangi texnologiyalar keng joriy qilinmoqda. Qatlamlarni ishlatish jarayonini boshqarishda qo'llanilayotgan texnika vositalari ko'p qatlamli konlar kesimida ishlatish ob'ektlarini ajratish usullarini o'zgartirish imkonini berdi, ya'ni turli tabiiy gidrodinamik rejimdagi (erigan gaz rejimiga o'tuvchi faol suv bosimli va tarang-suv bosimli) qatlamlarni birlashtirish amaliyotda qo'llanila boshlandi. Ko'pincha turli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan va har xil tarkibli jinslardan tuzilgan qatlamlar bir ishlatish ob'ektiga birlashtiriladi. Ayrim vaqtlarda turli tipdagi: karbonat jinslar bilan qavatlangan terrigen, g'ovak-darzli yoki darzli kollektor qatlamlar yagona ishlatish ob'ektiga birlashtiriladi, lekin ulardan hamma vaqt ham ijobiy natijalar olib bo'lmaydi.

Ko'p qatlamli ob'ektlarni ishlatishda turli kon-geologik xususiyatlarga ega bo'lgan qatlamlardan neftni maksimal miqdorda chiqarib olishda turlicha suv bostirishlar asosiy vosita sanaladi. Suv bostirilishi zarur bo'lgan ishlatish ob'ektlarini ajratishda qatlamni qatchalar bilan bo'linganligi va neftning qovushqoqligi ham hisobga olinadi. Ob'ektlarni ishlatish tajribasidan shu narsa ma'lum bo'ldiki, ob'ektni suv bostirish bilan qamrab olish darajasi ob'ektning tabaqalanishiga bog'liq

ekan (uch, to'rt qatlamga bo'linishi, neft qovushqoqligining 5 MPa-s dan katta bo'lishi).

Demak, neftchi-geologning asosiy vazifasiga bir quduq bilan ikkiga bo'lingan ob'ektni bir vaqtda ayrim-ayrim ishlatish kiradi. Ob'ektlarni shunday yo'l bilan ishlatish Baku, Grozniy rayonidagi hamda Buxoro-Xiva neft-gazli regionidagi konlarda ijobiy natijalar berdi.

Konlarni ishlatishning bunday usuli eski, avvaldan foydalanilayotgan konlarda ahamiyatli hisoblanadi, chunki ko'pgina konlarda yuqoridagi gorizontlarga qaytilganda pastdagi ishlatish ob'ektlari (ularda ko'p miqdorda neft bo'lsa ham) sementlab tashlanadi.

Yuqorida qayd qilingan talablar qatlamlari bir ishlatish ob'ektiga birlashtiriladigan gaz konlariga ham taalluqlidir. Bunday konlarda yuqori bosimli qatlamlardagi gazning past bosimli qatlamlarga oqib o'tishining oldini olish maqsadida, ular birgalikda ishlatilganda quduq tubi bosimi qiymati bosimi eng past qatlamnikidan kichik qilib tanlanadi.

Neft (gaz) zaxiralari katta, debiti yuqori bo'lgan qatlamlar ayrim-ayrim ishlatilishi lozim. Agar ularga gazlilik chegarasi kichik bo'lgan uyumlar qo'shib ishlatilsa, bunday konlardan foydalanishda murakkabliklar kelib chiqadi va ularning ishlatish sharoitlarini kuzatish qiyinlashadi. Sanoat ahamiyatiga molik neft hoshiyali gaz uyumlarini amalda faqat qatlamdan neftning asosiy zaxiralari chiqarib olingandan so'ng boshqa gaz yoki gaz-neft uyumlari bilan birgalikda ishlatish uchun birlashtirish mumkin.

10.2.2. Konni ishlatish sistemalari

Ko'p qatlamli yoki yirik konni samarali ishlatish jarayonini ta'minlovchi texnologik va texnik tadbirlar majmuasi. Konni ishlatish sistemasi ishlatish ob'ektlarini ajratish, ularni o'zlashtirish tartibi, ob'ektlarning ishlatish sistemasini tanlash vazifalarini ratsional hal etishga asoslanadi.

Ko'p qatlamli konlarda qatlamlarni ketma-ket ishlatishning turli variantlari qo'llaniladi.

Konni ishlatishning *yuqoridan-pastga* sistemasining mazmuni shundayki, bunda konni burg'ilashda pastda joylashgan mahsuldor qatlamlar yuqoridagilari to'liq burg'ilab bo'lingandan so'ng ketma-ket ishlatishga jalb qilinadi. Konni ishlatishning yuqoridan-pastga sistemasi sobiq SSSR da 1930 yilgacha qo'llanib kelindi.

Quduqlarni aylanma burg'ilash usulida gil eritmasidan foydalanib qazish mumkin bo'lgach, konni ishlatishning *pastdan-yuqoriga* sistemasi qo'llanila boshlandi. Quduq tanasini gil eritmasi bilan yuvish, sementlash ishlarini bosim ostida bajarish va sh.k. yuqorida joylashgan gorizontlarni to'liq ishlatib bo'linishini kutmasdan, pastdagi gorizontlarni ishlatishga kirishish imkonini yaratdi. Burg'ilash sohasidagi texnika taraqqiyoti ishlanayotgan pastki gorizontlardan u yoki bu sabablarga binoan ishlatishga jalb etilmagan va yuqorida joylashgan gorizontlarga qaytish masalalarini hal qilishga yordam berdi.

Konni ishlatishning pastdan-yuqoriga sistemasi geolog M.V.Nikitin tomonidan 1930 yilda taklif etildi va dastlab Ilich buxtasida (Rossiya Federatsiyasi) qo'llanildi.

Bu sistemaga muvofiq birinchi navbatda pastki-asos(tub) – gorizont ishga tushiriladi, undan so'ng yuqorida joylashgan – mahsuldor gorizontlarga qaytiladi va ular pastdagi gorizont to'liq burg'ilab bo'lingandan so'ng ketma-ket ishga tushiriladi. Konni ishlatishning pastdan-yuqoriga sistemasidan foydalanishda dastlab razvedka ishlari bajarilishi va neftli svita to'liq o'rganilgan bo'lishi shart.

Uyumni ishlatishning *murakkab* sistemasi quyidagi tartibda bajariladi: a) har bir qavatdagi qatlamlar mustaqil quduqlar turkumi bilan burg'ilanadi; b) har bir qavat ichidagi qatlamlar pastdan-yuqoriga sistemasi bo'yicha burg'ilanadi; v) qavatlarni burg'ilash tartibi turlicha: yuqoridan – pastga, pastdan – yuqoriga yoki bir vaqtning o'zida yuqoridan – pastga va pastdan – yuqoriga bo'lishi mumkin.

Ko'p qatorli quduqlarni burg'ilash metodi 1951 yilda Azneft birlashmasi (Ozarbayjon Respublikasi) muhandislari tomonidan ko'p qatlamli konlarni ishlatish paytida taklif etilgan. Burg'ilashning bu yangi metodi bir quduq ichiga ikki yoki uch quvurlar birikmasini tushirish va turli chuqurliklarda joylashgan bir nechta neft gorizontlarini bir vaqtda ishlatish imkonini beradi. Konni ishlatishning bu sistemasida neftli qatlam qavatlariga shunday ajratilishi lozimki, uning har birida tayanch gorizontdan tashqari qaytish gorizontlarining soni uchtdan ko'p bo'lmasligi kerak. Quduqlar ikkita yoki uchta ishlatish ob'ektini ochishga mo'ljallangan bo'lib, asosan ikki yoki uch qatorli qilib loyihalalanadi. Dastlab quduq katta diametrli doloto bilan (loyihalangan ko'p sonli kolonnalarni joylashtirish maqsadida) burg'ilanadi, chuqurlik ortgan sari (tushiriladigan konlonnalar sonining kamayishi hisobiga) quduq kichik diametrli doloto bilan qaziladi. So'ngra quduqqa tushirilgan quvurlar birikmasining tashqi bo'shlig'iga sement qorishmasi haydaladi va har bir quvurlar birikmasi tayanch gorizont qarshisida teshiladi. Tayanch gorizontdagi neft chiqarib olingach, unga sement haydaladi va qaytish gorizonti qarshisida quvur yana teshiladi.

Qatlamlarni *bir yo'la-ayrim ishlatish* imkoniyatlari keng bo'lib, qatlamlarga ta'sir etishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanib, bir quduqda bir nechta qatlamlarni ayrim-ayrim ishlatish mumkin bo'ladi. Ajratilgan yirik ob'ektlarda qatlamga suv bostirish metodlarini qo'llash orqali qazilgan kam sonli quduqlarning debitini oshirib, ob'ektlarni qisqa muddatda va yuqori sur'atda ishlatish mumkin bo'ladi. Natijada katta iqtisodiy samaraga erishiladi.

70- yillardan boshlab O'zbekiston Respublikasi neft-gaz sanoati amaliyotida yangi ko'p qatlamli konlarni ishlatish loyihasini tuzishda ikki, uch va undan ko'p qatlamlarni birlashtirib, bir quduq bilan ishlatish keng qo'llanilmoqda, bunda haydash va neft quduqlarida bir yo'la-ayrim ishlatish uskunalaridan keng foydalanilmoqda.

Haydash quduqlarida bir yo'la-ayrim ishlatish metodi qo'llanganda turli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamlarda haydash bosimi teng taqsimlangandagina unga kerakli hajmdagi suvni yuborish mumkin bo'ladi, neft quduqlarida esa – har bir qatlamning mahsuldorligiga va qatlamning bosimiga mos keluvchi depressiyani yuzaga keltirib, hamma qatlamlardan kerakli miqdorda neft olish mumkin.

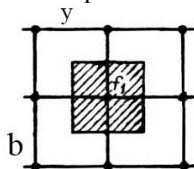
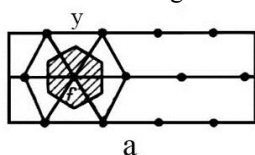
Bir yo'la-ayrim ishlatish metodini joriy qilishdan avval ko'p qatlamli ob'ektni ishlatishda birmuncha vaqt hamma qatlamlarning birgalikda ishlatishni ta'minlash lozim. Bu davrda haydash va ishlatish quduqlarida birgalikda ishlayotgan

qatlamlarning har birining parametrlarini tavsiflovchi ma'lumotlarni: mahsuldorligi, debiti, suyuqlik qabul qilaolishligi, qatlam bosimi va sh.k.ni aniqlash maqsadida kon-geologik tadqiqotlar bajariladi. Undan so'ng ob'ekt bir yo'la-ayrim ishlatish rejimiga o'tkaziladi, bunda qatlamlarning ishlatilishi qattiq nazorat qilinadi, zarur hollarda ishlatish jarayonini boshqarishga tuzatishlar kiritiladi.

10.3. AYRIM NEFT UYUMINI ISHLATISH

10.3.1. Konni ishlatish sistemasining elementlari

Quduqlarni joylashtirish to'rlari shakliga ko'ra ularning bir me'yorda joylashganlari va notekis joylashganlari farqlanadi. Bir me'yorda joylashgan to'ri uch burchak (yoki shu vaqtning o'zida olti burchak) va kvadrat shaklida bo'ladi (10.1-rasm). O'zbekiston Respublikasidagi neft konlarida quduqlarni bir me'yorda joylashtirish to'ri uch burchak shakli qo'llaniladi.

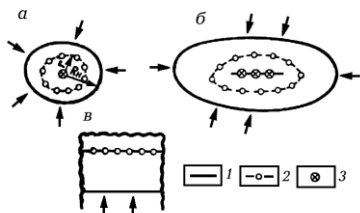


10.1-rasm. Quduqlarning joylashtirishning bir m'yorli to'ri sxemasi (M.A.Jdanov, 1981): a – ushburshakli (yoki oltiburshakli); b kvadrat

Hozirgi vaqtda respublikamizda quduqlarni joylashtirishning *bir me'yorli to'ri* faqat ba'zi bir erigan gaz rejimidagi konlardagina qo'llaniladi. Ayrim konlarda mahsuldor qatlamning qalinligi va kollektorlik

xususiyatlari o'zgarganda quduqlar joylashishining me'yori buzilishi mumkin. Agar mahsuldor qatlamning qalinligi kamaysa, quduqlar bir-biridan uzoq masofada joylashadi, agar qatlamning o'tkazuvchanligi kamaysa, quduqlar orasidagi masofa qisqaradi. Quduqlarning bir me'yorda joylashishida bunday o'zgarishlar Farg'ona botig'idagi, Buxoro-Xiva neft-gazli regionidagi neft konlarida kuzatilgan. SHuni takidlash lozimki, quduqlarning bir me'yorda joylashish tarzi ular tanasining qiyshayishi hisobiga ham buzilishi mumkin. Bunday hollarda quduq tubi og'ziga nisbatan bir necha o'n metrga suriladi. Hisoblash ishlarida buni e'tiborga olish, bir tekis drenajlanishi belgilangan maydondagi buzilishlarni tugatish tadbirlarini ishlab chiqish zarur.

Quduqlarni *notekis joylashtirish to'ri* 1930 yildan boshlab qo'llanila boshlandi. Novogrozniy (Rossiya Federatsiyasi) neft konidagi XIV qatlamni ishlatish maqsadida neftlilik chegarasiga parallel joylashgan quduqlar qatori burg'ilangan, qatorlar oralig'i ham 150 m, quduqlar orasidagi masofa birinchi variantda 400 m va ikkinchi variantda 600 m qilib olingan. Suv bosimli rejimdagi qatlamlarda bu metodni 1940 yilda (I.M.Gubkin boshchiligidagi) qo'llanilishi katta samara berdi. V.N.SHelkachev 1945 yilda quduqlarni batareya ko'rinishida joylashtirish (halqali va chiziqli qatorlar shaklida) sxemasini nazariy jihatdan asoslab berdi. Bunday sxemadan ilk bor Rossiya Federatsiyasidagi Tuymazin neft rayonidagi devon yotqiziqlarini ishlatishda foydalanildi.



10.2-rasm. Turli tipdagi neft uyumlarida (suv bosimli rejimda) quduqlarni batareya ko'rinishida joylashtirish sxemasi. Neft uyumlari: a – qubbasimon; b – braxiantiklinal; v – monoklinal. 1 – neftlilik **chegarasi**; 2 – ishlatish quduqlari batareyasi; 3 – markaziy quduqlar; R_n – neftlilik **chegarasi** radiusi, r – ishlatish quduqlari batareyasi radiusi

orasidagi masofani 1930 yildan boshlab katta qilib olindi (Apsheiron konlari).

Sobiq Ittifoqda keyinchalik quduqlarni joylashtirishning notekis to'riga o'tildi, asosan suv bosimli rejimdagi qatlamlarga batareya ko'rinishidagi sxemada interval masofasi uzoq quduqlar qazildi.

AQShda ham dastlab quduqlar zich joylashtirildi, masalan, Pensilvaniyada 1929 yilgacha quduqlar oralig'idagi masofa 60 m dan ortmagan. Quduqlar qanchalik zich joylashtirilsa, shuncha ko'p neft olinadi, degan xato fikr hukmronlik qilgan. Keyinchalik AQShda quduqlarni joylashtirishning siyrak to'riga o'tilgan.

V.N.Shelkachev AQSh da 1957 yil 1 yanvargacha qazilgan quduqlarning joylashishini 825 ta kon misolida o'rganib va tahlil qilib, bir quduqqa to'g'ri keladigan maydonning o'rtacha qiymatini aniqladi. U quyidagicha: juda yirik konlarda (zaxirasi 41,1 mln.t.) 0,068 km² ga yaqin; yirik konlarda (zaxirasi 41,1-13,7 mln.t) 0,10 km², o'rtacha va mayda konlarda (zaxirasi 13,7 mln.t.gacha) 0,14 km². Shuningdek, V.N.Shelkachevning olib borgan tadqiqotlariga ko'ra, katta chuqurlikda joylashgan bir qatlamli konlarni ochish uchun qazilgan quduqlar oralig'i juda uzoq bo'lib, har bir quduqqa to'g'ri keladigan maydon ham keskin o'zgaruvchandir (10.1-jadval).

10.1-jadval tahlilidan ma'lumki, 1950 yildan keyin AQShda ishga tushirilgan konlarda quduqlarni joylashtirish to'riga ko'ra 0,36 km²/qud. dan kami 96,2% hollarda, 0,18 km²/qud. 73,3% va 0,18 dan 0,07 km²/qud. 66,6% hollarda qo'llanilgan. Ushbu konlarda keyinchalik qo'shimcha qazilganlari hisobiga quduqlar zichligi ancha ortgan.

Quduqlarning batareya ko'rinishida joylashtirish sxemasi 10.2-rasmda berilgan. Hozirgi vaqtda quduqlarni bunday joylashtirish sxemasi nafaqat suv bosimli rejimdagi qatlamlar uchun, balki gaz qalpoqli rejimdagi qatlamlar uchun ham qo'llaniladi.

Quduqlar orasidagi masofa. Sobiq Ittifoqda neft sanoati natsionalizatsiya qilingunga qadar quduqlar, masalan, Baku neft rayonida bir-biridan 25 masofada joylashtirilgan. Natsionalizatsiya qilinganidan keyin amaliy kuzatuvlar natijasida quduqlar orasidagi masofa quydagicha belgilangan: Baku rayonida 107-180 m, Grozniyda 150-200 m, Maykopda 150-200 m, Embada 107 m, Volga-Uralda 100 m (Ishimbay) va 250 m (Bururuslan va To'ymaza). Quduqlarni joylashtirishning bir me'yori to'rida quduqlar

Bir quduqqa to'g'ri keladigan maydon, km ² /quduq	Konlar soni	Konlarning umumiy soniga nisbatan miqdori, %
>0,36	1	3,8
0,32±0,04	7	6,7
0,28—0,18	17	16,2
0,16±0,02	39	37,1
0,14-0,069	17	16,2
0,08±0,01	14	13,3
<0,07	7	6,7
Jami	102	100

10.1-jadval tahlilidan ma'lumki, 1950 yildan keyin AQSHda ishga tushirilgan konlarda quduqlarni joylashtirish to'riga ko'ra 0,36 km²/qud. dan kami 96,2% hollarda, 0,18 km²/qud. 73,3% va 0,18 dan 0,07 km²/qud. 66,6% hollarda qo'llanilgan. Ushbu konlarda keyinchalik qo'shimcha qazilganlari hisobiga quduqlar zichligi ancha ortgan.

Hozirgi vaqtda AQShda hamma neft konlarining 50% ga yaqini quduqlar to'ringining maydoni 0,16 km²/qud. dan kam; 37% - 0,16-0,25 km²/qud. va 13% - 0,25 km²/qud. dan ko'pga to'g'ri keladi.

O'zbekiston Respublikasi va Rossiya Federatsiyasida quduqlarni batareya ko'rinishida joylashtirishda batareya qatorlari oralig'i 500-600 m, batareyadagi quduqlar oralig'idagi masofa esa 400-500 m qilib belgilangan. Ba'zi neft-gazli rayonlarda bunday masofalar ancha kamaytirilgan.

Ayrim tadqiqotchilarning fikricha, qatlamga ta'sir etilganda va neftni chiqarib olish tartibga solinganda qatlamning to'liq neft bera olishligi quduqlar soniga (ya'ni quduqlar orasidagi masofaga va ularning joylashtirish usuliga) bog'liq bo'lmaydi, neft esa uyumning chekka qismlaridan suv ta'sirida uning markaziy qismida joylashgan quduqlar tomon to'liq siqiladi deb qaraladi. Bunday nuqtai nazar xato hisoblanadi, chunki neft konlarini ishlatish amaliyoti mahsuldor qatlamlarning geologik tuzilishining o'zgaruvchanligini va murakkabligini ko'rsatdi. Bunday sharoitlar hisobga olinmasa, quduqlarning joylashishi va qatlamga ta'sir etish texnologiyasining qandayligidan qat'iy nazar, qatlamning neft bera olish koeffitsientini yuqori ko'rsatkichlariga erishib bo'lmaydi.

Gaz konlarida quduqlar orasidagi masofa neft konlaridagiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Masalan, AQShda quduqlar oralig'idagi masofa gaz olishning belgilangan normasi bilan aniqlanadi. Agar gaz olish normasi quduqning erkin debitidan 7% qilib belgilangan bo'lsa quduqlarni joylashtirish to'ri zichligi 0,02 km²/qud. (quduqlar oralig'idagi masofa 150 m ga yaqin) bo'ladi. Gaz olish normasi 25% gacha ko'paytirilsa, bu masofalar anchagina uzayadi. Gaz olish normasi 25% dan ortsa, quduqlar zichligi 0,65-0,87 km²/qud. (quduqlar orasidagi masofa 860-1000 m) bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi va MDH mamlakatlaridagi ayrim konlarda gaz uyumlari uchun burg'ilangan quduqlar oralig'idagi masofalar sezilarli farqlanadi. Masalan, Elshan konida bu masofalar 700-1500 m, Kalinovo-Novostepanov konida –

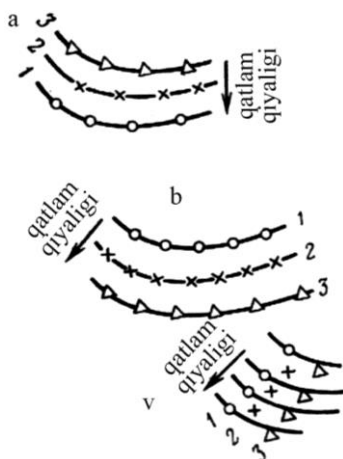
1000 m ga yaqin, Uxtin konida -70-1000 m, Gazli konida – 1500 m, SHEbelin konida – 1000 m va h.

Quduqlar oralig'idagi masofani tanlashda asosan mahsuldor qatlarning geologik tuzilishi, uning kollektorlik xususiyatlari, fatsial o'zgaruvchanligi, qatlarning ishlatish rejimi, gidrodinamik, iqtisodiy ko'rsatkichlari va boshqa ma'lumotlariga asoslanish zarur.

Qatlamni ishlatish sur'ati balans zaxiradan yil davomida olingan neftning foiz miqdori bilan belgilanadi. Sanoat miqyosidagi zaxira bo'yicha neftni olish sur'ati solishtirilib, qatlarning neft bera olish koeffitsientini baholash mumkin bo'ladi. Natijada hisoblangan balans (ya'ni boshlang'ich geologik) zaxira miqdoridan chiqarib olingan neft miqdori solishtirilib, qatlamni ishlatish sur'ati belgilanadi.

Masalan, AQShda neftni olish sur'ati balans zaxiraning 0,76-0,77% ni tashkil qiladi (olinadigan zaxira 2,3-2,4% ga teng va 5% ko'p emas).

Qatlamdan neft chiqarish sur'atini va uyumni ishlatishning eng ma'qul muddatini belgilash loyihalash ishlarining va konni ishlatishning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Ushbu vazifani to'g'ri hal qilishda ko'pgina qiyinchiliklar mavjud, chunki neft qatlamlarining fizik xususiyatlarini va geologik tuzilishini maydon bo'ylab o'zgarishi bunga sabab bo'ladi.



10.3-rasm. Quduqlarning joylashtirishni sudraluvshi sistemasining sxemasi (M.A. Jdanov, 1981): a – qatlamni yuqoriga ko'tarilishi bo'yisha; b – qatlamni pastga qiyalanishi bo'yisha; v – qatlam sho'ziqligi bo'yisha. 1, 2, 3 – quduqlar qatori.

Neft olish sur'atini mahsuldor qatlarning geologik tuzilishining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olmasdan va yil davomida olingan neft miqdorini uning boshlang'ich zaxirasi miqdori nisbatiga qarab rasman belgilash chalkashliklarga olib keladi. Uyumni ishlatish sur'ati turli omillarga bog'liq bo'lib, ular ta'siri hozirgacha to'liq o'rganilmagan. Neftlilik chegarasining siljish tezligi uyumni ishlatish shiddati ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Bu ko'rsatkich neft qatlarning geologik tuzilishi ta'sirini, uning energetik xususiyatlarini va qatlamga sun'iy ta'sir etish tadbirlarini hisobga oladi.

Neftni siqib chiqarish tezligi qatlarning yakuniy neft bera olishiga ta'sir etadi va qo'llanilayotgan ishlatish sistemasining maqbulligini baholash imkonini beradi. Neftlilik chegarasining siljish tezligi sust bo'lsa, qatlamda yuzaga kelgan bosim gradienti diametri kichik bo'lgan g'ovaklardan neftning siqib chiqarilishini ta'minlay olmaydi, chunki ulardagi neft kapillyar kuchlar ta'sirida ushlanib qoladi. Tezlik juda yuqori bo'lganda, suvlanish tili paydo bo'ladi, natijada qatlamdan neft qisman va notekis siqib chiqariladi. Har ikki holda ham qatlarning neft bera olish koeffitsienti miqdori pasayadi.

Neft olishning eng ma'qul sur'atini belgilashda nafaqat qatlamga ta'sir etish tadbirlarini hisobga olish, shuningdek, geologik omillardan: neft uyumi shakli, g'ovakli bo'shliq strukturasi, jinslarning litologik bir tarkibiligi, qatlam suyuqliklari xususiyatlariga (neft va suv qovushqoqliklari nisbati, jinslarning xo'llanishi va xo'llanmasligi va sh.k) ham e'tibor berish kerak.

Uyumni burg'ilash tartibi. Uyumni ishlatishning *zichlashuvchi sistemasida* qabul qilingan reja asosida qatlam navbatdagi quduqlar guruhi bilan burg'ilanadi. Quduqlar birinchi navbatda qatlam bo'ylab bir-biridan katta masofada joylashadi, ikkinchi guruhdagilari ular oralig'ida qabul qilingan quduqlarni joylashtirish to'ri bo'yicha qaziladi, natijada qatlam to'laligicha quduqlar bilan qamrab olinadi. Qatlamlar fatsial va litologik jihatdan o'zgaruvchan yoki tektonik buzilishlar bilan shikastlangan bo'lsa, quduqlarni joylashtirishning *zichlashuvchi sistemasida* qabul qilinadi. Bunday hollarda *zichlashuvchi sistema* keyin qaziladigan ishlatish quduqlari joyini aniqlash va muvaffaqiyatsiz (mahsulotsiz) quduqlar sonini kamaytirish imkonini beradi.

Uyumni ishlatishning *sudraluvchi sistemasida* qatlamni u yoki bu uchastkasidan boshlanadi, unda quduqlar loyihada ko'rsatilgan to'r zichligi bo'yicha qaziladi, so'ngra burg'ilangan quduqlar qatori soni quduq qazilgan uchastkadan u yoki bu yo'nalishda ko'paytirib boriladi.

Quduqlarni joylashtirishning *sudraluvchi sistemasida* qatlamning yuqoriga ko'tarilishi, pastga qiyalanishi va qatlamning uzunasi bo'ylab qazilishi mumkin (10.3-rasm). Qatlamlarni burg'ilashning bunday sistemasida quyidagi hollarda qo'llaniladi:

1) qatlamning o'rganilganligi (razvedka ishlari) etarli darajada bo'lmaganda, bunda ishlatish quduqlari soni qo'shimcha aniqlangan fondning ortishi hisobiga ko'payadi. Ishlatishning bunday sistemasida reja asosida neft-gaz olishga nisbatan razvedka ishlari kechikkanda majburan qo'llaniladi;

2) mahsuldor maydon o'lchami katta bo'lganda, loyihalangan hamma ishlatish quduqlarini bir vaqtda burg'ilash texnik-iqtisodiy nuqtai nazardan mumkin va maqsadga muvofiq bo'lmaganda;

3) qatlamni ishlatishning tanlangan texnologik sxemasiga ko'ra, masalan, suv bosimli rejimdagi qatlam halqali batareya ko'rinishida uyum chekkasidan markazi tomon burg'ilanganda; bunday hollarda uchta va to'rtta batareyalarni bir vaqtda qazish (chegara tashqarisiga suv haydalayotganda) maqsadga muvofiq emas, chunki ichkaridagi batareyalar chekkadagilari bilan to'silib qolishi mumkin. Bunday sharoitlarda quduqlarni joylashtirishning *sudraluvchi sistemasini* qo'llash uyumning chekka qismidan markazi tomon chekka batareyadagi quduqlarni suvlanishi sababli quduqlarning yangi batareyasini burg'ilashni taqozo etadi.

Quduqlarni joylashtirishning *sudraluvchi sistemasining* qatlamning o'rganilgan qismidan o'rganilmagan qismi tomon siljishi maqsadga muvofiq emas.

Struktura (qatlam)lardagi quduqlarni burg'ilash tartibi quyidagicha: quduqlarni struktura gumbazidan qanotlar (chekka) tomon joylashtirish sistemasida va struktura chekkasidan gumbaz (uyum markazi) tomon joylashtirish sistemasida.

Avvallari geosinklinal tipdagi (ayniqsa suv bosimli rejimdagi) braxiantiklinal burmalardagi neft uyumini markazdan chekka tomon yo'nalishda ishlatish maqsadga

muvofig deb qaralgan. Shu nuqtai nazardan kelib chiqib ishlangan metodik qo'llanmaga ko'ra, razvedka quduqlari burmaning gumbaz qismida burg'ilangan, agar neft chiqsa ushbu quduqlarda uyumni ishlatish geologik qidiruv ishlarining hajmi etarli bo'lmaganidan mahsulsiz quduqlarning burg'ilanishining oldini olish maqsadida gumbazdan qanotlar tomon davom ettirilgan.

Keyinchalik I.N.Strijov neft uyumini ishlatishning burma qanotlaridan yuqoriga-qatlamning ko'tarilishi bo'yicha gumbaz tomon yo'naltirish lozimligi haqidagi taklifni oldinga surdi. Uning fikricha, burma qubbası quduqlar bilan belbog' shaklida qamrab olinishi, ya'ni quduqlar neft va suv oralig'idagi chegaradan biroz yuqorida joylashishi kerak. Bunda qubba ustida gaz, uning tagida bosimli neft bo'lishi va ular quduqqa kirib kelishi lozim. Lekin uyumni ishlatishning bu sistemasi tanqidga uchradi, chunki mahsulsiz quduqlar soni keskin ortib, ishlatish quduqlari tez suvlana boshladi. Shunday qilib, ishlatishning bunday sistemasining kasodga uchrashining asosiy sababi uyumning chekka qismlarini geologik jihatdan yaxshi o'rganilmaganligida va ishlatish quvurlarini burg'ilashning iqtisodiy jihatdan kam samarali ekanligida deb topildi.

Hozirgi vaqtda hamma maydonlar bo'yicha etarli darajada geologik qidiruv ishlari bajarilgan bo'lib, to'plangan ma'lumotlar kichikroq va o'rta o'lchamdagi uyumlarni ishlatish loyihasini tuzish uchun etarli hisoblanadi. SHu sababli ishlatish quduqlari qatorining burg'ilashni qaysi yo'nalishda: struktura markazidan chekka tomonga yoki chekka tomondan markazga qarab siljishining farqi yo'q. SHunday xulosaga suv bosimli rejimdagi neft uyumi uchun bajarilgan gidrodinamik hisob-kitoblar natijasida ham kelish mumkin. Bunday xulosa neft uyumini ishlatish uchun burmaning har bir qanotida uchta-to'rtta ishlatish quduqlari batareyasini qazish etarli ekanligini ko'rsatdi.

Yirik uyumlarni (sanoat miqyosidagi katta neft zaxiralariga va neftlilik maydonlariga ega bo'lgan) ishlatish maqsadida uchtdan ortiq quduqlar batareyasi loyihalanadi, ularni ishlatish sistemasi chekkadan markaz tomon yo'nalganda markazdan chekkaga yo'nalganiga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo'ladi. Markaziy batareyadagi quduqlar debiti yig'indisi va uyumni markazdan chekkaga qarab ishlatishdagi quduqlar debitining o'rta qiyamati tashqaridagi batareyalardagi o'shancha quduqlar debiti yig'indisidan va uyumni chekkadan markaz tomon ishlatishdagi quduqlar debitining o'rta qiyamatidan sezilarli kam bo'ladi. Uyumni markazdan chekka tomon ishlatish sistemasida markaziy batareyalardagi quduqlar debiti yig'indisi miqdorini oshirish uchun yangi quduqlar batareyasini burg'ilash kerak bo'ladi, ular avval qazilgan markaziy quduqlarni to'sadi, natijada uyumni ishlatish samarasi pasayadi. Uyumlarni ishlatishda chegara tashqarisiga suv bostirishning kechikishi uyumni markazdan chekka tomon ishlatish sistemasiga ta'sir etadi, bunda avval zich qazilgan markaziy quduqlar holati burma chetidagi tashqi batareya quduqlarinikiga nisbatan murakkab ko'rinish oladi.

Qatlamning geologik tuzilishi xususiyatlariga ko'ra gidrodinamik hisob-kitoblar orqali yuqorida qayd qilingan holatlarga sezilarli o'zgartirishlar kiritish mumkin. Masalan, qalinligi kam, kollektorlik xususiyatlari yomon bo'lgan qatlamning chekka qismlaridagi uyumni markazdan chekka tomon ishlatish samarali bo'lishi mumkin;

kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo'lganda esa uning chekka qismidan markaz tomon ishlatish sistemasini qo'llash iqtisodiy jihatdan foydali bo'ladi.

Demak, uyumni ishlatishning o'ziga xos va mos variantini tanlash qatlamning tuzilishini geologik xususiyatlariga asoslanib hamda gidrodinamik va iqtisodiy hisoblashlar bilan amalga oshiriladi.

10.4. TURLI GEOLOGIK SHAROITLARDA KONNI SUV BOSTIRIB ISHLATISH SISTEMALARI

Suv bostirish metodlari. Neft va gaz-neft ishlatish ob'ektlarini suv bostirish metodlari bilan ishlatish uning turli ko'rinishlarini ishlab chiqish imkonini yaratadi (10.4-rasm), ularning har birini ma'lum bir geologik sharoitlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Suv bostirish metodini qo'llash chegara tashqarisiga suv bostirishdan boshlanadi, bunda neftlikning tashqi chegarasidan ancha uzoqdagi qatlamning suvli qismida joylashgan quduqqa suv haydaladi. Lekin chegara tashqarisiga suv haydash hamma hollarda ham naf keltirmasligi mumkin, ayniqsa neftlik maydoni katta bo'lgan maydonlarda va bir xil tarkibli tuzilishga ega bo'lgan uyumlarda etarli darajadagi ta'sir kuchiga ega bo'lmaydi.

Bu metodning keyingi bosqichi ko'pgina uyumlarda chegara bo'ylab suv bostirish yo'li bilan rivojlanib boradi, bunda uyumning chekka qismidagi chegara bo'ylab joylashgan quduqlarga suv haydaladi. Bu metod qatlamning chegara tashqarisidagi suvli qismining o'tkazish imkoniyati yoki qatlamning suvli va neftli qismining o'zaro aloqasi yomonlashganda qo'llaniladi.

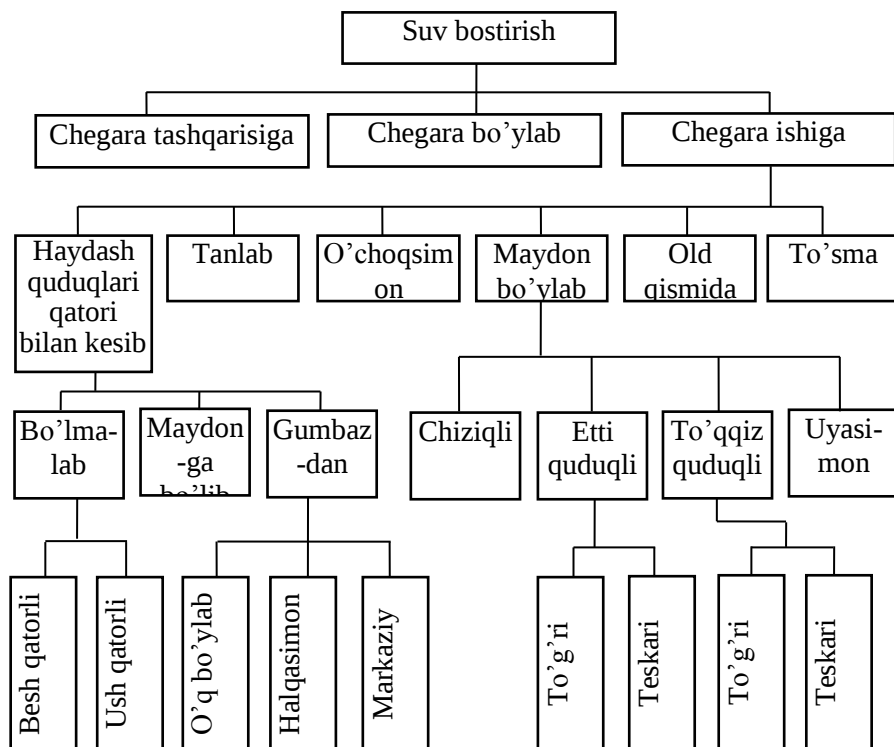
1950 yilning boshlarida sobiq Ittifoqda dunyoda birinchilardan bo'lib Romashkin konida chegara ichra suv bostirish yo'li bilan uyumni ishlatishning yangi sistemasi qo'llanildi. Chegara ichra suv bostirish metodida qatlamga suv neft uyumi maydonida qazilgan haydash quduqlari orqali yuboriladi. SHu bilan birga chegara ichra suv bostirishning bir qancha ko'rinishlari ishlab chiqildi va ularni qo'llash mumkin bo'lgan kon-geologik sharoitlar aniqlandi.

Suv bostirish metodlari neft uyumlarini ishlatishning asosiy metodlaridan biri bo'lganligi bois suv bostirishning turlarini tanlash va ularni geologik jihatdan asoslab, boshqa texnologik echimlar ishlab chiqish kon-geologiyasi fanining muhim vazifalaridan hisoblanadi.

Uyumni suv bostirib ishlatish sistemalari. Hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasi va sobiq Ittifoq davlatlaridagi neft uyumlarini ishlatishda tabiiy energiyalardan hamda samarali tabiiy rejimdan foydalanish keng yo'lga qo'yilgan.

Samarali tabiiy rejimli neft uyumlariga suv bosimli va faol tarang-suv bosimli rejimli uyumlar mansub. Suv bosimli rejimda tabiiy sharoitlar neftni sanoat miqyosidagi zaxirasini to'liq chiqarib olish imkonini beradi. Tarang-suv bosimli rejimli sharoitlarda qatlamning dinamik bosimining uzluksiz pasayishi hamda unga mos holda debitning kamayishi kuzatiladi. SHu bilan birga qatlam energiyasi etarli bo'lmaganda neftning joriy debitini saqlab qolish hamda uyumni ishlatish samaradorligini oshirish maqsadida qatlamga qo'shimcha energiya kiritib, unga ta'sir

etish metodlari qo'llaniladi. Buning uchun mahsuldor qatlamga maxsus *haydash quduqlari* burg'ilanadi va ular orqali qatlamga suv haydaladi. Bunday haydash quduqlari neft-gazlilikning tashqi chegarasi bo'ylab (uyumni ishlatishning chegara tashqarisiga suv bostirish sistemasi) yoki neft uyumi maydonining ichki qismida (chegara ichra suv bostirish sistemasi) joylashadi.



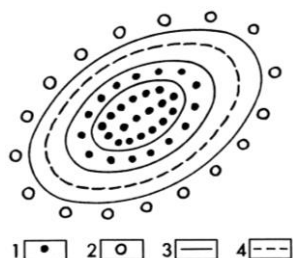
10.4-rasm. Neft ob'ektlarini ishlashda suv bostirish metodlari

Tabiiy suv bostirish. Uyumni ishlatishning bunday usuli qatlamning to'liq hajmi bo'yicha uyumni energiya bilan ta'minlash imkoniyatiga ega bo'lgan kuchli tabiiy suv bosimli sistema mavjud bo'lganda samara beradi. Bunday hollarda qatlamning kollektorlik xususiyatlari (ayniqsa o'tkazuvchanligi) yuqori bo'lishi, o'zi yaxlit, suyuqlik o'tkazmaydigan qatchalar bilan bo'linmagan bo'lishi kerak.

Tabiiy suv bostirishning samaradorligi asosan neftning qovushqoqligiga bog'liq. Agar qatlam sharoitidagi neft qovushqoqligi 30-40 mPa·s atrofida bo'lsa, suv bostirish yaxshi natijalar bermaydi. Chunki qatlamda suv neftni turg'un front bo'ylab siqib chiqara olmaydi; o'z navbatida haydalgan suv qatlamning o'tkazuvchan qatchalari orqali siljib, uyumning asosiy hajmi esa ishlatilmay qoladi.

Neft va suv qovushqoqligi nisbati $\mu_0 = 5 \div 6$, ($\mu_n / \mu_s = \mu_0$), neftning harakatchanligi (k_x / μ) $0,2 \cdot 10^{-12}$ $\mu^2 / \text{mPa} \cdot \text{s}$ dan kam bo'lmasligi lozim. Bunday hollarda tabiiy neft

bera olishlik koeffitsientining eng yuqori qiymatiga erishiladi – 0,6-0,7 gacha, baʼzan 0,8 (Rossiya Federatsiyasining Oktyabr konida XVI qatlam va b.).



10.5-rasm. Neft uyumining chegara tashqarisiga suv bostirib ishlatish sxemasi. 1 – neft shiqarish qudugʻi; 2 – suv haydash qudugʻi; 3 – neftlikning tashqi chegarasi; 4 – neftlikning ichki chegarasi.

Uyumni ishlatish chogʻida ishlatish quduqlari qatori neftlilik chegarasiga parallel joylashtiriladi, bunda birinchi toʻrt qatorning tashqi tomonidagi ishlatish quduqlari samarali ishlaydi. Agar uyum oʻlchami katta boʻlib, burmaning har bir qanotiga toʻrt qatordan koʻp ishlatish quduqlarini loyihalash imkonini bersa ham, barcha quduqlar baravar ishlagandagi samaradorlik neftlilik chegarasidan eng uzoqda joylashgan qatorlarda kam boʻladi, samaradorlikni oshirish uchun esa qatlamga qoʻshimcha energiya kiritish kerak boʻladi. Bunday holat toʻrtinchi qatordagi quduqlar chekka suvlarning tabiiy bosimini toʻsib qoʻyishi natijasida yuzaga keladi.

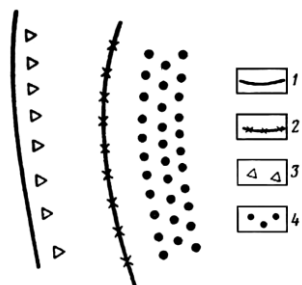
Chegara tashqarisiga suv bostirish. Suv bostirish usullarining bir turi boʻlib, haydash quduqlari mahsuldor qatlamning tashqi neftlilik chegarasidan maʼlum masofada joylashtiriladi. Bunday suv bostirish usuli nisbatan bir xil geologik tuzilishdagi, kengligi kichik, neftning qovushqoqligi past va oʻtkazuvchanligi yuqori boʻlgan qatlamlardagi uyumlar uchun alohida yoki yirik uyumlarni ishlatishda chegara ichra suv bostirish usuli bilan birga qoʻllaniladi.

Uyumni ishlatishning bu sistemasi dastlab 1948 yilda Rossiya Federatsiyasining Tuymazin konida devon davri (D_1 va D_2) qatlamlarini sanoat miqyosida ishlatishda qoʻllanilgan. Keyinchalik chegara tashqarisiga suv bostirish sistemasi Zolnii, Ovrag, Bavlina, Shkapova va b. konlarda ham joriy etildi. Uyumni ishlatishning bu usuli bilan tabiiy suv bostirish usuli orasida umumiylik mavjud boʻlib, ikkinchi usul birinchisidan faqat qatlamning suvli qismida neftlilik chegarasi boʻylab qazilgan maxsus haydash quduqlari mavjudligi bilan farqlanadi (10.5-rasm).

Hozir neft uyumini ishlatishda chegara tashqarisiga suv bostirish amaliyotda keng qoʻllaniladi. Bunda haydash va ishlatish quduqlari neftlilik chegarasi boʻylab halqasimon qatorlar koʻrinishida joylashtiriladi. Uyumni ishlatishning bunday sistemasi platformada joylashgan yassi strukturalardagi maydoni kichik uyumlarni ishlatishda samarali hisoblanadi. Chegara tashqarisiga suv bostirish yoʻli bilan uyumni ishlatish sistemasini chegara tashqarisidagi maydonning neft olish zonasi bilan gidrodinamik bogʻliqligi yaxshi boʻlganda qoʻllash maqsadga muvofiq.

Chegara tashqarisiga suv bostirish metodini amaliyotda qoʻllash oblasti xuddi tabiiy suv bostirish oblastidagi kabi sabablarga muvofiq chegaralangandir, chunonchi: neftlilik maydonining kengligi 5 km gacha boʻlganda burmaning har bir qanotiga quduqlarni uch qatordan koʻp qilib loyihalash mumkin, bunday hollarda chegara tashqarisiga haydalgan suv markaziy quduqlarni energiya bilan taʼminlay olmaydi. Odatda uyumning eng chekka qismlari yuqori mahsuldor hisoblanadi.

Kengligi 4-5 km dan katta bo'lgan uyumlarda chegara ichra suv bostirish yaxshi natija beradi.



10.6-rasm. Uyumni chegara bo'ylab suv bostirish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981) Neftlilik chegarasi: 1 – tashqi, 2 – ishki; 3 – haydash quduqlari, 4 – ishlatish quduqlari

Chegara tashqarisiga suv bostirishning samaradorligi qatlamning tabaqalanishiga, shuningdek, ushbu sistemaning muvaffaqiyatli qo'llanilishi mahsuldor qatlamning bir tarkiblilikiga ham bog'liq. I.P.CHalovskiyning fikricha, chegara tashqarisiga suv bostirish quyidagi hollarda foydali hisoblanadi:

a) qatlamning kollektorlik xususiyatlari nisbatan yuqori – $0,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$ bo'lganda;

b) neft va suv qovushqoqligi nisbati kichik – 3 gacha bo'lganda;

v) neft harakatchanligi $0,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ dan

yuqori bo'lganda.

Uyumni ishlatishning chegara tashqarisiga suv bostirish metodining samaradorligi asosan qatlamga haydalayotgan suyuqlik hajmining qatlamdan olinayotgan suyuqlik hajmiga nisbati bilan aniqlanadi: suyuqlik kam haydalganda suv bostirish jarayoni kam samarali bo'ladi; agar qatlamga suyuqlik ortiqcha haydalsa, u holda suv chegara tashqarisiga oqib ketadi va bu jarayon ham kam mahsuldor hisoblanadi (ko'pincha suyuqlik haydash samarasi 20-50% bo'ladi).

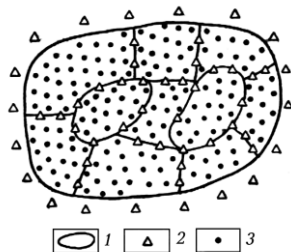
Haydash va ishlatish quduqlarini to'g'ri joylashtirish ham muhimdir. Ishlatish quduqlarini neftlilik chegarasidan birmuncha uzoqlashtirish maqsadga muvofiq, haydash quduqlarini esa undan taxminan haydash quduqlari oralig'idagi masofaning yarmiga teng keladigan masofaga joylashtirish kerak. SHuning uchun boshlang'ich neftlilik chegarasini aniq belgilash juda muhimdir.

Chegara bo'ylab suv bostirish – qatlam bosimini bir me'yorda saqlab turish uchun uyumning neftli qismiga chegara bo'ylab suv haydaladi.

Bu metod qatlamning chegara tashqarisidagi suvli qismining o'tkazish imkoniyati past yoki qatlamning suvli va neftli qismlarini o'zaro gidrodinamik aloqasi yomon bo'lganda qo'llaniladi. Bunday hollarda haydash quduqlari qatlamning suv-neftli qismida neftlilikning ichki chegarasi bo'ylab joylashtiriladi. Uyumni ishlatishning bunday sistemasi dastlab V.S.Malik-Pashaev tomonidan Ozorbayjon Respublikasining dengiz qismi konlaridagi kirmakin suv osti svitasida qo'llanilgan (10.6-rasm).

Neftlilik chegarasidagi qatlamning o'tkazuvchanligining yomonlashuvi biokimyoviy jarayonlar ta'siriga hamda eritmadagi mineral moddalarning cho'kishiga sabab bo'ladigan temperatura sharoitlarining o'zgarishiga bog'liq. SHu sababli uyumning chekka qismlarini va qatlamning chegara tashqarisidagi zonasini geologik nuqtai nazardan o'rganish muhim vazifalardan hisoblanadi.

Chegara ichra suv bostirish – neft qatlami (uyumi)ga suv yuborish orqali qatlam bosimini bir me'yorda saqlash metodi. Chegara tashqarisiga haydalgan suv konning markaziy qismidagi neft zaxiralarining kattagina qismini o'rab oladi, shu sababli chegara ichra suv bostirishni loyihalash zarur, aks holda ko'p sonli haydash quduqlarini burg'ilash lozim bo'ladi, neftni chiqarib olish sur'ati boshlang'ich olinadigan zaxiralarning 2,5% dan ko'p bo'lmaydi, bunday hollarda suvning katta qismi neftlilik chegarasining tashqarisiga oqib o'tadi, shu sababli suyuqlik haydash zonasini boshqa joyga ko'chirish ehtiyoji tug'iladi. Chegara ichra suv bostirish dastlab 1952-55 yillarda Rossiya Federatsiyasidagi Romashkino konida A.P.Krilov tomonidan qo'llanilgan.



10.7-rasm. Uyumni bo'laklarga bo'lib, navbati bilan chegara ishiga va tashqarisiga suv bostirish. 1 – neftlilik chegarasi; 2 – haydash quduqlari, 3 – ishlatish quduqlari

Bu metodda neftlilik chegarasi ichida joylashgan haydash quduqlari orqali suv haydaladi. Uyumni ishlatishning bunday sistemasi chegara tashqarisidagi va chegara bo'ylab joylashgan zonalaridagi qatlamning o'tkazuvchanligi yomon va neftlilik maydoni juda katta bo'lganda qo'llaniladi, bunda faqat chegara tashqarisiga suv bostirish bilan chegaralanib bo'lmaydi (10.7-rasm).

Chegara ichra suv bostirish neft uyumini ayrim maydonlarga, bloklarga va uzunchoq bo'laklarga bo'lib, mustaqil ishlatishda keng qo'llaniladi. Uyumni ishlatishning bu metodi neftli hamma maydonni bir yo'la samarali ishlatish imkonini beradi.

Neft uyumini kesib suv bostirish ko'p afzalliklarga ega, bu metod konning markaziy qismlarini ishga tushirishda ahamiyatli. Uyumni ishlatishning ushbu sistemasining samaradorligi uyumning haydash quduqlari qatori bilan kesishgan joyini to'g'ri tanlashga bog'liq. Ular yo'nalishini tanlashda, mahsuldor jinslarning litologik tarkibining regional o'zgarish qonuniyatlarini va ularning kollektorlik xususiyatlarini hisobga olish zarur. Kollektorlik xususiyatlari yo'l-yo'l ko'rinishda o'zgarsa, haydash quduqlari qatorini ularni to'liq qamrab olish uchun ko'ndalang yo'nalishda joylashtirish kerak.

Agar mahsuldor qatlam yirik regional zonalarida qiyiqlansa yoki kollektor zich jinslar bilan o'rin almasha, u holda uyumni kesuvchi quduqlar qatorini qiyiqlanish zonasi yoki kollektorlardagi o'rin almashish chegaralariga perpendikulyar joylashtirish lozim. Agar qatlamning litologik-kollektorlik xususiyatlari o'zgarishida aniq qonuniyatlar kuzatilmasa, kesuvchi quduqlar qatori strukturaning uzun o'qiga ko'ndalang yoki neftlilik chegarasi uzunligining asosiy yo'nalishiga perpendikulyar joylashadi.

Haydash quduqlari qatorini juda qalin qatlamli, yaxshi kollektorlik xususiyatiga ega bo'lgan erlarga joylashtirish lozim, bunday qilganda haydash quduqlarini o'zlashtirish jarayoni engillashadi hamda katta hajmdagi suvni qatlamga haydash

mumkin bo'ladi. Uyumni ishlatish jarayonining samaradorligi asosan qatlamga haydalayotgan suv hajmi bilan belgilanadi.

Ishlatish quduqlari qatorini shunday joylashtirish kerakki, toki haydalayotgan suv egallagan maydon suv chiqarish maydoniga ro'para tursin. Ishlatish quduqlari qatori orasidagi va quduqlar oralig'idagi masofalar kollektorlarning geologik tuzilishi va ularning fizik tavsifiga ko'ra belgilanadi. Uyumlarni ishlatish amaliyotidan kelib chiqqan holda neft uyumlarini 5-6 km kenglikdagi bo'laklarga kesish va har bir bo'lakda ishlatish quduqlarining beshtagacha qatorini joylashtirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Konlardagi kollektorlarning o'tkazuvchanligi past bo'lganda ishlatish quduqlari uch qatorli qilib joylashtiriladi, kesilgan bo'laklar kengligi 3 km dan oshmaydi.

Uyumning qirqish bo'laklari kengligini belgilashda neftning harakatchanlik (K_p/μ) miqdori muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Neft harakatchanligi $0,1 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ bo'lganda, qirqish bo'laklari kengligi 4-5 km li ishlatish quduqlari besh qatorli qilib joylashtiriladi. Neft harakatchanligi past ($0,05 \div 0,1 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/(\text{mPa} \cdot \text{s})$) bo'lsa, qirqish bo'laklari kengligi va ishlatish quduqlari qatori soni kam bo'ladi.

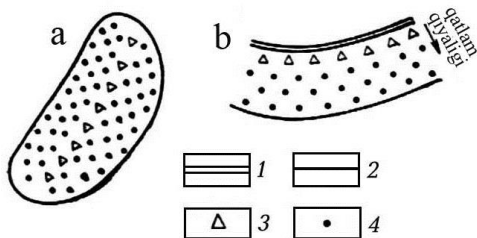
Uyumni kesish va birinchi ishlatish quduqlari oralig'igacha bo'lgan masofa qatlamning kollektorlik xususiyatlariga ko'ra tanlanadi va uning qiymati 1000-1300 m ga teng bo'ladi.

Demak, chegara ichra suv bostirish turli geologik-geofizik sharoitlardagi uyumlarni ishlatishda samara beradi, bu metodni faqat kollektorlar o'tkazuvchanligi juda past yoki qatlam nefti qovushqoqligi yuqori bo'lganda qisman qo'llash mumkin. Mahsuldor qatlamlarning litologik-kollektorlik xususiyatlarining o'zgaruvchanligiga va ular tarkibining har xilligiga, neftning o'tkazuvchanlik va qovushqoqlik tavsifiga bog'liq holda uyum bloklarga va uchastkalarga ajratiladi. Blokli sistemani neft uyumi kengligi 4-5 km ni tashkil etganda, uyum jinslari o'tkazuvchanligi past va kengligi kamroq hamda kollektorlar tarkibi har xil va neft qovushqoqligi yuqori bo'lganda qo'llash mumkin.

Uyumlarni bloklarga va uchastkalarga bo'lishdan tashqari, chegara ichra suv bostirishning boshqa variantlari ham mavjud, ularga: chegara ichi markazidan, gumbaz (o'q) bo'ylab, o'choqsimon, maydoniy va tanlab suv bostirishlar kiradi.

Chegara ichi markazidan suv bostirish – V.N.Shelkachev taklif etgan metod bo'lib, unda uyum markazida haydash quduqlari halqasimon joylashtiriladi, suv bostirish uyumning 5% gacha bo'lgan maydonini ishg'ol qilishi lozim. Bu metoddan chegara tashqarisida va chegara ichki qismlarida qatlamning o'tkazuvchanligi past bo'lganda foydalansa bo'ladi. Bunday holda chegara ichi markazida suv bostirishni mustaqil ravishda qo'llash mumkin. Juda yirik neft uyumlarini ishlatishda bu metod uyumning ishlatish muddatini qisqartirish imkonini beradi va neft zaxirasini samarali chiqarib olishga sharoit yaratadi.

Uyumni ishlatishda haydash quduqlarini halqasimon joylashtirish sistemasini qo'llashda uyumning umumiy maydonini 5% dan ko'pi ishg'ol qilinsa, bu metod samara bermaydi, chunki bunda haydalayotgan suv ikki tomonlama harakat qilib, nazoratni qiyinlashtiradi.



10.8-rasm. Uyumni chegara ishra suv bostirib ishlatish sxemasi. a – gumbaz bo'ylab (yoki o'q bo'ylab) suv haydash; b – markaziy suv bostirish 1 – uyumning yuqori **chegarasi**; 2 – neftlilik **chegarasi**; 3 – haydash quduqlari; 4 – ishlatish quduqlari

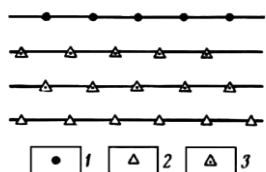
bostirish birinchi marta AQSh ning Uisson (Arkanzas) va Kelli-Snyder (G'arbiy Texas) shtatlarida mos holda 1948 va 1954 yillarda amalga oshirilgan. Bu konlarda qatlam bosimini saqlash uchun neftlilik chegarasining uzun o'qi bo'ylab haydash quduqlari qatori burg'ilangan. Kelli-Snyder konidagi haydash quduqlari qatorining uzunligi 23 km, haydash quduqlari soni 53 ta bo'lgan. Qatlamga ta'sir etishning ushbu metodini tanlashda uyum o'tkazuvchanligining pastligi va konning chekka qismlarida qatlamning yer yuzasiga chiqishi hisobga olingan.

Uyumni ishlatishning ushbu sistemasi Rossiya Federatsiyasining Krasnodar o'lkasidagi Novodmitriy konidagi qum gorizontini hamda G'arbiy Sibirdagi Ust-Balik konidagi A guruhidagi qatlamlarni ishlatishda qo'llanilgan.

Markazdan suv bostirish – neft uyumining eng yuqori – gumbaz qismiga suv bostirish. Bu metod dastlab Apsheron yarimorolidagi ayrim konlarda chegara tashqarisi zonasidagi jinslarning kollektorlik xususiyati past va neft qovushqoqligi yuqori bo'lganda qo'llanilgan. Haydalgan suv Binagada maydonining ayrim uchastkalarida tutash front bo'ylab 30 m/oy tezlikda harakatlangan. Ta'sir samarasi yaxshi bo'lib, bir qator ishlatish quduqlaridan qo'shimcha neft olingan.

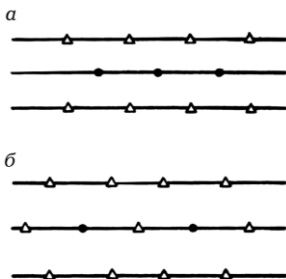
O'choqsimon suv bostirish – asosiy (chegara ichi yoki chegara tashqarisiga) suv bostirish usullarini jonlantirish uchun qo'llanilib, burg'ilangan suyuqlik chiqaruvchi quduqlarga suv haydash orqali uyumni ishlatishda uning kuchsiz qatnashayotgan qismini ishga solib yuborishga yo'naltiriladi. Bu metoddan ayrim linzalardagi neft zaxiralarini chiqarib olishda ham foydalaniladi. SHuningdek, quduqlarni o'choqsimon ko'rinishda joylashtirish metodi qatlamlar uzilib-uzilib yotganda yoki o'tkazuvchanligiga ko'ra har xil tarkibli bo'lganda va uyumning ayrim qismlari haydalgan suv ta'sirida neft siqib chiqarish jarayoni bilan qamrab olinmaganda qo'llaniladi.

Gumbaz (o'q) bo'ylab suv bostirish – burmaning o'q qismida joylashgan haydash quduqlaridan suv haydash metodi. Bu metod asosiy suv bostirish usulini jonlantirish uchun qo'llaniladi, ya'ni flyuid chiqarib olinadigan quduqlarga suv haydash orqali uyumni ishlatishda kuchsiz qatnashayotgan qismini ishga solib yuborishga yo'naltiriladi (10.8-rasm). Bunday usulda suv



10.9-rasm. Qatlamga shiziqli suv bostirish sxemasi. 1 –

ishlatish quduqlari; 2 – haydash quduqlari; 3 – haydash quduqlari sifatida ishlatilayotgan ishlatish quduqlari



10.10-rasm. Qatlamga maydoniy suv bostirish sxemasi. a – besh nuqtali; b – etti nuqtali. Shartli belgilar 10.9

rasm-dagidek

hollarda uyum bir maromda joylashgan uchburchak yoki kvadrat to'r bo'yicha kavlangan quduqlar bilan ochiladi va hamma quduqlar ishga tushiriladi. So'ngra quduqlarni tajribaviy ishlatish va ularning geologik kesimlarini taqqoslash asosida burg'ilangan quduqlar orasidan suv haydashga yaroqli qatlamlar tanlab olinadi. Ushbu haydash quduqlarining geologik kesimida o'tkazuvchan jinslarning qalinligi katta, o'tkazuvchanligi yuqori va qo'shni quduqlar bilan aloqasi yaxshi bo'lishi va suv bostirilganda uyumning katta maydoni qamrab olinishi lozim.

Uyumni tanlab suv bostirish sistemasi Tataristondagi quyi karbon davri yotqiziqlaridagi yuqori qovushqoqlikka (18-20 mPa·s) ega bo'lgan neft konlarida muvaffaqiyatli qo'llanilib kelinmoqda.

G'ovakli tipdagi, karbonat kollektorli neft qatlamlari o'zining gidrodinamik tavsifiga ko'ra terrigen kollektorli qatlamlarga juda yaqin turadi, shu sababli bunday qatlamlarga suv bostirish sistemasi umuman olganda qumli kollektorlar uchun yuqorida qayd qilingan sistemalardan farq qilmaydi.

Karbonat kollektorlardagi neft uyumlari o'ziga xos xususiyatlarga ega, ularda suv bosimli sistema bilan uyum oralig'idagi gidrodinamik bog'liqlik juda qiyin

Maydoniy suv bostirish – o'tkazuvchanligi yomon, lekin nisbatan bir tarkibli qatlamlarda neft kamayganda maydon bo'ylab suv bostirish yo'li bilan neft olish metodi. Bunda haydash va ishlatish quduqlari maydon bo'ylab bir xil joylashtiriladi. Odatda bu sistemada quduqlar chiziqli (10.9-rasm), yohud besh nuqtali, etti nuqtali va b. ko'rinishda joylashtiriladi (10.10-rasm).

Maydoniy suv bostirishda haydash quduqlari tubidan qatlamga kirib borayotgan suv g'ovaklar orasidagi neftni qatlam bosimi past bo'lgan tomonga, ya'ni ishlatish quduqlari tomonga harakatlantiradi, ya'ni siqib chiqaradi. Qatlamga maydoniy gaz haydash usulidan farqli o'laroq, bu metodda ishlatish quduqlari maydon bo'ylab bir tekis joylashtiriladi, haydash quduqlari esa ularning atrofini o'rab turadi. Quduqlarning bunday joylashuvida neft olish jarayoni jadal kechadi, chunki haydash quduqlari soni ishlatish quduqlari soniga teng yoki undan ikki-uch baravar ko'p bo'ladi. Agar qatlam har xil tarkibli bo'lsa, qatlamning o'tkazuvchan uchastkalaridagi suvning ishlatish quduqlariga barvaqtroq kirib borishi kuzatiladi, natijada uning samarasi keskin pasayadi.

Tanlab suv bostirish – maydoniy va o'choqsimon suv bostirishning bir turi bo'lib, bu metod mahsuldor qatlamning qalinligi keskin o'zgaruvchan va neft uyumlaridagi kollektorlarning tarkibi har xil bo'lganda qo'llaniladi. Bunday

kechadi, shu sababli karbonat kollektorlardagi uyumlarning chegara tashqarisiga suv bostirib ishlatish samara bermaydi. Bunday uyumlarni ishlatishda chegara ichra suv bostirish usuli qo'llaniladi. Mahsuldor karbonat qatlamlarning suyuqlikni singdiruvchanlik ko'rsatkichi past, kollektor har xil tarkibli jinslardan tuzilgan va qatchalar uzuq-uzuq shaklda bo'lganligi sababli uyumga chegara ichra suv bostirish sistemasini qo'llash samarali hisoblanadi.

Xulosa qilib aytish kerakki, suv bostirish metodini qo'llash samarasi ko'proq neftning qovushqoqligiga bog'liqdir, chunonchi: 1) neft qovushqoqligi 25-30 mPa·s bo'lganda, tozalanmagan suvdan foydalanish, sirt-faol moddalar va boshqa kimyoviy reagentlar bilan ishlov berilgan qatlam suvini uyumga haydash mumkin; 2) neft qovushqoqligi 25-30 dan 50-60 mPa·s gacha bo'lganda, haydalayotgan suvga neft va suv qovushqoqligi nisbatini pasaytiruvchi kimyoviy reagentlar va quyultiruvchi moddalar bilan ishlov beriladi; 3) neft qovushqoqligi 60-70 mPa·s bo'lganda uyumga suv bostirish naf bermaydi, shu sababli uyumni ishlatishda qovushqoqlikni keskin pasaytiruvchi issiqliq va boshqa ta'sir metodlaridan foydalaniladi. Suv bostirish metodlari samarasi faqat neft qovushqoqligigagina bog'liq bo'lmay, shuningdek, qatlamlarning asosiy geologik-fizik ko'rsatkichlariga – uning litologik-fizik tavsifiga, kollektorlik xususiyatlariga, ayniqsa o'tkazuvchanligiga, tarkibining bir xilliligiga va boshqalarga bog'liq.

10.5. NEFT VA GAZ UYUMLARINI ISHLATISH JARAYONIDA QATLAMGA TA'SIR KO'RSATISH SISTEMALARI

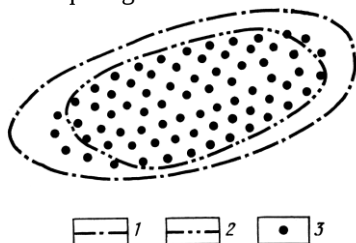
Gaz qalpog'li mahsuldor qatlamlar va neft uyumlari qatlamga ta'sir etish yo'li bilan ishlatilganda gaz qalpog'i va neft uyumi hajmlari nisbatiga hamda neft uyumining balandligiga ko'ra o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Uyumni tabiiy sharoitlarda (bosimni saqlash ishlarini bajarmasdan) ishlatishda gaz-neft tutash yuzasi holatini saqlash muhim tadbirlardan hisoblanadi, unga erishish uchun chiqarib olinayotgan gaz va neft debiti boshqarib turiladi.

Neft uyumining hajmi nisbatan katta bo'lsa, uni ishlatish jarayonida gaz qalpog'idan gazning yorib chiqishining oldini olish maqsadida to'siqli suv bostirish amalga oshiriladi. Bunday holda gazlilikning chegarasi ichi bo'ylab yoki uning yaqinida chiziqsimon joylashtirilgan haydash quduqlari orqali suv yuboriladi, natijada qatlamda suv to'sig'i hosil bo'ladi. U gaz shapkasini neft uyumidan ajratadi va neftning muvaffaqiyatli chiqarib olinishini ta'minlaydi.

Agar neft va gaz uyumida neft faqat yirik gaz uyumi bo'ylab neft hoshiyasini hosil qilsa, uni yer yuzasiga chiqarib olish juda qiyin kechadi. Bunday holda uyumning ishlatish samaradorligi ishlatish quduqlarining (gazlilik va suvlilik chegaralariga nisbatan) to'g'ri joylashtirilishiga bog'liq. Neft uyumidan neftni chiqarib olmasdan turib, gaz shapkasidagi gazni cheklanmagan miqdorda chiqarib olish yomon oqibatlarga olib keladi.

Neft va gaz zaxiralari katta bo'lsa, ularni ishlatish masalasi texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar asosida hal qilinadi va navbat bilan amalga oshiriladi. Bunda gaz shapkasidan gaz olish chog'ida neft yo'qotilishini baholash muhimdir.

Shuningdek, neft va gaz uyumlarini ishlatishda qatlam bosimini saqlash va gaz-neft tutash yuzasi holatining harakatsizligini ta'minlash maqsadida chegara tashqarisiga suv bostirish imkoniyatlari ham hisobga olinadi.

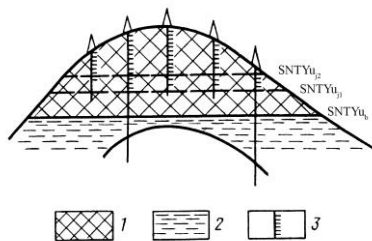


10.11-rasm. Chekka suvlar bosimidan foydalanib neft uyumini ishlatish sistemasi. Neftlilik chegarasi: 1 – tashqi chegara; 2 – ishki chegara; 3 – suyuqlik chiqaruvchi quduqlar

Neft uyumini chekka suvlar bosimidan foydalanib ishlatish sistemalari. Sistema tabiiy suv bosimli yoki faol tarang-suv bosimli rejimdagi qatlam tipidagi neft uyumlarida qo'llaniladi. Bunga ko'ra ishlatish quduqlari neftlilikning chegarasi ichiga parallel holda, uyumning neftli qismida halqasimon qatorlar shaklida joylashtiriladi. Quduqlar imkon qadar shaxmat tartibida joylashtiriladi (10.11-rasm). Quduqlarning suvsiz ishlatish davrini uzaytirish maqsadida quduqlar qatori oralig'idagi masofa quduqlar oralig'idagi masofaga nisbatan kattaroq qilib olinadi. Shu maqsadda tashqi qatordagi quduqlarda qatlamning neftga to'yingan pastki qismi teshilmaydi. Ichki qatordagi quduqlardagi neftga to'yingan qatlamlar qalinligi bo'yicha teshiladi.

Quduqlarning bunday joylashtirilishi va teshilishi uyumga chekka suvlarning kirib kelishini va undan suyuqlikni chiqarib olishni ta'minlaydi. Uyumning suv-neftli qismidagi neft suv ta'sirida siqilib, quduq tomon harakatlanadi. Uyumni ishlatish jarayonida neftlilik chegarasi tortilib, kichrayib boradi, uyum o'lchami kamayadi. Shunga ko'ra dastlab quduqlar qatorining tashqi halqasidagi quduqlar suvlanadi va ishdan chiqadi, ma'lum vaqt o'tgach esa keyingi qatorlardagi quduqlar ham ishdan chiqadi.

Neft uyumini ostki suvlar bosimidan foydalanib ishlatish sistemalari. Sistema massiv tipidagi (odatda uyumning hamma maydoni ostida ostki suvlar mavjud bo'lganda) neft uyumlarida qo'llaniladi. Bunday uyumlar suv bosimli yoki faol tarang-suv bosimli rejim bilan tavsiflanadi. Uyumlar ishlanganda neftning suv ta'sirida siqilishidan hamma joyda suv-neft tutash yuzasi sathi ko'tariladi, ya'ni bir xil gipsometrik balandlikda joylashgan uyumlar oralig'i ketma-ket suvlana boshlaydi va uyumlar o'lchami kichrayadi.



10.12 rasm. Ostki suvlar bosimidan foydalanib neft uyumini ishlatish sistemasi. 1 – neft; 2 – suv; 3 – quvurni perforatsiyalash oralig’i; suv neft tutash yuzasi (SNTYU) holati: suv neft tutash yuzasining (SNTYU_b) – boshlang’ish holati, (SNTYU_j) – suv neft tutash yuzasining joriy holati

kesimning mahsuldor qismini ochish uyumning filtratsiya xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Agar neft qovushqoqligi past – 1-2 mPa·s gacha, o’tkazuvchanligi yuqori va mahsuldor qatlamning tuzilishi bir tarkibli bo’lsa, bunday sharoitlarda neftga to’yingan jinslarning yuqori qismida neft ochilishi mumkin, u pastda joylashgan neftli qatlamdan yuqoriga siqib chiqarilgan bo’ladi. Neft qovushqoqligi past bo’lib, jins-kollektor har xil tarkibli jinslardan tarkib topgan bo’lsa yoki neft qovushqoqligi yuqori bo’lsa, u holda neftga to’yingan qalinlik asta-sekin ochib boriladi.

Neftdan gazning ajralishi hisobiga hosil bo’ladigan energiyadan foydalanib uyumni ishlatish sistemasi. Neft va gaz uyumlarini erigan gaz rejimida ishlatishda ishlatish quduqlari odatda bir maromda joylashtiriladi, quduqlarni perforatsiyalash neftga to’yingan qalinlikni to’liq qamrab oladi.

Qatlam suvlari va gaz qalpog’i gazi bosimlaridan birgalikda foydalanib uyumni ishlatish sistemalari. Bu sistema gaz-neft uyumining neftli qismini ishlatishda uning aralash rejimidan foydalanishni va neftni chegara suvi hamda gaz qalpog’i gazi bilan siqib chiqarishni nazarda tutadi. Ishlatish quduqlari bir maromda joylashtiriladi va neftga to’yingan qalinlikning suv-neft tutash yuzasidan uzoqroqdagi qismigina teshiladi.

Suv gazga nisbatan yaxshi yuvish xususiyatiga ega bo’lgani uchun bu sistemani gaz qalpog’i nisbatan kichik uyumlar uchun qo’llash afzalroqdir. A.V.Afanaseva tomonidan bajarilgan hisob-kitoblarga ko’ra suv va gaz bilan neftni siqib chiqarish jarayoni uyumning neftli va gazli qismlarining hajmlari (V_n/V_g) nisbatiga bog’liqdir (10.2-jadval).

Uyum maydonida quduqlarning joylashtirilishi va kesimning mahsuldor qismini perforatsiyalash uyumning balandligiga va boshqa parametrlariga bog’liq. Agar uyum balandligi bir necha o’n metrga teng bo’lsa, quduqlar uyum maydoni bo’ylab bir maromda joylashtiriladi va ulardagi qatlamlar ustki qismidan boshlab suv-neft tutash yuzasidan bir necha metr yuqorida belgilangan shartli chegaragacha teshiladi (10.12-rasm). Uyum balandligi 200-300 m bo’lganda (karbonat kollektorlardagi ayrim massiv uyumlarga xos) quduqlarni uyum markazi tomon quyuqlashib boruvchi to’r bo’yicha joylashtirish lozim, bunda har bir quduqqa to’g’ri keladigan neft zaxirasi hisobga olinadi. Shunga ko’ra quduqlardagi

uyumning filtratsiya xususiyatlarini hisobga

Qatlamga suv(Q_c) va gaz(Q_g) haydab chiqarib olinadigan neft(%)

V_n/V_g	Q_c	Q_g
3/1	74,3	15,5
1/3	51,2	38,5
1/7	33,5	56,5

Uyunning neftli qismining hajmi gaz qalpog'irikiga nisbatan katta bo'lsa, suv bosimining ta'siri samaraliroq bo'ladi, gaz qalpog'idagi gaz bosimining kamayishi esa qatlamlarning yotish burchagi va uyunning neftli qismining balandligi katta, qatlam bosimi va jinslarning o'tkazuvchanligi qiymati yuqori hamda jins-kollektorlarning suv singdirishi kuchli bo'lganda kuzatiladi. Bunday sharoitlarda uyumni ishlatish suv va gaz konuslarining hosil bo'lishi bilan murakkablashadi.

Gaz-neft tutash yuzasi holati qo'zg'almas bo'lganda qatlam suvi bosimidan foydalanib uyumni ishlatish sistemalari. Sistema neft-gaz uyumidan (aralash tabiiy rejimda) neftni gaz qalpog'i hajmi o'zgarmas bo'lganda qatlamga suv haydash orqali chiqarib olishga mo'ljallangan. Gaz-neft tutash yuzasini uning boshlang'ich holatida barqarorlashuvini ta'minlash uchun gaz qalpog'idagi bosim boshqariladi, undan maxsus qazilgan quduqlar orqali ma'lum bir hajmdagi gaz chiqarib olinadi, uning miqdori uyunning neftli qismidagi bosimni pasayish sur'atiga mos kelishi kerak.

Uyumni ishlatishning bunday sistemasida quduqlarni perforatsiyalash oralg'i gaz-neft tutash yuzasiga yaqinroq bo'lishi mumkin. Lekin perforatsiyalash oralig'ini tanlashda suv va gaz konusining hosil bo'lish imkoniyatini hisobga olish hamda suv-neft tutash yuzasi sathining ko'tarilish sharoitida ishlatish quduqlarining suvsiz ishlaydigan davrini uzaytirishga harakat qilish lozim. Gaz-neftli uyumlarning neftli qismini ishlatishda eng qulay perforatsiyalash intervallarini asoslash metodi tegishli bobda berilgan.

Gaz qalpog'i energiyasi ta'sirini yo'qotib, uyumni ishlatish sistemasi uyunning neftli qismi balandligi katta, neft qovushqoqligi past, qatlamning o'tkazuvchanligi yuqori va qatlam kesimida suyuqlik o'tkazmaydigan qatchalar mavjud bo'lganda muvaffaqiyatli qo'llaniladi.

10.6. NEFT UYUMLARINI ISHLATISHNING YANGI METODLARI VA ULARNI TATBIQ ETISHNING GEOLOGIK SHAROITLARI

Uyumni ishlatishning yangi metodlari deganda qatlamga ta'sir etishning amaliyotda keng qo'llaniladigan suv bostirish metodlaridan farqlanadigan hamma metodlari tushuniladi. Suv bostirish metodi bilan ishlab bo'lmaydigan neft konlarida hamda an'anaviy suv bostirish metodlari bilan neft chiqarib olishning yuqori koeffitsientlarini ta'minlab bo'lmaydigan ishlatish ob'ektlarida yangi metodlardan foydalaniladi.

Yangi metodlarni qo'llash natijasida neft chiqarib olish koeffitsienti qiymati oshiriladi.

Yangi metodning fizik-kimyoviy asoslari, ularning qo'llanish texnologiyasi va qatlam-kollektorlardan neftni siqib chiqarish jarayonlari «Neft va gaz konlarini ishlatish» qo'llanmasida keng yoritilgan. Ushbu qo'llanmada qatlamga ta'sir etishning yangi metodlarini qo'llash uchun tanlanadigan uyumlarning geologik mezonlariga asosiy diqqat-e'tibor qaratiladi.

Uyumni ishlatishning yangi metodlari (neftni chiqarib olish koeffitsientini oshirish) qo'llaniladigan jarayonlar turiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- fizik-kimyoviy metodlar – qatlamdan neftni kimyoviy reagentlarning suvli eritmaları (polimerlar, sirt-faol moddalar, kislotalar, ishqorlar), mitsellyar eritmalar va boshqalar vositasida siqib chiqarish;

- teplofizik metodlar – qaynoq suv yoki bug'larni qatlamga haydash;

- termokimyoviy metodlar – neftning qatlam ichra yonish jarayonini qo'llash – quruq, namli yoki yuqori namlikda yonish, shuningdek, ishqorlar, oksidatlar (yuqori temperaturali havo) va sh.k. ta'sirida yonish;

- neftni u bilan aralashadigan omillar – erituvchilar va yuqori bosimdagi uglevodorod gazlari ta'sirida siqib chiqarish metodlari.

Uyumni suv bostirish metodlaridan farqli o'laroq, yuqorida qayd qilingan yangi metodlar ma'lum bir geologik-geofizik sharoitlarda qo'llangandagina yaxshi samara berishi mumkin. SHu sababli u yoki bu yangi metodni qo'llash uchun unga mos keluvchi ishlatish ob'ektini tanlash zarur. Metodlarni kon sharoitida sinab olingan ma'lumotlardan ma'lumki, laboratoriya va nazariy tadqiqotlar natijasida olingan ko'rsatkichlar ko'pincha aslidan birmuncha yuqori bo'ladi. SHunga ko'ra ob'ektlarni tanlashda eksperiment natijalari bilan bir qatorda turli kon-geologik sharoitlarda bajarilgan sinash ishlari ma'lumotlarini ham hisobga olish kerak. Hozirgi vaqtda yangi metodlarni qo'llash ularning qimmatbaholigi, noyob reagentlar yoki murakkab asbob-uskunalaridan foydalanish zarurligi sababli keng rivojlanmagan. SHu sababli yangi metodlarni loyihalash va amaliyotga joriy qilishda ularning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligiga e'tibor beriladi.

10.6.1. Fizik-kimyoviy metodlar

Kimyoviy reagentlardan foydalanib suv bostirish. Bu yangi metodlar guruhi mahsuldor qatlamga quyuqlanishi 0,02-0,2% bo'lgan kimyoviy moddalarning suvli eritmasini haydashga asoslangan. Haydalayotgan eritmalar uyumdagi bo'shliqlarning umumiy hajmining 10-30% ni egallaydi va neftni siqib chiqaruvchi hoshiya hosil qiladi. So'ngra hoshiyani harakatga keltirish uchun qatlamga ishchi omil – suv yuboriladi. Ushbu metodlar oddiy suv bostirish usulida ishlatiladigan quduqlar to'rida bajarilishi mumkin. Ular yordamida qatlam nefti qovushqoqligi qiymatini keskin o'zgartirishi (50-60 mPa-s gacha) mumkin, keyin esa oddiy suv bostirish metodlari qo'llaniladi. Uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida neftni chiqarib olish koeffitsienti qiymati oddiy suv bostirishga qaraganda birmuncha ortishi (3-10% ga) mumkin. Quyida eng mashhur va ko'p qo'llaniladigan metodlar tavsifi beriladi.

Polimerlarning suvli eritmalari yordamida neftni siqib chiqarish. Bu jarayonda poliakrilamid eritmasini qo'llash yaxshi natija beradi. Poliakrilamidni haydalayotgan suvga qo'shsa, uning qovushqoqligini orttiradi, qatlam neftining esa nisbiy qovushqoqligini kamaytiradi ($\mu_o = \mu_n / \mu_s$). Bu suv va neft oralig'idagi bo'luvchi chegara (siqib chiqarish fronti) turg'unligini orttiradi, natijada suvning neftni siqib chiqarish xususiyati kuchayadi va uyumning to'liq hajmi ishga tushiriladi.

Ushbu metod qatlam nefti qovushqoqligi yuqori $-10-50$ mPa·s bo'lgan uyumlarda qo'llaniladi. Haydash quduqlarining suyuqlik qabul qilish imkoniyati eritma qovushqoqligi ortganda va uyumni ishlatish sur'ati sust bo'lganda pasayishi mumkin, shu sababli bu usuldan jins-kollektorlarning o'tkazuvchanligi juda yuqori ($0,1$ mkm² dan katta) bo'lganda foydalanish maqsadga muvofiq. Shuningdek, g'ovak, bir xil tarkibli jinslardan tarkib topgan mahsuldor qatlamlarda ham bu metod yaxshi natija beradi.

Jinslarning g'ovakli muhitida eritma harakatlanganda bo'shliqlar devorida polimerlarning yutilishi kuzatiladi. Bu jarayonning shiddati qatlamdan eritmaning birinchi qismi sizib o'tganda hamda qatlam minerallashgan suvga to'yinganda va jins-kollektorlarda gil fraksiya miqdori yuqoriligida kuchli bo'ladi. Polimerlarning yutilishi ikki yo'nalishda bir vaqtda sodir bo'layotgan siqib chiqarish jarayonining samarasiga ta'sir etadi, shunga ko'ra bu jarayon har bir ob'ektda maxsus tadqiqotlar yordamida o'rganilishi lozim. Shu bilan birga bu metoddan yangi uyumlarni ishlatishda (qatlamlar suvga nisbatan kam to'yinganda) va kollektorlarda gil miqdori kam ($8-10\%$ gacha) bo'lganda foydalanish mumkin. YUqori temperaturada polimerlarning suvni quyuqlashtiruvchi xususiyati yo'qoladi, shu sababli bu metodni qatlam temperaturasi $70-90^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiq.

Sirt-faol moddalarining (SFM) suvli eritmalari yordamida neftni siqib chiqarish. OP-10 tipidagi sirt-faol moddalar eritmalari ko'p qo'llaniladi. SFM ni haydalayotgan suvga qo'shish orqali uning yuvish xususiyatlari yaxshilanadi: neft bilan chegaradosh zonlardagi suv tarangligi pasayadi, chekka namlanish burchagi kamayadi va b. Bu metod uyumdagi qatlamlarning suvga to'yinganligi 15% gacha, neft qovushqoqligi $5-30$ mPa·s, qatlam o'tkazuvchanligi $0,03-0,04$ mkm², qatlam temperaturasi 70°S gacha bo'lganda qo'llaniladi. Ushbu metoddan foydalanib neftning chiqarib olish koeffitsientini $3-5\%$ ga oshirish mumkin.

Mitsellyar eritmalar yordamida neftni siqib chiqarish. Bu metodda siqib chiqaruvchi omil sifatida qatlamga mitsellyar eritma haydaladi (uyumdagi bo'shliqning 10% ga yaqin hajmiga), uning ingichka hoshiyasi bufer suyuqlik – polimer eritmaning keng hoshiyasi ta'sirida siljiydi, keyingi hoshiya esa ishchi omil – suv yordamida harakatlanadi.

Mitsellyar eritma engil uglevodorodli suyuqlik, chuchuk suv, sirt-faol moddalar va barqarorlashtirgichlardan tarkib topgan. Eritma mikroemulsiyadan iborat bo'lib, suv molekulari agregatlari (mitsell) va uglevodorodlardan iborat. Bu metod yordamida qatlam nefti, mitsellyar eritma va bufer suyuqlik qovushqoqligi qiymatlari bir-biriga yaqinlashtiriladi.

Metod suv bostirilgan qatlamlardagi qoldiq neftni chiqarib olishga mo'ljallangan. Mitsellyar eritmalarini bir xil tarkibli, karbonat sementi yo'q, g'ovak

tipli terrigen kollektorlardagi neft uyumlarida qo'llash tavsiya etiladi. Ma'lumki, eritma turli tarkibli kollektorlarda va uning karbonatlar bilan tutashgan joylarida harakatlanganda strukturası buziladi. Qatlamning o'rtacha o'tkazuvchanligi 0,1 mkm² dan katta bo'lishi darkor. Qatlamning qoldiq neftga to'yinganligi texnologik jihatdan metodni qo'llashni cheklamaydi, lekin metodni qimmatbaholigi uning miqdori 25-30% dan ko'p bo'lgandagina qo'llashni taqazo etadi. Qatlam neftining qovushqoqligi 3 dan 20 mPa·s gacha bo'lganda ushbu metoddan foydalansa bo'ladi, chunki qovushqoqlik juda yuqori bo'lsa, eritmaning va bufer suyuqligining ham qovushqoqligi yuqori bo'lishi talab etiladi. Tuzlarning eritma strukturasiga salbiy ta'sir etishidan ushbu metodni chegara ichra chuchuk suv haydalayotgan ishlatish ob'ektlari uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir. Qatlam temperaturasi 70-90°S dan yuqori bo'lmasligi kerak.

10.6.2. Issiqlik fizikasi metodlari

Qatlamga yer yuzasidan turib issiqlik (bug' yoki qaynoq suv) yuborishga asoslangan metod.

Neftni bug' yordamida siqib chiqarish. Yuqori qovushqoqlikka – 40-50 mPa·s ega bo'lgan uyumlarni ishlatishga asoslangan metod bo'lib, oddiy suv bostirish metodidan foydalanib bo'lmaydigan hollarda qo'llaniladi. Sobiq Ittifoqda va O'zbekistonda qatlamga suv bostirish bilan birga bug' ham yuborib ta'sir etish jarayoni nazariy jihatdan asoslangan. Qatlamga yuborilayotgan bug' uyum bo'shlig'i hajmining 20-30% ni egallab, unda yuqori haroratli hoshiya hosil qiladi va qatlamga haydalayotgan suv bilan aralashadi. Ushbu metodni qo'llash natijasida neftni chiqarib olish koeffitsienti miqdori 0,4-0,6 va undan yuqoriroq bo'ladi.

Ushbu metod samarasi qatlam nefti qovushqoqligining pasayishida, bug' tarqalgan zonada neftning tozalanishida, jins-kollektorlar g'ovaklari devoriga yopishgan smola, asfaltenlar va boshqalarning erishi va oqizib ketilishida ko'rinadi.

Kon-geologik tavsifiga ko'ra, ushbu metodni qo'llash mumkin bo'lgan uyumlarni tanlashda birinchi navbatda bug' quduqda, so'ngra qatlamda harakatlanayotganda kam yo'qolishi hisobga olinadi. Bu metoddan qatlamning yotish chuqurligi 1000 m gacha bo'lganda foydalanish samarali hisoblanadi, chunki chuqurlik qanchalik katta bo'lsa, issiqlikning yo'qolishi ham shuncha ko'p bo'ladi. Neftga to'yingan qatlamning qalinligi 10-40 m bo'lsagina metod naf beradi. Agar qalinlik kam bo'lsa, mahsuldor qatlamning ustidagi va ostidagi qatlamlarga issiq o'tib ketishi mumkin.

Neftga to'yingan qatlamning qalinligi juda katta bo'lsa, issiqlik bilan uning bir qismigina qamrab olinishi mumkin, bunday hollarda qatlam ob'ektlarga ajratiladi. Jinslarning kollektorlik xususiyatlari yuqori (g'ovaklilik koeffitsienti 0,2% dan yuqori, o'tkazuvchanligi 0,5 mkm² dan katta) bo'lganda metoddan foydalanish foydali hisoblanadi, chunki bunday hollarda mahsuldor qatlam jinslarini qizdirishga issiqlik kam sarflanadi. Boshlang'ich neftga to'yinganligi yuqori bo'lgan uyumlarni ishlatishda bu jarayon yaxshi samara beradi, chunki qatlamdagi suvlarni qizdirishga juda oz issiqlik sarflanadi.

Jins kollektorlarning turg'unligi past bo'lsa, qatlamga bug' haydalganda uni buzib yuborishi, natijada jins zarralari suyuqlik chiqaruvchi quduqlardan yer yuzasiga chiqishi hamda qatlamdagi gil jinslarning bo'kishi natijasida g'ovaklar o'lchami kamayishi va o'z navbatida o'tkazuvchanligi pasayishi mumkin. SHu sababli ob'ektlarni tanlashda qatlamdagi jinslar turg'unligi yuqori, gilliligi (10%dan) kam bo'lgani ma'qul. Metodni qo'llashga eng qulayi monominerali kvartsl qumtoshlar, kamroq qulayi polimiktili (gil jinslar bo'laklari bo'lgan) qumtoshlar hisoblanadi. Metodni qo'llash quduqlar oralig'i 200-300 m bo'lganda samara beradi.

Qaynoq suv yordamida neftni siqib chiqarish. Bu metod yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan neft uyumlarini ishlatishda, shuningdek, yuqori parafinli neft uyumlaridan neft chiqarib olish koeffitsientini oshirishda qo'llaniladi.

Bu metodda ham neftni chiqarib olish koeffitsientini oshirishda qatlamga bug' haydash metodida qayd qilingan omillardan foydalaniladi. Lekin qaynoq suv yordamida qatlamdan neftni siqib chiqarish metodi kam samarali bo'lib, qatlamni qizdirishga juda katta miqdorda suv haydashni talab qiladi. Qatlamning qizish zonasi neftni siqib chiqarish frontidan kechikkanligi sababli mahsuldor qatlamga undagi bo'shliq hajmidan 3-4 marta ko'p hajmdagi qaynoq suv haydaladi.

Ushbu metod uyumni ishlatish chog'idagi temperaturaning ozgina pasayishi natijasida qatlamda parafinning cho'kishi va jins g'ovaklarining bekilib qolishi mumkin bo'lgan sharoitlarda qo'llaniladi. Parafinning cho'kishining oldini olish maqsadida temperaturasi qatlam temperaturasidan yuqori bo'lgan qaynoq suv qatlamga haydaladi (suv quduq tubiga etib borguncha temperaturasining yo'qotishi hisobga olinadi).

Shuningdek, ob'ektlarni tanlashda xuddi qatlamga bug' haydashdagi kabi qaynoq suv haydashda ham quduqda va qatlamda issiqlik yo'qotilishi hisobga olinadi.

10.6.3. Termokimyoviy metodlar

Mazkur metodlar qatlamga kislorod (havo) haydalganda uning qatlamdagi neft bilan reaksiyaga kirishishi natijasida katta miqdorda issiqlik (qatlam ichra yonish) ajralib chiqishiga asoslangan. Bu metodlar quduq tubida neftning yonishi natijasida to'plangan issiqlikning qatlam ichiga siljishidan mahsuldor qatlamda issiqlik to'planishiga asoslanadi. Qatlamga haydalgan havo yonish zonasini qatlam ichra harakatlantiradi. Neft uyumlarini ishlatishda quyidagi metodlardan foydalaniladi:

1. To'g'ri yo'nalgan «quruq» yonish, havo haydaladigan quduq tubida neft yondiriladi va yonish zonasi haydalayotgan havo bilan aralashib, suyuqlik chiqarib olish quduq'i tomon siljiydi;

2. To'g'ri yo'nalgan nam yonish yoki o'rta nam yonish, bunda qatlamga ma'lum bir nisbatda havo va suv haydaladi. Natijada yonish fronti oldida qaynoq suv hoshiyasi hosil bo'ladi, ya'ni yonish fronti oldidagi zonaga issiqlik kirib keladi, bu o'z navbatida haydalayotgan havo sarfini keskin kamaytirgan holda neftni chiqarib olish koeffitsientining ortishiga olib keladi.

Ikkinchi jarayon nisbatan samarali hisoblanadi. Bunda ham neftni siqib chiqarishda qatlamga bug' haydalgandagi kabi hamma omillardan foydalaniladi,

bundan tashqari bu jarayonga xos bo'lgan qo'shimcha omillar (karbonat angidrid gazining suv bilan aralashmasi, sirt-faol moddalar va b. yordamida neftni siqib chiqarish) ham qo'llaniladi.

Qatlam qanchalik katta chuqurlikda yotsa, havoni haydash bosimi ham shunchalik yuqori bo'ladi, shu sababli yuqori bosimli kompressorlardan foydalaniladi. Bu metoddan foydalanishda 1500-2000 m chuqurlikdagi uyumlarni tanlash ijobiy natija beradi. Uyumdagi qatlamning qovushqoqligi 10 dan 1000 mPa-s bo'lganda ham bunday metodlardan foydalanish mumkin. Bunday neftlar tarkibida og'ir fraksiyalari miqdori ko'p bo'lib, yonish jarayonida yoqilg'i vazifasini o'taydi. Yonish jarayonining texnologik imkoniyatlariga va iqtisodiy ko'rsatkichlariga ko'ra uni jins o'tkazuvchanligi 0,1 mkm² dan katta va neftga to'yinganligi 30-35% dan yuqori bo'lganda qo'llash tavsiya etiladi.

Ishlatish ob'ektining o'rta qismidagi jinslarning o'tkazuvchanligi yaxshi, neftga to'yingan qalinlik 70-80 m va undan katta bo'lganda bu metodlarning afzalligi seziladi. Ob'ektning o'rta qismidagi yonish jarayoni ta'sirida uning yuqorisida va ostida yotgan kam o'tkazuvchan jinslar ham qiziydi.

Quruq yonish jarayonida temperatura 700⁰S ga etadi, shu sababli bu metoddan terrigen kollektorlarda foydalanish mumkin, karbonat kollektorlar esa bunday haroratda emiriladi. Nam va o'ta nam jarayonlarda yonish tegishli ravishda 400-500 va 200-300⁰S temperaturada sodir bo'ladi, shu sababli ularni terrigen va karbonat kollektorlarda baravar qo'llash mumkin.

Quruq yonish jarayoni quduqlar joylashishining zich to'rida va teplofizik metodlarni qo'llashda ham samara beradi. Nam yonish jarayonida agar yonish fronti oldidagi qizdirilgan zona o'lchami katta bo'lsa, quduqlarning joylashish to'ri zichligi 16-20 ga/quduq bo'ladi.

10.6.4. Aralashmalar yordamida neftni siqib chiqarish metodlari

Bunday metodlar guruhiga qatlamdagi neft bilan unga haydalayotgan karbon ikki oksidi (CO₂), suyultirilgan neft gazi (propan), boyitilgan metan gazi, yuqori bosimli quruq gazlar qo'shilishidan hosil bo'lgan aralashma ta'sirida neftni siqib chiqarilishi mansub. Qo'llaniladigan har bir metod ma'lum bir bosimdagi, tarkibdagi va fazoviy holatdagi neftni siqib chiqarishda samara berishi mumkin. Qatlam bosimi 20 MPa dan yuqori bo'lgan uyumlardan neftni yuqori bosimli quruq gaz bilan, 10-20 MPa bosimda – boyitilgan gaz bilan, 8-14 MPa bosimda – suyultirilgan gaz bilan siqib chiqarish samarali hisoblanadi. Ushbu metodlarni qatlam o'tkazuvchanligi har xil qiymatga ega bo'lgan uyumlarda qo'llash mumkin, lekin amaliyotda ularni o'tkazuvchanligi past qatlamlarda, oddiy suv bostirish metodini qo'llash mumkin bo'lmagan uyumlarda ham amalga oshirish mumkin.

Neftni suyultirilgan propan gazi bilan siqib chiqarishda qatlam temperaturasi 96-97⁰S dan ko'p bo'lmasligi lozim, chunki undan yuqori temperaturada u gazsimon holatga o'tadi.

Yuqori bosimdagi boyitilgan gazlar bilan neftni siqib chiqarish qatlamning neftga to'yinganligi yuqori – 60-70% dan ortganda amalga oshiriladi. Suyultirilgan

gazlar va karbonat angidrid gazlari bilan siqib chiqarish metodlari neftga to'yinganlik 35-40% bo'lganda ham qo'llanishi mumkin, ayniqsa bu metodlardan qatlamga uzoq vaqt suv bostirilgandan so'ng foydalanish afzalroqdir.

10.7. GAZ VA GAZKONDENSAT UYUMLARINING ISHLATISH ASOSLARI VA ULARGA TA'SIR ETADIGAN GEOLOGIK SHAROITLAR

Gaz va gazkondensat uyumlarini ishlatish jarayoni va sistemalari bir qator xususiyatlarga ega.

Neft uyumlaridan farqli o'laroq gaz uyumlarini ishlatish qatlamga ta'sir etmasdan, tabiiy energiyadan foydalanib amalga oshiriladi. SHu sababli uyumni ishlatish chog'ida gazni chiqarib olish qatlamning o'rtacha bosimini pasaytirish orqali, ya'ni gaz rejimida tez sur'atlarda, tarang – suv bosimli rejimda past sur'atlarda bajariladi. Ishlatilayotgan gaz uyumlarida qatlam bosimining pasayishi muhim natijalarga olib keladi.

Uyumlarni chegara tashqarisidagi zona bilan o'zaro ta'siridan uyumlarda, ayniqsa yiriklarida qatlam bosimining pasayishi suv bosimli sistemaning hamma qismidagi qatlam bosimi holatiga ta'sir etadi. Natijada ishlatilayotgan uyumlarga yaqin joylashgan yangi uyumlarni o'zlashtirish boshlangandagi bosimi miqdori suv bosimli sistemaning boshlang'ich bosimiga nisbatan past bo'lishi mumkin.

Agar ishlatilayotgan uyumlar bir vaqtda hosil bo'lgan jinslarda joylashgan bo'lsa, ularning o'zaro ta'siri kuzatiladi, bunda qatlam bosimining pasayish tezligi gaz chiqarib olish sur'atiga mos kelmaydi.

Uyumda qatlam bosimi pasayishi oqibatida ishlatish jarayonida quduq debiti muntazam kamayib boradi. Neft quduqlaridan farqli o'laroq, bosimning pasayishiga bog'liq holda gaz qudug'ining debitining kamayishi kuzatiladi, hatto quduq tubida doimiy depressiya saqlanganda ham debitning kamayishi davom etaveradi. Bunday vaziyat quduq tubi zonasida gazning juda katta tezlikda harakatlanishi natijasida filtratsiyaning chiziqli qonunining buzilishidan kelib chiqadi.

Qatlam va quduq tubi bosimlarining pasayishi bilan ular orasidagi geostatik bosim miqdori ortadi va u jins-kollektorlarning, ayniqsa quduq tubi zonasidagi jinslarning deformatsiyalanishiga olib keladi. Natijada jinslarning kollektorlik xususiyatlari yomonlashadi va quduq debitining kamayishi kuzatiladi. Qatlam bosimining pasayishidan quduqda yuvuvchi suyuqlikning yutilishi va boshqa murakkabliklar kelib chiqishi mumkin, bunday salbiy hodisalarning oldini olish uchun burg'ilanayotgan quduqdagi mahsulдор qatlamni ochish texnologiyasiga o'zgartirishlar kiritish kerak bo'ladi.

Gaz uyumlarining muhim xususiyatlaridan biri shundan iboratki, gazning yuqori darajada harakatchanligi hisobiga har bir uyum yaxlit bir gazodinamik sistemani hosil qiladi, demak, uyumni ishlatish jarayonida uning hamma qismi o'zaro bog'liq holda bo'ladi. Shuningdek, gaz uyumlarini ishlatishning boshqa xususiyatlariga qatlam gazining tez harakatlanishi bilan bir qatorda quduqlar debitining kattaligi ham kiradi, bir xil kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lgan qatlamlardagi gaz

quduqlarining debiti neft quduqlarinikiga nisbatan ikki marotaba katta bo'ladi. Bu hol gaz uyumini juda yuqori sur'atlarda ishlatish imkonini beradi va shu sababli qaziladigan quduqlar to'ri zichligi neft uyumlarinikiga nisbatan kam bo'ladi.

Yuqorida qayd qilinganlardan ma'lumki, qatlam va quduq tubi bosimining pasayishidan gaz quduqlari debiti ham kamayib boradi. Quduq debitining pasayish jarayonida chiqarib olinayotgan gaz miqdorining uzoq vaqt o'zgarishsiz qolishini ta'minlash maqsadida qo'shimcha quduqlar burg'ilanib, ulardan foydalaniladi. Natijada ishlayotgan quduqlar soni ortadi. Lekin shunda ham quduqlar to'ri o'rtacha zichligi neft uyumlarini ishlatish jarayonidagiga nisbatan kam bo'ladi. Olinadigan gaz zaxiralarining 60-70% chiqarib olingandan so'ng odatda quduqlar qazish to'xtatiladi.

Neft va gaz konlarini ishlatish chog'ida suvlangan quduqlarni ishlatish masalasi turlicha hal qilinadi. Neft quduqlarida suv paydo bo'lgandan keyin ham u uzoq vaqt ishlatiladi, olinayotgan mahsulotda suvning miqdori ortib, 95-99% ga etganda quduqni ishlatish to'xtatiladi. Natijada suvlangan quduqlardan katta hajmdagi yo'lakay suvlar olinadi. Suv bosimli rejimda ishlayotgan gaz uyumlarida uyumga suv kirib kelsa va quduqda namoyonlansa, bunday quduqlar ozroq miqdorda suv olingach to'xtatiladi. Buning asosiy sababi shundaki, gaz konlari qurilishida gazni yig'ish va tayyorlashda uning tarkibida ko'p miqdorda suv bo'lmasligi lozim.

Gazkondensat uyumlarni ishlatish ham o'ziga xos xususiyatga ega. Qatlamlarning tabiiy rejimidan foydalanib uyumdan gaz olishda quduq tubidagi bosim, so'ngra qatlam bosimi ham kondensatsiya boshlanishidagi bosimdan pasayadi. Natijada dastlab quduq tubi zonasida, undan keyin hamma joyda fazaviy o'tish boshlanadi – kondensat gazdan suyuq holatda ajraladi va jins g'ovaklari ichiga joylashadi, kondensatni chiqarib olish koeffitsienti qiymati pasayadi.

Kondensat yer osti gazlarining separatsiyalangan (ajralib chiqqan) suyuq mahsuloti hisoblanadi. Mo'tadil sharoitdagi qatlam gazining kondensati suyuq uglevodoroddan tarkib topadi. Uglevodorodli kondensat foydali qazilma hisoblanadi. Tarkibida ko'proq pentan va alkan, tsiklan, aren tarkibli, nisbatan og'ir uglevodorodlar mavjud. Kondensatning zichligi odatda $0,758 \text{ g/sm}^3$, temperaturasi 200°S dan 350°S ga etganda rostmana qaynaydi.

Kondensat neft kimyosi sanoatida qimmatbaho xom ashyo hisoblanadi. Shu sababli zaxirasiga ko'ra yirik, kondensat miqdori yuqori bo'lgan uyumlarda kondensatsiya boshlanish bosimidan yuqori bo'lgan qatlam bosimining saqlanishini ta'minlaydigan ishlatish sistemasini qo'llash o'ta dolzarb muammolardan hisoblanadi. Hozirgi vaqtda bu maqsadga qatlamga quruq gaz yoki suv haydash metodini qo'llab erishish mumkin.

Aksariyat hollarda birinchi metod qo'llanilib, unga ko'ra qatlamga ushbu uyumdan chiqarib olinayotgan kondensatdan ajralgan gaz qatlam bosimini saqlab turishga etarli hajmda haydaladi. Bunday texnologik usul *saykling-jarayon* deb ataladi. Qatlamga quruq gaz haydash quduqdan chiqarib olinayotgan gaz tarkibida kondensat miqdori minimumga tushguncha davom etkaziladi. Shundan keyin bu jarayon to'xtatilib, haydash quduqlari chiqarib olish quduqlari fondiga o'tkaziladi, uyum oddiy gaz uyumi sifatida ishlatiladi. Bu metodni qo'llashda ayrim

qiyinchiliklar ham kelib chiqadi, chunonchi, quruq gazning ko'p qismidan uzoq vaqt davomida xalq xo'jaligida foydalanilmaydi hamda jarayonni amalga oshirishda texnik murakkabliklar yuzaga keladi.

Bunday hollarda uyumga suv bostirish metodi afzal bo'lib, undan uyumni ishlatish boshlanishi bilan foydalanish mumkin. CHiqarib olinayotgan quruq gaz to'raligicha xalq xo'jaligida ishlatiladi. Shu bilan birga suv bostirish metodini qo'llash katta xarajatlar talab qiladi. Ularning asosiylari – yaxshi o'tkazuvchan qatchalarda harakatlanayotgan suvlarning quduq tubiga kirib kelishi natijasida quduqning suvlanishi va undan foydalanish muddatining qisqarishi va b. Uyumdagi yuqori qatlam bosimini suv bostirish usuli bilan saqlashda ayrim quduqlar suvlanishi mumkin, ularni ishlatish fondidan chiqarilishi uyumning ishlatish jarayoni samaradorligini pasaytirishi va yer ostida gaz va kondensat zaxiralarining ma'lum bir qismining qolib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Suv bostirish metodi gazkondensat uyumlarini ishlatishda keng qo'llanilmaydi.

Tarkibida kondensat miqdori kam bo'lgan tabiiy rejimdagi gaz va kondensat uyumlarini ishlatish loyihasini tuzish o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, gaz chiqaruvchi quduqlarning loyihaviy soni uyumni uzoq vaqt ishlatish va eng ko'p miqdorda gaz olishni ta'minlashga ko'ra aniqlanadi. Gazni chiqarib olish koeffitsienti miqdorini loyihadagi ko'rsatkichga etkazish masalasi qazilgan ushbu quduqlardan foydalanib hal qilinadi. Uyumdan olinayotgan gaz miqdorining kamayishi boshlanganda qo'shimcha quduqlar burg'ilanishi to'xtatiladi. Neft uyumlarida esa loyihalangan quduqlarning ko'p qismi neft chiqarib olish koeffitsientining loyihaviy ko'rsatkichiga erishishga yo'naltiriladi. Tegilmagan neft qoldiqlari aniqlangan uchastkalarda quduqlarni burg'ilash uyumni ishlatish davrining yakuniy qismigacha davom ettiriladi.

Gaz uyumlarining geologik tuzilishi neft uyumlarinikiga nisbatan kam sonli quduqlar bilan yoritilishi mumkin. SHu sababli gaz uyumlarining geologik tuzilishini va zaxiralarini o'rganishda bilvosita metodlardan – gidrodinamik, moddiy balans va boshqalardan ham foydalaniladi.

Gaz va gazkondensat uyumlarini ishlatish sistemasini tanlashda gazni yil davomida gaz chiqarib olish dinamikasiga va konni ishlatishning hamma jarayonlariga ularning geologik-kon tavsifi ta'sir etadi.

Uyumni ishlatishda uning tabiiy rejimi qatlam bosimining pasayish sur'atiga va o'z navbatida quduq debitining kamayish tabiatiga ta'sir etadi. Bu hol chiqarib olinayotgan gaz debitining maksimal qiymatini uzoq vaqt saqlab qolishga zarur bo'lgan qo'shimcha quduqlarni burg'ilash muddatini, kon qurilishi davrini, quduqni ishlatish texnologiyasini va miqyosini aniqlash imkonini beradi. Xuddi shunday sharoitda suv bosimli rejimdagi uyumlarda qatlam bosimi gaz rejimdagiga nisbatan juda sekin pasayib boradi, chekka oblastlardagi faollikning ortishi bilan bosimning kamayishi sekinlashadi.

Shu bilan birga suv bosimli rejimning ta'siri noqulay oqibatlarga olib keladi. Maydon va geologik kesim bo'yicha gazli jinslarning kollektorlik xususiyatlarini har xilligi hamda uyumning turli uchastkalarining notekis drenajlanishi yaxshi o'tkazuvchan qatchalarda suv oqimi harakatining tezlashishiga olib keladi. Bu hol

gazlilikning joriy tashqi chegarasida joylashgan quduqlarni muddatidan oldin suvlanib qolishiga sabab bo'ladi.

Gaz uyumlarida neft uyumlaridagiga nisbatan suvning notekis harakatlanishiga sharoit mavjud bo'ladi. Chunki jinslarning gaz o'tkazuvchanligi neft va suv o'tkazuvchanligiga nisbatan past bo'ladi. Natijada gaz uyumlariga o'tkazuvchan qatchalar bo'ylab suvning notekis kirib kelishi uchun sharoit yuzaga keladi. Bunday holatda mahsuldor yotqiziqslarning qalinligini hisobga olgan holda chiqarib olinayotgan gaz miqdorini tartibga solish muhim ahamiyatga ega, zero bu jarayon suvning kirib kelish tezligini baravarlashtiradi. SHuningdek, quduqlarda suvlangan intervallarni ajratish ishlari bajariladi. SHu bilan birga jinslarda suvning notekis harakatlanishidan kelib chiqadigan salbiy oqibatlar zaminda gazlarning yo'qotilishiga sabab bo'ladi.

Mahsuldor gorizontlar tarkibining har xillik darajasi turlicha bo'lib, suv bosimli rejimdagi uyumlardan gaz chiqarib olish koeffitsienti qiymati katta intervalda o'zgaradi. Kollektorlik xususiyatlari mo'tadil har xil uyumlarda gaz chiqarib olish koeffitsienti miqdori juda yuqori bo'lib, gaz rejimidagi uyumlarnikiga yaqin bo'ladi. Geologik tuzilishi yuqori darajada o'zgaruvchan uyumlardan gaz chiqarib olish koeffitsientining yakuniy qiymati biroz kamroq bo'ladi.

Chiqarish quduqlarini maydon bo'ylab joylashtirishda uyumning tabiiy rejimi tabiatini va yotqiziqslarning mahsuldor qismining geologik tuzilishini hisobga olish zarur.

Gaz rejimli sharoitlarda kollektorlik xususiyatlari mo'tadil har xil bo'lgan uyumlarda quduqlarni maydon bo'ylab bir tekis joylashtirish afzaldir. Qatlamlar tuzilishi har xil bo'lib, uyum zonasida yuqori mahsuldorlikka ega bo'lsa, u holda quduqlarni faqat shu zonaga joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Agar qatlamlarning kollektorlik xususiyatlari uyumning gumbaz qismi tomon yaxshilanib borsa, quduqlarni strukturaning eng yuqori qismiga joylashtirish lozim. Yirik konlarning markaziy qismida joylashgan quduqlarning sanoat miqyosidagi ahamiyati bu tadbirning yuqori samaradorligini ko'rsatdi.

Suv bosimli rejimdagi gaz uyumlarida quduqlarni joylashtirish chekka suvlarni uyum tomon bir maromda kirib kelishini ta'minlashi lozim. Shu sababli quduqlarni joylashtirish masalasi gazga to'yingan jinslarning butun qalinligi bo'yicha drenajlashga jalb qilishni nazarda tutadi. Bunday shartlarning bajarilishini bir maromda joylashgan quduqlar to'ri orqali nazorat qilish mumkin, bunday hollarda tegilmagan gaz qoldiqlarini hosil bo'lishi keskin kamayadi.

Uyumlarning geologik tuzilishi mustaqil seriyalarda quduqlar burg'ilanayotgan ishlatish ob'ektlarini ajratish masalalarini hal qilishga ta'sir etadi. Massiv tuzilishli, bir gidrodinamik sistema bilan ifodalangan, mahsuldor yotqiziqslar qalinligi katta bo'lgan (bir necha yuz metr ga etadigan), gaz rejimidagi uyumlarni bir turkumda burg'ilangan quduqlar yordamida yaxlit ishlatish yaxshi natijalar beradi.

Uyumlar bir necha qatlamlardan tuzilgan bo'lib, ular orasidagi gidrodinamik bog'liqlik kuchsiz bo'lsa, gazli va suv bosimli rejimdagi gazga to'yingan qalinliklar yig'indisi katta bo'lganda ikkita, uchta va undan ko'p ishlatish ob'ektlarini ajratish

maqsadga muvofiq. Bunday hollarda har bir ob'ektni ishlatishni boshqarish oson bo'ladi.

Agar uyum qatlamsimon tuzilgan bo'lib, jinslarning kollektorlik xususiyatlari bir-biriga o'xshash va qatlamlarning umumiy qalinligi kichik bo'lsa, hamma qatlamlarni bir ishlatish ob'ektiga birlashtirish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday ob'ektlarda burg'ılanayotgan dastlabki quduqlar hamma qatlamlarni ochishi lozim, keyin kavlanadiganlari esa oldindan tanlangan qatlamlarni ochadi.

Gaz uyumlarini yotish chuqurligi kon qurilishiga va ishlatish sistemasiga ta'sir etadi. Qatlam bosimi infiltratsion tabiatga ega bo'lsa (bunday sharoitlarda faol suv bosimli rejimning namoyonlanish ehtimoli ortadi), boshlang'ich bosim qiymati mahsuldor qatlamlarning yotish chuqurligiga bog'liq holda o'zgaradi. Bu o'z navbatida quduqlarning boshlang'ich debitiga va uyumdan gazni chiqarib olish dinamikasiga ta'sir etadi.

Qatlam bosimini saqlagan holda gazkondensat uyumlarini ishlatishda ishlatish sistemasini va uning ko'rsatkichlarini tanlash asosan geologik omillarga bog'liq. Haydash va chiqarib olish quduqlarini joylashtirishning va gazkondensat uyumiga ta'sir etishning samarasini asoslash ham o'sha geologik omillar bilan aniqlanadi va xuddi neft uyumiga suv haydash kabi – uyum o'lchamiga, uning tektonik tuzilishiga, jinslarning kollektorlik xususiyatlariga, jinslarning makro va mikro har xillik darajasiga bog'liq bo'ladi.

Qatlama quruq gaz haydashda, haydash va chiqarib olish quduqlarini joylashtirish sistemasini asoslashda uyumning chegara tashqarisi oblasti bilan aloqasi bor yoki yo'qligini, uyumning o'lchamini, jinslarning yotish burchagini hisobga olish zarur. Uyumning o'lchami kichik, jinslarning yotish burchagi katta va uyumning chegara tashqarisidagi oblast bilan (litologik tipdagi uyum bo'lib, uning asosida to'silgan – o'ralgan neftli qatlamlar mavjudligi) o'zaro aloqasi bo'lmasa, quduqlarning joylashtirish tartibi quydagicha bo'ladi: haydash quduqlari uyumning ichki qismida, chiqarib olish quduqlari uyumning tashqi qismida joylashadi. Bu variant quyidagi afzalliklarga ega: juda zich tuzilgan qatlam gazining zichligi kam quruq gaz bilan yuqoridan pastga tomon yo'nalishda siqib chiqarilishi katta samara beradi; qatlam gazining bir qismining uyum chegarasidan tashqariga siqib chiqarish uchun geologik shart-sharoitlarning yo'qligi; saykling-jarayondan so'ng haydash quduqlarini chiqarib olish quduqlari fondiga o'tkazish mumkinligi va b.

Uyum suv bosimli sistema bilan yaxshi aloqador bo'lganda, ayniqsa qatlamlar qiya yotganda haydash quduqlari uyumning chekka qismlarida, chiqarib olish quduqlari esa uyumning ichki qismida joylashgan varianti ko'proq afzallikka ega. Bunday geologik sharoitlarda uyumni ishlatishning ushbu sistemasini qo'llash bilan gazlilik chegarasidan uzoqda joylashgan chiqarish quduqlarini uzoq vaqt suvsiz ishlatish mumkin.

Haydash quduqlari joylashgan zonada qatlam bosimining ko'tarilishi uyumga chegara suvlarining kirib kelishini keskin kamaytiradi. Gazlilik maydoni qanchalik katta bo'lsa, maydon bo'ylab haydash va chiqarish quduqlarini bir maromda joylashtirish uchun shunchalik qulay shart-sharoitlar yuzaga keladi, ya'ni bu sistema

neft uyumlarini ishlatish sistemasiga o'xshasada, bunda quduqlar orasidagi masofa katta bo'ladi.

Gazkondensat uyumlarini suv bostirish metodini qo'llab ishlatish mumkin, bunda jins-kollektorlarning o'tkazuvchanligining yuqori bo'lishi haydash quduqlarini suyuqlik qabul qilaolish imkoniyatini ta'minlaydi. Kichik uyumlarda chegara tashqarisiga, yiriklarida – chegara ichra suv bostirishni qo'llash yoki haydash quduqlarini qatorlar ko'rinishida joylashtirish maqsadga muvofiq.

Gazkondensat uyumlarini ishlatishda qatlamlar tarkibining har xilligi har qanday ishchi omildan foydalanganda ham seziladi. Quruq gaz haydalganda uning chiqarish quduqlari tubiga kirib kelishi muddatidan avval sodir bo'lishi mumkin. Bu holat kondensatni uyumdan chiqarib olish jarayoni samaradorligini pasaytiradi, pasayish muddatining uzoq vaqt saqlanib qolishiga olib keladi, shu sababli uyumga katta hajmda gaz haydash lozim bo'ladi. Gaz haydash chog'ida qatlamlar tarkibining har xilligi sababli yaxshi o'tkazuvchan qatchalar orqali suvning muddatidan oldin kirib kelishi va chiqarish quduqlarining suvlanishi kuzatiladi.

Uyumlarning ishlatish sistemasini tanlashda, birinchi navbatda quduqlar sonini aniqlashda qatlam-kollektorlarning mustahkamligi asosiy rol o'ynaydi. Gaz quduqlari debitining yuqori bo'lishi quduq tubi zonasidagi qatlamlarning tabiiy tuzilishini buzishi mumkin, shunga ko'ra bu jarayon neft quduqlaridan foydalangandagiga nisbatan shiddatli kechadi. Kuchsiz sementlangan terrigen jinslar va gil sementli yotqiziqlar tez buzilishga moilroqdir. Jinslarning maydalanishi quduq suvlanganda yanada tezlashadi, chunki suv ta'sirida sement ko'pchiydi va deformatsiyalanadi. Bunday jarayonlarni quduqlardagi drenajlanayotgan qatlamlar qarshisiga maxsus filtrlar o'rnatish, quduqning suvsiz ishlash muddatini cho'zish, quduq debitini cheklash kabi tadbirlar bilan to'xtatish mumkin. Oxirgi holatlarda gaz olish sur'atini saqlab qolish uchun quduqlar miqdorini ko'paytirish kerak. Gaz quduqlarini ishlatishda jinslarning buzilishi mumkin bo'lgan hajmini va bu jarayonni cheklash tadbirlari kernni va turli rejimdagi suvsiz hamda suvlangan quduqlarni o'rganish, konni tajriba-sanoat miqyosida ishlatish va razvedka qilish davrlarida asoslash lozim bo'ladi.

Yuqorida qayd qilinganlardan ma'lumki, gaz va kondensat konlarini ishlatish sharoitlarini va sistemalarini tanlashga geologik omillar kuchli ta'sir etadi, lekin ular asosida faqat texnologik echimlarning dastlabki tavsiyalarinigina ishlab chiqish mumkin bo'ladi. Demak, gaz uyumlarining ishlatish sistemasini tanlashda quyidagi omillar ta'siri kuchli bo'ladi: konni ma'lum bir sur'atda ishlatish, unga mos keluvchi qatlam bosimining pasayish tezligi, konni izlashga zarur bo'lgan inshootlar va ularni qurish muddatlari, quduqlarni joylashtirishning turli variantlari, qatlamga gaz yoki suv haydashning texnik imkoniyatlari va b.

Neft konlarida bo'lganidek, gaz konlarining hamma geologik omillarini hisobga oluvchi eng qulay ishlatish sistemalari bir necha variantlarda bajarilgan gidrodinamik hisob-kitoblar orqali asoslanadi, bunda konning kon-geologik tavsifi to'liq o'rganilib, hisobga olinadi, eng yaxshi variant texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni taqqoslash asosida tanlanadi. Bu masalalar «Neft va gaz konlarini ishlatish» fani o'qitilganda chuqur o'rganiladi.

11-bob

KONNING ISHLATISH SISTEMASINI TANLASH VA LOYIHALASH

Sobiq Ittifoqda 1930-35 yillardan neft konlari yagona reja bo'yicha, oqilona sistema asosida ishlatila boshlandi. 1925 yilda bo'lib o'tgan Butunittifoq kengashida ma'ruza qilgan M.V. Abramovich neft uyumlarini maqsadga muvofiq ishlatish tamoyillarini dunyoda birinchi bo'lib yoritib bergan. SHuningdek, Novogroznen va Apsheron (Maykop) konlarini ishlatish bo'yicha 1930 yilda I.M. Gubkin raisligida tuzilgan komissiya neft konlarini oqilona ishlatish tamoyillarini sanoatga tadbiq etish borasida ancha ishlar qildi.

Rus olimlari V.V. Bilibin (Buxta Ilicha konidagi X-qatlam uchun) va M.A. Jdanov (Apsheron konidagi S₂ davri qatlami uchun) 1934 yilda birinchi bo'lib geologik ma'lumotlarni statistik qayta ishlash asosida konlarni joylashtirishning turli variantlarini loyihalashtirish metodikasini ishlab chiqdilar.

Keyinroq yer osti gidravlikasi fanining rivojlanishi va gidrodinamik hisoblardan amaliyotda foydalanish neft konlarini ishlatishni loyihalashtirishning ilmiy asosini ishlab chiqish imkoniyatini yaratdi va loyihalash metodikasini yuqori darajaga ko'tardi. yer osti gidravlikasi fanining rivojiga rus olimlari (L.S. Leybenzon va b.) o'z ilmiy izlanishlari bilan munosib hissa qo'shdilar. Ular gidromexanikaning yangi bo'limini – g'ovakli muhitda gaz va neft filtratsiyasi nazariyasiga bag'ishlangan bo'limni yaratishga muvaffaq bo'ldilar.

Rus olimi V.N. SHehkachevning quduqlarni turli variantlarda joylashtirishda ularning o'zaro ta'siri, neft uyumining tipiga binoan quduqlarni joylashtirishning turli sxemalarini tadqiq qilish, shuningdek, neftlik chegarasining bir tekisda tortilishi masalalariga bag'ishlangan ilmiy ishlari neft uyumlarini ishlatish bo'yicha bilimlarning rivojlanishiga katta hissa qo'shdi.

Moskvadagi I.M. Gubkin nomidagi neft institutida 1941 yilda A.P. Krilov rahbarligida neft va gaz konlarini ishlatish bo'yicha loyiha-tadqiqot byurosi tashkil etildi. Bu ilmiy jamoa neft konlarini ishlatish sohasida yangidan-yangi ilmiy fikrlarni o'rtaga tashladi. Keyinroq ko'pchilik olimlar va muxandislarining mehnatlari evaziga neft va gaz konlarini ishlatish sistemasi amaliyotda nazariy jihatdan asoslandi. Bu sistemalar amalda qo'llanilganda avvalgi ishlatish sistemalaridan afzalligi isbotlandi. Konni ishlatishning dastlabki bosqichida chegara ortiga suv haydash bilan bir vaqtda neftlikning dastlabki chegarasiga quduqlarni batareya singari parallel qilib joylashtirish ko'plab mablag'larni tejash va quduqlarning yuqori samaradorligini ta'minlash imkonini berdi.

Yangi ochilgan har bir neft koni uchun ishlatishning majmuaviy loyihadini tuzganda zamonaviy ilm-fan va texnika yutuqlaridan (geologik, gidrodinamik va iqtisodiy ma'lumotlardan) samarali foydalanish neft qazib olish sanoatining afzalligini isbotladi. Avval tuzilgan asosiy rejalar bo'yicha neft konlarini ishlatishning yangi metodlarining yaratilishi neft sanoatini jadal rivojlanishiga sabab bo'ldi. Ayni paytda sobiq Ittifoqdagi konlarning 85-90% idan neft qatlamga suv bostirish yo'li bilan olinmoqda. Bu metoddan horijda ham foydalanilmoqda.

Uglevodorod konlarini ishlatish sistemasini tanlash asosida bajariladigan texnologik masalalarni geologik-konchilik nuqtai nazaridan asoslash zarur. Buning uchun quyidagi ishlarni bajarish kerak:

- 1) ko'p qatlamli neft konida ishlatish ob'ektlarini to'g'ri ajratish;
- 2) neft uyumiga suv bilan sun'iy ta'sir etish metodini qo'llash yoki ob'ektni qatlarning tabiiy energiyasidan foydalanib ishlatish;
- 3) zarur bo'lganda qatlamga sun'iy ta'sir etish metodi turlaridan foydalanish; haydash va chiqarish quduqlarini neftli maydonda bir-biriga moslab joylashtirish;
- 4) quduqlar to'ri zichligini aniqlash;
- 5) ishlatish ob'ektida bosim gradientini aniqlash;
- 6) ishlatish jarayonini nazorat qilish va tartibga solish bo'yicha ko'riladigan tadbirlarni ishlab chiqish.

Qayd etilgan har bir punkt bo'yicha qaror qabul qilinadi. Bular ishlatish ob'ektning geologik tuzilishini to'liq aks ettirishi shart.

11.1. NEFT UYUMLARINI ISHLATISH SISTEMALARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI TO'G'RISIDA QISQACHA MA'LUMOT

1940-yilga qadar neft uyumlarini ishlatishning asosiy texnologiyasi uyumni tabiiy rejimda ishlatishdan iborat bo'lgan. 1941 yilga kelib neft konlarini ishlatish paytida qatlamdagi bosimni muqim saqlab turish metodi asosida neft chiqarib olish texnologiyasida sodir bo'ladigan sifat o'zgarishlari nazariyasi yaratildi. 1946 yildan qatlamdagi bosimni bir me'yorda saqlash uchun uyum chegarasi ortida, qatlarning suvli qismida joylashgan haydash quduqlaridan qatlamga suv haydash boshlandi.

Suv bostirish sistemasini loyihalashtirishning rivojlanishida quyidagi asosiy davrlar farqlanadi:

I-davr 1946-52 yillarni o'z ichiga oladi. Bu davrda ilk bor suv qatlam ichiga bosim ostida haydaldi. Bu usul Tuymazin, Bavlin va b. neft konlarida sinovdan o'tdi va o'sha davrda neft qazib olishni yiliga 3,6 mln. t. ga ko'paytirish imkonini berdi.

II-davr 1953-60 yillarni o'z ichiga oladi. Bu davrda kon chegarasi tashqarisiga suv haydash usulidan o'lchami nisbatan katta bo'lmagan konlarda foydalanildi. Romashkin neft koni ochilganidan so'ng maxsus yangi texnologik jarayonni loyihalashtirish zaruriyati tug'ildi. Bunga ko'ra 23 ta maydonda D₁ gorizont chegarasi ichiga suv haydash yo'li bilan uyum «kesildi». 1954 yilda Romashkin konida uyumning faqat neftli qismiga suv haydash boshlandi. Neft uyumini haydash quduqlari bilan kesib o'tib, chegara ichiga suv haydash neftlilik maydoni katta bo'lgan uyumlarda keng miqyosda qo'llanila boshlandi.

Qayd etilgan hamma tadbirlarni joriy etish natijasida neft qazib olishning yillik o'rtacha o'sishi 11 mln. t ga etdi.

III – davr 1961 yildan boshlandi. Bunda o'lchami o'rtacha va nisbatan kichik bo'lgan, o'tkazuvchanligi past, tarkibi har xil va chegara orti zonasi bilan yaxshi bog'lanmagan qatlamlardagi neft uyumlarining chegarasi ichiga suv haydaldi.

Shunday qilib, neft uyumlarini ishlatishni jadallashtirish maqsadida chegara ichra suv bostirish qo'shimcha ravishda chegara tashqarisiga suv haydashni talab etmaydigan mustaqil sistemaga aylandi (Uzen, Pravdin, Samotlor va b. neft konlarida). Bu davrda ilgari chegara ortiga suv bostirish yo'li bilan ishga tushirilgan ko'pgina konlarda ishlatish samaradorligini oshirish uchun chegara ichiga suv haydash boshlandi (Muxanov, Magion va b. neft konlarida).

Keyingi yillarda bir qator rayonlarda geologik tuzilishi yaxshi o'rganilmagan, neft qovushqoqligi yuqori bo'lgan uyumlarning ishga tushirilishi sababli suv bostirishning yangi sistemasi – maydoniy va tanlanma suv bostirish amalga oshirildi. Bunda ishlatish quduqlari uch qator qilib joylashtirildi. Ishlatish sistemasini jadallashtirish uchun boshqa tadbirlar ham qo'llanila boshlandi. CHunonchi, uyumni kesuvchi quduq qatorlari oralig'idagi masofani hamda haydash quduqlari qatorlari oralig'idagi masofani va ishlatish quduqlarining birinchi qatori oralig'idagi masofani qisqartirish uyumni suv bostirish orqali to'liq qamrab olish imkonini berdi (Osin konida 2000 m dan 1000-1300 m gacha va hattoki 600 m gacha), haydash quduqlari va suyuqlik chiqarib olish zonasi oralig'idagi bosimning farqini 5,0-6,0 dan 14,0-17,5 MPa ga oshirish mumkin bo'ldi.

11.2. ISHLATISH SISTEMASINI LOYIHALASHNING GEOLOGIK ASOSLARI

Neft uyumlarini ishlatishni loyihalash uchun quduqlardan boshlang'ich ma'lumotlarni (9-bob 3-bandga qarang) sistemaga solish, tahlil etish va shu asosda umumiy xulosa chiqarish zarur.

Konni ishlatishning oqilona sistemasini loyihalash imkoniyati avvalo neftli qatlamning geologik tuzilishining to'liq o'rganilganligiga bog'liq. Ammo uyumni ishlatishning boshlang'ich davrida birlamchi ma'lumotlarni to'liq olish mumkin bo'lmaydi. Neftli qatlamning to'liq tavsifini uni ma'lum davr mobaynida ishlatish orqaligina bilish mumkin. SHuning uchun ham amaliyotda yirik neft uyumini ishlatish loyihasi ikki bosqichda tayyorlanadi. Birinchi bosqichda mahsuldor gorizontning geologik tuzilishi va uning unumdorligi to'g'risidagi ma'lumotlar razvedka quduqlarini sinash orqali olinadi. Ularga asosanib uyumni ishlatishning dastlabki loyihasi (texnologik sxemasi) tuziladi. Dastlabki loyihada birinchi navbatda burg'ılanadigan ishlatish quduqlarining joylashuv sxemasi va haydash quduqlarining joylashuv sistemasi belgilanadi. Loyihalashning ikkinchi bosqichida qayd etilgan quduqlar qazilib bo'lingandan keyin konni ishlatishning boshlang'ich loyihasiga ko'ra kollektorlar va ularni to'yintirib turuvchi neft, gaz va suvlarning xususiyatlari to'g'risida olingan qo'shimcha ma'lumotlar asosida neft uyumini ishlatish va ishlatilishning bosh loyihasi tuziladi.

Kichik o'lchamli neft uyumlarining ishlatish loyihasini ikki bosqichda tuzishga ehtiyoj sezilmaydi. Ammo loyihalashda amalga oshirilayotgan ishlatish sistemasiga keyinchalik o'zgartirishlar kiritishni ham nazarda tutmoq zarur. Uyumni ishlatish loyihasini tuzishdan avval bajarilgan razvedka ishlari qanchalik to'liq bo'lsa, loyihaga keyinchalik kiritiladigan o'zgartirishlar ham shuncha kam bo'ladi. SHu

munosabat bilan uyumni ishlatish boshlanganda bajariladigan tadqiqot ishlari rejasi tuziladi va uyumning markaziy qismida kuzatuv va baholash quduqlari burg'ılanadi. Keyinroq bu quduqlardan belgilangan ishlatish sistemasining aniqligini oydinlashtirishda va uni amalda qo'llanishini nazorat qilishda foydalaniladi. SHuningdek, uyumning tashqarisida (haydash quduqlari halqasi ortida) pezometrik quduqlar burg'ilib, chegara ortiga suv bostirish jarayonini nazorat qilish juda muhimdir. Bunda chegara orti zonasiga suvning kirib kelishini o'z vaqtida payqash mumkin bo'ladi. Neftli qatlamni ishlatishni loyihalashda quyidagilarga amal qilish zarur:

1) qatlamning kon geologiyasi nuqtai nazaridan tavsiflash va qatlamning geologik xususiyatlariga ko'ra neft beraolishini aniqlash hamda uyumni ishlatish tadbirlarini belgilash;

2) qatlamni ishlatish bo'yicha qabul qilingan texnik-iqtisodiy sharoitlar va ishlatish muddati;

3) qatlamning turli variantlarda ishlatishda sarf qilinadigan xarajatlar.

Ishlatish sistemasini loyihalashda quyidagi qoidalarga rioya qilish zarur:

1. Ishlatish sistemasi neft uyumining hamma qismini qamrab olishi va qatlamga ta'sir etish orqali bosimni bir xil ushlab turishni ta'minlashi zarur. Bunda uyumning har qanday uchastkasini ishlatishni qo'shni uchastkadagi ishlarni to'xtatmagan holda davom ettirish mumkin bo'lsin.

2. Uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida quduqlarni bir tekisda (yirik uyumlar uchun odatda batareya sistemasi bo'yicha) joylashtirishni nazarda tutmoq lozim. Keyinroq uyumni qo'shimcha o'rganish jarayonida uning ayrim uchastkasidagi jinslarning kollektorlik xususiyatlarining yomonlashishi munosabati bilan quduqlar orasidagi masofani kamaytirib, quduqlar zichligini orttirish mumkin. Quduqlarni joylashtirish sxemasida ularni faqat uyumning markaziy qismida zich joylashuvini oldindan nazarda tutmaslik kerak.

3. Uyumni ishlatishni shunday rejalashtirish kerakki, toki uning har bir uchastkasini ishlatishda faqat shu joyda mavjud quduqlardan foydalanilsin. Uchastkaning chekka qismlaridagi neftni uning markazidagi quduqlar orqali butunlay chiqarib olish mumkin emas. Shu sababli uchastkaning chekka zonasidagi neftni maxsus qazilgan quduqlar orqali chiqarib olishni loyihalash maqsadga muvofiq bo'ladi.

4. Uyumni ishlatish sistemasini loyihalashda quduqni uzoq vaqt va uzluksiz ishlatilishini ko'zda tutish va u qisman suvlangan sharoitda ham to'xtatilmasligi kerak. Quduq batareyalariga suyuqlik oqib kelishining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olib, yer qa'ridan neftni butunlay chiqarib olishni ta'minlash uchun quduqlarda o'zgaruvchan ishlatish rejimini joriy etish lozim. Agar uyumni ishlatishning boshidan oxirigacha chiqarilayotgan suyuqlik miqdori o'zgarmasa, bunday holatda oqimning kritik nuqtalari atrofida filtratsiya tezligi nolga tenglashib, natijada tegilmagan neft qoldiqlari hosil bo'ladi. Uyumdan foydalanish sur'atining o'zgarishi suyuqlik oqimlarining filtratsiya shakllarining o'zgarishiga olib keladi, uyumni neft berish koeffitsientini oshiradi.

5. Uyumni ishlatish sistemasida chekka batareya quduqlaridan neft olish sur'atini tartibga solib turish zarurligi e'tiborga olinishi kerak. Bu ayniqsa neftlilik chegarasi chekka batareya quduqlariga, ular oralig'idagi masofaning yarmiga teng bo'lgan masofagacha yaqinlashganda juda ham muhimdir. Bunday quduqlar debitining kamayishini neftlilik chegarasi keyingi batareya qudug'igacha bo'lgan masofaning yarmidan ko'pidan o'tmaguncha saqlab turish tavsiya etiladi. SHundan so'ng chekka batareya quduqlari debitini ko'paytirish masalasini loyihalashtirish mumkin bo'ladi va quduqdan neft olish asta-sekin jadallashtirib boriladi.

6. Chekka batareya quduqlari qisman suvlangandan keyin darhol suv bostirish maydonini boshqa joyga ko'chirish maqsadga muvofiq emas, aksincha bu ishni suvlangan zonadan neftni to'liq chiqarib olish uchun uni uzoq muddat ishlangandan va quduq jadallashtirilgan tarzda ishlatilgandan so'ng amalga oshiriladi.

7. Neft uyumini ishlatishni loyihalashda neftning asosiy zaxirasini kon qisman suvlanganda emas, balki suvlanish uzluksiz ortib borishi mobaynida chiqarib olishni nazarda tutish kerak. Qayd etilganiga binoan, suvlangan quduqlarni to'xtatishni quduqning suvlanishining oxirgi bosqichiga rejalashtirish kerak. Suvlangan quduqni to'xtatishdan oldin undan neft jadal sur'atda olinishi zarur, bunda qatlamni yuqori darajada neft beraolishi ta'minlanadi.

8. Quduqlarni joylashtirishni loyihalashda quduqlar to'ringing eng maqbul zichligini tanlash lozim. CHunki quduqlar to'ringing zichligi qatlamning neft beraolishiga katta ta'sir ko'rsatadi, bu ayniqsa qatlamlar har xil tarkibli bo'lganda aniq ko'zga tashlanadi. Quduqlarni joylashtirish to'ringing zichligini geologik ma'lumotlarni mukammal o'rganmay, faqat gidrodinamik hisoblashlar asosida amalga oshirish ham mumkin. Quduqlarni joylashtirish variantlarini iqtisodiy jihatdan baholashda yer qa'ridan neftni butunlay chiqarib olish imkoniyati mavjudligini nazarda tutish kerak. Ammo quduqlarni turli variantlarda joylashtirishda, ayniqsa qatlamning kollektorlik xususiyatlari har xil bo'lganda, quduqning neft beraolish koeffitsienti turlicha bo'ladi. Shu boisdan gidrodinamik hisoblashlarda qatlamning kollektorlik xususiyatlarining o'rtacha ko'rsatkichlaridagina foydalanmasdan, balki ularning alohida, har xil tarkibli uchastkalari bo'yicha aniqlangan tafovutli qiymatlarga e'tibor berish kerak.

Umuman neft uyumini ishlatish sistemasini loyihalashda uning tipiga va o'lchamiga, mahsuldor gorizontning geologik tuzilishiga, uyumning ishlatish rejimiga, qatlam flyuidlarining fizik-kimyoviy xossalriga hamda u yoki bu ishlatish sistemasini samarali qo'llashda 10-bobda qayd etilgan sharoitlarga e'tibor berilishi kerak.

Konni ishlatishning boshlang'ich davrida qatlamga ta'sir etish tadbirlarini loyihalash maqsadga muvofiq bo'lib, bunda qatlamga suv haydash samarali hisoblanadi. Agar qatlamning o'tkazuvchanligi $0,03 \times 10^{-12} \text{ m}^2$ dan kichik bo'lsa va qatlamga suv haydash iqtisodiy tomondan o'zini oqlamasa, u vaqtda qatlamga gaz haydash maqsadga muvofiq. SHuningdek, qatlamga gaz haydash (suvni haydashga nisbatan) turli iqtisodiy va geologik omillarga bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, gaz haydash uskunolari narxining qimmatligi, qatlamning kollektorlik xususiyatlarining

o'zgaruvchanligi, har xil tarkibli uchastkalarining tartibsiz joylashuvi, suvni qatlamga haydash paytida kutilmaganda neft uyumining suvlanishi va b.

Uyumni ishlatish sistemasini loyihalashda quduqlarni joylashtirish muhimdir. Bu masalani hal etishda birinchi navbatda neftli qatlamning geologik tuzilishiga va uning tarkibining har xilliligiga hamda energetik xususiyatlariga e'tibor berish kerak.

Quduqlarni joylashtirish sxemasi quyidagilarni ta'minlashi lozim: 1) qatlamni yagona ob'ekt sifatida ishlatishda uni tartibga solib turishni; 2) loyihada belgilangan topshiriqqa ko'ra quduqlardan eng ko'p miqdorda neft chiqarib olishni; 3) yer qa'ridan imkon boricha ko'p neft chiqarib olishni.

Chekka suvlar bosim bilan chegaralangan ya'ni neftlilik chegarasi o'z joyidan siljimaydigan erigan gaz rejimli yoki massiv tuzilishli uyumlarni ishlatish sistemasini loyihalashda quduqlar uyum maydoni bo'ylab yaxlit to'r (kvadrat yoki uchburchak) shaklida joylashtiriladi. Quduqlarni bunday joylashtirishda ularning oralig'idagi masofa joyning geologik tuzilishiga va iqtisodiy ko'rsatkichlariga asoslanib belgilanadi. SHuningdek, uyumni ishlatish sistemasini loyihalashda qatlamga gaz yoki suv haydab ta'sir etish zarurligini asoslash muhimdir.

Ishlatish sistemasi nafaqat uyumni ishlatishning boshlang'ich davrida neft chiqarib olishning samaradorligini ta'minlashi, balki ishlatishning oxirgi davrida ham qatlamdan katta miqdordagi suyuqlikni chiqarishga imkoniyat yaratishi lozim.

Uyumni ishlatish sistemalarini loyihalash tobora takomillashib bormoqda. Hozirgi vaqtda uyumni ishlatish sistemalari yer qa'ridan neftni imkon boricha eng ko'p miqdorda chiqarib olishga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Bu sohada uyumni ishlatish sistemalarining yangi, zamonaviy turlarini yaratish muhim ahamiyatga ega.

Yer qa'ridan ko'p miqdorda neft qazib olish uchun eng samarali ishlatish sistemalarini loyihalash zarur. Bunday ishlatish sistemalari neftli qatlamning tabiiy resurslaridan oqilona foydalanishni va ilg'or texnikadan va texnologiya metodlaridan foydalangan holda qatlamning uzoq vaqt mobaynida favvorali ishlatilishini ta'minlashi zarur.

11.3. ISHLATISH SISTEMASI VARIANTINI TANLASHNING GEOLOGIK SHAROITLARI

Ishlatish sistemasi variantini tanlashda uyumdan bir tonna neft chiqarib olishga sarf bo'ladigan xarajatlarni kamaytirib, neftni yer qa'ridan qisqa vaqt mobaynida butunlay chiqarib olish zarurligiga e'tibor beriladi.

Bunda neft uyumining tabiiy sharoiti asosiy rol o'ynaydi. Uyumlarning tiplari, morfologiyasi va o'lchami turlicha bo'lganligi sababli, ulardan neftni chiqarib olish to'g'risida juz'iy tavsiyanomalar berish maqsadga muvofiq emas.

Umuman platforma tipidagi strukturalar odatda o'lchamining kattaligi, jinslarning qiyalanib yotishi, tagidan ostki suvlar bilan chegaralangan keng suv-neftli zonalarning mavjudligi bilan tavsiflanadi.

Ko'pgina hollarda uyumning suv-neftli zonasining maydoni toza neftli zonaning maydoniga teng yoki undan katta bo'lishi ham mumkin. Odatda bunday neft uyumlarida tarang suv bosimli rejim kuzatiladi; qatlamlarning tarkibi har xilligi bilan

ajralib turadi. Shunga ko'ra bunday konlarning ishlatish sistemasini tanlashda qatlama suv bostirish sharoitlari inobatga olinadi(q. 10-bob).

Ma'lumki, geosinklinal oblastlaridagi strukturalar kichik va o'rtacha o'lchamdaligi va strukturalarning aniq ifodalangan shakllarining namoyon bo'lishi bilan tavsiflanadi va ularda odatda juda kichik suv-neft zonali qatlam uyumlari uchraydi. Bunday uyumlar suv bosimli rejimda va ayrim hollarda erigan gaz rejimi va gaz qalpog'i rejimida bo'ladi. Mahsuldor qatlamlar yuqori kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lgan kvartsl qumtosh va qumlardan tarkib topgan. Qayd etilgan sharoitlar ishlatish sistemasining turli variantlarini tanlashni taqozo etadi.

Ishlatish sistemasini tanlashda quduqlarning joylashish qatoriga, ya'ni haydash quduqlarining joylashgan qatorlari oralig'idagi ishlatish quduqlari qatori soniga e'tibor berish kerak. Ma'lumki, dastavval ko'p qatorli sistemalar – ishlatish quduqlarining etti-to'qqiz qatori qo'llanilgan. Tajribadan ma'lum bo'lishicha, gidroo'tkazuvchanlik $0,06 \cdot 10^{-12} \text{ m}^3/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ dan kam va qatlamlar uziq-uziq bo'lganda uyumni ishlatish boshlanishida maydoniy yoki bir qatorli sistemani ishlatish maqsadga muvofiqdir. Gidroo'tkazuvchanlik yuqori bo'lganda esa uch va to'rt qatorli sistemalardan foydalanilganda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishish mumkin. Ko'p qatorli sistemada neft beraolishlikning yuqori ko'rsatkichi faqat bir xil tarkibli qatlamlardan olinadi.

Quduqlar to'ringining zichligi ko'pincha neftning qovushqoqligiga bog'liq holda tanlanadi. CHunonchi, neftning qovushqoqligi unchalik yuqori bo'lmaganda (5-8 mPa·s dan kam) jinslarning kollektorlik xususiyatlarining har xillik darajasiga va uyumni mahsuldorligiga qarab quduq to'ringining zichligini har bir quduqqa 0,24 dan 0,36-0,48 km^2 maydon to'g'ri keladigan qilib loyihalash mumkin. Neft qovushqoqligi 10-12 mPa·s dan ortiqroq bo'lsa, quduq to'ringining zichligi 0,16 km^2/quduq va bundan kamroq (0,08 $\text{km}^2/\text{quduqqacha}$) bo'ladi. Quduqlarning zich to'rini boshqa sharoitlarda ham ishlatish mumkin (qum namoyon bo'lganda, gaz va ostki suvlar yorib kirganda). Bunday paytda quduqdan suyuqlikni chiqarib olish ma'lum darajada chegaralanadi.

Chegara ortida suv bostirishni qo'llash quduqlar to'ri zichligini 0,15-0,20 va hatto 0,30 $\text{km}^2/\text{quduqqacha}$ kamaytirish imkoniyatini berdi. Neft uyumi maydonining kattaligi uyumni ishlatish sistemasi variantini tanlashda muhim rol o'ynaydi. Umuman maydonining o'lchami turlicha bo'lgan neft qatlamlariga suv haydash ishlatish sistemasini tanlashda quyidagi variantlarni (mahsuldor qatlamlarning geologik tuzilishini, ularning har xil tarkiblilikini, kollektorlar va qatlam suyuqliklarining fizik xususiyatlarini hisobga olib) qo'llash mumkin:

1) kichik o'lchamli uyumlar uchun burmaning har bir qanotida quduqlarning to'rttadan ortiq bo'lmagan batareyalari loyihalanadi – chegara ortiga suv bostirish;

2) o'lchami o'rtacha bo'lgan uyumlar uchun, burmaning har bir qanotida to'rttadan ettitagacha quduqlar batareyalari loyihalanadi – chegara ortiga va chegara ichi markaziga suv bostirish;

3) yirik uyumlar uchun, burmaning har bir qanotida ettitadan ortiq quduqlar batareyasi loyihalanadi – chegara ortiga va chegara ichkarisiga turli variantlarda suv bostirish;

4) juda yirik uyumlar va suv-neftli zonasining maydoni katta bo'lgan uyumlar uchun – neftlilikning ichki chegarasi bo'ylab suv-neftli zonani mustaqil bo'laklarga bo'lib ishlatish maqsadida haydash quduqlari bilan kesish orqali bu zonaga suv bostirish (shuningdek, chegara ortiga suv haydash quduqlarini burg'ilash loyihalashtiriladi); neft uyumining faqat neftli qismi uchun – turli variantlarda chegara ichiga suv bostiriladi. Quduqlar butunlay suvlanganicha ishlatiladi. Shuningdek, quduqlarni ishlatish qisman suvlangan zonadan neftni to'liq chiqarib olguncha davom ettiriladi.

Uyumni ishlatish sistemasining eng qulay variantini tanlash yuqorida qayd etilgan geologik ko'rsatkichlar va omillarning qanchalik mukammal o'rganilganligiga bog'liq. Yangi neft uyumini ishlatish variantini tanlashda, unga o'xshagan qatlama sun'iy ta'sir etib uzoq vaqt davomida ishlatilayotgan ob'ektlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish muhim hisoblanadi.

11.4. UYUMNING NEFT BERAOLISHINI LOYIHALASH

Uyumning neft beraolishi neftning boshlang'ich balans zaxirasidan foizda aniqlanadi, yoinki o'lchamsiz kattalik bo'lib, uyumning neft beraolishlik koeffitsienti orqali aniqlanadi. Neft beraolishlik koeffitsienti qazib olinadigan neft zaxiralari hajmining uning boshlang'ich balans zaxirasi hajmiga bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi.

Kon sharoitida neft beraolishlikni o'rganishda yer qa'ridan neftni qazib olishning quyidagi ko'rsatkichlari aniqlanadi:

1) yakuniy neft beraolishlik – fan va texnikaning ayni paytdagi rivojlanish darajasi va imkoniyatiga ko'ra qazib olingan neft miqdorining uning balans zaxirasi miqdoriga bo'lgan nisbati;

2) joriy neft beraolishlik – hisoblash sanasi uchun qazib olingan neft miqdorining boshlang'ich balans zaxirasiga bo'lgan nisbati;

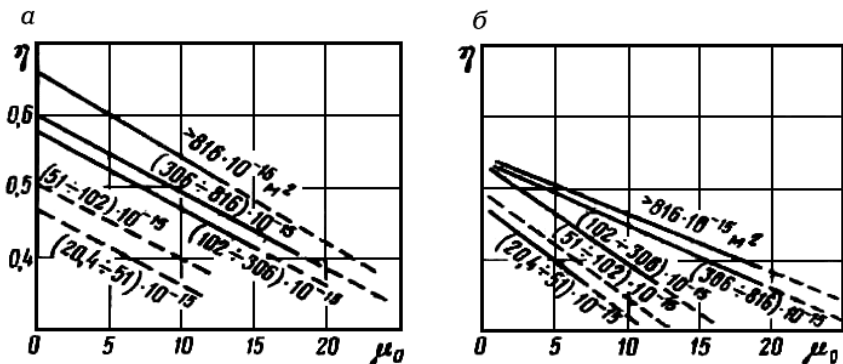
3) qatlamning suv bostirilgan hajmining neft beraolishligi – uyumning suv bostirilganligi sababli keyinchalik neft olish to'xtatilgan qismidan qazib olingan neft miqdorining uning shu qismidagi boshlang'ich zaxirasiga nisbati.

Uyumning ishlatish sistemasini loyihalashda uning yakuniy neft beraolishlik koeffitsienti miqdorini tanlash murakkab vazifa hisoblanadi, chunki u ko'pgina omillarning ta'siri bo'yicha aniqlanadi. Ko'pincha yangidan ishga tushirilayotgan uyumlarni neft beraolishlik miqdorini tanlashda, geologik tuzilishi o'xshash ishlatilayotgan yoki ishlatilib bo'lingan uyumlardan olingan ma'lumotlar asos qilib olinadi.

Bundan tashqari loyihalash bosqichida qatlamni yakuniy neft beraolishlik imkoniyatini bashoratlash uchun uning qiymatiga ta'sir etadigan turli geologik-geofizik omillarni hisobga olish zarur.

Nisbatan bir tarkibli va har xil tarkibli terrigen kollektorlarning neft beraolishlik koeffitsientini η jinslarning o'tkazuvchanligi k_{na} va neftning harakatchanligiga μ_o bog'liqligi 11.1-rasmda ko'rsatilgan. Qatlamlarni bu yoki boshqa guruhga kiritish mezoni qilib uch ko'rsatkich – bo'linish koeffitsienti, qumlilik koeffitsienti va

mahsuldor gorizont tarkibidagi xarakterli qatchalar soni olingan. Nisbatan bir xil tarkibli ob'ektlarga bo'linish koeffitsienti 2,1 dan kam, qumlilik koeffitsienti 0,75 dan ortiq va kesimida xarakterli qatchalar soni uchtdan kam bo'lgan gorizontlar kiritilgan. Tuzilishi har xil tarkibli ob'ektlarga esa bo'linish koeffitsienti 2,1 dan ortiq, qumlilik koeffitsienti 0,75 dan kam, kesimida uchtdan ko'p xarakterli qatchalar bo'lgan gorizontlar kiritilgan.



11.1-rasm. Suv bosimli rejimda ishlatilayotgan, o'tkazuvshanligi turlisha bo'lgan, nisbatan bir tarkibli (a) va har xil tarkibli (b) terrigen g'ovakli kollektorlarda η ning μ_0 ga bog'liqligini ifodalaydigan grafiklar

Shunga qaramay, 11.1-rasmda keltirilgan grafiklarda neft beraolishlikning yakuniy qiymatiga ta'sir etadigan geologik omillar, shu jumladan, qatlamning geologik tuzilishi va quduqlarni joylashtirish to'ringning zichligi inobatga olinmagan.

Boshlang'ich balans zaxiralari 50 mln. t dan ortiq bo'lgan neft uyumlari uchun η ni aniqlash va tanlash uyumini ishlatishning turli variantlarini tuzish va geologik, gidrodinamik va iqtisodiy ma'lumotlarni hisobga olgan holda uning eng yaxshi variantini tanlash orqali amalga oshiriladi. Karbonatli kollektorlar uchun 11.1-rasm (b) dan foydalanish mumkin.

Rus olimi V.N. SHelkachev (1974) η ni aniqlashda quduqlar to'ringning zichligini ularning joylashishiga bog'liqligi orqali hisoblashni taklif etdi:

$$\eta = K_s e^{-aS},$$

bunda K_s – neftni siqib chiqarish koeffitsienti; S – quduqlar to'ringning zichligi, km^2/quduq ; a – qatlamning kollektorlik xususiyatlari va ularni to'yintiruvchi suyuqliklar xususiyatlariga bog'liq bo'lgan proportsionallik koeffitsienti; e – natural logarifmlar asosi.

Geologik tuzilishi o'xshash, ishlatishning so'nggi bosqichida bo'lgan va zaxirasi tugab borayotgan neft uyumi uchun dastlab η , K_s va S ning ma'lum qiymatlari bo'yicha neft uyumining proportsionallik koeffitsienti a aniqlanadi. So'ngra, hisoblab chiqilgan a koeffitsientdan foydalanib, yangi neft uyumi uchun K_s va S ning turli miqdorlari uchun η aniqlanadi.

Erigan gaz rejimli neft uyumlari uchun yakuniy neft beraolishlik koeffitsienti neftning qovushqoqligiga, qatlam neftining hajmiy koeffitsientiga, neftda gazning eruvchanligiga, qatlamning har xillik darajasiga bog'liq.

Umuman quyidagilarni ta'kidlash mumkin. Qovushqoqligi kam bo'lgan neftning qovushqoqligi yuqori bo'lganlariga nisbatan neft beraolishlik koeffitsienti yuqori bo'ladi, chunki: $\mu_n=0,4-25$ mPa·s bo'lganda η qariyb 0,65, $\mu_n=2,5-5,0$ mPa·s bo'lganda η 0,60 va $\mu_n=5,4$ mPa·s bo'lganda η 0,50 ga teng bo'ladi. SHuningdek, qatlamning suv o'tkazuvchanligi η ning o'lchamiga ta'sir ko'rsatadi: masalan, qatlamning suv o'tkazuvchanligi $0,2 \times 10^{-12}$ m³/(mPa·s) bo'lsa, η qariyb 0,43 ga, $(0,2 \div 0,4) \times 10^{-12}$ m³/(mPa·s) da esa η 0,53 bo'ladi va $0,4 \times 10^{-12}$ m³/(mPa·s) ga teng bo'lganda esa η 0,60-0,65 ga etadi.

Ma'lumki, hajmiy koeffitsienti yuqori bo'lgan neftli qatlamni ishlatishda qatlamning neft beraolishlik koeffitsienti kam bo'ladi va aksincha hajmiy koeffitsienti kam bo'lgan neftli qatlamni ishlatishda uning neft beraolishlik koeffitsienti yuqori bo'ladi. Nihoyat, gazning neftda eruvchanlik koeffitsienti yuqori bo'lgan neftli qatlamlarda η ning qiymati gazning neftda eruvchanlik koeffitsienti kam bo'lgan qatlamlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Neft hoshiyalari uchun neft beraolishlik koeffitsienti qiymati mahsulдор qatlamning kollektorlik xususiyatlariga, neft hoshiyasining vertikal bo'yicha qalinligiga va neftning qovushqoqligiga bog'liq holda 0,10-0,12 dan 0,20-0,25 atrofida o'zgaradi.

Geologik tuzilishi har xil tarkibli bo'lgan neft qatlamlarini samarali ishlatish va neft beraolishlikni yuqori darajaga ko'tarish uchun uyumni ikki bosqichda burg'ilashni loyihalash maqsadga muvofiq. Birinchi bosqichda – ishlatish va haydash quduqlari bir maromdagi siyrak to'r bo'yicha burg'ilanadi, ikkinchi bosqichda – zaxira (rezerv) quduqlar burg'ilanadi.

Birinchi bosqichda burg'ilangan ishlatish quduqlari qatlamning asosiy qismini ishga tushirishi va uyumni ishlatishning birinchi yillarida ehtiyojga yarasha neft chiqarilishini ta'minlashi lozim.

Zaxira quduqlari geologik ma'lumotlarga asoslangan holda qatlamning ishlamayotgan uchastkalarini qamrab olib, uni to'liq ishlatish maqsadida loyihalashtirilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Zaxira quduqlarini joylashtirishda qatlamga suv bostirish sistemasining takomillashtirishga yo'naltirilgan tadbirlar ham hisobga olinishi lozim.

Zaxira quduqlarining soni suv va neft qovushqoqligi nisbatiga, burg'ilanadigan quduqlar to'ringa zichligiga va qatlamning har xil tarkibdaligiga bog'liq.

Umuman zaxira quduqlarining soni uyumni geologik tuzilishining murakkabligiga qarab aniqlanadi. Tuzilishi nisbatan bir xil bo'lgan ishlatish ob'ektlaridagi uyumlar va qovushqoqligi yuqori bo'lmagan neft uyumlari uchun zaxira quduqlari fondi quduqlarning umumiy sonining 10% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Mahsulдор qatlamlar litologik tuzilishining har xillik darajasi va neft qovushqoqligi yuqori bo'lgan uyumlar bo'yicha quduqlarning zaxira fondi ularning asosiy fondining 30 % ni tashkil etishi mumkin. Zaxira quduqlari odatda suv haydash va uyumni ishlatish quduqlari kam bo'lgan uchastkalarda joylashtiriladi.

Demak, qatlamni ikki bosqichli burg'ilashning asosiy vazifasiga uyumni har tomonlama to'liq o'rganish, ishlatish sur'atini oshirish va yakuniy neft beraolishlikni ko'paytirish kiradi.

Texnik-iqtisodiy va gidrodinamik hisoblashlardan ma'lum bo'lishicha, qatlamning yuqori darajadagi neft beraolishligi bir qatorli, blokli va maydoniy suv bostirish sistemalarini loyihalash orqali amalga oshiriladi. Qatlamga jadal suv bostirish sistemasining ko'p qatorli ishlatish sistemasidan afzalligi qatlamlarning noqulay geologik-fizik xususiyatlari namoyonlanganda ko'zga tashlanadi.

Neft beraolishlik koeffitsientini oshirish uchun uyumni ishlatishning bunday jadal sistemalarining qovushqoqligi yuqori bo'lgan neft uyumlariga tadbiq etish ham maqsadga muvofiqdir.

12-bob

KONNI ISHLATISH JARAYONINI TARTIBGA SOLISH ASOSLARI VA GEOLOGIK NAZORAT

Uyumni ishlatish jarayonini samarali nazorat qilish va tartibga solishdan avval neft uyumidan foydalanish holati mukammal o'rganib chiqiladi. Buning uchun neft uyumining ishlatish holati o'rganilgan sanada quduqlarning ahvoli, ularning asosiy geologik-texnik ko'rsatkichlari, uyumning suvlanganlik darajasi va izobara xaritasida qatlam bosimining taqsimlanish xarakteri tahlil qilinadi.

Uyumni ishlatish holatining asosiy ko'rsatkichlarini o'rganish qatlamning ayrim uchastkalaridagi neft zaxirasining to'liq chiqarib olinganligini, qo'llanilayotgan ishlatish sistemasidan samarali foydalanilayotganligini baholash hamda uyumning neft beraolishlik koeffitsientini oshirish va neft chiqarib olishni kuchaytirish maqsadida uyumni ishlatishni tartibga solish bo'yicha tadbirlar belgilash imkonini beradi.

12.1. KONNING ISHLATISH JARAYONINI TARTIBGA SOLISHDAN ASOSIY MAQSAD

Neft va gaz uyumlarini *ishlatishni tartibga solish* deganda turli texnologik va texnik tadbirlar majmuasi yordamida uglevodorodlarni qazib olish jarayonining boshqarish tushuniladi. Tartibga solish sistemasi qatlam flyuidlarining yo'nalishini va filtratsiya tezligini maqsadga muvofiq ravishda o'zgartirish va zaxiralarni drenajlash uchun qulay sharoitlarni yaratishdan iborat. Bunday tadbir uyumning oxirgi ishlatish davrigacha amalga oshiriladi.

Neft va gazni qazib olish jarayoni doimo tartibga solib turiladi. Bunday tadbirning zarurligi quyidagi sharoitlarga qarab aniqlanadi.

Odatda uyumning tuzilishi to'liq o'rganilmagan bo'lsa, ishlatish tizimini asoslash razvedka sistemalarining siyrak to'ri ma'lumotlari bo'yicha bajariladi. SHuning uchun ham ishlatish sistemasi uyumning o'rtacha parametrlari asosida loyihalanadi va uning haqiqiy holatiga yaqinlashtirilgan geologik modeli bo'yicha tuziladi. Shu tufayli qabul qilingan ishlatish sistemasi ishlatish ob'ektining tuzilishini hamma detallariga to'liq javob beraolmaydi. SHuning uchun ham uyumni o'zlashtirish davrida loyihada ko'rilgan masalalarni qo'shimcha tadbirlar bilan to'ldirish kerak. Bunday tadbirlar uyumning tuzilishini puxtalik bilan o'rganish va uni ishlatishni tartibga solish uchun zarurdir.

Keyinchalik ishlatilayotgan neft uyumini vaqt o'tishi mobaynida o'zgarib turadigan murakkab dinamik sistema deb qaraladi. Kondagi neft zaxirasi olinaboshlangan sari ularni chiqarib olish sharoiti alohida uchastkalar va umuman uyum bo'yicha doimo o'zgarib, murakkablashib boradi. Natijada qatlamning faqat neft-gazli qismining qalinligi qisqaradi, quduqlar fondi kamayib, ularning holati o'zgaradi. Bunday sharoit avval qabul qilingan texnologik tadbirlarning doimiy rivojlanib borishini, uyumning ayrim uchastkalaridan va quduqlar oralig'idan ham neft qazib olishni taqazo etadi. SHuningdek, qazib olingan mahsulotni quduqlararo va uchastkalararo masofaga haydash zarur bo'ladi. Bulardan tashqari zonalar ta'siridan tashqarida joylashgan uchastkalarni va tegilmagan neft qoldiqlarini ishlatishga jalb etish choralarni belgilash, ya'ni zaxiralarni ishlatish vaqtida sharoit

doimiy o'zgarib turishini inobatga olgan holda, katta hajmdagi uyumni ishlatishni tartibga solish bo'yicha bir qancha tadbirlarni qo'llash zarur bo'ladi.

Neft uyumini ishlatishni tartibga solishning maqsadi oqilona ishlatish sistemalariga quyiladigan talablarga bo'ysunadi. Birinchi navbatda loyihada qayd etilgan ishlatish ob'ekti *neftni olish dinamikasini* tartibga solish yordamida zarur ma'lumotlar bilan ta'minlanishi kerak.

Uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida tartibga solish neft va gaz qazib olish borasida loyihaning eng yuqori darajasiga ko'tarilishga imkon berishi kerak. Bunday darajaga sistemani to'liq ishlatish orqali erishish mumkin. Uyumni ishlatishning II va III bosqichi oxirida ishlatishni tartibga solishning ko'lam judayam ortib ketadi, chunki bu vaqtda neft va gazni uzoq vaqt mobaynida eng ko'p miqdorda olib turishni ta'minlash va keyinchalik neft olish sur'atini kamaytirish masalasi hal etilishi kerak.

Uyumni ishlatishni tartibga solishdan kutilgan boshqa muhim maqsad loyiha koeffitsienti bo'yicha uyumdan neft olishga erishishdan iborat. Buning uchun uyumni ishlatishga topshirishdan boshlab, uni loyiha bo'yicha neft berishiga sharoit yaratilishi kerak. SHu boisdan uyumni ishlatishni tartibga solish chorasini belgilashda asosiy maqsad yer qa'ridan imkon boricha ko'p neft chiqarib olishga qaratilishi lozim.

Uyumni ishlatishni tartibga solishdan kutilgan yana bir maqsad qazilgan quduqlar fondidan eng ko'p foydalanish, neftni siqib chiqaruvchi omilni qatlamga haydash uchun sarf bo'ladigan harajatlarni kamaytirish, neft beraolishlikka zarar keltirmay, yo'lakay suvlarni chiqarib olish va b. orqali iqtisodiy ko'rsatkichlarni har tomonlama yaxshilashdan iborat.

Qatlamga ta'sir etishda uyumni ishlatishni tartibga solish haydash va chiqarish quduqlari orqali amalga oshiriladi. Haydash quduqlari orqali ishlatishni tartibga solishda haydalayotgan omil uyumning butunlay hajmiga to'liq ta'sir etadi. Chiqarish quduqlari orqali ishlatishni tartibga solishda uyumning butun hajmi sizdiriladi. Tabiiy rejimda uyumni ishlatishni tartibga solish uchun faqat chiqarish quduqlaridan foydalaniladi.

Ishlatish jarayonini boshqarishda aniq vazifalarni hal etish uchun tartibga solishning ko'p metod va usullaridan unumli foydalaniladi. Ishlatishni tartibga solishning ikki guruhi ma'lum:

- qabul qilingan ishlatish sistemasiga jiddiy o'zgartishlar kiritmay burg'ilangan quduqlar orqali uyumni ishlatishni tartibga solish;

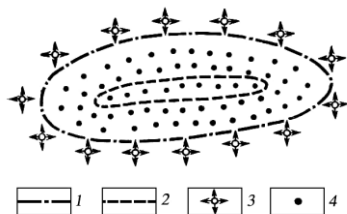
- ishlatish sistemasini o'zgartirib yoki uni takomillashtirib (yangi quduqlarni burg'ilash, uyumlarning yangi «kesish» chiziqlarini o'tkazish, haydash bosimini va ishlatish usulini o'zgartirish) tartibga solish.

Uyumni ishlatishni tartibga solishning metod va usullarini asoslash aniq geologik-geofizik sharoitlarga va printsiplarga qo'yilgan vazifalarga ko'ra tanlab olinadi va asoslab beriladi.

12.2. KONNI ISHLATISHNING TARTIBGA SOLISH PRINTSIPLARI

Konni ishlatishning *tartibga solish printsiplari* deganda ishlatish ob'ektida drenajlash jarayonini boshqarishning bosh yo'nalishli tadbirlaridan biri tushuniladi. Turli geologik-geofizik sharoitlarda o'ziga xos tartibga solish printsiplaridan foydalaniladi.

Uyumni ishlatishning tartibga solish printsiplari asosan ob'ektning geologik xususiyatlariga bog'liq (neftlilik chegaralarining nisbatan bir tekis siljishini ta'minlash, uyumning yuqori o'tkazuvchan qismini bo'laklarga «sun'iy kesish» yo'li bilan ildamroq ishlatish, ko'p qatlamli ob'ektlarni ishlatishda pastda joylashgan, yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamni ildamroq ishlatish, neftgazli uyumlarni ishlatishda gaz-neft tutash yuzasining holatini barqarorlashtirish va h.k.)

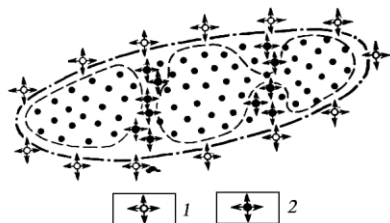


12.1-rasm. Tuzilishi bir xil tarkibli bo'lgan bir qatlamli ob'ektda neftlilik chegarasini bir me'yorda uzaytirish. Neftlilik chegaralari: 1 – boshlang'ish, 2 – joriy; 3 – haydash quduqlari, 4 – shiqarish quduqlari

Geologik tuzilishi maydon bo'ylab bir xil va uyumni ishlatish tabiiy suv bosimli rejimda bo'lgan, neftning qovushqoqligi kam, chegara tashqarisiga va ichiga suv bostiriladigan yoki uyumi keng tasmasimon bo'laklarga bo'lingan (qariyb 4 km) neft konlaridagi bir qatlamli ob'ektlar uchun neftlilik chegarasini yoki haydalayotgan suv frontini markaziy yig'uvchi quduqlar qatoriga bir me'yorda siljitish printsiplari qabul qilinishi mumkin (12.1-rasm).

Haydash quduqlarining suvni bir xilda qabul qila olishligi va chiqarish quduqlari debitining bir-biriga yaqinligi sababli qayd etilgan geologik sharoitlarda bunday printsiplarni amalga oshirish mumkin. Neftlilik chegarasining bir me'yorda siljib borishi qatlamda neftning eng kam yo'qotilishini ta'minlaydi. Boshqa geologik sharoitlarda, ya'ni chegaralarning bir me'yorda siljishining imkoniyati bo'lmagan sharoitda neft ko'p yo'qolishi mumkin.

Bir qatlamli ob'ektdagi neft qovushqoqligi kam va qatlam har xil jinslardan tarkib topgan bo'lsa, unga haydalayotgan suv fronti neftlilik chegarasining bir me'yorda tortilish printsiplari erishib bo'lmaydi. Bunga sabab mahsuldorligi yuqori va past bo'lgan qatlamlar zonasida joylashgan haydash quduqlarining suv qabul qila olishining va chiqarib oluvchi quduqlar debitining turlicha bo'lishidir. Hamma quduqlar debitini va ularning qabul qila olishini bir holatga keltirish amalga oshirib bo'lmaydigan vazifa hisoblanadi, chunki kam mahsuldor zonalarda joylashgan quduqlar debiti va qabul qila olish qobiliyatini yuqori mahsuldor zonalaridagi quduqlar darajasiga ko'tarish mumkin emas, ammo ularni yuqori mahsuldor zonalaridagi quduqlarda chegaralab qo'yish, uyumlarning neft berao'lishining umuman kamayishiga va ularni ishlatish muddatining cho'zilish ketishiga olib keladi.



Shuning uchun ham qayd etilgan geologik sharoitlarda uyumning nisbatan mahsuldor uchastkasini zudlik bilan ishga tushirishni nazarda tutish, uni tartibga solish printsiptidan foydalanish maqsadga muvofiq. Neftlilik chegarasini (chegara tashqarisiga yoki chegara ichkarisi suv bostirishda) yoki haydalayotgan suv frontining (chegara ichkarisiga suv bostirishda) chegarasini ildam siljitish, birinchi navbatda uyumni ishlatishni va qatlamning nisbatan mahsuldor uchastkalariga suv bostirishni hamda chegara suvi yoki haydalayotgan suv bilan uyumni «tabiiy»

12.2 - rasm. Uyumni sun'iy «kesish» shizidlari bo'ylab qatlamga suv haydash. Quduqlar: 1 – birinshi navbatdagi, 2 – ikkinshi navbatdagi; qolgan shartli belgilar izohi 12.1 rasmdan qaralsin

ravishda kesib, alohida bloklarga bo'lib yuborishni ta'minlaydi (12.2-rasm). Mazkur printsipti amalga oshirishda haydash quduqlaridan suv haydashni ko'paytirish va yuqori mahsuldor zonalarida joylashgan quduqlardan suyuqlikni chiqarib olish orqali «tabiiy kesish» jarayoni jadallashtiriladi.

Keyinroq «tabiiy kesish» zonalarida suvlangan chiqarish quduqlarining bir qismi haydash quduqlariga aylantiriladi. Buning natijasida uyumning kam mahsuldor qismlariga kuchli ta'sir etish yo'li bilan zaxiralarni chiqarib olish sur'ati oshiriladi.

Ko'p qatlamli ob'ektlar odatda chegara ichkarisiga suv bostirish yo'li bilan ishlatiladi. Bunday ob'ektlarni ishlatishni tartibga solishning eng ma'qul printsipti kesim bo'yicha hamma qatlamlarni bir xil tezlik bilan ishlatish hisoblanadi. Bunda kesim bo'yicha neftlilik chegarasi va uyumga haydalayotgan suv fronti bir me'yorda oldinga surilib boradi. SHuni qayd etish lozimki, ishlatish ob'ektining qatlamlari maydon bo'ylab bir xil tarkibli va mahsuldor bo'lgan taqdirdagina bu printsipti qo'llash imkoniyati yuzaga keladi. Ammo bunday sharoitlar tabiatda kam uchraydi. Ko'pincha ko'p qatlamli ob'ektlarda hamma qatlamlar yoki ularning bir qismining muhim litologik-kollektorlik xususiyatlari o'zgaruvchan bo'ladi. Bundan tashqari ular bir-birlaridan o'tkazuvchanligi bilan ham farqlanadilar. Tuzilishi bir xil bo'lmagan shunga o'xshash ob'ektlarni tartibga solishda printsiptial yondoshish uchun ularning litologik-kollektorlik xususiyatlari va qatlamlarni tashkil etgan jinslarning geologik jihatdan har xilligi xal etuvchi rol o'ynaydi.

Ko'pincha ko'p qatlamli ob'ektning kesimi bo'yicha qatlamlarning qalinligi va o'tkazuvchanlik qobiliyati pastdan yuqoriga tomon ortib boradi. Bunday sharoitlarda pastdagi har qaysi qatlamni uning yuqorisida joylashganiga nisbatan *tez ishlatish printsipti* ahamiyatga ega. Ya'ni, dastlab ostki qatlamlar ishga tushiriladi, yuqoridagi qatlamlar esa asta-sekinlik bilan jalb etilib, ularni to'liq ishlatish imkoniyati yaratiladi. Suv bostirish jarayonida pastki qatlamdan foydalanishni to'xtatish uchun dastlab chiqarish quduqlari, so'ngra haydash quduqlari to'xtatiladi. Shu yo'l bilan ishlatilayotgan quduq faoliyati to'xtatilib, keyin uning ustidagi qatlamni ildam ishlatishga o'tiladi. Binobarin, shunday usul bilan qatlamni pastdan yuqoriga tomon ishlatish tezligining ortib borishiga erishiladi. Bunday printsipt Rossiya'dagi Romashkin konida sinab ko'rilgan.

Ko'p qatlamli ob'ektlarda mahsuldorligi turlicha bo'lgan qatlamlar kesimda hech qanday qonuniyatga bo'ysinmagan holatda joylashadi. Bunday sharoitda eng mahsuldor va uyumning asosiy zaxirasini o'zida saqlagan qatlam, ob'ekt kesimining

qanday qismida joylashganidan qat'iy nazar, *oldinroq ishlatish printsipiga* amal qilgan holda ishlatiladi. Bir vaqtning o'zida uyumni ishlatishni tartibga solishdan maqsad asosiy qatlam ostida yotgan qatlamlardan foydalanishni imkon boricha jadallashtirishdan iborat. Yuqoridagi asosiy qatlamlarning suvlanishi paytida pastki qatlamlardan imkon qadar ko'proq mahsulot olishga harakat qilish lozim. Chunki ob'ektning yuqorida va oraliqda joylashgan qatlamlarini izolyatsiyalash metodlari unchalik ishonchli bo'lmagani sababli, qatlarni oxirigacha ishlatish murakkablashgan sharoitlarda amalga oshiriladi. Qayd etilayotgan printsip Romashkin konining D₁ gorizontida amalga oshirilgan. Ob'ektning eng yuqorisida joylashgan qatlarning kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo'lib, u deyarli hamma yerda uchraydi, unda ob'ekt zaxirasining 45 % mujassamlashgan. Pastdagi qatlamlar har xil tarkibli bo'lib, zaxiralari kam va o'tkazuvchanligi yomon. Bunday sharoitda qatlarga yuqori sur'atda ishlov berish va pastki qatlamlardagi zaxiralarni chiqarib olishni jadallashtirish tavsiya etilgan.

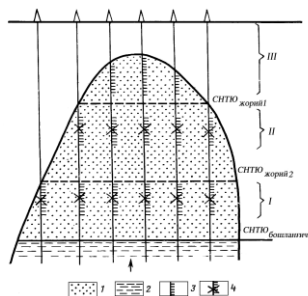
Neftlilik qavatiga katta, tuzilishi keng bo'lgan uyumlarda neft asosan ostki suvlar bilan siqib chiqariladigan bo'lsa yoki suv bostirish natijasida suv-neft tutash yuzasi ko'tarilib ketsa, bunday sharoitda ishlatishni tartibga solishning suv-neft tutash yuzasini uyumning hamma maydoni bo'ylab bir me'yorda ko'tarilishini ta'minlaydigan printsipidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu jarayon suv-neft tutash yuzasining yuqoriga asta-sekin ko'tarilishi va chiqarish quduqlarining eng ma'qul rejimda ishlayboshlashi paytida quvurni kesim bo'yicha ketma-ket yuqoriga o'tkazib perforatsiyalash orqali amalga oshiriladi (12.3-rasm).

Gaz-neft uyumlarini ishlatishni tartibga solish printsipini aniqlashda qatlamdagi neftni gazdan ko'ra suv bilan to'liq siqib chiqarish afzalligini hisobga olish zarur. Bunda siqib chiqarish gaz qalpog'ining kengayishi hisobiga bo'ladi. Shuning uchun chegara suvlari tabiiy faol bosimga ega bo'lganda yoki chegara bo'ylab suv bostirilganda gaz-neft tutash yuzasi sathining qo'zg'almasligini, suv-neft tutash yuzasining bir me'yorda ko'tarilishini va neftlilik chegarasining siljishini ta'minlaydigan uyumning ishlatishni tartibga solish printsipi amalga oshiriladi.

Gaz-neft tutash yuzasining qo'zg'alib ketmasligini ta'minlash uchun gaz qalpog'idan gaz olish jarayoni tartibga solinadi. Gaz qalpog'idagi bosim hamma vaqt uyumning neftli qismidagi bosimga teng bo'lishi kerak (gazni ortiqcha miqdorda olish gaz-neft tutash yuzasining ko'tarilib ketishiga, ya'ni neftning gaz qalpog'iga kirib kelishiga sabab bo'ladi, keyinchalik esa bunday neftning ko'p qismini gaz qalpog'idan chiqarib bo'lmaydi).

Gaz-neftli uyumlarga *to'siqli suv bostirish*¹ qo'llanilganda qatlarning neft va gazga to'yingan qismlari oralig'ida yaxlit suv to'sig'ini barpo etish ishlatishni tartibga solishning tamoyilli yo'nalishi hisoblanadi.

¹ To'siqli suv bostirish deganda neft -gazli yoki neft -gazkondensatli uyumlarga ta'sir etish usuli tushuniladi. Uyumdagi hamma flyuidlarni chiqarib olish samaradorligini oshirish maqsadida neftli va gazli (gazkondensatli) uyum qismlarini ajratish uchun gazneftli zona oralig'ida joylashgan quduqlardan qatlarga suv haydaladi.



12.3 - rasm. Massiv uyumni ishlatish jarayonida perforatsiyalash intervallarini ketma ket ko'shirish. Kollektorlar: 1 – neftga to'yingan; 2 – suvga to'yingan; 3 – perforatsiyalash intervallari; I, II, III – perforatsiyalashning ketma ketlik bosqishlari

olinmayotgan davrda qatlamdagi bosimning maksimal miqdorda saqlab qolishdir. Mazkur printsipni amalga oshirish uchun uyumning hajmi bo'yicha bosim muvozanatlanadi. Bunday jarayon uyumning turli joylarida joylashgan chiqarish quduqlaridan gaz olish bilan amalga oshiriladi.

Gaz uyumining suv bosimli rejimda³ ishlatishni tartibga solish printsipi gaz-suv tutash yuzasining bir me'yorda ko'tarilishini va gazlilik chegarasining siljishini ta'minlashga hamda suvning o'tkazuvchan qatchalar bo'ylab ildamroq harakatlanishiga yo'l qo'ymaslikka qaratilgan. Bunday printsip quduqlarning suvlanish dinamikasiga ta'sir etishi orqali amalga oshiriladi, bunda qatlam tuzilishining har xilligi hisobga olinadi.

12.3. KONNING ISHLATISH SISTEMASINING TAKOMILLASHUVI YOKI O'ZGARISHI BILAN BOG'LIQ BO'LGAN TARTIBGA SOLISH METODLARI

² Gaz bosimli rejim neft uyumining ishlash rejimi hisoblanadi. Bunda gaz qalpog'ida yig'ilgan gaz bosimi ta'sirida neft quduqqa siqib chiqariladi. Struktura qanotlarida joylashgan neft uyumidagi bosimning oshishidan gaz qalpog'i kengayadi va pastda joylashgan neft uyumiga bosim bilan ta'sir ko'rsatadi. Qatlamning bosimi pasayganda neftdan ajraladigan gaz pufakchalari gravitatsion kuch ta'sirida yuqoriga harakatlanib, gaz qalpog'iga borib qo'shiladi, natijada uning massasi ortib, qatlam bosimining pasayish sur'atini kamaytiradi. Gaz bosimli rejimda chegara suvlari ham harakatga keladi, uning tezligi doimo chegara gazlari tezligidan kam bo'ladi. Gaz bosimli rejimda neft uyumi va gaz qalpog'ining dinamik qatlam bosimi uzluksiz ravishda pasayib boradi va bu o'z navbatida quduq sarfining pasayib ketishiga sabab bo'ladi.

³ Suv bosimli rejim deganda neft konlarini ishlatish paytida chegara suvining bosimi ta'sirida neftni qatlamdan siqib chiqarish rejimi tushuniladi. Suv bosimli rejim ikki xil bo'ladi: 1) tarang suv bosimli; 2) qat'iy suv bosimli. Neft koni qatlamning yer yuzasiga chiqqan joydan qancha uzoqda joylashsa, qatlam bosimi shuncha yuqori bo'ladi va uning uzoq vaqt mavjud bo'lishiga sharoit yaratiladi. Qatlam bosimining pasayishi quduq sarfining kamayishiga olib keladi.

Konni ishlatishni loyihalashtirishda uni geologik tuzilishining xususiyatlari etarlicha o'rganilmagan bo'lsa, uyumdan bir qancha vaqt foydalanilgandan so'ng uning texnologik ko'rsatkichlari loyihadagidan ancha farq qilishi mumkin. Qabul qilingan texnologik qarorlar ob'ektning ayrim uchastkalarining va qismlarining tuzilishiga to'liq javob bermasligi oqibatida shunday tafovutlar kelib chiqadi. Masalan, mahsuldor qatlamlarning tuzilishi va tarkibining har xilligi sababli ob'ektning katta uchastkalari yoki ayrim qatlamlari ishlatishga butunlay jalb qilinmay qoladi. Ularga linzasimon va boshi berk zonalar, kam mahsuldor qatlamlar, haydash quduqlaridan ancha uzoqda joylashgan uchastkalar, quduqlar oralig'idagi uchastkalarda mavjud tortiluvchi qatorlar va b. (12.4-rasm) misol bo'laoladi.

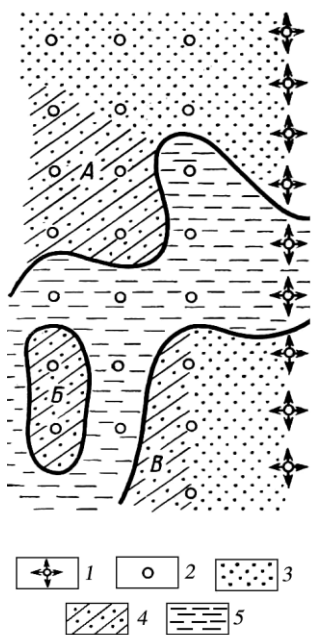
Bunday holda uyumni ishlatishni tartibga solishni takomillashtirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqiladi, ayrim hollarda esa, avval qabul qilingan ishlatish sistemasini tubdan qayta o'zgartirish zarur bo'ladi. Ishlatish sistemasini takomillashtirish choralari maxsus ilmiy-tadqiqot tashkilotlari tomonidan ishlab chiqiladi va loyiha hujjatini tayyorlashda mualliflik nazorati orqali asoslab beriladi; agarda sistemani tamomila o'zgartirish zarur bo'lsa, qo'shimcha loyiha hujjati tuziladi.

Uyumni ishlatish sistemasini takomillashtirish tadbirlariga quyidagilar mansub:

- loyihada qayd etilgan quduqlar zaxirasi hisobiga ayrim uchastkalarda quduqlar to'rini zichlashtirish;
- qatlamga haydalayotgan suv frontini chiqarish quduqlariga yaqinlashtirish maqsadida yangi haydash quduqlarini burg'ilash yoki ayrim suvlangan quduqlardan suv haydash qudug'i sifatida foydalanish;
- o'choqsimon^{x)} suv bostirishni tashkil etish;
- filtratsiya oqimlari yo'nalishini o'zgartirish va davriy suv bostirish.

Uyumni ishlatishni tartibga solishning aniq sharoitlari uchun eng samarali tadbirlarni tanlashda ob'ektning geologik tuzilishini o'ziga xos xususiyatlariga va uning ishlatishni joriy holatiga e'tibor beriladi.

Yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan kollektorlarning linzasimon uchastkalarini ishga tushirish uchun suv bostiriladigan joylar yaratiladi. Bunda ayrim chiqarish quduqlaridan haydash quduqlari sifatida foydalaniladi yoki zaxiradagi maxsus quduqlar burg'ilanadi.



12.4-rasm. Qatlamning tuzilishi zona bo'yicha har xil bo'lganda uyumni ishlatishda maydonning qamrab olinishi. Quduqlar: 1 – haydash qudug'i; 2 – shiqarish qudug'i; qatlamning yuqori o'tkazuvchan qismlari: 3 – qatlamni ishlatishda qamrab olingan qismi, 4 – qatlamni ishlatishda qamrab olinmagan qismi (A – to'silgan ushastkalar; B – linzalar; V – boshi berk zonalar); 5 – qatlamning kam o'tkazuvchan qismlari

Qatlamning o'tkazuvchanligi kam bo'lgan uchastkalarini ishlatish uchun suv bostirish manbalari tashkil etiladi, zaruriyat bo'lganda esa haydashning yuqori bosimidan foydalaniladi. O'choqsimon suv bostirish uchun qaziladigan quduqlarning joylashadigan joyi uyumnining yuqori va past o'tkazuvchan kollektorlar bilan band bo'lgan qismlari o'lchamlarining o'zaro nisbatiga bog'liq holda tanlanadi. Yuqori mahsuldor kollektorlar yaxshi rivojlangan bo'lsa, o'choqsimon suv bostirish quduqlarini ularning atrofiga, ya'ni mahsuldorligi kam bo'lgan kollektorlar chegarasiga yaqin joyda joylashtirish maqsadga muvofiq

sanaladi. Agar uchastkada mahsuldorligi kam kollektorlar ko'p bo'lsa, suv bostirish o'choqlari bevosita ular tarqalgan zonalarida tashkil etilishi kerak.

Suv haydash frontidan uzoqda joylashgan maydon uchastkalarini ishlatishni jadallashtirishning bir qancha yo'llari mavjud. Bulardan biri haydalayotgan suv bosimini oshirish orqali haydash va chiqarish zonalarini oralig'idagi bosimning farqini ko'paytirishdan iborat. Ikkinchi yo'li chiqarib oluvchi quduqlar tubidagi bosimni kamaytirishdir. Tabiiy yoki sun'iy suv bosimli rejim sharoitida chiqarish quduqlari tubidagi bosimlar qiymati teng bo'lganda katta depressiya hosil bo'ladi, shu sababli tashqi qatorda joylashgan quduqlarning debiti ortiqroq bo'ladi. Navbatdagi qatorda joylashgan quduqlarda maydon markaziga tomon qatlamning dinamik bosimining kamayib borishi sababli depressiya va quduqlarning debiti kamayib boradi. Bu esa ishlatishga kiritilmay qolgan uchastkalarining paydo bo'lishiga olib keladi. Bunday uchastkalarni ishlatishga jalb etish uchun tashqi qatordagi quduqlardan flyuid olishni cheklash zarur. Bu o'z navbatida ichki qatorlardagi quduqlarda qatlam bosimining ortib ketishiga imkoniyat yaratadi. Ammo shuni nazarda tutish lozimki, tashqi qatordagi quduqlarda quduq tubi bosimini kamaytirish ob'ekt bo'yicha bir yilda olinadigan neft miqdorini kamaytirib yuboradi. Tashqi qatordagi quduqlarga suvning yaqinlashib kelishi davrida undan suyuqlik olishni cheklash lozim, bunda suvning siljish chegarasini tartibga solish va yo'lakay suvlarni chiqarishni kamaytirish mumkin bo'ladi. Ishlamayotgan ichki uchastkalarni ishga solishning uchunchi yo'li, ular atrofiga qo'shimcha kesuvchi qatorlarni yoki suv bostirish o'choqlarini tashkil etishdan iborat.

Ishlatilmayotgan uchastkalarni ishga solishning bunday usullari ko'p hollarda eng samarali hisoblanadi. Chunki bunday usul chiqarish quduqlarining hamma qatorlari tubida past bosimni saqlab turishga imkoniyat yaratadi.

Qatlamlarning quduqlar oralig'idagi ishlaymaydigan zonalarini ishga solishning samarali metodlaridan biri filtratsion oqimlarning yo'nalishini o'zgartirishdan iborat. Bunday o'zgartirishlar turli yo'llar bilan amalga oshiriladi: haydash quduqlar guruhiga suvni navbat bilan haydashni cheklab yoki to'xtatib qo'yib, yoiniki yo'nalishi turlicha bo'lgan uyumni kesib o'tuvchi qatorlar yordamida maqsadga erishiladi. Agar qo'llanilayotgan ishlatish sistemasini takomillashtirishga qaratilgan tadbirlar qatlamda sodir bo'layotgan jarayonlarni boshqarish uchun etarli bo'lmasa, ishlatish sistemasini tubdan o'zgartirish zarur bo'ladi. Bunday o'zgartirishlar quyidagi tadbirlarni alohida yoki aniq qo'shib bajarishni nazarda tutishi mumkin:

- quduqlar to'rini har tomonlama zichlashtirish;
- ko'p qatlamli ob'ektni qalinligi kichikroq ob'ektlarga ajratish;
- suv bostirish turini almashtirish;
- suvni haydash bosimini ancha ko'paytirish va b.

12.4. KONNING ISHLATISH HOLATINING ASOSIY KO'RSATKICHLARI

Qatlamning ishlatish holatini aniq tasvirlash uchun reja – diagramma tuziladi.

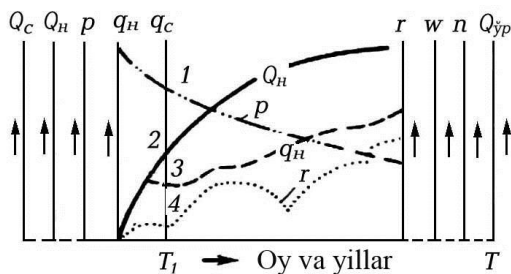
Reja – diagramma qatlamning ustki qismi bo'yicha tuzilgan struktura xaritasi bo'lib, unda shartli belgilar bilan ma'lum sana bo'yicha quduqlarning quyidagi toifasi ko'rsatiladi:

- 1) foydalanilayotgan, toza neft va suvli neft berayotgan quduq;
- 2) suvlanganligi sababli ishlatishdan to'xtatilgan quduq;
- 3) gaz berishga o'tganligi sababli ishlatishdan to'xtatilgan quduq;
- 4) zaiflashgani sababli ishlatishdan to'xtatilgan quduq;
- 5) sinash chog'ida suv bergan quduq;
- 6) sinash jarayonida gaz bergan quduq;
- 7) qatlamning kollektorlik xususiyatlarining yomonlashishi sababli sinash paytida mahsulot bermagan quduq;
- 8) haydash qudug'i;
- 9) pezometrik, kuzatish va sh.o'. quduqlar.

Bunday diagrammadan foydalanib qatlamning ma'lum sanadagi ishlash holati to'g'risida to'liq ma'lumot olish mumkin. Uyumni ishlatish holatining o'zgarish dinamikasini aniqlash maqsadida turli sanalar uchun shunday diagrammalar tuziladi.

Qatlamning ishlatish grafigi uyumdan foydalanish dinamikasi va uning ishlatish holatining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. 12.5-rasmda uyumdan foydalanish dinamikasini tavsiflovchi ba'zi bir ko'rsatkichlar uchun sxematik egri chiziqlar aks ettirilgan.

Qatlamni ishlatish jarayonida unda yuzaga kelayotgan o'zgarishlarni grafikda tasvirlab, qatlamning ayrim funktsiyalari o'rganiladi va ularning o'zaro bog'liqligi aniqlanadi.



12.5 rasm. Qatlamni ishlatish grafigi (sxemasi): Q_s – shiqarib olingan suyuqlikning jami miqdori, t; Q_n – shiqarib olingan neftning jami miqdori, t; r – oʻrtasha qatlam bosimi, MPa; q_n – shiqarib olingan neftning joriy miqdori, t; q_s – shiqarib olingan suvning joriy miqdori, t; r – gaz omili, m^3/t ; w – shiqarib olingan hamma suyuqliklar miqdoriga nisbatan suvning miqdori, %; n – ishlatilayotgan quduqlar soni; $Q_{o'r}$ – shiqarib olinayotgan neftning bir quduqqa toʻgʻri keladigan oʻrtasha sutkalik miqdori, t; T_1 , T vaqt.

ishlatish jarayonida yuzaga keladigan oʻzgarishlarni ifodalaydigan qoʻshimcha egri chiziqlar chiziladi. Keyinroq, qatlamdagi bosimlarning qanday taqsimlanganligini oʻrganish uchun izobara xaritasi tuziladi. Xaritani tuzishda chuqurlik monometri bilan oʻlchangan qatlam bosimi, qatlamning suv sathi oʻlchovlari, shuningdek, pezometrik va kuzatuv quduqlari maʼlumotlaridan foydalaniladi.

Quduqning unumdorligining va suvlanish holatining oʻzgarishini tavsiflashda uning boshlangʻich, joriy va umumiy debitini ifodalaydigan xarita tuziladi. Mazkur xaritani tuzish markazi quduq joylashgan nuqtada boʻlgan aylanani chizish bilan boshlanadi. Aylana radiusi (masshtab boʻyicha) $\pi r^2 = Q$ formula boʻyicha aniqlanadi va bunda aylana maydoni quduqning debiti Q ni ifodalaydi (masshtab boʻyicha). Suvlanishni tavsiflash uchun aylana maydoni 100% suvlangan deb qabul qilinadi. Masalan, 25% suvlanishga teng boʻlsa unga 90° li yoy toʻgʻri keladigan sektor maydoni toʻgʻri keladi.

Mazkur xaritalarda neftlilikning boshlangʻich va joriy chegaralari aks ettiriladi.

2.5. KONNING ISHLATISH JARAYONIDA BAJARILADIGAN GEOLOGIK NAZORAT

Konning ishlatish jarayonining kon-geologik nuqtai nazardan nazorat qilish neftni yer qaʼridan chiqarib olish jarayonini oʻrganish va tahlil qilishdan, neftni chiqarib olish dinamikasiga va neft uyumining suvlanishiga, zaxiralarni butkul chiqarib olishga taʼsir etadigan omillarni va ishlatish jarayonini toʻliq tavsiflaydigan boshqa koʻrsatkichlarni aniqlashdan iborat.

Berilgan abstsissa oʻqi uchun ayrim funktsiyalar ordinatasini grafikka tushirish (mas. T_1 vaqt uchun) yoʻli bilan bir qator grafiklar hosilalari tuziladi. Bular bosim bilan ayni paytda chiqarib olingan neft orasidagi bogʻliqlikni (1 va 3 nuqtalar), bosim bilan qazib olingan neftning umumiy miqdori orasidagi bogʻliqlikni (1 va 2 nuqtalar), hozirgi kunda olingan neft miqdori bilan gaz omili orasidagi bogʻliqlikni (3 va 4 nuqtalar) va sh.oʻ. larni tavsiflaydi. Abstsissa oʻqining boshqa koʻpgina nuqtalari (T_2 , T_3 va sh.oʻ. nuqtalar) uchun yuqorida qayd etilgan nisbatlarni hisobga olmasdan, qatlamning

Konni ishlatishni nazorat qilish samarasi asosan sanoat – tajriba va konchilik tadqiqotlarining hajmi va ularni muntazam ravishda bajarilishiga bog'liq. Bunday tadqiqotlar natijasida neftning yer qa'ridan to'liq chiqarib olinishiga ta'sir etadigan turli omillar aniqlanadi. Bularga quduqlar to'ring zichligining uyumning neft beraolishligiga va neft olish sur'atiga ta'siri, gidrodinamika metodlari bilan yer qa'ring chuqur qismlarida tadqiqotlar o'tkazish, turli konchilik tadqiqotlarini (quduq debitini o'lchash, quduqning qabul qilaolishligi, suvlanganligi va h.k.) amalga oshirish, neft va suvning kimyoviy tarkibini tahlil qilish, radiometrik tadqiqotlar o'tkazish, sarf o'lchagich va miqdor o'lchagichlar yordamida qatlamlarning ishlatilganlik darajasini aniqlash va b. tadqiqotlar mansub.

Konda o'tkaziladigan geofizik tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega. Bular yordamida turli texnik mustahkamlash (quvurlar birikmasi ortida suyuqliklar harakatlanishi kuzatilganda, mustahkamlash quvurlari birikmasi buzilganda, sementning ko'tarilgan balandligini aniqlashda va sh.o') va geologik-kon masalalari (ayniqsa bir va har xil tarkibli qatlamlarga suv bostirishni nazorat qilish masalasi) hal etiladi.

Qatlamlarga suv bostirish tadqiqotlari majmuasining asosini impulsli neytron metodlari tashkil qiladi. Mazkur metodlarning qo'llanishi qatlamlarga suv bostirishning o'ziga xos xususiyatlarini belgilash, uyumni ishlatishni nazorat qilish imkoniyatini yaratadi va suvlangan qatlamlarni samarali izolyatsiyalashni ta'minlaydi.

Konni ishlatishning jadal sistemalaridan foydalanishda suv bostirishning o'choqsimon va maydoniy xillarini qo'llash samarali bo'lib, uni nazorat qilishda rang, izotop va b. qo'shilgan suyuqliklar ishlatiladi. Bajarilgan ishlarning natijalari neft konlari geologiyasining bir qator masalalarini hal qilishda va uyumlarni ishlatishning nazorat etishda qayd etilgan metodlarning imkoniyatlari kattaligidan darak beradi.

Mazkur metodlar ishlatish ob'ektidagi qatlamlar oralig'idagi haydash va ishlatish quduqlari oralig'idagi bog'liqliklarni, shuningdek, gidrodinamik bog'liqliklarni baholash imkonini beradi. Bundan tashqari ular yordamida quduqqa haydalayotgan suvning anomal tezlikda harakatlanayotgan uchastkalarini, qatlamlarning foydali qalinligini aniqlash, turg'un zonalar va suv bostirilgan zonalarda tegilmagan neft qoldiqlarini topish hamda qatlamlarning to'g'ri taqqoslanganligini va uyumning bostirilgan suv bilan qamrab olinganligini baholash mumkin bo'ladi.

Shunday qilib, kon-geofizik tadqiqotlarning radiometrik va boshqa metodlaridan olingan ma'lumotlar konda bajarilgan geologik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar bilan birgalikda suv-neft tutash yuzasining holatini aniqlashga va neftlilik chegaralarini muntazam kuzatib borishga, suyuqlikni qatlamdagi harakatlanish yo'nalishini va tezligini aniqlashga imkon beradi. Shuningdek, mazkur metodlar yordamida uyumning ishlatilmayotgan qatlamlari va uchastkalari va neftlilik chegarasi ortiga neftni oqib kelishi belgilanadi. Uyumni ishlatishning turli bosqichlarida uning suv bostirilgan uchastkalarining hajmi va neft beraolishlik koeffitsientini aniqlashga imkon beradigan bir qator parametrlar belgilanadi hamda quduqni texnik holati va uni suvlanganligi bilan bog'liq turli masalalar hal etiladi.

Qayd etilgan metodlardan atroflicha foydalanib, yer qa'ridan neftni samarali va to'liq chiqarib olish uchun ishlatish sistemasini yaxshilash borasida zarur bo'lgan tadbirlar asoslab beriladi.

12.5.1. Konning ishlatish bosqichlari va tavsifi

Konning ishlatish jarayonining quyidagi to'rt bosqichi mavjud:

Birinchi bosqich – ishlatish ob'ektini sanoat miqyosida o'zlashtirish bosqichi sanaladi. Bu bosqichda kon kam suvlangan paytda undan neftni chiqarib olish ortib boradi. Asosiy fondagi quduqlar burg'ılanadi va uyumga suv bostirish sistemasi o'zlashtiriladi. Loyiha bo'yicha neft olish eng yuqori darajaga etganda birinchi bosqich tugaydi.

Ikkinchi bosqichda neftni chiqarib olishning yuqori darajasi muntazam ushlab turiladi, quduqning suvlanishi ortib boradi va neftni quduqdan favvorali olishdan nasos yordamida olishga o'tiladi. Bosqich so'nggida neft zaxirasining 40-70% chiqarib olinadi.

Uchinchi bosqichda neft olish ancha kamayadi. Qazib olinayotgan mahsulotda suv miqdori ortadi, quduqlarning bir qismi ishlashdan to'xtaydi. Bosqichning oxirida neft zaxirasining 80-90% qazib olinadi. Quduqlarning ko'p qismi mexanizatsiya yordamida ishlash usuliga o'tkaziladi.

To'rtinchi bosqichda konni ishlatish tugaydi, neftning debiti eng past darajaga tushadi. Hamma quduqlar va chiqarib olinayotgan mahsulotlar yuqori darajada suvlanadi. Bu bosqichda neft bera olishlikning yuqori koeffitsientiga erishish uchun suyuqlik olish jadallashtiriladi.

Uyumni ishlatishning uchinchi va to'rtinchi bosqichi neft olish darajasining pasayishi bilan tavsiflanadi va uyumni ishlatishning so'nggi davriga to'g'ri keladi.

12.5.2. Uyumning suvlanish dinamikasini tahlil qilish

Neftni suv bilan siqib chiqarishda joylashishining geologik sharoitlari va xususiyatlari qatlamning suvlanish darajasiga kuchli ta'sir etadi. Odatda neft uyumlarida birinchi navbatda qatlamning eng o'tkazuvchan zonalar va linzalari suvlanadi, qatlamning o'tkazuvchanligi sust bo'lgan uchastkalarida suvning harakatlanishi judayam sekin kechadi.

Tagidan ostki suvlar bilan chegaralanadigan, massiv tipidagi uyumlarda suv-neft tutash yuzasining asta-sekin yuqoriga ko'tarilishiga qulay sharoitlar yuzaga keladi, lekin ayrim paytlarda suv konuslari ham tarkib topadi.

Qovushqoq neftli uyumlardagi, shuningdek, tarkibi har xil qatlamlardagi neft uyumlarining suvlanishi bir xilda bo'lmaydi.

Qatlam sharoitida qovushqoqligi turli nisbatda bo'lgan neftli va suvli uyumlarning suvlanish dinamikasi har xil bo'ladi. Neft va suv qovushqoqligining o'zaro nisbati (μ_o) 3-4 dan katta bo'lmagan uyumlarda suvsiz davr uzoq davom etadi va uyumni ishlatishning uchinchi davrining ikkinchi yarmidan boshlab uning suvlanishi jadallashadi. $\mu_o > 4$ bo'lganda suvsizlik davri qisqa davom etadi,

ishlatishning birinchi-ikkinchi bosqichida suvlanish darajasi tez ortadi, uyumning suvlanishi 70-90%^{x)} ga etganda neftni uzoq muddat davomida chiqarib olish mumkin bo'ladi.

Qatlarning tuzilishi har xil tarkibli bo'lganda suvlanishi murakkablashadi. Bunday holatda mahsulotning suvlanishini ozroq kamaytirish uchun quduqlarning zichroq to'ridan foydalaniladi. Noqulay sharoitlar $\mu_0 > 10$ bo'lgan uyumlarda kuzatiladi. Bunday uyum tez suvlanadi, mahsulotdagi suvning miqdori 80-90% ga etadi, quduqlarni ishlatganda neft uzoq vaqt suv bilan birga chiqadi. Binobarin, quduqlarni to'liq suvlanishigacha (suvlanish 97-99% dan kam bo'lmaganda) ishlatish, ayniqsa uyumning qiyiqlanish zonasida va neftlilik chegarasining tortilish zonalarida joylashgan quduqlar uchun foydali hisoblanadi. Masalan, Volga-Ural neft-gazli rayonida 80% dan ortiq suvlangan quduqlardan uzoq vaqt davomida foydalanib kelingan.

Ma'lumki, quduqning suvlanishi 80% dan ortgach, har bir quduqdan olingan neft miqdori shu quduqni to'liq ishlatish davrida olingan neftning faqat 5-10%ini tashkil etadi (mas, AQShdagi Velli konida bundan ancha ko'p neft olingan). Suvlanish 95% dan ortganda esa, umumiy chiqarib olingan neftning taxminan 1,5% olingan. Ishlatilayotgan quduqlar fondi 80% dan ortiq suvlanganda ularni 3,6-5,3 yil mobaynida ishlatish mumkin.

Suvlangan quduqlarni tezkor ishlatish juda katta foyda keltiradi. Bajarilgan tadqiqotlar suvlangan, qovushqoqligi kam bo'lgan neftli qatlamlarning neft beraolishligi boshqalariga qaraganda 2-3, hattoki 10-12% ga ortganligini ko'rsatdi.

12.5.3. Konning ishlatish sur'atini tahlil qilish

Konning ishlatish sur'ati deb uyumdan bir yil mobaynida olingan suyuqlik miqdoriga aytilib, boshlang'ich chiqarib olinadigan neft zaxirasiga (yoki boshlang'ich balans zaxirasiga) nisbatan foizda ifodalanadi. Keyinroq bajarilgan tahlil natijalariga qarab konni ishlatish sur'ati boshlang'ich olinadigan neft zaxirasiga nisbatan ko'rib chiqiladi.

1988 yilda konning ishlatish sur'atini bir yilda 10-12% gacha etkazish maqsadga muvofiq, deb qabul qilingan. Ammo bunday ishlatish sur'atiga o'lchami katta bo'lmagan, geologik tuzilishi qulay bo'lgan yoki foydali tabiiy suv bosimli rejimdagi uyumlarga suv bostirish orqali erishish mumkin.

Geologik tavsifi o'rtacha ko'pgina uyumlarda boshlang'ich chiqarib olinadigan neft zaxiralaridan odatda yiliga 6-8% olinadi. Kollektorlarining o'tkazuvchanligi kam, neftning qovushqoqligi yuqori darajada (4-5 mPa-s dan ortiq) bo'lgan uyumlardagi qatlamga jadal sur'atda ta'sir etish orqali bir yilda 4-5% miqdorda neft olish mumkin. Kollektorlik xususiyatlari yaxshi, neftning qovushqoqligi hatto past bo'lgan juda yirik uyumlar uzoq vaqt ishlatilganda ham yiliga 4-5% miqdorda neft olinadi.

Uyumning suvlanishining tezlashishi va qazib olinayotgan neft miqdorining kamayishi sababli uni ishlatish jarayonida neft zaxirasini to'liqroq chiqarib olishga mos keladigan sur'atni tanlab olish lozim bo'ladi.

M.M. Ivanova tadqiqotlaridan) ma'lumki, neft olish sur'ati boshlang'ich chiqarib olinadigan zaxiralardan bir yilda 2% gacha kamayganda, uyumni ishlatishning uchinchi bosqichi tugallanadi. Shu boisdan konni ishlatishning uchinchi bosqichining oxirida qatlamdan bunday sur'atda suyuqlik olish miqdorini ta'minlash asosan mahsulotning qanday suvlangan davrda tugashiga bog'liq. Quyida M.M. Ivanova tomonidan tavsiya etilgan mazkur ko'rsatkichlarning miqdori keltiriladi:

Uchinchi bosqich oxirida mahsulotning suvlanishi, % da 30 40 50 60 70 80 85 90 95 97. Uchinchi bosqich oxirida suyuqlik olishning zarur bo'lgan minimal sur'ati, boshlang'ich chiqarib olinayotgan zaxiralardan % da
2,9 3,3 4 5 7 10 14 20 40 67.

Keltirilgan ma'lumotlardan ma'lum bo'lishicha, neftni chiqarib olishning eng qulay dinamikasini ta'minlash uchun, masalan, uyumni ishlatishning asosiy davrida suvlanganlik 70% ga etganda, uchinchi bosqichning oxirida suyuqlik olish sur'ati 7% dan kam bo'lmasligi zarur. Agar suyuqlikni chiqarib olish sur'ati ikkinchi bosqichda 7% dan yuqori bo'lsa, u holda uchinchi bosqichda uning qiymati pasayishi mumkin. Shu bilan birga, suyuqlikni chiqarib olish sur'atining yil mobaynida o'rtacha kamayishi uni ishlatishning asosiy davrining oxirida neft zaxiralardan etarli miqdorda chiqarib olishni ta'minlashi kerak. Suyuqlikni maksimal sur'atda, ya'ni miqdorda chiqarib olish uchinchi bosqichda ham saqlanib qolishi mumkin. Ikkinchi bosqichda uyumlardan suyuqlik chiqarib olish sur'ati 7% dan kam bo'lsa, u holda uchinchi bosqichda, ba'zan ikkinchi bosqichning oxirida uni ko'paytirish tadbirlarini belgilash lozim bo'ladi.

Shunday qilib, suyuqlikni chiqarib olish dinamikasi ko'pincha uyumning geologik-fizik sharoitlariga qarab aniqlanadi.

Uyumni ishlatishning uchinchi bosqichida suyuqlikni chiqarib olish sur'atini kamaytirish yoki bir me'yorda saqlab turish qovushqoqlik darajasi past neftli va mahsuldorligi yuqori uyumlar uchun xosdir. Neftning qovushqoqlik darajasi past, mahsuldor qatlamlarining tuzilishi turli tarkibli va suv-neftli zonalar yirik bo'lgan uyumlardan katta miqdorda suyuqlik chiqarib olish mumkin. Suyuqlikni chiqarib olish sur'atining keskin ortib borishi qovushqoqlik darajasi yuqori bo'lgan neftli uyumlarda kuzatiladi. SHuni nazarda tutish lozimki, ko'pincha neft chiqarib olish sur'atining keskin pasayib ketishi qazib olinayotgan neftning barvaqt kamayib ketishiga va uyumni ishlatishning oxirgi bosqichiga o'tishiga asosiy sabab bo'ladi.

Suyuqlikni chiqarib olishning maksimal sur'ati Volga-Ural ob'ektlarida yil davomida olinadigan zaxiralarning 12,3-12,6% ni va minimal sur'ati 3,2-4,0% ni tashkil etgan.

Qatlamning suyuqlik o'tkazuvchanligi qanchalik yuqori bo'lsa, undan foydalanishning asosiy davridagi (I, II, III bosqichlarda) suyuqlik chiqarib olish sur'ati shuncha yuqori bo'ladi. Odatda yirik ob'ektlardagi uyumni ishlatish sur'ati o'rta va kichik ob'ektlaridagidan past bo'ladi. Qovushqoqlik darajasi past neftlarni chiqarib olish sur'ati qovushqoqligi yuqori bo'lgan neftlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Umuman olganda, bir xil sharoitlardagi kollektorlarning geologik-geofizik tavsifini va maksimal neft beraolishligini ta'minlash zarurligini inobatga olgan holda,

yirik uyumlarning bloklaridan olinadigan neftning eng qulay sur'atlarini quyidagicha belgilash mumkin:

1) uyumlarning geologik-fizik xususiyatlari – chiqarib olinadigan neft zaxirasidan bir yilda olinadigan neft 6-12% ortiq bo'lmazligi kerak;

2) uyumlarning geologik-fizik xususiyatlari noqulay bo'lganda – chiqarib olinadigan neft zaxirasidan bir yilda olinadigan neft 4% atrofida bo'lishi kerak.

Uyumni ishlatishning ikkinchi bosqichining so'nggida (neftni chiqarib olish darajasi kamayishining boshlanishida) olinadigan neft zaxirasining 40-70%, uyumdan foydalanishning asosiy davrida esa 70-90% chiqarib olinishi kerak.

12.5.4. Neft zaxiralarini to'liq chiqarib olishni tahlil qilish

Uyumning ishlatish sistemasining samadorligini baholashda neft zaxiralarini to'liq chiqarib olinishi muhim masala hisoblanadi. Shu boisdan uyumning ishlatishni tahlil qilish vaqtida uyumning ayrim qismlari, mahsuldor qatlamlar va qatchalar qanday darajada (ko'lamda) ishlatilayotganligiga birinchi navbatda e'tibor berish kerak. Bu masalaning muvaffaqiyatli hal etilishi uyumning ishlatish jarayonini etarlicha samarali nazorat qilish imkonini beradi. Bu masala uyumning zaxiralarini chiqarib olish holatini sifat va miqdoriy jihatdan baholash uchun ma'lumotlar to'plash va uyumdan foydalanish jarayonini samarali nazorat qilish orqali hal etilishi mumkin.

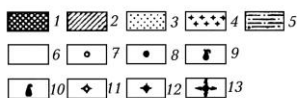
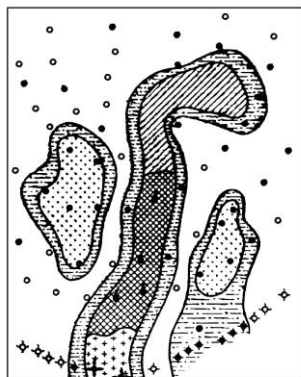
Qamrab olish koeffitsientining^{x)} qiymati qatlamdan neftni siqib chiqarilganlik darajasini va amaldagi suv bostirish sistemasining samadorligini tavsiflaydi.

Bir qatlamli uyumlardagi zaxiralarni chiqarib olishni nazorat qilish va qatlamlarni suv bostirish bilan qamrab olinganligini tahlil qilish birmuncha muvaffaqiyatli bajariladi. Bunday vaqtda qatlamning qalinligi bo'yicha suv bostirish bilan qay darajada qamrab olinganligini inobatga olmasa ham bo'ladi. Chunki bunday holda qatlam bosimi qatlamning qalinligi bo'yicha qariyb bir xil qiymatga ega bo'ladi. Shuning uchun ham maydoniy suv bostirish bilan qatlamning qamrab olinganlik darajasini tadqiq qilish etarli bo'ladi.

Uyumning ayrim uchastkalaridagi zaxiralarni olish jadalligi va neftni joriy chiqarib olishni o'zaro taqqoslash orqali qaysi uchastka etarlicha ishlatilmayotganligi va bu ishni kuchaytirish uchun qanday choralar ko'rish zarurligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Haydaladigan suvning qatlamga ta'sirini aniqlash uchun I.P.CHolovskiy va M.M.Ivanovlar ta'sir etish xaritasini tuzishni taklif qildilar. Rossiyadagi Romashkin konining markaziy maydonlari uchun shunday xaritalar tuzilgan.

Qatlamlarning suv haydalayotgan qismining xaritasi quyidagicha tuziladi. Qatlamda joylashgan kollektorlarning xususiyatlarini ifodalovchi xaritaga qazilgan haydash quduqlarining hammasi tushirilib, haydalayotgan suvning hajmi xaritada raqamda ko'rsatiladi. Hamma ishlatish quduqlari orqali qatlamdan chiqarib olinayotgan suyuqlikning hajmi va quduqlarning ishlash yo'sini aks ettiriladi. Suv haydashning qatlamga ta'sir etish darajasini hisoblash uchun quduqni ishlatish (qamrab olish darajasi) sharoitlariga qarab uch xil uchastkalar ajratiladi:



12.6-rasm. Qatlamga haydalayotgan suvning ta'sir sxemasi. (I.P.SHolovski bo'yisha) O'tkazuvshanligi yuqori bo'lgan ushastkalar: 1 – neftning favvora bo'lib shiqishini ta'minlaydigan ta'sir, 2 – neftning mexanizmlar yordamida shiqishini ta'minlaydigan ta'sir, 3 – haydalgan suvdan ta'sirlanmaydigan ushastka; 4 – haydalgan suv bilan qamrab olingan maydon; 5 – o'tkazuvshanligi past bo'lgan maydon; 6 – jins nokollektorlar; ularni oshgan ishlatish quduqlarida: 7 – qatlam teshilmagan, 8 – qatlam teshilgan, lekin neft bermaydi, 9 – qatlam nasos yordamida ishlatiladi, 10 – neft favvora bo'lib shiqadi; ularni oshgan haydash quduqlarida: 11 – qatlam teshilmagan, 12 – qatlam teshilgan, ammo suv qabul qilmaydi, 13 – suv qabul qiladi.

1) neftning favvora bo'lib chiqishi uchun etarli darajada haydalgan suv ta'sirida bo'lgan uchastkalar;

2) qatlam bosimi barqarorlashgan sharoitda mexanizatsiyalashgan usulda suyuqlikni chiqarib olish uchun kifoya qiladigan va haydalgan suv ta'sirida bo'lgan uchastkalar;

3) haydalgan suv ta'siri sezilmaydigan uchastkalar.

Uchastkalarni u yoki bu tipga mansubligini aniqlashda har bir quduqda ishlayotgan qatlamlar asos qilib olinadi.

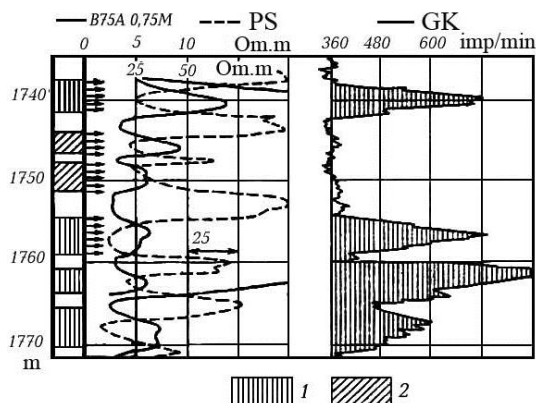
Haydash quduqlaridan suv kirib borayotgan qatlamlarni aniqlash eng muhim (birinchi darajali) masala hisoblanadi. Buning uchun quyidagi tadqiqot turlaridan foydalaniladi: radioaktiv izotoplarni qatlamga haydash va ayniqsa quduqlarda chuqurlik sarf o'lgachichi bilan qatlamlarni suyuqlik qabul qilaolishligini aniqlash; pakerlar yordamida qatlamlarni bir-biridan izolyatsiyalash to'g'risida va gidrouzilishlar haqida ma'lumotlarga ega bo'lish va sh.k. Mazkur tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar tahlil qilinib, ma'lum vaqt davomida (uyumni ishlatish boshlanganidan beri, bir yilda va sh.o') qanday qatlamlarga qancha miqdorda suv haydalgani aniqlanadi.

Faqat shundan so'ng ishlatish quduqlari ma'lumotlaridan foydalanib, qatlam qanday ishlayotganligini tahlil qilish mumkin. Bunda har bir qatlamdan qaysi usul bilan, qancha miqdorda neft olinayotganini bilish juda muhimdir. SHuningdek, qatlamlarni ishlatilishi to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar konda bajarilgan tadqiqotlar natijalaridan ham olinadi: birinchi o'rinda – chuqurlik debito'lgachichi bilan bajarilgan tadqiqotlar, qazib olinayotgan neftning fotokolorimetriyasi, gidrodinamika metodi bilan bajarilgan tadqiqotlar, qatlamlarning teshilgan vaqti to'g'risidagi ma'lumotlar va b.

Qatlamga haydalayotgan suvning ta'sir etish xaritasi 12.6-rasmida keltirilgan.

Quduq va qatlamlarda yuqorida qayd etilgan usullarga o'xshash tadqiqotlarni Rossiyadagi Romashkin konida bajarish asosida M.M.Ivanova va I.P.CHolovskiylar

quyidagi fikrga kelishdi: oltita ob'ektning 75% dan ko'proq maydoni, 29 ta ob'ektning roppa-rosa 50% maydoni va 23 ta ob'ektning har birining 25% maydoni haydalgan suvning faol ta'siri bilan qamrab olingan. Ishlatish ob'ekti bir-biridan izolyatsiyalangan bir necha ayrim qatlamlarga ajratilgan bo'lsa, haydalgan suv bilan ularning har biriga ta'sir etilganda ularni qamrab olish darajasi turlicha bo'ladi.

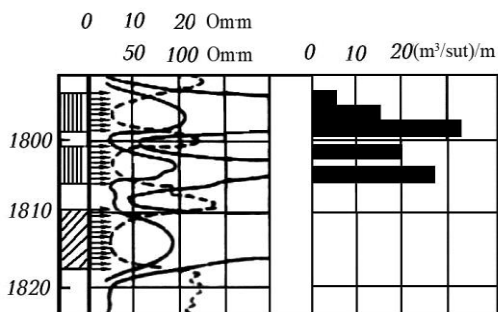


12.7-rasm. Radioaktiv izotoplar yordamida haydash quduqlarini tadqiq qilish natijalari. Qatlamlar: 1 – ishlayotgan, 2 - ishlamayotgan

qabul qilaolishlik xususiyatlariga asoslanish ma'qul. Buning uchun qatlamga haydalayotgan suvga radioaktiv izotoplar qo'shiladi, bularning bir qismi quduq tubi atrofida, suvni qabul qilib oluvchi qatlamlar qarshisidagi jinslarga shimilib ketadi. Izotoplar haydalguncha va haydalgandan keyin bajarilgan gamma karotajlarni solishtirish orqali quduqqa haydalayotgan suvning harakatlanadigan yo'llarini kuzatish va suv shimilayotgan qatlamlarni aniqlash mumkin bo'ladi (12.7-rasm).

12.7-rasmdan ma'lum bo'lishicha, kollektorlik xususiyatlari bir xil bo'lgan to'rtta qatlam quduqda teshilgan. Shu bilan birga, diagrammadan ma'lum bo'lishicha, haydalgan suvni faqat ikki qatlam – pastki va yuqoridagisi qabul qilgan. Bir vaqtning o'zida quduqni sementlash ishlarining sifati past bo'lganligi sababli shu quduqda ikki teshilmagan pastki qatlamlar ham suvni shimgan. Suyuqlikni shimuvchi qatlamlarni aniqlashda qo'llaniladigan radioaktiv izotoplar metodini kamchiligi ham mavjud. Mazkur metod faqat qatlamni sifat tavsifini ifodalaydi, lekin u qatlamlarni qanday miqdorda suv qabul qilaolishini bilishga imkon bermaydi. Qatlamlarning suvni qabul qilaolishligini miqdoriy baholash uchun chuqurlik debito'lhagichi va sarfo'lhagichi ishlatiladi. Chuqurlik debito'lhagichi va

Qatlamlarning o'tkazuvchanligi turlicha bo'lganligi sababli kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo'lgan qatlamlardan neftni suv tez siqib chiqaradi, kollektorlik xususiyatlari yomon bo'lgan qatlamlardan esa neftni suv deyarli siqib chiqarmaydi. Buning natijasida qatlamlardan neftni chiqarib olishning jadalligi turlicha bo'ladi^{x)}. Bunday sharoitda ayrim qatlamlarning ishlatilganlik darajasi to'g'risida fikr yuritish uchun haydash quduqlarining teshilgan intervallarini suv



12.8-rasm. Haydash qudug'ining suyuqlik qabul qila olishini distantsion debitomer (RGD-1-M) bilan o'lshash ma'lumotlari asosida tuzilgan kesmasi.

kamchiligi bor. Chunki bular qatlamlar ishini emas, balki quvurlar birikmasining teshilgan qismining ishlashini, ya'ni quduq filtrini ko'rsatadi. Binobarin, olingan ma'lumotlar qatlamning tekshirilayotgan qismiga nisbatan quduqning texnik holatini ham anglatadi.

Shunday qilib, chuqurlik debito'lchagichi va sarfo'lchagichlaridan olingan ma'lumotlar mahsuldor qatlamlarning ishlanganlik darajasini ishonchli nazorat qilish imkonini bersa-da, ulardan faqat neft radiometriyasi, termometriyasi va fotokolorimetriyasi metodlari bilan birgalikda foydalanilganda yaxshi natijalar olinadi. Shu sababli ishlatish va ayniqsa haydash quduqlari yordamida qatlamlar ishlatilishini nazorat qilishda termometriya metodidan muvaffaqiyatli foydalanish mumkin. Mazkur metod quduqning mustahkamlash quvurlari devori bilan tutashib turgan o'tkazuvchan jinslarning yer yuzasidagi sovuq suvlarni qatlamga haydash natijasida turli darajada sovib ketishini yoki qatlamda harakatlanayotgan qaynoq suvlar oqimining quduq tubiga oqib kirishi natijasida isib ketishini o'lchashga asoslangan (12.9-rasm).

12.9-rasmdagi termogrammada teshilgan uchta qatlamlardan faqat o'rtadagisi suv qabul qilayotgani ko'zga yaqqol tashlanadi. Ishlayotgan va ishlamayotgan qatlamlarni tavsiflashda goho fotokolorimetriya metodidan ham foydalaniladi. I.F.Glumov konni ishlatishni nazorat qilish uchun *nur yutish koeffitsientidan* foydalanishni (K_{nyu}) taklif qilgan. Bu koeffitsient neft tarkibida rangli moddalarning (smola, asfaltenlar) borligini bildiradi. Mazkur koeffitsientni bexato va juda ham tez aniqlash mumkin. Buning uchun quduq og'zidan uncha katta hajmda bo'lmagan (bir necha sm^3) neft namunasi olinib, laboratoriya sharoitida FEK-M tipidagi fotoelektrokolorimetr yordamida aniqlanadi.

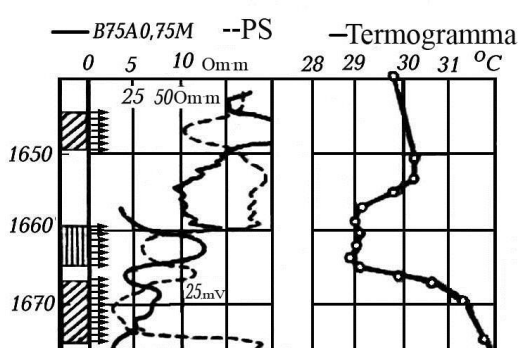
Qatlamning ma'lum nuqtasidagi neftning nur yutish koeffitsienti K_{nyu} miqdori birinchi navbatda u bilan suv-neft tutash yuzasigacha bo'lgan masofaga bog'liq. Strukturada qatlam qanchalik gipsometrik yuqorida joylashgan bo'lsa, undagi neftning rangi shuncha och bo'ladi. Binobarin, harqanday qatlam quduqning

sarfo'lchagichi bilan haydash qudug'idagi har qaysi teshilgan qatlamga oqib kirgan suvning va ishlatish qudug'idagi teshilgan qatlam berayotgan suyuqlikning miqdori o'lchanadi (12.8-rasm).

12.8-rasmda haydash qudug'ining suvni qabul qilaolishligining kesmasi ko'rsatilgan. Kesmada quyi qatlamlarning suvni qabul qilmagani ko'zga yaqqol tashlanadi.

Sarfo'lchagich va debito'lchagichlarning ham

kesimida o'z K_{nyu} miqdoriga ega. Bunday miqdor pastdan yuqoriga tomon qatlamdan qatlamga kamayib boradi. Masalan, Romashkin konidagi D_1 gorizontining neftlilikining ichki chegarasidagi yuqori qatlamlarda neftning K_{nyu} miqdori qariyb 200-350, o'rtadagi qatlamlarda 350-450 va pastki qatlamlarda 450 birlikdan kattaligi aniqlangan.



12.9-rasm. Haydash qudug'i termogrammasi.
Shartli belgilar 12.7-rasmda berilgan

Shunga qaramay neft K_{nyu} ning miqdori bir qatlam maydonida keng miqyosda o'zgarib boradi. SHu bilan birga neftlilik chegarasi yaqinida neftning rangi to'qroq bo'ladi. Romashkin konida D_1 gorizontining har qaysi qatlamining chegaraoldi qismida neftning K_{nyu} si miqdori 400-450 birlikdan ortiqroqdir. Neftlilik chegarasidan uyum markaziga tomon neftning K_{nyu} si asta-sekin kamayib boradi. Masalan, Romashkin koni strukturasining

gumbaz qismidagi kesimning eng pastki qatlamida neftning K_{nyu} miqdori goho 250-300 birlikka etadi.

Demak, uyumni ishlatishda aslida «belgilangan», ya'ni ma'lum bir xususiyatga ega bo'lgan neft olinadi. Bunday holat neft uyumlarini ishlatishda K_{nyu} miqdoridan foydalanib ba'zi bir masalalarni nazorat qilishga imkoniyat beradi.

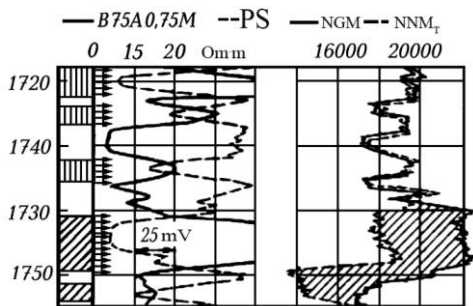
Quduqqa kirib kelayotgan neftning K_{nyu} xarakterini o'zgarib turishi to'g'risidagi ma'lumotlarga asoslanib qatlamdagi suyuqlikning oqim yo'nalishini va uning harakatlanish tezligini aniqlash mumkin. Bunday holat faqat bir qatlamli konlarga xos bo'lib, bunda K_{nyu} ning miqdorini maydon bo'ylab o'zgarishi kesim bo'ylab o'zgarish miqdoridan ancha yuqori bo'ladi. Bitta yoki ikkita qatlam ishlatilayotgan quduqlarda K_{nyu} orqali ayrim qatlamlar debitining taqribiy miqdori aniqlanadi.

Demak, neft fotokolorimetriyasi metodi ishlatish quduqlari yordamida qatlamlarning ishlash rejimi haqida ba'zi bir ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Bunda mazkur metodning samaradorligi asosan neftning K_{nyu} ni konning maydoni bo'ylab va kesimi bo'yicha o'zgarish xarakteriga bog'liq.

Qatlamlarning ishlatilishi to'g'risidagi ma'lumotlarni kon geofizikasi metodlari yordamida olish mumkin. Bu maqsadda neytron-gamma (NGM) va neytron-neutron (NNM) metodlar bilan bajarilgan o'lchov natijalaridan foydalanish mumkin.

Qayd etilgan metodlarni qo'llash quduqlar tanasining pastki qismida minerallashgan suv ustunining mavjudligiga asoslangan. Quduqqa kelayotgan oqimning tezligi etarli darajada bo'lsa, ishlatilayotgan quduqning tanasidagi oqimning suv-neftga ajraluvchi qismi qatlamning pastida teshilgan neft beruvchi qismiga to'g'ri keladi (12.10-rasm). Shu bilan bog'liq holda oqimning suv-neftga

ajraluvchi qismidan yuqoriroqda suyuqlikning yuqoriga qarab harakatlanuvchi oqimi vujudga keladi, pastida esa harakatlanish bo'lmaydi va bu joyda minerallashgan qatlam suvlari to'planadi. Demak, agarda quduq tanasining suv-neftga ajraluvchi qismining ostida teshilgan qatlamlar bo'lsa, u holda quduqning ishlashida ular butunlay ishtirok etmaydilar va neft bermaydilar yoki quduqni ishlashida juda kam qatnashadilar.



12.10 - rasm. Foydalanish qudug'idagi ishlamayotgan qatlamlarni NGM - NNM_T metodlar majmuasi ma'lumotlari asosida aniqlash. Shartli belgilar 12.7-rasmda berilgan

Quduq tanasining suv-neftga ajraluvchi qismi rezistivimetr bilan etarlicha yaxshi aniqlanadi. Rezistivimetr asbobi quduq tanasi bo'ylab harakatlanganda suyuqlikning qarshiligining keskin (sakrab-sakrab) kamayishini qayd etadi.

Qatlamlarning ishlatilishi to'g'risidagi ishonchli ma'lumotlarni quduqlarni radiometrik metodlar NGK, NNK majmuasi bilan tadqiq qilish asosida olish mumkin. Agar quduq ichida qatlam suvlari ustuni bilan

yoki to'xtatilganda minerallashgan suvlar bilan to'lib, qatlamning teshilgan qismini berkitib qo'ygan bo'lsa, u holda qayd qilingan metodlar majmuasi orqali ishlamayotgan qatlamlarni aniqlash oson bo'ladi. Radiometrik tadqiqotlar metodi «Kon geofizikasi» kursida mukammal bayon etilgan.

Qatlamlarning ishlatishni samarali nazorat qilish uchun turli metodlar majmuasidan foydalaniladi. Shuningdek, ishlatish ob'ektining o'ziga xos xususiyatlari va tuzilishi, quduqlarni va uyumlarni ishlatish hamda qatlamlar va quduqlarni tadqiq qilish bo'yicha olingan barcha materiallardan ham foydalanish kerak bo'ladi.

Ishlamaydigan qatlamlarni ajratishda qatlamlarda kollektorlarning tarqalish xaritalari yaxshi yordam beradi. Buning uchun xaritalarda jinslarning fatsial turlari hamda ba'zi bir sabablarga ko'ra ularning haydash quduqlari bilan aloqada bo'laolmay qolgan zonalar ko'rsatiladi. Bunday hollarda ushbu qatlamda joylashgan haydash quduqlari bilan gidrodinamik aloqada bo'lmagan zonlardagi qatlamlar ishlay olmaydi^{x)}.

Demak, uyumning ishlatishni nazorat qilishning asosiy vazifasi, bitta ishlatish ob'ektiga birlashtirilgan qatlam va qatchalardagi neft qanday darajada va sur'atda chiqarib olinganligini aniqlash hamda ishlab chiqilgan tadbirlar asosida uyumni ishlatishni jadallashtirish va qatlamlarning neft beraolishligini ko'paytirishdan iborat.

12.6. KONNI ISHLATISHNI TARTIBGA SOLISH

Konni ishlatishni tartibga solish deganda loyihalashtirilgan ishlatish sistemasi asosida amalga oshiriladigan suyuqlik (gaz)larning qatlamdagi harakatini boshqarish tushuniladi. Ishlatishni tartibga solish ishlatish ob'ekting fizik-geologik xususiyatlarini hisobga olib, jarayonning eng yaxshi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga erishish maqsadida yangi ilmiy-texnik yutuqlardan foydalanib, chiqarish va haydash quduqlarining joylashtirish sistemasini ishlab chiqish va doimo takomillashtirib borish hamda ularni oqilona ishlatish rejimlarini belgilash orqali amalga oshiriladi. Ishlatishni tartibga solishdan asosiy maqsad eng qulay texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan neft beraolishlik koeffitsientini yuqori darajaga ko'tarishdan iborat.

Ishlatish jarayonini tartibga solish quyidagi tadbirlarni amalga oshirishni nazarda tutadi:

1) neftni to'liq chiqarib olishni ta'minlaydigan ishlatish va haydash quduqlarining joylashtirilganini to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini tahlil qilish;

2) siqib chiqarish koeffitsientining eng yuqori qiymatiga erishish maqsadida quduqlardan suyuqlik chiqarish va unga suv haydashni tahlil qilish;

3) joriy va mumkin bo'lgan yakuniy neft beraolishlik koeffitsientini baholash yo'li bilan uyumning ishlatishni tartibga solish.

12.6.1. Quduqlarning joylashishini tahlil qilish

Qatlamning tarkibi har xil bo'lgan sharoitlarda uyumning ishlatishni tahlil qilish natijasida tegilmagan neft qoldiqlarining joylashgan o'rni, qatlamning uzilib-uzilib yotgan zonalarini, izolyatsiyalangan linzalarni aniqlash lozim.

Haydalayotgan suv fronti chizig'i bilan gidrodinamik bog'liq bo'lmagan, faqat ishlatish quduqlari orqali ochilgan hamda gidrodinamik bog'liqligi kuchsiz bo'lgan zonalarda suv bostirish sistemasini rivojlantirish zarur bo'ladi. Buning uchun yoki mavjud neft uyumini «kesish» chizig'i uzaytiriladi yoki qo'shimcha kesish chiziqlari loyihalashtiriladi yoki ko'p paytlarda samara beradigan o'choqsimon suv bostirish markazidan foydalaniladi. Suv bostirish markazi odatda izolyatsiyalangan, shuningdek, ishlatish quduqlari qazilgan va suv haydash fronti chizig'idan uzoqda joylashgan uchastkalarda tashkil etiladi.

Suvni quduqqa haydash uchun zarur bo'lgan quduqlar ishlatish quduqlaridan tanlab olinadi yoki zarur bo'lganda yangilari qaziladi. Yangidan qaziladigan quduqlar shunday joylashtirilishi lozimki, toki haydalgan suv ta'siri hamma izolyatsiyalangan uchastkalarda va ishlatish quduqlarining ko'pchiligida seziladigan bo'lishi kerak.

Keyinchalik har bir suv bostirish markazi, zarur bo'lganda, neft uyumini qo'shimcha «kesish» chizig'iga aylantirish mumkin. Bunday qo'shimcha «kesish» chiziqlari ko'p vaqtlarda uyumni ishlatishning tartibga soluvchi yuqori samarador vosita hisoblanadi. Bu usuldan kollektorlik xususiyatlari yomonlashgan va neftning qovushqoqligi yuqori bo'lgan qatlamlardan neft chiqarishni jadallashtirish maqsadida

qatlarning ta'minlanish oblastini neft chiqarib olish zonasiga yaqinlashtirishda foydalaniladi. Neft uyumini qo'shimcha «kesish» chiziqlarini yohud maxsus tanlab olingan yo'nalishlar bo'yicha, masalan, qumli kollektorlar zonasi cho'ziqligiga ko'ndalang yoki mavjud suv haydash fronti chiziqlariga parallel qilib o'tkaziladi.

Ko'pincha mavjud neft uyumini «kesish» chiziqlarida qo'shimcha haydash quduqlarini qazish zarur bo'ladi. Yangi qazilayotgan haydash quduqlari avval mavjud bo'lgan «kesish» chiziqlaridagi mahsuldor va ayni paytda ishlatilayotgan quduqlar oralig'ida joylashtiriladi. Bunday quduqlarda neft chiqarish zonasi bilan gidrodinamik bog'liq bo'lgan, ammo ishlayotgan haydash quduqlaridan suvni qabul qilmaydigan yohud suvni etarli hajmda qabul qilmaydigan qatchalar teshib ochiladi.

Faqat haydash quduqlari bilan ochilgan, ammo ishlatish quduqlari bo'lmagan zonalarda qo'shimcha ishlatish quduqlari qaziladi. Ularning soni va joylashishi kollektorlar tarqalgan zonalarining o'lchamiga va qiyofasiga mos bo'lishi kerak.

12.6.2. Qatlamdan neftni suv bilan siqib chiqarish

Qatlamga haydalgan suv g'ovak, kovak va darzliklardan neftni siqib chiqarish qobiliyatiga ega. Neft konlarini ishlatish amaliyotida qatlamdan neftni suv bilan siqib chiqarish keng qo'llaniladi.

Qatlamda suvning harakatlanishiga siqib chiqarilayotgan neft ta'sir qiladi. Bunday ta'sir suv va neft qovushqoqligining bir-biridan farqlanishidan kelib chiqadi.

Qatlamda nefti siqib chiqarilayotgan va suv harakatlanayotgan oblastlar yuzaga keladi. Ular bir-biridan suv-neft tutash yuzasi orqali ajralib turadi. Neftning qovushqoqligi katta bo'lgan joylarda uyumning o'lchami tutqich o'lchamiga nisbatan kichik va quduq diametri katta bo'lganda esa neftni suv bilan siqib chiqarish tezligi ortib ketadi. Siqib chiqarilgan neftdan bo'shab qolgan g'ovaklarga kirib kelayotgan suv g'ovak devorlariga yopishgan neft komponentlarining qarshiligiga duch keladi. Bu o'z navbatida suvning filtrlanishini pasaytirib yuboradi.

Qatlamda neftning sizilib, quduqqa kirib kelishi quduqdagi erkin gazning harakatiga ham bog'liq. Agar neftli jinsda bir necha suyuq faza mavjud bo'lsa, u holda suyuqlikning filtrlanishi murakkablashadi.

Neftning suv bilan siqib chiqarish darajasini belgilash uchun suvni haydash jarayoni butunlay ta'sir etmaydigan yoki etarlicha ta'sir etmaydigan uyumlar, shuningdek, ayrim qatlam va qatchalar aniqlanadi. Bunday ta'sir ko'pincha suv haydash zonalarining neft chiqarib olish zonasi bilan gidrodinamik bog'liqligi yaxshi namoyon bo'lgan uchastkalarda ham aniq kuzatiladi. Mazkur uchastkalarda haydalayotgan suvning ta'sir etishi etarli bo'lmaganligining sababi haydash quduqlaridan suv bir vaqtda haydalganda bir ishlatish ob'ektiga birlashtirilgan bir necha qatlamlar (qatchalar)dan suvni faqat filtratsiya xususiyatlari yaxshi bo'lgan bir yoki ikkita qatlam qabul qiladi. Bunday qatlamlarning suv qabul qilaolishini ko'paytirish uchun ularda tanlab (pakerlar qo'llab) gidrouzish ishlarini bajarish, haydash bosimini orttirish, kimyoviy reagentlar bilan quduq tubi zonasiga ishlov berish, ob'ektni kichiklashtirish maqsadida maxsus asboblarni ishlatib qatlamlarga

alohida-alohida suv haydash va sh.o'. jarayonlar amalga oshiriladi. SHuningdek, qatlamdagi suyuqlikning sizish oqimining harakatlanish yo'lini o'zgartirish maqsadida haydash quduqlarining bir guruhini ishlatishdan ma'lum davrga to'xtatib turish ham foydalidir. To'xtatilgan haydash quduqlari 2-4 oydan so'ng qaytadan ishga tushiriladi.

Uyumning ishlatishni tartibga solishda qatlamning hamma uchastkalarining ozmi-ko'pmi bir me'yorda yuvilishi uchun ishlatish quduqlaridan suyuqlikni chiqarib olish va haydash quduqlaridan suv haydash jarayonini nazorat qilishga alohida e'tibor berilishi kerak. Bunday sharoitda uyumni ishlatish jarayonining samaradorligi ishchi omil – suvni iqtisodiy jihatdan tejab ishlatilishiga bog'liq.

Neftlilik chegarasining siljishini kuzatib borish ham juda zarur, chunki neft zaxirasini chiqarib olish sur'ati haydalgan suv frontining siljish tezligiga bog'liq. SHu boisdan suv frontining, ya'ni neftlilik chegarasining harakatini tartibga solish masalasi paydo bo'ladi. Bu masala bir xil tarkibli jinslardan iborat qatlamlarda hal etiladi. Turli tarkibli qatlamlarda tegishli miqdorda suyuqlik chiqarishga va qatlamga suv haydashga rioya qilgan holda neftlilik chegarasining bir me'yorda tortilishiga erishish ancha qiyin.

Bunday sharoitda suvlilik chegarasining harakatlanishi mavjud imkoniyatlarga qarab tartibga solinadi. Bunda bajarilayotgan turli tadbirlar inobatga olinadi, chunonchi, yuqori darajada o'tkazuvchan qatlamlardan suyuqlikni chiqarib olishni chegaralash (agarda bu maqsadga muvofiq bo'lsa), yomon o'tkazuvchan qatlamdan suyuqlikni chiqarib olishni tezlashtirish (haydalayotgan suv bosimini ko'paytirish, qatlamlarga alohida-alohida suv haydash va qo'shimcha o'choqli suv bostirish orqali) va boshqalar.

Ayrim hollarda ishlatish ob'ekting pastki qatlamlaridan neftni siqib chiqarishni uning ustki qatlamlaridagiga nisbatan ildamroq bajarish foydaliroq bo'ladi. CHunki pastki qatlamlarning suvlanish darajasiga ko'ra izolyatsiyalar texnik jihatdan qulayroqdir.

Har xil tarkibli qatlamga suv bostirishda va undan neftni butunlay siqib chiqarishda davriy suv bostirish metodini qo'llash foydali hisoblanadi, bunda qatlam haydalayotgan va sizilayotgan suv oqimlarining yo'nalishini o'zgartirishga e'tibor beriladi. Davriy suv bostirish metodi qatlamga haydalayotgan suv sarfi yoki bosimi vaqt davomida o'zgartirilganda yaxshi natija beradi. Bu metodni statsionar suv bostirish metodidan afzalligi shundaki, nostatsionar suv bostirish rejimida o'tkazuvchanligi har xil bo'lgan uchastkalar oralig'ida bosimlar qiymatidagi farq keskin o'zgaradi. Buning natijasida kollektorning yomon o'tkazuvchan, neftga to'yingan uchastkalarining ko'p qismini suv bosadi. Davriy suv bostirish metodi Romashkin konining ko'pgina uchastkalarida muvaffaqiyat bilan qo'llanilgan.

Shuni qayd etish lozimki, uyumni ishlatishni tartibga solish va uni jadallashtirish uchun ishlatish quduqlari tubidagi bosimning eng muvofiq qiymatini tanlash muhim vazifa hisoblanadi.

O'zbekiston, Boshqirdiston va Tataristonda bajarilgan amaliy ishlar shuni ko'rsatadiki, quduq tubi bosimini neftga to'yinish bosimidan kamaytirish suvsiz

ishlatish quduqlarida samarali bo'ladi, suvlangan quduqlarda esa quduq tubi bosimini bunday kamaytirishning maqsadga muvofiqligini to'liqroq o'rganishni taqazo etadi.

Shuningdek, ishlatishni tartibga solishning muhim tomoni ishlatish quduqlaridagi suvlangan qatlamlarni o'z vaqtida izolyatsiyalashtirish iborat. Bu o'z navbatida uyumni ishlatishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ma'lum darajada oshiradi. Bunday holatda neft bilan olinadigan yo'lakay suvning hajmi keskin kamayadi.

Nihoyat, ob'ektdan neftni siqib chiqarish xarakterini o'rganishda izobara xaritalari katta yordam beradi. Izobara xaritalarining va qatlam bosimining eng yuqori va past bo'lgan uchastkalarini tadqiq qilishda ishlatish sistemalarining bir me'yorda amalga oshirilganligi va yuqori bosimli uchastkalarda suyuqlikni jadallik bilan chiqarib olish zarurligi to'g'risida fikr yuritishga imkoniyat beradi. Bu esa ob'ektdan neftni to'liq siqish va chiqarib olishni ta'minlaydi.

Izobara xaritalarini tahlil qilish asosida qatlam bosimining anomal(nome'yor) yuqori bo'lgan uchastkalari aniqlanadi. Bunday uchastkalar qatlamlararo gidrodinamik bog'liqlik yaxshi bo'lganda va suyuqlikning qatlamlarning biridan ikkinchisiga oqib o'tishida (alohida-alohida ishlatilayotgan qatlamlarda) tarkib topadi. Bu jarayon qatlamlardan flyuid chiqarish sharoitlarini murakkablashtiradi.

Neftni suv bilan to'liq siqib chiqarish uchun uyumga yuza – faol moddalar (YUFM)ning suvli eritmaları bilan ta'sir etish muhim ahamiyatga ega. Yuza – faol moddalar molekullari suv bilan neft chegarasida suvning sirtqi tarangligini kamaytirib yuboradi, bu esa neftni suv bilan to'liq siqib chiqarishga imkon beradi.

12.6.3. Qatlamning neft beraolishligi

Qatlamning neft beraolishlik koeffitsientini ko'paytirib borish xalq xo'jaligining tabiiy resurslardan samarali foydalanish bo'yicha muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Bunday ma'suliyatli vazifani bajarish uchun qatlamni ishlatish jarayonida maydonning avval suv bostirilgan uchastkasi va keyinroq uning suv bostirish bilan qamrab olingan qismi bo'yicha joriy neft beraolishlik koeffitsientini aniqlash zarur.

Suv bostirilgan uchastka uchun bunday koeffitsientni hisoblashda mazkur uchastkadan chiqarib olingan neft miqdori (Q_{ol}) va hajm metodi bilan hisoblangan boshlang'ich balans zaxiralar (Q_{zax}) ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Suv bostirilgan uchastkaning neft beraolishlik koeffitsienti quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi.

$$\eta = Q_{ol}/Q_{zax}.$$

Bunday hisoblashning to'g'ri bo'lishi uchastkaning boshlang'ich balans zaxiraları parametrlarining to'g'ri aniqlanganiga bog'liq.

Suv bostirish bilan qamrab olingan maydonning neft beraolishligining joriy koeffitsientini aniqlash uchun quyidagi nisbatdan foydalaniladi

$$\eta = K_s K'_{sb} K''_{sb},$$

bunda K_s – neftning siqib chiqarish koeffitsienti, K'_{sb} – ob'ekt maydonining suv bostirish bilan qamrab olish koeffitsienti, K''_{sb} – ob'ekt qalinligining suv bostirish bilan qamrab olish koeffitsienti.

Qatlarning suv bosgan va yuvilgan uchastkalarida qoldiq neft va neft beraolishlik koeffitsientini aniqlashda baholash quduqlari, shuningdek, suvlangan quduqlarda bajarilgan kon-geofizik tadqiqotlar muhim rol o'ynaydi.

Neft konlarini ishlatishdan olingan tajribalardan ma'lumki, hatto qatlamga suv bostirish bilan ta'sir etishda ham η ning qiymati ko'p paytlarda 0,5-0,6 dan oshmaydi. Ko'pgina neft konlarini ishlatish holatini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kondan foydalanish tugayotganda yoki foydalanishning oxirgi bosqichida bo'lgan konlardagi qatlamlarda juda ko'p (12 dan 30% gacha) neft qolib ketar ekan. Hozir ishlatilayotgan neft konlaridagi qatlamlarda ham neftning juda katta miqdori qolib ketmoqda. Bu konlardan neftning boshlang'ich balans zaxirasining qariyb 50%i olinmoqda. Qatlamlarni neft beraolishligini ko'paytirishning ahamiyati hammaga ayon. Chunonchi qatlarning neft beraolishligini hech bo'lmaganda 1% ga ko'paytirilgan taqdirda konlardan o'nlab million tonna qo'shimcha neft olish mumkin bo'ladi. Bu miqdor ayni paytda yangi kon ochish bilan barobardir.

Uyunning ishlatishni mavjud metodlarini takomillashtirish va qatlarning neft beraolishlik koeffitsientini oshirish uchun quduqlar to'ri zichligini oqilona tanlash, ishlatish quduqlarini maydonda to'g'ri joylashtirish, qatlamga haydalayotgan suv miqdorini ko'paytirish, suv haydash va suv chiqarish zonalarini oralig'idagi bosimlar farqini oshirish, kuchli suvlangan qatlamlardan suyuqlik chiqarib olishni jadallashtirishga alohida e'tibor berilishi kerak.

Qatlamlarning neft beraolishligini oshirish uchun neft olishni jadallashtirish bo'yicha turli tadbirlarni qo'llash muhim rol o'ynaydi. Ammo shuni qayd etish lozimki, turli fizik-kimyoviy va issiqlik tadbirlarini qo'llashda qazilgan quduqlar to'ri zich bo'lishi kerak ($0,02 \text{ km}^2/\text{quduq}$), bu maqsadda mavjud quduqlar to'riining zichligi orttiriladi.

Qatlamga haydalayotgan suvning yuvish qobiliyatini yanada oshirish uchun unga yuza-faol moddalarni (ayniqsa noionogenli yuza-faol moddalar, masalan, polietilen va b.) qo'shish kerak. Quduqqa haydalayotgan suvning yuvish xususiyatini ko'paytirishda unga quyuqlashtiruvchi moddalar – suyuq shisha, polimerlar qo'shilganda yaxshi natija beradi. Poliakrilamidlar eng ko'p qo'llaniladi. Quyuqlashtiruvchilar ishlatilganda η 12-20%ga oshadi. Qatlamga haydalgan havoli suv (gazli suv) aralashmalari va ko'piklar (ko'pik hosil qiluvchi omillar) ham neftni siqib chiqarishni va olinadigan yo'lakay suv miqdorini kamaytirib yuboradi.

Tarkibida SO_2 erigan suv yoki karbonat kislota, yuqori bosimli quruq metanli gaz, yog'li suyultirilgan gaz, mitsellyar eritmalar (neft sulfanati, polimerlar), organik erituvchilar (og'ir spirt, gazli benzin) va sh.k.larni (karbonlashtirilgan suv) qatlamga haydash juda ham katta samara beradi. Quruq gaz katta bosim ostida (26 MPa dan ortiq) qatlamga haydalganda uning neft beraolishligi 10-15%ga ortadi. Suvni qatlamga haydashda suyultirilgan gaz (odatda propan) hoshiyasidan foydalanish neftni to'liqroq siqib chiqarishga yordam beradi. Nihoyat neftni to'liq siqib chiqarishga erishish uchun turli termik metodlardan foydalanish mumkin: qatlamga

isitilgan issiq suv haydash, elektr isitkichlar bilan quduq tubi atrofini isitish va h.k. Qatlamning darziligini sun'iy ravishda oshirish hisobiga uning o'tkazuvchanligini ko'paytirish maqsadida yer osti termoyadro portlatishlarini amalga oshirish samarali yo'nalish hisoblanadi.

Xulosa qilib aytsak, sobiq Ittifoqdagi konlarda neft beraolishlik koeffitsienti 0,33-0,78 atrofida (1981 yil hisobida). Koeffitsientning o'rtacha miqdori AQSHdagi konlarda 0,325ga, O'zbekiston Respublikasidagi konlarda 0,25-0,3 teng.

Quyida neft beraolishlik koeffitsientining miqdori xorijiy mamlakatlar bo'yicha berilgan (suratida ikkilamchi metodlarni ishlatilishi inobatga olinmagan, maxrajda esa inobatga olingan):

Venesuela	0,176/0,208	Saudiya Arabistoni ...	0,186/0,324
Kanada	0,238/0,294	Bahrayn	0,228/0,271
Eron	0,228/0,309	Liviya	0,227/0,277
Iroq	0,301/0,407	Afrika	0,187/0,234
Quvayt	0,447/0,625	Frantsiya	0,448/0,536
.....			

13-bob
ESKI MAYDONLARDAGI NEFTLI QATLAMLARNI
OXIRIGACHA ISHLATISH, BURG' QUDUQLARINI
TA'MIRLASH VA KAM DEBITLI QUDUQLAR
FONDIDAN FOYDALANISH

Yuqorida qayd etilgan ma'lumotlardan ma'lum bo'lishicha, neft zaxiralarining ancha qismi eski maydonlardagi qatlamlarda qolib ketadi, shuning uchun bu maydonlardagi qatlamlarni oxirigacha ishlatish muhim ahamiyatga ega. Bunday ishlar Ozarbayjon, Grozniy, Krasnodar o'lkasi, Emba, O'zbekiston va b. joylardagi neft konlarida bajarilmoqda.

Kam debitli (sutkasiga 5 t neft olinadigan quduqlar) konlarni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishda muayyan murakkabliklar paydo bo'ladi.

13.1. ESKI MAYDONLARDAGI NEFTLI QATLAMLARNI
OXIRIGACHA ISHLATISH

Eski, ya'ni avval ishlatilgan konlarni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishda, birinchi navbatda undan qanday foydalanilganligini puxta tahlil qilib chiqish kerak (12-bob 12.1 mavzuga qarang). Bunday tahlil asosida qazilgan quduqlarni avval qay darajada ishlatilganligini inobatga olgan holda loyiha tuziladi. Loyihani tuzishda quduqlar fondining xaritasidan foydalaniladi. Xarita qatlamning ustki qismining strukturaviy xaritasi hisoblanib, unda quduqlarning quyidagi toifalari shartli belgilar bilan ko'rsatiladi:

- 1) ishlatilayotgan quduqlar;
- 2) burg'ilanayotgan quduqlar (shuningdek, chuqurlashtirish va qaytarish ishlari olib borilayotgan quduqlar alohida ko'rsatiladi);
- 3) o'zlashtirilayotgan quduqlar (burg'ilangan, ammo xanuzgacha ishga tushirilmagan);
- 4) yuqoridagi qatlamdan pastdagi qatlamga tomon chuqurlashtiriladigan quduqlar;
- 5) pastki qatlamdan yuqoridagi qatlamga qaytariladigan quduqlar;
- 6) konni oxirigacha ishlatish uchun tanlangan sistemaga muvofiq loyihalashtirilayotgan quduqlar.

Qatlamning ishlatish holatini aks ettiruvchi dastlabki tuzilgan reja-diagrammani nazarda tutgan holda, quduqlar fondi xaritasi tuziladi (12-bob 1-§ ga qarang). Qatlamni oxirigacha ishlatish bo'yicha tuzilgan loyihani amalga oshirishda qazilib bo'lingan quduqlar holatini, neftlilik va gazlilik chegarasining siljish tezligini hamda ayrim uchastkalardagi qatlamlarning geologik xususiyatlarini inobatga olish zarur.

Qatlamni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishda quyidagi asosiy qoidalarga amal qilinadi:

- 1) qatlamni oxirigacha ishlatishda unga ta'sir etadigan jarayonni loyihalashtirish mumkinligi va zarurligini inobatga olish;

2) qatlam oxirigacha ishlatilganda zaiflashgan quduqlar tanasidan ikkinchi quduqni burg'ilash;

3) bir qancha mahsuldor qatlamlar mavjud bo'lganda mazkur qatlamni oxirigacha ishlatishda yuqoridagi qatlamlarni ham oxirigacha ishlatilishini hisobga olish;

4) yangi quduqlarni loyihalashtirishda quduqlar to'ringining zichlashishi natijasida quduqlarning o'zaro ta'sirini, shuningdek, qatlamning yakuniy neft beraolishlik koeffitsientiga ham ta'sirini hisobga olish;

5) quduqni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishda uning unumdorligini oshirish maqsadida qatlamni gidravlik yorish, quduq tubi zonasiga tuz kislotali ishlov berish va quduqni ishlatishning jadallashtirish bo'yicha tadbirlarni belgilash kerak.

Qatlamni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishda quyidagi vazifalar muhim hisoblanadi:

1) quduqlarda tiqin hosil bo'lishi va ularning muddatidan ilgari suvlanib ishdan chiqishiga qarshi samarali tadbirlar ishlab chiqish orqali ishlatish quduqlarining mavjud fondini saqlab qolish;

2) qatlamni litologik-fizik xususiyatlarini inobatga olgan holda qatlamga ta'sir etishning loyihalashtirishni maqsadga muvofiqligini ko'rib chiqib, agar bunday ishlar bajarilmagan bo'lsa, qoldiq neftni chiqarib olish uchun quduqlar to'rini birmuncha zichlashtirish.

Uyumni oxirigacha ishlatish loyihasini tuzishda uyumning o'tgan davrlarda ishlatilishidan olingan kon-geologik ma'lumotlarni sinchiklab tahlil qilish lozim. Bunga quyidagilar mansub: qatlamlarni litologik-stratigrafik jihatdan o'zgaruvchanligi, qatlam tarkibining har xilligi (uzuq-uzuqliligi, tabaqalanganligi, qatlanishi, qumliligi), qatlamda neftni joylashish sharoiti (neftga to'yinganligi, zaxiralarni ishlatilganlik darajasi), filtratsion xususiyatlari (o'tkazuvchanlik, suv o'tkazuvchanlik), qatlamlar va suyuqliklarning fizik-kimyoviy xususiyatlari (neftning qovushqoqligi, fazaviy o'tkazuvchanligi, jinslarning xo'llanishi va b.).

Uyumni oxirigacha ishlatishni loyihalashtirishdan avval qabul qilingan texnologik sxemaga binoan hisoblab topilgan neft beraolishlik koeffitsienti asosida neftning balans va chiqarib olinadigan qoldiq zaxiralarni aniqlash lozim.

13.2. NEFT OLIshNING JADALLASHTIRISH METODLARI (IKKILAMCHI METODLAR)

Nefti tugayotgan eski neft konlarida neft chiqarib olishning zamonaviy metodlarini qo'llash orqali qoniarli texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishib bo'lmaganda neft chiqarib olishning jadallashtirilgan metodlariga – ishlatishning ikkilamchi metodlariga tayaniladi.

Neft chiqarib olishning ikkilamchi metodlarini loyihalashtirishda neft uyumi dastlab geologik-texnik jihatdan mukammal o'rganib chiqiladi: ya'ni qatlamning litologik-fatsial xususiyatlari, neft va gazning fizik-kimyoviy xususiyatlari, qatlamdagi qoldiq neftning miqdori va sh .k. aniqlanadi.

Ikkilamchi metodlar bilan neft olishni amalga oshirish uchun ob'ektlar tanlashda quyidagilarga e'tibor berish kerak.

1. Qoldiq neftga to'yinganlik jinsdagi g'ovaklar hajmining 35% va undan ko'pini tashkil etishi lozim. Agar qatlamning neftga to'yinganligi bundan kam bo'lsa, har 1 t neft olish uchun sarflanadigan ishchi omil oshib ketib, qo'llanilayotgan metodning samaradorligi pasayadi.

2. Bog'langan suvning miqdori 25% gacha bo'lganda suvni qatlamga haydash eng samarali hisoblanadi, ammo suvning miqdori me'yoridan ortib ketsa, suv haydashning samaradorligi ancha pasayadi. Qatlamning suvga to'yinish darajasi 55% bo'lganda mazkur metodni ishlatish mumkin. Bog'langan suvning qatlamdagi miqdori yuqori, ya'ni suvga to'yinganlik darajasi 70%ga teng bo'lganda, gazni qatlamga haydash mumkin.

3. O'tkazuvchanligi har xil bo'lgan va turli tarkibli qatchalardan tuzilgan qatlamlar ikki-uch ob'ektga ajratiladi, so'ngra ularning har biriga ishchi omil alohida-alohida haydaladi. Bunda qatchalarning qalinligi 10-20 metrga teng bo'lishi kerak. Haydash quduqlari kesimida ajratilgan yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatchalarni izolyatsiyalash tadbirlarini ishlab chiqish lozim.

4. Agar qatlamning litologik tuzilishi o'zgaruvchan, linzasimon, qalinligi kichik bo'lsa va qo'shni quduqlar bir-biri bilan o'zaro ta'sirda bo'lmasa, u holda neft olishning ikkilamchi metodlaridan foydalanish yaxshi natija bermaydi.

5. Etarlicha qattiq bo'lmagan va yumshoq jinslardan tarkib topgan qatlamlardan ikkilamchi metodlarni qo'llab neft olishni amalga oshirish noqulaydir. Chunki, bunday jinslar quduqlarda tiqin hosil qiladi va ularga qarshi kurashish tadbirlarini ishlab chiqishga to'g'ri keladi.

6. Qatlamlarni bir qator bloklarga ajratib tashlaydigan tektonik buzilishlar sodir bo'lganda, har qaysi blokka mustaqil ishlatish ob'ekti sifatida qarash kerak.

7. Neft chiqarib olish uchun ikkilamchi metodlarni qo'llashda erigan gaz rejimli yopiq qatlamlar juda qulay hisoblanadi.

8. Qatlamlarni yuqori darajada suvlanganligi maydoniy suv bostirish samaradorligini kamaytirib yuboradi. Qatlamlarning yuqori darajada gazga to'yinganligi esa qatlamga gaz (havo) haydash uchun noqulay hisoblanadi, chunki bunday ishchi omil g'ovakdagi neft atrofidan sirg'alib o'tishi mumkin va natijada haydalayotgan gazning solishtirma sarfi ortib ketadi.

9. Odatda ishchi omilning solishtirma sarfi neftning sifatiga bog'liq bo'ladi. Binobarin neftning yuqori qovushqoqligi suv, gaz yoki havoning solishtirma sarfi ko'payishiga sabab bo'ladi. Neftning qatlam sharoitidagi qovushqoqligi 50 mPa.s dan ortiq bo'lganda, qatlamga ayniqsa havo haydash orqali ta'sir etish kam samarali hisoblanadi.

10. Qatlamning o'tkazuvchanligi juda o'zgaruvchan bo'lgan taqdirda, o'tkazuvchanlik bo'yicha kesmalarni bir-biriga tenglashtirish uchun turli tadbirlar qo'llash lozim (torpedalash, gidravlik yorish va sh.o.).

11. Neftni ikkilamchi metodlar bilan chiqarib olishni amalga oshirishda qoidaga ko'ra, hamma foydalanilayotgan butun ob'ekt ishga tushirilishi lozim. Ikkilamchi metodlarni ishlatish uchun tanlab olingan qatlamlardagi quduqlar to'ri zichroq

bo'lishi kerak. Buning uchun qo'shimcha quduqlar qazish loyihalangani va burg'ılanadigan quduqlarning iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqligi aniqlanadi. Qatlamga ta'sir etishning ishonchli metodini tanlab olish uchun baholash quduqlari qaziladi. Bunda qatlamning mahsuldor qismidan namunalar olinib, laboratoriyada qoldiq neft o'rganiladi va uni gaz va suv bilan siqib chiqarish imkoniyati aniqlanadi. So'ngra olingan ma'lumotlar asosida qatlamga ta'sir etish va uni to'liq qamrab olish jarayoni belgilanadi.

Qatlamga havo haydashda gaz namunasi muntazam ravishda olinib, uning zichligi, tarkibidagi azot miqdori va gazning yonish issiqligi aniqlanadi. Quduqqa haydalayotgan suvning sifati nazorat qilib turiladi va chiqarib olinayotgan suvdan kimyoviy tahlil uchun namunalar olinadi. Agar haydash quduqlarining solishtirma yutish qobiliyati pasayib ketsa, quduq tubi zonasi ifloslangan bo'ladi va u jadal sur'atda sinovli ishlatish va boshqa tadbirlar yordamida tozalanadi. YUqorida qayd etilgan tadbirlar amalga oshirilgandan so'ng suvlilik va gazlilik chegarasining o'zgarib borishi quduqlarning har bir chorak uchun tuzilgan suvlanish va gaz omillari xaritalari yordamida kuzatiladi.

Neft olishning ikkilamchi metodlarini qo'llashda ishchi omil haydash quduqlaridan ishlatish quduqlari tomon yo'naltirilganda uning g'ovaklarini egallagan neft atrofidan sirg'alib o'tishiga qarshi tadbirlar ishlab chiqishga e'tibor berish kerak. Ishchi omilning sirg'alib o'tganligini gaz omillarining keskin ortib ketishi (jarayonning boshlang'ich bosqichida) yoki quduqning debiti kamayib ketganida uning suvlanishi orqali bilish mumkin.

Ishchi omilning neft atrofidan sirg'alib o'tishiga qarshi kurashish vositalariga quyidagilar mansub:

1) ishchi omilning sirg'alishi sodir bo'ladigan uchastkalarda uning haydaladigan hajmini va quduq debitini cheklash;

2) ishlatish quduqlarining davriy ishlatilishi va haydash quduqlariga ishchi omilni davriy haydash;

3) haydash quduqlariga paker o'rnatish va boshqa tadbirlar bilan yuqori o'tkazuvchan qatchalarni izolyatsiyalash;

4) qatlamga havo haydash paytida haydash quduqlariga vaqti-vaqti bilan suv yuborish va sh.k.

Neft olishning ikkilamchi metodlarini amalga oshirishda hamma jarayonlar geologik-texnik jihatdan puxta hujjatlashtiriladi.

13.2.1. Neft qatlamiga suv haydash

Neft uyumiga ta'sir etish maqsadida mahsuldor qatlamga suv maxsus haydash quduqlari orqali yuboriladi. Bunday jarayon qatlam bosimini saqlash (ayrim hollarda boshlang'ich bosimdan ham yuqori ko'tarish) va neft beraolishligini orttirish maqsadida amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda nefti tugayotgan uyumlardan neft olishning eng ko'p tarqalgan ikkilamchi metodi qatlamga suv bostirish hisoblanadi. Odatda chegara tashqarisiga suv haydash va maydoniy suv haydash o'zaro farqlanadi.

Aksariyat hollarda maydoniy suv haydash metodidan foydalaniladi. Bu metodni qo'llaganda qatlamda etarli miqdorda qoldiq neft bo'lishi kerak. Odatda birlamchi metodlar bilan qatlamdan neftni to'liq siqib chiqarib bo'lmaydi, shu sababli ko'p miqdordagi qoldiq neft qatlamda qolib ketadi.

Nefti kamayib ketgan qatlamlarni jonlantirish maqsadida neftlilik chegarasi tashqarisiga suv bostirish quyidagi sharoitlarda amalga oshiriladi:

1) kollektorlarning o'tkazuvchanligi yuqori va qatlam uzluksiz bo'lganda (neft quduqlari va chegara orti quduqlari orasidagi gidrodinamik bog'liqlik yaxshi bo'lganda);

2) qatlam bosimini bir me'yorda saqlab turish uchun tabiiy chegara suvlarining siljishi etarli bo'lmaganda;

3) neftning harakatlanish koeffitsientining qiymati nihoyatda kichik bo'lganda (μ_0 dan katta emas).

Suvni maydoniy haydash metodi quyidagi holatlarda qo'llaniladi:

1) kollektorlarning o'tkazuvchanligi yuqori bo'lmasa va shu vaqtning o'zida qumtoshlar tarkibidagi gilli zarrachalar suv bilan ho'llanganda ularning o'tkazuvchanligi keskin kamayib ketmasa;

2) qatlamning suvga to'yinganligi kam va o'z navbatida, chiqarib olinayotgan neftdagi suv miqdori ko'p (o'rtacha 10-20% dan ortiq) bo'lmaganda;

3) qatlamning qoldiq neftga to'yinganligi 35-40% dan ortiq bo'lganda.

Suvni qatlamga haydashning texnologik sxemasi quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Chegara tashqarisiga suv bostirishda haydash quduqlari neftlilik chegarasining tashqarisiga joylashtiriladi. Neftlilik chegarasini bir me'yorda siljishi uchun haydash quduqlari oralig'idagi masofa neftlilik chegarasigacha bo'lgan masofadan ikki baravar ortiq qilib olinadi.

Haydash quduqlarining suvni eng ko'p qabul qilaolishligini ta'minlash uchun quduq tubi tozalanadi, zarur bo'lganda gidravlik yorish amalga oshiriladi.

2) Nefti tugayotgan uyumlarga maydoniy suv bostirishda quduqlarni joylashtirishni quyidagi ikki xil sxemasi qo'llaniladi:

a) haydash quduqlari chiziqli batareyalar ko'rinishida, ishlatish quduqlari esa haydash quduqlari qatoriga parallel qilib joylashtiriladi. Ishlatish quduqlarining suvlanish darajasi ortib borgan sari ular haydash quduqlari sifatida ishlatiladi, ularning old qismida ishlatish quduqlarining yangi qatori burg'ilanadi; shunday qilib, ishlatish quduqlarining birinchi qatoridan ikkinchi qatori tomon suv muntazam ravishda siljib boradi (10.8-rasmga qarang).

b) haydash quduqlari qatlam maydoni bo'ylab ishlatish quduqlari oralig'ida bir me'yorda joylashtiriladi. Quduqlarni joylashtirishning besh nuqtali va etti nuqtali sistemasini eng ko'p tarqalgan (10.9-rasmga qarang). Quduqlarni joylashtirishning besh nuqtali sistemasida haydash quduqlari kvadratning tomonlari bo'ylab, ishlatish quduqlari esa kvadratning markazida joylashadi; etti nuqtali sistemada haydash quduqlari oltiburchaklarning burchaklarida, ishlatish quduqlari esa ularning markaziga o'rnatiladi.

Shunday qilib, quduqlarni besh nuqtali joylashtirish sxemasida haydash va ishlatish quduqlarining nisbati 1:1 ga; etti nuqtali (aslida uchburchakli) sistemasida

esa 2:1 ga teng. Haydash va ishlatish quduqlarini shu tartibda joylashtirish uyumga haydalayotgan suvni bir me'yorda va uyumning hamma joyiga nisbatan bir xilda ta'sir etishini ta'minlaydi.

Uyumga suv bostirish jarayonini amalga oshirishda quduqlar oraliq'idagi masofa 50-200 m atrofida bo'lishi kerak. Bunday masofa jinsning o'tkazuvchanligiga, suv bostirish bosimiga va uyumga haydalayotgan suvning hajmiga bog'liq.

O'tkazuvchanligi turlicha bo'lgan qatlamlarga maydoniy suv bostirishda birinchi navbatda haydash quduqlari qazilib, ulardan uyumga suv haydaladi. Qatlamdagi g'ovaklarning bir qismi suvga to'lgandan keyin ishlatish quduqlari qazilib, ishga tushiriladi. Maydoniy suv bostirishda haydalgan suvning umumiy sarfi laboratoriyada tajriba yo'li bilan aniqlanishiga ko'ra quyidagi miqdordan ortib ketmasligi kerak: suv haydashning boshlang'ich davrida 1 t., neftni chiqarib olish uchun 3 m³, yakuniy davrida esa 20 m³/t bo'lishi kerak. Haydalayotgan suvning sarfi 10-15 m³/t bo'lsa mo'tadil hisoblanadi.

Qatlamga suv bostirishda haydaladigan suvning taqribiy sarfini va qatlamni qancha muddatda ishlatish mumkinligini aniqlash zarur. Buning uchun neftning qoldiq zaxiralari miqdori hisoblab chiqiladi va laboratoriya ma'lumotlari asosida neftni chiqarib olish koeffitsienti qiymati topiladi. Maydoniy suv bostirish jarayonining samaradorligi bog'langan suvning miqdoriga bog'liq. Maydoniy suv bostirishni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun bog'langan suvning miqdori qatlamda 25% dan ko'p bo'lmasligi kerak. Agar bog'langan suvning miqdori 25% dan ko'p bo'lsa, maydoniy suv bostirish jarayonining samaradorligi kamayadi.

Endi bog'langan suv to'g'risida qisqacha ma'lumot beramiz. Bog'langan suv tog' jinsi zarrachalarini yupqa parda hosil qilib o'rab turadi (uning ichki qismi mustahkam bog'langan, tashqi qismi bo'sh bog'langan suvlarni hosil qiladi). Pardaning qalinligi suv molekulasi diametridan bir necha yuz marotaba katta bo'ladi va minerallar yuzasida molekulyar tortish kuchi ta'sirida yopishib turadi. Mustahkam va bo'sh bog'langan suvlar o'zaro farqlanadi.

Mustahkam bog'langan yoki adsorbtсион suv tog' jinsi yoki tuproq zarrachalariga havodagi suv bug'larining yutilishidan hosil bo'ladi. Ular jins zarrachalariga katta kuch bilan yopishib turadi; xossalriga ko'ra oddiy suvlardan keskin farqlanib, qattiq jinslarga yaqin bo'ladi, zichligi o'rta hisobda 2 g/sm³, yuqori qovushqoqlikka ega, -78°S da muzlaydi; zarralar burchagi va qabariq joylarida qalin pardali, egilgan joylarida yupqa pardali suvlar hosil bo'ladi. Jins zarralari qizdirilganda bog'langan suv oson ajralib chiqadi.

Bo'sh bog'langan suv fizik bog'langan suvning tashqi qati ustidan yupqa parda ko'rinishida qoplab turadi. A.F. Lebedevning fikricha, bo'sh bog'langan suv tog' jinslarida suv bug'larining kondensatsiyalanishidan hosil bo'ladi yoki ulardan tomchi-suyuq suvlarni chiqarib olgandan so'ng qoladigan suv, jins zarrachalari yuzasiga adsorbtсион suvlarga nisbatan kamroq kuch bilan yopishib turadi, ushbu zarrachalar atrofidagi gigroskopik suvlar pardasi ustidan ikkinchi yupqa pardani hosil qiladi. Bo'sh bog'langan suvning harakati qalinroq pardalardan yupqaroq pardalar tomoniga yo'nalgan bo'ladi. Og'irlik kuchi bo'sh bog'langan suv harakatiga ta'sir etmaydi. Temperatura nol gradusdan past bo'lganda muzlaydi, temperaturaning

ko'tarilishi bilan uning harakati tezlashadi. Bo'sh bog'langan suv tog' jinsi 105-110°S temperaturada qizdirilganda va bosim ta'sirida undan ajralib chiqadi.

Uyumlarning tuzilishi har xil tarkibli bo'lsa, ayniqsa vertikal bo'yicha o'zgaruvchan bo'lsa, ularga suv bostirish jarayonida qandaydir bir yo'nalish bo'yicha suv yorib chiqishi mumkin. Bu hodisa bajariladigan tadbirlar samaradorligini ancha pasaytirib yuboradi.

Bunday hodisalarga qarshi kurashish uchun quyidagi tadbirlar qo'llaniladi:

1) quduq kesimidagi suvni eng ko'p yutuvchi qatlamlar sementlanib, kimyoviy tamponlanib va paklar qo'llanib izolyatsiyalanadi;

2) suvning yorib chiqishining oldini olish maqsadida suvni haydash va suyuqlikni chiqarib olish sur'ati tartibga solinadi;

3) kesimdagi suvni eng ko'p yutuvchi zonalarga loyqa suv, havoning suv bilan aralashmasi, parafinli distillyatlar va sh.o'. haydalib, ularning o'tkazuvchanligi kamaytiriladi.

Qatlamga daryo, artizian, qatlam va dengiz suvlari haydaladi, ular quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1) suvning tarkibida texnik aralashmalar miqdori 1 mg/l dan ortiq bo'lmasligi;

2) suvning tarkibida suvo'tlari va mikroorganizmlar bo'lmasligi;

3) qatlam sharoitida haydalayotgan suvning barqaror bo'lishi;

4) suvning tarkibida oksidlangan temir miqdori 0,5 mg/l dan ortiq bo'lmasligi;

5) quvuruzatgichlarning korroziyaga uchratmasligi;

6) neft aralashmasining suvdagi miqdori 0,5 mg/l dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Daryo suvini qatlamga haydashda suv daryo o'zanidan olinmay, balki daryoning qayir qismidan olinadi. Buning uchun maxsus quduqlar burg'ilanadi. Daryoning qayir qismidan olingan suv tozalanmaydi, chunki u toza bo'ladi. Qatlamdan olingan suvni uyumga haydashdan avval tindirilib, neftdan tozalanadi va koagulyatsiyalanadi. Bunday jarayonlar haydash quduqlarining suvni qabul qilaolish qobiliyatini doimo saqlab turish uchun amalga oshiriladi. Tarkibida erigan gazlar (karbonat kislotasi, vodorod sulfid) bo'lgan suvlar aeratsiyalanadi (havoga boyitiladi). Suvni neftdan tozalashda unga neftni yuvadigan moddalarni qo'shish foydalidir.

Shuni nazarda tutish lozimki, chuchuk, shuningdek, ishqorli suvlar mahsuldor qatlamlar tarkibidagi gillarni ho'llaganda gillar bo'kib, hajmi ortadi va o'tkazuvchanligi pasayadi. Neftni qatlamdan siqib chiqarishni osonlashtirish uchun suv nordonlashtiriladi yoki sho'r suv ishlatiladi (masalan, dengiz suvi). Goho o'tkazuvchanligi $0,3 \times 10^{-12} \text{ m}^2$ dan katta bo'lgan jinslar tik qiyalangan bo'lsa, ularga maydoniy suv bostirish o'rniga, haydash quduqlari qatoridan neftlilik chegarasi ortiga yoki chegarasi bo'ylab suv bostiriladi.

Tegishli geologik sharoitlarda qatlamga uyg'unlashgan (bir necha) metodlar bilan ta'sir etish maqsadga muvofiq. Masalan, qatlamning gumbaz qismiga havo va neftlilik chegarasining tashqi zonasiga suv haydash shular jumlasidandir.

Mazkur metod o'tkazuvchanligi past bo'lgan qatlamlarga tavsiya etiladi. Bunday qatlamlarga haydash quduqlarining ta'siri qatlamning butun maydoni bo'ylab to'liq tarqalmaydi. Uyg'unlashgan metodlarga, shuningdek, bitta haydash qudug'iga bir

vaqtning o'zida suv va havoni haydash ham mansub. Bunday metod qatlamlar yassi qiyalangan, pastki qismi neftga to'yingan, yuqori qismi esa neft tugay boshlashi natijasida gazga to'yinganda ijobiy natijalar beradi. Suv va gaz uyg'unlashgan metod bilan qatlamlarga haydalganda nefti tugab borayotgan qatchalarda gazning sirqib o'tishi bartaraf etiladi.

Sobiq Ittifoqda neft chiqarib olishni ko'paytirish maqsadida neft qatlamlariga suvni sanoat miqyosida haydash Dossor va Makat konlarida 1943-1944 yillardan boshlangan. Keyinroq qatlamlarga suv bostirish jarayoni Ozarbayjon (Artem oroli va b.), Grozniy shaharlari va Krasnodar o'lkasining bir qator maydonlarida qo'llanila boshlangan.

AQShda qatlamlarga suv bostirish metodi keng miqyosda qo'llanilib uning ko'lamlari yillar sayin tobora ortib bormoqda.

13.2.2. Neft qatlamiga gaz (havo) haydash

Nefti tugayboshlagan neft qatlamlari mahsuldorligini oshirish uchun ularga gaz haydashning maqsadga muvofiqligini I.N. Strijov Rus texnik jamiyati Tersk bo'limining 1902 y. oktyabr oyida o'tkazilgan umumiy majlisida birinchi bo'lib taklif etgan. Birinchi marta bu metod sanoat miqyosida 1903 yilda AQSHning Marietta (Ogayo shtati) shahrida qo'llanilgan.

Mazkur metod uyum maydonida bir me'yorda joylashtirilgan haydash quduqlari orqali ishchi omilni qatlamlarga haydash, qoldiq neftni atrofdagi ishlatish quduqlariga tomon siqish maqsadida qo'llaniladi. Bunda har bir haydash qudug'i uni o'rab turgan haydash maydoniga nisbatan yuqori bosimli markaz hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda mazkur metodning asosiy ikki variantidan foydalanilmoqda:

- 1) qatlamning yuqori (bosh) zonasiga gaz (yoki havo) haydash;
- 2) qatlam maydonida bir me'yorda joylashgan haydash quduqlaridan maydon bo'ylab gaz (havo) haydash;

Qatlamning yuqori zonasiga gaz (havo)ni haydash quyidagi sharoitlarda amalga oshiriladi:

1) kollektorlar o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganda, bunday sharoitda neft qatlamiga samarali ta'sir etish ta'minlanadi;

2) chegara suvlarining qatlamlarga kirib kelishi kam bo'lganda va qatlam bosimi ancha pasayganda hamda chegara ortiga suv bostirish imkoniyati bo'lmaganda;

3) chegara suvlarining qatlamlarga kirib kelishi etarlicha bo'lmaganda va bir vaqtning o'zida gazni qatlamning bosh qismiga, suvni esa qatlamning chegara tashqarisiga haydash maqsadga muvofiq bo'lganda;

4) qatlamning neftli qismining gazga to'yinganligi past bo'lganda;

5) qatlamning qiyalik burchagi 10° dan ortiq bo'lganda (qiyaligi yassi bo'lgan qatlamlarda gaz qalpog'i katta maydonni egallaydi, bu o'z navbatida ishlatish quduqlarida gaz omilining tez ortib ketishiga sabab bo'ladi);

6) qatlamning gilliligi yuqori bo'lib, qatlamlarga suv haydash mumkin bo'lmaganda.

Maydon bo'ylab gaz (havo) haydash quyidagi qatlamlar uchun qo'llaniladi:

1) o'tkazuvchanligi kam qatlamlarga haydash quduqlarining ishlatish quduqlariga bo'lgan ta'sirini orttirish maqsadida;

2) gazga kam to'yingan qatlamlarga chekka suvlarning bosimi etarli bo'lmaganda;

3) qisman suvlangan qatlamlarga suv bostirish maqsadga muvofiq bo'lmaganda; qo'shimcha olingan 1 t neftga gaz (havo)ning solishtirma sarfining ortib ketishini bartaraf etishda qatlamning suvlanganlik darajasi 60% dan oshmasligi kerak.

Gaz (havo)ni qatlamga haydashning texnologik sxemasini amalga oshirishda quyidagi jarayonlarni bajarish mo'ljallanadi:

1) qatlamning yuqori zonasiga ishchi omilni haydashda haydash quduqlari qatlamning eng yuqori qismiga joylashtiriladi. Qatlamga haydalayotgan gaz (havo)ning miqdori qatlamdan neft va gazning qanday miqdorda olinishiga hamda agar chegara suvlari namoyon bo'lsa, ularning harakatlanish tezligiga muvofiq aniqlanadi. Qatlamga haydalayotgan ishchi omilning miqdori gaz (havo)ning ta'sirida bo'lgan quduqdan chiqarib olinayotgan suyuqlik va gazning hajmidan kam bo'lmisligi kerak. Qatlamga haydalayotgan ishchi omilning va chiqarib olinayotgan gazneftli aralashmaning hajmini hisoblash qatlam sharoitiga moslashtiriladi. Quduqlarning suvni singdiruvchanlik qobiliyati tajriba tariqasida haydash yo'li bilan aniqlanadi. Agar neftning gazi bo'lsa, havodan ko'ra uni quduqqa haydash maqsadga muvofiq.

2) Ishchi omilni maydon bo'ylab haydashda haydash quduqlari qatlamning maydoni bo'ylab bir me'yorda, ishlatish quduqlari guruhleri esa maydon markazida joylashtiriladi. Haydash quduqlarining soni qatlamning o'tkazuvchanligiga va quduqlarning suv yutish qobiliyatiga qarab aniqlanadi. Odatda bitta haydash quduq'iga uchtdan sakkiztagacha ishlatish quduqlari to'g'ri keladi.

Qatlamning gaz yorib chiqish ehtimoli bo'lgan taqdirda uni kamaytirish uchun quduqlar oralig'idagi masofani qisqartirishga intilmaslik kerak. SHuning uchun, qoida tariqasida, faqat eski quduqlar to'ridan foydalaniladi va ulardan kelajakda ishlatiladigan bir qator haydash quduqlari ajratib olinadi. Bu quduqlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1) haydash ob'ektining uning ustida joylashgan g'ovakli kollektorlardan ishonchli izolyatsiyalangan bo'lishi;

2) quduqlardagi mustahkamlash quvurlari birikmasining germetik qotirilganligi, ulardan ishchi omil va suvning oqib chiqib ketmasligi;

3) ishchi omilning etarlicha qabul qilib olinishi.

Qo'yilgan oxirgi talabni bajarish uchun haydash quduqlarining barchasida ta'mirlash ishlari (quduq tubi zonasini qumli tiqindan, parafin va loydan tozalash; filtrda qo'shimcha teshiklar ochish, torpedalash, gidravlik yorish, kislotali ishlov berish va sh.o'.) bajarilishi zarur.

Uyunga haydash uchun ishchi omil sifatida havodan ko'ra neftdan ajralib chiqadigan tabiiy gazdan foydalanish ma'qul. Haydaladigan ishchi omilning miqdori tegishli qatlamning zaiflashganlik darajasiga bog'liq: jinsning neftga to'yinganligi kam bo'lsa, ishchi omil ko'p miqdorda haydaladi. Neftga to'yinganlik darajasi 45% dan ortiq bo'lmagan, o'rtacha qalinligi 15-20 m bo'lgan qatlamlardan 1 t qo'shimcha

neft olish uchun qariyb 3000-4000 m³ gacha gaz sarflanadi. Qatlamning neftga to'yinganligi to'g'risida ma'lumot bo'lmagan taqdirda bitta haydash qudug'iga haydaladigan gazning tajriba yo'li bilan aniqlangan miqdori 2000-5000 m³/sutkaga teng deb belgilanadi; agar gazning g'ovakdagi neft atrofida sirg'alib o'tishi kuzatilmagan bo'lsa, gazning miqdorini ko'paytirish mumkin.

Odatda gaz haydash jarayoni boshlangan vaqtda qatlamda kuchli drenajlangan qatchalar yoki yoriqlar mavjud bo'lsa, gazning sirg'alib o'tishi yoki yorib chiqishi kuzatiladi. Ularni o'z vaqtida aniqlash va bartaraf etish uchun jarayonning boshlanishidan hamma haydash va ishlatish quduqlarining ishlashini sinchiklab kuzatib borish lozim. Mabodo yuqorida qayd etilgan jarayonlarning birinchi belgilari paydo bo'lsa, darhol unga qarshi zarur choralar ko'riladi. Bunday choralarga quyidagilar mansub: ishlatish quduqlari yo'nalishi bo'yicha gazning yorib chiqishi sezilsa undan suyuqlik olishni va bosimini tartibga solish yoki vaqtincha berkitib qo'yish; haydalayotgan ishchi omilning hajmini kamaytirish yoki haydash quduqlarini ishlatish quduqlariga aylantirish va aksincha; qatlamning gaz uchun foydali o'tkazuvchanligini kamaytirish maqsadida unga gaz bilan suyuqlik (suv)ni birgalikda haydash va sh.o'.

Uyunning qalinligi katta bo'lganda gazning ko'proq qatlamning ustki qismi bo'ylab harakatlanishini bartaraf etish uchun ob'ektni qalinligi kam bo'lgan (5 dan 12-15 m gacha) alohida-alohida zonalarga ajratish tavsiya etiladi. Ajratilgan bunday zonalarga tanlab hamda qatlamning tag qismiga gaz haydaladi. Bundan tashqari, qatlamning kam o'tkazuvchan uchastkalariga haydash quduqlarini joylashtirish foydalidir. Qatlamning 1 m ochilgan qismiga taxminan 100-150 m³/sut gaz sarflanadi. Gaz qatlamga ko'p miqdorda haydalganda uni yorib chiqish ehtimoli yuqori bo'ladi.

Gaz haydash jarayoni samaradorligining ko'rsatkichlaridan biri gaz omilining miqdori hisoblanadi: gaz omilining miqdori 3000 m³/t dan ortiq bo'lganda, qoidaga ko'ra, mazkur ko'rsatkich ancha kamayib ketadi. Qatlamga gaz haydalganda, uning neft beraolishligi 5-25% (o'rtacha 15%)ga ortadi. Masalan, sobiq Ittifoqning Kuban-Qora dengiz neftli rayonida qatlamga gaz haydash hisobiga uning neft beraolishlik koeffitsienti o'rtacha 21% ga ko'paygan.

Bunday metodda uyunga suv haydash orqali hisoblangan yakuniy neft beraolishlik koeffitsienti miqdori unga havo (gaz) haydash aniqlanganligiga ko'ra (qamrab olish imkoniyatini pastligi hisobiga) doimo kam bo'ladi. Lekin gaz haydash jarayonining iqtisodiy samaradorligi etarlicha yuqori bo'lishi mumkin. Uyunga suv bostirilganda uning neft beraolish imkoniyati yuqori bo'ladi, lekin chiqarib olingan neftning tannarxi, qatlamga gaz haydash metodi bilan olingan neftning tannarxidan (maxsus suv chiqarish hamda suv tozalash inshootlarini qurishga sarflanadigan harajatlari, yangi quduqlarni burg'ilash zaruriyati va sh.o'. sabablar tufayli) yuqori bo'ladi. SHuning uchun ham bu ikkala metod zarur bo'lgan sharoitlarda ishlatiladi.

Qatlamga neft gazi yoki havo haydaladi. Qatlamga havo haydash metodining quyidagi kamchiliklari mavjud:

- 1) qatlam gazi bilan havoning aralashishidan gazning sifati pasayadi;

2) qatlam gazi bilan havo aralashib, portlovchi gaz aralashmasini hosil qilishi mumkin. Havoning tarkibida gazning miqdori 4 dan 14% ga bo'lganda bunday aralashma portlashga xavfli hisoblanadi; bundan tashqari havo neftni oksidlantirib, uning qovushqoqligi va zichligini o'rttirib yuboradi, natijada neftning sifati yomonlashadi; neftning qatlamda harakatlanishi qiyinlashib, havoni haydash jarayonining samaradorligini ancha pasaytiradi. Bulardan tashqari qatlamga haydalgan havo yer osti jihozlarining korroziyaga uchrashiga sabab bo'ladi, ayniqsa qatlamda vodorod sulfidi ham bo'lganda bu jarayon kuchli kechadi.

Qayd etilgan salbiy hodisalarga qaramay, havo muvaffaqiyatli ravishda ishchi omil sifatida ishlatiladi. Umuman olganda qatlamga havoni haydash jarayoni ko'proq tarqalgan. Chunki, ishlatish quduqlaridagi gaz mahsulotlarini tahlil qilishda havo osongina aniqlanadi, shu sababli ishchi omilni haydash quduqlaridan qatlam ichiga harakatlanish yo'nalishini va tezligini belgilashda u yaxshi intikator vazifasini o'taydi.

Haydalayotgan gazning bosimi qatlam bosimidan 20-25% ortib ketmasligi uchun quduqqa gaz (yoki havo) dastlab oz-ozdan haydaladi. Keyinroq haydalayotgan gazning miqdori sharoitga qarab asta-sekin o'rttirib boriladi. Bunda haydalayotgan gazning oqilona hajmi tajriba yo'li bilan aniqlanib turiladi. Ishchi omil haydash quduqlariga taqsimlovchi hujra (xona)lar orqali yuboriladi. Haydalayotgan havoning hajmini o'lchab turish uchun sarf o'lchagichlar o'rnatiladi.

Gaz va havoni qatlamga haydash jarayoni AQShning ko'p korxonalarida keng tarqalgan. O'zbekistonning neft konlarida mazkur metod muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

13.2.3. Shaxta metodi

Neftni shaxta metodi bilan olish uni yer osti tog' inshootlari yordamida chiqarib olishga asoslangan. Ma'lumki, yer osti tog' inshootlari odatda qattiq foydali qazilma konlaridan qattiq ma'danlarni olishda ishlatiladi. Bunday ishlatish metodi bilan neft olish uchun yer osti drenaj inshootlari (odatda quduqlar bilan birgalikda) barpo etiladi, ulardan neft oqib chiqadi, ba'zan neftli tog' jinslari chiqarib olinib, ularga ishlov beriladi va ulardan (ekstraksiya qilinib), ya'ni eritib neft ajratib olinadi.

Ekstraksiya bu suyuq yoki qattiq moddalar aralashmalarining turlicha ta'sir qiluvchi erituvchilar yordamida ajralish jarayonidir. Ekstraksiyaning fizik mohiyati suyuq yoki qattiq fazadagi moddadan ajralayotgan moddaning o'zaro ta'sir doirasida suyuq holatga o'tishida ko'rinadi. Qattiq fazadagi modda ekstraksiyasi – yosh tog' jinslarini bituminologik tahlil usullaridan biri hisoblanadi. Xloroform va spirtbenzol yordamida bosqichma-bosqich bajariladigan ekstraksiya xloroformli yoki spirtbenzoli ekstrakt olishda ishlatiladi. Shuningdek, ularni qayta ishlash natijasida jinslardagi organik moddalarning harakatchan komponentlari hamda neytral (A bitumoid) va nordon (S bitumoid) bitumoidlar miqdori aniqlanadi.

Neftli tog' jinslari chiqarib olinadigan har bir shaxta ikki tanadan – bosh (u orqali neft ko'tariladi) va yordamchi (u orqali odatda havo tozalanadi) tashkil topgan.

Neftli shaxtalarni yong'indan saqlash uchun ular beton bilan mustahkamlanadi. Shuning uchun shaxtalar aylana shaklida bo'lib, diametri 2,2-4,5 metrga teng bo'ladi.

Neftli qatlamni drenajlash jarayoni quyidagicha kechadi:

- 1) neftli qatlam bo'yicha o'tkazilgan shtreklar yordamida;
- 2) shtreklardan neftli qatlamga o'tkazilgan ariq va quduqlar orqali. Quduqlar ko'pincha quruq – bo'sh qatlamning ustki qismida yoki tagida joylashadi;
- 3) qatlamning ustki qismida yoki tagida quruq – bo'sh jinslarda joylashgan tog' inshootlaridan turib, neftli qatlamga tik va qiya burg'ilangan yer osti quduqlari orqali;
- 4) yer osti kameralaridan turib neftli qatlam bo'ylab qazilgan uzun gorizontall quduqlar yordamida.

Neftli qatlamni drenajlashning birinchi ikki usuli Frantsiyadagi Peshelbronn konida va sobiq Ittifoqning YAREG konida amalga oshirilgan. Neft qatlamiga nisbatan 30-35 m yuqorida joylashgan tik qiyalangan quduqlar kusti yordamida neft uyumi sizdirilib, shaxta metodi bilan neft olingan. Drenajlash yo'li bilan olingan neft quduqdan kollektor ariqlariga oqiziladi. Bular orqali neft yer osti sig'irlariga oqib boradi, so'ngra ulardan yer yuzasiga nasoslar yordamida chiqarib olinadi.

Keyinroq Rossiyada neftchilar shaxtali ishlatish sistemasini yaratdilar. Bunda qatlam yassi qiyalangan (yuqoriga tomon), uzunligi 350 metrgacha bo'lgan quduqlar orqali sizdirilgan. Bunday sharoitda neft qatlam ostida joylashgan kameralarga oqib boradi va keyinroq u yer yuzasiga tortib olinadi. Mazkur sistema tog' inshootlarini qurish hajmini ancha kamaytirishga, neftning quduqqa oqib kelishini ko'paytirishga va neftni shaxta metodi bilan chiqarib olish samaradorligining yuksalishiga olib keldi.

Shaxta metodida quduqlarni burg'ilash uchun gidravlik uzatmali PBS-2G burg'ilash stanoklari ishlatiladi. Quduqlar 76,2-101,2 mm diametrdagi burg'ilanadi.

Uyumni shaxta metodi bilan ishlatishda ventilyatsiyaga alohida e'tibor berish kerak. Neft olinadigan shaxtada ishlaydigan har bir ishchi uchun sarf bo'ladigan havoning normasi ko'mir shaxtasidagidan ikki baravar ortiq bo'lishi kerak. Neft shaxtasida ishlash paytida yong'in va texnika havfsizligi qoidalariga qat'iy rioya qilish lozim.

Ozarbayjonda yer yuzasida ochilib yotgan smolalangan qumlarni ishlatishda ochiq tog' inshootlaridan muvaffaqiyatli foydalanilgan. Bunday qumlar tajriba termik qurilmasida qayta ishlanib, neftli jinsdan neft to'liq ajratib olingan.

Nefti tugayotgan konlardan quyidagi geologik sharoitlarda shaxta metodi bilan neft olish mumkin: qatlamlar unchalik katta bo'lmagan chuqurlikda joylashgan bo'lganda, ishlatish quduqlari bilan uyumni ishlatishda quduqning debiti kichik va suvning miqdori kam va sh.o'. sharoitlarda, ayrim paytlarda esa shaxta metodi yangi konlardan foydalanish boshlangan vaqtdan qo'llanilishi mumkin.

13.2.4. Qoldiq neftni chiqarib olishning boshqa metodlari

1970-yillardan boshlab neftli qatlamga issiqlik bilan ta'sir etish metodlari keng qo'llanilaboshlandi. Qatlamga issiq suv, isitilgan bug', turli kimyoviy erituvchilar, ko'pik va boshqalarni haydash amaliyotga keng tatbiq etilaboshladi.

E.B.Chekalyuk, A.N.Snarskiy va boshqa ko'p tadqiqotchilar fikriga ko'ra nefti tugayotgan qatlamlarga issiq suv 200°S da yoki to'yingan suv bug'lari 8 MPa dan ortiqroq bosimda jadal ravishda haydalganda natija samarali bo'lar ekan. Bu metodni olimlar qatlamni impulsli (turtkili) issiq suv bug'i oqimi (injektor) bilan ishlatish metodi deb atadilar. Oklaxomadagi (AQSh) Loko neft konida qatlamdagi neftni yer ostida yondirish metodi muvaffaqiyatli ravishda qo'llanilgan. Bunda qatlam nefti juda ham qovushqoq (sekundiga yuz va hattoki ming millipaskal) bo'lgan. Neftning 15% yonib, koksga aylangan, qolgan 85%i tashqariga chiqarib olingan. Pavlov Tog'i konida (Krasnodar o'lkasi) neft uyumiga issiqlik bilan ta'sir etish muvaffaqiyatli amalga oshirilgan. Bundan qatlam ichra harakatlanuvchi yonish o'chog'idan foydalanilgan. Mazkur metodning mohiyati shundan iboratki, haydash quduqlari tubida elektr isitgich yordamida yonish o'chog'i barpo etiladi. Yonish o'chog'i hosil qilingandan so'ng, uni bir me'yorda saqlab turish uchun unga kislorod bilan boyitilgan havo haydaladi. Oksidlovchi omil qatlamga uzluksiz haydalganda yonish o'chog'i ishlatish quduqlari tomon harakatlanadi; so'ngra qizdirish asbobi quduqdan chiqarib olinib, oskidlovchi moddani quduqqa haydash davom ettiriladi.

Tajribadan ma'lumki, neft 150-315°S atrofida alangalanadi. YOnish frontining yuqori temperaturasi ta'sirida neftning bir qismi yonadi (qariyb 15%), gazning hajmi esa 300 martagacha ko'payib ketadi. Natijada qatlamda yuqori bosim hosil bo'ladi va uning ta'sirida yonadigan mahsulotlar bilan birgalikda neftning bir qismi ishlatish quduqlaridan tashqariga chiqarib olinadi. Qatlamda hosil bo'lgan kokssimon qoldiq esa yonib ketadi.

Qatlamlar ichra harakatlanuvchi yonish jarayonini yuzaga keltirish uchun quyidagi sharoitlar qulay hisoblanadi: 1) qalinligi 3-15 m, g'ovakliligi 12-15% bo'lgan mahsuldor qatlamni 1000 m gacha chuqurlikda joylashgan bo'lishi; 2) qatlamning qoldiq neftga to'yinganligi 50-60%dan kam va suvlanishi 40% ortiq bo'lmasligi.

Rossiyadagi Pavlov Tog'i konida o'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'lishicha, yonish frontining siljishini o'rtacha tezligi 0,08-0,1 m/sutkaga teng bo'lgan. SHu jarayon ikki yil mobaynida davom ettirilganda qo'shimcha 7300 t neft olingan.

Mikroorganizmlarning neft uyumiga ta'siri bo'yicha amalga oshirilgan tajribalardan qiziqarli ma'lumotlar olingan. Neftning suv bilan tutashgan zonalarida mikroorganizmlar neftning tarkibidagi uglerodni o'zlashtirib olib, neftni parchalab yuborgan va vaqt o'tishi bilan o'zidan gaz ajratgan (neft uyumining gazlanishi sodir bo'lgan). I.N.Strijovning kiritgan taklifi juda qiziqarlidir. Uning fikricha gazning tarkibidagi qoldiq neftni eritish uchun qatlamga yuqori bosim ostida uglevodorod gazi haydaladi va keyinchalik gazdan neft kondensat holida chiqarib olinadi.

13.3. BURG' QUDUG'INI YER OSTIDA KAPITAL TA'MIRLASH

Burg'i qudug'ini yer ostida ta'mirlash murakkab jarayon hisoblanadi va bunday ta'mirlash ishlari kapital ta'mirlash idoralari tomonidan bajariladi. Mazkur idoralar har bir neft konlari boshqarmasida mavjud bo'lib, yuqori malakali ishchilar va uskunalar, kuchli traktor-ko'targichlar, burg'ilash dastgohlari, burg'ilash va tutuvchi asbob, sementlaydigan agregatlar va boshqa zarur asboblardan ta'minlanadi.

Kapital ta'mirlash ishlariga quyidagilar kiradi:

1) o'zga (ustki yoki ostki) suvlarni izolyatsiyalash, neftli gorizontni ishlatishni qaytadan tiklash yoki yuqoridagi o'tkazib yuborilgan gorizontlardan birini ishlatishga jalb etish (shuningdek, ostki suvlarni izolyatsiyalash) uchun ta'mirlash-izolyatsiyalash ishlari; 2) falokatlarini bartaraf etish maqsadida quduqqa tushib ketgan temir predmetlarni chiqarib olish, qum bilan qisib qolingan quvurlarni bo'shatish va boshqa ishlarni bajarish; 3) ishlatish quvurlar birikmasidagi nuqsonlarni bartaraf etish bilan bog'liq bo'lgan ta'mirlash-to'g'rilash ishlari; 4) boshqa ish turlari – quduq tubini tozalash, quvurlardan qo'shimcha teshiklar ochish va sh.o'.

Quduqlarni kapital ta'mirlash uchun dastlab ularning geologik-texnik hujjatlari o'rganib chiqiladi, so'ngra bajariladigan ishlar rejasini tuziladi. Falokat yuz berganda ishlatish quvurlari birikmasining holati va shikastlangan jihozlar yoki o'zga predmetlarning joylashgan joyi aniqlanadi. Buning uchun quduq tanasi sinchiklab tekshiriladi. Ko'p paytlarda quduqlarning suvlanib ketishi sodir bo'ladi. Bunday sharoitda darhol ostki yoki begona suvlarning kirib kelayotgan joylari aniqlanadi. Buning uchun quduq kon va kon-geofizik metodlar bilan to'liq tekshirilib va suv namunasi olinib, laboratoriyada tarkibi o'rganiladi.

Quduqqa tushib ketgan narsalarni ilintirish, ta'mirlash-izolyatsiyalash va ta'mirlash-tuzatish ishlarini bajarish texnikasi bo'yicha zarur ma'lumotlar neft va gaz quduqlarini burg'ilash va ishlatishga bag'ishlangan darsliklarda bayon etilgan.

Quduqni ishlatishning samaradorligini oshirish bilan bog'liq bo'lgan boshqa ishlarni loyihalashtirishda geolog hamma gazneftli mahsuldor gorizontlarning ishlatilish holatini, shuningdek, ayrim quduqlarning geologik-texnik holatini qat'iy tekshirib chiqishi shart. Bunday tadqiqotlar natijasi bo'yicha quyidagi tadbirlar bajariladi:

1) ishlatilayotgan gorizont zaiflashganda quduqlarni qaytarish uchun yangi ishlatish ob'ektlari tanlanadi;

2) agar falokatga uchragan ishlatish qudug'ini har xil usullar bilan tiklash uzoq vaqtga cho'zilib ketsa yoki bu ishni amalga oshirib bo'lmasa, ishlatish quduqlari ichidan yangi quduqlarni burg'ilash uchun ob'ektlar tanlanadi;

3) ostki suvlardan izolyatsiyalanish metodi belgilanadi (bu faqat mahsuldor gorizontning ostki qismida gil qatlami bo'lganda foydali hisoblanadi);

4) mustahkamlash quvurlari birikmasidagi teshiklar sonini ko'paytirish va zichligini oshirish yoki ishlatish ob'ektini yiriklashtirish maqsadida quvurlar birikmasini perforatsiyalash ishlari bajariladi;

5) quduq tubi zonasiga ishlov beriladi.

Gaz quduqlarini yer ostida ta'mirlash uchun ular dastlab to'xtatiladi¹⁾. Bu bilan gaz quduqlarini yer ostida ta'mirlash neft quduqlarini ta'mirlashdan farq qiladi. Quduqni ishlatishdan to'xtatish uchun quvur tashqarisiga gil eritmasi haydaladi (qatlam bosimi katta bo'lmaganda esa suv haydash ham mumkin). Gaz quduqlarini ta'mirlash paytida ostki yoki o'zga suvlar paydo bo'lishi mumkin, ularni yo'qotish uchun quduqni sementlash yoki boshqa qatlamga ko'chirish va ta'mirlashni tugatish zarur bo'ladi. Asosiy vazifa quduqlarni ishlamasdan turib qolish vaqtini kamaytirish va ularni ishlatish koeffitsienti²⁾ miqdorini 0,95 gacha etkazishdan iborat. Ostki yoki ayniqsa ustki suvlar qatlamni yorib chiqqanida neftni siqib qo'yadi va natijada quduqning ishlab chiqarish kuchi ancha kamayadi.

Quduqdagi suvning bosimiga va undagi boshqa sharoitlarga qarab turli xil izolyatsiyalash ishlari bajariladi. Ustki suvlar yorib chiqqanida quvur tashqarisi bosim ostida sementlanadi. Quduqda ostki suvlar mavjud bo'lganda esa turli izolyatsiyalash usullaridan foydalaniladi: quvurning filtrli qismini yuqoridagi qatlarga ko'tarib, quduq tagini sementlash, qatlamga sementli eritmalar yuborish, qatlamni gidravlik yorish, keyinchalik qatlamlarga qovushqoq neft yuborish va gidravlik yorilgan intervallarni sementlash, qatlamga reagentlar kiritish. Reagentlar qatlam suvi bilan reaksiyaga kirishib, gel hosil qiladi, gel suv o'tkazuvchan zonani jipslab berkitib qo'yadi. Keyingi paytlarda sobiq Ittifoqning sharqiy rayonlarida paker bilan jihozlangan quduqning o'zidan suv va neft namunasini alohida-alohida olishga urinib ko'rilgan. Bunday ishlar turli sharoitlarda har xil samara berishi mumkin. Avvalgi gorizontdan foydalanish imkoniyati bo'lmagan taqdirda, quduq tubi berkitiladi va quduq avval tashlab ketilgan yuqoridagi gorizontlarning biriga ishlatish uchun o'tkaziladi. Bunday gorizontdan foydalanish mustahkamlash quvurini perforatsiyalash yoki torpedalash orqali amalga oshiriladi.

Ayrim vaqtlarda, ayniqsa filtr o'lchami kichik va depressiya haddan tashqari katta bo'lganda, mustahkamlash quvurlarining sinib va bukilib ketishi kuzatiladi. Bularni ta'mirlash juda murakkab kechadi.

Kapital ta'mirlash bo'yicha bajariladigan ishlarning ko'p qismini ishlamayotgan quduqlarni ifloslantiradigan predmetlardan tozalash, zichlanib qolgan qumli va gilli tiqinlarni bartaraf etish tashkil qiladi.

Odatda neft konlaridagi quduqlar fondidan foydalanish koeffitsientini o'rnatish va ishlamayotgan quduqlar sonini kamaytirish muhim vazifa hisoblanadi. Bunday vazifani bajarish uchun quduqlarni kapital ta'mirlash ishlari keng miqyosda olib boriladi.

13.4. KAM DEBITLI QUDUQLAR FONDIDAN FOYDALANISH

Quduqlarning debitining kamayishi, odatda cho'kindilar hosil bo'lishidagi maxsus sharoitlar va neft uyumlarining shakllanishi, cho'kindilarning zichlashishi va ularni keyinroq metamorfizm jarayoniga uchrashi bilan bog'liq. Qayd etilgan va

¹⁾ Quduqlarni to'xtatishda shuni nazarda tutish kerakki, ya'ni ta'mirlash tugagandan so'ng gazni fil'tratsiyalanishi uchun mo'tadil sharoit yuzaga kelishi lozim.

²⁾ Quduqni ishlatish koeffitsienti deb uning yil davomida ishlagan kunlariga (ishlamagan kunlari hisobga olinmaydi) aytiladi va birlik ulushlarida ifodalanadi.

boshqa tabiiy omillar quduqlarning ishlatishni dastlabki davridayoq ularning unumdorligining past bo'lishini belgilaydi. SHuningdek, quduqlar debitining kamayishiga ularni ishlatish davrida sodir bo'ladigan murakkab jarayonlar yoki neftli qatlamda neftning tabiiy kamayishi ham sabab bo'ladi.

Quduqlar unumdorligining kamayishiga olib keladigan omillarga jinslarning metamorflashuvidan tashqari, boshqa tabiiy omillarni ham kiritish mumkin:

1) neft uyumidan yer yuzasi tomon yo'nalgan diz'yunktiv buzilishlarning mavjudligi. Bunday buzilishlarning mavjudligi sababli yer yuzasida juda ko'p neft belgilari kuzatiladi, chuqurlikda esa neft uyumining tugay boshlashi va gazsizlanishi sodir bo'ladi;

2) cho'kindilarning hosil bo'lish sharoitlari: zarralar yomon saralangan, qirralangan, gillangan, ohaklangan bo'ladi va sh.o'.

3) diagenetik jarayonlar – bunday jarayonlarda eritmalardan alyuminiy va temir oksidi hamda kremniy kislotasi kolloidlar holida ajralib chiqadi, shuningdek, eritmadan kaltsiy bikarbonati ajralib chiqib, karbonat, seritsit va sh.o'larni hosil qiladi va cho'kindilarning ikkinchi marta sementlanishiga sabab bo'ladi.

Diagenetik jarayonlar ma'lum bir kon chegarasida regional miqyosda va lokal ko'rinishda tarqalishi mumkin. Ular neftli qatlam chegarasida deyarli nefti bo'lmagan «taqir» uchastkalarni hosil qiladi.

Kam debitiligi tabiiy omillar orqali belgilanadigan qatlamlarni ishlatishda quduqlar unumdorligini oshirish uchun turli tadbirlar qo'llaniladi. Bunday sharoitda qatlamni ochish metodiga alohida e'tibor berilishi kerak. Qatlamni ochishda uning gillanib qolishining oldini olish uchun u dastlab neftli eritma bilan yuvilib, so'ng ochiladi yoki suvli qatlamning yotish chuqurligiga qarab neftli qatlam ostidan 10-30 m chuqurlikda quduq (zumpf hosil qilib) qaziladi. Neft og'irlik kuchi ta'sirida qatlamdan qazilgan zumpfga sizib kiradi va keyinroq zumpfdan nasos yordamida yer yuzasiga chiqariladi. Ayrim paytlarda quduqning unumdorligini oshirish uchun bir necha qatlam birgalikda ishlatiladi.

Qatlamning o'tkazuvchanligini oshirish va shunga muvofiq ravishda quduqning joriy debitini ko'paytirishda qatlam tubi zonasiga ta'sir etish metodini qo'llash muhim hisoblanadi. Bunday metodlarga quduqqa sovuq va qizdirilgan kislotalar bilan ishlov berish, quvurni perforatsiyalash va torpedalash, qatlamni gidravlik yorish va b.³⁾ kiradi. Qayd etilgan metodlar mustaqil ravishda yoki boshqa metodlar bilan birgalikda qo'llanilishi mumkin. Masalan, quvurni perforatsiyalash yoki torpedalashni quduqqa kislotali ishlov berish bilan birgalikda bajarish va sh.o'.

Karbonatli jinslardan, shuningdek, karbonat sementli qumtoshlardan tarkib topgan qatlamlarni ishlatishda kislotali ishlov berish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday holatda mahsuldor qatlamni ochgan quduq tubi zonasiga turli kontsentratsiyadagi xlorid kislotasining suvli eritmasi bilan ishlov beriladi. Quduq tubiga ishlov berishdan avval u qumli tiqindan, loydan, gilli eritmadan, parafin va tuz qoldiqlaridan tozalanadi.

Quduqqa birinchi marta kislotaga bilan ishlov berishda qatlamni 1 m qalinligi uchun 0,4-1,5 m³ hajmda kislotaga sarf bo'ladi. G'ovakli jinslarga ikkinchi marotaba

ishlov berishda esa kislotali eritmaning hajmi birinchi marta ishlov bergandagidan 30-40% ortiq bo'ladi.

Tog' jinslarining tuzilishi, holati va kollektorlik xususiyatlariga qarab foydalaniladigan xlorid kislotali eritmalar hajmi va kontsentratsiyasi belgilanadi. Odatda kontsentratsiyasi 10-15% li eritmalar ishlatiladi. Karbonat sementli qumtoshlarga kislotali ishlov berishda eritmadagi xlorid kislotasining miqdorini 8% gacha kamaytirish mumkin.

Xlorid kislota bilan ishlov berishda haydashga tayyorlangan eritmaning hammasini qatlamga yuborish muhim ahamiyatga ega. Bunday ishlov berishni boshlashdan oldin quduqning debiti va mahsuldorlik koeffitsienti belgilanadi, Ushbu parametrlardan foydalanib keyinroq beriladigan ishlovlar samaradorligi aniqlanadi.

Quduq tubida karbonatli jinslar mavjud bo'lganda, ularga xlorid kislotasining qay darajada ta'sir etishini aniqlash muhim rol o'ynaydi.

Dolomit, dolomitlashgan ohaktosh yoki karbonat sementli qumtoshlardan tarkib topgan qatlamga qazilgan quduq tubiga xlorid kislotali ishlov berish etarli bo'lmasa, u holda kislota bilan karbonatli jinslar bilan reaksiyaga kirishishini kuchaytirish uchun quduq tubiga qizdirilgan kislota bilan ishlov beriladi^{x)}, natijada quduq tanasi devoriga yopishgan parafin qoldiqlari erib, xlorid kislota ni haydash osonlashadi.

Quduqlarda bajariladigan torpedalash va perforatsiyalash ishlari kon-geofizik partiyalari tomonidan bajariladi. Buning uchun dastlab quduq tanasining tozaligi, gilli eritmaning qatlamga shimilganligi va gazlanganligi tekshiriladi va keyinroq quduq og'zigacha suyuqlik bilan to'ldiriladi. Teshgichlar tipi quduqning texnik konstruksiyasi va mahsuldor qatlamning kollektorlik xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar asosida tanlab olinadi. Quvurlar birikmasidagi teshiklar zichligi quvurlarni perforatsiyalash va quduqlarni ishlatish bo'yicha to'plangan tajribalar asosida korxonaning geologik xizmati xodimlari tomonidan belgilanadi. Teshiklar zichligini aniqlashda quduqlarning gidrodinamik mukammalligiga qo'yiladigan talablarga va quvurlar birikmasining mustahkamligiga e'tibor berish kerak. Bunda qatlamda katta radiusli teshiklar hosil qilish muhimdir. SHuning uchun ham o'qsiz (kumulyativ) perforatsiyalashni keng miqyosda ishlatish zarur.

Quduqda torpedalash ishlari faqat pastdan yuqoriga yo'nalishida bajariladi. Perforatsiyalash va torpedalash ishlarini bajarayotganda texnika va yong'in havfsizligi qoidalariga qat'iy rioya qilinishi lozim.

Qatlamni gidravlik yorish jarayonida unda ko'pdan-ko'p yoriqlar hosil bo'ladi. SHuning uchun ham quduq tubi zonasida (va undan uzoqlashganda) qatlamning o'tkazuvchanligini va ishlatish quduqlarining joriy debitini oshirishda bu samarali metod hisoblanadi. Ko'p paytlarda qatlamning o'tkazuvchanligini oshirish zarur bo'ladi. Buning uchun qatlamda yoriqlar hosil qilishga to'g'ri keladi. Qatlamda yoriqlar hosil qilish uchun gidrostatik bosimdan 1,5-2 marta ortiq bosim ostida quduqqa qatlamda yoriq hosil qiladigan suyuqlik haydaladi.

Quduq tubidan eng uzoq masofaga tarqaladigan, kengligi katta bo'lgan yoriqlarni hosil qilish eng ko'p foyda keltiradi. Shu maqsadda yuqori bosim ostida katta hajmdagi, yoriq hosil qiladigan suyuqlik qatlamga haydaladi va hosil bo'lgan yoriqlar yirik donali qum bilan to'ldiriladi.

Gidravlik yorishning texnologik jarayonini loyihalashtirishda yoriqlarga to'ldiradigan yirik donali qumning miqdori, quduqqa haydaladigan ishchi va bosuvchi suyuqliklar hajmi belgilanadi.

Tog' jinsining darzililik darajasiga qarab qumning miqdori belgilanadi. Bo'sh darz ketgan jinslarga odatda qariyb 4-5 t, kuchli darzlangan jinslarga esa 10-20 t va undan ortiq qum haydaladi. Quvurlar birikmasining sig'imiga va qumning suyuqlikdagi mumkin bo'lgan kontsentratsiyasiga qarab ishchi suyuqlikning hajmi aniqlanadi. Quduq tubida qumning bir qismining qolib ketishining oldini olish uchun haydaladigan suyuqlikning hajmi quvurlar birikmasining sig'imidan 40-50% ortiq qilib olinadi. Ammo quvurlar sig'imiga teng hajmda suyuqlik haydalgandan so'ng qum quduq devoridan surilib ketishi mumkin. Buni bartaraf etish uchun qumni quduqqa haydash sur'ati ancha kamaytiriladi.

Qatlamning qumni yutadigan zonasini aniqlash uchun unga haydalayotgan qumning oxirgi bir qismi temirning radioaktiv izotoplari bilan faollashtiriladi. Ishchi suyuqlik sifatida suv-neftli yoki neft-kislotali emulsiyalarni ishlatish tavsiya etiladi. Bular qumning kontsentratsiyasini 500 g/l gacha etishiga imkon beradi va qatlamni gidravlik yorish bo'yicha qilinadigan ishlarning tannarxini ancha kamaytiradi.

Gidravlik yorishning samaradorligi quduqlarning mahsuldorlik koeffitsientining vaqt mobaynida o'zgarishi bo'yicha baholanadi. Agar mahsuldorlik koeffitsientining miqdori yorish ishlari bajarilgandan keyingi davrda qiymatdan yuqori bo'lsa ham gidravlik yorish imkoniyatlarini tugagan, deb hisoblab bo'lmaydi.

Qatlamlarning gidravlik yorish kam debitli ishlatish quduqlarining debitini oshirish (shuningdek, haydash quduqlarining suyuqlik qabul qilib olishini ko'paytirish) uchun eng kuchli vosita hisoblanadi.

Quduqlarning kam debitli bo'lishiga quyidagi tabiiy omillar sabab bo'ladi: 1) quduqlarni burg'ilash yoki qatlamlarni ochish jarayonida uning gillanishi; 2) quduq tubida qumli yoki gilli tiqinning hosil bo'lishi; 3) quduqni ishlatish davrida suvlanish tillari yoki konuslarining paydo bo'lishi.

Bosimi kam bo'lgan qatlamlarni loylanishdan saqlash uchun ularni ochishda suv bera olishi kam bo'lgan gilli va neftli eritmalar yoki neft bilan yuviladi. Neftli qatlam ochilgandan keyin uning gilli eritma bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan vaqti juda kam va faqat rejalashtirilgan texnik operatsiyalarni bajarish uchun etarli bo'lishi kerak. Burg'ilash jarayonida ishlatilayotgan neftli gorizontlarga gilli eritmaning ko'p miqdorda shimilishi ishlatish quduqlarining loylanishiga va ular debitining keskin kamayishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun bunday holatlarda qo'shni quduqlar qazilib bo'lgunga qadar ularga yaqin joylashgan ishlatish quduqlari to'xtatib turiladi yoki ishlatilayotgan qatlamni to'sish uchun quduqqa oraliq quvurlar birikmasi tushiriladi.

Agar quduqni ishlatish paytida unga qatlamdan ko'p miqdorda qum yoki gil bo'lakchalari kelib tushib, tiqinlar hosil qilsa hamda quduqning debitini kamaytirib, turli asorat va nuqsonlarni keltirib chiqarsa, u holda quduq tubi zonasi kimyoviy usul bilan mustahkamlanadi va qum-sementli aralashma bilan qotiriladi hamda teshikli yoki yoriqli filtrlar ishlatiladi.

Shuni nazarda tutish lozimki, vaqt o'tishi bilan neft uyumlarining tabiiy tugab borishi va quduqlar debitining kamayishi muqarrardir. Bunday sharoitda quduqni kam debitli davrini imkon qadar kamaytirish muhim vazifa hisoblanadi. Buning uchun quduqlar unumdorligini oshirish maqsadida turli tadbirlar amalga oshiriladi. Jumladan, erigan gaz rejimdagi va gaz qalpoqli rejimdagi qatlamlarga kislotali va qizdirilgan kislotali ishlov beriladi. Shuningdek, quduqni perforatsiyalash, torpedalash, qatlamni gidravlik yorish va boshqa metodlar qo'llaniladi. Suv bosimli rejimdagi qatlamlarda esa, qayd etilganlaridan tashqari, uyumdan foydalanishning to'rtinchi bosqichida ishlatish jarayoni jadallashtiriladi (12-bob, 2-§ ga qarang). Neftni to'liq chiqarib olishda kam debitli quduqlar fondining ahamiyati juda ulkandir.

14-bob
GAZ, GAZKONDENSAT KONLARI VA DENGIZDAGI
NEFT KONLARINI ISHLATISH

Gaz konlarini ishlatishning o'ziga xos tomonlari gazning qovushqoqligi, zichligining kamligi, yuqori darajada tarangligi va nihoyatda harakatchanligi bilan ajralib turadigan fizik xususiyatlariga bog'liq. Gazkondensat konlarini ishlatish ko'p jihatdan uglevodorod aralashmasining ayricha holati bilan belgilanadi, nainki uni yer yuzasiga chiqarib olish jarayonida qatlam bosimining pasayishiga bog'liq holda undan kondensat ajralib chiqadi, ko'pincha mazkur qimmatbaho mahsulotning yo'qolishi kuzatiladi.

Dengiz ostida katta chuqurlikda joylashgan neft konlarini ishlatish o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularni qazib chiqarishga tayyorlash va konni jihozlash ishlari tegishli metodlar asosida amalga oshiriladi.

14.1. GAZ KONLARI

Gaz konlarini ishlatishni loyihalashda har bir kondan bir sutkada olinadigan gaz miqdori asos qilib olinadi, bu esa mazkur vaqtda olinadigan gazdan foydalanish imkoniyatiga qarab belgilanadi. Kondan olinadigan gaz miqdori va sur'ati rejadagi gazoprovodlar va zavodlar qurilishiga qarab aniqlanadi.

Shunday qilib, yangi gaz konini ishlatishning o'ziga xos tomoni qatlam-quduq-gazoprovod-iste'molchi sistemasining uzilmas aloqasidan iborat.

Kollektorning litologik tuzilishi bir tarkibli jinslardan tashkil topib, o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lsa, gaz uyumining hamma qismida bosim deyarli bir xil, qatlamning gaz beraolish imkoniyati esa yuqori bo'ladi.

Qatlamda uzilmali buzilishning mavjudligi va qatlamning har xil tarkibiligi, uyumni ishlatish jarayonida bosim notekis taqsimlangan zonalarining paydo bo'lishiga olib kelib, natijada uyumdan yuqori darajada gaz olish qiyinlashadi.

Gaz uyumlarini ishlatish uchun qaziladigan quduqlar soni gazga bo'lgan ehtiyoj va quduqlarning mumkin bo'lgan debiti bilan belgilanadi.

Uyumni ishlatish jarayonida gaz qatlamining muvozanat holati kam sonli ishlatish quduqlarini loyihalashga imkon beradi. Ularni loyihalashda qatlamning geologik tuzilishini, uning har xil tarkibililigini, gazlilik chegarasi va gaz-suv tutash yuzasi holatini hisobga olish lozim. Gazlilik chegarasiga yaqin joylarda quduq burg'ilash, shuningdek, qatlamni ochish jarayonida quduq tubini gaz-suv tutash yuzasi yaqinida to'xtatish maqsadga muvofiq emas.

Gaz konlarini ishlatishni loyihalash xuddi neft konlarinikidek kompleks asosda amalga oshiriladi, ya'ni konni geologik tuzilishi o'rganiladi, gazodinamik hisob-kitoblar, texnologik va iqtisodiy tahlillar amalga oshiriladi.

Eng maqbul texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga va yer ostidagi boyliklarni muhofaza qilish shartlariga rioya qilgan holda uyumni oqilona ishlatish orqali rejada belgilangan gazni chiqarib olish mumkin. Kondan foydalanish chog'ida siqilgan gazning qatlamdagi energiyasidan oqilona foydalanish kerak. Quduq konstruksiyasi

va diametrini tanlash (agar zarur bo'lsa favvora quvurlari diametrini ham), quduq tubi zonasiga ishlov berish, gazli qatlamni to'liq ochish qatlamdagi energiyaning eng kam yo'qolishini ta'minlashi kerak. Bu holda eng kam depressiya bilan eng ko'p debitga erishish mumkin. Quduqlarni oz depressiya bilan ishlatish quduq tubi jinslarini buzilishining va yer osti suvlarining tortilishining oldini oladi.

Gaz quduqlari debiti kattaligi maqsadga muvofiq, biroq bunda, quyidagi omillarning mumkin bo'lgan cheklovchi ta'sirini hisobga olish lozim:

1) quduq tubi atrofidagi qatlamning emirilishini va shu munosabat bilan qum chiqishini, bu hodisa yer osti va erusti uskunalarining ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin;

2) ostki suvlar konusining quduq tomon tortilishini va ularning suvlanishini;

3) quduq tubi zonasidagi jinslar g'ovaklarning tuz kristallari bilan bekilishini va loyqa bosishini;

4) ishlatish quvurlari birikmasining etarli darajada mustahkam emasligini va quduq og'zidagi bosim miqdorini.

Quduq tubi zonasi buzilishining oldini olish maqsadida quduqda eng ko'p depressiya hosil qilish yoki eng katta debit hajmini aniqlash uchun (ayniqsa suvning so'rilishi mumkinligi haqida ma'lumotlar mavjudligida) kondagi quduqlarda sinov ishlari o'tkaziladi.

Shuningdek, quduq tubi atrofi zonasida tuz yotqiziqlari paydo bo'lishini ham hisobga olish lozim, chunki bunday hodisa sodir bo'lganda jinslar o'tkazuvchanligi pasayadi.

Ishlatish quvurlari birikmasi mustahkam qurilishi va uni ishlatish jarayonida o'ziga tushishi mumkin bo'lgan bosimga chidamli bo'lishi lozim. Agar quduq konstruksiyasi va uning uskunalari to'g'ri tanlangan va texnik soz holatda bo'lsa, ular quduqlar debitini cheklamaydi.

Quduq og'ziga tushadigan bosim quduqlarni ishlatish rejimi va gazdan foydalanish sharoiti bilan aniqlanadi. Quduq tubi zonasi qatlamining emirilishi va shu bilan bog'liq holda qum zarrachalari va jins bo'laklarining yer yuzasiga chiqishi, shuningdek, quduqlarning suv bosishiga olib keladigan ostki suvlar konusining tortilishi gaz quduqlari debitini cheklaydigan asosiy sabablar hisoblanadi.

Gaz konini ishlatish tavsifi undan foydalanish jarayonida doimo o'zgarib boradi. Uni ishlatish va foydalanishning uchta xarakterli davri farqlanadi.

Birinchi davr. Gazning qatlamdagi harakati chog'ida yo'qoladigan bosimni to'ldirish va iste'molchiga zarur bo'lgan gazni jo'natish uchun 4-5 MPa bosimda gazni magistral gaz uzatgich quvuriga uzatishni ta'minlash uchun qatlam bosimi etarli darajada yuqori bo'ladi (debiti o'sib boruvchi davr).

Ikkinchi (muntazam debitli) *davrda* qatlam bosimi gazni bosh kompressor stantsiyasiga (bu yerda gaz magistral gaz uzatgich quvurlari orqali iste'molchiga uzatiladi) uzatish uchun etarli bo'lgan darajada pasayadi.

Uchinchi davrda (debitning pasayishi) qatlam bosimi shu qadar kuchli pasayadiki, bunday bosimda gazni uzoq masofalarga (shu jumladan, bosh kompressor stantsiyasigacha ham) jo'natish samarasiz bo'lishi mumkin. Bunday holatda qazib olinayotgan gazdan mahalliy iste'molchilarni ta'minlash uchun

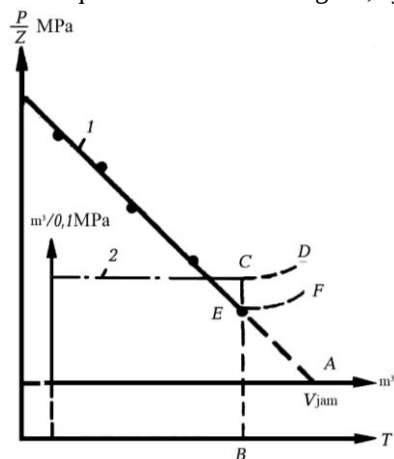
foydalanish lozim. Bunda quduqdan chiqayotgan gaz debiti kamayib boradi va qatlam bosimi quduq og'zida atmosfera bosimiga, shuningdek, quduq tanasidagi gaz ustuni bosimi darajasiga teng bo'ladi. Ba'zan konni sanoat miqyosida ishlatish bu hodisadan ancha avval iqtisodiy samarasiz bo'lib qoladi; gazning asosiy sanoat miqyosidagi zaxiralari odatda gaz uyumini ishlatishning birinchi va ikkinchi davrida tugaydi.

Gaz konini ishlatishni loyihalashda, quduqning mumkin bo'lgan eng ko'p debitini, mustahkamlash quvurlari birikmasining chidamliligini, qazib o'tilgan gaz qatlamlarini to'la izolyatsiyalash maqsadida mustahkamlash quvurlari orti bo'shlig'ida sement ko'tarilishini ta'minlaydigan eng maqbul konstruksiyani yaratishni nazarda tutish lozim.

Gaz konini ishlatish va gazni iste'molchilarga jo'natish masalalari konni oqilona ishlatish kabi muhimdir. Gaz konini ishlatishning oqilona sistemasi qazib olinayotgan 1 m^3 gazga eng kam xarajat sarflagan holda yer qa'ridagi gaz zaxirasini iloji boricha to'la chiqarib olinishini ta'minlashi kerak.

Sermahsulligi, yaxshi o'tkazuvchanligi, bosimli rejimi bilan ajralib turadigan gazli qatlamlarni gazlilik chegarasiga parallel qilib burg'ilangan quduqlar qatori bilan ishlatish tavsiya etiladi. Butun maydon bo'ylab tarqalgan ostki suvlar ustida joylashgan, kollektorlarining o'tkazuvchanligi yomon bo'lgan turli tipdagi gaz uyumlari uchun va massiv tipidagi gaz uyumlari uchun quduqlarning bir maromdagi to'rini joylashni qo'llash kerak (massiv uyumlarning gumbazida quduqlar soni biroz ko'payishi mumkin).

Quduqlar orasidagi masofani tanlashda gazli qatlamning fizik xususiyatlarini o'rganish natijalari va quduqlarni hamda qatlam gazini tadqiq qilish ma'lumotlari asos qilib olinadi. SHuningdek, yillik gaz qazib olish hajmi, quduqlar debiti,



14.1-rasm. Gaz uyumini ishlatish grafigi:

1 – bosim gaz shiqarib olish egri shizig'i; 2 – bosim 0,1 MPa ga pasayganda gaz shiqarib olish hajmining o'zgarish egri shizig'i.

magistral gaz o'tkazgich quvurning gaz o'tkazish imkoniyati va iste'mol ob'ektlariga gaz etkazib berish uchun zarur bo'lgan bosimni ham hisobga olish lozim. Gaz konlari uchun quduqlarning bir maromda joylashgan to'rda odatda ular orasidagi masofa neft konlariga nisbatan katta bo'lib, 700-2500 m ga etadi.

Gaz uyumlarini ishlatishda odatda yuqorida qayd qilingan omillarga muvofiq quduqlardan gaz olish normasini belgilash yo'li bilan debitlar cheklanadi.

Gazlilik chegarasining bir tekis siljishini ta'minlash uchun chegara zonasi yaqinida joylashgan quduqlardan gaz olish tartibga solinadi. SHu maqsadda ishlatiladigan quduqlar mos

tarzda joylashtiriladi, ish rejimi va quduqlarni ishga tushirish tartibi belgilanadi.

Masalan, AQShda gaz olish normasi quduqlar orasidagi masofaga qarab belgilanadi; quduqlar orasidagi masofa 150-1000 m bo'lganda debit normalari 7-25% chegarada o'zgarib turadi.

Gaz-neft uyumining gaz qalpog'ini asosiy neft zaxirasini chiqarib olmasdan turib ishlatishga kirishish tavsiya etilmaydi. Agar gaz qalpog'i haddan tashqari katta, neft hoshiyasi esa kichik bo'lsa, gaz qalpog'idan neft bilan bir paytda gaz chiqarib olish mumkin. Kondan bunday foydalanishda gaz qalpog'idagi gaz bilan neftning aralashib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Ko'p qatlamli gaz konlarida ishlatiladigan quduqlar miqdorini kamaytirish maqsadida bir quduqda ikkita va undan ko'proq gaz gorizontlari ayrim-ayrim ishlatiladi va bunda ular bir-birlaridan paker bilan ajratiladi.

Uyumni ishlatish jarayonida gaz uyumi holatini o'rganishda suv bosimi bor yoki yo'qligini hisobga olish kerak, sababi, ishlatish jarayonida uning ta'sirida qatlam bosimida biron-bir o'zgarish sodir bo'lishi mumkin. Gaz uyumini ishlatishda tahlilni grafik yordamida amalga oshirish qulay. Bunda gazning siqiluvchanligi hisobga olinadi va u yoki bu sanada amalda o'lchangan qatlam bosimi o'rninga grafikda r/z miqdorni, ya'ni $r\alpha$ ni ko'rsatish lozim (7 bob, 1-§ ga qarang). SHunda uyumni ishlatish grafigi 14.1-rasmda ifodalangan ko'rinishga ega bo'ladi.

Bu grafikda ordinata o'qiga r/z ning MPa dagi miqdori, abstsissa o'qiga esa – kondan gaz olish boshlangandan beri yig'ilgan miqdori (V mln. m^3 da) yoziladi; shuningdek, T sanasida oy yoki yil davomida qazib olingan gaz miqdorini ham ko'rsatish mumkin.

Gaz rejimi uchun bosim – qazib olingan gaz miqdori orasidagi bog'liqlik (14.1-rasm, 1-egri chiziq) to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi, uning ekstrapolyatsiyasi so'nggi amaldagi (E) nuqta tashqarisida abstsissa o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi. Uning yordamida gazning dastlabki sanoat zaxirasini aniqlash mumkin bo'ladi (A nuqtada). Bu holatda (ya'ni suv bosimi yo'q sharoitda) bosim pasayishi 0,1 MPa bo'lganda gaz chiqarib olishning o'zgarish egri chizig'i (14.1-rasm, 1 egri chiziq) uyumni ishlatishning to'liq davrida abstsissa o'qiga parallel ravishda davom etadi (bu esa uyumda gaz rejimi mavjudligining isboti hisoblanadi). 2- egri chiziq turli sanalarda bosim 0,1 MPa ga kamayganda qazib olingan gaz miqdoriga qarab hisoblash yo'li bilan tuziladi.

Agar uyumni ishlatish jarayonida suvning harakati kuzatilsa, bu holda bosim – gaz chiqarish egri chizig'i to'g'ri chiziqdan iborat bo'lmaydi va gaz zaxirasini aniqlash uchun ushbu egri chiziqni abstsissa o'qigacha to'g'ri chiziq bo'yicha ekstrapolyatsiya (E nuqtasidan so'ng) qilish mumkin bo'lmaydi. Ayni paytda 2- egri chiziq hamisha abstsissa o'qiga parallel bormaydi, balki yuqoriga og'ishga moyil bo'ladi. Masalan, S nuqtasidan boshlab (V sanasida) shunday bo'ladi. Demak, V sanasigacha uyumda gaz rejimi mavjud bo'lgan, undan narida (2- egri chiziq CD yo'nalishi bo'yicha davom etadi, 1- egri chiziq esa EF yo'nalishi bo'yicha ketgan) qatlam bosimi pasayishiga qarab suvning faollashuvi kuzatiladi.

Uyumni ishlatishni tahlil qilish uchun bir qator boshqa grafiklar tuzish foydali, ularda ordinata o'qi bo'yicha MP dagi r/z qo'yiladi, abstsissa o'qi bo'yicha esa quyidagi miqdorlardan biri qo'yiladi:

1) gazni qazib chiqarish boshlangandan beri olingan gaz hajmini qatlam sharoitiga keltirish yo'li bilan (qatlam gazining hajmiy koeffitsientini hisobga olgan holda) tog' jinsining bo'shab qolgan hajmi; 2) qatlamda qolgan gaz band qilgan qatlam hajmi, (hajmiy koeffitsientini hisobga olgan holda); 3) qatlam gazining hajmiy koeffitsientining o'zgarishi; 4) kundalik qazib olingan gaz.

Qatlamda qolgan gaz bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmi $V(m^3 \text{ da})$ tegishli sanada quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V = \frac{V_{\text{bosh}} - V_{\text{qaz}}}{p_{\text{yor}} \alpha_{\text{yor}}}, \quad (14.1)$$

bunda V_{bosh} – standart sharoitlardagi gazning boshlang'ich sanoat miqyosidagi zaxiralari, m^3 ; V_{qaz} – standart sharoitlarda tegishli sanada qazib olingan gaz miqdori, m^3 ; r_{yor} – shu sanada qatlamning o'rtacha bosimi, MPa; α_{yor} – qatlam bosimi uchun (r_{yor}) shu sanada gazning ideal gaz qonunlaridan og'ishiga tuzatish.

Gaz uyumiga suv kirib kelishi bilan uning hajmi kichrayadi. SHu munosabat bilan ko'pincha *o'rnini to'ldirish koeffitsienti* (q. 8 bob, 5-§) tushunchasi kiritiladi, bunda ma'lum vaqt oralig'ida gaz uyumiga kirgan suv hajmining xuddi shu paytda uyumdan chiqarib olingan (qatlam sharoitiga keltirilgan) gaz hajmiga nisbati tushuniladi. O'rnini to'ldirish koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_z = \frac{W}{V_{\text{qaz}} V_r}, \quad (14.2)$$

bunda W – ushbu sanada qatlamga kirib kelgan suv miqdori, m^3 ; V_{qaz} – standart sharoitlarda shu sanada qazib olingan gaz miqdori, m^3 ; V_r – shu sanaga tegishli o'rtacha qatlam bosimi uchun qatlam gazining hajmiy koeffitsienti.

Qatlamga kirib kelgan suv miqdori quyidagi formulaga binoan aniqlanadi:

$$W = \frac{V_{\text{bosh}}}{p_{\text{bosh}} \alpha_{\text{bosh}}} - V, \quad (14.3)$$

bunda α_{bosh} – r_{bosh} uchun gazning ideal gaz qonunlaridan og'ishiga tuzatish.

O'rnini to'ldirish koeffitsientining miqdori kollektorning litologik-fizik xususiyatlariga, suv bosimi sistemasining tavsifiga va gaz olish sur'atiga bog'liq. Gaz oz miqdorda olinganda u boshqa teng sharoitlarda ko'payadi, gaz uyumida bosimning ortishiga olib keladi; gaz olishning bundan yuqoriroq sur'atlarida o'rnini to'ldirish koeffitsienti kamayadi, qatlamning o'rtacha bosimi biroz pasayadi. Uyumni ishlatish jarayonida o'rnini to'ldirish koeffitsientining o'zgarishini kuzatish orqali suv bosimli sistemaning xususiyatlari haqida fikrlash va gaz uyumini ishlatishni tartibga solish bo'yicha tadbirlar belgilash mumkin bo'ladi.

Gaz uyumini o'rganish orqali uning geometrik hajmini aniqlash, so'ng gaz uyumi joylashgan kollektordagi jinslarning o'rtacha ochiq g'ovakligini baholash mumkin. 14.1-rasmdagi grafik yordamida gazning sanoat miqyosidagi boshlang'ich zaxiralarini (V_{bosh}) aniqlab, o'zida gazni joylashtirgan kollektorning geometrik hajmini va uning o'rtacha ochiq g'ovakligini hisoblash mumkin.

Uyumning geometrik o'lchami 16.1 formula bo'yicha aniqlanadi. Agar burg'ilash natijasida gaz uyumining geometrik o'lchami yaxshi o'rganilgan bo'lsa, u holda 16.1 formulada oddiy o'zgarish yasab, gaz kollektori uchun o'rtacha ochiq g'ovaklilikni topish mumkin.

Suv bosimli rejim mavjud bo'lsa, gazning boshlang'ich sanoat miqyosidagi zaxirasini (V_{bosh}) 14.1-rasmda ko'rsatilgan grafik bo'yicha aniqlash qiyinchilik tug'diradi. Bunday holatda V_{bosh} ni uyumni ishlatishning boshlang'ich davrida, uyum gaz rejimida ishlayotganda, masalan, bosim pasayishi metodi bo'yicha belgilash lozim bo'ladi.

14.2. GAZKONDENSAT KONLARI

Tabiiy gaz va neft qatlam sharoitida nisbatan past bosimda flyuidlar ko'rinishida bo'lib, ularning har biri ma'lum xususiyatlari bilan ajralib turadi. CHuqurlik ortgan sari qatlam bosimining ortishiga qarab neft uyumlaridagi gaz neftda eriydi, gaz uyumlaridagi yuqori darajada qaynovchi uglevodorod fraksiyalari gazda eriydi va flyuid bir fazali sistema xususiyatiga ega bo'ladi. Chuqur yer qa'rida yotgan, 25-30 MPa dan ortiq bosimga, 90°S va undan ortiq temperaturaga ega bo'lgan qatlamda flyuid bir fazali holatda bo'ladi va xususiyatlariga qarab uni neft yoki gaz hisoblash ba'zida qiyin kechadi.

Ma'lumki, gazning alohida olingan uglevodorodli komponenti bosim ortganda yoki temperatura pasayganda suyuq holatga o'tishi mumkin: bunday o'zgarish temperatura va bosimning kritik nuqtasigacha davom etishi kuzatiladi. Ayni paytda kritik nuqta chegarasidan tashqarida, yuqori bosim va temperatura jabhasida suyuqlik va bug' o'rtasidagi farq yo'qoladi va olingan uglevodorod modda bir fazali gazsimon holatda bo'ladi.

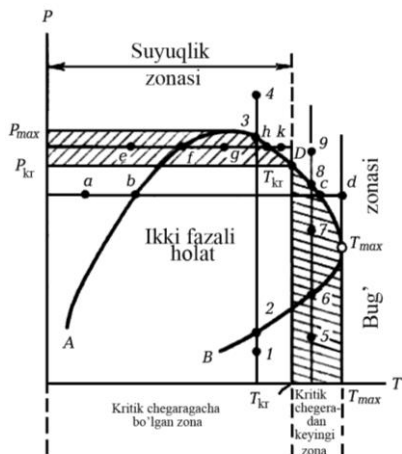
Sof uglevodorodning to'g'ridan-to'g'ri bug'lanishi bosim pasaygan va temperatura ko'tarilgan sharoitda yuz beradi, bunda kondensatsiyalashish va bug'lanish, ikki fazali holatni chetlagan holda, sakrash tarzida o'tadi.

Shunga o'xshash kritik nuqtagacha bo'lgan maydonlarda to'g'ridan-to'g'ri kondensatsiyalanish hodisasi uglevodorod aralashmasiga ham daxldor. Ushbu holatda bosimning izotermik ortishi sharoitida bu jarayon oddiy izchillikda (14.2-rasm), ya'ni bug'dan (1-2 nuqtalar) ikki fazali holat orqali (2-3 nuqtalar) suyuqlikka tomon (3-4 nuqtalar) yo'nalgan bo'ladi.

Temperaturaning izobarik ortishida teskari yo'nalishda to'g'ridan to'g'ri bug'lanish jarayoni sodir bo'ladi, ya'ni ($a - v$ nuqtada) suyuqlik ikki fazali holatga o'tadi, so'ngra ($v - s$ nuqtalarda) bug'ga aylanadi. Temperaturaning izobarik ortish va bosimning izotermik ortish zonasida uglevodorodlar holati o'zgacha ko'rinish oladi.

Bu holatda quyidagilar kuzatiladi:

1) Qarama-qarshi kondensatsiyalanish bosimning izotermik ortishida bug'dan (5-6 nuqtalar) ikki fazali holat orqali (6-8 nuqtalar) yana bug'ga tomon (8-9 nuqtalar) yo'nalgan bo'ladi;



14.2-rasm. Suyuqlikning fazaviy o'zgarishining termodinamik egri shizig'i

2) Temperaturaning izobarik ortishida teskari bug'lanish – suyuqlikdan (e – f nuqtalar) ikki fazali holat orqali (f – h nuqtalar) yana suyuqlikka tomon (h – k nuqtalar) yo'nalgan bo'ladi.

Teskari kondensatsiyalanish jarayonlarining o'ziga xos tomoni shundaki, uglevodorod aralashmasining kritik temperaturasi, alohida uglevodorodlar uchun xos bo'lganidek, suyuq faza mavjud bo'lishi mumkinligining chegarasi bo'la olmaydi. Bu jarayonlarda bosim ortganida suyuqlik bug'lanadi (7-9 nuqtalar) va temperatura ko'tarilganida (g-h) kondensatsiyalashadi, ya'ni bevosita sodir bo'ladigan jarayonlarga zid hodisa ro'y beradi.

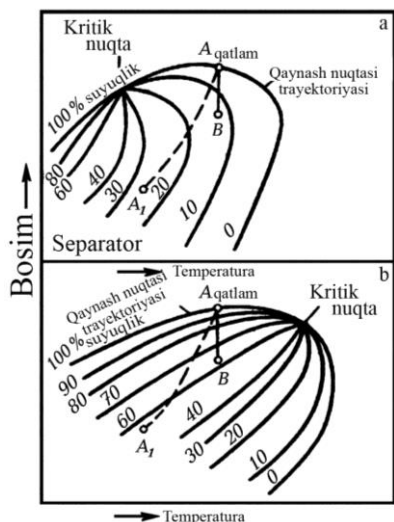
D kritik nuqtasi suyuqlik va bug' egri chiziqlarining tutashgan joyiga muvofiq

keladi. Teskari jarayonlar gaz aralashmasining siqilish koeffitsientining o'sishi va bosim ko'tarilganda uning tarkibiy komponentlarining uchuvchanligi ortishi bilan izohlanadi, bunda og'ir komponentlar nisbatan engil gazsimon massa ichida eriydi.

Qayd etilgan hodisalar tabiatda kuzatiladi va gazkondensat konlari uchun xosdir. Odatda 1500 metrdan ortiq chuqurlikda uchraydigan bunday konlar bir yoki ikki fazali flyuidlar mavjudligi, yuqori bosim va temperaturasi, katta gaz omili, kondensatda og'ir uglevodorodlar mavjudligi bilan tavsiflanadi.

Qatlamdagi flyuid yoki tabiiy neft kritik temperaturadan past bo'lgan qatlam temperaturasida, uglevodorodlar aralashmasi sifatida uchraydi. Agar aralashma tarkibining kritik temperaturasi qatlam temperaturasiga to'g'ri kelsa, «gaz» yoki «suyuqlik» tushunchalari ma'nosini yo'qotadi. Kritik temperaturaga yaqinlashganda suyuqlik va gazdagi barcha fazali o'zgarishlar tez yuz beradi va bosimning pasayishiga qarab ikki fazali zona paydo bo'ladi.

14.3,a-rasmdagi diagrammadan ko'rinib turibdiki, yuqori bosim ostida bo'lgan va tarkibida erigan suyuq fraksiyalar mavjud gazsimon flyuidlar bosim pasayganda yoxud AV chizig'i bo'yicha temperatura doimiy bo'lsa yoxud AA₁ chizig'i bo'yicha temperatura pasayganda kondensatsiyalanish yuz beradi. Suyuq flyuid uchun tuzilgan diagrammadan 14.3,b-rasm shunday xulosa qilish mumkinki, qatlam sharoitida (doimiy temperatura sharoitida) AV chiziq bo'ylab va quduqlardan (pasayayotgan temperaturada) chiqarib olinayotgan flyuidlar uchun AA₁ chiziq bo'ylab bosim pasayishiga qarab gaz fazasi paydo bo'ladi.



14.3-rasm. Qatlam flyuidining nisbiy fazali diagrammalari: a – gazsimon; b – suyuq

Teskari kondensatsiyalanish hodisasini qarab chiqqanda shuni ta'kidlash zarurki, ayrim kimyoviy birikma yoki elementning yuqori temperaturada bosimni oshirish yo'li bilan gazsimon holatdan suyuq holatga o'tishi mazkur element yoki kimyoviy birikmaning kritik temperaturasi deb ataladi. Mazkur birikma yoki elementning kritik temperaturasi mos keladigan bosim uning *kritik bosimi* deyiladi, unga muvofiq keladigan solishtirma hajm – kritik hajm deyiladi. Har ikki faza – suyuq va gazsimon fazalar o'z xususiyatlari bilan bir-biriga aynan o'xshab ketgan nuqta *kritik nuqta* bo'ladi (q. 14.2-rasmda D nuqtasi).

Ko'rsatib o'tilganidek, kondensat tarkibiga propandan og'ir bo'lgan uglevodorodlar kiradi. Yog'li gazdan olingan kondensat 0,6-0,8 nisbiy zichlikka ega; uning qaynashining boshlang'ich temperaturasi 18°dan 50°S gacha, yakuniy qaynash 140°dan 340°S gacha; odatda u tiniq yoki neft aralashmasi ta'sirida och-sariq rangda bo'ladi.

Qazib olinayotgan gazda kondensatning potentsial tarkibiga qarab kam, o'rtacha va boy gaz aralashmalari farqlanadi (14.1-jadval).

14.1-jadval

Ko'rsatkichlar	Gaz aralashmasi		
	kam	o'rtacha	boy
Kondensat tarkibi sm^3/m^3	≤ 135	135-270	>270
Metan tarkibi, umum. %	> 90	85-90	85 gacha
Maksimal kondensatsiya bosimi, MPa	7-8	8-10	>10
Gazning o'rtacha molekulyar massasi	18-20	20-24	> 24

Shunga ko'ra, *gazkondensat koni* deganda, qatlamlarda uglevodorodlarning gazsimon holatda bo'lishi, bosim pasayganda esa qisman suyuq fazaga o'tishi tushuniladi. Bu tipdagi konlar oddiy gaz konlaridan shunisi bilan farqlanadiki, ularning gazida anchagina miqdorda yuqori molekulyarli uglevodorodlar mavjud bo'ladi. Bu uglevodorodlar qaynash temperaturasi bo'yicha benzin, kerosin va hatto gazoyl fraksiyalari bo'lgan uglevodorodlarga mos keladi, lekin ular gaz tarkibiga kiradi (teskari bug'lanish natijasida).

Teskari (retogradli) kondensatsiyalanishni bundan 60 yil muqaddam olimlardan Kalete va Kuenenlar havo va uglekislotaga bilan ishlayotganda aniqlashgan. Uni uglevodorodli aralashmada birinchi bor Kats va Kurata, keyinroq esa Sej va Lesilar o'rganishgan.

Qazib olinayotgan yog'li gazdan kondensat ajralishi doimiy temperaturada yoki sovutish paytida bosimning pasayishi natijasida yuz beradi. Bunda birinchi navbatda eng og'ir, so'ng esa tobora engilroq komponentlar kondensatsiyalanadi. Eng ko'p miqdorda kondensat ajraladigan bosim *maksimal kondensatsiyalashuv bosimi* deyiladi.

Gazkondensat konlari mahsulotlaridagi fazalarning miqdoriy nisbati gazkondensat omili bilan baholanadi. Bu omil qazib olingan gaz miqdorining (mo'tadil sharoitlarda m^3 da) separatorlarda va gaz yutuvchi uskunalarda tutib qolingani kondensat miqdoriga (m^3 yoki tonnada) nisbatini ko'rsatadi.

Gaz kondensatga qancha boy bo'lsa, gazkondensat omili shuncha kam bo'ladi. U ishlanayotgan gazkondensat konlarida 2000-25000 m^3/m^3 chegarasida o'zgarib turadi. Aniqlangan uglevodorod uyumining tabiati uning gazkondensatililigi tadqiq qilish orqali aniqlanadi. Gazkondensatning asosiy tavsifiga quyidagilar kiradi:

1) kondensatsiyalanishning izotermalarini chizish uchun turli bosim va temperaturalarda ajralib chiqadigan kondensat miqdori;

2) mazkur temperatura rejimi uchun boshlang'ich va maksimal kondensatsiyalanish bosimi;

3) kondensatsiyalanishning turli rejimlaridagi kondensat tarkibi;

4) bosim pasayganda qatlamda kondensatning yo'qolishi.

Gaz xossalari berk quduqlardan oz miqdorda olingan gaz namunalaridan o'rganilmasdan, balki uning kon separatorlari orqali o'tayotgan harakatdagi oqimida amalga oshirilishi lozim.

Hozirgi vaqtda dunyoda 700 tadan ortiq gaz koni ochilgan, ularning katta qismi AQSHda. 90 % ga yaqin gazkondensat konlar 1500 m dan ortiq chuqurlikda, qolgan qismi 2100 m dan ortiq chuqurlikda joylashgan. AQSHda ko'pchilik gazkondensat konlar Texas va Luiziana shtatlarida joylashgan. Chuqurligi 2500 metrgacha bo'lgan konlarda qatlam bosimi 30-40 MPa ni tashkil etadi, gazkondensat omili 9000 m^3/m^3 gacha bo'lganda, gazdagi kondensat miqdori 900 sm^3/m^3 gacha etadi. Bunday uyumlarda bosim sun'iy ravishda saqlab turiladi.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligiga kirgan mamlakatlarda, shu jumladan O'zbekistonda gazkondensat konlari ochilgan. Ular qatoriga Qorotog', SHEbelin, Orenburg, Oqchelak, Qandim, Qultog', YAngi Alan, Ko'kdumaloq, Surgil va b. konlar kiradi.

Gazkondensat konlarini ishlatishda gaz qatlamidagi bosimning pasayishiga ko'ra teskari kondensatsiyalanish sodir bo'ladi, natijada qatlam gazidagi suyuq komponentlarning ma'lum miqdori gazga aylanadi. SHu munosabat bilan gazkondensat konlarini ishlatishda quyidagi talablarga rioya qilish lozim:

1) quduqlar orasidagi masofa kamida 800-1000 m bo'lishi kerak (quduqlar to'ringi zichligi ko'pincha 1,0-2,5 $km^2/quduqqa$ teng bo'ladi);

2) qatlamdagi bosim teskari kondensatsiyalanish boshlanadigan bosimdan pasayib ketmasligi lozim; buning uchun uyumni ishlatishda yuqori haroratda qaynaydigan uglevodorodlardan avvalroq ajrab chiqqan gazni qatlamga qayta haydash yo'li bilan qatlam bosimini saqlab turish zarur.

Uyumni ishlatish aylanma jarayon sxemasida amalga oshirilishi kerak (saykling-jarayon), ya'ni gaz qatlamdan kondensatsion qurilmaga o'tadi, bu yerda bosim ostida maksimal kondensatsiyalanish yuz beradi va eng maqbul temperaturada suyuq komponentlar ajralib chiqadi; so'ng quruq gaz kompressorlarga o'tib, bu yerda u quduq og'zidagidan 15-20 % yuqori bo'lgan bosimgacha siqiladi va bu bosimda gaz haydash quduqlari orqali qatlamga haydaladi.

Qatlamlarda kondensat yo'qolishini kamaytirish uchun gaz qatlamlarining ishlatishni gaz tarkibida benzin va boshqa og'ir uglevodorodlar mavjudligi aniqlanguncha 10 MPa va undan yuqori bosim bilan boshlamaslik kerak.

Qatlam bosimini saqlab turish uchun katta mablag' sarflanadi. SHu munosabat bilan AQShda gazda kamida $200 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ kondensat (uning kamida $53 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ bo'lishi to'g'risida ko'rsatma ham bor) va 7 mlrd. m^3 dan ortiq gaz zaxirasi mavjud bo'lgandagina bosimni saqlab turish yo'li bilan uyumni ishlatish samarali hisoblanadi.

Bosimni saqlab turmasdan gaz qazib olish mumkinligi masalasi har bir aniq holatda laboratoriyadagi va kondagi tadqiqotlar natijasida olingan dalillar asosida hal etilishi kerak. Bu dalillar asosida bosim pasayishi mumkin bo'lgan chegara va bosim pasayishining qatlamda kondensat yo'qolishiga ta'siri aniqlanadi².

Haydash quduqlari haydaladigan ishchi omilning itaruvchi kuchidan yuqori darajada foydalanish va uning ishlatish quduqlariga muqarrar yorib o'tish vaqtini kechiktirish sharoitlaridan kelib chiqib joylashtiriladi. Ishlatish va haydash quduqlarining bir-biriga nisbatan joylashuvi haydaladigan ishchi omilning ishlatish quduqlari tomon bir me'yorda harakatlanishini ta'minlashi kerak. Oz sonli haydash quduqlari bilan ishlatish quduqlariga ko'proq ta'sir ko'rsatish maqsadga muvofiq.

Tik yotuvchi antiklinal strukturada haydash va ishlatish quduqlarining o'zaro joylashuvi ishchi omil ta'siridan yog'li gazning samarali siqib chiqarilishi ta'minlanishi lozim. Zichligi kam bo'lgan quruq gaz bilan zichligi katta bo'lgan yog'li gaz siqib chiqarilganda haydash quduqlari burma gumbazi, ishlatish quduqlari esa burma qanotida joylashtiriladi. Agar ostki suvlar harakati natijasida ishlatish quduqlarining barvaqt suvlanishi xavfi bo'lsa, quduqlarni teskari tartibda joylashtirish maqsadga muvofiq.

Ishlatish quduqlarining miqdori reja bo'yicha qazib olinadigan jami kondensat va gaz miqdoridan hamda bitta namunaviy quduqning sanoat miqyosidagi debitidan kelib chiqib aniqlanadi. Quduq debiti hisoblash yoki quduqni sinash yo'li bilan aniqlanadi. Uning miqdori gaz oqimida bosimning haddan tashqari tushib ketishiga, kollektorning tabiiy strukturasi buzilishiga, kondensatsiyalanishning to'xtashiga sabab bo'lmasligi, gidrat hosil bo'lishi va boshqa murakkabliklarni keltirib chiqarmasligi kerak.

Gaz harakatining tezligi hosil bo'lgan kondensatning yuqoriga olib chiqilishini ta'minlashi lozim.

² Qoida bo'yicha, gazkondensat va gazkondensatli-neft konlarini qatlam bosimini saqlash yo'li bilan ishlatish lozim.

Qatlamning gazkondensat beraolishlik imkoniyatini o'rta hisobda kondensatga hisoblaganda 75% gacha; qatlam bosimini saqlab turgan holda 90-92% gacha etkazish mumkin.

Qatlam bosimini gazni qatlamga qayta haydash, shuningdek, unga (boshqa gaz qatlamlaridan) qo'shimcha gaz haydash yo'li bilan saqlash mumkin. Gazdan boshqa maqsadlarda foydalangan holda uning o'rniga suv haydasa ham bo'ladi. 1 mln·m³ gazni siqib chiqarish uchun 2000-5000 m³ suv zarur bo'ladi. Biroq gazni suv bilan siqqanda qatlamda qoldiq gaz bilan to'yinish kuzatiladi, u kollektorning litologik-fizik xususiyatlariga ko'ra (T.M.Jedshpa va b.larning ma'lumoti bo'yicha) 15% dan 50% gachani tashkil etadi³.

Agar gazda yuqori temperaturada qaynaydigan uglevodorodlar oz bo'lib, gaz resurslaridan darhol foydalanish zaruriyati tug'ilsa, gazkondensat konidan oddiy gaz koniday, ya'ni qatlam bosimini pasaytirgan holda foydalaniladi.

Qatlam bosimini saqlamay uyum ishlatilganda gazdan yuqori temperaturada qaynaydigan uglevodorodlar ajrab chiqishiga e'tibor berish kerak; aks holda ular isrof bo'libgina qolmay, balki gazuzatgich quvurida ajrab, uning yaxshi ishlashiga halaqit beradi. Bundan tashqari gazkondensat qatlamlaridagi gazda ancha miqdorda suv bug'lari bo'lib, bosim va temperatura pasayganda kondensatsiyalashadi. Bunda hosil bo'lgan gidratlar erusti aloqa yo'llarida tiqin qilishi mumkin. Demak, qazib olingan gazdan suvni ajratish lozim.

Gazkondensat qatlamlarda tez-tez neft hoshiyalari uchraydi, ular yoki juda kichik o'lchamda, yoki shunday katta bo'ladiki, undan foydalanish amaliy ahamiyatga ega bo'ladi. Ba'zan gazkondensat uyumlari neft uyumlarining gaz qalpog'idan iborat bo'ladi (masalan, Korobkov, Qoratog', Anastasiev konlarida). Bunday konlar bosimni saqlab ishlatilmasa, dastlabki davrda uyumdan faqat neft olganda juda katta miqdorda kondensat yo'qoladi. Ushbu holatda, gazkondensat qalpog'ida bosimning pasayishi gaz olmasdan sodir bo'lganligi bois, yuqori temperaturada qaynaydigan qariyb barcha uglevodorodlar yo'qoladi, ayni paytda gazkondensat uyumidan gaz chiqarib olinganda esa hamma uglevodorodlar ham yo'qolmaydi, ularning bir qismi qazib olingan gaz tarkibida yuqoriga chiqadi. Bu yo'qolishlarning nisbiy hajmi gaz tarkibi va qatlam temperaturasiga bog'liq. Biroq gazning bir qismi uyumni ishlatish paytida neft zonasiga qatlamni yorib kiradi va gazda qolgan yuqori temperaturada qaynaydigan uglevodorodlar neft zonasida ajralib, neft tarkibiga kiradi.

Gazkondensat qalpoqli uyumni birinchi navbatda gazni chiqarib olish asosida ishlatish gaz zonasiga neft kirib kelishiga sabab bo'lishi va buning natijasida (qatlam bosimi pasayganda) anchagina miqdorda neft yo'qolishi mumkin bo'ladi.

³Katta chuqurlikda joylashgan va yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda joylashgan gazkondensat uyumlari uchun (yuqori bosimli va katta unumdorlikka ega bo'lgan kompressorlar yo'qligini hisobga olib), ayrim hollarda suvni chegara tashqarisiga (yoki chegara bo'ylab) haydash yo'li bilan qatlam bosimini saqlash samarali bo'lishi mumkin.

Shu munosabat bilan gazkondensat-neftli konlarni bosimni saqlamagan holda ishlatganda bir paytning o'zida neft va gazni chiqarib olish yo'li bilan ishlatish kerak, bunda uyumni ishlatish jarayonida gazlilik chegarasi harakatsiz qolishi lozim.

Neft hoshiyali gazkondensat uyumlarida, gazdagi yuqori temperaturada qaynovchi uglevodorodlar tarkibi (C_5 + yuqori) burma gumbazidan gaz-neft tutash yuzasi tomon o'zgarishi kuzatiladi. Masalan, Qoratog' konida qatlamni 3800 metr chuqurlikda ochgan 38-quduqda kondensatning dastlabki tarkibi $280 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ ni, qatlamni 3100 metrda ochgan 70-quduqda $180 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ ni tashkil etgan. SHunga o'xshash hodisalar katta gazlilik qavatiga ega bo'lgan gazkondensat uyumlarida ham kuzatiladi, ularning yuzaga kelishi qatlamning turli nuqtalaridagi bosim va temperatura o'rtasidagi katta farq bilan bog'liq.

Gazkondensat konini ishlatishni loyihalash mahsulдор uyumni to'liq tavsiflaydigan razvedka ishlari ma'lumotlaridan foydalangan holda boshlanadi. Birinchi navbatda qatlamdagi uglevodorodlar holati va zaxirasini imkon qadar katta aniqlikda hisoblanadi. SHundan kelib chiqqan holda uyumdan gaz qazib olish, uni birinchi qayta ishlash sxemasi va mahsulotdan foydalanish yo'llari aniqlanadi.

14.3. DENGIZDAGI NEFT KONLARI

Dunyo okeanlari tubidagi neft mahsulotlarining bashorat manbalari taxminan 300 mlrd.t neft ekvivalentiga teng, bu ko'rsatkich sayyoramizdagi neft zaxiralarining yarmini tashkil etadi. Dunyo dengiz konlaridan olingan neft miqdori (MDH davlatlari bundan istisno) 1982 yilda 25% ni tashkil etgan bo'lsa, 2000 yilda 50% ni tashkil etdi.

1970 yilda dunyo miqyosida dengizdan qazib olingan neft miqdori 1 mln.t/sutkani tashkil etgan bo'lsa, 1984-85 yillarga kelib 5,5 mln.t/sutkaga, 2000 yilda esa 15,1 mln.t/sutkaga etgan.

Dastlab dengizda burg'ilash ishlari 75-90 m chuqurlikda amalga oshirilgan, keyinchalik (1984 yildan boshlab) 900 m chuqurlikda ham burg'ilash imkoniyati yaratildi. Neft konlari uchraydigan kontinental shelf maydoni okean suvlari yuzasining 8% ni tashkil etadi.

Sobiq Ittifoqda dengizdagi konlar Artem, Bank-Darvin, Gyurgyana, Jiloy, Gryazevaya Sopka, Neftyanie kamni, Peschaniy va b. orollarda SHimoldagi dengizlarda va Kaspiy dengizida ochilgan.

Dengiz suvlari ostidagi neft va gaz konlari sohildan bir necha kilometr masofada joylashgan bo'lishi mumkin. Ularni razvedka qilish, ishlatish, geologiyasi va geofizikasini o'rganish muhim va murakkab vazifalardan hisoblanadi. Bu ishlar asosan, metallardan tayyorlangan estakadalar orqali bajariladi. Estakada va yo'l bloklari sohilda tayyorlanib, kerakli joyga kranli kemalar yordamida o'rnatiladi. Tayanch bloklari bir-biridan 8 m masofada o'rnatiladi va ular prolyotlar orqali mustahkam temir sektsiyalar bilan qotiriladi. Bu turdagi estakada yoki platformalar, asosan, shamol, to'lqin yoki texnologik kuchlanishlar ta'sirida bo'ladi. Platformalar Qora dengiz, Azov va Kaspiy dengizlarida qurilgan bo'lib, bu erlarda suvning chuqurligi 10 m dan 84 m gacha boradi. Platformalar to'lqin balandligi 14 m,

shamolning tezligi 40 m/s, suv ostidagi oqim tezligi 15 m/s bo'lgan sharoitga mo'ljallanadi. Platforma bloklarini o'rnatish asosan ko'tarish kuchi 250 t bo'lgan kema kranlari orqali bajariladi. Tayanch ustunlari og'irligi 220 t bo'lgan yuk bilan yumshoq zaminga bostiriladi, keyin mexanik bolg'a bilan uriladi.

Dengizdagi neft konlarini o'zlashtirish quyidagicha amalga oshirilishi mumkin:

1) neftli maydonni yoppasiga tuproq bilan to'ldirib dengiz tubini quritish yoki suvni to'sadigan damba qurib, so'ng undan suv tortib chiqariladi;

2) agar neft konlari sohildan ancha olisda bo'lsa, sohil bilan bog'laydigan estakada yoki mustaqil estakada quriladi;

3) sun'iy orolchalar (asos) qurilib, ularda yakka quduqlar yoki quduq guruhlarini burg'ilanadi;

4) tunnellar ichidan turib neft uyumlari burg'ilanadi.

Dengiz tubini tuproq bilan to'ldirish yordamida ishlatish eng qimmat metod hisoblanadi, shu sababli dengizning uncha chuqur bo'lmagan, sohil qismiga tutash uchastkalarda qo'llaniladi. Dengiz tubini tuproq bilan to'ldirish tajribasi dengizda joylashgan Bibi-Eybat maydoni qismida (Baku rayoni) o'tkazilgan, keyinroq bu yerda Ilich ko'rfazi koni bunyod etilgan. Dengiz tubini to'ldirish 1911 yilda boshlanib, 1918 yilda 2,1 km² maydon tuproq bilan to'ldirildi, 1922 yilda esa burg'ilashga kirishildi.

Ma'lum sharoitlarda to'sqich dambalar yordamida dengiz tubi maydonlarini quritish, dengiz uchastkasini yoppasiga to'ldirishdan samaraliroqdir.

Dengiz chuqurligi kam va nisbatan tinch bo'lgan zonalarda dengiz uchastkalarini ishlatish sohildan uzluksiz ko'tarilib boradigan damba qurish yo'li bilan ham amalga oshirilishi mumkin.

Agar neft uyumlari dengizda suvdan chiqib turgan strukturalarga to'g'ri kelsa yoki dengizdagi neft konlari sohilga bevosita yaqin joylashgan bo'lsa, u vaqtda uni estakadalar yoki platformalar yordamida ishlatish joriy etiladi.

Platformalarga quduqlar burg'ilanadigan minoralar joylashtiriladi. Maydoncha hajmi loyihalashtirilgan quduqlar soniga bog'liq bo'ladi. Ushbu holatda konlar qiya yo'nalgan quduqlar yordamida kust (ko'p tanali burg'ilash) ko'rinishda burg'ilanadi; odatda bir maydonchadan bitta (markazda) vertikal quduq va besh-oltita qiya yo'naltirilgan quduqlar qaziladi. Qiya yo'naltirilgan quduqlarni burg'ilash tajribasi shuni ko'rsatdiki, quduq tubining vertikalidan og'ishi 400 metrgacha bo'lib, qatlarning chuqurligi 2000 m bo'lganda ham ortiqcha qiyinchiliksiz etib boriladi.

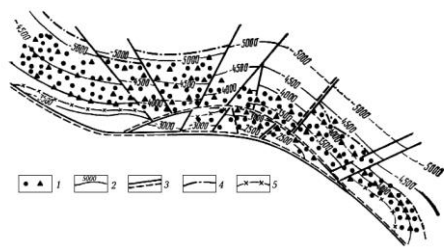
Uyunning neftlilik chegarasi aniqlangan, shunga muvofiq ravishda uyunning o'rta qismidan o'tadigan platformaning yo'nalishi belgilangan hollarda qiyalama yo'naltirilgan burg'ilash amalga oshirilishi mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, kustdagi quduqlar soni nafaqat uyum kengligi, balki u yotgan chuqurlik va quduq tubining ehtimol tutilgan og'ish qiymati bilan ham aniqlanadi. Ikkita yoki uchta ishlatish ob'ektlarida kustdagi quduqlar sonini ikki yoki uch baravar ko'paytirish mumkin (har bir kustda 10-15 ta va undan ko'proq). Neft uyumi shakli va konning tuzilishi xarakteriga qarab, platformadan uncha katta bo'lmagan uzunlikda, quduqlar joylashadigan yerda tugaydigan shoxobcha qurish mumkin.

Sohildan olisda joylashgan konni burg'ilash platformalar yordamida amalga oshiriladi, ularni neftlilik chegarasi ichida joylashadigan qilib quriladi. Bunday hollarda dengiz transportiga va sohilda uskunalar va materiallarni qabul qilish uchun (bo'ronli ob-havo bo'lganda) maxsus baza bunyod etish zarurati yuzaga keladi.

Dengizdagi neft konlari platformalar yordamida burg'ilanganda quyidagi hodisalar yuz berishi mumkin: bir platformadan qiyalama yo'naltirilgan quduqlarning bir nechta guruhini burg'ilash; bir nechta estakadalar o'rnatib har bir kustda bir nechta vertikal quduqlar burg'ilab, ularning har birini mo'ljallangan ob'ekt uchun loyihalash va h.k.

Dengizdagi neft konlarini ishlatish muddatini qisqartirish maqsadida quduqlar burg'ilanganda mustaqil ishlatish uchun ajratilgan barcha neftli ob'ektlarni bir paytda burg'ilash maqsadga muvofiq. Shu bilan birga uyumni ishlatish sur'atlarini jadallashtirish maqsadida qatlamdagi bosimni saqlab turish uchun haydash quduqlarini (ishlatish quduqlari bilan bir paytda) burg'ilash va ularga suv haydash tavsiya etiladi, 14.4-rasmda Duvanniy – Bulla oroli – Sangachala dengizidagi konni qatlam bosimini saqlab ishlatish misol tariqasida keltirilgan.



14.4-rasm. Sangashala dengizi – Duvanniy oroli – Bulla oroli konlaridagi VII gorizontni ishlatish sxemasi. 1 – ishlatish va haydash quduqlari; 2 – izogipslar, m; 3 – tektonik buzilishlar; 4 – neftlilik shegarasi; 5 – gaz qalpog'i shegarasi

Dengizdagi neft konlarini ishlatishni boshlashdan avval barcha neft uyumlarini chegaralash maqsadida razvedka ishlarini amalga oshiriladi; bunda ishlatish quduqlari razvedka quduqlaridan avval burg'ilanmasligi kerak.

Dengizdagi konlarni ishlatishda texnikaning yangi yutuqlaridan foydalaniladi: qiya yo'nalgan quduqlarni kustda burg'ilash, qo'sh tanali quduqni burg'ilash, bir asosdan ikki quduqni birin-ketin burg'ilash va b. Yuqorida qayd etilganidek, ob'ektlar soniga va

ularning yotish sharoitiga qarab, ayrim kustlarda 3 tadan 15 tagacha va undan ko'proq quduq bo'lishi mumkin. Quduqlar og'zi orasidagi masofa 8 m va kustda 10-15 ta quduq bo'lganda burg'ilash maydoni uzunligi 50-100 m ga yaqin bo'lishi kerak; bunda kustni shunday loyihalash kerakki, quduq tubining og'ish qiymati eng kam darajada bo'lsin va quduqlar tanasi bir-biri bilan kesishmasin. Bu shartlarga rioya qilish burg'ilanayotgan va favvoralanayotgan quduqlarning to'qnashuvining oldini oladi, maboda shunday ahvol yuz bersa, yaxshi holatda quduqlarning ishdan chiqishi, yomon holatda esa platformada favvora otilishi bilan tugashi mumkin.

E.I.Tagiev, O.A.Mejлумov va boshqa tadqiqotchilar dengiz tubidan imkon qadar to'la foydalanish maqsadida bir joyda bir paytning o'zida ikkita quduq qazishni taklif qildilar.

Qo'shquduqli burg'ilash metodining mohiyati shundaki, bitta burg'ilash minorasining o'zida bir stanokda va bir brigada bilan bir paytning o'zida ikkita quduq kavlanadi: bunda quduqlar og'zi bir biridan 1,5 m masofada bo'ladi. Birinchi quduq burg'ilanayotgan paytda ikkinchisida yordamchi ishlar bajariladi, ya'ni burg'ilash quvurlarining tag qismi jihozlanadi, dolotalar turi va markasi tanlanadi. Birinchi quduq chuqurlashtirilgandan so'ng ikkinchisiga tayyorlangan burg'ilash quvurlari tushiriladi. Birinchi quduqdan chiqarilgan burg'ilash quvurlari ikkinchisiga tushiriladi va burg'ilash davom ettiriladi. Keyin bu jarayon teskari tartibda takrorlanadi. Qo'shquduqli burg'ilash metodi katta afzalliklarga ega bo'lib, u quyidagilardan iborat: bir asosdan ikkita quduqni burg'ilash uchun foydalaniladi, ikkinchi quduq uchun minora yig'ish va burg'ilash stanogini montaj qilishga hojat qolmaydi, dolotaning quduq tubida bo'lish vaqti ortadi va h.

Qo'shquduqli burg'ilash kamchiliklardan holi emas, chunonchi, har bir quduqni burg'ilash muddati uzayadi, falokat va murakkabliklarni bartaraf etish vaqti cho'ziladi, burg'ilash jarayonida bir tanada yuzaga kelgan ozgina murakkablik ikkinchi tanada majburiy to'xtashlarga sabab bo'ladi. Ikki quduqni bir asosdan oldinma-kekin burg'ilash samaraliroq bo'lib, Artem oroli yaqinidagi dengiz uchastkalarida keng qo'llanilgan.

Bunday quduqlarni burg'ilash bir paytda emas, balki oldinma-kekin amalga oshiriladi, ya'ni birinchi quduqni burg'ilash tugagandan so'ng uni teshilmaydi va minorani o'sha asosdan qiyshaytirgan holda ikkinchi quduq burg'ilanadi. Faqat burg'ilash ishlari tugagandan so'ng bu ikki quduqni bir vaqtda o'zlashtirish boshlanadi. Neft qatlamlari yuza joylashganda (1500 m gacha) va quduqlarni burg'ilash jarayoni qisqa vaqt davom etganda bu metodning samarasi yuqori bo'ladi.

Dengizdagi neft konlarini ishlatishda qo'shquduqli burg'ilash metodi dengizda minora o'rnatiladigan poydevorlarni qurish xarajatlarini teng yarmiga qisqartirish imkonini beradi. Bundan tashqari quduqlarni burg'ilashni neft quduqlarining og'zi jamlangan kustda amalga oshirish ham katta mablag'larni tejash imkonini beradi.

Qo'shquduqli burg'ilashda maxsus uskunalardan: qo'shloq rotor, siljiydigan kranblok va yuqori asos o'lchamlari o'zgartirilgan bashnya turidagi burg'ilash minorasidan foydalaniladi. Ikki tanali burg'ilashda hamma ishlarni qo'shib bajarish imkoniyati tug'iladi. Masalan, birinchi quduq sementlansa yoki sement qotishi kutilsa, boshqasida burg'ilash davom etadi, birinchisida geofizik ishlar o'tkazilayotgan bo'lsa, boshqasida – burg'ilash va b. ishlar bajariladi. Ikki tanali burg'ilashda burg'ilash uskunalaridan foydalanish jadallashadi, ish unumi ortadi va 1 m qazish tannarxi kamayadi.

Alohida poydevor va platformalarni loyihalash va qurishni kon atroflicha razvedka qilinganidan, quduqlarni joylashtirish to'ri tanlanganidan va uyumga ta'sir etish metodi belgilangandan so'ng boshlash kerak. Platformalar qurilishi qatlamga ta'sir ko'rsatishni tashkil etish maqsadida birinchi navbatda haydash quduqlarini burg'ilash imkonini berishi kerak.

Olimlar dunyo neftgaz sanoatining istiqbolini dengiz shelflarini o'zlashtirish va suv ostidagi neft hamda tabiiy gaz boyliklaridan foydalanish bilan tabora ko'proq bog'lamoqdalar.

15-bob

KONDA BAJARILADIGAN GEOLOGIK ISHLARINI REJALASHTIRISH ASOSLARI

Neftgaz qazib olish sanoatini yuksaltirishni rejalashtirish og'ir industriya sohasini va neftkimyo xom ashyosi ishlab chiqarish bazasini yuksaltirishning umumiy rejalashtirishning muhim bo'g'ini hisoblanadi.

Quduqlar burg'ilash va neft qazib olishda har bir konning, har bir mahsuldor gorizontning va har bir quduqning imkoniyatlarini, ilg'or ishlab chiqarish metodlarini, shuningdek, vatanimiz va xorij fani va texnikasi yutuqlarini diqqat bilan va muntazam o'rganish lozim. Neftgaz konlari korxonalari ishini rejalashtirish butun xalq xo'jaligi sistemasini rejalashtirishning ajralmas qismidir.

Odatda ikki xil rejalashtirish bo'ladi: istiqbolli rejalashtirish (5,10 yil va undan ham ko'proqqa mo'ljallangan); joriy mukammal rejalashtirish (bir oy, kvartal, yilga mo'ljallangan). Istiqbolli va joriy mukammal rejalashtirishning birligi va uzilmas aloqasi bu jarayonning uzluksizligi bilan ta'minlanadi.

Rahbar organlar tomonidan tasdiqlangan xalq xo'jaligini, shu jumladan, neft va gaz sanoatini istiqbolda rivojlantirish raqamlari rejalashtirishga asos qilib olinadi.

15.1. ISTIQBOLLI REJALASHTIRISH

Istiqbolli rejalashtirish neft va gaz sanoatini bir necha yil: 5,10 yil va undan ko'proq muddatda yuksaltirish rejasini tuzishni ko'zda tutadi. Bir necha yilga reja tuzish odatda yaxlitlashtirilgan ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi. Asosiy ko'rsatkichlarni umumlashtirib, belgilab olgandan so'ng ayrim bo'limlar bo'yicha mukammalroq rejalashtirishni amalga oshirish mumkin.

Istiqbolli rejalashtirishning geologiya qismida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi lozim:

1) ishlatilayotgan quduqlar fondlarining holati haqidagi ma'lumotlar, ishlatilayotgan quduqlar soni, ishlatilayotgan maydonlarning o'lchamlari va ulardagi zaxiralarni ko'rsatgan holda;

2) razvedka qilingan, ishlatishga tayyorlangan fondlarning holati haqidagi ma'lumotlar, fondagi nuqtalar soni, maydonlarning o'lchami va ulardagi zaxiralarni ko'rsatgan holda;

3) razvedka ishlari amalga oshirilayotgan maydonlarning tavsifi, razvedka ishlarining holati, burg'ilanadigan zaruriy razvedka quduqlarining hajmi, kutilayotgan natijalar va razvedka ishlari tugaydigan muddatni ko'rsatgan holda;

4) ayrim maydonlar bo'yicha dala-geologik izlash va geofizik ishlarining holati tavsifi va ko'rsatilgan maydonlarda kelgusida amalga oshiriladigan ishlarining rejalari;

5) istiqbolli rejani bajarish uchun rejalashtirilgan geologik –izlanish, geofizik va boshqa ishlarining hajmi hamda kelajakda bajariladigan ishlar miqyosi.

Geologik ishlarni rejalashtirishda geologik izlanish, geokimyoviy, gidrogeologik, geofizik (shu jumladan, radioaktiv) va boshqa tadqiqotlarni

takomillashtirish va oqilona tashkil etish bo'yicha tadbirlarni loyihalashtirish rejaning muhim qismi hisoblanadi.

Istiqbolli rejalar odatda besh yilga va uzoq muddatga (bir necha besh yillikka) mo'ljallangan bo'ladi. Besh yillik rejaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari mukammalroq asoslanganligi bilan ajralib turadi. Uzoq muddatli rejalashtirishda sohaning ilmiy-texnik taraqqiyotining asosiy yo'nalishlari va u bilan bog'liq kapital mablag' hajmlari belgilanadi.

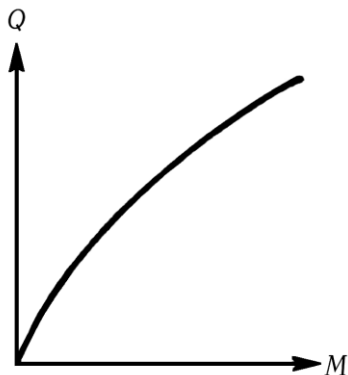
Yuksaltirishning istiqbolli rejasini tuzishda va neft qazib oluvchi sanoatni joylashtirishda xalq xo'jaligining neft va neft mahsulotlariga rejadagi ehtiyojini asoslash boshlang'ich tadbir sanaladi.

Zaxiralarning bashorat qilingan o'sishiga bog'liq holda neft qazib olishning rayonlar bo'yicha darajasini aniqlash rejalashtirishning muhim masalasidir. Buning zarurligi neft sanoati o'sishining ulkan miqyosi va sur'ati bilan bog'liq.

Bu masalani hal etish uchun zaxiralarning o'sishi neft uchun izlov-razvedka burg'ilashlarining umumiy hajmiga bog'liqligini diqqat bilan tahlil qilish kerak. S_1 toifadagi zaxiralarning tasdiqlanganlik koeffitsientining 10-12 yil davomida sobiq Ittifoqda 2000 ta ishga tushirilgan uyumlar ishini tahlili natijasida, aniqlangan qiymati 0,7 ga teng bo'lgan. Yangi maydonlardagi va ochilgan konlardagi C_2 toifadagi zaxiralarning tasdiqlanganlik koeffitsienti qiymati mos holda 0,4 va 0,5 ga teng.

Yaxlitlashtirilgan ko'rsatkichlar bo'yicha istiqbolli zaxiralarni hisoblashda neft konlarini quyidagi xillarga bo'lish mumkin: ishlatilayotgan konlar; ochilgan, lekin ishga tushirilmagan konlar; rejalashtirilayotgan davr boshlangunga qadar ochilmagan, lekin rejalashtirilgan davrda ochilib, ishga tushiriladigan va b.

Ishlatilayotgan konlar bo'yicha bajariladigan hisob-kitoblar gidrodinamik metodlar va elektromodellash yordamida amalga oshiriladi. Bu metodlar loyihalash va ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan istiqbolli texnologik sxemalar va loyihalarni tayyorlashda keng qo'llaniladi. Biroq tajribalar shuni ko'rsatayaptiki, mahsuldor ob'ektlarning geologik-fizik jihatdan har xilligi kondan uzoq muddat foydalanish uchun texnologik ko'rsatkichlarni zamonaviy (gidrodinamik) metodlar bilan etarli darajada aniq hisob-kitob qilishga imkon bermaydi. Shu boisdan keyingi paytda konning ishlatishni loyiha ko'rsatkichlarini tezkor aniqlashning turli usullaridan keng foydalanilmoqda. Bu usullar konni ishlatishning boshlang'ich davrida olingan daliliy ko'rsatkichlari bilan quduqlar unumdorligini pasayish



15.1-rasm. Burg'ilanayotgan shuqur razvedka quduqlari hajmi (M) bilan neft zaxirasi miqdorining (Q) o'sishi oralig'i-dagi bog'liqlikning silliqlangan egri shizig'i

koeffitsienti⁴ oralig'idagi statistik bog'liqlikni tahlil va hisob-kitob qilishga asoslangan.

Volga-Ural neftgazli provintsiyasining ayrim konlarining texnologik ko'rsatkichlarini rejalashtirishda uyumning ishlatishning aniq sharoitlarini tahlil qilishga asoslangan metodlardan muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Bu metodlarning mohiyati quyidagicha: konni ishlatishning o'tgan davridagi aniq texnologik ko'rsatkichlari oralig'idagi bog'liqlik tadqiq qilinadi; loyihadagi va haqiqiy ko'rsatkichlar nomuvofiqligi sabablari va miqyosi aniqlanadi; loyiha ko'rsatkichlarini uyumni ishlatishning aniq geologik-texnologik sharoitlariga muvofiqlashtirish uchun ularga kelajakda kiritiladigan tuzatishlar aniqlanadi.

Ochilgan, lekin ishlatish boshlanmagan konlardan neft qazib olishni aniqlash murakkabroq. Ushbu konlar bo'yicha istiqbolli rejalashtirishdagi loyihaviy ko'rsatkichlar razvedka quduqlaridan hamda o'xshash konlardan olingan statistik ma'lumotlar bo'yicha belgilanadi va bu ma'lumotlar ekstrapolyatsiya qilinadi.

Ochilmagan (yangi) konlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash o'xshash konlarni o'rganish yo'li bilan olib boriladi va bunda zaxiralarning zaruriy o'sishini ta'minlash maqsadida neft uchun chuqur razvedka burg'ilashlarining zaruriy hajmi hisobga olinadi. Shu maqsadda chuqur razvedka burg'ilashlari hajmi va zaxiralarning o'sishi o'rtasidagi bog'liqlik aniqlanadi hamda kelajakda amalga oshiriladigan ishlarning samaradorligini ta'minlaydigan tuzatishlar hisobga olinadi (15.1-rasm).

Zaxiralarning o'sishi chuqur razvedka burg'ilashlari hajmiga bog'liqligi ma'lumotlariga asoslanib har bir yangi neft-gazli rayonning yaxlitlangan ko'rsatkichlari hisoblanadi, bunda uning regional xususiyatlari va mazkur region uchun belgilangan debiting o'zgarish koeffitsienti hisobga olinadi.

Istiqbolli rejalashtirishning muhim bo'limlaridan biri neft konlarida zamonaviy fan va texnika yutuqlaridan foydalanishni bashoratlashdan iboratdir. Sohani yuksaltirishning istiqbolli rejalarida fan va texnika taraqqiyotining eng yirik dasturlarini ishlab chiqish va joriy etish belgilanishi kerak. Geologik razvedka ishlari sohasida yangi neftgazli provintsiyalarni aniqlash, yanada chuqurroq joylashgan stratigrafik majmualarda va shelflarda neft izlash, izlanish va razvedkaning geofizik metodlarini takomillashtirish, neft konlarini izlashda aero va kosmik tadqiqotlardan foydalanish muhim hisoblanadi.

4 Quduqlar unumdorligining pasayishi koeffitsienti deb quduqlarning kelg'usi debiting oldingi debitinga nisbatiga aytiladi.

15.2. JORIY MUKAMMAL REJALASHTIRISH

Kon bo'yicha rejalashtirilgan yilda, chorakda va oyda neft yoki gaz qazib olish rejasi – joriy mukammal (kon ichidagi) rejalashtirishning asosidir.

Mukammal rejalashtirishda ishlatish loyihasi bo'lgan uyumlarni va ishlatish loyihasi bo'lmagan uyumlarni ajratish kerak.

Ishlatish loyihasi bo'lgan uyumlar bo'yicha neft va gaz qazib olishni rejalashtirish va quduqlarni burg'ilash shu loyihalar asosida bajarilib, fan va texnikaning eng yangi yutuqlaridan foydalanib, uyumni ishlatish va burg'ilash texnologiyalarini yaxshilashga qaratilgan tadbirlarni hisobga olib amalga oshiriladi.

Uyunning ishlatishni haqiqiy holati loyihada ko'rsatilgan ma'lumotlardan birmuncha farqlanadigan hollarda rejalashtirilgan muddatda flyuid qazib olish va burg'ilash hajmlariga tuzatishlar kiritiladi hamda ular loyihadagi ma'lumotlarga muvofiqlashtiriladi. Bu vazifalarni xal etish va bunday tuzatishlarni amalga oshirish u yoki bu kondagi aniq ma'lumotlar bilan ta'minlanadi.

Ishlatish loyihasi bo'lmagan uyumlar bo'yicha neft va gaz olishni rejalashtirish keyingi yilga ko'chadigan, vaqt davomida debiti va bosimi pasayib boradigan quduqlar fondi asosida amalga oshiriladi. Bunday hollarda quyidagi parametrlar aniqlanadi:

1) har bir quduqning o'tgan yilning dekabr oyidagi sutkalik o'rtacha kirish debiti;

2) debitlar o'zgarishi (pasayishi)ning oylik koeffitsienti¹⁾;

3) ishlatilayotgan quduqlarning quduq-oylik soni (bir quduqning bir oydagi ishi o'lchovi);

4) quduqlarning ishlatilish koeffitsientlari.

Kirish debitlari debitlar pasayishining oylik koeffitsientining miqdori bo'yicha aniqlanadi. Uyunning quduq-oylik ishlatish miqdori va ishlatish koeffitsienti quduqlarning ishlashini bir qator so'nggi yillari uchun belgilanadi va ularning ishlatish muddatini hamda ta'mirlash davri oralig'i muddatini uzaytirish bo'yicha tadbirlari hisobga olinadi.

Rejalashtirilgan yil davomida debitning pasayish koeffitsienti bir xil bo'lsa, neft qazib olishni hisoblashni soddalashtirish uchun karallilik koeffitsienti K_{kr} dan foydalanish mumkin. Karallilik koeffitsienti deb kamayuvchi geometrik progressiya hadlari yig'indisiga aytilib, unda birinchi had va progressiya maxraji bosimning oylik pasayish koeffitsientiga teng, hadlar soni esa rejalashtirilayotgan davr oylari soniga (bir yil bo'lganda 12 oy) teng. Bu koeffitsient quyidagi nisbatda hisoblanadi

$$K_{kr} = \frac{K - K^n}{1 - K}, \quad (15.1)$$

bunda K – debit pasayishining oylik koeffitsienti; n – rejalashtirilayotgan davr oylari miqdori.

¹⁾ Debitning o'zgarishi (pasayishi) koeffitsienti deb so'nggi debitning oldingisiga nisbatiga aytiladi (yillik debitlarda bu yillik koeffitsient, oylik debitlarda – oylik koeffitsient bo'ladi).

Eng ko'p uchraydigan debitlar pasayishi koeffitsientlari qiymatlari uchun karralilik koeffitsientini maxsus hisoblangan jadval bo'yicha aniqlash mumkin (15.1-jadval)

15.1-jadval

Debitning o'zgarish koeffitsienti	Karralilik koeffitsienti	
	12 oyga	6 oyga
1,000	12,000	6,000
0,990	11,248	5,791
0,980	10,549	5,593
0,960	9,298	5,216
0,940	8,215	4,860

Neft va gaz tashkilotlarida quduqlarning ko'chmas fondi bo'yicha qazib olingan neft miqdori Q quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi (V.S. Gavura, A.I. Gubanov, V.S. Kovalev va b., 1978):

$$Q = q \cdot 30,4 K_{kr}, \quad (15.2)$$

bunda q – sutka davomida chiqarib olingan dastlabki neft miqdori, t.

Rejalashtirilgan davrga karralilik koeffitsienti oldingi davrdagi daliliy ma'lumotlar asosida aniqlanadi:

$$K_{kr-i} = \frac{Q_i}{q_i \cdot 30,4}, \quad (15.3)$$

bunda Q_i – i yilda eski quduqlardan yil davomida qazib olingan neft miqdori, t;
 q_i – i yilda sutka davomida qazib olingan dastlabki neft miqdori, t.

Debitning o'zgarish koeffitsientiga asoslangan metodni uyumdan olinadigan zaxiralarni yuqori darajada barqaror chiqarib olish imkonini beradigan neftni qatlamdan suv bilan siqib chiqarishda qo'llab bo'lmaydi.

Bu holatda neft qazib olishni rejalashtirish ikki bosqichdan iborat bo'lishi kerak:

1) uyumdan suyuqlikni chiqarib olishni rejalashtirish;

2) quduqdan chiqarib olinayotgan mahsulotning suvlanganlik darajasini bashoratlash.

Suyuqlik olishni rejalashtirish uchun «Kuybishevneft» birlashmasi xodimlari taklif etgan tenglamadan foydalaniladi:

$$Q_{ji} = q_{i-1} \frac{K_{fi}}{K_{fi-1}} \cdot 365 + Q_{ya.k} + \Delta Q_1 + \Delta Q_2 + \Delta Q_3 + \Delta Q_4 - \Delta Q_5 \quad (15.4)$$

bunda Q_{ji} - rejalashtirilgan yilda suyuqlik olish, t; K_{fi} - rejalashtirilgan yildagi ishlatish koeffitsienti; K_{fi-1} - oldingi yildagi ishlatish koeffitsienti; q_{i-1} – oldingi yil dekabrda sutkalik suyuqlik olish, t; 365 - rejalashtirilgan yilda «eski» quduqlarning ish kunlari soni (kabisa yilda - 366); $Q_{ya.q.}$ – rejalashtirilgan yilda yangi quduqlardan suyuqlik olish, t; ΔQ_1 - quduqlarning maqbul ish rejimini belgilash (mehnat unumdorligini oshirish, mexanizatsiya vositasida qazib olishga o'tish) hisobiga

suyuqlik qazib olishning o'sishi, t ; ΔQ_2 - quduqlarni boshqa gorizontlarga qaytarish va qatlamlarni hamda kichik qatchalarni qo'shimcha ravishda otib perforatsiyalash orqali suyuqlik qazib olishni o'stirish, t ; ΔQ_3 - quduqlar tub zonasiga ishlov berib ta'sir ko'rsatish (kislotla bilan qayta ishlash, (yuza-faol moddalarni qo'llash va b.) orqali suyuqlik qazib olishni o'stirish), t ; ΔQ_1 , ΔQ_2 , ΔQ_3 rejalashtirilgan davrda ma'lum quduqlar bo'yicha aniqlanadi; $\Delta Q_4 - r_{pl}$ qatlam bosimini oshirish hisobiga suyuqlik qazib olishni ko'paytirish bo'yicha bashorat hisob-kitoblari, t ; ΔQ_5 - quduqlarni to'xtatish hisobiga suyuqlik qazib olishni kamaytirish, t .

Tenglamaning birinchi hadi alohida izohni talab etmaydi, bu oldingi yildagi suyuqlik qazib olish bo'lib, rejalashtirilgan yildagi ishlatish koeffitsientining o'zgarishiga to'g'rilangan.

Tenglamaning ikkinchi hadi – yangi quduqlardan suyuqlik chiqarib olish:

$$Q_{n.s} = n q_{n.s} T_1, \quad (15.5)$$

bunda $q_{n.s}$ - bitta yangi quduqning bir sutkalik suyuqlik debiti, t ; n - rejalashtirilgan davrda foydalanishga tushirish belgilangan yangi quduqlar soni; T_1 - bitta yangi quduqning o'rtacha ish kunlari soni.

n va T_1 ning qiymatlari yangi quduqlar burg'ilash rejasidan aniqlanadi, $q_{n.s}$ ning qiymati esa yangi quduqlar burg'ilanadigan rayonning geologik-fizik parametrlarini va qo'shni quduqlar debitini tahlil qilish asosida aniqlanadi.

Tenglamaning uchinchi, to'rtinchi, beshinchi, oltinchi hadlari quduqlarning eski fondi bo'yicha rejalashtirilgan yilda avvalgi yilga nisbatan suyuqlik qazib olishning o'tirishini ko'rsatadi.

Eski fondagi quduqlardan suyuqlik olishning o'zgarishiga sabab bo'ladigan omillar miqdori juda katta. Suyuqlik qazib olish rejasini hisob-kitob qilishda faqat uning asosiy o'sishini ta'minlaydigan tadbirlar hisobga olinadi.

Tenglamaning oltinchi hadi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$\Delta Q_4 = K_{mahs} \Delta r T_4 \quad (15.6)$$

bunda K_{mahs} - uyumning mahsuldorlik koeffitsienti, $(t/sut)/MPa$; Δr - rejalashtirilgan davrda qatlam bosimining kutilgan o'sishi, MPa ; T_4 - qatlam bosimi r_q oshganda uyumni ishlatishning taxminiy vaqti.

Tenglamaning ettinchi hadi quduqning to'xtatilishi hisobiga qatlamdan suyuqlik olishning kamayishini ko'rsatadi:

$$\Delta Q_5 = n q_5 T_5, \quad (15.7)$$

bunda q_5 - to'xtatilgan quduqlarning sutkalik o'rtacha suyuqlik debiti, T_5 - rejalashtirilgan yilda foydalanishdan chiqarilgan quduqlarning o'rtacha bekor turgan kunlari miqdori.

Qazib olinayotgan mahsulotning suvlanganligini bashorat qilish uchun ayrim, masalan, B.F.Sazonov (1962) taklif etgan empirik bog'liqliklardan foydalanish mumkin:

$$Z = b_1 a_1^x, \quad (15.8)$$

bunda x - jami qazib olingan neft, t ; Z - jami qazib olingan suyuqlik, t ; a_1 va b_1 - doimiy miqdorlar^x.

Grozniy, Ozarbayjon, Krasnodar o'lkasi va Embaning eski neftli rayonlarida joriy rejalashtirish paytida ko'pincha har bir quduq uchun alohida neft qazib olish va burg'ilash rejasi tuzilgan va ular ishlatish (15.2-jadval) va burg'ilash (15.3-jadval) «gilami» deb atalgan.

15.2-jadval

Quduq raqami	Ishga tushirilgan sanasi	Chuqurligi, m	Ishlatish kolonnasi diametri, mm	Qatlam	Oylar	Yil mobaynida qazib olingani, t	Ishlatish oylari soni	Eslatma
					1.. XII			

15.3-jadval

Quduq raqami	Yil boshiga chuqurligi, m	Loyihadagi		oylar	Yil oxiridagi chuqurligi, m	Yil mobaynida kavlangani, m	Suvni berkitadigan boshmoqning chuqurligi	Dastgoh-oylar miqdori	Eslatma
		gorizont	chuqurlik, m						
				I... XII					

Eski (keyingi yilga ko'chiriladigan) quduqlar

Yangi quduqlar

Erkin gazni qazib olish miqdori kondan gaz olish imkoniyatini, gazuzatgich quvurining o'tkazish qobiliyatini va magistral gazuzatgich quvuri trassasidagi iste'molchilar ehtiyojini hisobga olib rejalashtiriladi. Oxirgisi shuning uchun ham katta ahamiyatga egaki, gazuzatgich quvurining so'nggi punktida gaz iste'mol qilish mavsumiy qisqarganda (tegishli gaz omborlari bo'lmaganda) magistral gazuzatgich quvurlari quvvatidan ko'pi bilan 85% foydalanish mumkin. Trassa bo'yida gazning mavsumiy ortiqchaligi paytida boshqa yoqilg'i o'rniga gazdan foydalanishga o'tishi mumkin bo'lgan mavsumiy iste'molchilarning mavjudligi gaz iste'molining doimiyligini ta'minlaydi. Gaz iste'molining mana shu muntazamligidan va o'tkazish qobiliyati muvofiq keladigan gazuzatgich quvurining mavjudligidan kelib chiqib, gaz qazib olishni rejalashtirish har bir quduq bo'yicha alohida amalga oshiriladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$V_r = V_{sut} T \quad (15.9)$$

bunda V_r - rejalashtirilgan yilda erkin gazni qazib olish, mln.m³; V_{sut} - gazning sutkadagi o'rtacha debiti, mln.m³; T - quduq ishlaydigan kunlar miqdori.

Keyingi yilga ko'chiriladigan quduqlar

Yangi quduqlar

Yangi quduqlar ishga tushirilishini hisob-kitob qilish, ularning miqdorini, burg'ilash hajmini aniqlash va burg'ilash muddati tugashini quduqlarni ishga tushirish bilan muvofiqlashtirish neft qazib olishni rejalashtirishga monand qilib amalga oshiriladi.

Yo'lakay gaz qazib olishni rejalashtirish neftni gaz bilan to'yinganlik bosimidan yuqori bo'lgan bosimda ishlatiladigan konlarda alohida va neftni gaz bilan to'yinganlik bosimidan past bosimda ishlatiladigan konlarda alohida amalga oshiriladi.

To'yinganlik bosimidan yuqori bosimda ishlatiladigan konlar uchun gaz omilining qiymati vaqt davomida amalda o'zgarmas bo'ladi va rejalashtirilayotgan yo'lakay gazlar miqdori joriy yildagi o'rtacha gaz omili qiymatini rejalashtirilgan yildagi qazib olinadigan neft miqdoriga ko'paytirish orqali aniqlanadi.

Qatlam bosimi to'yinganlik bosimidan past bo'lgan sharoitda ishlatilayotgan konlarda yo'lakay gazni qazib olish gaz omili asosida rejalashtiriladi, shu bilan birga uning qiymatini vaqt mobaynida o'zgarishi ham hisobga olinadi.

Yo'lakay gazni rejalashtirishda uni qazib olishni ko'paytirishga harakat qilinmaydi, sababi, ta'kidlab o'tilganidek, neftda erigan gaz qatlam energiyasining asosiy elementlaridan biri hisoblanadiki, uni saqlash uyumni omilkorlik bilan ishlatish uchun zarurdir. Bunday qimmatbaho mahsulotni mash'ala sifatida yoqishni to'la to'xtatish va gazdan maqsadli foydalanishga e'tibor berish kerak.

Qazib olishni rejalashtirish turli xususiyatlariga ega bo'lgan neft va gaz uchun alohida olib boriladi, shuningdek, ularni uyum tiplari va ishlatish rejimi bo'yicha bo'lish ham maqsadga muvofiq. Bundan tashqari ishga tushirilayotgan quduqlarni pastki gorizontlarga chuqurlashtirish; ularni yuqorida joylashgan gorizontlarga qaytarish bo'yicha ham ajratish mumkin. Rejalashtirilayotgan davrda quduqlarning unumdorligini oshirish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish va hisobga olish, eski quduqlardan neft va gazni ko'p miqdorda olishni rejalashtirish muhim hisoblanadi.

Quduqlarni burg'ilash va neft hamda gaz qazib olishni rejalashtirishning grafik ilovalari ham bo'ladi, bular orasida quduqlar fondlari xaritalari va neft-gaz uyumlarining ishlatish holati aks etgan xaritalari birinchi darajali ahamiyatga egadir.

16-bob
NEFT VA GAZ KONLARINI HAMDA ATROF
MUHITNI MUHOFAZA QILISH,
KORXONALARDA BAJARILADIGAN GEOLOGIK XIZMAT

16.1. YER QA'RI VA ATROF MUHITNI MUHOFAZA
QILISH TO'G'RSIDA UMUMIY QOIDALAR

O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 55-moddasida shunday so'zlarni o'qiymiz: «Erosti boyliklari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidir».

Davlatimizning asosiy Qonunidagi bu moddadan shunday xulosa chiqarish mumkinki, barcha fuqarolar atrof muhitga va uning resurslariga alohida ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lishlari hamda ularga hozir va kelajakda odamlar uchun normal hayot sharoiti yaratib berish va uni saqlashga qaratilgan tadbirlarni muntazam o'tkazishni talab qiladigan bebaho xalq mulki sifatida qarashlari kerak. Ko'rsatib o'tilgan nuqtai nazardan kelib chiqib so'z yuritganda, inson va atrof muhit muammosiga uning resurslaridan omilkorlik bilan foydalanishni qo'shgan holda shunchaki tabiatni muhofaza qilish sifatidagina emas, balki keng biosfera miqyosida insonning o'zini asrash uchun tabiiy muhitni saqlashi ma'nosida qaralishi kerak.

Zamonaviy yuksak taraqqiy etgan industrlashgan jamiyat sharoitida erni va atrof muhitni asrash muammosi inson faoliyatining barcha sohalariga, shu jumladan, tog' konchiligi ishlab chiqarishiga, uning ajralmas qismi bo'lgan neft-gaz qazib olish sanoatiga ham kirib boradi. Bu shu bilan bog'liqlik, geologik muhit inson yashaydigan muhit bilan yagona, ajralmas birlikni tashkil etadi, sababi, litosfera biosferaning mineral asosi hisoblanadi.

Aynan shuning uchun ham u, butun tabiat singari, muhofazaga muhtojdir. Istalgan xildagi kon ishlari, shu jumladan, neft va gaz qazib olish ham atrof muhitning kon ishlab chiqarishi chiqindilari va foydali qazilmalarning isrof bo'lishi natijasida ifloslanishi tuproq, suv, atmosferaning tanazulli va yuzaga kelgan biologik va geokimyoviy aloqalarning buzilishi bilan bog'liqdir.

Bundan yer qa'rini keng ma'noda muhofaza qilish tushunchasining quyidagi ta'rifi kelib chiqadi: yer qa'rini keng ma'noda muhofaza qilish – bu yer qobig'idan va undagi foydali qazilmalardan ilmiy asoslangan holda, omilkorlik bilan foydalanishdan, texnik mumkin bo'lgan va iqtisodiy maqsadga muvofiq sharoitda ularni yer qa'ridan chiqarib olishdan, kondan va qazib olingan xom ashyodan uni qayta ishlashning barcha bosqichlarida kompleks foydalanishdan; bu xalq xo'jaligida mineral resurslarni omilkorlik bilan ishlatishdan va ishlab chiqarish chiqindilaridan foydali narsalar olib, mineral xom ashyo va yoqilg'ining isrof bo'lishining, shuningdek, ularning atrof muhitga salbiy ta'sirini bartaraf etishdan iboratdir.

Yer qa'rini muhofaza qilishning ulkan ahamiyatidan kelib chiqqan holda, mamlakatimizda u bilan bog'liq masalalar davlat tomonidan boshqariladi va nazorat qilinadi. Foydali qazilmalardan foydalanish va yer qa'rini muhofaza qilish sohasida

ijtimoiy munosabatlarni boshqarish turli huquqiy normalar va nizomlarni hayotga tadbqiq qilish orqali amalga oshiriladiki, bu birinchi navbatda O'zbekiston Respublikasi Oliy Kengashi 1994 yil 23 sentyabrda qabul qilgan O'zbekiston Respublikasining «Erostri boyliklari to'g'risida» gi qonunida o'z ifodasini topgan. Ushbu hujjatda quyidagi talablar qayd etilgan:

Yerosti boyliklaridan foydalanuvchilar:

Yer qa'ridan belgilangan maqsadda foydalanishni;

ishlar yer qa'ridan foydalanish loyihasiga muvofiq olib borilishini;

Yer qa'ri geologik jihatdan to'la-to'kis o'rganilishini, yer osti boyliklaridan oqilona, kompleks foydalanishni va muhofaza etilishini;

konlarning foydali qazilmalarga mo'l uchastkalarini tanlab ishlatishga, mineral xom ashyo qazib olish va uni qayta ishlashda foydali qazilmalarning me'yoridagidan ortiq nobudgarchiligiga yo'l qo'yilmasligini;

zaxiralar holati va ulardagi o'zgarishlar, foydali qazilmalarning nobudgarchiligi va kamayishi hisobga olib borilishini, shuningdek, zaxiralarning o'z vaqtida qayta hisoblab chiqilishi, qayta tasdiqlanishi va chegirib tashlanishini;

qazib olinayotganda qo'shilib chiqadigan, lekin vaqtincha foydalanilmayotgan foydali qazilmalarning saqlanishi va hisobga olib borilishini;

suv chiqarib olish inshootlari va ularning atrofidagi hududda joylashgan yer osti suvlari holati kuzatib borilishini;

Yerosti suvlari holatidagi o'zgarishlar to'g'risida yer osti suvlarini muhofaza qilinishi ustidan nazoratni amalga oshiruvchi tashkilotlarni zudlik bilan xabardor qilinishini;

Yerosti boyliklaridan foydalanish bilan bog'liq ishlar xavfsiz olib borilishini, falokatlarini tugatish rejalari ishlab chiqilishini;

Yerosti boyliklaridan foydalanish bilan bog'liq ishlarining zararli ta'siridan atrof, tabiiy muhit, binolar va inshootlarning muhofaza qilinishini;

Yerosti boyliklaridan foydalanish jarayonida geologik, markesheyderlik hujjatlari va o'zga hujjatlarning yuritilishini hamda ularning asralishini;

geologiya va mineral resurslar Davlat qo'mitasi huzuridagi Davlat geologiya fondiga (matnda bundan buyon Davlat geologiya fondi deb yuritiladi) yer qa'riga oid axborotlar, shuningdek, foydali qazilma zaxiralarning holati va o'zgarishi hamda ularning tarkibidagi komponentlar to'g'risidagi ma'lumotlar taqdim etilishini;

Yerosti boyliklaridan foydalanish chog'ida buzilgan yer uchastkalari ulardan keyinchalik foydalanish uchun yaroqli holatga keltirilishini;

Yerosti boyliklaridan foydalanish uchun to'lovlar o'z vaqtida to'lab borilishini ta'minlashlari shart.

XX asr – atom asri, katta texnologik o'zgarishlar asri bo'ldi. Ishlab chiqarish keng miqyosda rivojlanib, uning atrof muhitga – yerga, suvga, hayvonot va nabotot olamiga salbiy ta'siri kuchaydi. Jumladan, sobiq Ittifoqda ishlab chiqarishning atrof muhitga ta'sirini hisobga olmaslik O'zbekistonda ham jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqardi.

Shundan keyin dunyodagi ko'pgina taraqqiy etgan mamlakatlarda bo'lganidek, O'zbekistonda ham 1988 yilda tabiat muhofazasini amalga oshiradigan maxsus

davlat qo'mitasi tuzildi. Bu qo'mita respublikada tabiatni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ularni qayta tiklash sohasida davlat nazoratini amalga oshiruvchi maxsus vakolatli tashkilotdir. Respublikaning barcha viloyatlarida qo'mitaning bo'limlari, laboratoriya va inspeksiyaalari mavjud.

O'zbekiston Respublikasining Oliy Kengashi 1992 yil 9 dekabrda «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida»gi qonunni qabul qildi. Mazkur qonunda insonning yashash uchun qulay atrof tabiiy muhitga ega bo'lish huquqi va bu muhitni saqlab qolish borasidagi burchi belgilab berilgan.

Bundan tashqari 1996 yil 27 dekabrda «Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida»gi, 1998 yil 28 avgustda «Davlat yer kadastrini to'g'risida»gi qonun qabul qilindi.

Tegishli vazirliklar yuqorida tilga olingan qonunlar va me'yoriy hujjatlarga tayangan holda muhitdan foydalanishda ma'lum tartibni belgilovchi qator hujjatlar chiqarishdi.

Shuni ta'kidlash kerakki, garchi rasmiy hujjatlarda foydalanish yeri osti boyliklaridan foydalanish bilan bog'liq tashkilotlar va korxonalarning ma'suliyati haqida so'z borsada, biroq bu ma'suliyat zimmasida bo'lganlar ma'lum ma'muriy lavozimda ishlovchi aniq shaxslar va ishlarning bevosita ijrochilaridir. SHu boisdan har bir inson – u xoh mutaxassis, xoh oddiy fuqaro, jamiyat a'zosi bo'lsin qonunlarni, yer osti boyliklari va atrof muhitdan foydalanish va asrash bo'yicha talab va qoidalarni bilishi va unga amal qilishi kerak.

16.2. QUDUQ BURG'ILASHDA YER QA'RINI MUHOFAZA QILISH

Yer qa'rining umumiy fizik-kimyoviy holatiga, shuningdek, yer qa'ridan foydalanish sharoitiga salbiy ta'sir qilishi mumkin bo'lgan zararli hodisalarga burg'ilash jarayonida quduqda ochiladigan tog' jinslari massivlarining yaxlitligining buzilishi; burg'ilash chog'ida qatlamga begona va agressiv xususiyatlarga ega bo'lgan materiallardan foydalanish; falokatli holatlarning yuzaga kelishi va ishlarni sifatsiz (texnologik talablarni buzib) bajarish; burg'ilangan quduqlarda tadqiqotlarni to'liq bajarmaslik va karotajlarni sifatsiz talqin qilinishi sabab bo'ladi.

Qayd qilingan sabablar bir qator salbiy oqibatlarini keltirib chiqarishi mumkinki, buning uchun birinchi navbatda geolog mas'uliyatli hisoblanadi.

Tog' jinslari massivlari yaxlitligining buzilishi neftgazli, suvli gorizontlar va qatlamlarning bir-biridan tabiiy ajralganligining va izolyatsiyalanganligining o'zgarishiga sabab bo'ladi hamda chuqur yer qa'rining atmosfera bilan aloqasi boshlanishiga sharoit yaratadi. Mustahkamlash quvurlari tushirilmagan quduq tanasi orqali qatlamlarning o'zaro ta'siri yuzaga keladi, mustahkamlash quvurlari tushirilganlarida esa quvur tashqarisidagi bo'shliq bo'ylab ularning sifatsiz sementlanganligi va nogermetikligi sababli qatlamlarning o'zaro ta'siri xavfi tug'iladi.

Bunday o'zaro ta'sir natijasida suvli qatlamlarga uglevodorodlar kirib kelishi, neftgazli qatlamlar esa nazorat qilib bo'lmaydigan suvlanishga duchor bo'lishi mumkin. Quduq tanasida flyuidlarning erkin harakati neft va gaz konlari kesimida

uchraydigan boshqa foydali qazilmalarning uyumlariga (masalan, kaliy tuzlari, chuchuk va shifobaxsh mineral suvlar va b.) zarar etkazishi mumkin.

Atmosfera bilan yer qa'ring chuqur qismining erkin aloqada bo'lishi neft yoki gazning quduqlardan favvora bo'lib otilishiga sabab bo'lishi mumkin. Bu o'z navbatida uglevodorodlarning katta miqdorda yo'qolishiga va atrof muhitning ifloslanishiga olib keladi. Bundan tashqari, ochiq favvora bo'lib otilish, neft va gazning boshqa qatlamlarga oqib o'tishiga olib keladi, natijada uyumlarda qatlam bosimining pasayib ketishiga, neftda erigan gaz yoki kondensatning qatlamdan ajrab chiqishiga sharoit tug'iladi. Bularning hammasi neft va gaz qazib olish jarayonini murakkablashtiradi va yer osti boyliklarining isrof bo'lishiga, ya'ni neft, gaz va kondensat beraolish koeffitsientining pasayishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari quduqqa yer osti gorizontlaridan suv oqib kelishi natijasida favvora yuz berib, chuchuk suv va qimmatli mineral suvlarning behuda isrof bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Yuvish suyuqligining qatlamga katta miqdorda singishi, ochiq favvoralanish yuz berishi va burg'ilash chog'ida quduq tanasining o'pirilishi yer osti boyliklariga katta zarar etkazadi. Bunday holatlar, odatda, burg'ilash texnologiyasiga amal qilmaslik, sifati geologik sharoitga to'g'ri kelmaydigan yuvish suyuqligidan foydalanish oqibatida yuzaga keladi.

Yuvish suyuqligining qatlamga falokatli ravishda singishi natijasida yer qa'riga burg'ilash eritmali tayyorlashda qo'llaniladigan organik moddalar, jumladan, gumat kukuni, neft, grafit, polifenolli yog'och-kimyo reagenti, karboksilmetilsellyuloza, sulfid-spirtili quyqa va b., shuningdek, mineral moddalar – barit, kaustik soda, kaltsiylashgan soda, ohak va b. tushadi. Bu moddalar yer qa'rida mikrobiologik vaziyatning o'zgarishiga, chuchuk suvlarning zaxarlanishiga va b.ga sabab bo'lishi mumkin.

Sifatsiz yuvish suyuqligini (masalan, suv berishi yuqori bo'lganlarni) qo'llash neftgazli qatlamlarga bu suyuqlikning zardobining shimilishiga, kollektorlarning loy bosishiga va natijada chiqarish va haydash quduqlarini o'zlashtirish sharoitining keskin yomonlashib, ba'zida to'la muvaffaqiyatsizlik bilan tugashiga sabab bo'ladi.

Burg'ilangan quduqlarda tadqiqotlarni to'liq bajarmaslik va ular natijalari talqini sifatining pastligi ko'pincha ilgari noma'lum bo'lgan neftgazli qatlamlarni aniqlash imkonini bermaydi, shu sababli ochilmagan uyumlarda neft va gazning ko'plab yo'qolishi kuzatiladi.

Karotajlarning sifatsiz talqini neftgazli qatamlar parametrlari qiymatini, suv-neft tutash yuzasi va gaz-suv tutash yuzasi, gaz-neft tutash yuzasi holatlarini, shuningdek, neft va gaz uyumlari o'lchamlarining noto'g'ri belgilanishiga sabab bo'ladi. Bu o'z navbatida zaxiralarni noto'g'ri baholashga, uyumni ishlatish loyihalarining sifatsiz tuzilishiga va pirovardida – uyumlarning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatini xato baholashga, yer ostidagi neft va gazning ko'plab yo'qolishiga olib keladi.

Burg'ilash paytida yer osti boyliklarini muhofaza qilish bo'yicha tadbirlar geologik-texnik naryadda (GTN) ko'zda tutilib, u burg'ilanadigan har bir quduq uchun tuziladi. Geologik-texnik naryad burg'ilash korxonasining geologik xizmati

tomonidan tuziladi va burg'ilash brigadasi uchun asosiy hujjat hisoblanadi va ish oxirigacha unga amal qilinadi.

Geologik-texnik naryad (GTN) geologik va texnik qismdan iborat. Naryadning geologik qismida quyidagilar keltirilishi kerak: quduqning kutilayotgan geologik kesimi; jinslarning litologik tavsifi va ularning qattiqlik toifasi; qatlamlarning yotish burchagi; murakkabliklar va falokatli holatlar bo'lishi mumkin bo'lgan chuqurliklar; kern va shlam olish intervallari, geofizik tadqiqotlar o'tkazish (va albatta ularning kompleksi); ayrim qatlamlarning mahsuldorligini baholashga yo'naltirilgan ishlarni qayd qilgan quduq konstruksiyasi; qarshisida quvurlar birikmasi teshilishi kerak bo'lgan qatlamlar; suvli gorizontlarning holati va tavsifi; kutilayotgan qatlam bosimlari haqidagi ma'lumotlar va b.

Naryadning texnik qismida geologik qismiga muvofiq ravishda o'pirilishlarning, gaz, neft va suv namoyonlanishining, yuvish suyuqligining normal aylanishi buzilishining va ochilgan neftgazli jinslarning loy bosishining oldi olinishini ta'minlovchi burg'ilash texnologiyasi va yuvish suyuqligining sifati ko'zda tutilishi kerak.

Burg'ilash chog'ida va yuqori bosimli neftli hamda gazli qatlamlarni ochganda, tegishli og'irlashtirilgan eritmalarini qo'llab, quduq og'ziga albatta preventor o'rnatish kerak. Quduqlar bilan g'ovak va kuchli drenajlangan jinslar ochilganda zichligi ushbu geologik sharoitlarga mos keladigan, qovushqoqligi, tiksotropiyasi yuqori va suv berishi past bo'lgan yuvish suyuqligidan foydalaniladi. YUvish suyuqligining yutilishi va so'rilib ketishining oldini olish uchun tegishli reagent bilan qayta ishlangan maxsus eritmalaridan foydalanish kerak.

Ishlatilayotgan konlardagi burg'ilanayotgan quduqlarda yuvilish suyuqligini qatlam bosimi past bo'lgan qatlamlarga so'rilib ketishining oldini olish uchun ularga yaqin joylashgan quduqlardan foydalanishni burg'ilash tugagunga qadar cheklash yoki ishlatilayotgan qatlamni oraliq quvurlar birikmasi bilan berkitish kerak bo'ladi.

Quduqlarni burg'ilashda neftgazli va suvli qatlamlarni bir-biridan izolyatsiya qilish yer qa'rini muhofaza qilish bo'yicha muhim tadbir hisoblanadi. Buning uchun quduqlarni sementlashda tegishli yo'riqnomada ko'zda tutilgan barcha qoidalar qat'iy amal qilish kerak.

Quduqni quvurlar bilan mustahkamlash ishlari boshlanishidan avval burg'illovchi muxandis burg'illovchi brigadaga mazkur quduqni quvurlar bilan mustahkamlash va sinash ishlarining o'ziga xos tomonlarini tushuntirishi, ishlov beriladigan intervallarni, yuvish muddatini, yuvish suyuqligining parametrlarini belgilashi kerak. Mahsuldor qatlam yotgan intervallarni perforatsiyalash bilan quduqni o'zlashtirish o'rtasidagi vaqtda uzulishga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki yuvish suyuqligining ta'siri jinslarning o'tkazuvchanligining pasayishiga va qatlamning mahsuldorligi haqidagi haqiqiy tasavvurning o'zgarishiga sabab bo'lishi mumkin. Agar quduq o'zlashtirilgunga qadar majburan to'xtatilsa, u holda tanasi qatlam suyuqligi bilan to'ldirilishi kerak.

Har bir quduqqa mustahkamlash quvurlari birikmasi tushirilgandan va sementlangandan so'ng uning germetikligi tegishli qoidalar va normalar bo'yicha

sinab ko'rilishi lozim. Ishlatish quvurlari birikmasining germetikligi qatlam bosimi yuqori bo'lgan yoki quduqdagi suyuqlik sathi pasaytirilgan sharoitda sinab ko'riladi.

Agar sinash natijalari qoniqarsiz bo'lsa, quduq yoki ajratish-ta'mirlash, yoki ajratish-bartaraf flash ishlariga o'tkazilishi lozim.

Burg'ilash chog'ida yoki quvurlar birikmasining bartaraf etib bo'lmaydigan nogermetikligi oqibatida falokat holatiga kelib qolgan quduqlar yer osti boyliklariga va yer yuzasidagi atrof muhitga xavf solishi mumkin. Ba'zan bunday quduqlar tanasining ma'lum bir qismi yoki butkul quvurlar bilan yaxshi qotirilmagan bo'lsa, u holda ularni bartaraf etish ancha qiyinchilik tug'diradi. Falokat holatidagi quduqlarni tugatish – murakkab jarayon, shu boisdan falokatsiz ishlashga harakat qilish kerak. Bunday ishlarni ham sifatli, ham belgilangan barcha qonun-qoidalariga amal qilib bajarish kerak. Ayniqsa neftli, gazli va suvli qatlamlarni ochgan falokat holatidagi quduqlarga ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'linadi. Bunday quduqlarda ko'rsatilgan qatlamlarni izolyatsiyalash bo'yicha belgilangan ishlar albatta amalga oshirilishi lozim.

16.3. KONNI ISHLATISH MOBAYNIDA YER QA'RINI MUHOFAZA QILISH

Neft, gaz yoki gazkondensat konlarini va uning ayrim ob'ektlarini to'liq ishlatish tasdiqlangan texnologik sxemaga yoki loyihaga binoan amalga oshiriladi. Neft konlarini ishlatishda neft bilan birga qazib olinayotgan gaz va suvdan foydalanish uchun tadbirlar belgilanadi.

Neft hoshiyasi bo'lgan gaz uyumining gazli qismida burg'ilash ishlari, qoida bo'yicha, hoshiyadan neft to'liq olib bo'lingandan so'ng amalga oshiriladi, bunda uyumning gazli qismi bilan neftning aralashib ketishining oldini olish zarur. Neft hoshiyasi bo'lgan uyumning neft va gaz qismlarini bir paytda ishlatish loyihada asoslanishi kerak.

Gazkondensat konini ishlatishda kondensatni to'liq chiqarib olish imkonini beradigan, uning qatlamda yo'qolishiga yo'l qo'ymaydigan sharoitni ta'minlash lozim.

Konni ishlatish jarayonida uyum tomon suvning harakatlanishi (suv-neft, gaz-neft yoki gaz-suv tutash yuzalarning harakatlanishi) va bosimning taqsimlanishi nazorat qilinishi zarur. Qatlamga ta'sir ko'rsatish (suv bostirish, gaz haydash) uchun qatlam suvi (gazi)dan foydalanishga e'tibor berish kerak. Neft va gazning yo'qolishiga va kon hududining ifloslanishiga qarshi kurashish uchun neft, suv va gazning isrof qilmasdan yig'ilishini ta'minlash juda muhim.

Ishlatish va haydash quduqlarining ish rejimini belgilashda har bir quduqdan olinadigan neft, gaz va suv debitining (suv, gaz qabul qilaolishligining), quduq og'zidagi bosimning qatlamga beriladigan depressiya va b.ning eng maqbul miqdorini o'rnatish kerak. Quduqdan chiqarib olinadigan suyuqlik va gaz miqdori hamda qatlamga beriladigan depressiya shunday tanlanishi kerakki, toki ular ta'sirida qatlam skeletining tabiiy tuzilishi buzilmasin, suvlanish tili va suvlanish konusi quduq tubi tomon tortilmasin.

Foydalanish va haydash quduqlari og'zidan neft otilishi yoki ochiq favvoralanishining (haydalayotgan suvning yo'qolishining) oldini olish maqsadida ularni tegishli uskunalar bilan jihozlash lozim.

Nuqsonli quduqlardan foydalanishga (ishlatish quvurlari birikmasining, flanetsli tutashmalarning, mustahkamlash quvurlari birikmasi ortidagi sement halqaning germetikligi buzilganda) yo'l qo'yilmaydi va bundan faqat yer qa'rini muhofaza qilish qoidalari buzilmagan ayrim hollargina mustasnodir. Nuqsonli quduqlarni ishlatishga ruxsat berilganda ularning Davlat kon-texnika nazorati hududiy boshqarmasi bilan kelishilgan maxsus ish rejimi tasdiqlanadi. Boshqa barcha nuqsonli quduqlarda quvurlar birikmasining nima uchun germetik emasligi sabablarini hamda suvlanish manbalarini aniqlash uchun tadqiqotlar o'tkazish va ta'mirlash-izolyatsiya ishlarini amalga oshirish zarur.

Gaz quduqlaridan foydalanish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan murakkabliklarni aniqlashga alohida e'tibor berish lozim.

Gaz quduqlaridan foydalanish jarayonida gaz bir qatlamdan ikkinchisiga jadal sur'atda oqib yoki sizib o'tsa, u holda quduqqa suv yoki gilli eritma haydaladi va lozim bo'lgan izolyatsiya ishlari amalga oshiriladi. Bu nuqsonlarni bartaraf etish mumkin bo'lmagan hollarda quduqni tugatish, gazli ob'ektlarni esa izolyatsiyalash kerak. Agar gaz yoki gazkondensat konlarini ishlatish jarayonida yuqorida joylashgan qatlamlarda pastdagi qatlamdan gazning sizib yoki oqib o'tishi sodir bo'lib, ikkilamchi gaz to'plami yuzaga kelsa, u holda gaz chiqib kelayotgan manbani aniqlab, gazning yo'qolishiga chek qo'yish zarur.

Ishlatilayotgan konlarda to'plangan ikkilamchi gazlar maxsus burg'ilangan nazorat-drenaj gazsizlantirish quduqlari vositasida yer yuzasiga chiqarib yuboriladi. Bunda chiqarib yuborilayotgan gazdan omilkorlik bilan foydalanish bo'yicha tadbirlar belgilanadi. Gazning yer ostidan sizishini va qatlamlararo oqib o'tishini o'z vaqtida aniqlash uchun yuqori qatlam bosimiga ega bo'lgan yirik gaz va gazkondensat konlarini ishlatish boshlanishi bilan bir vaqtda maxsus quduqlarda muntazam kuzatishni yo'lga qo'yish lozim. Bundan tashqari gaz ajralishini aniqlash uchun konning butun maydoni bo'ylab muntazam kuzatish ishlari yo'lga quyiladi. Gaz ajralishi aniqlansa, gazning yer ostidan sizishini va qatlamlararo oqib o'tishini bartaraf etish choralari ko'riladi.

Ishlatilayotgan gaz quduqlarining mustahkamlash quvurlari birikmasi ortida gaz oqimi vujudga kelsa va nosoz gaz quduqlarida gaz namoyonlanishi kuzatilsa, ularning shiddatini pasaytirish uchun yaqin masofada yangi quduqlar qaziladi va katta miqdorda gaz chiqarib olinadi. Qatlamlararo gaz oqimi shiddati pasaygandan so'ng yangi qazilgan quduqlar jadallashtirilgan rejimdan maqbul rejimga o'tkaziladi yoki vaqtincha to'xtatib qo'yiladi.

Quduqning suvlanishi yoki ishdan chiqish darajasiga qarab, shuningdek, texnik va geologik sabablarga binoan quduqni boshqa ob'ektlarga o'tkazish zaruriyati tug'iladi.

Quduqlarni boshqa ob'ektlarga o'tkazish ulardan ushbu ob'ektda haydash, pezometrik, nazorat qilish, kuzatish quduqlari sifatida foydalanish mumkin bo'lganda (yoki texnik jihatdan yaroqsiz bo'lganda) amalga oshiriladi.

Mahsulotning yuqori darajada suvlanganligi va quduqning unumdorligini pastligi uni boshqa ob'ektga o'tkazishni taqazo etadigan asosiy texnologik sabablar hisoblanadi. Agar mahsulot loyihada ko'rsatilgan eng yuqori darajada suvlangan bo'lsa yoki neft debiti loyihadagi eng kam rentabellik darajasigacha pasaygan bo'lsa, ishlatilayotgan quduq ushbu ob'ekt uchun o'zining loyihadagi vazifasini bajargan hisoblanadi. Qatlama haydalayotgan suv geologik-texnik sabablarga ko'ra unga ta'sir ko'rsatolmasa, u holda haydash qudug'i boshqa ob'ektga ko'chiriladi. Gaz omili ushbu ob'ekt uchun belgilangan me'yordan yuqori bo'lganda ham quduqlar boshqa gorizontlarga ko'chiriladi.

Quyidagi hollarda quduqlar texnik sabablarga binoan boshqa ob'ektlarga ko'chiriladi: 1) quduqlarga «begona» suvlarning oqib kirishini to'xtatish maqsadida izolyatsiya ishlarini amalga oshirish imkoniyati bo'lmaganda; 2) mustahkamlash quvurlari birikmasining shikastlanganligi (ularni tuzatish uchun texnik imkoniyatlar yo'qligi) sababli quduqni ishlatish mumkin bo'lmay qolganda; 3) quduqda murakkab, bartaraf etib bo'lmaydigan (nasos-kompressor quvurlarining sinishi, qisilib qolishi va b.) texnik falokatlar yuz berganda.

Qudug' Davlat kon-texnika nazoratining mutassadi tashkilotlari bilan kelishilganidan so'ng boshqa ob'ektga ko'chiriladi. Qudug'ni yuqorida joylashgan ob'ektga ko'chirishda, pastdagi shu paytgacha ishlatilgan ob'ekt sement stakan (tiqin) qo'yish yo'li bilan izolyatsiya qilinadi.

16.4. QUDUQNI VAQTINCHA TO'XTATISH VA TUGATISH

Quyidagilar vaqtincha to'xtatiladigan quduqlar toifasiga kiradi:

1) razvedka qilingan maydonlarda yoki konning yangi uchastkalarida sanoat miqyosida neft yoki gaz berayotgan razvedka quduqlari ularni qurish tugallangunga qadar va sanoat miqyosida yoki sinov tariqasida ishlatish boshlangunga qadar;

2) neftgazlilik chegarasidan tashqarida burg'ilangan razvedka quduqlari, agar ishlatish paytida ulardan haydash (yoki pezometrik) qudug'i sifatida foydalanish mumkin bo'lsa;

3) uyumning gazsizlanishi yoki muddatidan avval suvlanishi yuz bermasligi uchun foydalanish vaqtincha to'xtatilgan neft va gaz quduqlari;

4) mazkur uchastkada debiti cheklanganda sifatsiz neft bera boshlagan quduqlar;

5) yong'inga qarshi va sanitariya muhofazasi talablariga rioya qilish maqsadida hamda aholi punktlari yaqinida joylashganligi bois foydalanish to'xtatilgan neft va gaz quduqlari;

6) foydalanish jarayonida suvlangan neft va gaz quduqlari, agar ular konni keyinchalik ishlatish davom ettirilganda haydash (pezometrik) qudug'i sifatida ishlatiladigan bo'lsa;

7) yuqori darajada suvlangan va kam debitli, hozirgi paytda foydalanish samarasiz quduqlar, ularni vaqtinchalik to'xtatish konni ishlatish holatining yomonlashuviga olib kelmagan sharoitda.

Neft va gaz konlarini ishlatishda quyidagi quduqlar tugatiladi:

1) o'z vazifasini bajargan va burg'ilangandan so'ng samarasiz bo'lib qolgan razvedka va baholash quduqlari;

2) loyihadagi chuqurlikka etkazilmagan va geologik hamda texnik sabablarga binoan loyihada qayd qilingan intervallarni ochmagan quduqlar;

3) noqulay geologik sharoitlarda burg'ilangan (ya'ni mahsuldor ob'ekti bo'lmagan yoki yomon kollektorlardan tarkib topgan) ishlatish, haydash va kuzatish quduqlari;

4) razvedka yoki ishlatish qudug'i sifatida rejalashtirilgan, lekin burg'ilash sifati pastligi yoki burg'ilash jarayonida falokat yuz berganligi bois texnik sabablarga binoan tugatiladigan quduqlar;

5) loyihadagi darajada suvlangan yoki neft debiti minimal (loyihadagi) miqdorgacha pasaygan bo'lib, ulardan boshqa ob'ektda haydash, pezometrik yoki ishlatish qudug'i sifatida foydalanish mumkin bo'lmaganda;

6) geologik va texnik sabablarga binoan ularni haydash va kuzatish qudug'i sifatida foydalanish mumkin bo'lmaganda yoki maqsadga muvofiq bo'lmaganda.

Neftgazli intervallarni ochgan bo'lsada texnik sabablarga ko'ra tugatilishi lozim bo'lgan quduqlar faqat Davlat kon-texnika nazoratining hududiy boshqarmasi bilan kelishilgan holda tugatiladi.

Quduqlarni tugatishdan avval yer qa'rini muhofaza qilish talablariga rioya etish maqsadida izolyatsiya ishlarini amalga oshirish lozim. Mahsulsiz razvedka, izlov, parametrik, tayanch, mustahkamlash quvurlari o'rnatilgan va kesimda suvli qatlamlarni ochgan quduqlardan tashqari barcha toifadagi quduqlardan mustahkamlash quvurlari birikmasi chiqarib olinadi (bu texnik jihatdan mumkin bo'lgan joylarda), so'ng quduq tanasiga sement yoki gil eritma quyiladi, quduq og'zi esa sementlanadi.

16.5. ATROF MUHITNI MUHOFAZA QILISH

Neft va gaz konlarini ishlatishda atrof muhitni muhofaza qilishga jiddiy e'tibor berish kerak (16.1.-mavzuga qarang).

Neft va gaz konlarini ishlatish kon atrofi hududidagi tabiiy resurslarning holati bilan mustahkam bog'liq. Konni ishlatishda qishloq xo'jaligi va o'rmonzorlarga qarashli o'nlab, yuzlab, ba'zida minglab kvadrat kilometrdan iborat bo'lgan katta maydonlar ajratib beriladi. Konni ishlatish ehtiyojlari uchun har yili tabiiy suv havzalari (asosan daryolar)ning million, ba'zida yuzlab million kubometr suvlaridan foydalaniladi. Kon to'la qurib bitkazilmagan sharoitda, ayniqsa uni o'zlashtirish bosqichida, havoga chiqarilgan gazni va yo'lakay (neft) gazini masha'la qilib yoqqanda atmosferaning zararli gazlar bilan bulg'anishi hollari ro'y beradi. Ko'pincha yer yuzasi (va tabiiy suv havzalari) quduq va boshqa kon inshootlari atrofi qatlam (oqava) suvlari va neft bilan kuchli ifloslanishi mumkin. Neft konlarining ishlatilishi natijasida yer yuzasini cho'kishi ham kuzatiladi (Kaliforniya, Grozniy).

Shunday qilib, neft va gaz konlarini ishlatishda tabiatni muhofaza qilish bo'yicha quyidagi asosiy tadbirlarni amalga oshirish zarur:

1) kon inshootlari uchun yer maydonlari hajmini iloji boricha kamaytirish;

2) atmosferani, yer yuzasini, tabiiy suv havzalarini gaz, neft, qatlam suvi va boshqa ishlab chiqarish chiqindilari bilan bulg'anishiga qarshi tadbirlar belgilash;

3) tabiiy suv havzalaridagi suvlardan foydalanishni kamaytirish;

4) kondan foydalanishda yer yuzasining cho'kish jarayonini nazorat qilish va bu jarayonlarni bartaraf etish bo'yicha tadbirlar belgilash.

Bu vazifalarni amaliy hal qilish uchun quyidagilar zarur:

1) kon ob'ektlari, neft va gazni yig'ishning bir quvurli sistemasini va blokli avtomatlashtirilgan uskunalarni qurishning yangi industrlashgan blokli metodlarining tez joriy etilishini ta'minlash;

2) hamma joyda kon ob'ektlarini boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalarini, neft va gazni yig'ish va jo'natishni, suvni nasos yordamida haydashning germetiklashtirilgan sistemalarini joriy etish;

3) qatlamga suv bostirishda qatlam suvidan va kon kesimidagi boshqa suvli intervallarning suvidan to'la foydalanish;

4) neft bilan yo'l-yo'lakay qazib olinadigan gaz va boshqalardan to'la foydalanilishini ta'minlash.

Jumladan, O'zbekiston neft konlarida kon qurilishining yangi metodlaridan foydalanish sanoat qurilishi uchun ajratiladigan yer maydonlarini so'nggi besh yilda ikki baravardan ziyod kamaytirish imkonini berdi. Erning unumdor qatlamini tiklash bo'yicha bajarilgan ishlar natijasida faqat oxirgi o'n yilda 200 km² erni qishloq xo'jaligiga qaytarildi. Suvni tozalaydigan inshootlar qurish, suv bostirishda qatlam suvidan to'la foydalanish, kompressor stantsiyalari va boshqa texnologik ob'ektlarni havo bilan sovitishga o'tkazish suv sarfini yiliga qariyb 180 mln.m³ ga kamaytirilishini ta'minladi.

Neft va gazni yig'ish, jo'natish, saqlash, tozalash va topshirishning germetizatsiyalashgan sistemasini joriy etish neftning yiliga mutlaq yo'qolishini 2, 4 baravar yoki 0,6 mln. tonnaga kamaytirish va gazdan foydalanishni 92% ga etkazish imkonini berdi. Shu yo'l bilan atrof muhitning neft, gaz, oqava suvlar bilan ifloslanishining oldini qariyb butkul olish uchun sharoit yaratilmoqda.

Yuqorida qarab chiqilgan omillar shundan dalolat beradiki, atrof muhitni muhofaza qilish tabiiy resurslardan omilkorlik bilan foydalanishning umumiy muammosida yer qa'rini muhofaza qilish bilan bevosita bog'liqdir.

16.6. KORXONALARDA BAJARILADIGAN GEOLOGIK XIZMAT

Neft-gaz qazib oluvchi korxonalar va burg'ilash tashkilotlari quyidagi asosiy vazifalarni bajaradilar:

1. Yangi quduqlarni burg'ilash uchun yangi joylar (nuqtalar) tayyorlanishini ta'minlaydilar. Buning uchun razvedka va ishlatish quduqlarining burg'ilash rejalari tuziladi; tegishli geologik hujjatlar (geologik, struktura va boshqa xaritalar, kesmalar, quduqni burg'ilash to'g'risidagi dalolatnoma, geologik hisobotlar va b.) tayyorlanadi; quduqni qurish uchun joy ajratilishi ta'minlanadi (kelishiladi).

2. Topografik-geodezik va marksheyderlik ishlari (geologik, geofizik va boshqa tadqiqotlar bajariladigan uchastkalarning plan-balandlik holati hamda

konlarning marksheyderlik rejaları va tog' hamda yer shahobchalari rejalarini tuzish bo'yicha ishlar) amalga oshiriladi; quduq tanasi tasvirga tushiriladi; quduqni qurish ma'lumotlari tahlil qilinadi, ishlatilayotgan uyumlarning yuqori qismi – yer yuzasining va quduq atrofining cho'kishi, kon inshootlari qurilgan zonada yer ko'chish hodisalari ustidan geodezik kuzatuv olib boriladi.

3. Quduqlarni burg'ilash va o'zlashtirish ustidan geologik nazorat ta'minlanadi.

Konni burg'ilash jarayonida quyidagi geologik xizmat ishlari bajariladi: tasdiqlangan loyiha asosida konni burg'ilashni va geologik-texnik naryadga muvofiq ravishda quduq qurilishini nazorat qilish; keyinchalik burg'ılanadigan razvedka quduqlari joyini aniqlash va ishlatish loyihasiga tuzatishlar kiritish maqsadida razvedka va ishlatish quduqlarini burg'ilash natijalarini muntazam tahlil qilib borish va h.k. Har bir quduqning to'laqonli ma'lumotlar berishiga erishish lozim.

Shu munosabat bilan geologiya xizmati xodimlari barcha quduqlar uchun shart bo'lgan kon-geofizik tadqiqotlar majmuining amalga oshirilishini, kernning talabga to'la javob beradigan hajmda chiqarilishini va shlam namunasi olinishini va uni darhol kuzatuvdan o'tkazib, saqlanishi va tahlil qilinishini, quduqlarning sifatli burg'ılanishini, burg'ilash jarayonida neft, gaz va suv namunalari olinishini, quduqlarni sinab ko'rish va tajriba tariqasida ishlatilishini, konning gidrogeologik sharoitlarini o'rganishni, quduqda suv oqimi chiqayotgan joyni belgilashni ta'minlashlari lozim. Bundan tashqari mahsuldor qatlamni ochishga va quduq tubini jihozlashga katta e'tibor berish kerak.

Razvedka quduqlarini sinash, o'zlashtirish va tajriba tariqasida ishlatib ko'rishda geologiya xizmatining asosiy vazifasi quydagilardan iboratdir: kon kesimida aniqlangan barcha neftli va gazli qatlamlarning to'laqonli sinalishini ta'minlash; bir paytning o'zida qatlam va quduq tubi bosimini o'lchagan holda turli rejimlarda quduqlarning mahsuldorligi tavsifini aniqlash; neft va gazning tarkibini o'rganish maqsadida katta chuqurlikdan va yer yuzasidan namunalar olish; quduqlarda amalga oshiriladigan izolyatsiya ishlarining zarurligini asoslash; quduqlarni tajriba – ishlatish jarayonida qatlam bosimi dinamikasini va gaz omilini hamda neftlilik va gazlilik chegaralari holatini o'rganish; qatlamning ish rejimini aniqlash.

4. Konning ishlatilishini kuzatadi: neftli qatlamlardan va ayrim quduqlardan neft va gaz namunalari olish hamda ishchi omilni haydash me'yorini asoslashda ishtirok etadi; qatlam bosimi o'zgarishini, quduqlarni boshqa qatlamlarga qaytarishni, harakatlanayotgan suv va gaz chegaralari o'zgarishini tartibga solishni, quduqlarni kapital ta'mirlashni diqqat bilan nazorat qiladi; qatlamning gazga to'yinganligi va suvga to'yinganligi o'zgarishini, chiqarib olinayotgan suyuqlik va gazning fizik va kimyoviy xususiyatlarini nazorat qiladi; neft qazib olishni ko'paytirish bo'yicha tadbirlar o'tkazilishini geologik jihatdan asoslab beradi. Gaz quduqlariga gaz qazib olish bo'yicha operatorlar xizmat qiladi.

Gaz quduqlari ishining texnologik rejimini aniqlash maqsadida ularni tadqiq qilish qoida bo'yicha konning geologik xizmati tomonidan har uch yoki olti oyda quduqqa xizmat qiladigan operatorlar ishtirokida amalga oshiriladi.

5. Ishlatish loyihalarini tuzishda ishtirok etadi va konni ishlatish jarayoni ustidan nazorat olib boradi; uning samaradorligini tahlil qiladi; konni ishlatish paytida neft va gaz zaxiralari o'zgarishini nazorat qiladi.

6. Neft va gaz qazib olishni rejalashtirish uchun geologiya-kon ma'lumotlarini tayyorlaydi va rejalashtirishda ishtirok etadi.

7. yer qobig'i va atrof muhitni mohofaza qilish uchun tadbirlarni amalga oshiradi.

Har bir neft va gaz konida quyidagilar bo'lishi lozim:

1) yer qa'rini va konning yer yuzasidagi inshootlarini tavsiflovchi, u haqdagi asosiy ma'lumotlar yozilgan pasport; geologik ma'lumotlar (qatlamlar tavsifi, quduqlar fondi, neft, suv va yo'lakay gaz qazib olish haqidagi ma'lumotlar); mavjud ishlab chiqarish va maishiy binolar, moddiy-texnik jihozlanish to'g'risidagi ma'lumotlar;

2) kon va uning chegaralari ifodalangan plan, kondagi bino va inshootlarning va ularning ichidagi kommunikatsiyalar ko'rsatilgan plan (neft, gaz va suv quvuruzatgichlari, magistral va kichik yo'llar, kuchlanish va yoritgich elektr uskunalari, telefon aloqasi va b.);

3) geologik xaritalar va har bir ishlatilayotgan qatlam bo'yicha qazilgan quduqlarning joylashuvi ko'rsatilgan konni ishlatish xaritalari hamda quduqning hamma zaruriy xujjatlari (kesimlar, jurnallar, karotaj diagrammalari va b.).

17-bob

NEFT, GAZ VA KONDENSAT ZAXIRALARI TO'G'RISIDA UMUMIY MA'LUMOT

Geologik kesimning o'rganilgan chegarasidagi jinslar – kollektorlardagi neft, gaz, kondensat va tabiiy bitumlar manbalari miqdoriga *zaxiralar* deb ataladi. SHunga ko'ra, ayrim qat, qatlam, zona, bloklardagi hamda uyum, kon, konlar guruhi, neftli qatlam va sh.k.lar chegarasida qayd qilingan har qanday geologik jismdagi zaxiralar miqdori aniqlanishi lozim. Uglevodorodlar miqdorini aniqlash tadbirlari *zaxiralarni hisoblash* deb ataladi. Zaxiralari aniqlanayotgan ob'ekt *hisoblash ob'ekti* deyiladi.

Uyum, kon, rayon va sh.k.lardagi neft, gaz va kondensat zaxiralari xalq xo'jaligida muhim ahamiyatga ega. Shu sababli burg'ilash ma'lumotlari asosida uglevodorod manbalari miqdorini aniqlash va ular tarkibidagi foydali komponentlarni sanoat miqyosida olishga yaroqliligini baholash maqsadida O'zbekiston Respublikasida hamda MDH da zaxiralar tasnifi va ularni qo'llash bo'yicha yo'riqnomalar (1983, 1984 y.) ishlab chiqilgan. Zaxiralar tasnifi neft, gaz va kondensatlarning miqdorini, sifatini o'rganilganlik darajasini, zaxiralarni sanoat miqyosida o'zlashtirilganligini davlat miqyosida hisobga olinganligiga asoslanadi. Shuningdek, ularni jami qazib chiqarilgan va ushbu jarayonda isrof bo'lgan miqdori to'g'risidagi ma'lumotlar ham zarur bo'ladi.

Zaxiralarni hisoblash uchun neft va gaz uyumlari bilan bog'liq konlarni har tomonlama geologik o'rganish va ularning yotish sharoitlarini o'ziga xos xususiyatlarini bilish zarur. Neft va gaz uyumlarini mukammal va har tomonlama geologik o'rgangandan so'ng zaxiralarni hisoblash ancha soddalashadi va to'g'ri bajarilgan bo'lishi mumkin.

Neft zaxiralarini hisoblash bo'yicha dastlabki ishlar 1922 yilda geolog S.I. Charnotskiy tomonidan nashr ettirilgan (zaxiralarni hisoblashni o'zi esa 1916-1917 y.y.da bajarilgan). SHu davrga kelib neft zaxirasi Kuban hududi bo'yicha hajmiy metod va Groznen hududi bo'yicha statistik metod bilan hisoblangan edi.

Neft zaxiralarini hisoblash bo'yicha muntazam ishlar MDH ning asosan neftli hududlarida 1924 yildan, ya'ni neft sanoati tiklangandan va texnik rekonstruktsiya qilingandan so'ng boshlandi. 1925 yilda umuman MDH bo'yicha neft zaxiralarini hisoblashda birinchi urinish qilingan edi.

1927 yilda Boku hududidagi neft zaxiralarini hisoblash bo'yicha maxsus guruh tashkil qilindi, 1928 yil boshida esa hukumat qarori bilan Davlat Geologiya qo'mitasining neft sektori qoshida MDH hududlari bo'yicha neft zaxiralarini birinchi marotaba hisoblash uchun maxsus komissiya tuzildi.

Ko'rsatilgan ishlarni bajarish uchun qator neft hududlarida zaxiralarni hisoblash bo'yicha yacheykalar tashkil qilindi.

1928-1932 yillar mobaynida S.I.Mironov rahbarligida ayrim neft hududlaridagi zaxiralarni hisoblash metodlarini takomillashtirish masalalariga bag'ishlab har yili konferentsiyalar o'tkazib turildi.

Natijada zaxiralarni hisoblashning hajmiy metodiga aniqlik kiritilib, uning hajmiy-statistik varianti ishlab chiqildi. V.V. Bilibin neft zaxiralarini hisoblashda matematik statistika asoslaridan foydalanishni taklif etdi.

XVII Xalqaro Geologik kongressda (XGK) (Moskva, 1937 y.) I.M.Gubkin rahabarligida sobiq Ittifoqdagi neft zaxiralarini hisoblash bo'yicha juda katta metodik, ilmiy va amaliy ahamiyatga molik ishlar bajarildi.

Neft zaxiralarini hisoblash metodlari rivojlanishi bilan birga gaz zaxiralarini hisoblash metodikasi ham takomillashtirildi. Ilmiy Akademiyaning Energetika instituti tashabbusi bilan 1937 y.da M.A.Jdanov va S.V. SHumilinlar tomonidan sobiq Ittifoq bo'yicha gaz zaxiralari birinchi marta hisoblab chiqildi. Gaz zaxiralarini hisoblashda hajmiy metoddan tashqari bosim pasayish metodi ham keng qo'llanila boshlandi.

Neft zaxiralarini statistik metod bilan hisoblashda boshlang'ich debitlarni aniqlash muhimdir. Boshlang'ich debitlarni aniqlashda ishlab turgan qo'shni quduqlar ma'lumotlaridan yoki qo'shni o'xshash qatlamlarda burg'ilangan quduqlar bo'yicha to'plangan ma'lumotlardan foydalanish taklif etildi. SHuningdek, quduqning ehtimoliy unumdorlik egri chizig'ini tuzish metodikasiga ham ayrim aniqliklar kiritildi.

Keyinchalik, yangi neft hududlarida zaxiralarni hisoblashning hajmiy metodi kengroq qo'llanila boshlandi. Bu metodni takomillashtirish ishlari asosan hisob-kitob qilish uchun dastlabki ma'lumotlarni aniqlash, ularga ishlov berish va o'rtacha qiymatni hisoblash metodikasiga aniqlik kiritish yo'nalishlarida olib borildi. 1949 yilda M.A.Jdanov tomonidan material balans metodining asosiy holatlari chop etildi, lekin bu metoddan etarli darajada foydalanilmadi.

1959 yilda M.A.Jdanov neft va gazning istiqbolli (bashorat) zaxiralarini sifat jihatdan va miqdoriy baholash metodikasi bo'yicha to'plangan ma'lumotlarni umumlashtirib nashr etdi.

Zaxiralar bo'yicha tuzilgan sobiq Ittifoq Markaziy komissiyasi, so'ngra zaxiralar bo'yicha tuzilgan Umumittifoq komissiyasi va keyinchalik qayta nomlangan foydali qazilmalar zaxiralari bo'yicha Davlat komissiyasi 1960-80 yillarda neft va gaz zaxiralarini hisoblash metodikasining takomillashuviga yordam berdi.

Hozirgi vaqtda sobiq Ittifoqda va O'zbekiston Respublikasida 1983 yilda qabul qilingan «Konlar, neft va yonuvchi gaz manbalarining istiqbolli va bashorat zaxiralari tasnifi» qo'llanilmoqda.

Zaxiralar tasnifi yer qa'ridagi neft va gaz zaxiralarini ularni geologik jihatdan o'rganilganlik darajasiga va sanoat miqyosida o'zlashtirishga tayyorlanganligiga ko'ra umumiy printsiplarga asoslanib hisoblash imkonini beradi. Zaxiralarni u yoki bu toifaga kiritish ularning aniqlanganligining ishonchligiga, geologik sharoitlarni va hisoblash ob'ektini o'rganilganlik darajasiga bog'liqdir.

1984 yilda sobiq Ittifoqda zaxiralar tasnifini qo'llash bo'yicha ishlab chiqilgan yo'riqnoma talablarida neft va gaz konlarini razvedka qilish va ishlatishda, ularni qazib chiqarish va qayta ishlash korxonalarini loyihalashda hamda neft va gaz konlari zaxiralarini hisoblash va Davlat Zaxiralar Komissiyasiga (DZK) taqdim etishda unga rioya qilish majburiy deb belgilandi.

17.1. UMUMIY MASALALAR

Neft va yonuvchi gaz konlari ko'p hollarda bir qancha uyumlardan iborat bo'ladi. Uyum yagona gidrodinamik sistemali bir yoki bir qancha qatlam-kollektorlarga birikkan bo'lishi mumkin.

Neft va yonuvchi gaz uyumlarining quyidagi xillari uchraydi:

a) neftli – bunda qatlam-kollektorlar tarkibida u yoki bu miqdorda erigan gaz mavjud bo'lgan neft bo'ladi;

b) neft-gazli – bunda qatlam-kollektorlar tarkibida erigan gaz mavjud bo'lgan neftga va neft ustida erkin gaz (gaz qalpog'i)ga ega bo'ladi yoki gaz uyumlari neft bilan (neft hoshiyasi bilan) o'ralgan bo'ladi;

v) gazli – bunda qatlam-kollektorlar erkin gazga ega bo'ladi. Alohida hollarda sanoat ahamiyatiga molik bo'lmagan neft hoshiyasiga ham ega bo'lishi mumkin.

Konlar va ayrim neft va gaz uyumlarining zaxiralarini sanoat miqyosida baholash uchun mahsulдор qatlam (gorizont)larning shakli va maydoni, qalinligi, kollektorlik xususiyatlari, neft-gazga to'yinganligi va ulardan foydalanish tavsifi muhim ahamiyatga ega.

Mahsulдор gorizontlar yoki qatlam-kollektorlar qalinligi bir necha santimetrdan bir necha o'n metr gacha bo'lib, ba'zan esa 100 m gacha ham etadi.

Mahsulдор qatlamlarda quyidagi qalinliklar uchraydi:

a) *umumiy qalinlik* – qatlam tagidan to ustigacha bo'lgan intervalda mavjud barcha o'tkazuvchan va o'tkazmaydigan qatlarni o'z ichiga oladi;

b) *foydali qalinlik* – o'tkazuvchan qatlam-kollektorlar qalinligining yig'indisidan iborat;

v) *neft yoki gazga to'yingan qalinlik* – faqat neft yoki gazi bor qatlar qalinligini o'z ichiga oladi.

Jinslar g'ovaklarining o'zaro aloqadorligiga, neft va gazga to'yinganligiga ko'ra *umumiy, ochiq va foydali g'ovaklar* ajratiladi. Zaxiralarni hisoblashda asosan ochiq g'ovaklilik qiymatidan foydalaniladi.

17.2. ZAXIRALARNING GURUHLARI

Neft, yonuvchi gazlar va ulardagi yo'ldosh komponentlar zaxiralari xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga ko'ra alohida hisobga olinishi zarur bo'lib, ular ikki guruhga ajratiladi: balans va balansdan tashqari zaxiralar. Hozirgi vaqtda ishlatish iqtisodiy jihatdan javob beraoladigan kon (uyum)lar *balans zaxiralarga* va hozirgi vaqtda ishlatish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan yoki qazib olish texnik va texnologik jihatdan imkoniyatsiz bo'lgan, kelajakda balans toifasiga o'tkazilishi mumkin bo'lgan kon (uyum)lar zaxiralari *balansdan tashqari zaxiralarga* bo'linadi. Uyumlarning turli toifadagi balans va balansdan tashqari zaxiralari yig'indisi *geologik zaxiralar* turkumiga kiradi.

Neftning balans zaxiralaridagi erigan gaz, kondensat va ular tarkibidagi komponentlar sanoat ahamiyatiga molik bo'lsa, u holda chiqarib olinadigan zaxiralar hisobga olinadi va ularning miqdori aniqlanadi.

Olinadigan zaxiralar balans zaxiralarning bir qismi bo'lib, ular yer ostidan zamonaviy texnika vositalari va ilg'or texnologiyalardan samarali foydalanib, sarflanadigan mablag'larni hisobga olib, yer qa'rini va atrof muhitni muhofaza qilish talablariga rioya qilib chiqarib olinadi.

Geologik zaxiralar, qazib olish imkoniyati bor-yo'qligidan qat'iy nazar, uyumdagi foydali qazilmalarning umumiy miqdorini bildiradi.

Neftning balans zaxiralarida neftda erigan gaz, erkin gazdagi kondensat ajratilib *olinadigan zaxiralar*, ya'ni zamonaviy texnika vositalari va texnologiya yordamida yer qa'ridan olinishi mumkin bo'lgan zaxiralarning bir qismi hisobga olinadi.

Neft va kondensat chiqarib olish koeffitsientlari «O'zbekneftgaz» MXK da muhokamadan o'tkazilib tasdiqlanishi va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Davlat Zaxiralar Komissiyasi (DZK) tomonidan texnik-iqtisodiy hisoblashlar asosida belgilanishi lozim. Olinadigan va geologik zaxiralar nisbati orqali ham neft chiqarib olish koeffitsientini aniqlash mumkin.

Neft va gaz zaxiralarining amaldagi tasnifiga ko'ra ularning yana quyidagi turlari mavjud: aniqlangan zaxiralar – A toifa, ularga olishga tayyorlangan (A_1) va aniqlangan (A_2) zaxiralar kiradi; chamalangan zaxiralar – V toifa; ehtimoldagi zaxiralar – S_1 toifa, sanoat miqyosidagi zaxiralar – $A+V+S_1$ toifalar va taxminiy zaxiralar (ularga burg'ilash yordamida tasdiqlangan zaxiralar kiradi), ya'ni istiqbolli zaxiralar S_2 va bashoratlanayotgan zaxiralar S_3 (geologiyaga oid ilmiy adabiyotlarda «boyliklar» so'zi «manbalar» termini bilan ataladi), D_1 va D_2 toifalarga bo'linadi.

Xorijda ishlab chiqilgan zaxiralar tasnifida mavjudligi isbotlangan zaxiralar – chiqarib olishga tayyor zaxiralar bo'lib, quduqlardan olingan ma'lumotlar asosida (A_1 toifa) hisoblanadi. Aniqlangan zaxiralar (A_2 toifa) haqida esa qo'shimcha quduqlarni burg'ilash orqali ma'lumotga ega bo'linadi. Isbotlangan zaxiralarga kichik bir uchastkada hisoblangan yoki sinov o'tkazish orqali aniqlangan ikkilamchi zaxiralar mansub. AQSh, Kanada va Meksikada isbotlangan zaxiralarga A_1 toifadagi, boshqa mamlakatlarda esa aniqlangan va chamalangan zaxiralar ham kiritiladi. Birlamchi zaxiralar qatlamning bosimini saqlab yoki konda qaytadan ishlatish usullarini qo'llab hisoblanadi. Ikkilamchi zaxiralar yangi uyumlarda qatlamning bosimini saqlab yoki hozirgi iqtisodiy sharoitda konni ishlatishda ma'lum usullarni qo'llab aniqlanadi.

Konni ishlatishda CO_2 , siqilgan gaz, qaynoq suv (bug')ni quduqqa haydash va b. yordamida hisoblanadigan zaxiralar ham mavjud. Chamalangan zaxiralarga etarli darajada aniq chegaralanmagan zaxiralar, bo'lishi mumkin bo'lgan zaxiralarga esa yangi hududlarda va neft-gazliligi taxmin qilinadigan maydonlarda aniqlangan zaxiralar kiradi. Chamalangan zaxiralar shu kungacha qazilgan quduqlardan olingan ma'lumotlar asosida hisoblanadi. Bo'lishi mumkin bo'lgan zaxiralar esa 1 mln.³ (4,2 km³) hajmdagi jinslarda ehtimol tutilgan zaxiralar hamda havza yoki hududdagi jinslar hajmiga to'g'ri keladigan zaxiralar orqali baholanadi.

17.3. ZAXIRALARNING TOIFALARI

Uglevodorod zaxiralarini hisoblashda ular A, B, C₁ va C₂ toifalarga kiritiladi. Zaxiralarning u yoki bu toifaga mansubligi 1983 yilda qabul qilingan «Neft va yonuvchi gazlarning istiqbolli va bashorat manbalari va konlari zaxiralari tasnifi» va 1984 yilda nashr qilingan yo'riqnoma orqali aniqlanadi. Ularning mazmuni va mohiyati «Zaxiralarni hisoblash metodi, neft va gaz manbalarini hisoblash» fanida kengroq yoritilgan.

Neft va gaz zaxiralarining tasnifi O'zbekiston Respublikasi va MDH da quyidagicha ta'riflanadi:

Zaxiralarning toifasi uyumning yoki uning bir qismining o'rganilganlik darajasini va o'zlashtirishga tayyorlanganligini bildiruvchi ko'rsatkichdir. SHu sababli zaxiralarni u yoki bu toifaga mansubligini aniqlash uchun uyumning miqdori va sifati to'g'risida to'plangan ma'lumotlarni va uyum holatini belgilovchi sharoitlarni xolisona baholash zarur.

Sanoat miqyosiga molik neft, gaz, kondensat va ular tarkibidagi komponentlar zaxiralari o'rganilganlik darajasiga ko'ra razvedka qilingan – A, B va C₁ toifalarga hamda dastlabki baholangan – C₂ toifaga bo'linadi. Shuningdek, neft va gaz manbalari ularning asoslanganligiga ko'ra istiqbolli – C₃ toifaga hamda bashorat D₁ va D₂ toifalarga bo'linadi.

A toifadagi zaxiralarga neft va gaz zaxiralarining mukammal o'rganilganligi, neft(gaz)li qatlamlarning yotish holati, geologik tuzilishini, uyum tipi, shakli, o'lchami, qatlamning neft va gazga to'yingan foydali qalinligi, kollektor tipi, jinslarning kollektorli xususiyatlarining o'zgarishi, samarali qatlamlarning neft va gazga to'yinganligi, neft, gaz va kondensat tarkibi va xususiyatlarining o'zgarish tavsifini hamda uyumlarning ishlatish sharoitlarining (ishlash rejimi, quduqning mahsuldorligi, qatlam bosimi, neft, gaz va kondensat sarfi, gidro- va pezo-otkazuvchanlik va b.) asosiy xususiyatlarini to'liq belgilash orqali aniqlangan zaxiralar kiradi.

B toifadagi zaxiralarga neft-gazliligi mufassal tekshirilgan qatlamlarning yotish holati, geologik tuzilishi hamda turli gipsometrik sathlarda joylashgan neft va gaz quduqlaridan olingan sanoat miqyosidagi oqimlar asosida aniqlangan uyumlarning zaxiralari kiradi. Uyumning katta-kichikligi, shakli va tipi, qatlamning neft va gazga to'yingan foydali qalinligi, kollektor turi, jinslarning kollektorli xususiyatlari, mahsuldor qatlamning neft va gazga to'yinganligi, qatlam sharoitidagi neft, gaz va kondensatning tarkibi va xususiyatini o'zgarish tavsifi hamda uyumning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganilganlik darajasi uyumning ishlatish loyihasini tuzish uchun etarli bo'lishi lozim.

C₁ toifadagi zaxiralarga neft(gaz)li qatlamlarning geologik tuzilishi, yotish holati va tarqalish maydoni umumiy holda o'rganilgan hamda maydonni neft-gazliligi quduqlardan olingan sanoat miqyosidagi oqimlar asosida belgilangan zaxiralar kiradi. Uyumning katta- kichikligi, shakli, tipi, neft va gazli qatlam-kollektorlarning yotish sharoiti razvedka va ishlatish quduqlarining burg'ilash ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Mahsuldor qatlamlarning litologik tarkibi, kollektor tipi, kollektorlik

xususiyatlari, neft va gazga to'yinganligi, neft va gazga to'yingan qatlamlar qalinligi kern va burg' qudug'ida bajarilgan geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida o'rganiladi. Quduqlarni sinash ma'lumotlari yordamida neft, gaz va kondensatlarning qatlam sharoitidagi tarkibi tahlil qilinadi. Neft-gaz quduqlari bo'yicha neftli hoshiyani sanoat miqyosidagi ko'lami baholanadi. Quduqlarning mahsuldorligi, qatlamni gaz- va pezootkazuvchanligi, qatlam bosimi, temperaturasi, neft, gaz va kondensat sarfi quduqda bajarilgan sinash va tadqiqotlar natijasida aniqlanadi. Maydonni gidrogeologik va muhandislik-geologik sharoitlari burg'ilangan quduqlar yordamida va aniqlangan konlardan olingan ma'lumotlar asosida belgilanadi.

C₂ toifadagi zaxiralar maydonning umumiy geologik ma'lumotlari va neft-gazli qatlamning ayrim joylarida bajarilgan sinov ishlariga asoslanib aniqlanadi. SHuningdek, yuqori toifaga mansub zaxiralari bo'lgan uchastkalarga ulanib ketadigan, uyumlarni tekshirilmagan qismida bo'lishi mumkin bo'lgan neft va gaz zaxiralari hamda o'rganilgan konlardagi uyumlar ustida va oralig'ida joylashgan, sinash ishlari bajarilmagan qatlamlar zaxiralari geologik va geofizik tadqiqotlar asosida aniqlanadi. Uyumning shakli va katta-kichikligi, qatlamlarning kollektorlik xususiyati va qalinligi, neft, gaz, kondensatlarning tarkibi va xususiyatlari umumiy geologik va geofizik tadqiqotlar natijasida o'rganilgan bo'ladi.

C₃ toifadagi zaxiralarga chuqur burg'ilashga tayyorlangan istiqbolli neft va gaz manbalari mansub bo'lib, ular neft-gazli rayon chegarasida joylashgan va shu rayon uchun belgilangan geologik va geofizik tadqiqotlar metodi yordamida chegaralangan bo'ladi. Shuningdek, razvedka qilingan konlarda burg' quduqlari bilan ochilmagan, lekin mahsuldorligi rayondagi ochilgan boshqa konlarda belgilangan zaxiralar ham shu toifaga kiradi.

Uyumning shakli, o'lchami va yotish sharoiti geologik va geofizik tadqiqotlar asosida umumiy tarzda aniqlangan bo'lib, qatlamning qalinligi va kollektorlik xususiyatlari, neft va gazning tarkibi va xossalari razvedka qilingan konlarnikiga o'xshash qilib olinadi.

Neft va gazning istiqbolli manbalaridan C_1 va C_2 toifalardagi zaxiralarning o'sishini ta'minlashda hamda izlov va razvedka ishlarini loyihalashda foydalaniladi.

D₁ toifadagi zaxiralar litologik-stratigrafik komplekslardagi neft va gazning bashorat manbalari bo'lib, yirik regional struktura chegarasida neft-gazliligi sanoat miqyosida isbotlangan bo'ladi. D_1 toifadagi neft va gazlarning bashorat manbalarini miqdoriy baholash o'rganilayotgan region chegarasida razvedka qilingan konlarnikiga o'xshash qilib olinadi va bajarilgan regional geologik, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlar natijasiga ko'ra amalga oshiriladi.

D₂ toifadagi zaxiralar litologik-stratigrafik komplekslardagi neft va gazning bashorat manbalari bo'lib, yirik regional strukturalar chegarasida ularning neft-gazliligi sanoat miqyosida isbotlanmagan bo'ladi. Ushbu komplekslarning neft-gazga istiqbolliligi geologik, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlar ma'lumotlari asosida bashorat qilinadi. D_2 toifadagi bashorat manbalarining miqdoriy baholash umumiy geologik tasavvurlar asosida aniqlangan taxminiy parametrlar qiymatiga asoslanadi. Shuningdek yaxshi o'rganilgan va neft-gaz konlari razvedka qilingan regionlardan olingan ma'lumotlardan bu toifani tavsiflashda foydalaniladi. Bulardan tashqari

cho'kindi jins havzalarining isbotlangan va taxmin qilinadigan neft-gazliligi quyidagicha aniqlanishi mumkin: 1) tutqichlardagi, sonini oldindan aniqlash qiyin bo'lgan mahsuldor va taxmin qilinadigan gorizontlar; 2) burg'ilash yordamida ochilgan jinslar ichida bor bo'lishi mumkin bo'lgan istiqbolli gorizontlar; 3) burg' qudug'i yordamida ochilgan, katta chuqurlikda joylashgan va bo'lishi mumkin bo'lgan mahsuldor gorizontlar.

Neft va gaz konlari zaxiralarini boshlang'ich miqdoriga qarab tasniflash bo'yicha sobiq Ittifoqning Davlat Zaxiralar Komissiyasi yo'riqnomasiga ko'ra quyidagi tasnif qabul qilingan (1983 y.):

17.1-jadval

Konlar	Olinadigan neft zaxiralari, mln.t	Gazning balans zaxiralari, mlrd.m ³
Noyob	>300	>500
Yirik	30-300	30-500
O'rtacha	10-30	10-30
Kichik	<10	<10

Konlardan chiqarib olinadigan zaxiralarning eng ko'p miqdori neft uyumlarida 30-50 %, gaz uyumlarida 80-90 % ga etadi.

Geologik tuzilishining murakkabligiga, joylashish sharoitiga, mahsuldor qatlamning izchilligiga ko'ra (zaxiralar miqdoridan qat'iy nazar) kon (uyum)lar quyidagi xillarga bo'linadi:

- sodda tuzilgan konlar – tektonik yoriqlar bilan buzilmagan yoki kuchsiz buzilgan strukturalar; mahsuldor qatlamlar qalinligi va ularning kollektorlik xususiyatlari maydon va kesim bo'ylab deyarli o'zgarmaydi;

- murakkab tuzilgan konlar – mahsuldor qatlamlar qalinligi va kollektorlik xususiyatlari maydon va kesim bo'ylab o'zgaruvchan jinslarning qavatlanishi yoki tektonik buzilishlar kuzatiladi;

- juda murakkab tuzilgan konlar – ularga litologik qatlanishlar yoki tektonik buzilishlar xos bo'lib, mahsuldor qatlamlarning qalinligi va kollektorlik xususiyatlari qisqa masofada o'zgaruvchan bo'ladi.

Konlarning geologik tuzilishining murakkablik darajasi zaxiralarning 70 %ni o'zida jamlagan asosiy uyumlarning tavsifi bilan belgilanadi. Konlarni o'rganishda yuqori samaradorlikka erishish uchun geologik qidiruv ishlari bosqichlari va etaplariga qat'iy rioya qilish lozim. Konlarning o'rganilganlik darajasi uni to'liq o'zlashtirish imkonini ta'minlashi va shu bilan birga atrof muhitni muhofaza qilish talablariga javob berishi kerak.

Maydonda izlov burg'ilashini loyihalash uchun geologik-geofizik tadqiqotlar natijasida aniqlangan va chuqur burg'ilashga tayyorlangan strukturalar (tutqichlar) belgilangan, shuningdek S₃ toifadagi istiqbolli manbalar hisoblangan bo'lishi lozim.

Tutqich maydonida burg'ilanadigan quduqlar izlov ishlari loyihasida ko'rsatilgan to'r bo'yicha joylashtiriladi. Izlov quduqlari chuqurligi neft-gazga istiqbolli maydon kesimini burg'ilash texnikasi imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda to'liq o'rganishni ta'minlashi kerak.

Ulkan va yirik neft-gaz konlarini bosqichma-bosqich o'zlashtirishda mufassal razvedka ishlari birinchi navbatda o'zlashtirilishi belgilangan uyumlarda yoki uning bir qismida olib boriladi. Razvedka quduqlarining miqdori, joylashish tizimi, burg'ilash ishlarining ketma-ketligi, mahsuldor qatlamlarning geologik tuzilishi, ularning qalinligining o'zgarish qonuniyatlari, kollektorlik xususiyatlari, neft, gaz va suv bilan to'yinish xarakteri hamda konning tektonik xususiyatlari to'g'risida ishonchli ma'lumotlar to'plash imkonini berishi kerak.

Kon(uyum)ni mufassal o'rganish, uning hajmini baholash, zaxiralarini hisoblashni asoslash va ob'ektni sanoat miqyosida o'zlashtirishga tayyorlash uchun burg'ılanadigan razvedka quduqlari oralig'idagi masofa uyumning o'lchami va uning geologik tuzilishini murakkabligiga qarab aniqlanadi. Quyida 17.2-jadvalda neft va gaz konlarini razvedka qilishda sobiq Ittifoqda qabul qilingan quduqlar oralig'idagi o'rtacha masofalarning umumlashtirilgan ma'lumotlari berildi. Bu ma'lumotlardan geologik qidiruv ishlarini loyihalashda foydalanish mumkin. Har bir kon uchun to'plangan geologik va geofizik ma'lumotlarni tahlil qilish asosida razvedka quduqlari joylashishining oqilona sistemasi tanlanadi.

17.2-jadval

Konlar	Olinadigan neft zaxiralari, mln. t	Kon (uyum) maydoni, km ²	Quduqlar oralig'idagi o'rtacha masofa, km; konlar		
	Gazning balans zaxiralari, mlrd. m ³	Mahsuldor qatlam qalinligi, m	sodda tuzilgan	murakkab tuzilgan	juda murakkab tuzilgan
Ulkan	$\frac{> 300}{> 500}$	$\frac{> 100}{10 - 15}$	10-12	8-10	5-8
Juda yirik	$\frac{100 - 300}{100 - 500}$	$\frac{> 100}{10 - 15}$	4,0 (3,5-4,5)	2,9 (2,7-3,2)	1,8 (1,5-3,0)
Yirik	30-100	$\frac{25 - 100}{8 - 12}$	3,0 (2,7-3,3)	2,1 (1,8-2,5)	1,2 (0,8-1,5)
O'rtacha	10-30	$\frac{10 - 50}{5 - 10}$	2,2 (1,5-2,5)	1,5 (1,2-1,7)	1,0 (0,8-1,3)
Mayda	10 gacha	$\frac{3 - 25}{3 - 8}$	1,5 (1,2-1,7)	1,5 (1,2-1,7)	1,0 (0,5-1,5)

Neft va yonuvchi gazlar zaxiralarini, ularni o'rganilganlik darajasi bo'yicha toifalarga ajratish shartlari O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Davlat Zaxiralar Komissiyasi yo'riqnomasi bilan aniqlanadi.

Alohida konlar va maydonlar bo'yicha hisoblanadigan neft, yonuvchi gazlar va ularda uchraydigan yo'ldosh komponentlarning A, B, C₁ va C₂ toifali zaxiralaridan tashqari, neft-gazli provintsiya, region, zona va hududlarning potentsial imkoniyatlarini umumiy geologik tasavvurlar asosida baholash uchun bashoratli zaxiralar (D guruhi) aniqlanadi. Bu zaxiralar «O'zbekneftgaz» MXK da muhokamadan o'tkaziladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Davlat Zaxiralar Komissiyasiga tasdiqlash uchun neft va gaz zaxiralarini hisoblash bo'yicha taqdim etiladigan materiallarning mazmuni, ko'rib chiqish va rasmiylashtirish tartibi, neft va yonuvchi gaz konlarining zaxiralari tasnifini qo'llash maxsus Yo'riqnoma bilan belgilanadi.

17.4. KON VA UYUMLARNING SANOAT MIQYOSIDA O'ZLASHTIRISH UCHUN TAYYORLANGANLIGI

Neft va neft-gaz konlarini ishlatish loyihalarini tasdiqlash, kon ob'ektlari, sanoat inshootlari qurilishiga kapital mablag'larni ajratish kon (uyum) bo'yicha neft va yonuvchi gazlarning B va C₁ toifali zaxiralari Davlat Zaxiralar Komissiyasida tasdiqlangandagina amalga oshirilishi mumkin. Bunda konning ayrim guruhlari uchun qayd qilingan toifalarning quyidagi o'zaro nisbati belgilanadi.

I guruhga geologik tuzilishi oddiy, maydon va kesim bo'ylab mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyatlarining turg'un (yaxshi saqlangan)ligi bilan tavsiflanuvchi konlar kiradi. Bu guruhdagi konlar uchun B toifa bo'yicha yangi rayonlarda kamida 30%, neftgaz qazib olish sanoati rivojlangan rayonlarda kamida 20% zaxiralari razvedka qilingan bo'lishi kerak.

B toifadagi razvedka qilingan zaxiralarni belgilangan foizlarga nisbatan asossiz ko'p bo'lishi maqsadga muvofiq emas.

II guruhga geologik tuzilishi murakkab, maydon va kesim bo'ylab mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyatlarining o'zgaruvchanligi bilan tavsiflanuvchi konlar kiradi.

Bu guruhdagi konlar uchun B toifali zaxiralarni aniqlash razvedka ishlarining narxi qimmatligiga ko'ra maqsadga muvofiq emas. Loyihalarni tasdiqlash va kon ob'ektlari, sanoat inshootlarining qurilishiga kapital mablag'larni ajratish S₁ toifali zaxiralar asosida ruxsat etiladi.

Ikkala guruhga tegishli konlarni ishlatish va ularni jihozlash Davlat Zaxiralar Komissiyasi bilan kelishilgan holda «O'zbekneftgaz» MXK da tasdiqlangan va tezkor hisoblangan zaxiralar asosida amalga oshiriladi.

Ishlayotgan neftuzatgichlar, gazuzatgichlar va neft konlari yaqinida joylashgan va olinadigan zaxiralari 5 mln. tonnagacha bo'lgan neft va neft-gaz konlari Davlat Zaxiralar Komissiyasi bilan kelishilgan holda tezkor hisoblangan zaxiralar asosida uch yil muddatga ishga tushirilishi va keyinchalik zaxiralarni hisoblab, ularni Davlat Zaxiralar Komissiyasida tasdiqlatilishi zarur.

Sanoat miqyosidagi neft zaxiraloriga ega bo'lmagan gaz konlari (uyumlari) bo'yicha:

a) yangi rayonlarda joylashgan kon ob'ektlari va sanoat inshootlarining qurilishi bo'yicha loyihalash va qidiruv ishlarini bajarish hamda kon(uyum)lardan tajriba-sanoat miqyosida foydalanish loyihasini tuzish tezkor hisoblangan $B+C_1$ toifadagi gaz zaxiralari va C_2 toifadagi zaxiralarning 50 % asosida bajariladi.

b) kon(uyum)larni ishlatish loyihalarini tasdiqlash, kon ob'ektlari va sanoat inshootlari qurilishiga kapital mablag'larni ajratish faqat Davlat Zaxiralar Komissiyasi tomonidan tasdiqlangan $B+C_1$ toifali zaxiralar mavjudligida amalga oshiriladi. Bunda geologik tuzilishi oddiy, mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyatlari o'zgarmas bo'lgan, I guruhga mansub konlar uchun kamida 20% zaxirasi B toifa bo'yicha razvedka qilingan bo'lishi, geologik tuzilishi murakkab, mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyatlari o'zgaruvchan bo'lgan, II toifaga mansub konlar uchun loyihalarni tasdiqlash va kon ob'ektlari, sanoat inshootlarini qurilishiga kapital mablag' ajratish C_1 toifali zaxiralar asosida ruxsat etiladi.

v) ishlab turgan gazuzatgichlar yaqinida joylashgan kon(uyum)larni uch yil muddatga tezkor hisoblangan zaxiralar asosida ishga tushirish va keyinchalik ularning zaxiralarini hisoblab Davlat Zaxiralar Komissiyasida tasdiqlatish zarur.

I guruhga mansub konlardagi B toifali zaxiralar miqdori, neft va yonuvchi gazlar zaxiralari tasnifida (1983 y.) ko'rsatilgan zaxira miqdoridan kam bo'lganda neft yoki gaz qazib olish korxonalarini loyihalash va qurish ehtimoli Davlat Zaxiralar Komissiyasida zaxiralar tasdiqlangandan so'ng hal qilinadi.

Davlat Zaxiralar Komissiyasida tasdiqlangan neft va yonuvchi gazlar zaxiralari asosida foydalanishga topshirilgan ko'p qatlamli konlarda yangi intervallar va yuqorida yotuvchi qatlamlarda zaxiralar aniqlangan bo'lsa, ulardan foydalanishda kon ob'ektlarini va sanoat inshootlarini qayta tiklashga katta hajmdagi qo'shimcha kapital mablag'lar ajratilishi shart emas. Uyumlarni ishlatish quduqlarni burg'ilash ma'lumotlari bo'yicha bajarilgan tezkor hisoblangan zaxiralar asosida amalga oshirilishi mumkin.

Ishga tushirilgan neft va gaz kon(uyum)lari bo'yicha zaxiralarni yanada yuqoriroq toifalarga o'tkazish foydalanish quduqlarini burg'ilash va ularda tadqiqotlar o'tkazish chog'ida to'plangan ma'lumotlar, zarur hollarda esa qo'shimcha burg'ilangan razvedka quduqlari ma'lumotlari bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

18-bob
SANOAT AHAMIYATIGA MOLIK NEFT ZAXIRALARINI
HISOBLASH METODLARI

18.1. HAJMIY METOD

Neft zaxiralarini hisoblashning hajmiy metodi keng tarqalgan bo'lib, undan neft qatlamining ishlatishning turli rejimlarida va uni razvedka qilishning har qanday bosqichida foydalanish mumkin.

Asosiy hajmiy metoddan tashqari, hozirgi vaqtda uning amalda kam qo'llaniladigan turli variantlari mavjud bo'lib, ularga hajmiy- statistik, hajmiy-og'irlik, maydoniy va izochiziqli variantlardir.

Hajmiy-statistik variant kam miqdorda neft berayotgan (nefti tugayotgan) qatlam bo'yicha neft beraolish koeffitsientini neftga to'yinganlik koeffitsientiga ko'paytirilganidan foydalanishga asoslangan. Bu ko'paytma *g'ovak hajmidan foydalanish koeffitsienti* deb ataladi va u neftga to'yinganlik koeffitsienti va neft beraolish koeffitsientlarini alohida aniqlash qiyin bo'lgan, geologik tuzilishi bo'yicha shunga o'xshash yangi konlarda neft zaxiralarini hajmiy metodda hisoblash uchun qabul qilinishi mumkin.

Hajmiy-og'irlik varianti neft shaxta usuli bilan qazib olinayotgan, gravitatsiya rejimida bo'lgan qatlamlar hamda ochiq usul bilan ishlanayotgan neftli qatlamlar uchun qo'llaniladi. Bunday hollarda nefti bor bo'lgan qatlam hajmini va qatlam hajmi birligida neft miqdorini bilaturib neft zaxirasini aniqlash mumkin.

Maydoniy variant mazmuni nefti kamayib borayotgan mahsuldor maydonning birlik ulushidan va neftga to'yingan 1 m qalinlikdan olingan zaxiralarni aniqlash va olingan qiymatlarni geologik tuzilishi bir xil bo'lgan maydonga ekstrapolyatsiya qilishdan iborat. Bu variant neft zaxiralarini bashorat qilish (ya'ni, neft zaxiralari toifasiga kirmaydiganlarini hisoblash) uchun qo'llaniladi.

Izochiziqli variant hajmiy metod formulasining asosiy ko'rsatkichlaridan foydalanishdan iborat. Bunday ko'rsatkichlar yoki alohida, yoki ularning ayrimlarini ko'paytmadan foydalaniladi va burg' quduqlar joylashgan planda grafik usulda foydali qazilma miqdorini tavsiflovchi izochiziqlar bilan tasvirlanadi.

Masalan, hajmiy metod formulasidan quyidagi ko'rsatkichlar guruhi olinadi: ushbu burg' quduq uchun qiymatlar ko'paytmasi $hm\beta=\alpha$ va $\eta p\theta=q$ (belgilarni pastroqdan ko'ring), shu bilan birga q mahsuldor qatlam uchun doimiy qiymat hisoblanadi. Keyin $hm\beta=\alpha$ qiymatning izochiziqlari chiziladi va izochiziqlar orasidagi o'rtacha qiymatni (α) tegishli maydon f va q qiymatga ko'paytiriladi. Natijada zaxiralar kelib chiqadi

$$Q=q\sum(f\alpha) . \quad (18.1)$$

Izochiziqlar varianti neft zaxiralarini hisoblash ishlarida keng qo'llanilmadi.

Hajmiy metoddan foydalanishda neft qatlam g'ovaklarida joylashganligi asos qilib olinadi. Qatlam g'ovaklarining hajmini neftli qatlamning geometrik o'lchamlari va ularni tashkil qiluvchi jinslarning g'ovakliligi orqali aniqlash mumkin.

Neft zaxiralarini hisoblash uchun quyidagi formula qo'llaniladi:

$$Q = F h m \beta \eta \rho \theta, \quad (18.2)$$

bunda Q – olinadigan neft zaxirasi, t ; F – neftli maydon yuzasi, m^2 ; h – neftga to'yingan qatlarning qalinligi, m ; m – neftli jinslarning ochiq g'ovaklilik koeffitsienti; η – neft bera olish koeffitsienti; ρ – yer yuzasiga chiqarilgan neftning zichligi, t/m^3 ; θ – neft kirishishini qayta hisoblash koeffitsienti: $\theta = 1/b$ (b – qatlam neftining hajmiy koeffitsienti).

Neft zaxirasini hajmiy metod bilan hisoblashda quyidagi ma'lumotlar zarur:

a) belgilangan zaxiralar toifalarini asoslash, ya'ni gorizontning ustki qismi bo'yicha hisoblash planida – struktura xaritasida zaxiralar chegarasini belgilash, quduqni sinash yoki quduqni sinov ishlatish natijalarini shartli belgilarda planda tasvirlash;

b) gorizontning yoki qatlarning foydali qalinligi va uning g'ovakliligi hamda hisoblash uchun qabul qilingan dastlabki va o'rtacha qiymatlar olinishi va asoslanishi metodikasi haqida burg' quduqlar bo'yicha daliliy ma'lumotlar;

v) neft tahlili va uni yer yuzasiga olib chiqilganda neftning kirishishi hamda gaz omili haqidagi ma'lumotlar;

g) qatlam bosimi, to'yinish bosimi va kondagi gorizont temperaturasi haqidagi daliliy ma'lumotlar;

d) gorizont rejimi, kollektor tipi va uning xossalari haqidagi ma'lumotlar.

Dastlabki ma'lumotlarni aniqlash metodikasi va tavsiflari

Neftli maydon yuzasi (F) qazilgan burg' quduqlar va ularni sinash ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Neft zaxiralarini hisoblashda mahsuldor maydon hisoblash planlarida o'lchanadi.

Hisoblash plani konning o'lchamlariga ko'ra 1:5000 dan 1:50000 gacha masshtablarda tuzilgan, mahsuldor gorizontning ustki qismi bo'yicha chizilgan struktura xaritasidir. Bu xaritada hisoblash sanasiga qazilgan barcha burg' quduqlarni sinash natijalari shartli belgilar bilan ifodalanadi. Planda quyidagilar ko'rsatiladi:

a) suvsiz neft yoki gaz bergan burg' quduq belgisi yonida kasr suratida neft yoki gazning boshlang'ich o'rtacha sutkalik debiti, suv paydo bo'lgan hollarda uning paydo bo'lgan kuni va shu sanaga foizlarda uning miqdori ko'rsatiladi; mahrajida joriy sutkalik o'rtacha debiti va hisoblash sanasi (kuni)ga foizlarda suvning miqdori ko'rsatiladi;

b) neft yoki suvli gaz bergan burg' quduq belgisi yonida kasr suratida neft yoki gazning boshlang'ich o'rtacha sutkalik debiti va foizlarda suvning miqdori ko'rsatiladi, mahrajida joriy o'rtacha sutkalik debit va hisoblash sanasiga suvning miqdori foizlarda ko'rsatiladi;

v) suv yoki gaz bergan quduqlar;

g) sinalganda neft pardasi bilan suv bergan quduqlar;

d) burg'ilash jarayonida neft yoki gaz oqimini uchratgan quduqlar;

e) sinalgan, lekin karotaj diagrammasi bo'yicha neft-gazlilikka ijobiy belgilari mavjud quduqlar.

Mahsuldor maydon o'lchamlarini aniqlash uchun quduqni sinash dalillarini sinchkovlik bilan tahlil qilish, olingan natijalarni quvurlar birikmasini teshish oraliqlari, kernni o'rganish ma'lumotlari va quduqlarda kon-geofizik tadqiqotlar materiallari (elektr va radioaktiv karotaj, yonlama zondlash karotaji va b.), quduq konstruksiyasining texnik tavsifi va h.k.lar bilan taqqoslash zarur bo'ladi.

Neftlilik va mahsuldor maydonlar chegaralarini aniqlashda suv-neft tutash yuza xaritasidan foydalanish kerak.

Neftga to'yingan qatlam qalinligi (h) – odatda qatlamning og'ish burchagiga tuzatish kiritmasdan, qatlamning vertikal qalinligi aniqlanadi (chunki qatlam hajmini hisoblaganda odatda maydonning gorizontal tekislikka proektsiyasining vertikal qalinlikka ko'paytmasi olinadi).

Neftga to'yingan qalinlikni to'g'ri aniqlash muhim masala hisoblanadi. Buning uchun kernni tahlil qilish, elektr va radioaktiv karotaj ma'lumotlaridan hamda suv-neft tutash yuzasi va neftga to'yingan foydali qalinlik chegaralarini o'rnatish imkonini beruvchi quduqni sinash materiallaridan foydalaniladi. Ayniqsa karbonat jinslarda neftga to'yingan qalinlikni aniqlash murakkabdir. Bu holda ushbu qiymatni aniqlashda tadqiqotlar majmui (kernlarni o'rganish, elektr va radioaktiv karotaj, mexanik karotaj)dan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Neftga to'yingan qalinlikning pastki chegarasini aniqlash oraliq zonaning mavjudligi bilan murakkablashadi; odatda oraliq zona o'tkazuvchan kollektorlarda 0,3 m gacha, yomon o'tkazuvchan kollektorlarda 8 m va undan ko'pni tashkil etadi.

Qatlamning neftga to'yingan qalinligini alohida burg'ilangan quduqlar bo'yicha to'g'riroq aniqlash uchun yonlama elektr zondlash ma'lumotlaridan foydalanish kerak.

Agar kollektor birin-ketin almashinuvchi yupqa qumtosh, qum, gil va h.k. qatlamchalardan tashkil topgan bo'lsa, mavjud kern materiallari bo'yicha qatlamning haqiqiy qalinligini aniqlash qiyin kechadi, chunki kernning chiqishi o'zgaruvchan bo'lib, odatda 50-60% dan oshmaydi.

Neft bilan to'yingan qalinlikning haqiqiy qiymatini aniqlashda kuzatuvlar majmuasidan (kernni o'rganish, quduqni sinash, elektr va radioaktiv karotaj) hamda quduqning texnik ma'lumotlaridan (quduq tubi holati, teshiklarni otish oraliqlari va b.) foydalaniladi.

Qatlamning o'rtacha neftga to'yingan foydali qalinligi turli usullar: o'rtacha arifmetik qiymat yoki maydon bo'yicha o'rtacha me'yordagi kattalik bilan hisoblanishi mumkin.

Odatda qazilgan quduqlar soni juda kam va bu quduqlar bo'yicha aniqlangan qalinliklar qiymati bir-biridan anchagina farqlansa, u holda o'rtacha arifmetik qiymat hisoblanadi. Agar qazilgan quduqlar soni ko'p bo'lib, ularda qatlam qalinligi bir tekis o'zgarsa, u holda o'rtacha qalinlik izopaxit xaritasini tuzish va shu asosda maydon birligiga mos keluvchi o'rtacha me'yordagi qalinlikni hisoblash mumkin:

$$h = \frac{h_1 f_1 + h_2 f_2 + \dots + h_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}, \quad (18.3)$$

bunda $f_1, f_2, \dots, f_n$ – qo'shni izopaxitlar bilan chegaralangan qatlamning ayrim uchastkalarining maydoni, m^2 ; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – ko'rsatilgan uchastkalarga mos keluvchi va ikki qo'shni izopaxitlar orasidagi o'rtacha qiymat tarzida aniqlanadigan o'rtacha izopaxitlar, m.

Qatlamning mahsuldor qismining hajmi (F_h) eng muhim parametr hisoblanadi. Uyumning hajmini to'g'ri aniqlash uchun neft va gazi bor bo'lgan kollektorlarning tarqalish chegaralarining ishonchli aniqlanishi zarur; bu vazifa ayniqsa har xil litologik tarkibli qatlamlar bilan bog'liq uyumlar uchun murakkabdird.

Mahsuldor qatlam hajmini aniqlash arifmetik usulda, izopaxit xaritalar va litologik xaritalardan foydalanib hamda umum-statistik kesim tuzish yo'li bilan bajariladi.

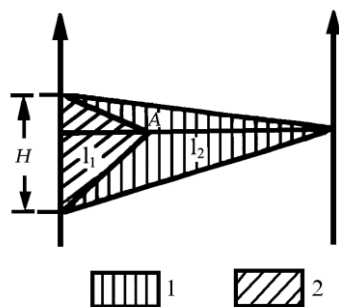
Qatlam hajmini arifmetik usul bilan aniqlash eng oddiy usul bo'lib, tuzilish shakli oddiy, jinslarning fatsial tarkibi ma'lum darajada bir xil va qalinligi deyarli o'zgaruvchan bo'lmagan monolit qatlamlar uchun qo'llaniladi. Uning mohiyati shundayki, bunda qatlamni neftga to'yingan foydali qalinligining o'rtacha qiymati quduqlar bo'yicha aniqlanadi va bu o'rtacha qiymatni quduqlar joylashgan plandagi qatlam proektsiyasi maydoniga ko'paytiriladi.

Qatlam quduqlar bilan etarli darajada qazilganda mahsuldor hajmni aniqlash uchun izopaxit xaritalaridan foydalanish kerak. Izopaxit xaritalarini oddiy usul bilan tuzish tarkibi va tuzilishi har xil qatlamlarning borligi bilan metodik jihatdan murakkablashadi. Bunday hollarda qo'shni burg' quduqlar orasidagi kollektorlarning tarqalish chegaralarini belgilash usuli qanday kechadi, degan savol paydo bo'ladi. Bu chegaralar turli metodlar: qo'shni quduqlar orasidagi qalinlik qiymatini oddiy interpolatsiya qilib, keyinchalik izopaxit xaritalarini tuzish yo'li bilan; kon-geofizika ma'lumotlari bo'yicha qatlamning kollektorlik xususiyatlari va potentsial qarshilik (PS) anomaliyasi orasidagi korrelyatsion bog'liqlik asosida qatlamning geoelektrik tavsifidan foydalanish yo'li bilan; qatlam qalinligi qiymatining o'zgarish qonuniyatidan foydalanish yo'li bilan o'tkaziladi.

Izopaxit xaritalarini tuzish uchun qalinlik qiymatini oddiy interpolatsiya qilish qo'llanilganda interpolatsiyaning ikkita usulidan foydalaniladi: chiziqli va nochiziqli (18.1–rasm).

Chiziqli interpolatsiyada izopaxitlar qiymati quduqlarni joylashish nuqtalari orasida bir tekisda interpolatsiya qilinadi (hattoki ikkinchi qo'shni quduqda qalinlik nol bo'lganda ham).

Nochiziqli interpolatsiyada (ikkinchi qo'shni quduqda qalinlik nol bo'lganda) nol izopaxit shartli ravishda quduqlar oralig'ining o'rtasi qabul qilinadi va qalinlik interpolatsiyasi shu joydan o'tkaziladi (o'rtasiga interpolatsiya qilish).



18.1-rasm. Quduqlar oralig'idagi qatlam qalinligi qiymatini interpolatsiyalashga misollar: 1 – shiziqli; 2 – shiziqsiz

Aytaylik, burg' quduqlar orasida shunday A nuqtani qabul qildik (18.1–rasmga qarang); bu nuqtada qalinligi N ga teng bo'lgan (birinchi quduqda) qatlam qiyiqlanadi. Chiziqli interpolatsiyada qatcha kesimining maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$S_1 = \frac{H}{2}(l_1 + l_2) ,$$

nochiziqli interpolatsiyada esa,

$$S_1 = \frac{H}{2} l_1 .$$

Bu kesimlar maydoni orasidagi farq

$$S_1 - S_2 = \frac{H}{2}(l_1 + l_2) - \frac{H}{2} l_1 = \frac{H}{2} l_2 ,$$

chiziqli interpolatsiyada qatcha kesimi maydonining ortganligi aniqlanadi.

Ko'rsatilgan maydonlarning nisbati quyidagicha:

$$\frac{S_1}{S_2} = 1 + \frac{l_2}{l_1} .$$

Shunday qilib, chiziqli interpolatsiyada maydonning orttirilganligi asosan qatchalar tarqalgan uchastkaning cho'ziqlik nisbati bilan aniqlanadi. Quduqdagi mahsuldor qatchaning qalinligi qancha katta bo'lsa, uning shu quduqdan yaqinroqda qiyiqlanishi sodir bo'lsa va foydali qalinlik interpolatsiya qilinayotgan quduqlar orasidagi masofa qanchalik katta bo'lsa, maydonning orttirilganligi va demak, uyum hajmining orttirilganligidan darak beradi.

Ma'lum darajada bir xil tarkibli yaxlit qatlam uchun neft va gazga to'yingan hajmning izopaxit xaritasi bo'yicha hisoblash quyidagi formula bo'yicha olib boriladi:

$$V = f_1 h_1 + f_2 h_2 + \dots + f_n h_n , \quad (18.4)$$

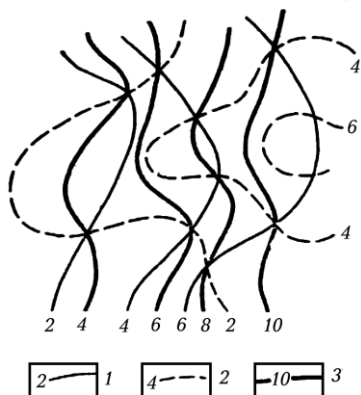
bunda V – qatlam hajmi, m^3 ; $f_1, f_2, \dots, f_n$ – ikkita qo'shni izopaxitlar orasidagi uchastkalar maydoni, m^2 ; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – qo'shni izopaxitlar yig'indisining yarmi sifatida aniqlanadigan neft yoki gaz bilan to'yingan o'rtacha qalinlik, m .

Gorizontni qatlamlarga yoki qatlamni qatchalarga ajratganda kollektorlar hajmini alohida qatchalar bo'yicha qalinlikni chiziqli interpolatsiyalash asosida, ularni tashkil qiluvchi o'tkazuvchan qatlam yoki qatchalarning qalinligi yig'indisini izopaxit xaritalar bo'yicha o'tkazish kerak (18.2–rasm).

Alohida izopaxitlarni qatlamlar (qatchalar) bo'yicha bir-birini ustiga qo'yish mumkin, agar:

- a) bu qatlam (qatcha)lar bir xil kollektorlik xususiyatlariga ega bo'lsa;
- b) qatlam (qatcha)lardan biri qalinligi bo'yicha o'tkazmaydigan jinslar bilan fatsial o'rin almashinmasa va qatlam (qatcha)lar uyumning barcha maydoni bo'ylab tarqalgan bo'lsa;

v) qatlam (qatcha)lar o'zida umumiy suv-neftli tutash yuzasi yagona uyumga ega bo'lsa.



18.2-rasm. Ikki o'tkazuvchan qatchalarning foydali qalinligi yig'indisi xaritasini foydali qalinlik xaritasi ustiga qo'yib tuzish metodikasiga misol. Foydali qalinlik izoshiziqlari: 1 – birinshi qatcha; 2 – ikkinshi qatcha; 3 – foydali qalinlik yig'indisi izoshiziqlari

Agar yuqorida ko'rsatilgan shartlardan bittasiga rioya qilinmaganda ham, kollektorlar hajmlarini har qaysi qatlam (qatcha) bo'yicha alohida hisoblash kerak. Gorizont (qatlam) tarkibidagi kollektorlar hajmlarini alohida-alohida hisoblanganda, qatlamlarning neft-gazliligini, quduqlarning mahsuldorligini, suv-neftli va gaz-neftli chegaralarning mutlaq balandligini aniqlash maqsadida, sinash ishlarini rejalashtirishga diqqat bilan yondoshish zarur. Bunday hollarda uyumning turli qismlaridagi suv-neft tutash yuzasi zonasining mutlaq balandligini aniqlash maqsadida sinov ishlarini sinchkovlik bilan rejalashtirish kerak.

Qatlamlarning qiyiqlanishi yoki fatsial o'rin almashinishidan uning litologik tarkibida yuzaga keladigan har xillik uyum hajmini hisoblashni qiyinlashtiradi, ayniqsa kollektorlarning tarqalish chegaralarini aniqlashda interpolyatsiya metodini tanlashda murakkab bo'lib qoladi.

Jinslarni fatsial o'rin almashinishida, noxiziqli interpolyatsiyani qo'llash zarur. Umuman olganda, qatlamning tuzilishida qatlamning qiyiqlanishi bilan bog'liq bo'lgan linzasimonlik ustun bo'lsa, kollektorlarning tarqalish chegaralarini aniqlashda chiziqli interpolyatsiyadan foydalanish kerak bo'ladi.

Qatlamlarning o'ziga xos geoelektrik tafsilotlaridan foydalanib, kollektorlarni tarqalish chegaralari holatini aniqlash mumkin. Bu usul kollektorlarning potentsial qarshiligi (PS)ni nisbiy anomaliyasi (A_{PQ}), g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi oraliq'idagi korrelyatsion bog'liqlikka asoslanadi.

Qatlam qarshiligi anomaliyasi PS litologik tarkibining doimiyliigi va eng qulay kollektorlik xususiyatlari bilan tavsiflanuvchi reper gorizontning mutlaq anomaliyasining nisbati bilan ifodalanadi.

Masalan, Rossiyaning Kumaoldi neft-gaz hududidagi quyi bo'r yotqiziqlarining g'ovakliligi 12% dan kam va o'tkazuvchanligi $1,02 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ bo'lganda kollektorlik xususiyatlarini yo'qotadi va shu qiymatlarga mos ravishda nisbiy anomaliya (A_{PQ}) 0,5 ni tashkil qiladi.

SHunga ko'ra, o'rganilayotgan qatlam o'tkazmaydigan jinslar bilan litologik o'rin almashinanda nisbiy anomaliya PS qiymati 0,5 dan kam, kollektorlar tarqalgan zonada esa 0,5 dan ko'p ekan. Quduqlar orasidagi A_{PQ} parametr qiymatini interpolyatsiya qilaturib, ulardan bittasida bu qiymat 0,5 dan ortiq (qatlam kollektor

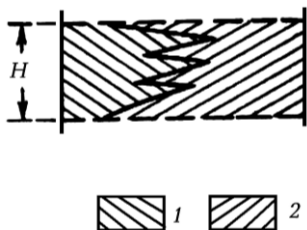
bo'lganda), ikkinchisida esa bu qiymat 0,5 dan kam (kollektorlar fatsial almashinganda) ekanligi topiladi, ulardan foydalanib $A_{PQ}=0,5$ qiymatli nuqtani topish mumkin; bu nuqta ko'rilayotgan burg' quduqlar orasidagi kollektorlarning tarqalish chegarasi holatini aniqlaydi.

Demak, kollektorlarning tarqalish chegarasi parametr qiymati $A_{PQ}=0,5$ bo'lgan nuqtadan o'tishi haqqoniy bo'ladi, chunki bu nuqtaning holati qatlamning kollektorlik xususiyatining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan geoelektrik tafsilotlarining o'zgarishini hisobga olib aniqlagandir.

Yuqorida bayon etilgan metod karbonatsiz terrigen jinslardan tarkib topgan qatlamlar uchun qo'llanganda eng yaxshi natijalar beradi; bu qatlamlarda nisbiy qarshilik anomaliyasi va kollektorlik xususiyatlari orasidagi bog'liqlik eng aniq namoyon bo'ladi. Karbonatliliigi yuqori yoki darzli kollektorlarda bu metodikadan foydalanib bo'lmaydi, chunki bu qatlamlarning salbiy qarshilik PS anomaliyasi jinslarning kollektorlik xususiyatlarini aniqlovchi miqdoriy o'lchovi (mezoni) bo'la olmaydi. Agar kollektor qalinligining o'zgarishida qonuniylik aniqlangan bo'lsa, unda qalinlik qiymati o'zgarishi ma'lumotlaridan foydalanib, interpolyatsiyani qonuniylik aniqlangan uchastkadan boshlash kerak. Bu usul, ya'ni qalinlik o'zgarishidagi qonuniylikni hisobga olib interpolyatsiya qilish eng ishonchli hisoblanadi.

Qalinlik o'zgarishi qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlar yo'qligida maydonni razvedka qilinganlik darajasini hisobga olish kerak. Uni razvedka qilish bosqichida (hattoki maydonni razvedka qilishning yakuniy bosqichida) faqat nohiziqli interpolyatsiyani qo'llash kerak. Razvedka ishlari tamom bo'lgandan so'ng (ishlatish quduqlarini burg'ilash bosqichida) chiziqli interpolyatsiyani (nolga) yoki maydon bo'ylab qatlamning kollektorlik xususiyatlarini o'zgarish qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlar bo'yicha interpolyatsiyani o'tkazish kerak.

Jinslar fatsial o'zgaruvchan bo'lganda va kollektorlar kollektor bo'lmagan jinslar bilan fatsial almashinganda (18.3–rasm), yuqorida ko'rsatilganidek, nohiziqli interpolyatsiyani o'tkazish kerak. Agar jinslar nisbatan fatsial va o'zgaruvchan qatlam aralash-quralash tuzilishga ega bo'lsa (kollektorlar joylashishiga nisbatan) u holda litologik xarita tuziladi. Bu holda har qaysi quduq ma'lumotlari bo'yicha kollektorning joylashish chegarasi o'tkaziladi, bunda kollektor qalinligi qo'shni quduqqacha bo'lgan masofaning yarmisigacha ekstrapolyatsiya qilinadi yoki qatlam qalinligining o'zgarish gradienti hisobga olinadi. Natijada ushbu quduq atrofidagi yoki bir necha quduqlar guruhi atrofidagi kollektorning tarqalishini ifodalovchi lokal maydonlar chegaralanadi. Har qaysi bunday maydon uchun o'rtacha arifmetik qalinlik aniqlanadi (agar uchastka o'lchamlari katta bo'lsa, u holda bunday maydon uchun izopaxit xaritasi tuziladi va ushbu uchastka maydoni bo'yicha kollektor qalinligi o'rtacha qiymati aniqlanadi). Maydon yuzasi qiymatini o'rtacha qalinlikka ko'paytmasi ushbu uchastkadagi qatlam hajmini aniqlashga imkon beradi. Ayrim uchastkalar hajmlarining yig'indisi litologik xaritada qayd qilingan qatlamning to'liq hajmini ifodalaydi.



18.3-rasm. Mahsuldor qatlamning nokollektor qatlami bilan o'rin almashinishiga misol. 1 – qumtosh; 2 – gil jins

oralig'i interpolatsiya qilinadi.

Kollektorlarning neft va gazga to'yingan foydali qalinligini ajratishda kern va geofizika materiallarini muvofiqlashtirish kerak. Bunday muvofiqlashtirish kollektor turini va quduqlar bo'yicha foydali qatlam qalinligini aniqlash hamda bu qatlamdagi qalinlikdan gilli va suyuqlik o'tkazmaydigan qatchalar qalinligini hisobga olmaslik imkonini beradi.

Karbonatli kollektorlarning neftga to'yingan qismining hajmini aniqlash eng murakkab masalalardan hisoblanadi. Hozir mavjud metodlar karbonat kollektorlarda lokal tarqalgan g'ovakli uchastkalarni etarli darajada to'g'ri aniqlanishini ta'minlamaydi, shuning uchun bu maqsadda maxsus izlanishlar o'tkazilishi lozim. Masalan, Ishimboy neft hududidagi rif massivlarining foydali hajmini (ya'ni, neft bor bo'lgan qatlam hajmini) aniqlash uchun kern namunalarini o'rganish ma'lumotlariga asoslanib quduq kesimida g'ovakli va g'ovakli bo'lmagan oraliqlarning o'zaro nisbati (foizda) o'rganilgan.

V.I.Azamatov va N.M.Svixnushinlar kondagi 20 ta maydonlar bo'yicha jinslarning mahsuldor hajmlarini solishtirish yo'li bilan hisoblab chiqdilar. Unga ko'ra agar litologik xarita usuli bo'yicha hajm hisobini 100% deb qabul qilinsa, u holda o'rtacha arifmetik usulda hisoblangan hajm alohida olingan maydonlar bo'yicha 92-134% ni, chiziqli interpolatsiyada 84-102% ni, nochiziqli interpolatsiyada 73-93% ni tashkil qiladi.

SHunday qilib, o'rtacha arifmetik usul bilan hisoblangan hajm qiymati litologik xaritalar yordamida hisoblanganidan 8-34% ga farq qiladi; nochiziqli interpolatsiyada esa hajm qiymati 7-27% ga, chiziqli interpolatsiyada – 2-16% ga pasayadi.

V.I. Azamatov va V.A.Badyanovlar mahsuldor jinslarning hajmini hisoblashda umumiy-statistik kesimlar tuzish metodini taklif qildilar. Metodning mohiyati quyidagicha: to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida ordinata o'qi quduqning mahsuldor qismining chuqurligiga to'g'ri keladi. Abstsess o'qi bo'yicha esa quduqlar soni (foizlarda) qo'yiladi; ularda quduq kesimida joylashgan mahsuldor oraliqlar konditsion (neftga to'yingan) kollektordan iborat bo'ladi.

Agar litologik xaritada har xil turdagi jinslar ko'rsatilgan bo'lsa, (masalan, qumtoshlar va alevrolitlar) u holda bunday jinslarning hajmlari alohida hisoblanadi. Litologik xaritalar yordamida har xil turdagi kollektorlar uchun zaxiralarni hisoblashda ularning har birini neft beraolishlik koeffitsientini hisobga olish muhimdir.

Gaz uyumlaridan foydalanishda ishlatish quduqlari orasidagi masofa neftli uyumlardagiga nisbatan uzoq olinadi, shuning uchun ham gaz uyumlari hollarida razvedka va ishlatish burg'ilashining har qanday bosqichida ikkita qo'shni quduqlar orasidagi kollektor qiyiqlanganda ularning

Umumiy-statistik kesimni tuzishda ordinatalar o'qiga hajmi hisoblanayotgan mahsuldor gorizontning tanlangan qalinligi odatda 1:200 masshtabda qo'yiladi. Mahsuldor qatlamning qalinligi (N) ixtiyoriy olingan teng oraliqlar (b) bo'yicha tanlanadi. SHu oraliqlar bo'yicha quduqlar soni qiymati (n) belgilanib, ular egri chiziq bilan tutashtiriladi. Natijada mahsuldor gorizontning qalinligi bo'yicha kollektorlarning nisbiy miqdorining taqsimlanishini differentsial egri chizig'i yoki umumiy-statistik kesimi tuziladi (18.4–rasm).

Tuzilgan egri chiziq bo'yicha har qaysi oraliq uchun konditsion (neftga to'yingan) kollektorlar qalinligining o'rtacha qiymati (h_{or}) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$h_{ur} = \frac{bn}{100}, \quad (18.5)$$

bunda b – oraliq qalinligi, m; n – quduqlar soni, kesimdagi oraliq neftga to'yingan kollektor sifatida qaraladi, %.

Barcha oraliqlar yig'indisi (H):

$$H = \frac{bn_1 + bn_2 + \dots + bn_i}{100} = \frac{b}{100} \sum_1^i n_i. \quad (18.6)$$

Va nihoyat, neftlilik chegarasida mahsuldor maydon yuzasi (F)ni o'lchab, mahsuldor hajm aniqlanadi:

$$V = Fb = \frac{\sum_1^i n_i}{100}. \quad (18.7)$$

Bunday umumiy-statistik kesimni qumtosh va alevrolitlar uchun alohida-alohida tuzish kerak.

18.5–rasmda tanlangan maydonda mavjud turli tipdagi kollektorlar hajmlarini solishtirma (qiyosiy) hisoblashga misol keltirilgan. Olingan natijalar tahlili kollektorlar hajmlarining eng aniq qiymatlari umumiy-statistik kesim bo'yicha hisoblanganda olinganligini ko'rsatdi.

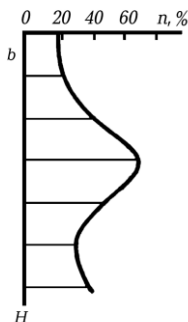
Bajarilgan hisob-kitob ishlari kollektorlar hajmlarini hisoblashda quyidagi tavsiyanomalarga amal qilishni taqazo etadi:

1. To'liq burg'ilangan maydonlar uchun deyarli bir xil natijalar beruvchi litologik xaritalardan, chiziqli interpolyatsiyali izopaxit xaritasidan, o'rtacha arifmetik metoddan va umumiy-statistik kesimdan foydalanish mumkin. SHu metodlarning har birini qo'llash mumkin.

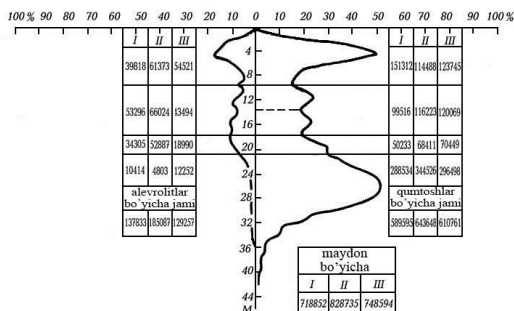
2. Kam burg'ilangan maydonlar uchun:

a) quduqlar bir me'yorda joylashganda agar qatlamlar qiyiqlansa chiziqli interpolyatsiyali izopaxit xaritasidan, agar qatlam qalinligi keskin o'zgarsa, u holda o'rtacha arifmetik metoddan yoki umumiy-statistik kesim metodidan foydalanish mumkin.

b) quduqlar notekis joylashgan bo'lsa va qatlam qalinligi keskin o'zgarsa, o'rtacha arifmetik metoddan va chiziqsiz interpolyatsiyali izopaxit xaritalaridan, jinslar o'zaro o'rin almashingan hollarda esa, litologik xaritadan foydalanish maqsadga muvofiq.



18.4-rasm. Maydonning umumiy-statistik kesimi (N.M.Svixnushin, V.I.Azamatov bo'yisha)



18.5-rasm. Qumtosh va alevrolitlar hajmini aniqlash natijalari (N.M.Svixnushin, V.I.Azamatov bo'yisha)
Aniqlash metodlari: I – o'rtacha arifmetik; II – litologik xarita asosida; III – umumiy statistik kesim asosida

Ochiq g'ovaklilik koeffitsienti (m) quduq kesimida mahsuldor qatlam joylashgan oraliqdan olingan jins namunalarini o'rganish natijalari bo'yicha aniqlanadi. Bu holda qatlam g'ovaklilikini to'la tavsiflash uchun qatlamning maydon bo'ylab tarqalishi hamda uning qalinligi bo'yicha ma'lumotlar bo'lishi zarur. Odatda bunday ma'lumotlar etarli miqdorda bo'lmaydi, shuning uchun g'ovaklilikni aniqlash uchun kon-geofizika metodlari tadqiqotlaridan foydalaniladi.

Buning uchun oldin kerni o'rganish ma'lumotlarini geofizik metodlar natijalari bilan taqqoslash zarur (kesimning bir oralig'i bo'yicha), oradagi tafovutlarni aniqlash, ularning sabablarini belgilash va geofizik ma'lumotlardan ishonchli foydalanish imkoniyatlarini aniqlash kerak.

Quduqlar suv-neftli zonada burg'ilangan hollarda g'ovaklilik geofizik ma'lumotlar bo'yicha qatlamning neftli va suvli qismlarida aniqlangan bo'lsa, qatlamning suvli qismida aniqlanganing ishonchliroq deb hisoblash zarur. G'ovaklilikning bu qiymatlari kesimning neftli va suvli qismlarining litologik-fizik xususiyatlari aynan o'xshash bo'lgan sharoitlarda qatlamning neftga to'yingan qismiga o'tkazilishi mumkin.

Uyum bo'yicha g'ovaklilikning o'rtacha qiymatini hisoblashda turli variantlar qo'llanilishi mumkin, chunonchi: qatlam hajmi bo'yicha o'rtacha qiymatni aniqlash, barcha quduqlardan olingan namunalar soniga ko'ra, ayrim quduq va uyum ma'lumotlari bo'yicha g'ovaklilikning o'rtacha qiymatini aniqlash va h.k.

U yoki bu variantni tanlash g'ovaklilikni maydon va kesim bo'ylab o'zgarish dinamikasiga, quduqlar soni va ularning joylashishiga, g'ovaklilik qiymatini har qaysi quduq bo'yicha aniqlash soniga bog'liq.

Agar qatlarning kollektorlik xususiyatlari maydon va kesim bo'ylab o'zgarmasa, unda g'ovaklilikni aniqlash uchun olinadigan namunalar soni, ayniqsa laboratoriyada aniqlanadigan ma'lumotlari orasida o'zaro muvofiqlik mavjud bo'lsa, keskin kamaytirilishi mumkin. Qatlarning kollektorlik xususiyatlari maydon bo'ylab o'zgaruvchan bo'lgan hollarda foydali qalinlikning har bir 1 metridan g'ovaklilik qiymati kamida 3 ta nuqtada aniqlanishi maqsadga muvofiqdir.

Sanab o'tilgan variantlardan birinchisi yangi ochilgan uyumlarda g'ovaklilik bo'yicha to'plangan ma'lumotlar kam bo'lganda qo'llaniladi. Bu holda g'ovaklilik qiymatini aniqlash, barcha namunalardan aniqlangan g'ovaklilik yig'indisini ularning soniga (n) bo'lish orqali olib boriladi, ya'ni o'rtacha arifmetik qiymat hosil bo'ladi:

$$m_{o'r.ar} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n} . \quad (18.8)$$

Kollektorning g'ovakliligi har xil va keskin o'zgaruvchan hollarda, g'ovaklilikni o'rtacha geometrik qiymatini aniqlagan yaxshi

$$m_{o'r.gm} = \sqrt[n]{m_1 m_2 \dots m_n} \quad (18.9)$$

yoki o'rtacha garmonik

$$m_{o'r.gr} = \frac{1}{\frac{1}{n} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} + \dots + \frac{1}{m_n} \right)} . \quad (18.10)$$

Bunday hisoblashda g'ovaklilik qiymatini o'rtacha qiymatdan keskin og'ishi biroz kamayadi, modomiki o'rtacha arifmetik qiymat o'rtacha geometrik qiymatdan katta, o'rtacha geometrik qiymat esa o'rtacha garmonikdan katta ($m_{o'r.ar} > m_{o'r.gm} > m_{o'r.gr}$) bo'ladi.

Ikkinchi metod bo'yicha g'ovaklilikning o'rtacha qiymatini aniqlash – quduqlar bo'yicha quyidagicha bajariladi.

Dastlab har bir quduq bo'yicha g'ovaklilikning o'rtacha qiymati alohida-alohida ajratilgan qatamlar qalinligi ma'lumotlari orqali topiladi:

$$m_{o'r(h)} = \frac{m_1 h_1 + m_2 h_2 + \dots + m_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} , \quad (18.11)$$

bunda $m_1, m_2, \dots, m_n$ – qatlam qalinliklari bo'yicha aniqlangan g'ovaklilik; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – quduq kesimi bo'yicha g'ovaklilik aniqlangan oraliqlar qalinligi, m.

Quduglar kesimi bo'yicha aniqlangan g'ovaklilikni o'rtacha qiymatlariga asoslanib g'ovaklilikni o'rtacha arifmetik qiymati ($M_{o'r}$) qatlam bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{o'r} = \frac{m_{1o'r(h)} + m_{2o'r(h)} + \dots + m_{no'r(h)}}{n} , \quad (18.12)$$

bunda $m_{1o'r(h)}, m_{2o'r(h)}, \dots, m_{no'r(h)}$ – quduqlar bo'yicha aniqlangan g'ovaklilikning o'rtacha qiymati.

Va nihoyat, qatlam g'ovakliligining o'rtacha qiymatini teng g'ovaklilik xaritasini tuzish yordamida maydon (S) bo'ylab aniqlash mumkin:

$$M_{o'r(s)} = \frac{M_{1o'r}S_1 + M_{2o'r}S_2 + \dots + M_{no'r}S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (18.13)$$

bunda $M_{1o'r}$, $M_{2o'r}$, ..., $M_{no'r}$ – qo'shni izopaxitlar oralig'idagi g'ovaklilik haqida o'rtacha ma'lumotlar.

Uyum bo'yicha g'ovaklilikning o'rta qiymati g'ovaklilik maydon bo'ylab va quduq kesimidagi qatlam qalinligi bo'yicha bir tekis o'zgarganda aniqlanadi.

Ba'zan mahsuldor gorizont kesimida qalinligi har xil bo'lgan mahsuldor qatchalar ajratiladi. Bunday hollarda qalinligi kam qatchalar g'ovakliligini aniqlash qiyin bo'ladi, shu sababli ularning g'ovaklilik qiymatini qalinligi 1 dan 2 metrgacha bo'lgan qatlar uchun topilgan qiymatlarning o'rtacha arifmetik miqdoriga teng deb hisoblash mumkin.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek (6.1. mavzuga qarang), g'ovaklilikni o'rtacha qiymatini aniqlashda faqat uning konditsionli qiymati hisobga olinadi, boshqalari esa hisobga olinmaydi.

Neftga to'yinish koeffitsienti β – bu koeffitsientni aniqlash 7-bob, 7.2. mavzuda mufassal ko'rilgan.

Neft bera olish koeffitsienti η – kollektorning litologik-fizik xususiyatlariga, qatlamni to'yintiruvchi neft xususiyatlariga, konni ishlatish sur'ati va tizimlariga, konni ishlatish metodlari va h.k.larga bog'liq. Uning qiymati ma'lum darajada qatlam rejimi va neftni siqib chiqaruvchi omil xususiyatlari bilan aniqlanadi.

Qatlam fazali o'tkazuvchanligiga ko'ra, uning hajmiga nisbatan 20% natijasida qatlamdagi g'ovak hajmidan neftni yer yuzasiga chiqarib bo'lmaydi, hatto neft olishni jadallashtirish metodlari va konni ishlatishning ikkilamchi metodlari qo'llaganda ham neftni deyarli ajratish imkoni bo'lmaydi. Laboratoriyada bajarilgan tajriba ishlari shuni tasdiqlaydi.

Neft bera olish koeffitsienti qiymati odatda qatlam rejimiga bog'liq holda o'zgaradi:

- samarador suvbosimli rejim uchun 0,65-0,8
- tarang – suvbosimli rejim uchun 0,5-0,7
- gaz qalpog'ining samarador rejimi uchun 0,4-0,6
- gaz qalpog'ining samarador bo'lmagan rejimi uchun 0,4 gacha
- erigan gaz rejimi uchun 0,2-0,4
- gravitatsion rejim uchun 0,1-0,2

AQShning bir qator formatsiyalarida joylashgan va bir xil tuzilishga ega bo'lgan kollektorlarning neft bera olish koeffitsientining qiymatlari quyidagicha o'zgaradi: erigan gaz rejimi uchun – 0,14-0,32; gaz bosimli rejim uchun – 0,18-0,40 va suv bosimli rejim uchun – 0,30-0,66.

O'zbekiston Respublikasidagi Farg'ona, Surxondaryo va Buxoro-Xiva neft-gazli oblastlarda neft bera olish koeffitsienti suv bosimli rejimda 0,1-0,3 (Tergachi koni), 0,25-0,32 (Voriq), 0,32-0,35 (Mirshodi koni) o'zgarishi aniqlangan.

Neft bera olish koeffitsienti qiymati, odatda, yoriqli va litologik tarkibi har xil bo'lgan kollektorlarga nisbatan tarkibi bir xil qumli kollektorlar uchun yuqori bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi va AQSh konlarida qatlamga ikkilamchi ta'sir etish natijasida yakuniy neft bera olishlik qatlamga suv haydalganda uning boshlang'ich balans zaxirasidan o'rtacha 20%ga, gaz haydalganda esa – 10%ga ko'paygan.

Kubandagi konlarning sharqiy guruhi bo'yicha erigan gaz rejimida (suv bosimli rejim nosamarador bo'lganda) neft bera olishning o'rtacha koeffitsienti 0,41 ni tashkil qilgan. Qatlamga havo haydab ta'sir etilganda neft bera olish koeffitsientini 0,5 gacha oshirishga, ya'ni deyarli 22%ga ko'paytirishga erishildi.

Demak, neft bera olish koeffitsienti qiymati strukturada quduqlarning joylashish to'ridagi zichligiga bog'liq. Odatda, quduqlar to'ridagi zichlik kamayganda (ayniqsa har xil tarkibli kollektorlar uchun) uning qiymati ham kamayadi.

Qatlamga ikkilamchi ta'sir etilganda neft bera olishlik koeffitsienti qiymati uyum tabiiy sharoitlardagi rejimda ishlayotganiga qaraganda bir muncha yuqori bo'ladi.

Shunday qilib, neft bera olish koeffitsienti qiymatini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak: o'xshash zaxirasi tugayboshlagan neft uyumlarini ishlatish tajribalari; qatlamning ish rejimi, qatlamga ta'sir etish metodi (agar u qo'llanilsa), quduqlarning joylashish zichligi, qatlamning litologik-fizik tavsiflari va qatlam sharoitlaridagi neft va gazning xususiyatlari. Qatlamni ishlatilib bo'linganligini va aniqlangan neft bera olish koeffitsienti qiymatini nazorat qilish uchun qatlamni so'ngan qismidan kernlar olish va ularni tahlil qilish zarur.

Neft zichligi ρ - neft zaxiralarini hisoblashda odatda laboratoriyada standart sharoitlarda (20°S da) aniqlangan neft zichligi qabul qilinadi. Hisoblash uchun bir qator quduqlar bo'yicha neft namunalari olinadi va ular tahlil qilinadi, so'ngra qatlam bo'yicha o'rtacha qiymat olinadi. Agar katta chuqurlikdan olingan neft namunalaridan aniqlangan ma'lumotlar bo'lsa, yer yuzasiga chiqarilgan sharoitlardagi neft zichligi (ρ) o'rniga, qatlam sharoitlaridagi zichlik (ρ_{qa}) olinishi mumkin. Bu holda neft zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblaganda, qayta hisoblash koeffitsienti (θ)ni formulaga kiritilmaslik kerak.

$\rho\theta$ o'rniga $\rho_{qa}/1+r_p$ ifoda yoziladi:

$$\rho\theta = \frac{\rho_{ka}}{1 + r_p}, \quad (18.14)$$

bundan

$$r_p = \frac{r_p \rho_r}{100}, \quad (18.15)$$

bunda r_r – gaz omili, t/t; r – ushbu qatlam bosimida neftdagi erigan gaz miqdori, m^3/t ; ρ_h – havo zichligi, 1,293 kg/m^3 ga teng; ρ_g – gaz zichligi, kg/m^3 .

Qayta hisoblash koeffitsienti (θ) – qatlam neftining hajmiy koeffitsientiga teskari qiymat (b) bo'lib zamindagi neft zaxiralarining hisoblangan miqdorini yer yuzasidagi standart sharoitlarga keltirish uchun kiritiladi. Qatlam neftining hajmiy koeffitsienti

qatlam neftidan olingan namunalarni laboratoriya tahlili natijalari yoki maxsus grafiklar (7-bob, 7.2. mavzuga qarang) bo'yicha aniqlanadi.

18.2. STATISTIK METOD

Quduq debitining pasayishini ko'rsatuvchi egri chiziqni o'rganishga asoslangan neftning yer osti zaxiralarini hisoblash metodi. MDH da debitning pasayishi egri chizig'ini tuzishda matematik statistika qo'llanilgandan boshlab, u *statistik metod* deb nomlandi.

Statistik metodning rivojlanishiga V.V.Bilibin (1930) ishlari yordam berdi; ularda neft zaxiralarini hisoblash uchun matematik statistika metodlarini qo'llanishi ko'rilgan. Matematik statistika metodlari debitning pasayishi egri chiziqlarini tuzishda ma'lumotlarni katta aniqlikda hisoblash imkonini berdi.

Har xil turdagi egri chiziqlarni chizishda dastlab olingan va keyin bo'ladigan o'zgarishlar to'g'risidagi ma'lumotlarni umumlashtirish va ekstrapolyatsiya qilish usullaridan foydalaniladi. Egri chiziq yordamida yoki matematik hisoblashlar orqali uyumdan olinadigan zaxiralar hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda statistik metod konni ishlatishning so'ngi bosqichidagi zaxirasini aniqlashda qo'llaniladi.

18.2.1. Mahsuldorlikning ehtimoliy egri chizig'i

Ma'lum bir sharoitda quduqlar yordamida ishlatilayotgan qatlamning tabiiy neft beraolishini ifodalovchi dalilily ma'lumotlar mavjud bo'lganda statistik metoddan foydalanish mumkin. Qatlamga ta'sir etish tadbirlari o'tkazilayotganda esa zaxiralarni hisoblash uchun statistik egri chizig'ini qo'llash maqsadga muvofiq emas. Bundan tashqari, egri chiziqni tuzishda vaqti-vaqti bilan hamda debiti chegaralab ishlatilayotgan quduqlardan olingan ma'lumotlarga asoslanish mumkin emas. Shuningdek, samarador suvbosimli rejimda ishlatilayotgan qatlamlar uchun ham statistik metodni qo'llashdan ma'no yo'q. Demak, statistik metodni erigan gaz rejimidagi qatlam uchun gaz-bosimli (gaz qalpog'i rejimida) va istisno tariqasida, suv bosimli rejimdagi mahsuldor bo'lmagan qatlamlar uchun qo'llash mumkin.

Quduq debiti yig'indisi miqdori, uning boshlang'ich debiti qiymati va debitni vaqt davomida o'zgarish dinamikasi bilan aniqlanadi, shu sababli chizilgan barcha egri chiziqlar ikkita asosiy guruhga bo'linadi: 1) boshlang'ich debit egri chizig'i va 2) unumdorlik egri chizig'i. Boshlang'ich debit egri chizig'i hali burg'ılanmagan quduq uchun dastlabki debitni aniqlashga xizmat qiladi. Unumdorlik egri chizig'i quduq «umri» oxirigacha qandaydir ma'lum debitni (boshlang'ich yoki kundalik) pasayish sur'atini o'rnatishga imkon beradi.

Hozirgi vaqtda quduqlarni ishga tushirishda qo'shni uchastkada joylashgan quduqlarning kundalik debitlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Agar qatlamlar yangi, hali burg'ılanmagan bo'lsa, u holda yangi burg'ılanadigan quduqlarning boshlang'ich debitini aniqlash uchun eng yaqinda joylashgan, geologik tuzilishiga ko'ra o'xshash bo'lgan burg'ılanan qatlamlar ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Quduqda boshlang'ich o'rtacha sutkalik debit (birinchi oy ishlatishda) aniqlangandan so'ng yil davomida boshlang'ich debitning pasayish sur'ati kuzatib boriladi va ushbu quduq bo'yicha neft zaxirasini hisoblashda unumdorlik egri chizig'ining ayrim oraliqlari bo'yicha olingan ma'lumotlardan foydalanish mumkin. Statistik metodni qo'llaganda boshlang'ich ma'lumotlar sifatida quduq bo'yicha neft debiti hisoblanadi. Statistik egri chiziqlarni tuzishda odatda har oy bo'yicha aniqlangan o'rtacha sutkalik debitlardan foydalaniladi. SHu munosabat bilan har qaysi tekshirilayotgan qatlam uchun boshlang'ich daliliy ma'lumotlar jadvali tuziladi (18.1-jadval).

Neft zaxiralarini hisoblashda ikkita eng yaqin debitlarning o'zaro bog'liqligini aniqlash uchun korrelyatsiya jadvallaridan foydalaniladi. Bu jadvallar egri chiziqlarni tuzishda mavjud bo'lgan ixtiyoriylikni bartaraf qilish va matematik statistika metodlari yordamida debitlar orasidagi bog'liqlik shakli haqida fikrlash imkonini berdi. Korrelyatsiya jadvallaridan foydalanish o'rganilayotgan qonuniyatlarni yaqqol tasvirlashni ta'minlaydi.

Tuzilgan korrelyatsiya jadvallarida nuqtalar joylashishining umumiy holatidan chetga og'ayotgan ayrim nuqtalar belgilanadi va sinchkovlik bilan geologik-texnik tahlil qilinadi. Bunday tahlil orqali keyingi egri chiziqlarni tuzishda hisobga olinishi kerak bo'lgan qo'shimcha omillar aniqlanadi hamda nuqtalar joylashishining umumiy holatiga javob bermaydigan nuqtalar ma'lumotlari hisobdan chiqariladi.

Mahsuldorlikning ehtimollik egri chiziqlaridan foydalanishda qiymati eng yaqin ikkita debit taqqoslanadi, bunda asosan quduq ishlatilgan oylar bo'yicha hisoblangan o'rtacha sutkalik miqdordan foydalaniladi. Masalan, o'rganilayotgan qatlamning quduqlar bo'yicha debiti quyidagichadir (18.2-jadval):

Korrelyatsiya jadvallariga yoziladigan debitlar qiymatidan foydalanishni osonlashtirish uchun ular logarifmlarda ifodalanadi (18.3-jadval). Logarifmlardagi debitlar oralig'i odatda 0,1 ga teng deb qabul qilinadi.

Maksimal va minimal debitlar logarifmlari orasidagi farqni logarifmlardagi 0,1 oraliqqa bo'lish orqali jadvaldagi ustunlar soni aniqlanadi. Ushbu holda $1,4-0,5=0,9$; $0,9-0,1=0,8$ ustun. Aniqlangan debitlar korrelyatsiya jadvaliga har qaysi quduq bo'yicha alohida yozib chiqiladi (masalan, 5-quduq uchun oldingi debit 10,2; keyingi – 9,9; oldingi debit 9,9, keyingi – 9,6 va h.k.).

18.1-jadval

Quduq (uchastka)	Quduqni ishga tushirish sanasi	Quduqni ishga tushirishdan olingan ma'lumotlar	Yil va oy				
			2007				
			I	II	V	XII	Jami (1 yilda)
		1 oyda qazib olingan neft miqdori Quduq ishlatilgan kunlar soni 1 oyda o'rtacha sutka-lik qazib olish					

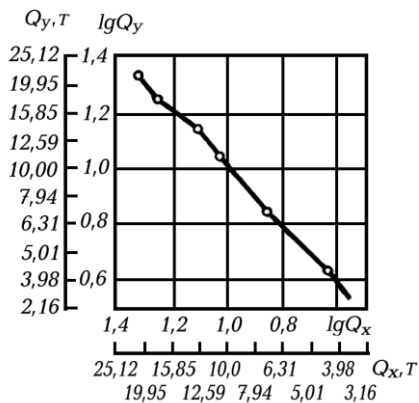
18.2-jadval

Quduq nomeri	Ishlatish yili va oyi	O'rtacha sutkalik debit, t	Quduq nomeri	Ishlatish yili va oyi	O'rtacha sutkalik debit, t
5	2002 y.		19	2005 y.	
	II-III	110,2		IV	13,0
	IV	9,9		V	12,6
	V	9,6		VI	12,2
	VI	9,0		VII	11,8
	VII-VIII	8,8		VIII	11,5
7	IX	8,4	6	IX	11,2
	2003 y.			2006 y.	
	III-IV	21,8		IV	4,2
	V	20,9		V	4,1
	VI	20,1		VI	4,0
	VII	19,0		VII	3,9
14	VIII	17,0		VIII	3,8
	IX	18,0		IX	3,5
	2004 y.				
	III-IV	8,0			
	V	7,7			
	VI	7,5			
	VII	7,3			
	VIII	7,1			
	IX	6,9			

18.3-jadval

Keyingi debit, Qx		O'rtacha logarifm	1,35	1,25	1,15	1,05	0,95	0,95	0,75	0,65	0,55	Chastota P _{ch}	Tegishli chastotalarga o'rtacha logarifmlarni ko'paytirilganining yig'indisi	Keyingi o'rtacha debit, lgQx
Oldingi debit, Qy		Logarifm chegarasi	1,40 1,30	1,30 1,20	1,20 1,10	1,10 1,00	1,00 0,90	0,90 0,80	0,80 0,70	0,70 0,60	0,60 0,50			
O'rtacha logarifm	Logarifm chegarasi	Sonlar	25,1 20,0	19,9 15,9	15,8 12,6	12,5 10,0	9,99 7,94	7,93 6,31	6,30 5,01	5,00 3,98	3,97 3,16			
1,35	1,40	25,1	II(2)	I(1)								3	3,950	1,317
	1,30	20,0												
1,25	1,30	19,9		II(2)								2	2,500	1,250
	1,20	15,9												
1,15	1,20	15,8			I(1)	I(1)						2	2,200	1,100
	1,10	12,6												
1,05	1,10	12,5				III(3)	I(1)					4	4,100	1,025
	1,00	10,0												
0,95	1,00	9,99					III(4)	I(1)				5	4,650	0,930
	0,90	7,94												
0,85	0,90	7,93						III(4)				4	3,400	0,850
	0,80	6,31												
0,75	0,80	6,30										0	–	(0,733)*
	0,70	5,01												
0,65	0,70	5,00								II(2)	I(1)	3	1,850	0,616
	0,60	3,98												
0,55	0,60	3,97									II(2)	2	1,100	0,550
	0,50	3,16												
		Chastota Ru	2	3	1	4	5	5	0	2	3	25		

* Agar quduqlar debiti o'lchanmagan bo'lsa, ikkita qo'shni, yonma-yon joylashgan quduqlar debitining o'rtacha qiymati aniqlanadi va qavs ichiga yoziladi, masalan,



18.6-rasm. Quduqlar unumdorligining ehtimoliy egri shizig'i

Korrelyatsiya jadvaliga debitlar miqdori yozib chiqilgandan so'ng keyingi debitlarning o'rtacha qiymati hisoblanadi, masalan:

$$\frac{1,35 \cdot 2 + 1,25 \cdot 1}{3} = 1,317$$

birinchi gorizontaal ustun uchun va h.k. SHunday qilib, ehtimoliy unumdorlik egri chizig'i ko'rinishini aniqlovchi oldingi va keyingi debitlar belgilanadi (18.6-rasm).

8.2.2. Neft zaxiralarini statistik metod bilan hisoblashning umumiy sxemasi

1960 yilgacha A toifali zaxiralar ikki toifaga bo'linardi: A_1 toifali (tayyorlangan zaxiralar) va A_2 toifali (razvedka qilingan zaxiralar). Hozirgi vaqtda faqat umumiy A toifali zaxiralar ajratilib, u ko'proq hajmiy metodda aniqlanadi, chunki bu usulda A_1 va A_2 toifali zaxiralarni ajratish qiyinroqdir. A_1 va A_2 toifali zaxiralarni ayrim-ayrim hisoblash faqat statistik metod bilan bajarilishi mumkin. Statistik metod asosan nefti tugayotgan konlardagi zaxiralarni qayta hisoblashda qo'llaniladi.

Neft zaxiralarini statistik metod bilan hisoblashda A toifali zaxiralarni bir yo'la hisoblash qiyin kechadi, shu sababli hisoblash ishlari dastlab nefti avvaldan chiqarib olinayotgan va nefti tugayboshlagan maydonlar uchun va shu maydonda (ilgarigi A_1 toifa) neftlilik chegarasi ichida razvedka qilingan va yangi qazilgan quduqlar uchun A_2 toifa bajariladi. Bu zaxiralar yig'indisi A toifa bo'yicha umumiy zaxiralarni beradi.

Sanoat ahamiyatiga molik neft zaxiralarining hisoblanadigan qiymatlari konni ishlatish tizimi va sur'atiga ko'ra o'zgarishi mumkin, shu sababli alohida konlar bo'yicha olinadigan qiymatlarni o'zaro taqqoslash uchun statistik metod qo'llaganda quyidagi amallar bajariladi:

1. Konni ishlatishning qabul qilingan sistemasiga binoan qatlamga burg'ilanadigan quduqlar bir maromdagi uchburchak to'ri bo'yicha shartli ravishda loyihalangani va quduqlar batareya sxemasida joylashtiriladi, bunda statistik metoddan foydalanish mumkin bo'lmaydi.

2. Barcha burg'ilanishi mumkin bo'lgan va belgilangan (qabul qilingan masofaga muvofiq) quduqlar hisoblash sanasiga (odatda kalendar yilning 1 yanvariga) ishga tushirilgan, deb faraz qilinadi.

So'ngra ayrim qatlamlarning hisoblash rejalariga ko'ra neftlilikning hozirgi vaqtdagi va dastlabki chegaralari o'tkaziladi va toifalar bo'yicha zaxiralar chegaralari ajratiladi.

Eski (ishlatilayotgan) quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblashda ehtimoliy unumdorlik egri chizig'i chiziladi. Buning uchun ikkita jadval tuziladi: 1) ehtimoliy

unumdorlik egri chizig'i asosida olingan dastlabki ma'lumotlar jadvali (18.4-jadval); 2) o'rganilayotgan (tadqiqot qilinayotgan) qatlam bo'yicha hisoblash sanasida ishlab turgan quduqlar fondlari haqidagi daliliy ma'lumotlar jadvali (18.5-jadval).

18.4-jadval

Ikki debit oraliqlari	Debitning oylik pasayish koeffitsienti

18.5-jadval

Ikki debit oraliqlari	Ishlab turgan quduqlar soni	Hisoblash sanasida bir quduqqa to'g'ri keladigan o'rtacha debit

Ushbu jadvallarni tuzish hisoblash ishlarini bir muncha osonlashtiradi. Aytaylik, quduq debitining – oldingisi 100 t/sut va keyingisi 80 t/sutka bo'lgan. Keyingi debitni oldingisiga nisbati debit pasayishini oylik koeffitsienti deyiladi, ushbu holda $80:100=0,8$ ga teng. Debit pasayishining oylik koeffitsientini bilgan holda barcha keyingi debitlarni hisoblash mumkin. Masalan, $80 \times 0,8 = 64$ t/sut, keyingisi $64 \times 0,8 = 51,2$ t/sut va h.k. SHunday qilib, egri chiziq bo'yicha murakkab hisoblashlarsiz barcha keyingi debitlar aniqlanadi. SHuni e'tiborga olish kerakki, debit pasayishining oylik koeffitsienti qiymati egri chiziqning barcha uchastkalari uchun doimiy bo'la olmaydi.

Daliliy ma'lumotlar jadvalini tuzishdan tashqari, ishlab turgan quduqlar fondi va hisoblash sanasida bir quduqqa to'g'ri keladigan o'rtacha debit (yoki kirish debiti) aniqlanadi. Buning uchun ehtimoliy unumdorlik egri chizig'idagi debitlar oralig'i barcha ishlayotgan quduqlar debiti oraliqlariga mos holda ajratiladi; ular uchun debit pasayishining o'rtacha oylik koeffitsientlari hisoblanadi. Belgilangan oraliqlar bo'yicha bir quduqqa to'g'ri keladigan o'rtacha kundalik (kirish) debiti quduqlar bo'yicha hisoblanadi (o'rtacha arifmetik qiymat tarzida). So'ng qoldiq zaxiralar hisoblanadi. Masalan, 18.6-jadvalda quduqlar debiti qiymati logarifmlarda berilgan.

18.6-jadval

Debitning logarifmlardagi qiymati		Debit pasayishining oylik koeffitsienti		
oldingi	keyingi	logarifm-larda	o'rtacha miqdorga kiritilgan tuzatish	raqamlarda
1	2	3	4	5
1,350	1,317	-0,033	-	-
1,250	1,250	0	-0,028	0,937
1,150	1,100	-0,050	-0,025	0,944
1,050	1,025	-0,025	-0,031	0,931
0,950	0,930	-0,020	-0,015	0,966
0,850	0,850	0	-0,018	0,959
0,650	0,616	-0,034	-0,011	0,975
0,550	0,550	0	-	-

Quduq debitining oylik pasayish ko'effitsientlarini aniqlash uchun quyidagi hisoblashlar bajariladi (18.7-jadval). Logarifmlarda ifodalangan keyingi debitlardan oldingilari ayriladi va debit pasayishining oylik ko'effitsientlari aniqlanadi; ularga zaruriy o'rtacha tuzatishlar kiritiladi va ketma-ket turgan uchta ko'effitsientlar yig'indisi olinib, uchga bo'linadi.

18.7-jadval

Debit qiymati oralig'i		Debit pasayishining o'rtacha oylik ko'effitsienti
logarifmlarda	raqamlarda	
1,350-1,025	22,4-10,6	0,937
1,025-1,699	10,5-0,5	0,966

Ya'ni (3 ustundan tegishli raqamlar olinadi):

$$\frac{0,033 + 0 + 0,050}{3} = 0,028 ,$$

so'ng 3 ustundan keyingi uchta raqamlarni olamiz:

$$\frac{0 + 0,050 + 0,025}{3} = 0,025$$

va h.k.

Shundan so'ng antilogarifmlar va oylik pasayish ko'effitsientlari raqamlarda hisoblanadi (18.6-jadvalga qarang). Debit pasayishining oylik ko'effitsientlari ikkita-uchta oraliqlarga birlashtiriladi, ushbu holda ikkita oraliq uchun:

birinchi oraliq (5 ustundan olinadi)

$$\frac{0,937 + 0,944 + 0,931}{3} = 0,937 ,$$

ikkinchi oraliq (5 ustundan olinadi)

$$\frac{0,966 + 0,959 + 0,975}{3} = 0,966 .$$

Shunday qilib, debit oraliqlari va ularga mos keluvchi debit pasayishining o'rtacha oylik ko'effitsientlari hisoblab topiladi (18.7-jadval).

Debit qiymati oraliqlari 10,5 t va undan past bo'lganda quduq «umri» oxirigacha bir xil oylik pasayish ko'effitsienti qabul qilinadi. Quduqning yakuniy o'rtacha sutkalik debiti shartli ravishda 0,5 t ga teng deb qabul qilingan.

Rentabelli debitning o'rtacha oylik minimal qiymati quduq chuqurligiga, ishlatish metodi va sharoitlariga, neft sifati va boshqa omillarga bog'liq bo'lib, uning miqdori ushbu masala bo'yicha mavjud qo'llanmalarga asoslanib belgilanadi.

Yuqorida qayd qilingan debit oraliqlari bo'yicha (18.7-jadvalga qarang) barcha foydalanilayotgan quduqlar kundalik o'rtacha debitlariga ko'ra guruhlariga bo'linadi va ularning dastlabki debiti aniqlanadi.

Masalan, ushbu qatlam ishlanganda 10 quduqning har biridan o'rtacha sutkalik qazib chiqarish 15 t ga teng, 15 quduqning har biridan o'rtacha sutkalik qazib

chiqarish 7 t ga teng bo'lgan. Bu holda birinchi guruhdagi quduqlarga dastlabki o'rtacha debiti 15 t, ikkinchi guruhga esa 7 t deb qabul qilinadi.

Vaqtincha to'xtatilgan quduqlarni hisobga olish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ularning debitini belgilashda oxirgi ish kunining o'rtacha sutkalik debiti (agar quduq zaxiralarni hisoblashdan 2-3 oy oldin to'xtatilgan bo'lsa) yoki yuqorida qayd qilingan ishlatish quduqlari guruhlaridan birining joriy sutkalik debiti qabul qilinadi.

Quduqlarning ikki guruhi bo'yicha qoldiq zaxirani hisoblash quyidagicha bajariladi:

1. Birinchi guruh – 10 ta quduqning dastlabki debiti 15 t.

Debitlarning birinchi oraliqlari uchun

$$S_1 = \frac{a_1 - a_2 K_1}{1 - K_1} - a_1, \quad (18.16)$$

bunda S_1 – bir quduq uchun 22,4-10,6 t oraliqdagi debitlar yig'indisi; a_1 – birinchi oraliqdagi 15 t ga teng dastlabki debiti; a_2 – birinchi oraliqning 10,6 t.ga teng yakuniy debiti; K_1 – birinchi oraliq uchun 0,937 ga teng pasayishning o'rtacha oylik koeffitsienti. Tenglikdan

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n},$$

bunda q_i – bir quduq debiti; n – quduqlar soni.

Demak,

$$S_1 = \frac{15 - 10,6 \times 0,937}{1 - 0,937} - 15 = 65,4.$$

Debitlarning ikkinchi oralig'i uchun

$$S_2 = \frac{a_2 - a_n K_2}{1 - K_2} - a_2, \quad (18.17)$$

bunda S_2 – bir quduq uchun 10,5–0,5 t oraliqdagi debitlar yig'indisi; a_2 – ikkinchi oraliqdagi 10,5 t ga teng dastlabki debiti; a_n – 0,5 t.ga teng minimal o'rtacha sutkalik rentabel debit; K_2 – ikkinchi oraliq uchun 0,966 ga teng pasayishni o'rtacha oylik koeffitsienti.

Demak,

$$S_2 = \frac{10,5 - 0,5 \cdot 0,966}{1 - 0,966} - 10,5 = 284,2.$$

Birinchi guruh quduqlari uchun qoldiq zaxira $(284,2 + 65,4) \cdot 30 \times 10 \times 0,8 = 83904$ t, bunda 30 – oydagi kunlar soni; 10 – birinchi guruhdagi quduqlar soni; 0,8 – ishlatish koeffitsienti (bunda 0,8 qiymati shartli ravishda olingan; ishlatish koeffitsienti har qaysi muayyan hol uchun aniqlanishi zarur).

2. Ikkinchi guruh – dastlabki debiti 7 t bo'lgan 15 ta quduq.

YUqorida qayd qilinganlarga muvofiq

$$S_3 = \frac{7 - 0,5 \cdot 0,966}{1 - 0,966} - 7 = 184,7 .$$

Ikkinchi guruh quduqlari uchun qoldiq zaxira $184,7 \times 30 \times 15 \times 0,8 = 66492$ t. Barcha 25 ta ishlatish quduqlari bo'yicha umumiy qoldiq zaxira $83904 + 66492 = 150396$ t ga teng.

Yangi quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash uchun ishlash rejasi bo'yicha quduq – nuqta fondi aniqlanadi. Bu fondga burg'ilanayotgan, loyihalanayotgan va ushbu qatlamga qaytarilishi (hamda chuqurlashtirilishi) kerak bo'lgan quduqlar kiritiladi.

Aytaylik, ko'rsatilgan quduqlar zaxira hisoblash kuniga bir vaqtda ishga tushirilgan. Bunday holda qo'shni burg'ilangan qatlamlarga taqqoslash orqali bitta quduqqa to'g'ri keladigan boshlang'ich o'rtacha sutkalik debitni aniqlaymiz, masalan, uning qiymati 15,5 t bo'lsin, konni ishlatish rejasi bo'yicha hisoblangan quduqlar fondi esa, beshta quduqdan iborat.

So'ng ehtimoliy unumdorlik egri chizig'idan foydalanib, yuqorida ko'rsatilgan metodga muvofiq barcha keyingi debitlar minimal rentabelli debitgacha aniqlanadi. 18.7-jadvaldan foydalanib har qaysi debit oraliqlaridan bir quduq uchun debitlar yig'indisi hisoblab chiqiladi:

$$S_1 = \frac{15,5 - 10,6 \cdot 0,937}{1 - 0,937} = 88,4 ;$$

$$S_2 = \frac{10,5 - 0,5 \cdot 0,966}{1 - 0,966} - 10,5 = 284,2 .$$

Neftning razvedka qilingan zaxiralari $(88,4 + 284,2) \times 30 \times 5 \times 0,8 = 44712$ t ni tashkil qiladi, bu yerda 30 – oydagi kunlar soni; 5 – fondagi quduq – nuqta soni; 0,8 – ishlatish koeffitsienti.

Gazbosimli rejim yoki erigan gaz rejimli konlar bo'yicha statistik metod bilan neft zaxiralarini hisoblashda quyidagi ma'lumotlar zarur:

- 1) bir necha quduqlarning kamida 1 yil davomida ishlashi haqidagi ma'lumotlar;
- 2) konni ishlatishning qabul qilingan sistemasini va quduqlarni keyingi yillarda ishga tushirish sur'atini asoslash ma'lumotlari;
- 3) gorizontning ish rejimi, qatlam bosimi va suvlilik chegarasining harakatlanish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar.

18.2.3. Daliliy egri chiziqlarni tekislash

Korrelyatsion jadvallar yordamida tuziladigan bog'liqlik egri chiziqlari, odatda siniq chiziqlardan iborat bo'ladi. Daliliy egri chiziqlarning sinishi tadqiqotlar natijasida olinadigan ayrim qiymatlarni xatoligidan kelib chiqadi. Siniq egri chiziqlarning ko'rinishi o'rganilayotgan o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlikning umumiy shaklini ifodalaydi. SHunga ko'ra, egri chiziqlarni

interpolyatsiya va ayniqsa ekstrapolyatsiya qilishda o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlik shaklini belgilash uchun nazariy egri chiziqlar o'tkaziladi.

Amalda o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlik shaklini belgilashda dastlab grafikda nuqtalar bilan belgilab chiqamiz, odatda ular to'g'ri chiziq atrofida joylashadi. Nuqtalarning koordinata o'qlari $x, y, x, l_{gx}; y, l_{gy}; l_{gx}, l_{gy}$ bo'ladi. Agar grafiklardan bittasida (masalan, l_{gx}, l_{gy} o'qlari bilan) daliliy o'rtacha nuqtalar to'g'ri chiziqda yotsa, o'rganilayotgan o'zgaruvchan miqdorlar orasida giperbolik bog'liqlik bor, deb taxmin qilish mumkin. SHunday qilib, o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlik shaklini aniqlab, ular orasidagi bog'liqlikni nazariy formulasini (quyida ko'rsatilgan usullar bilan) topish mumkin.

Lekin daliliy nuqtalarni turli koordinata o'qli grafikka tushirish tekshirilayotgan o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlik shakli haqidagi savolga har doim ham javob bermaydi. Agar daliliy nuqtalar grafiklardagi to'g'ri chiziq ustiga tushmasa, u holda o'rganilayotgan o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlik shaklini ifodalashda nazariy formuladan foydalanish mumkin bo'lmaydi. Bunday hollarda siniq egri chiziqlar o'rtacha sirpanuvchi, deb nomlanadigan metod bo'yicha tekislanadi.

O'rtacha sirpanuvchi metod bilan daliliy egri chiziqlarni tekislash, tekislangan egri chiziqlardan ekstrapolyatsiya qilish maqsadida foydalanish imkonini bermaydi.

O'rtacha sirpanish metodi yordamida tekislash daliliy egri chiziqning uchta, beshta, ettita va h.k. ketma-ket keladigan ordinata (yoki abstsissalar) qiymatlaridan o'rtacha ordinata (yoki abstsissa)ni hisoblash orqali va shu o'rtacha ordinata (abstsissa) qiymatini abstsissalar (ordinatalar)ning o'rtacha qiymatiga kiritib hisoblash orqali bajariladi.

Misol sifatida 18.8-jadvalda keltirilgan ixtiyoriy olingan ma'lumotlarga asoslanib $\bar{q}$ ni q' ga bog'liqlikligining daliliy egri chizig'ini «tekislaymiz» – 18.8-jadvalda qulaylik uchun q' va $\bar{q}$ larni bog'liqligi logarifmlarda emas, balki oddiy sonlarda ko'rsatilgan.

18.8-jadval

Oldingi debit, q'	O'rtacha keyingi debit, $\bar{q}$	O'rtacha sirpanuvchi metod bo'yicha tekislangan keyingi debit $\bar{q}$ qiymati	Oldingi debit, q'	O'rtacha keyingi debit, $\bar{q}$	O'rtacha sirpanuvchi metod bo'yicha tekislangan keyingi debit $\bar{q}$ qiymati
115	66,2	–	55	30	33,3
105	65	60,9	45	30	26,6
95	51,6	55,5	35	20	21,6
85	50	47,2	25	15	15,5
75	40	43,3	15	11,6	10,5
65	40	36,6	5	5	–

U holda uchta o'rtacha abstsissadan o'rtacha sirpanuvchi metod bo'yicha ordinata $q'=105$ ning o'rtacha qiymati

$$\frac{66,2 + 65 + 51,6}{3} = 60,9$$

ni tashkil etadi.

Ordinata $q=95$ uchun o'rtacha abstsissa

$$\frac{65 + 51,6 + 50}{3} = 55,5$$

ga teng va h.k.

Shunday qilib, ikkinchi ordinataga mos keluvchi o'rtacha abstsissani topish uchun daliliy egri chiziqlarning birinchi, ikkinchi va uchinchi ketma-ket abstsissa qiymatlaridan o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Uchinchi ordinataga mos keluvchi o'rtacha abstsissani topish uchun daliliy egri chiziqlarning ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi abstsissa qiymatlaridan o'rtacha arifmetik miqdor olinadi va h.k.

Shunga o'xshash usul bilan birinchi o'rtacha abstsissa (ordinata)ni uchinchi, to'rtinchi, beshinchi va h.k. o'rtacha ordinalarga (yoki abstsissalarga) kiritib, besh, etti, to'qqiz va boshqa har qaysi toq sonli abstsissa (yoki ordinata)dagi egri chiziqni sirpanuvchi o'rtacha miqdor yordamida tekislash mumkin. Lekin bu holda, o'rtachasi aniqlanayotgan koordinatalar sonini ortishishi egri chiziqlarning bosh va oxirgi qismlarida ko'p sonli nuqtalarning yo'qolishiga olib keladi va ular o'zgaruvchan miqdorlar orasidagi bog'liqlikning haqiqiy tafsilotlarini buzib ko'rsatishi mumkin.

Haqiqatan ham, o'rtacha sirpanuvchan metodda uch abstsissadan birinchi o'rtacha abstsissa ikkinchi o'rtacha ordinataga, oxirgi o'rtacha abstsissa esa, oxirgisidan oldingi o'rtacha ordinataga tegishli bo'ladi, shu sababli egri chiziqdagi boshlang'ich va oxirgi nuqtalar yo'qotiladi. Demak, tekislangan egri chiziqni tuzishda undagi nuqtalar soni tuzilgan daliliy egri chiziqdagi nuqtalar soniga nisbatan ikkitaga kam bo'ladi.

Nazariy formulalar yordamida daliliy egri chiziqlarni tekislash eng kam kvadratlar usulini qo'llashga asoslanadi. Ushbu daliliy egri chiziqqa to'g'ri keladigan nazariy egri chiziq quyidagi shartlarni qoniqtirishi kerak: barcha daliliy egri chiziqlar ordinalari og'ishining kvadratlari yig'indisi qiymati ularga mos keladigan nazariy egri chiziqqa nisbatan minimal qiymatga ega bo'lishi kerak.

Oldin ko'rsatilgan usul bilan o'zgaruvchanliklar orasidagi aloqa shakli aniqlangandan so'ng ular orasidagi statistik bog'liqlikni o'rnatish masalasi shu aloqani ifodalovchi tenglama parametrlarini aniqlashdan iborat bo'ladi.

Eng kam kvadratlar metodi asosida juft normal tenglamalar tuziladi; ularni echish orqali va egri chiziq yordamida tenglamaning aniqlanishi zarur bo'lgan parametrlari belgilanadi.

Daliliy egri chiziqni tekislash to'g'ri chiziq tenglamasi $y=a+bx$ bo'yicha bajarilishi mumkin. Eng kam kvadratlar usuli bilan a va b parametrlarni hisoblash uchun juft normal tenglamalar quyidagi empirik usul bilan tuziladi:

- 1) tenglama parametrlari ko'paytiriladigan ifodalar yoziladi; ular 1 va x ga teng;
- 2) bu ifodalarga to'g'ri chiziq tenglamasining hadlari ketma-ket ko'paytiriladi va hosil bo'lgan ifodaga $\sum$ belgisi yoziladi. Bu belgiga aniqlanayotgan a va b

parametrlar yozib boriladi; shunda $\sum a = an$, bunda n silliqalanayotgan daliliy egri chiziqning ordinata o'qlari soniga mos keladi.

Demak, juft normal tenglama quyidagicha yoziladi:

$$\sum y = na + b \sum x ;$$

$$\sum yx = a \sum x + b \sum x^2 . \quad (18.18)$$

To'g'ri chiziq tenglamasi bo'yicha egri chiziqni tekislash uchun quyidagi daliliy ma'lumotlardan foydalanamiz:

x	1	2	3	4
u	8	7	5	6

Mos keluvchi to'g'ri chiziq parametrlarini aniqlash va tenglamani echish uchun jadval tuzamiz (18.9-jadval).

18.9-jadval

x	u	x^2	xu	Tekislangan qiymat (hisoblangan) u^*
1	8	1	8	7,7
2	7	4	14	6,9
3	5	9	15	6,1
4	6	16	24	5,3
$\sum x = 10$	$\sum y = 26$	$\sum x^2 = 30$	$\sum xy = 61$	

(18.18) tenglamaga 18.9-jadvaldagi ma'lumotlarni qo'yib, quyidagilarni olamiz:

$$26 = 4a + 10b;$$

$$61 = 10a + 30b.$$

Tenglamani echib, $a=8,5$; $b=-0,8$ ga teng ekanligini topamiz. Demak, aniqlanayotgan to'g'ri chiziq tenglamasi

$$u = 8,5 - 0,8x . \quad (18.19)$$

(18.19) ifodaga $x=1, 2, 3, 4$ qiymatlarini ketma-ket qo'yib, $u^*=7,7; 6,9; 6,1; 5,3$ tekislangan qiymatlarini olamiz.

(18.19) tenglama ham interpolatsiyaga (dalillar ma'lumotlar oralig'idagi abstsissa qiymatlarini hisoblashga), ham ekstrapolyatsiyaga (daliliy qiymatlardan tashqarida yotgan abstsissa qiymatlarini hisoblashga) imkon beradi. Birinchi holatda x qiymati, mavjud daliliy qiymatlar oralig'idan, ikkinchi holatda esa, maksimal yoki minimal daliliy qiymatlardan eng kattasi yoki eng kichigi olinadi.

Namunali egri chiziq formulasi bo'yicha tekislash – bu holda daliliy egri chiziq nuqtalari deyarli to'g'ri chiziqda joylashadi, lekin ular to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida yotmasdan, balki yarim logarifmli koordinatalarga mos keladi va namunali egri chiziq formulasi $u=ab^x$ ko'rinishida ifodalanadi.

Ushbu tenglama logarifmlanganda $\lg y = \lg a + x \lg b$ ifodasi kelib chiqadi, undagi x va $\lg y$ o'zaro chiziqli bog'langandir.

x va $\lg u$ orasidagi chiziqli bog'liqlikni hisobga olib, yuqorida keltirilgan misoldagi kabi, juft normal tenglamani tuzish mumkin:

$$\sum (\lg y) = n \lg a + \lg b \sum x ;$$

$$\sum (\lg y) = \lg a \sum x + \lg b \sum x^2 . \quad (18.20)$$

So'ngra oldingi misoldagiga o'xshatib x ; u ; $\lg y$; x^2 ; $\lg y$ qiymatlari uchun jadval tuziladi, tegishli yig'indilar hisoblanadi va (18.20) tenglama yordamida a va b parametrlar, so'ngra u^* ni tekislangan qiymatlari topiladi.

Giperbola yoki parabola formulasi bo'yicha tekislash – daliliy egri chiziqli nuqtalari logarifmik koordinatalar sistemasida deyarli to'g'ri chiziqli yotgan holni ko'rib chiqamiz, bunda egri chiziqli $u = ax^{-b}$ yoki $u = ax^b$ tenglamalariga mos keladi. Bu tenglamalar logarifmlanganda $\lg y = \lg a \pm b \lg x$ ko'rinish oladi, bunda $\lg y$ va $\lg x$ o'zaro chiziqli bog'langan.

Oldingi misoldagi kabi juft normal tenglama tuziladi:

$$\begin{aligned} \sum \lg y &= n \lg a \pm b \sum \lg x ; \\ \sum (\lg y \lg x) &= \lg a \sum \lg x \pm b \sum (\lg x)^2 . \end{aligned} \quad (18.21)$$

So'ngra a va b parametrlar va u^* ning tekislangan qiymati aniqlanadi.

SHunday qilib, daliliy egri chiziqli tekislanishi o'zgaruvchan miqdorlarning o'zgarishini to'g'ri chiziqli, namunali egri chiziqli va parabola (yoki giperbola) qonunlariga bo'ysungan tekislanish hollari uchun ko'rib chiqildi.

Barcha keltirilgan misollarda eng maqbul nazariy egri chiziqlarni aniqlash daliliy egri chiziqlar ordinatalari teng qiymatli deb taxmin qilingan hollar uchun olingan, ya'ni bir xil sonli daliliy ma'lumotlar uchun hisoblangan. Eng maqbul egri chiziqlar tenglamalari parametrlarini nazariy jihatdan aniqlashda ayrim daliliy ordinatalar chastotasini hisobga olish zarur. Daliliy egri chiziqli ordinatalar chastotasini hisobga olish dastlabki ma'lumotlar jadvallarida va juft normal tenglamalarda qandaydir o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bunday hollarda juft normal tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\begin{aligned} \sum f y &= a \sum f + b \sum x f ; \\ \sum (x f y) &= a \sum x f + b \sum x^2 f . \end{aligned} \quad (18.22)$$

18.3. MODDIY BALANS METODI

Moddiy balans metodi uyumni ishlatishda bosimning o'zgarishiga bog'liq holda qatlamdagi suyuqlik va gazning fizik parametrlarining o'zgarishini o'rganishga asoslangan. Suyuqlik (neft, suv) va gazni qatlamdan chiqarib olish jarayonida undagi qatlam bosimining o'zgarishi hisobiga neft, suv va gazlarning uzluksiz qayta taqsimlanishi (joylashishi) sodir bo'ladi.

Neft, gaz va suvlarning qatlam chegarasida qayta taqsimlanishidan yuzaga keladigan o'zgarishlar va ular bilan bog'liq holda gaz va neftning fizik holatlarining o'zgarishi neft zaxiralarini moddiy balans tenglamasi bo'yicha hisoblashda foydalaniladi.

Uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida qatlamda mavjud bo'lgan muvozanat keyinchalik buziladi, bu jarayon qatlamda sezilarli fatsial o'zgarishlar bo'lganda yaqqol ko'zga tashlanadi. Bu hol qatlam bosimining o'rtacha qiymatini va uning tenglamasi, koeffitsientlarini aniqlashni qiyinlashtiradi. SHuning uchun moddiy

balans metodini qo'llaganda hisoblash sanasiga izobaralar xaritasi tuziladi, so'ngra u bo'yicha maydon bo'ylab (yoki qatlam hajmi bo'yicha) qatlam bosimining o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi. Qatlam bosimiga bog'liq bo'lgan barcha parametrlarni aniqlashda ushbu o'rtacha qatlam bosimi boshlang'ich ma'lumotlar vazifasini o'taydi.

Ma'lumki, qatlam bosimining taqsimlanishida yuzaga keladigan farq katta bo'lsa, o'rtacha qatlam bosimini hisoblashdagi aniqlik past bo'ladi, shunga ko'ra ayrim parametrlarning hisoblangan qiymati ham noaniq bo'ladi.

Moddiy balans metodining qo'llanilishi uyumni ishlatishning boshidanoq qatlamni sinchkovlik bilan o'rganishni talab qiladi. Buning uchun quduqda chuqurlik manometrlari bilan qatlam bosimini muntazam o'lchash, neft, gaz va suvlardan ishonchli namunalar olib borish, kern va chuqurlikdan olingan neft namunalarini mufassal tekshirish kerak.

Kondagibarcha geologik tadqiqotlar muntazam ravishda va katta aniqlikda olib borilishi kerak. Moddiy balans tenglamasini chiqarish zaminda bo'lgan uglevodorodlarning birlamchi hajmi bilan qazib olingan va zaminda qolgan uglevodorodlar orasidagi balansni o'rganishga yoki neft, suv va gazlarni qazib olish jarayonida qatlamda bo'shagan g'ovaklar hajmini aniqlashga asoslangan. SHunga ko'ra moddiy balans tenglamasi ikki holat uchun tuziladi: 1) materiyaning saqlanishiga (ya'ni, og'irlik yoki hajm birliklarida ifodalangan qazib olingan va zaminda qolgan uglevodorodlar yig'indisi doimiyligiga) yoki 2) dastlab neft va gaz bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmining doimiyligiga suyanish mumkin.

Formulasi yozishda hisoblash ishlarini soddalashtirish maqsadida jinslar va flyuidlarning qayishqoqlik va taranglik xususiyatlari hisobga olinmaydi, chunki ularning qiymatlari o'zida neft va gaz saqlaydigan tabiiy kollektorning umumiy energetik balansiga nisbatan juda kichik qiymatga egadir.

Moddiy balans metodi qo'llanganda qatlamning holati, ya'ni suyuqlik, gaz chiqarish va qatlam bosimining pasayish dinamikasi o'rganiladi. Yuqorida qay qilinganidek, zaxiralarni hisoblashda ushbu o'rtacha qatlam bosimi uchun aniqlangan ayrim o'rtacha parametrlardan foydalaniladi.

Moddiy balans tenglamasida quyidagi belgilar qabul qilingan:

Q_0 – standart sharoitdagi neftning balans boshlang'ich zaxirasi (hajm birligida);

Q_N – balans tenglamasi tuzilayotgan vaqtgacha olingan neft hajmi;

r – standart sharoitlarda o'lchangan, o'rtacha qatlam bosimida r (balans tenglamasi tuzilgan sanada) bir hajm birligidagi neftda erigan gaz hajmining miqdori;

r_0 – standart sharoitlarda o'lchangan, o'rtacha boshlang'ich qatlam bosimida r_0 , bir hajm birligidagi neftda erigan gaz hajmining miqdori;

b – hisoblash sanasiga qatlamdagi bir fazali neftning hajmiy koeffitsienti (hisoblash sanasiga r bosimidagi neftda r hajmli gaz eriganda);

b_0 – uyumdan foydalanishgacha bo'lgan qatlamdagi bir fazali neftning hajmiy koeffitsienti (r_0 boshlang'ich bosimdagi neftda r_0 hajmli gaz eriganda);

V_R – hisoblash sanasiga r bosimdagi qatlam gazining hajmiy koeffitsienti

$$V_R = \frac{1,033}{p} \frac{T + t_k}{T + t_{st}} Z = 0,00351 \frac{T + t_k}{p} ;$$

V_0 – dastlabki sanaga r_0 bosimida qatlam gazini hajmiy koeffitsienti;

r_R – standart sharoitlarda, Q_N hajmda olingan neftning (ya'ni bosimning r_0 dan r gacha pasayish davrida) o'rtacha gaz omili. Bu miqdor hisoblash sanasigacha olingan gaz jamg'armasini olingan neft jamg'armasiga nisbati orqali aniqlanadi;

Q_g – standart sharoitlarda gaz qalpog'idagi dastlabki ozod gaz zaxiralari (hajm birligida);

δ – gaz qalpog'idagi gazli qatlam hajmining (qatlam sharoitida) tarkibida erigan gaz bo'lgan (qatlam sharoitida) neftli qatlam hajmiga nisbati. Qatlam qalinligi o'zgarish bo'lganda bu nisbat gazlilik chegarasi bilan cheklangan maydonni gazlilik va neftlilik chegaralari oralig'ida joylashgan maydonga nisbati orqali topiladi:

$$\delta = \frac{Q_g V_0}{Q_0 b_0} , \quad (18.23)$$

bundan quyidagini yozish mumkin

$$Q_e V_0 = \delta Q_0 b_0 \quad (18.24) \text{ va}$$

$$Q_e = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} ; \quad (18.25)$$

W – standart sharoitlarda o'lchangan bosimning qiymati r_0 dan r gacha pasayganda qatlamga oqib kirgan suv miqdori (hajm birligida);

ω – standart sharoitlarda o'lchangan bosimning qiymati r_0 dan r gacha pasayganda qazib olingan suv miqdori (hajm birliklarida);

b_1 – bosim r_0 dan r gacha pasayganda neft hajmidan tutash yuza metodi bilan foydalanilganda uning hajmining o'zgarishini hisobga oluvchi, ikki fazali qatlam nefti va gazi aralashmasining hajmiy koeffitsienti. Bu holda bosim r_0 dan r gacha pasayganda neftdan r_0 - r hajmdagi gaz ajralib chiqadi; ajralib chiqqan gaz neft bilan tutash bo'lib, $(r_0-r)V_P$ hajmni egallaydi; unda ikki fazali aralashmaning koeffitsienti quyidagi ifodaga ega bo'ladi:

$$b_1 = b + (r_0 - r)V_P , \quad (18.26)$$

$$b = b_1 - r_0 V_0 + r V_P . \quad (18.27)$$

Qatlam neftining aniqlangan hajmiy koeffitsientlarining tahlili b koeffitsientini qatlam bosimining o'zgarishiga to'g'ri proporsional holda o'zgarishini, b_1 koeffitsientini esa, teskari proporsional holda o'zgarishini (gaz fazasini borligi natijasida) ko'rsatdi, ya'ni uning qiymati bosim ortishi bilan kamayadi va bosim kamayishi bilan ortadi.

18.3.1. Materiyaning saqlanish qonuniga asoslangan tenglamani chiqarish

Bu tenglamani chiqarish ma'lum bir bosimga keltirilgan qatlamdagi uglevodorodlarning dastlabki miqdori (hajm birligida) o'sha bosimga keltirilgan qatlamda qolgan va qazib olingan uglevodorodlar miqdorlari yig'indisiga (hajm birligida) tengligiga asoslanadi.

Qatlamda qolgan neftning miqdorini hisoblash qiyinligi tufayli, yuqorida ko'rsatilgan uglevodorodlar balansini gazga tadbiq etish qulayroq, chunonchi: atmosfera bosimiga keltirilgan qatlamdagi dastlabki gaz hajmining miqdori o'sha bosimga keltirilgan qatlamda qolgan va qazib olingan gazlar hajmining miqdoriga teng.

Agar qatlamda gaz bilan to'yingan neft bo'lsa u holda uyumni ishlatish boshlanishida unda gaz qalpog'i mavjud bo'ladi; uyumni ishlatish jarayonida chegara suvlarining siljishi kuzatiladi; gaz qalpog'idan gaz qazib olinmaydi. Masalan, bosim r_0 dan r gacha pasayganda va Q_H hajmdagi neft chiqarib olingandagi gaz balansini ko'rib chiqamiz:

1. yer yuzasiga chiqarib olingan, standart sharoitlarda uyumni ishlatish boshlanganda o'lchangan qatlamdagi dastlabki gaz miqdori (hajm birliklarida) quyidagicha aniqlanadi:

a) gaz qalpog'i chegaralaridagi erkin gaz miqdori $(XV.25) - (\delta Q_0 b_0) / V_0$ tenglamasiga muvofiq;

b) neftda erigan gaz miqdori, $- Q_{0r_0}$.

Shunday qilib, standart sharoitlarda uyumni ishlatish boshlanganda o'lchangan qatlamdagi gazning dastlabki miqdori $(\delta Q_0 b_0) / V_0 + Q_{0r_0}$ ga teng.

2. Qatlamdagi o'rtacha qatlam bosimi r ga teng bo'lib qolganda (standart sharoitlarda), hisoblash sanasiga neft Q_N hajmdagi bilan birgalikda chiqarib olingan gaz miqdori (hajm birliklarida) sharoitlarda Q_{Nr} ni tashkil qiladi.

3. r bosimda (standart sharoitlarda) hisoblash sanasiga qatlamda qolgan gaz miqdori (hajm birliklarida) quyidagicha aniqlanadi:

a) dastlabki gaz qalpog'i hajmidagi erkin gaz miqdori $- (\delta Q_0 b_0) / V_r$;

b) qatlamda bo'shagan hajmni to'ldirgan erkin gaz miqdori:

qatlamda qolgan neftning kirishishi $- (Q_0 - Q_N)(b_0 - b)$;

Q_N hajmdagi neftni chiqarib olish natijasida qatlamga bo'shagan hajm $- Q_N b_0$.

SHunday qilib, qatlamda umumiy bo'shagan g'ovaklik hajmi $(Q_0 - Q_N)(b_0 - b) + Q_N b_0$ ni tashkil qiladi.

Lekin qatlamda bo'shagan g'ovaklik hajmining hammasi ham gaz bilan to'lmasligi mumkin; uning bir qismi qatlamga kirib kelgan suv bilan to'lib, hajmi $W - \omega$ ni tashkil qiladi. SHuning uchun ham bo'shagan g'ovaklik hajmi neftning kirishishi va qatlam sharoitlarida chiqarib olingan Q_N neft hajmlari $W - \omega$ miqdorga kam bo'ladi va hajmi $(Q_0 - Q_N)(b_0 - b) + Q_N b_0 - (W - \omega)$ ni tashkil qiladi.

Hisoblab chiqilgan bo'shagan g'ovak hajmi bosim r_0 dan r gacha pasayganda qatlamdan ajralib chiqqan erkin gaz bilan to'ladi. Standart sharoitlarda r bosimda bo'shagan g'ovak hajmiga o'lchangan quyidagi gaz hajmi miqdori sig'adi:

$$\frac{(Q_0 - Q_H)(b_0 - b) + Q_H b_0 - (W - \omega)}{V_p};$$

v) qatlamda qolgan neftda erigan gaz miqdori $(Q_0 - Q_N)r$.

Bu holda moddiy balans tenglamasi quyidagi ko'rinish oladi (gaz qalpog'idan gaz chiqarib olinmaslik sharti bilan):

$$\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} + Q_0 r_0 = Q_H r_p + \frac{\delta Q_0 b_0}{V_p} + \frac{(Q_0 - Q_H)(b_0 - b) + Q_H b_0 - (W - \omega)}{V_p} + (Q_0 - Q_H)r. \quad (18.28)$$

Ularni soddalashtirganda quyidagini olamiz

$$Q_0 \left(\frac{\delta b_0 V}{V_0} + r_0 V_p - \delta b_0 - b_0 + b - r V_p \right) = Q_H (r_p V_p - b_0 + b + b_0 - r V_p) - (W - \omega).$$

Hosil bo'lgan ifodaga (18.27) formuladan b qiymatini qo'yib va shunga o'xshash hadlarini ko'paytirib, quyidagini olamiz:

$$Q_0 = \frac{Q_H [b_1 + (r_p - r_0) V_p] - (W - \omega)}{b_1 - b_0 + \frac{\delta b_0}{V_0} (V_p - V_0)}. \quad (18.29)$$

Material balans tenglamasi bo'yicha neft zaxiralarini aniqlashda (18.29) qatlam bosimining o'zgarishi bilan flyuidlarning qayta taqsimlanishida qatnashadigan va faol deb nomlanuvchi neft hisoblab topiladi. Nazariy jihatdan bu neftning hammasini qatlamdan chiqarib olish mumkin.

Sanoat miqyosidagi zaxiralarni chiqarib olish uchun, shuningdek, neft beraolishlik koeffitsientini (η) ham baholash zarur. U holda chiqarib olinadigan (sanoat miqyosidagi) neft zaxiralari quyidagicha topiladi:

Moddiy balans (Q_0) metodi bilan aniqlangan neft zaxiralari hajm metodi (Q) formulasi yordamida hisoblanganlaridan farqli o'laroq neft chiqarishning zamonaviy texnologiyasini qo'llaganda ham uni to'liq chiqarib olishni ta'minlay olmaydi. Olimlardan Leverettaning laboratoriya tadqiqotlari qatlam g'ovaklarida qolgan 20 % neftni (suv va gaz bilan) jinslarning o'tkazuvchanligi nihoyatda kam bo'lganligi sababli amalda chiqarib bo'lmaydi.

Shunday qilib, moddiy balans metodi bo'yicha aniqlanadigan neftning faol zaxirasi (Q_0), hajm metodi formulasi (Q) bilan aniqlanadigan zaxiralar bilan quyidagi o'zaro nisbatga ega: $Q_0 = 0,8Q$.

18.3.2. Neft va gaz dastlab egallagan g'ovak hajmining doimiylik qonuniga asoslangan tenglamani chiqarish

Bu tenglamani chiqarish qatlam sharoitlarida bo'shagan g'ovak hajmini (neft, gaz va suvlarni chiqarib olish hamda neftni kirishishi hisobiga) flyuidlar bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmiga tengligiga (gaz qalpog'ining kengayishi, neftdan gaz ajralishi va qatlamga suv kirishi natijasida) asoslanadi.

Bu holda neft uyumini ishlatishning barcha davrlarida neft qatlamining hajmi o'zgarmas bo'lsada, keyinchalik chekka suvlar bosib kelishi natijasida dastlab neft va gaz bilan band bo'lgan hajmning bir qismi suv bilan egallanishi mumkin. Bunda bog'langan suv ta'siri hisobga olinmaydi, chunki bu suv neft, gaz va chekka suvlarning qayta taqsimlanishida ishtirok etmaydi, deb taxmin qilinadi.

Ayтайлик, qatlamda gaz bilan to'yingan neft bor; uyum ishlatish boshlanishi davrida gaz qalpog'iga ega; uyumni ishlatish jarayonida chekka suvlar siljishi kuzatiladi; gaz qalpog'idani gaz ajratib olinmaydi.

Neft va gaz bilan egallangan qatlam g'ovaklarini dastlabki hajmi quyidagilar yig'indisidan iborat:

1) tarkibida erigan gaz bor neft egallangan qatlam g'ovagi hajmining bir qismi – Q_{0b_0} ;

2) gaz qalpog'idagi erkin gaz bilan egallangan qatlam g'ovagi hajmining bir qismi – $Q_g V_0$;

Demak, qatlam sharoitida neft va gaz bilan band bo'lgan qatlam g'ovagining dastlabki hajmi

$$Q_{0b_0} + Q_g V_0 \text{ ga teng.} \quad (18.30)$$

Qatlamda bosim r_0 dan r gacha pasayganda Q_N hajmdagi neft chiqarib olinganda qatlamga kirib kelgan suv erkin gaz va neft bilan band bo'lgan g'ovaklarning qayta taqsimlanishini ko'rib chiqamiz:

1) Bosimning r_0 dan r gacha pasayishida qatlamda bo'shagan g'ovaklar hajmi quyidagilar yig'indisidan iborat bo'ladi:

a) qatlam sharoitida Q_N hajmdagi neftni qazib olish natijasida bo'shagan hajm – Q_{Nb_0} ;

b) qatlamdagi qoldiq neftning kirishishi natijasida qatlamda bo'shagan hajm – $(Q_0 - Q_N)(b_0 - b)$;

v) Q_N hajmdagi neft qazib olinganda neftda erigan ayrim ortiqcha gaz miqdorini chiqarib olish natijasida bo'shagan hajm. Qazib olingan ortiqcha gazning har bir hajmiy birligi (standart sharoitlarda) r bosimda qatlamda V_R hajmni egallaydi, u holda qatlam sharoitida bo'shagan hajm $Q_N(r_p - r_0)V_p$ ga teng;

g) ma'lum bir hajmdagi suv ω chiqarib olingandan so'ng bo'shagan hajm.

Qatlamda bo'shagan g'ovaklar hajmi kengayayotgan gaz qalpog'idagi erkin gaz, neftdan ajralayotgan gaz va qatlamga kirib kelgan chekka suvlar bilan to'ladi. Agar qatlamga suvning kirib kelishi sust bo'lsa, bo'shagan hajmdagi bosim qatlamdagi bosim r dan kam bo'ladi, u holda qatlamda r bosimni saqlab turish uchun gaz qalpog'iga ma'lum miqdorda g_i (standart sharoitlarda o'lchangan) gaz haydaladi. Agar qo'llanilayotgan tadbir r bosimni ta'minlay olmasa, u holda r bosimni saqlash uchun uyumning chegara oldi qismiga ma'lum miqdorda suv W_i haydaladi.

Yuqorida qayd qilinganlarga ko'ra bosim r_0 dan r gacha pasayganda qatlamda neft, gaz va suvlarning qayta taqsimlanishi va bo'shagan hajmlarni to'ldirish tafsilotlarini ko'rib chiqamiz.

2. Bosim r_0 dan r gacha pasayganda qatlamda band bo'lgan g'ovaklar hajmi quyidagilar yig'indisidan iborat bo'ladi:

a) gaz qalpog'ining erkin gazi kengayishidan egallangan hajm; yuqorida aytilganlarga muvofiq gaz qalpog'idagi dastlabki gaz miqdori standart sharoitlarda $\delta Q_{0b_0}/V_0$ ni tashkil qiladi.

Gaz hajmi birligi (standart sharoitlarda) qatlam sharoitlaridagi r_0 bosimda V_0 hajmni, r bosimda esa V_r hajmni (shunda $V_r > V_0$) egallaydi. SHunday qilib, qatlam

sharoitlarida gaz qalpog'idan ajralib chiqqan erkin gazning kengayishi hisobiga uning qo'shimcha egallagan hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_r V_p - Q_r V_0 = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0) ;$$

b) bosim r_0 dan r gacha pasayganda qatlamda qolgan neftdan ajralib chiqqan erkin gaz egallagan hajm. Qatlam sharoitlarida r bosimda neftdan ajralib chiqqan gaz hajmining har qaysi birligiga (standart sharoitlarda o'lchangan) V_r hajm to'g'ri keladi, u holda qatlam sharoitlarida qatlamda qolgan neftdan ajralib chiqqan erkin gaz egallagan hajm $(Q_0 - Q_N)(r_0 - r_p)V_R$ ni tashkil qiladi;

v) qatlamga kirib kelgan suv egallagan hajm, W ;

g) qatlamga haydalgan suv hajmi W_i (hajm birliklarida). Agar qatlamga kirib kelgan chekka suvlar qabul qilingan o'rtacha qatlam bosimini r uyumda hosil bo'lishini ta'minlay olmasa, u holda suv haydaladi;

d) qatlamga haydalgan gaz hajmi g_i (standart sharoitlarda hajm birliklarida). Agar qatlamga haydalgan suv hajmi W_i uyumda o'rtacha qabul qilingan qatlam bosimi r ning hosil bo'lishini ta'minlay olmasa, u holda gaz haydaladi. Standart sharoitlardagi gazning ma'lum bir hajmi qatlam sharoitlaridagi bosimda V_r hajmni egallaydi, shunga ko'ra qatlamga haydalgan gaz hajmi (standart sharoitlarda o'lchangan) qatlam sharoitlarida $g_i V_r$ hajmni egallaydi.

Bosim r_0 dan r gacha pasayganda qatlamda bo'shagan g'ovaklar hajmi doimiylik qonuniga muvofiq u erkin gaz va suvlar tomonidan egallangan g'ovaklar hajmiga teng bo'lishi kerak.

U holda moddiy balans tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$Q_H b_0 + (Q_0 - Q_H)(b_0 - b) + Q_H(r_p - r_0)V_p + \omega = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0) + (Q_0 - Q_H)(r_0 - r)V_p + W + W_i + g_i V_p . \quad (18.31)$$

Bu tenglamani qayta o'zgartirib va b ni unga teng ifoda $b_1 - (r_0 - r)V_p$ bilan almashtirib quyidagini olamiz:

$$Q_0 b_1 - Q_0 b_0 + \frac{\delta b_0 Q_0}{V_0} (V_p - V_0) = Q_H b_1 - Q_H r_0 V_p + Q_H r_p V_p + W - W_i - g_i V_p$$

yoki tamomila

$$Q_0 = \frac{Q_H [b_1 + (r_p - r_0)V_p] - (W + W_i - \omega) - g_i V_p}{b_1 - b_0 + \frac{\delta b_0}{V_0} (V_p - V_0)} . \quad (18.32)$$

Agar qatlamga suv va gaz haydash zaruriyati bo'lmasa (XV.32) ifoda soddalashtiriladi, chunki tegishli hadlar W_i va $g_i V_r$ nolga aylanadi.

(18.29) tenglamasidan ham bosimi va gaz qalpog'i yo'q kollektorlar uchun foydalanish mumkin:

suv bosimi bo'lmaganda – bu holda sur'atidagi had $(W - \omega) = 0$;

gaz qalpog'i bo'lmaganda – bu holda mahrajdagi had

$$\frac{\delta b_0}{V_0} (V_p - V_0) = 0, \text{ chunki } \delta = 0;$$

suv bosimi va gaz qalpog'i bir vaqtda bo'lmaganda – bu holda yuqorida ko'rsatilgan ikkala had nolga teng va formula juda oddiy ko'rinishda bo'ladi.

Shunday qilib, chiqarilgan tenglamalar neft va gazning balans (boshlang'ich) zaxiralarini aniqlash uchun xizmat qilishi mumkin, ulardan u yoki bu o'rtacha qatlam bosimini saqlash maqsadida qatlamga haydash uchun zarur suv yoki gaz miqdorini aniqlash uchun ham foydalanish mumkin (neftning birlamchi zaxiralarini bilgan holda).

Qator olimlar (R.S.Andriasov, V.M.Dobrinin, I.D.Amelin, V.N.Maydebor va amerikalik olimlar) moddiy balans tenglamasini chiqarishda qo'shimcha parametrlardan ham foydalanadilar. Lekin qo'shimcha parametrlarni kiritish orqali moddiy balans formulasini oydinlashtirishga intilish bilan maqsadga erishib bo'lmaydi, chunki kiritilayotgan yangi parametrlarni aniqlash katta qiyinchiliklarga olib keladi.

Shunday formulalardan bittasida oldin ko'rsatilganlardan tashqari yana quyidagi parametrlardan foydalanilganligini misol tariqasida ko'rsatish mumkin: g'ovaklarni siqiluvchanlik koeffitsienti, bog'langan suvning siqiluvchanlik koeffitsienti, suvga to'yinganlik koeffitsienti, neftning siqiluvchanlik koeffitsienti. Ushbu parametrlar qiymatini aniq topish ancha qiyin. Demak, formulaga bu parametrlarni kiritish qo'shimcha xatolarga olib keladi. Shu sababli neft zaxiralarini hisoblashda (18.29) formuladan qo'shimcha murakkab parametrlarni kiritmasdan foydalanish mumkin.

Chiqarilgan tenglamalardan ayniqsa chekka suvlari siljimaydigan qatlamlar uchun neft zaxiralarini hisoblashda foydalanish qulay hisoblanadi. Suvlarning siljishi kuzatilsa, qatlamga kirgan suv miqdorini (W) aniqlash zarur.

Qatlamga kirib kelayotgan suv hajmini aniqlashning turli metodlari mavjud. Ularning eng oddiysi, neftlikning boshlang'ich va hozirgi chegaralari ma'lum bo'lganda va hisoblash sanasiga uyumli ishlatish boshlangandan beri suvlangan maydon o'lchamini aniqlashga asoslangan metod hisoblanadi.

Bu holda

$$W = F h m \beta - 0,8, \quad (18.33)$$

bunda F – suv bostirilgan maydon, m²; h – maydonning suvlangan qismining foydali o'rtacha qatlam qalinligi, m; m – ochiq g'ovaklilik koeffitsienti; β – neftga to'yinganlik koeffitsienti; 0,8 – neftni chiqarib olish koeffitsienti (zamonaviy texnologiya bilan qazib olishda neft zaxirasining 0,2 qismi zaminda qoladi, deb taxmin qilinadi).

R.Vudst va M.Masket qatlamga kirgan suv hajmini hisoblash uchun to'rtta tenglama tuzdilar: zaxiralar miqdori, qatlamdagi erkin gaz va neft miqdorining o'zaro nisbati, qatlamga kirgan suv (noma'lum qiymat sifatida) miqdori.

Qatlamga kirgan suvlarni hisoblashda A.F.Van Everdingen va V.Xerst (1949)lar taklif etgan metod eng qoniqarli natijalar beradi. Lekin bu metod hajm metodi

formulasidagi ayrim parametrlar qiymatini bilishni taqazo etadi. Masalan, neftning boshlang'ich balans zaxiralari va h.k.lar.

Qatlama kirgan suvni aniqlashda (18.33) tenglamasidan foydalanish osonroq, uni echish uchun neft zaxiralari (Q_0) hajm metodi bilan aniqlanadi, dinamik parametrlar – r , r_0 , b_1 , b_0 , b , V_p , V_0 lar esa tuzilgan izobara xaritalari yordamida hisoblangan o'rtacha qatlam bosimi bo'yicha aniqlanadi. W_i va $g_i V_r$ parametrlari shu holda nolga tenglashtiriladi. Qatlama kirgan suv miqdorini yanada aniqroq hisoblash uchun bunday hisoblashlarni ko'p marotaba qaytarish lozim.

Shuni ta'kidlash lozimki, uyumni ishlatishning dastlabki bosqichida moddiy balans metodidan foydalanish yaramaydi, chunki hamma parametrlar shu sababli qatlam ozmi-ko'pmi etarli darajada depressiya hosil bo'lgandan (biror bir miqdorda neft yoki gaz qazib chiqarilgandan) so'nggina parametrlarning o'zgarish dinamikasini o'rganish uchun kuzatuv ishlari olib borish mumkin.

18.4. NEFT-GAZLI QATLAMLARDAGI HAR XIL ENERGIYA TURLARINING SAMARADORLIGINI HISOBLASH

Neft-gazli qatlama ta'sir qiluvchi energiya turlarini va uning tutgan o'rnini o'rganish qatlamni ishlatish sistemasini amalga oshirish va tahlil qilishda katta ahamiyat kasb etadi.

Har xil turdagi energiyani aniqlash va ularning mahsuldorligini hisoblashni moddiy balans formulasi (18.31) yordamida bajarish mumkin [(7.7), (7.8), (7.10) formulalarga va 7- bobning 1 va 2 paragraflariga ham qarang]; bunda $W_i=0$, $g_i V_p=0$:

$$Q_H b_0 + \omega + Q_H (r_p - r_0) V_p + Q_0 - Q_H (b_0 - b) = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0) + (Q_0 - Q_H) (r_0 - r) V_p + \omega.$$

Moddiy balans formulasi boshlang'ich gaz qalpog'iga ega va suv bosimi ta'sirida bo'lgan neft uyumlari uchun chiqarilgan (ya'ni, uchta asosiy energiya turlari: suv bosimi, gaz qalpog'i bosimi va neftda erigan gaz energiyasi bor bo'lgan universal holat ko'riladi).

Ushbu formuladan shu narsa kelib chiqadiki, qatlamni ishlatishning boshlang'ich bosqichida neft bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmi va energiyaning barcha turlari ta'siri hisobiga neftdan bo'shagan g'ovaklarning hajmi quyidagi tenglik yordamida aniqlanadi:

$$Q_H b_0 + \omega + Q_N (r_p - r_0) V_p + (Q_0 - Q_N) (b_0 - b) \text{ uni soddalashtirgandan so'ng}$$

$$Q_0 (b_0 - b) + Q_N (b + r_p V_p - r_0 V_r) + \omega \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Neftni g'ovakdan siqib chiqarishda qatnashadigan energiya turlarining hissasi quyidagi o'zaro nisbat bo'yicha hisoblanishi mumkin.

I. Neftni siqib chiqarishda gaz qalpog'idagi erkin gazni I_r qatnashish hissasi:

1) gaz qalpog'idan gaz chiqarib olinmaganda:

$$I_r = \frac{\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0)}{Q_0 (b_0 - b) + Q_H (b + r_p V_p - r_0 V_r) + \omega}; \quad (18.34)$$

2) gaz qalpog'idan Q_2' hajmli gaz (standart sharoitlarda) qazib chiqarishda (18.34) formula suratidagi ifoda quyidagicha bo'ladi

$$\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} [V_p - V_0] - Q_2' V_0 ;$$

3) qatlamga g_i hajmli gaz (standart sharoitlarda) haydalganda (18.34) formula suratidagi ifoda quyidagi ko'rinish oladi

$$\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} [V_p - V_0] - g_i V_p .$$

II. Neftni siqib chiqarishda suv bosimini I_b qatnashish hissasi

$$I_b = \frac{W - \omega - W_i}{Q_0(b_0 - b) + Q_H(b + r_p V_p - r_0 V_0) + \omega} , \quad (18.35)$$

bu bunda ω – suv qazib chiqarish (agar u bajarilgan bo'lsa), m^3 ; W_i – haydalgan suv hajmi (agar u bajarilgan bo'lsa), m^3 .

III. Neftni siqib chiqarishda neftda erigan gaz $I_{e.g}$ ning qatnashish hissasi

$$I_{e.g} = \frac{(Q_0 - Q_H)(r_0 - r)V_p}{Q_0(b_0 - b) + Q_H(b + r_p V_p - r_0 V_0) + \omega} . \quad (18.36)$$

IV. Neftni siqib chiqarishda tarang energiyaning I_T qatnashish hissasi [(8.17) va (8.18) ga qarang]

$$I_T = \frac{(m\beta_{\text{ж}} + \beta_n)V\Delta V}{Q_0(b_0 - b) + Q_H(b + r_p V_p - r_0 V_0) + \omega} . \quad (18.37)$$

Qatlamdan neftni siqib chiqarishda u yoki bu energiya turini qatnashish hissasini hisoblashda neftning boshlang'ich geologik (balansli) zaxirasini hajm metodi formulasidan foydalanib aniqlash kerak. Chunki, Leveretta va boshqa olimlarning laboratoriya izlanishlari ma'lumotlariga ko'ra, qatlam g'ovagida qolgan neft boshqa flyuidlar (suv va gaz) bilan birga 20% miqdorda bo'ladi. Qatlamning neft o'tkazuvchanligi nihoyatda kam bo'lganligi sababli neftning bu qismi qatlam bo'yicha taqsimlanmaydi. U holda energiyaning u yoki bu turi ta'sirini hisoblash uchun hajm formulasi bo'yicha aniqlangan neftning balans zaxirasini 0,8 koeffitsientga ko'paytirish kerak (moddiy balans formulasi yordamida qatlam bo'yicha neftning qayta taqsimlanishida qatnashadigan «faol» neft hisoblanadi). Demak,

$$Q_0 = 0,8Q_b \text{ bo'ladi.}$$

18.5. UYUMLARNI RAZVEDKA QILINGANLIK DARAJASI VA REJIMIGA KO'RA NEFT ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARINI TANLASH

Turli geologik sharoitlar neft va gaz zaxiralarini hisoblashda u yoki bu metodlarni yanada muvaffaqiyatli qo'llash imkonini oldindan belgilab beradi. Odatda platformalarda joylashgan uyumlardagi zaxiralar faqat hajmiy metod yordamida, geosinklinallarda joylashganlari esa hajmiy va statistik metodlar yordamida hisoblanadi.

Zaxiralarni rasmiy hisoblashlarda moddiy balans metodi deyarli qo'llanilmaydi.

MDHdagi konlarning ko'pchiligida qatlamga ta'sir etish metodi qo'llanilishi munosabati bilan hajm metodidan keng foydalaniladi, bu o'z navbatida statistik metodlardan foydalanishni cheklaydi.

Zaxiralarni hisoblash metodlarini tanlashda uyumni ishlatish rejimi va uning razvedka qilinganlik darajasi eng muhim omillarga kiradi. Uyunning ishlatish rejimiga ko'ra quyidagilarni inobatga olish zarur:

- 1) samarali suv bosimli rejimda faqat hajmiy metod qo'llanilishi mumkin;
- 2) nosamarali suv bosimli rejimda va uni erigan gaz rejimi bilan birgalikdagi ta'sirida (qatlam bosimi qiymati neftni gaz bilan to'yinish bosimi qiymatidan past bo'lganda) hajmiy metoddan tashqari moddiy balans va statistik metodlarni ham qo'llash mumkin;
- 3) gaz qalpog'i va erigan gaz rejimlarida barcha uchta metodlarni qo'llash mumkin;
- 4) gravitatsion rejimda faqat hajmiy metodni qo'llash mumkin (yana hajmiy metodning hajmiy-og'irlik varianti ham qulay).

Shunday qilib, hajmiy metod (uning variantlari bilan) har xil rejimlarda universal hisoblanadi. Lekin qatlamning fatsial o'zgaruvchanligi sezilarli darajada bo'lib, uning o'rtacha qalinligi, g'ovakliligi va boshqa parametrlarining qiymatini aniqlash murakkab bo'lganda hajmiy metodni qo'llash qiyin bo'ladi. Bunday sharoitlar ko'pincha erigan gaz rejimidagi uyumlar uchun xos; bu holda mavjud ma'lumotlarga asoslanib statistik metoddan yoki zaxiralarni hisoblashda qatlam hajmi va tegishli parametrlarni bilishni talab qilmaydigan moddiy balans metodlaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunday holda moddiy balans metodini qo'llash imkoniyati, jinslarning fatsial o'zgaruvchanligi va unga bog'liq holda qatlam bosimining notekis taqsimlanishi hamda qatlam bo'yicha uni ishlatishning bir xil sharoitlarini yaratishning qiyinligi bilan chegaralanadi. Demak, faqat statistik metod, uning kamchiliklariga qaramay, eng samaralidir.

Samarali suv bosimli rejimda statistik metodni yuqorida qayd etilganidek qo'llab bo'lmaydi, chunki qatlam bosimini muntazam pasayishidan oldingi va keyingi debitlar qiymatining bog'liqligi kuzatilmaydi, bog'liqlik ko'proq kundalik suyuqlik chiqarib olish miqdoriga bog'liq. Bu holda moddiy balans metodini ham qo'llab bo'lmaydi, chunki quyidagi formulada

$$Q_0 = \frac{Q_H[b_1 + (r_p - r_0)V_p] - (W - \omega)}{b_1 - b_0}$$

$r_p - r_0 = 0$; $b_1 = b_0$; $Q_{Nb1} = W - \omega$, bo'lganligi sababli neft zaxiralarini hisoblash noaniq echimga olib keladi.

Neft zaxiralarini hisoblash metodlari uyumlarni razvedka qilinganlik darajasiga (zaxiralar toifasiga) ko'ra tanlanadi.

Zaxiralarni hajmiy metod bilan hisoblash neft uyumining razvedka qilinganligini har qanday bosqichida qo'llanilishi mumkin. Gaz bosimli yoki erigan gaz rejimli neft uyumlari uchun qo'llaniladigan statistik metod quyidagi hollarda ishlatiladi, agar:

a) bir qancha quduqlarning kamida bir yilda ishlatilganligi haqidagi ma'lumotlar bo'lganda;

b) uyumlarni ishlatish sxemasi tanlangan va quduqlarni yillar davomida ishga tushirish sur'atlari belgilanganda;

v) uyumni ishlatish rejimi, qatlam bosimlari va suvlilik chegarasini siljish dinamikasi haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lganda.

Neft zaxiralarini moddiy balans metodi bilan hisoblaganda quyidagilarga ega bo'lish zarur:

a) neftda gazni eruvchanligi haqidagi laboratoriya tekshiruvlari va shu munosabat bilan qatlam sharoitlaridagi va turli bosimlardagi neft hajmining o'zgarishi haqidagi ma'lumotlar;

b) turli bosimlarda uglevodorod gazlarining hajmi o'zgarishini ideal gazlar qonunidan farqlanishi haqidagi ma'lumotlar;

v) gazlilik va neftlilik chegaralari hamda o'rtacha gaz omili haqidagi ma'lumotlar;

g) qatlamni ishlatish boshlanishidan hisoblash sanasigacha chiqarib olingan neft, gaz va suvlarning miqdori haqidagi ma'lumotlar (jami va oylar bo'yicha);

d) qatlamni ishlatish rejimi va qatlam bosimini o'zgarish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar hamda izobar xaritalarini tuzish uchun barcha dastlabki ma'lumotlar bo'lganda.

**GAZ VA GAZ KONDENSATI KONLARIDAGI GAZ VA KONDENSAT
ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI**

Yer qobig'ida tabiiy gazlar erkin gaz to'plamlari, neftda erigan, suvda erigan va toshko'mir qatlamlariga yutilgan (gidrat holatdagi gazlar ko'rib chiqilmaydi) tarzida uchraydilar. Ulardan oldingi ikki guruhi eng muhim sanoat ahamiyatiga molikdir.

Yerosti suvlarida erigan gazlar miqdori kam bo'lsada, ularning mutlaq zaxiralari katta bo'ladi, lekin shunga qaramay ulardan hech qayerda deyarli foydalanilmaydi. Toshko'mir qatlamlaridagi gazlarni faqat 1975-80 yillarga kelib qazib ola boshladilar. Bunday konlardan foydalanish usullari o'ziga xos va murakkab bo'lganidan ularni ishlatish chegaralangan.

Toza gaz va gaz kondensati konlaridagi, gaz qalpog'idagi va neft konlaridagi neftda erigan (yo'lakay) gazlarning joylashish sharoiti va zaxiralari turlicha bo'lganligi sababli ularning zaxiralari alohida-alohida o'rganilishi va hisoblanishi kerak.

Tabiiy gazlar turli uglevodorodlar aralashmasidan iborat bo'lib, yonuvchi gazlar ularning asosiy va eng qimmatbaho tarkibiy qismi hisoblanadi; tabiiy gazlarda ko'pincha uchraydigan geliy ham sanoat ahamiyatiga ega; azot va karbonat kislota ballast (ortiqcha narsa) hisoblanib, ularning gaz tarkibida yuqori miqdorda bo'lishi gazning kaloriyaliligini, demak, tabiiy gazning bahosini pasaytiradi; vodorod sulfid o'zining zaharliligi va yuqori korroziyalı xususiyatiga ko'ra zararli aralashma hisoblanadi; argon yer qa'ining ushbu uchastkasining tabiiy gazlar bilan boyiganlik darajasini ko'rsatuvchi eng muhim kimyoviy indikator vazifasini o'taydi.

Yonuvchi gazlarning zichligi, siqiluvchanligi, issiqlik chiqarish qobiliyati hamda ulardan sanoat miqyosida foydalanish imkoniyati ularni hosil qiluvchi uglevodorodlar tarkibiga bog'liq.

Tabiiy gazlarga davlat standartlari (GOST) o'rnatilmagan, shuning uchun ularni tavsiflaganda metan, og'ir uglevodorodlar, vodorod sulfidi, karbonat kislota, azot, argon va geliy gazlarining miqdori (hajmiy foizlarda) ko'rsatilgan kimyoviy tarkibini berish zarur. Shuningdek, gaz zichligi va uning issiqlik chiqarish qobiliyati ham ko'rsatiladi. Tarkibida katta miqdorda og'ir uglevodorodlari bo'lgan 1m^3 gazda mavjud bo'lgan benzin miqdori (grammda), gaz kondensati konlari uchun esa, 1m^3 gazdagi kondensat miqdori (grammda) haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatish zarur. Neft va gaz konlaridagi gazning sanoat ahamiyatiga molikligi ularning sanoat miqyosidagi tavsifiga, konni ishlatishning iqtisodiy sharoitlariga bog'liq bo'lib O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan hamda «O'zbekneftgaz» MXK tavsiyasiga binoan o'rnatiladi.

Gazning zichligining kamligi va harakatchanligining yuqoriligi uning qatlamda o'ziga xos joylashishini belgilab, g'ovaklarning bo'sh qismini to'la egallashini ta'minlaydi. Gazning bunday xususiyatlari u qatlamda suv bilan birga harakatlanganida g'ovakli jinslarning eng yuqori qismlarini to'ldirish imkonini beradi, shuning uchun gaz-suv tutash yuzasi, odatda gorizontol holatda bo'ladi. SHuning uchun gaz uyumining chegarasi odatda uyum joylashgan struktura

izogipsiga to'g'ri keladi. Gazlar joylashishining bunday o'ziga xos xususiyati uyum chegarasini (mahsulдор qatlam strukturasi ma'lum bo'lganda) va kam sonli quduqlar burg'ilanganda gaz-suv tutash yuzasi holatini belgilashga imkon beradi. Gaz uyumining chegaralari va gaz-suv tutash yuzasi holati haqida olingan ma'lumotlar gaz uyumi hajmini hisoblashni osonlashtiradi.

Ko'pincha gaz uyumidagi gaz chekka yoki qatlam osti suvlarining u yoki bu bosimi ostida bo'ladi. Lekin ko'pincha suv bosimi sust bo'ladi, bunday hollarda gaz uyumini ishlatish jarayonida uning hajmi deyarli o'zgarmaydi. Suv faol bo'lishi ham mumkin, shunga ko'ra gaz uyumini ishlatish jarayonida gazlilik chegarasining (chekka suvlar mavjud bo'lganda) yoki gaz-suv tutash yuzasining (qatlam osti suvlari mavjud bo'lganda) siljiishi sodir bo'ladi.

Gaz uyumidagi bosim ko'pincha bosimli suvlarning tazyiqidan paydo bo'ladi va uning miqdori shu bosim qiymati bilan aniqlanadi. Gaz qalpog'i chegarasida joylashgan quduqdagi bosimni va gaz-suv tutash yuzasi chegarasidan tashqarida joylashgan quduqdagi suv bosimini bilgan holda gaz-suv tutash yuzasi holatini (8.8) formula yordamida osongina aniqlash mumkin.

Shunday qilib, neftdan farqli o'laroq, gaz uchun uning engilligi va tez harakatchanligi tufayli nisbatan kam sonli kuzatuvlar yordamida zaxiralarni hisoblash uchun zarur bo'lgan bir qator muhim ko'rsatkichlarni aniqlash mumkin.

Lekin geologik-izlov ishlari ma'lumotlari va dala kuzatuvlari bo'yicha gaz konlari borligini oldindan aytib berishning hozircha iloji yo'q. Ishonchli ma'lumotlar to'plangan ayrim hollarda gaz-neft koni borligini taxmin qilish mumkin, lekin gaz koni mavjudligini ajratib ko'rsatish ehtimoldan uzoqdir. Agar gaz to'planishiga qulay strukturalar avvalroq topilgan strukturalarga asoslanib baholanadigan bo'lsa, u holda gazliliigi belgilangan provintsiyalarda bir nechta gaz uyumlari mavjudligini taxmin qilish mumkin.

Hattoki, gazning tabiiy holda yer yuzasiga chiqib turgan joylari mavjudligi ham zaminda sanoat ahamiyatiga molik gaz koni borligini isbotlovchi aniq ma'lumot vazifasini hardoim ham o'tay olmaydi. Ko'pgina hollarda gaz chiqib turgan bunday joylar sanoat miqyosidagi uyumlar bilan bog'liq bo'lmagan gaz oqimlari siljiyotgan qatlamlar bo'lishi mumkin. Lekin ular ko'pincha gaz-neft konlarining darakchilari bo'lib xizmat qiladi.

Gosinklinal oblastlarda, ayniqsa kesimning yuqori intervallarida toza neft uyumlari ko'p uchraydi; toza gaz uyumlari hamda neft-gaz uyumlari esa 1000-1500 m intervallarda namoyon bo'la boshlaydi. Toza gaz uyumlari ko'pincha 1500-2000 m intervallarda, gaz kondensati uyumlari esa 2500-3000 m intervallarda ko'proq uchraydi.

Platforma oblastlarida esa boshqacha manzara kuzatiladi, chunonchi: kesimning yuqori intervallarida gaz uyumlari ko'proq uchraydi; 1000-1500 m intervallardan boshlab esa neft uyumlari ko'proq bo'lib, undan ham chuqurroqda gaz uyumlariga nisbatan ularning soni yanada ortib ketadi. Gaz kondensati uyumlari ayrim hollarda 1000-1500 m intervalda paydo bo'ladi, 2000-2500 va 2500-3000 m chuqurlikda esa ularning soni yanada ortadi. Masalan, O'zbekistondagi Ko'kdumaloq konida gaz kondensati rif majmuasi (yuqori yura davri karbonat formatsiyasi) kesimida

an'anaviy XV-NR (rif usti, 2830-2930 m intervalda ochilgan), XV-P (rif, 2930-3070 m), XV-PR (rif osti, 3110-3200 m) gorizontlarida ochilgan. Gaz kondensati uyumida qatlam bosimi 57,3-56,2 MPa, temperatura 110⁰S. Qayd qilingan taxminiy qonuniyatlar gaz uyumlarini izlashda muhim hisoblanadi.

Geologik va geofizik tadqiqotlar asosida istiqbolli uchastkalarni ajratish va razvedka burg'ilashi uchun qulay strukturalarni belgilash mumkin; ular chuqurlikda toza gaz, gaz kondensati yoki gaz-neft koni borligi haqidagi masalaga oydinlik kiritishi mumkin.

Metodik jihatdan to'g'ri tashkil qilingan geologik s'yomka, geofizik tadqiqotlar va burg'ilash ishlari bir-birini to'ldiradi va gaz konining geologik tuzilishini to'la va aniq yoritishga, gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash uchun gaz yoki gaz kondensati uyumining kerakli tavsiflarini olishga imkon beradi.

Magistral gazuzatgich korxonalarini loyihalashda hisoblangan gaz zaxiralari asos qilib olinadi, shu sababli ularni hisoblash yo'riqnomalar talablariga rioya qilgan holda bajariladi.

19.1. ERKIN GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASHNING HAJMIY METODLARI

Erkin gaz zaxiralarini hisoblashning asosiy metodlariga hajmiy va bosimning pasayishi metodlari kiradi.

Zaxiralarni hajmiy metod bilan hisoblash kollektordagi gazning dastlabki miqdorini ifodalovchi va gaz konini tavsiflovchi geologik, fizik va kimyoviy xususiyatlarni o'rganish asosida bajariladi.

Lekin gaz zaxiralarini hisoblash uchun qatlamning kollektorlik xususiyatlarini, unda gazning taqsimlanishi va uyum chegaralarini o'rganishdan tashqari, gazning fizik xususiyatlarini, bosim va temperaturaning o'zgarishi jarayonida gazda yuzaga keladigan o'zgarishlarni hamda qatlam bosimi va temperaturasini, gazning kimyoviy tarkibini va uni tashkil qiluvchi ayrim komponentlarning foiz miqdorini aniqlash zarur bo'ladi.

Toza gaz konlari bo'yicha qayd qilingan ma'lumotlarni to'plash uqadar qiyin emas, chunki gaz tarkibi, odatda, bir xil va doimiy bo'ladi. Gazning kimyoviy tarkibining va komponentlarining foiz miqdorini o'rganish esa uyumda yuzaga keladigan sust va doimiy o'zgarishlar tufayli murakkablashadi.

Masalan, suv bilan to'shalgan, tarkibida erigan SO₂ va N₂S bo'lgan gaz uyumlarida bosim pasayishidan, suvda oson eriydigan SO₂ va N₂S eritmadan ajralib chiqadi va gaz shu komponentlar bilan boyiydi. Gazning kimyoviy tarkibining o'zgarishi, shuningdek, gaz-neftli uyumlarning gaz qalpog'ida ham sodir bo'ladi. Bunday uyumlardan foydalanishda va qatlam bosimining pasayishida gaz qalpog'idagi gaz neftdan ajralib chiqqan og'ir uglevodorodlar bilan boyishi mumkin.

Gaz zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblash o'zining soddaligi tufayli keng qo'llaniladi, chunki hisoblash uchun zarur bo'lgan parametrlarni gaz uyumini sinov ishlatish jarayonida olish mumkin.

Gaz zaxiralarini hisoblash uchun hajmiy formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$V = F h m f (r \alpha - r_0 \alpha_0) \beta_g \eta_g, \quad (19.1)$$

bunda V – hisoblash sanasiga chiqarib olinadigan (sanoat miqyosida) gaz zaxirasi, m^3 ; F — mahsulдор gazlilik chegarasidagi maydon, m^2 ; h - gazli qatlam g'ovakli qismining qalinligi, m ; m - g'ovaklilik koeffitsienti; r – hisoblash sanasiga gaz uyumidagi o'rtacha mutlaq bosim, MPa; r_0 – sanoat miqyosidagi gaz zaxiralari chiqarib olingandan so'ng va quduq og'zidagi mutlaq bosim 0,1 MPa ga teng bo'lib, barqarorlashgandan so'nggi o'rtacha qoldiq mutlaq (yakuniy) bosim,

$$P_o = P_{atm} e^{1293 \cdot 10^{-9} H \rho_g};$$

α va α_0 - uglevodorodli gazlarni Boyle-Mariott qonunidan og'ishiga ρ va ρ_0 bosimlar uchun tegishli tuzatishlar; f - gaz hajmini standart temperaturaga keltirish uchun temperaturaga tuzatish

$$f = \frac{T + t_{st}}{T + t_{pl}}; \quad (19.2)$$

($t_{st}=20^\circ S$, $T=273^\circ S$); β_g - bog'liq suv miqdori hisobga olingandagi gazga to'yinganlik koeffitsienti; η_g - gaz bera olish koeffitsienti.

Gaz quduqlaridagi qatlam bosimi quduq og'zidagi (vaqtincha ularning yopiqligida) bosim asosida (8.4) yoki (8.5) formula bo'yicha gaz ustunining og'irlik kuchini hisobga olib aniqlanadi.

Uyumdagi qoldiq bosim r_k quduq og'zidagi bosim $r=0,1$ MPa (sanoat miqyosidagi gaz zaxiralari chiqarib olgandan so'ng) (8.5) formula bilan aniqlanadi. Odatda gazning tarkibi va yotish chuqurligiga ko'ra r_0 qiymati 0,1-0,3 MPa oraliqda o'zgaradi. Demak, suv bosimli rejimda qatlamdagi qoldiq bosimni r_0 hisobga olish maqsadga muvofiq emas, bunday holatda (19.1) formuladagi r_0 ni nolga teng deb qabul qilish kerak.

Gazlilik maydoni, qatlam g'ovakli qismining o'rtacha qalinligi va g'ovaklilikning o'rtacha koeffitsienti qiymati neft zaxiralari hajmiy metod bilan hisoblashdagi kabi aniqlanadi. Faqat shuni e'tiborga olish kerakki, gaz-suv tutash yuzasi odatda gorizontal holatda bo'lib, uning usti va tagidagi chegarasi gazli qatlarning yer osti reliefi izogipslariga to'g'ri keladi.

Uglevodorod gazlarining ideal gazlar qonunlaridan og'ishi gaz aralashmalaridagi ayrim komponentlarning og'ishi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha aniqlanishi mumkin. Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, gazning molekulyar massasi qancha yuqori bo'lsa, og'ishi ham shuncha katta bo'ladi, temperatura ortganda ular kamayadi.

Tabiiy gazning tarkibiy qismlarini $15^\circ S$ da 0,1 MPa mutlaq bosimga og'ishi 19.1-jadvalda keltirilgan.

Ma'lumotlarni $20^\circ S$ ga qayta hisoblashda ma'no yo'q, chunki og'ishlar qiymati uncha katta bo'lmay $20^\circ S$ ga qayta hisoblaganda, hatto bosimning 6-18 MPa oraliqidagi eng katta og'ish qiymati 2% dan ortmaydi.

Uglevodorod gazi komponentlari	15 ⁰ Sdagi 0,1 MPa ga og'ishi
Metan	0,0022176
Etan	0,0088128
Propan	0,0186192
Karbonat angidrid gazi	0,0065520
Azot	0,0001008
Havo	0,0004896

Izoh. MDH da standart temperatura sifatida 20°S qabul qilingan bo'lsa ham, keltirilgan ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

Keltirilgan ma'lumotlarga muvofiq gaz aralashmasining 0,1 Mpa ga og'ishini har qaysi tarkibiy qismning og'ish qiymatini aralashmadagi gazning tarkibiy qismining tegishli miqdoriga ko'paytirish va bu ko'paytmalarni jamlash orqali hisoblash mumkin. Agar aralashmada og'ir uglevodorodlar bor bo'lsa, bunday hisoblashlarda bosimning u yoki bu qiymatiga to'g'ri keladigan har xil taxminiy ma'lumotlar olinadi va ular aralashmaning haqiqiy og'ish qiymatidan keskin farqlanadi. Masalan, azotning Boyl-Mariott qonunidan og'ishi shunchalik kamki, odatda u e'tiborga olinmaydi.

15°C temperaturadagi tabiiy gazni Boyl-Mariott qonunidan og'ishini aniqlash uchun quyidagi ifodadan ham foydalaniladi

$$n = \frac{2,26p(m + 4e + 8d + 3c + 5,5s + 0,22l)}{1000}, \quad (19.3)$$

bunda n – og'ish, %; r – manometrdan olingan mutlaq bosim, MPa; tabiiy gazdagi miqdori, % da: m - metan, e - etan, d – propan, s - karbonat kislotalar, vodorod sulfidi, l – havo.

Gazning n qiymatini komponentli tarkibi tavsifi bo'yicha hisoblab, α tuzatish hajmiy formulaga kiritiladi:

$$\alpha = 1 + \frac{n}{100}. \quad (19.4)$$

Qayd qilinganidek, og'ir uglevodorodlar miqdori yuqori va mutlaq bosim qiymati 10 MPa dan katta bo'lsa, formula yordamida hisoblab topiladigan og'ishlar miqdori haqiqiysidan ancha farq qiladi; u holda keltirilgan formuladan foydalanish yaxshi natija bermaydi, shu sababli gazning siqilishini laboratoriyada tajriba yo'li bilan aniqlash tavsiya etiladi.

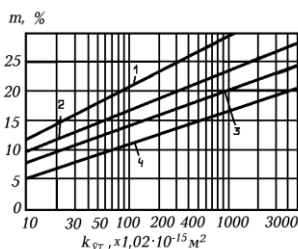
Gazga to'yinganlik koeffitsientini β_g aniqlash uchun 19.1-rasmda keltirilgan grafikdan foydalanish mumkin; bu grafik gazga to'yinganlik koeffitsienti qiymatini bog'liq suv miqdorini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradi. Ushbu grafik

laboratoriya tadqiqotlarining muayyan ma'lumotlari yo'qligida taxminiy hisoblashlar uchun qo'llaniladi.

Gaz zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblashda gaz bera olish ko'effitsientini asoslash eng murakkab ishlardan biri hisoblanadi, chunki bu masala etarlicha o'rganilmagan.

Chet ellik olimlarning bu masalaga bag'ishlangan ishlarida faqatgina ayrim umumiy tartibdagi mulohazalar mavjud, gaz konlarining gaz bera olish qiymatiga turli omillarning ta'siri haqidagi aniq ma'lumotlar uchramaydi. CHet el olimlari ishlarida keltiriladigan gaz zaxiralarini hisoblashning hajmiy metodining barcha formulalarida, odatda gaz bera olish ko'effitsientini tavsiflovchi parametr yo'q bo'lib, undan foydalanilmaydi; faqat ilova qilingan matnda hisoblangan zaxiralarning u yoki bu miqdorda chiqarib olish (hech qanday asoslamasdan) imkoniyatlari qayd qilinadi. Bundan tashqari, formulalarda qoldiq bosim qiymati tushirib qoldiriladi, garchi gaz zaxiralarini amalda hisoblashda bu qiymat har doim hisobga olinsa ham.

Ayrim mualliflar gaz konlari uchun gaz bera olish ko'effitsienti qiymatini 0,5-0,95 chegarasida keltiradilar, lekin shu o'rinda bu qiymatga u yoki bu omillar ta'sirini aniq ko'rsatmaydilar.



19.1-rasm. Foydali g'ovaklilik m (qoldiq suvni hisobga olgan holda) bilan mutlaq o'tkazuvshanlikning K_{OT} o'zaro bog'liqligi. (A.A.Xanin bo'yisha) Alevrolitlar: 1 – mayda alevritli fraksiya; 2 – yirik alevritli fraksiya; qumtoshlar: 3 – mayda zarrali, 4 – o'rta va yirik zarrali

AQSHning 49 ta gaz koni bo'yicha olib borilgan tahlillar (ularning 22 tasini ishlatish yakuniga etgan) shuni ko'rsatdiki, gaz zaxirasi 1,5-2 mlrd.m³dan ko'p bo'lgan konlarda ulardan foydalanish to'xtatilganda hisoblangan gaz bera olish ko'effitsienti qiymati 0,9-0,99 ga teng bo'lgan, zaxiralari kam bo'lgan konlarda esa bu miqdor 0,66-0,80 chegarasida o'zgarib turgan. Ishlatilishi yakuniga etgan 22 ta kon bo'yicha hisoblangan gaz bera olish ko'effitsientining o'rtacha arifmetik qiymati 0,87 ga teng. Demak, dastlabki gaz zaxiralardan o'rtacha gaz yo'qolishi 0,13 (jumladan, quduq og'zidagi qiymati 0,1 MPa ga teng, deb qabul qilingan qoldiq bosim hisobiga o'rtacha gaz yo'qolishi o'rtacha 0,02 atrofida).

MDHda Sankt-Peterburg gaz konining ishlatish ma'lumotlari bo'yicha gaz bera olish ko'effitsienti 0,84 ga, Kanevskiy konida esa 0,81-0,82 ga teng bo'lgan. O'zbekiston Respublikasida Buxoro-Xiva neft-gaz regionidagi Sho'rtan, Gazli, Olon, Zevarda, Qultog' va b. konlardagi gaz bera olish ko'effitsientining o'rtacha arifmetik qiymati 0,854 ga teng.

Gaz bera olish ko'effitsientiga qoldiq bosim qiymati anchagina ta'sir qiladi. Odatda yirik gaz konlari uchun quduq og'zidagi qoldiq bosim 0,1 MPa, deb qabul qilinadi, shunga ko'ra yirik konlar bo'yicha gaz bera olishni yuqoriroq ko'effitsientiga erishiladi.

MDH da gaz zaxiralarini hisoblashda, chiqarib olinishi mumkin bo'lgan barcha zaxiralar hisobga olinadi, shuning uchun ham qoldiq bosim qiymati foydalanish quduqlari og'zidagi yakuniy bosim 0,1 MPa qiymatdan kelib chiqqan holda belgilanadi.

Gaz zaxiralarini hisoblashda qoldiq bosimni hisobga olishdan tashqari geologik zaxiralardan chiqarib olinadigan gaz miqdorini aniqlash ham muhim hisoblanadi, shunga ko'ra gaz bera olish koeffitsienti ham aniqlanadi. Eng ko'p tarqalgan gaz rejimli uyumlarda gaz bera olish koeffitsienti qiymati 0,90-0,95 ga teng bo'ladi.

Suv bosimli rejimda ishlatilayotgan gaz konlarining gaz uyumlarida balans chiqarib olinadigan gaz zaxiralari hajmi qoldiq bosimni hisobga olmasdan aniqlanadi. Lekin kondan foydalanish yakuniga etganda chekka suvlarning bosimi etarli bo'lmaganligi va gaz uyumining hamma qismi suvlanmaganligi sababli zaxiralar hajmini aniqlashda qoldiq bosimni hisobga olish zarur bo'ladi.

Ayrim tadqiqotchilarning fikricha, suv bosimli rejimdagi uyumlarda gaz zaxiralarini hisoblashda, qatlamning gaz va suyuqlik bera olish koeffitsientini kiritish zarurdir. Bu koeffitsientlar miqdori uyumning tuzilishiga, kollektorlik xususiyatlarining o'zgarishiga, gaz va suvlarni o'zidan nisbiy o'tkazishiga, gaz bilan to'yinish darajasiga va h.k.larga bog'liq.

Gaz bosimli rejimda gaz bera olish koeffitsienti qiymatini aniqlash muhim. Laboratoriyada turli tipdagi kollektorlarda gazni suv bilan siqib chiqarish tajribalari asosan tabiiy va qisman sun'iy qumtosh va ohaktosh kern namunalarida amalga oshirilgan va ma'lum bir natijalar olingan. Olingan ma'lumotlarga ko'ra gazni suv bilan siqib chiqarishda kollektorlarda ko'p miqdorda gaz qolishi aniqlangan, ular hajmi kollektor g'ovaklari bo'shlig'ining 16 dan 50% gacha bo'lgan hajmini egallaydi. Masalan, bo'shoq qumlarda gazni suv siqib chiqargandan so'ng qoldiq gazga to'yinganlik 16%ga teng bo'lgan; zich qumtoshlarda u 25-50% ga, ohaktoshlarda esa 50% ga etgan. Gazning qovushqoqligi, zichligi va siqib chiqaruvchi suyuqliklarning sirt tarangligi qoldiq gazga to'yinish qiymatiga ta'sir etmaydi, qatlam sharoitlari esa (temperatura, bosim, siqib chiqarish tezligi va bog'liq suv miqdori) juda ham kam ta'sir qiladi.

AQShning Texas shtatidagi Vest-Bomont va Luizianadagi Leyksayd konlarida qoldiq gazga to'yinganlik qiymatlari hisoblangan. Qoldiq gazga to'yinganlik kern va elektr karotaj ma'lumotlari asosida ikkita quduqda gaz-suv tutash yuzasining siljishini o'rganish orqali strukturaning suvlangan qismida aniqlagan. Kern tahlili bo'yicha topilgan qoldiq gazga to'yinganlik g'ovakligi 31-32,9% bo'lgan qumtoshlar 16,7 dan 18,5 % gacha, elektr karotaj ma'lumotlari bo'yicha esa 19,4 dan 37% gacha ekanligi aniqlangan. Bu ma'lumotlar suv bosimli rejimdagi gaz uyumlarining gaz bera olish koeffitsientini taxminan 0,8 ga teng, deb qabul qilishga imkon beradi.

Qayd qilingan ma'lumotlar asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

1) gaz zaxiralari 1,5-2 mlrd.m³ dan ko'p bo'lgan konlarda gaz bera olish koeffitsienti qiymati 0,9-0,99 oraliqda o'zgaradi (0,1 MPa ga teng bo'lgan qoldiq bosimni e'tiborga olgan holda hisoblangan dastlabki zaxiralardan);

2) gaz zaxiralari kam bo'lgan konlar uchun gaz bera olish koeffitsienti 0,66-0,8 oraliqda o'zgaradi (bunda zaxiralarni hisoblashda qabul qilinadigan qoldiq bosim

qiymati katta zaxirali konlar uchun hisoblanganiga qaraganda yuqori bo'lishi mumkin);

3) bo'shoq qumlarda gazni suv bilan siqib chiqarishda qoldiq gazga to'yinganlik 16% yaqin bo'ladi; zich qumtoshlarda esa u 25-50% chegarasida o'zgaradi;

4) gazli maydonning suvlangan qismidan olingan kernlarni o'rganish ma'lumotlari qoldiq gazga to'yinganlik 16,7-21,8% atroflaridaligini ko'rsatdi.

Demak, gaz konlari (uyumlari)dagi gaz zaxiralarini hisoblashda gaz uyumining o'ziga xos geologik xususiyatlarini va gaz bera olish koeffitsientini hisobga olish zarurdir.

19.2. ERKIN GAZ ZAXIRALARINI BOSIMNING PASAYISHI BO'YICHA HISOBLASH METODLARI

Bosim pasayishi bo'yicha zaxiralarni hisoblash metodi gaz bilan band bo'lgan g'ovaklar hajmining dastlabki qiymati uyumdan foydalanish jarayonida o'zgarmaydigan qatlamlarda qo'llaniladi. Demak, suv bosimli rejimda bu metodni qo'llab bo'lmaydi, ammo suv bosimli rejim samarasiz bo'lgan vaqtda (qatlamga suv oz miqdorda kirib kelganda) undan foydalansa bo'ladi.

Bosim pasayishi bo'yicha erkin gaz zaxirasini hisoblash formulasi gaz uyumini ishlatishning hamma bosqichlarida bosim 0,1 MPa ga kamayishida chiqarib olinadigan gaz miqdorining doimiyliqi haqidagi taxminlarga asoslanadi.

Agar ma'lum bir sanada (konni ishlatish boshlanganidan beri) gaz uyumidan Q_1 miqdordagi gaz chiqarib olingan bo'lsa va uyumdagi bosim r_1 ga teng bo'lsa, ikkinchi sanada esa (konni ishlatish boshlanganidan beri) Q_2 miqdordagi gaz chiqarib olingan bo'lsa va uyumdagi bosim r_2 ga teng bo'lsa, u holda birinchi sanadan ikkinchi sanagacha konni ishlatish mobaynida bosimning pasayishi 0,1 MPa ga teng bo'lsa, chiqarib olingan gaz miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$Q = \frac{Q_2 - Q_1}{p_1 - p_2}.$$

Konni ishlatish mobaynida bosim qandaydir oxirgi qiymat r_0 gacha pasayadi desak, u holda bosimning 0,1 MPa ga pasayishiga chiqarib olinadigan gaz miqdorini hisoblash mumkin. Bunda qoldiq olinadigan gaz zaxirasini ikkinchi sana uchun bosimni pasayishi metodi bilan hisoblashda α_1 va α_2 ideal gazlar holati qonunidan og'ishga tuzatishni hisobga olib, quyidagi formuladan foydalanamiz (tegishlicha r_1 va r_2 bosimlar uchun):

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)(p_2\alpha_2 - p_0\alpha_0)}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2}, \quad (19.5)$$

bunda V – chiqarib olinadigan (sanoat miqyosidagi) qoldiq gaz zaxiralari, m^3 .

Boshlang'ich gaz zaxiralarini hisoblashda kasr suratidagi $(r_2\alpha_2 - r_0\alpha_0)$ o'rniga $(r_{boshl.}\alpha_{boshl.} - r_0\alpha_0)$ ni qo'yish kerak.

Bosim pasayishi bo'yicha hisoblash metodida maydon yuzasi, gazli qatlamning g'ovakliligi va qalinligi haqidagi ma'lumotlar zarur bo'lmaydi, lekin qalinlikni va

umuman qatlamning hajmiy tavsiflarini (qatlam bosimining o'rtacha qiymatini hisoblashda) hisobga olmaslik, ayrim hollarda ayniqsa qatlam bo'ylab bosim sezilarli o'zgarganda katta xatoliklarga olib keladi. Bundan ma'lum bo'ladiki, ushbu metoddan gaz uyumi yaxlit, ya'ni alohida mustaqil uchastkalarga ajralmaganda foydalanish mumkin.

Agar suv bosimli bo'lsa, (19.5) formulaga ma'lum bir vaqt oralig'ida suv bosimi ta'sirida siqib chiqarilgan gaz miqdoriga tuzatish kiritiladi.

Bosimning r_1 dan r_2 gacha pasayishida suv bosimi ta'sirida siqib chiqarilgan gaz miqdorini Q' bosim o'zgarishini kuzatish va uning miqdori doimiy – o'zgarmas bo'lgan vaqt oralig'ini belgilash orqali aniqlanadi. SHu vaqtga Q' suv bosimi bilan siqib chiqarilgan gaz miqdorini aniqlash kerak.

Bu holda (19.5) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi (suv bosimli rejim uchun qoldiq bosimni inobatga olish zaruriyati yo'q):

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1 - Q')p_2\alpha_2}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2} . \quad (19.6)$$

Agar suv bosimi bilan siqib chiqarilgan gaz miqdorini aniqlab bo'lmasa, u holda zaxiralarni hisoblash uchun hajmiy metodni qo'llash kerak. Bosim pasayishi bo'yicha hisoblash metodi quduq og'zidagi bosimni (quduqni qisqa muddatga yopish orqali) muntazam kuzatish va uglevodorod gazlarini Boyl-Mariott qonunidan og'ishini aniqlash maqsadida laboratoriya tadqiqotlari orqali o'rganishni taqazo etadi.

Bosim pasayishi metodi bilan sanoat ahamiyatiga molik neft zaxiralari yo'qligi isbotlangan uyumlarda gaz zaxiralarini hisoblash mumkin.

Bosim pasayishi metodi bilan gaz zaxiralarini hisoblash uchun quduqda sinash-ekspluatatsiya ishlari bajariladi, bunda ishlayotgan quduqlardagi gazning ishchi va statik bosimlarining o'zgarishi, kuzatuv quduqlaridagi statik bosim va pezometrik quduqlardagi suvning statik sathi sinchkovlik bilan kuzatib boriladi. Gaz bosimi xatoligi 0,05-0,03% dan katta bo'lmagan, o'ta aniq nazorat manometri yoki yuk manometri bilan o'lchanishi kerak, ular yordamida bosimning 0,2-0,3 MPa ga pasayishini ishonchli belgilash va o'z navbatida uncha katta bo'lmagan va o'rtacha kon (uyum)lar gaz zaxiralarini ishonchli aniqlash mumkin bo'ladi. Gaz quduqlarida suyuqlik bor bo'lganda quduq tubi bosimini chuqur manometrlar bilan o'lchash hamda quduqning turli rejimlarda ishlashida gaz bilan birga chiqariladigan suvlar va jinslar miqdorini aniqlash zarur.

Erkin gaz zaxiralarini hisoblashda o'rtacha qatlam bosimini aniq o'lchash ayniqsa muhim. Quduqni tajriba – sanoat maqsadida ishlatish jarayonida o'rtacha qatlam bosimini izobaralar xaritalari bo'yicha, g'ovak bo'shlig'ini hajmi bo'yicha aniqlash mumkin:

$$p_{or} = \frac{\sum (phmS)}{\sum (hmS)} , \quad (19.7)$$

bunda r_{ur} - gazli qatlamning o'rta qismi qalinligiga mos keluvchi quduqdagi bosim, MPa; h - gazli qatlamning foydali qalinligi, m; m - ochiq g'ovaklilik koeffitsienti; S - izochiziqlar orasidagi elementar maydon.

Bunday hisoblashlarni bajarish uchun qatlam bosimi xaritasi (izobara xaritasi) tuziladi; izobara xaritasi ustiga hm ko'paytmasi xaritasi qo'yiladi; bunday xaritalardagi izochiziqlarning kesishishida hosil bo'lgan nuqtalar bo'yicha rhm xaritasi yuzaga keladi; bu xarita bo'yicha o'rtacha qatlam bosimi r_{ur} aniqlanadi.

Ko'rsatilgan formula bo'yicha o'rtacha qatlam bosimini hisoblash gazlilikning nisbatan uncha chuqur bo'lmagan qavatlarida (200 m gacha) va uncha yuqori bo'lmagan bosimlarda (10 MPa atrofida) etarli darajada ishonchli natijalar beradi.

Agar gazlilik qavati katta - 500 m va undan ko'p bo'lsa (ayniqsa qatlam qalinligi o'zgaruvchan bo'lsa), r_{ur} ni aniqlashda temperaturaning o'zgarishini t_{pl} va uyum hajmi bo'yicha gazning siqiluvchanlik koeffitsienti z ni hisobga olish lozim. Bunday hollarda izobara xaritalaridan foydalanish mumkin emas va r_{ur} ni hisoblash uchun mahsuldor qatlamning to'liq hajmini parallel tekisliklar bilan qator elementar hajmlarga bo'lish lozim, har qaysi shunday hajm uchun t_{pl} , r/z va V_r qiymatini aniqlash kerak bo'ladi

$$p_{or} = \frac{\sum (\frac{p}{z} V_p)}{\sum V_p} . \quad (19.8)$$

Bunday hollarda gaz zaxiralari qatlamning har bir elementar hajmi uchun hisoblanadi, elementar hajmlar bo'yicha hisoblangan zaxiralar yig'indisi esa, mahsuldor qatlamning gaz zaxiralarini tashkil qiladi.

19.3. NEFTDA ERIGAN GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH

Neftda erigan gaz zaxiralarini aniqlash hisoblash sanasida neftning gaz bilan to'yinganligi bo'yicha bajariladi. Agar neftning gaz bilan to'yinganligi haqidagi ma'lumotlar bo'lmasa, tegishli qatlam bosimida hisoblash sanasida neftda erigan gaz miqdori neftda gazning eruvchanlik egri chiziqlari bo'yicha aniqlanadi. Gaz zaxiralarini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlarga ega bo'lish kerak: r - neft uyumidagi o'rtacha qatlam bosimi (hisoblash sanasida izobara xaritasi bo'yicha hisoblanadi, MPa); Q_1 - hisoblash sanasida neftning chiqarib olinadigan (sanoat miqyosidagi) qoldiq zaxiralari, t ; r_p - hisoblash sanasida o'rtacha gaz omili, m^3/t ; r - hisoblash sanasida (r bosimda) grafik bo'yicha hisoblangan neftda gazning eruvchanligi, m^3/t .

Unda gaz zaxiralari V (m^3) teng bo'ladi:

$$r_p > r \text{ bo'lganda } V = Q_1 r , \quad (19.9)$$

$$r_p < r \text{ bo'lganda } V = Q_1 r_r . \quad (19.10)$$

Neftning gaz bilan to'yinganligini (hisoblash sanasida) chuqurlikdan olingan neft namunalarini tahlil qilish orqali aniqlash yaxshi natija beradi. Unda neftda erigan gaz miqdori neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblashda dastlabki (boshlang'ich) ma'lumot bo'lib xizmat qiladi.

Neftni chiqarib olishda uning qatlamda qolgan qismidan bosim pasayishi bilan gaz ajralib chiqqa boshlaydi, bunda erigan gaz rejimida va gaz qalpog'i rejimida zaminda qolgan neftdan qo'shimcha olinishi mumkin bo'lgan gaz miqdori ham hisobga olinadi.

Bu holda neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblash formulasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V_0 = Q_0 r_0 - Q_{ol} \cdot b_0 p_0 \alpha_o f - Q_{ol} \cdot (b_0 - b) p_0 \alpha_o f - Q_{ch.o} \cdot r_o, \quad (19.11)$$

bunda V_0 – standart sharoitlarda neftda erigan gazning olinadigan zaxiralari, m^3 ; Q_0 – standart sharoitlarda neftning balans zaxiralari, m^3 ; Q_{ol} – standart sharoitlarda chiqarib olinadigan neft zaxiralari, m^3 ; $Q_{ch.o}$ – standart sharoitlarda chiqarib olinmaydigan neft zaxiralari, m^3 ; $b_0 - p_0$ bosimda uyumni ishlatishning boshlanish sanasidagi qatlam neftining hajmiy koeffitsienti; $b - p_0$ qoldiq bosimida uyumni ishlatishning yakuniy sanasidagi qatlam neftining hajmiy koeffitsienti; $r_0 - 0,1$ MPa bosimda trapda o'lchangan dastlabki gaz omili $r_k - r_o$ qoldiq bosimda neftda erigan qoldiq gazning miqdori, m^3/m^3 ; p_k – qatlamdagi qoldiq bosim, MPa; $\alpha_o - p_k$ bosimdagi gazning siqiluvchanlik koeffitsientiga tuzatish; f – temperaturaga tuzatish [(19.2) ga qarang]. Hisoblashni soddalashtirish uchun odatda $p_k = 1$ MPa ga teng deb qabul qilinadi.

Demak, qatlamda chiqarib olib bo'lmaydigan neftda ajratib olib bo'lmaydigan erigan (qoldiq) gaz, shuningdek, neftning chiqarib olinishi va neftning kirishishi hisobiga hosil bo'lgan g'ovaklar bo'shlig'idagi erkin gaz qoladi. So'ngra qoldiq bosim qiymati p_o ni va shu bosimda neftda qoldiq gazning eruvchanligini r_o aniqlash mumkin bo'ladi.

Suv bosimli rejimdagi konlarda neftda erigan gazning chiqarib olinadigan zaxiralari faqat olinadigan neft zaxiralari bo'yicha aniqlanadi, boshqa rejimdagi konlarda esa neftning balans zaxiralari (19.11) formulasi bo'yicha hisoblanadi.

Boshqa rejimdagi (suv bosimsiz) neft uyumlari uchun neftda erigan gazning balans zaxiralarini V hisoblashda M.A. Jdanovning birmuncha o'zgargan shakldagi formulasidan foydalaniladi:

$$V = Q_{ajr} r_0 + Q_{ol} [r_0 - q] - Q_n p_o, \quad (19.12)$$

bunda Q_{ajr} – chiqarib olinadigan neft zaxiralari, t; $Q_{ch.o}$ – chiqarib olinmaydigan (qoldiq) neft zaxiralari, t; Q_n – neftning chiqarib olinishi va zamindagi neftning kirishishi hisobiga hosil bo'lgan g'ovak bo'shlig'ining hajmi, m^3 ; $q - 1$ t neftdagi qoldiq erigan gaz miqdori (1 MPa qoldiq qatlam bosimida), m^3 ; p_o – uyumni ishlatishning yakuniy bosqichida shartli ravishda 1 MPa ga teng deb qabul qilingan qoldiq mutlaq qatlam bosimi.

Demak, zaminda gazning yo'qoladigan miqdori (ya'ni, chiqarib olinmaydigan gaz) 1 MPa ga teng qoldiq qatlam bosimida chiqarib olib bo'lmaydigan neftdagi qoldiq gaz miqdori va neft zaxiralarini chiqarib olinishi natijasida hosil bo'lgan g'ovak bo'shlig'idagi erkin gazdan tashkil topgan.

Neftning (chiqarib olinadigan va chiqarib olinmaydigan) balans zaxiralaridagi gazning balans zaxiralari qatlam neftidan olingan namunalardan o'lgangan gaz omillari bo'yicha aniqlanadi.

Neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblashda (19.12) formulaga nisbatan (19.11) formuladan foydalanish yaxshi natija beradi.

19.4. GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH METODINI TANLASH

Gaz zaxiralarini hisoblash metodini tanlashda uyumni razvedka qilinganlik darajasi va uning ishlash rejimi hisobga olinadi.

Zaxiralarni hajmiy metod bo'yicha hisoblash uyumni razvedka qilishning har qanday bosqichida amalga oshirilishi mumkin. Bosim pasayishi metodidan foydalanish uchun quduqni sinash ma'lumotlariga ega bo'lish zarur. Sinov ishlatishning davomiyligi har bir aniq holatda bosim pasayishi metodi bo'yicha zaxiralarni hisoblashni asoslovchi dastlabki ishonchli ma'lumotlarni belgilangan muddatlarda olish imkoniyatini hisobga olib belgilanadi.

Bunda quyidagi ma'lumotlar olinishi kerak:

1) ma'lum bir vaqt davomida chiqarib olinadigan gaz miqdori haqidagi aniq ma'lumotlar;

2) o'sha vaqt davomida quduqlar bo'yicha qatlam bosimini namunali manometrlar bilan o'lgan natijalari haqidagi barcha ma'lumotlar;

3) zaxiralarni hisoblash sanasiga qatlam bosimining asoslangan o'rtacha qiymatlari;

4) gorizontni ishlash rejimi va suvlilik chegarasining siljish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar.

Agar yirik konlarda bosim 0,15-0,20 MPa ga pasayganligi haqida ma'lumotlar to'plangan bo'lsa, u holda gaz zaxiralarini bosimning pasayishi metodi bo'yicha baholash tavsiya etilmaydi. Qatlam bosimining shunday kichik qiymatga pasayishida gaz uyumi depressiya bilan qisman qamrab olinishi mumkin, shu bilan birga jinslarning fatsial o'zgaruvchanligi sezilarli bo'lsa, zaxiralarni hisoblashda xatoga yo'l qo'yiladi. Bu holatda qatlam bosimining birlik ulushiga pasayishida chiqarib olinayotgan miqdorining o'zgaruvchanligi (doimiymasligi) uyumning depressiya bilan to'liq qamrab olinmaganligining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Qatlamni ishlash rejimi nuqtai nazaridan qaralganda shuni ta'kidlash lozimki, hajmiy metodni qatlamning har qanday rejimida qo'llash mumkin. Bosimning pasayishi metodidan faqat gaz rejimida (erigan gaz rejimida) samarali foydalanish mumkin. Suv bosimli (gaz-suv bosimli) rejim uchun metodni samaradorligi keskin kamayadi, samarali suv bosimli rejimda esa metodni qo'llanilishi umuman mumkin emas.

Bosim pasayishi bo'yicha zaxiralarni hisoblash metodidan foydalanish imkonini tekshirish uchun uyumni ishlashning turli davrlarida bosimning 0,1 MPa ga kamayishiga uyumdan olingan gaz miqdorini (ideal gazlar holati qonunidan og'ishiga kiritiladigan tuzatishni hisobga olib) hisoblash kerak bo'ladi. Agar olingan natijalar mos kelsa (ya'ni, qatlamni ishlatishda uning ayrim oraliqlaridan olinadigan gaz

miqdori bosimning 0,1 MPa ga pasayishida teng bo'lsa), bosim pasayishi metodini qo'llash mumkin. Uyumni ishlatishning keyingi davrlarida bosimning 0,1 MPa ga pasayishiga chiqarib olinadigan gaz miqdori ko'payib borsa, u holda qatlamda bosimli suv borligidan va gaz hajmining bir qismi shu bosim hisobiga siqib chiqarilishidan darak beradi. Bunday holatda bosim pasayishi metodini qo'llashda (19.6) formuladan foydalanish kerak.

Agar uyum hajmini aniqlash uchun ma'lumotlar etarli bo'lmasa, gaz zaxirasini hisoblashni yuqorida ko'rsatilganidek, (11-bob, 11.1 mavzuga qarang) grafik usulda, ya'ni $r_{o'r}/z$ bilan qatlamdan olingan gazning umumiy miqdori oralig'idagi bog'liqlik bo'yicha bajarish mumkin. Bunda $r_{o'r}$ qiymati turli sanalarda o'lchangan quduqlar debitlari bo'yicha aniqlanadi:

$$p_{o'r} = \frac{\sum_i p_i q_i}{\sum_i q_i}, \quad (19.13)$$

bunda p_i – quduqlar og'zi bir minutga yopilgandan so'ng o'lchangan statik bosim, MPa; q_i – quduqning og'zi bir minutga yopilishidan oldingi debiti, m^3 .

Har xil tarkibli jinslardan tarkib topgan qatlam (riflar) uyumlari uchun $r_{o'r}$ ni aniqlash juda murakkab, chunki bunday uyumlarda qatlam bosimi turlicha pasayadi va ba'zi quduqlarda 3-6 MPa ga farqlanadi. Ba'zan qo'shni quduqlar uzoq vaqt ishlatilganda ham ayrim quduqlardagi boshlang'ich bosim saqlanib qoladi. Bu holatda gaz zaxiralar har bir quduqning debiti bo'yicha hisoblanib so'ngra ushbu quduqlar bo'yicha hisoblangan zaxiralarning yig'indisi olinadi. Amalda bunday metod litologik tarkibi qisqa masofada keskin o'zgaradigan kollektorlar uchun ozmi-ko'pmi aniq ma'lumotlar beradi, bunda har bir quduq alohida linza va bloklarni drenajlaydi.

Quduglar debitlari bo'yicha qoldiq gaz zaxiralarini hisoblash uchun ikkita har xil sanalarda quduq bo'yicha o'lchangan ma'lumotlar bo'lishi zarur: birinchi va ikkinchi sanada o'lchangan quduq tubi bosimi (og'zi yopiq quduqda minut davomida olingan o'lchov ma'lumotlari) – r_1 va r_2 ; o'sha sanalarda uyumni ishlatish boshlanganidan beri chiqarib olingan gazning umumiy miqdori - Q_1 va Q_2 ; o'sha sanalarda aniqlangan gazning o'rtacha sutkalik miqdori (erkin debitda) - q_1 va q_2 .

Unda quduq bo'yicha qoldiq gaz zaxirasi quyidagi nisbatlardan biri bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)p_2\alpha_2}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2}; \quad (19.14)$$

bunda α_1 va α_2 - r_1 va r_2 bosimlar uchun tegishlicha ideal gazlar holati qonunidan og'ishga kiritilgan tuzatish;

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)q_2}{q_1 - q_2}. \quad (19.15)$$

Bunday hisoblashlar ayrim quduqlar uchun faqat foydalanish quduqlari qatlamlar bo'yicha to'liq burg'ilanib bo'lingandan so'ng qo'llanilishi mumkin. Yangi quduqlar burg'ilanganda quduqlarni o'zaro ta'sirlanish hodisasi va qatlamda gaz siljishi sharoitlari uyumda bosim qayta taqsimlanishi munosabati bilan shunchalik murakkab bo'ladiki, gaz zaxirasini bu usul bilan hisoblangan qoldiq qiymatini juda ham noaniqligi ayon bo'ladi.

(19.14) va (19.15) formulalarning o'zaro nisbatlari bo'yicha olingan qiymatlarni va quduq bo'yicha aniqlangan qoldiq gaz zaxiralarining miqdorini taqqoslash orqali olingan qiymatlar bajarilgan hisob-kitoblar aniqligining belgilovchi mezon bo'lib xizmat qiladi.

Barcha quduqlar bo'yicha aniqlangan qoldiq zaxiralar yig'indisi hisoblash sanasiga uyum bo'yicha qoldiq gaz zaxiralarini aniqlash imkonini beradi.

Karbonatli va darzli zich qumtoshlarda odatda o'rtacha qatlam bosimini to'g'ri aniqlash uchun zarur bo'ladigan uyum hajmi parametrlarini hisoblash qiyin kechadi. Bu holatda, gaz zaxiralarini yuqorida qayd qilinganidek, grafik usulda yoki tegishli ma'lumotlar borligida material balans metodi yordamida aniqlash kerak.

19.5. GAZ KONDENSATI KONLARIDA KONDENSAT ZAXIRALARINI HISOBLASH

Gaz kondensati konlarida gaz zaxiralarini hisoblash gaz uyumlari uchun qo'llanilgan (hajmiy va bosim pasayishi) metodlari bilan bajariladi. Gaz zaxiralari aniqlagandan so'ng 1 kub metr gazga to'g'ri keladigan kondensatning o'rtacha miqdori grammlarda aniqlanib, so'ngra kondensat zaxiralari hisoblanadi. Dastlab kondensat miqdori qatlam sharoitlarida hisoblanadi, so'ngra turli separatsiya rejimlarida cho'kib qoladigan barqaror kondensat miqdori va uning fraktsion tarkibi va zichligi aniqlanadi.

Ma'lumki, metanga yuqori uglevodorodlar qo'shilganda ko'pgina holatlarda aralashma hajmi o'sha temperatura va bosimda ko'paymay, balki metan hajmidan kam bo'lar ekan. Bu hodisa ko'pincha gazda pentanlar miqdori 5-10% dan ko'proq miqdor bo'lganda va mutlaq bosimda 35 MPa dan oshmaganda kuzatiladi. Gaz kondensati uyumlaridagi gazlarda pentan va yuqori uglevodorodlar miqdori 1 dan 5% gacha, bosim esa ba'zan 35 MPa dan yuqori bo'lganda «manfiy hajm» qiymati gaz zaxiralarini odatdagi metodlar bilan hisoblash aniqligiga deyarli ta'sir qilmaydi (xatolik 0,2 dan 1% gacha).

Barqaror kondensatning balans zaxiralari uyumdagi gazning balans zaxiralari ma'lumotlari bo'yicha massa birliklarida quyidagi nisbati bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_0 = \frac{V_0 \rho_k}{R} \quad (19.16)$$

yoki

$$Q_0 = V_0 q \rho_k, \quad (19.17)$$

bunda Q_0 - standart sharoitlarda barqaror kondensatning boshlang'ich balans zaxiralari, m^3 ; V_0 - standart sharoitlarda gazning boshlang'ich balans zaxiralari

(kondensat bilan birgalikda), m^3 ; ρ_k - barqaror kondensat zichligi, t/m^3 ; R - standart sharoitlarda o'rtacha boshlang'ich gaz kondensati omili, m^3/m^3 ; q - standart sharoitlarda barqaror kondensatning gazdagi o'rtacha boshlang'ich miqdori, m^3/m^3 .

Tajriba ma'lumotlari bo'yicha aniqlangan (kondensat bilan hisoblanganda) kondensat bera olish koeffitsienti miqdori 0,75 ga etadi, qatlam bosimini saqlash bilan uyum oqilona ishlatilganda kondensat bera olishni 0,9-0,92 gacha ko'tarish mumkin.

Shuni nazarda tutish kerakki, gaz kondensati uyumlaridan foydalanishda qatlam bosimi pasayishiga ko'ra gazdan o'ta qaynovchi fraksiyalar suyuqlik fazasi tarzida qisman ajralib chiqadi, shuning uchun ham gaz tarkibi unda o'ta qaynovchi fraksiyalar kamayishi yo'nalishida o'zgarib boradi. Qatlam bosimi pasayishi natijasida gazning zichligi va o'ta siqiluvchanlik koeffitsienti o'zgarib boradi. Shuning uchun gaz zaxiralarini to'g'riroq aniqlash uchun laboratoriya tadqiqotlari olib borish zarur, bu maqsadda vaqti-vaqti bilan gaz namunalari olib turiladi. Uyumlarda sodir bo'ladigan bunday o'zgarishlarni hisobga olmasdan turib, tarkibida 400-500 sm^3/m^3 atroflarida suyuq fazasi bo'lgan qatlam gazi uchun o'rtacha qatlam bosimini aniqlashdagi xatolik 15% ga etadi (r/z nisbatlari esa - 17% ga yaqin), bunday xatoliklar, tabiiyki, gaz zaxiralarini to'g'ri aniqlash imkonini bermaydi.

Agar gazdagi suyuqlik fraksiyasi miqdori 150-200 sm^3/m^3 bo'lsa, o'rtacha qatlam bosimini (r_{sr}) aniqlashdagi xatolik 5% dan kam bo'ladi, bunday holatda r_{sr} hisoblashda qatlamda cho'kib qolgan suyuq faza hajmining va gaz fazasi tarkibining o'zgarishini e'tiborga olmasa ham bo'ladi.

Shunday qilib, gaz kondensati konlaridagi gaz zaxiralarini hisoblashda gazda gazsimon holatda bo'lgan kondensat ulushini hisobga olish lozim. Chunki, gazsimon kondensat suyuq faza tarzida ajralib chiqqandan so'ng hisoblangan gaz zaxiralarining hajmi shu ajralib chiqqan kondensat hajmi hisobiga kamayadi. Bu qiymat gaz zaxiralari katta va gazda kondensatning miqdori yuqori bo'lganda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Gaz holatidagi kondensatning gazdagi miqdorini quyidagi nisbat bo'yicha aniqlash mumkin:

$$V = Q_0 \frac{22,4}{M} 10^3, \quad (19.18)$$

bunda V – standart sharoitlarda qatlam gazidagi gaz fazasi ko'rinishidagi kondensat miqdori, m^3 ; Q_0 – kondensatning balans zaxiralari, t ; M – kondensatning molekulyar massasi¹⁾.

Qatlam gazida gaz holatidagi kondensat hajmi (standart sharoitlarda) qatlam gazidagi og'ir yuqori molekulyar uglevodorodlar miqdoriga bog'liq bo'lib (19.18) formula bo'yicha aniqlanadi.

Masalan, gaz kondensati uyumida gaz zaxiralari 50 mlrd. m^3 barqaror kondensatning boshlang'ich miqdori 150 g/m^3 bo'lsa, u holatda kondensatning boshlang'ich zaxiralari 7,5 mln. t ni tashkil qiladi. (19.18) formula yordamida qatlam

¹⁾ Quyidagi keltirilayotgan misolda molekulyar massa (M) 100 (C_7N_{16})ga teng deb qabul qilingan.

gazining gaz fazasidagi kondensat hajmi 1,68 mlrd.m³ yoki boshlang'ich gaz zaxirasidan 3% ni tashkil etishini aniqlash mumkin²⁾. Gaz zaxiralari 50 mlrd.m³, barqaror kondensaning boshlang'ich miqdori 500 g/m³ bo'lsa, kondensat zaxiralari 25 mln.t ga teng bo'ladi. (19.18) formula bo'yicha aniqlangan gaz fazasidagi kondensat hajmi 5,6 mlrd.m³ ni, ya'ni boshlang'ich gaz zaxirasining 9% ga yaqinini tashkil qiladi. Bu miqdorni erkin gaz zaxiralarini hisoblashda e'tiborga olish zarur.

19.6. YO'LDOSH (GELIY) GAZLAR ZAXIRALARINI HISOBLASH

Geliy yo'ldosh gazlar ichida eng qimmatbahosi hisoblanadi.

Tabiiy gazlardagi geliy zaxiralari tarkibida geliy bor bo'lgan va geliyga to'yingan³⁾ gazlar zaxiralari ma'lumotlari asosida quyidagi o'zaro nisbat bo'yicha aniqlanadi:

$$V_{Ne}=V_0\eta_{Ne} , \quad (19.19)$$

bunda V_{Ne} – geliy zaxiralari, ming m³; V_0 - tabiiy gaz zaxiralari, ming, m³; η_{Ne} - tabiiy gazni geliy bilan to'yinganlik koeffitsienti, birlik ulushlarida.

Bu formula gaz-neft va neft uyumlari tarkibida ham erkin, ham yo'ldosh gazdagi geliy zaxiralarini aniqlash uchun qo'llanilishi mumkin. Lekin shuni nazarda tutish kerakki, geliy gazning eng kam eriydigan komponenti hisoblanadi, shu sababli boshqa gazlarga nisbatan eritmadan tezroq ajralib chiqadi. Neft uyumidan uglevodorod gazlarining boshqa komponentlari eritmadan butunlay ajralib chiqqunga qadar geliyning deyarli barcha miqdori ajralib bo'ladi.

Demak, qatlam sharoitlarida neftda erigan gazning ajralib chiqishi endi boshlangan vaqtda geliyga to'yinganlikni aniqlash kerak. Geliy miqdorini aniqlash uchun qatlam gazidan namunalar olish va ularni laboratoriyada tahlil qilish zarur. Geliyning miqdori uyumda bir tekis tarqalmaganligi sababli namunani uyumning har xil qismlaridan olish kerak.

²⁾ R.X.Vezirova, R.R.Jafarov, A.A.Kerimova hisoblari keltirilgan. Hisoblangan gaz zaxirasini shu 3% - qiymatga kamaytirish kerak.

³⁾Geliyga to'yinganlik koeffitsienti deganda q/100 nisbati tushuniladi, bunda q-gazdagi geliyning o'rtacha miqdori, hajmiy % larda).

20-bob
NEFT VA GAZNING ISTIQBOLLI (S₂ TOIFA)
ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI,
BASHORAT QILINGAN VAPOTENTSIAL
ZAXIRALARNI BAHOLASH

Neft-gazning istiqbolli hisoblash va bashorat zaxiralarini baholash, neft va gaz sanoatining rivojlanishini rejalashtirish, uyumlarni razvedka qilish va ishlatishga ajratiladigan kapital mablag' hajmini aniqlash imkonini beradi.

Neft va gaz genezisi masalalari hamda ularning uyumlarining hosil bo'lishi va tarqalishi hali etarli darajada o'rganilmagan, shuning uchun hududning neft-gazlilik istiqbolini baholash neft va gaz uyumlarining yer qobig'ida taqsimlanish qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlarni hisobga oluvchi umumiy geologik mulohazalarga asoslanadi.

Hozirgi vaqtga kelib, neft-gazlilikning taqsimlanishining faqat ayrim umumiy qonuniyatlari o'rganilgan. Geosinklinal oblastlarda neft va gaz to'planadigan regional zonalar asosan ularning chekka qismlariga to'g'ri keladi, ayrim zonalar esa – shu oblastlarning cho'kkan hamda tog'lararo botiq qismlarida joylashgan.

Platformalarda neft-gaz to'planadigan zonalarining qonuniy joylashishida yirik tektonik elementlar katta ahamiyatga ega bo'ladi. Bu yerda bunday zonalar asosan gumbazli ko'tarilmalar yonbag'irlarida joylashgan bo'lsa, neft-gaz to'planish zonalarining bir qismi platforma botig'i hamda chekka botiqliklar yonbag'irlari bilan bog'liq.

Neft va gaz uyumlarining taqsimlanishiga kelsak, hozirgi vaqtda ularning faqat quyidagi strukturalarga bog'liqligi aniqlangan:

1) yer po'stining nisbatan ko'tarilgan uchastkalari – uzulishlar, nomosliklar, qiyiqilanish va h.k.lar bilan to'silgan antiklinal ko'tarilmalar va tutqichlarga;

2) o'tkazmaydigan jinslar (qatlamlar) ostida yotuvchi, suyuqlik va gazni o'tkazuvchan g'ovakli va darzli jinslarga;

3) tog'lararo botiq va tog'oldi egilmasiga, tog'oldi egilmasiga qaragan platforma yonbag'irlariga, chekka va ichki chuqur platforma botiqliklariga, gumbazli ko'tarilmalarga va ularning yonbag'irlariga va h.k.

Neft va gaz hosil bo'lishining noorganik nazariyasi tarafdorlari bunday qonuniyatlarga quyidagilarni kiritadilar:

1) agar neft va gaz neft-gazli hudud kesimining yuqori gorizontlarida bo'lsa, ular barcha pastki gorizontlarida ham har doim uchraydi.

2) neft-gazlilik chuqur yer yoriqlari bilan bog'liq.

Istiqbolli zaxiralar (C₂ toifa) tavsifi O'zbekiston Respublikasining Davlat Zaxiralar Komissiyasi yo'riqnomasida berilgan (17-bob 17.3. mavzuga qarang).

Neft va gazning bashoratli zaxiralarini miqdoriy baholashning umum qabul qilingan metodi hozircha ishlab chiqilmagan. SHuning uchun ham neft va gaz zaxiralarini bashoratli baholashning aniqligi bir qator omillarga bog'liq. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan gaz va neft konlarining tarqalish qonuniyatlarini rejali va chuqur o'rganish asosida bunday metodni yaratishga va takomillashtirishga katta

e'tibor berilmoqda.

Bashorat zaxiralarni baholashda istiqbolli maydon bilan razvedka qilingan maydon oralig'idagi o'xshashlik (anologiya) metodi asos bo'lib xizmat qiladi. Bu metod geologik-razvedka ishlari va geologik-konchilik tadqiqotlari ma'lumotlariga asoslanadi. Buning uchun dastlab qazilgan va o'rganilgan konlardagi turli tektonik elementlar bo'yicha ko'tarilmalar zichligi, neft va gaz uyumlarining yotish sharoitlari, kesim bo'yicha zaxiralar zichligining o'zgarishi va h.k.larni tavsiflovchi dastlabki ayrim etalon qiymatlarni olish zarur.

Razvedka qilingan konlardagi neft va gaz zaxiralarining va uyumlarning joylashishini o'ziga xos xususiyatlarini geologik jihatdan har tomonlama o'rganish ularga o'xshash istiqbolli maydonlarni o'rganishda asos qilib olinadi. O'rganilib, razvedka qilingan maydonlarda etalon sifatida olingan ko'pgina ko'rsatkichlar istiqbolli maydonlarda yo'q bo'lishi mumkin, lekin bu tadqiqotchini ikkilantirmasligi kerak, chunki qo'llanilayotgan ko'rsatkichlar bir-biri bilan o'zaro majmuaviy bog'liqligi tufayli ularning ayrimlarini bilish boshqalarini baholash uchun imkon yaratadi.

Qayd qilingan etalon ko'rsatkichlardan konni o'ziga xos geologik tuzilishini bilgan holda foydalanish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Bunday holatda mavhum va rasmiy hisoblashlarni ishga solmasdan, istiqbolli maydonlar bo'yicha geologik ma'lumotlardan to'liq foydalanish kerak bo'ladi.

Neft va gaz zaxiralari bo'yicha belgilangan toifalarga mansub bo'lmagan zaxiralar bo'yicha turli qarashlar mavjud. Istiqbolli neft-gazlilikni miqdoriy baholash bo'yicha Davlat Zaxiralar Komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan metodik qo'llanmaga (1984) muvofiq *potentsial zaxira(resurs)lar* deganda, oldindan ma'lum bo'lgan konlardan flyuid chiqarib olish boshlanishiga qadar mavjud bo'lgan sanoat ahamiyatiga molik neft va gaz zaxiralarining hamda istiqbolli va bashorat zaxiralarining umumiy miqdori, ya'ni oldin qazib olingan neft hajmi yig'indisi va razvedka qilingan ($A+B+C$, toifalari), istiqbolli (C_2 toifa) hamda bashoratli zaxiralar (D guruhi) tushuniladi.

Bashoratli zaxiralar guruhida ularni baholash uchun yuqorida qayd qilingan qo'llanmaga muvofiq ikkita kichik D_1 va D_2 guruhlari ajratiladi.

D_1 kichik guruhi – neft va gaz uyumlarining bashoratli zaxiralari bo'lib, ular quyidagi tutqichlarda uchrashi mumkin:

1) *strukturali tutqichlar*:

a) chuqur burg'ilashga tayyorlangan, lekin neft va gaz zaxiralari C_2 toifaga kiritilishi mumkin bo'lmagan;

b) geologik va geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari bo'yicha aniqlangan;

v) qo'shni, yaxshi o'rganilgan (etalon) hududlardagi lokal ko'tarilmalarning tarqalish qonuniyatlari asosida taxmin qilinadigan;

2) *litologik va stratigrafik tutqichlar*:

a) bashorat qilinadigan maydonlarda bajarilgan geologik va geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari bo'yicha belgilangan;

b) geologik tuzilishi yaxshi o'rganilgan (etalon) hudud bilan bashorat qilinadigan hududlarning geologik tuzilishini taqqoslash asosida qayd qilingan

tipdagi tutqichlarning neft-gazliligi taxmin qilingan.

D₂ kichik guruhi – neft-gazliligi geologik tuzilishining o'xshashligi bilan belgilangan yirik tektonik strukturalar (birinchi tartibli strukturalar) hamda neft-gazliligi isbotlangan hududlar chegarasidagi ayrim svitalarning litologik-stratigrafik komplekslarida hisoblangan neft va gazlarning bashorat zaxiralari bo'lib, ularni hududning geologik o'rganilganlik darajasiga ko'ra D₁ kichik guruhiga kiritib bo'lmaydi.

D₂ kichik guruhiga quyidagi tektonik elementlarda joylashgan neft va gaz uyumlarining bashoratli zaxiralarini kiritish kerak:

1) neft-gazliligi isbotlangan yirik tektonik strukturalar (birinchi darajali strukturalar)da, ularni D₁ kichik guruhiga kiritib bo'lmagan hollarda:

a) hisoblash sanasiga mahsuldorligi belgilanmagan, neft-gazliligi ehtimoli bo'lgan litologik-stratigrafik komplekslarda;

b) burg'ilashlar bilan aniqlanmagan, katta chuqurlikka cho'kkan regional mahsuldor litologik-stratigrafik komplekslarda;

v) neft-gazliligi taxmin qilinadigan regional tarqalgan litologik-stratigrafik tutqichlar zonalarida.

2) neft-gazliligi taxmin qilinadigan hududlarda D₂ kichik guruhiga ushbu yirik tektonik strukturada neft-gazliligi hali isbotlanmagan va litologik-stratigrafik komplekslarda hisoblangan bashorat zaxiralarini kiritish lozim. Geologik tuzilishi va rivojlanishi, neft-gazliligi avvaldan isbotlangan va yaxshi o'rganilgan hududlarni unga o'xshash tektonik strukturalardagi zaxiralarini taxmin qilish mumkin.

M.A. Jdanovning fikricha, VNIGNI tasnifi (1970) aniq va mantiqiy emasligi bilan farqlanadi. Uning tomonidan istiqbolli (S₂ toifadan tashqari), alohida bashorat va potentsial zaxiralar ajratilishi taklif qilingan.

Bashorat zaxiralarga neft-gazliligi geologik mezonlar asosida baholanishi mumkin bo'lgan hududlardagi zaxiralarni kichik guruhlariga bo'lmasdan kiritish mumkin:

a) mufassal tadqiqotlar asosida o'rganilmagan, neft-gazliligi ma'lum bo'lgan yoki taxmin qilinadigan oblast (provintsiya)lar;

b) regional tadqiqotlar asosida o'rganilgan svitalarning neft-gazliligi ijobiy baholanayotgan hududlarda;

v) neft-gazli hududlarda joylashgan tektonik bloklar chegarasida hali burg'ılanmagan maydonlarda.

Potentsial zaxiralarga regional geologik va geofizik tadqiqotlar olib borilmagan, neft-gazlilig to'g'risidagi geologik mezonlari bo'lmagan, neft-gazliligi faqat umumiy geologik mulohazalar (katta chuqurliklarda, akvatoriyalarda, yangi va o'rganilmagan hududlarda) asosida belgilangan hududlardagi zaxiralarni kiritish mumkin.

Istiqbolli, bashorat va potentsial zaxiralarni hisoblash metodikasi va ularni baholash turlicha bo'ladi.

20.1. ISTIQBOLLI ZAXIRALARNI HISOBLASH METODLARI

C_2 toifa bo'yicha neft va yonuvchi gazlar zaxiralarini hisoblash faqat hajmiy metod bilan bajariladi.

Yangi strukturalar bo'yicha C_2 toifaga quyidagi neft va gaz zaxiralarini kiritish mumkin:

a) agar strukturalarning va uning umumiy chegaralari (strukturali, stratigrafik va litologik tutqichlari) ushbu rayon uchun geologik va geofizik tadqiqotlar metodlari bilan ishonchli belgilangan bo'lsa; rayonda ushbu strukturalarning o'lchamlari va shakllarining tasdiqlanganlik darajasi chuqur burg'ilash ma'lumotlari bo'yicha o'rnatilgan bo'lsa;

b) agar strukturaviy-fatsial va ayrim hollarda burg'ilash ma'lumotlarini tahlil qilish asosida aniqlangan strukturalardagi kollektorlar suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar bilan qoplangan bo'lishi taxmin qilinasi;

v) agar kollektorlar sanoat ahamiyatiga molik neft yoki gazga to'yinganlik imkoniyati hamda strukturalarni neft yoki gaz bilan to'lganlik koeffitsienti ushbu strukturaviy-fatsial zona chegarasida neft va gaz uyumlarining hosil bo'lish sharoitlarini tahlil qilish asosida yaxshi o'rganilgan konlar bilan taqqoslab asoslansa;

g) quduqni burg'ilash jarayonida neft va gaz oqimi faqat qatlam sinagichlari yordamida olingan maydonlarda;

d) ushbu neft-gazli provintsiyalarning strukturaviy-fatsial zona chegarasidagi maydonlarda sanoat miqyosidagi mahsuldorligi boshqa, avval o'rganilgan, geologik tuzilishi o'xshash bo'lgan konlarda belgilanganda.

C_2 toifali zaxiralaridan yuqori toifalardagi zaxirasi bo'lgan neft va gaz konlarida hisoblanadi:

a) mahsuldor qatlamlar bo'yicha – zaxiralari yuqoriroq toifalarda baholangan maydonlarga yondoshgan yirik tektonik blok bo'yicha istiqbolli uchastkalarda;

b) kon-geofizika tadqiqot ma'lumotlari bo'yicha neft-gazlilik taxmin qilinadigan va quduqlar bilan ochilgan qatlamlarda;

v) mahsuldorligi qo'shni, yaxshi o'rganilgan konlar bilan taqqoslab aniqlangan, quduqlar bilan ochilmagan qatlamlarda.

Neft va gazning S_2 toifali zaxiralarini hisoblashda quyidagilarni asoslash zarur:

a) qatlamning yotishining geologik-strukturaviy sharoitlarini va litologik xususiyatlarini tahlil qilish, hisoblash maydonini aniqlash imkonini beruvchi neft-gazlilik chegaralarini;

b) yangi strukturalarda ularga geologik tuzilishi o'xshash bo'lgan va yaxshi o'rganilgan konlardan olingan ma'lumotlardan foydalanib hamda ushbu struktura joylashgan hududning tektonik tuzilishi va fatsiyaning o'zgarish qonuniyatlarini hisobga olgan holda qatlamning neft-gazga to'yingan qismining qalinligini, g'ovakliligini va boshqa hisoblash parametrlarini;

v) yaxshi o'rganilgan konlarda esa, qo'shni joylashgan, geologik jihatdan o'rganilgan uchastkalarniki kabi konlarda – tektonik tuzilishini va jinslarning litologik tarkibini o'zgarishidagi aniqlangan qonuniyatlarini hisobga olib o'rganilgan parametrlarni asoslash.

Istiqbolli zaxiralarni (C_2 toifa) hisoblash uchun hajmiy metoddan foydalanish ehtimoliy mahsuldor maydonni aniqlashda juda murakkab hisoblanadi. Shuning uchun, o'xshashlik metodini qo'llab, quyidagi usulni ishlatish foydali hisoblanadi:

1. Avvaldan ma'lum bo'lgan konda ishlatilayotgan gorizontlari bo'yicha struktura xaritasida o'rtacha neftlilik maydoni C (bir qator gorizontlar uchun o'rtacha qiymat sifatida) va geologik xaritada qandaydir tayanch stratigrafik gorizontga mos keluvchi izogips chizig'i bo'yicha struktura maydoni C_1 o'lchanadi.

Keyin maydonlar nisbati aniqlanadi

$$\phi = \frac{S}{S_1} . \quad (20.1)$$

2. Ushbu rayonda joylashgan konlarning ishlatish gorizontlari bo'yicha belgilangan ϕ koeffitsienti qiymatlaridan foydalanib, hali razvedka qilinmagan katta chuqurlikda joylashgan gorizontlarning ehtimoliy neftlilik maydonlarini va yangi strukturalarning neftlilik maydonlarini aniqlash mumkin bo'ladi.

Buning uchun ushbu stratigrafik gorizontlar chegaralari bo'yicha aniqlangan yangi strukturaning (yoki chuqurroqda joylashgan istiqbolli gorizontning) maydoni C_2 topiladi, so'ngra neftliliqi taxmin qilinayotgan maydon S_x quyidagi nisbat bo'yicha hisoblanadi:

$$C_x = C_2 \phi = C_2 \frac{C}{C_1} . \quad (20.2)$$

Yangi maydonda yaxshi o'rganilgan maydondagiga nisbatan u yoki bu fatsial o'zgarishlar qayd qilinsa, u holda geologik taxminlar asosida koeffitsient ϕ qiymatiga tuzatish kiritiladi.

20.2. BASHORAT QILINADIGAN ZAXIRALARNI BAHOLASH

O'rganilayotgan hududdagi bashorat qilinadigan neft (yoki gaz) zaxiralarini baholash maqsadida eng oldin quyidagi geologik mezonlar asosida hududda neft-gazli yotqiziqlarning tarqalishi uchun qulay sharoitlar yuzaga kelganligini baholash kerak:

- 1) tektonik sharoitlar va lokal strukturalarning borligi yoki yo'qligi;
- 2) yotqiziqlarning hosil bo'lishi va shakllanishida paleogeografik sharoitlarning mavjudligi va ularning stratigrafik kesimi;
- 3) jinslarning litologik-fatsial xususiyatlari va cho'kindi to'planish sharoitlari;
- 4) gidrogeologik va gidrokimyoviy ko'rsatkichlar;
- 5) geokimyoviy ko'rsatkichlar;
- 6) qo'shimcha geologik ko'rsatkichlar;
- 7) neft va gaz uyumlarining hosil bo'lish sharoitlari va joylashishi;
- 8) jinslarning kollektorlik xususiyatlari;
- 9) tutqichlarni hosil bo'lish sharoitlari;
- 10) neft va gaz uyumlarining saqlanib qolish va buzilib ketish sharoitlari;
- 11) jinslarning metamorfizmga uchrashining neftlilik va gazlilikka ta'siri va h.k.

Qayd qilingan ma'lumotlar asosida hududning sifat tafsilotlariga oid bashoratli xaritalari tuziladi. Bunday xarita hudud uchun tuzilgan umumiy tektonik rayonlashtirish xaritasi asosida tuziladi.

Yuqorida qayd etilgan geologik mulohazalar asosida xaritada istiqbolliligi turli darajada bo'lgan maydonlar ajratilishi lozim va ularning taxminiy tasnifi keltirilishi kerak (20.1-jadval).

Shundan so'ng bashorat qilinadigan zaxiralarni miqdoriy baholashga o'tish mumkin.

Oldin ko'rsatilganidek, neft va gazning istiqbolli zaxiralarini hisoblashni umum qabul qilingan yagona metodikasi yo'q. Lekin barcha qo'llaniladigan usullar mazmuniga ko'ra u yoki bu darajada geologik o'xshashlik tamoyillaridan kelib chiqadi. SHu o'rinda jiddiy hisoblashlarda qo'llaniladigan eng muhim ko'rsatkich sifatida solishtirma zaxiralar (zaxiralar zichligi) qabul qilingan. Bu ko'rsatkich o'rganilgan va razvedka qilingan maydonda oldindan hisoblangan neft uchun km² ga tonnalarida va gaz uchun km² ga kub metrlerde (yoki qandaydir boshqa birliklarda, masalan, 1 m mahsuldor qatlam qalinligiga to'g'ri keladigan va b.) ifodalanadi.

20.1-jadval

№	Maydonning istiqbolli xususiyatlari	Neft-gazlilikning geologik mezonlari va neft-gaz uyumlarining hosil bo'lish sharoitlari
I	Nihoyatda istiqbolli	Strukturalar va tutqichlar mavjud, jinslarning qulay litologik-fatsial tavsifi va ularning kollektorlik xususiyatlari belgilangan; bevosita qulay geokimyoviy va gidrokimyoviy ko'rsatkichlar bor; qulay paleogeografik ko'rsatkichlar va neft-gaz uyumlarini hosil bo'lishi va saqlanib qolishi uchun paleogeologik sharoitlar mavjud va h.k.
II	Istiqbolli	Strukturalar va tutqichlar bor; jinslarning qulay litologik-fatsial tavsifi va ularning kollektorlik xususiyatlari belgilangan; neft va gaz uyumlarining hosil bo'lishi va saqlanib qolishi uchun qulay sharoitlarning iloji borligi haqida dalolat beruvchi geokimyoviy va gidrokimyoviy ko'rsatkichlarning faqatgina ayrim bilvosita ma'lumotlari bor va h.k.
III	Kam istiqbolli	Ayrim qulay belgilar – struktura va kollektorlar borligi bilan bir qatorda noqulay ko'rsatkichlarga ham ega: strukturalar qisman ochilgan, neft va gaz uyumlarining qisman buzilganligidan dalolat beruvchi kuchli buzilish-lar; jinslarning kollektorlik xususiyatlarini yomonlashtiruvchi metamorfizatsiya hodisasiga uchraganligi kuzatiladi va h.k.
IV	Istiqbolli emas	Qulay strukturalar yo'q; neft va gaz uyumlarining buzilishini aniq geokimyoviy va gidrokimyoviy ko'rsatkichlari mavjud, neft va gaz uyumlarini hosil bo'lishi uchun noqulay paleogeografik sharoitlar yuzaga kelganligi haqidagi dalolatlar bor; jinslarning kuchli metamorfizmga uchraganligi kuzatiladi va h.k.
V	Istiqbolligi noaniq bo'lgan maydonlar	Neft-gazlilikning geologik mezonlari va neft-gaz uyumlarining hosil bo'lish sharoitlari noaniq yoki etarli darajada aniqlanmagan. Faqatgina strukturalar va kollektorlarning bo'lishi mumkinligi haqidagi umumiy ma'lumotlar va cho'kindilar hosil bo'lishining paleogeografik sharoitlari haqidagi umumiy mulohazalar bor xolos.

Razvedka qilingan maydon uchun hisoblangan solishtirma zaxiralar qiymatidan turli metodlar bilan bashorat qilinadigan zaxiralarni hisoblashda foydalanish mumkin.

Razvedka qilingan rayonlarda yaxshi o'rganilgan kon (gorizont)lar bo'yicha birlik (m^2 , km^2) maydon (yoki hajm) uchun hisoblangan o'rtacha solishtirma zaxiralarni hisoblashning o'xshashlik metodi keng tarqalgan bo'lib, uni geologik tuzilishi o'xshash bo'lgan va bashorat qilinadigan hududlarda etalon metod sifatida qo'llash mumkin.

O'xshashlik metodining (qiyosiy geologik tahlil) asosini etalon va baholanayotgan hududlarning geologik rivojlanish tarixini, tektonik holatini, lokal strukturalarning tuzilishini, cho'kindi jinslar majmuasining litologik tarkibini va fatsial xususiyatlarini, ularning qalinligini, yoshini va h.k. larning o'ziga xosligini, o'xshashligini va farqlanishini aniqlash tashkil qiladi. Ushbu hududlar o'rtasidagi o'xshashlikni taqqoslash qancha chuqur va to'laroq olib borilgan bo'lsa va ularning geologik tuzilishida qanchalik ko'p o'xshashlik aniqlansa, neft va gaz zaxiralarini bashoratli baholash shuncha ishonchli bo'ladi.

O'rganilgan maydonda neft va gaz zaxiralarini miqdoriy bashoratli baholash uchun etalon uchastka tanlanadi, u geologik tuzilishi va neft-gazni joylashish sharoitiga ko'ra baholanayotgan maydonga juda o'xshash bo'lishi zarur. Bunday etalon uchastka uchun neft-gaz zaxiralari, neftlik maydoni va mahsuldor yotqiziqlar (neft va erkin gazlar uchun alohida-alohida bo'lgan) hajmi aniqlanadi.

Qayd qilingan ma'lumotlar asosida etalon uchastka bo'yicha maydon birligiga va neft yoki erkin gazi bo'lgan jinslar – kollektorlar hajm birligiga zaxiralar zichligi aniqlanadi.

Bu ma'lumotlardan keyinchalik quyidagi nisbatlar bo'yicha bashoratli hududdagi neft yoki gaz zaxiralarini hisoblashda foydalaniladi.

1. Agar ma'lum bir maydon birligiga hisoblash birligi sifatida zaxiralar zichligi qabul qilinsa, unda

$$Q = Fqk, \quad (20.3)$$

bunda Q – baholanayotgan hududdagi neft yoki gaz zaxiralarini miqdoriy baholash, mln.t neft yoki mlrd. m^3 gaz; F – baholanayotgan hududning umumiy maydoni, km^2 ; q – razvedka qilingan (etalon) maydon birligiga to'g'ri keladigan neft yoki gaz zaxiralarining o'rtacha zichligi, mln.t/ km^2 yoki mlrd. m^3/km^2 ; k – razvedka qilingan va baholanayotgan maydonlarning geologik tuzilishidagi yoki neft-gazlilikidagi farqni hisobga oluvchi o'xshashlik darajasiga kiritiladigan umumiy tuzatish koeffitsienti. Uning qiymati hududni o'rganilganlik darajasini hisobga olgan holda neft-gazlilikning dastlabki mezonlarini tahlil qilish asosida aniqlanadi.

2. Agar hisoblash birligi sifatida tarkibida neft va gaz bo'lgan jinslar-kollektorlar hajmi birligiga to'g'ri keladigan zaxiralar zichligi qabul qilinsa, unda

$$Q_{ba} = V_{ba} \frac{Q_e}{V_e} k, \quad (20.4)$$

bunda Q_{ba} – bashorat qilinayotgan maydondagi neft yoki gaz zaxiralari, mln.t yoki mlrd. m^3 ; V_{ba} – bashorat qilinayotgan hududda baholanayotgan, tarkibida neft

yoki gaz zaxiralari bo'lgan jinslar-kollektorlar hajmi, km³; Q_e – etalon uchastkada hisoblangan neft yoki gaz zaxiralari, mln.t yoki mlrd.m³; V_e – etalon uchastkada tarkibida neft yoki gaz zaxiralari bo'lgan jinslar - kollektorlar hajmi, km³; k – o'xshashlik darajasiga kiritiladigan umumiy tuzatish koeffitsienti (baholash qulay bo'lganda u birdan katta va noqulay sharoitli hollarda birdan kichik bo'ladi).

Bashoratli zaxiralarni hisoblashda baholanayotgan hududda borligi mumkin bo'lgan neft-gaz maydonining o'lchamlarini aniqlash, hattoki geologik mezonlaridan foydalanilganda ham istiqbolli maydonlarni ajratish eng murakkab masalalardan biri hisoblanadi.

Agar etalon uchastkada neft va gaz uyumlarini taqsimlanish qonuniyatlari haqidagi qandaydir farazlar yoki ishchi sxemalar mavjud bo'lsa, u holda o'xshashlik metodi bo'yicha ularni bashorat qilinadigan hududlar uchun ishlatish juda foydalidir.

Adabiyotlarda uchraydigan mahsuldor maydonlarning hissasi va neft-gaz uyumlarining taqsimlanishi haqidagi hamda ayrim neft hududlari bo'yicha M.A. Jdanov tomonidan olingan ma'lumotlarni keltirish qiziqarlidir.

Jumladan, U.L.Ressel geosinklinal oblastlarda uchraydigan neft konlarida mahsuldor maydonlar umumiy maydonining 1-5% ni tashkil qilishini qayd qiladi.

Sharqiy Kavkazoldi regionida tarqalgan chokrak – spirialis yotqiziqlar uchun M.A. Jdanov tomonidan bajarilgan shunga o'xshash hisoblashlar bu qiymatni uning turli uchastkalari uchun 0,49-2,43 % ga teng ekanligini ko'rsatdi; shu mahsuldor maydonning 87% da neft uyumlari va 13% da erkin gazi bo'lgan uyumlar mavjud. Maykop yotqiziqlari uchun mahsuldor maydonlar ulushining qiymati yanada pastroqdir, ya'ni 0,014-0,031 % ga teng bo'lgan. Kumaoldi oblastining va Karpinskiy tog' tizmasining ko'milib ketgan janubiy yonbag'irligidagi quyi bo'r davri yotqiziqlari uchun mahsuldor maydon 1,55-4,88 % ni tashkil qiladi; bu raqamlarning 32% erkin gazi bo'lgan uyumlariga va 68 % nefti bor uyumlarga mansub.

Umuman olganda, Kavkazoldi o'lkasining old egilmasi chegarasida toza neft konlari razvedka qilingan konlarning umumiy sonidan 71% ni, gaz-neftli (gaz qalpog'i bilan) konlarning 15,2 % ni, gaz konlarining 12,6 % ni, gaz kondensat konlarining 1,2% ni tashkil qiladi. Hududning platforma qismi uchun toza neftli konlar 49,3 % ni, gaz-neftli konlar 3,9% ni, gaz konlari 35,0 % ni va gaz kondensat konlari 11,8 % ni tashkil qiladi.

Etalon hududlar uchun mahsuldor maydonlar hissasini, neft va gazning solishtirma zaxiralarni tavsiflovchi qiymatlarni olgandan so'ng bashoratli hududlarning neft va gaz zaxiralarni miqdoriy baholashga o'tish mumkin.

Bu holda hisoblashni stratigrafik birliklar va tektonik elementlar bo'yicha o'zaro tegishli nisbatda alohida olib borish mumkin.

$$Q_{ba} = F \frac{f}{100} q'' \quad (20.5)$$

bunda Q_{ba} – bashorat qilinadigan hududdagi neft va gaz zaxiralari, t; F – bashorat qilinadigan hududning umumiy maydoni, km²; f – etalon hududdagi mahsuldor maydon hissasi, %; q'' – etalon hudud bo'yicha hisoblangan neftning

solishtirma zaxirasi, t/km^2 (butun hudud bo'yicha emas, balki mahsuldor maydon uchungina).

Agar bashorat qilinayotgan hududda mahsuldor qatlarning taxmin qilinayotgan qalinligi N metrlarda aniqlangan bo'lsa, u holda etalon hududdagi mahsuldor qatlarning solishtirma zaxirasi q'' quyidagi nisbat bo'yicha $t/(\text{km}^2 \times m)$ larda hisoblanadi:

$$Q_{ba} = F \frac{f}{100} Hq'' . \quad (20.6)$$

Agar bashorat qilinayotgan zaxiralar ayrim stratigrafik birliklar va tektonik elementlar bo'yicha alohida-alohida baholansa, u holda ularning aniqligi yanada ortadi, natijada etalon va o'xshash hududlarni geologik jihatdan taqqoslash oson kechadi.

Xulosa qilib shuni qayd qilish mumkinki, turli mualliflar tomonidan zaxiralarning hisoblashning boshqa variantlari ham taklif qilingan. Jumladan:

1) bashorat qilinayotgan hudud maydonini bitta struktura maydoniga bo'lish orqali bashorat qilinayotgan hududdagi strukturalar sonini aniqlash va etalon hudud bilan taqqoslash mumkin bo'ladi, natijada har bir strukturadagi zaxiralar hisoblanib ularning o'rtacha qiymatlari aniqlanadi;

2) hajmiy-genetik metod, cho'kindi tarkibidagi tarqoq organik moddalarni qayta o'zgarishidan hosil bo'lgan gazzimon uglevodorodlar va neftning to'planishini miqdoriy baholash imkonini beruvchi nazariy taxminlarga asoslanadi;

3) hajmiy-statistik metod asosan hajmiy formulalardan foydalanishga tayanadi.

Qayd qilingan metodlar neftning bashorat qilinadigan zaxiralarini baholashda o'zining murakkabligi, aniqligining pastligi va solishtirma zaxiralar ma'lumotlari asosida bajariladigan hisoblash metodidan (ya'ni etalon hududdagi zaxiralar zichligi) afzal emasligi bois keng qo'llanilmadi.

20.3. POTENTIAL ZAXIRALARNI BAHOLASH

Yuqorida qayd qilinganidek, biron-bir geologik tadqiqotlar o'tkazilmagan, cho'kindi yotqizilari bilan qoplangan hududlarning neft-gazligini geologik mezonlar yordamida baholab bo'lmaydi. Bunday hududlarning mumkin bo'lgan neft-gazligi haqida faqat umumiy geologik mulohazalarga asoslanib fikr yuritish mumkin va shunga asoslanib ular potensial zaxiralar turkumiga kiritiladi.

Potensial zaxiralarni baholash ham xuddi bashorat qilinadigan zaxiralarni baholash kabi bo'ladi, bunda etalon hudud bilan o'xshashligi taqqoslanib, solishtirma zaxiralar metodi bo'yicha aniqlanadi.

Bashorat qilinadigan zaxiralarni baholashdan farqli o'laroq potensial zaxiralarni baholashda yaxlitlangan ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Boshqacha aytganda, etalon maydon sifatida sanoat ahamiyatiga molik neft-gazi bor, razvedka qilingan va o'rganilgan region to'liq qabul qilinadi.

Potensial zaxiralarni hisoblash ikki variantlarda bajarilishi mumkin:

1) hududda tarqalgan (neft-gazi yo'q maydonlarni va sanoat ahamiyatiga molik

neft-gaz konlari bor bo'lgan maydonlarni birga olganda) cho'kindi jinslar qatlami chegarasida har bir km^3 hajmda mavjud uglevodorodlarning o'rtacha miqdorini etalon raqam sifatida qabul qilish orqali;

2) etalon hududdagi mahsuldor maydonlar hissasini (% da) hisoblash yo'li bilan va faqat shu maydonlar uchun hajm birliklarida (t/km^3 da) uglevodorodlar miqdorini aniqlash va keyinchalik olingan raqamlardan o'xshashlik metodidan foydalanib hududni baholash.

U.L.Rassel AQShning bir qator neft-gazli havzalari uchun cho'kindi qatlamidagi uglevodorodlar miqdori (t/km^3 larda) haqidagi quyidagi ma'lumotlarni keltiradi:

Michigan va Kentukki	200
Illinoys	1100
Meksika ko'rfazining Texas sohillari	1900
Oklaxoma	2300
Kaliforniya	5800
Texas (umuman)	1200

Istiqbolli maydonlar zaxiralarini baholash uchun yuqorida keltirilgan raqamlardan foydalanishni taklif etib, muallif shu o'rinda hududlarni baholashning qulay va noqulay sharoitlarini hisobga olishni tavsiya etadi. Bunday sharoitlarga baholanayotgan regionda sanoat miqyosidagi neft va gaz zaxiralarining borligi yoki yo'qligini; neft-gazlilikning lokal yoki regional miqyosda tarqalganligini (masalan, ayrim geosinklinal oblastlarda mahsuldor maydonlar baholanayotgan umumiy maydonning 1-5% ni tashkil qilishini) kiritish mumkin. Lekin istiqbolli maydondagi zaxiralarni ozmi-ko'pmi ishonchli baholashda, ayniqsa qayd qilingan cheklashlarni hisobga olganda, bu raqamlarni qo'llanilishi katta qiyinchiliklarga duch keladi.

A.I.Levorsen istiqbolli maydonlarni baholash haqida shunga o'xshash mulohazalarni aytib o'tadi. Cho'kindi jinslar tarqalgan yer yuzasining turli o'lkalaridagi neft zaxiralarini baholashda o'rta hisobda 1 km^3 cho'kindi jinsga 2800 t neft to'g'ri kelishi mumkinligi taxmin qilinadi. Amerika olimlarining ayrimlari gazning potentsial zaxiralarini baholash uchun mahsuldor gazli maydonning 1 km^2 ga o'rtacha 5,5 ming m^3 gaz to'g'ri keladi, deb qabul qiladilar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M.H. “Neft va gaz geologiyasi Ruscha-o‘zbekcha izohli lug‘at”. O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, T. 2000 y., 524 b.
2. Abidov A.A., Ergashev Y., Qodirov M.H. va b. “Neft va gaz sanoati Ruscha-o‘zbekcha izohli lug‘at”. «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh taxririya, T. 2004 y., 558 b.
3. Agadjanov A.M., Maksimov M.I. “Neftepromislovaya geologiya”. M., 1958, 414 b.
4. Akramxodjaev A.M. Razvitie “Neftegazogeologicheskoy nauki v Uzbekistane”. Uzd.geol.jurn. 1979, № 4.
5. Ashirov K.B. O meropriyatnykh, o deystviyax i uvelicheniy neftodachi na pozdney stadii razrabotki. Trudi Giprovostokneft. M., vip. 18, 1973, s. 143-147.
6. Bakirov A.A., Bakirov E.A., Melik-Pashaev V.S., Mstislavskaya L.P., Kerimov V.Yu., Yudin G.T. Teoreticheskiye osnovy i metody poiskov i razvedki skopleniy nefti i gaza. M.: Vishshaya shkola, 1987, s. 384.
7. Bekjonov R.B., Kamalxodjaev Sh.M., Rizaev X.A. Fizikadan ruscha-o‘zbekcha atamalar lug‘ati. T. O‘qituvchi, 1991, 296 b.
8. Borisenko Z.G., Soson M.N. Podschet zapasov nefti ob‘emnim metodom. M., Nedra, 1973.
9. Bikov N.E. Videlenie ekspluatatsionnykh ob‘ektov v razrezax mnogoplastovyx neftanykh mestorozhdeniy. M., Nedra, 1985 g.
10. Gavura V.E., Gubakov A.I., Kovalev V.S. i dr. Metodi optimalnogo planirovaniya dobichi nefti. M., 1978.
11. Gimatudinov SH.K. Neftodacha kollektorov. M., Nedra, 1970.
12. Govorova G.L. Razrabotka neftanykh mestorozhdeniy SSHA. M., Nedra, 1970.
13. Daxnov V.M. Geofizicheskiye metody opredeleniya kollektorskiy svoystv i neftegazonasi. Shenosti gornix porod. M. Nedra, 1975.
14. Dobrinin V.M. Deformatsiya i izmeneniya fizicheskix svoystv kollektorov nefti i gaza. M., Nedra, 1970.
15. Dobrinin V.M., Serebryakov V.A. Geologo-geofizicheskiye metody prognozirovaniya anomalnykh plastovyx davleniy. M., Nedra, 1989, s. 287.
16. Jdanov A.S., Stasenkov V.V. Kompleksnie izucheniye kollektorskiy svoystv produktivnykh plastov. M., Nedra, 1976.
17. Jdanov M.A. Neftepromislovaya geologiya i podschet zapasov nefti i gaza. II izdanie. M., Nedra, 1981.
18. Ibrohimov Z.S., Akramov B.SH. va b. Neft va gaz sohalarining ruscha-o‘zbekcha atamalar lug‘ati. T. 1992, 231 b.
19. Ivanova M.M., Dementev L.F., CHolovskiy M.P. Neftegazopromislovaya geologiya i geologicheskiye osnovy razrabotki mestorozhdeniy nefti i gaza. M., Nedra, 1985.

20. Ivanova M.M., Timofeev V.A., Vezirova R.X. i dr. Neftegazopromislovaya geologiya. Terminologicheskiy spravochnik. M., Nedra, 1983.
21. Ivanova M.M., CHolovskiy M.P., Bragin YU.I. Neftegazopromislovaya geologiya. M., Nedra, 2000, s 415.
22. Instruksiya po kompleksnomu issledovaniyu gazovix i gazokondensatnix plastov i skvajin. Moskva, Nedra, 1980, s 305.
23. Instruksiya o sodержanii, oformlenii i poryadke predstavleniya v gosudarstvennuyu komissiyu po zapasam poleznix iskopaemix pri Sovete Ministrov SSSR (GKZ SSSR). Materiali po podschetu zapasov nefti i goryuchix gazov. M., 1984.
24. Instruksiya po primeneniyu klassifikatsii zapasov mestorojdeniy, perspektivnix i prognoznix resursov nefti i goryuchix gazov. M., 1984.
25. Kovalchik N.R., Predtechenskaya N.S. Podgotovka neftyanix i gazovix mestorojdeniy k podschetu zapasov i razrabotke. M., Nedra, 1977.
26. Kotexov F.I. Fizika neftyanix i gazovix kollektorov. M., Nedra, 1977 g.
27. Maksimov M.I. Geologicheskie osnovi razrabotki neftyanix mestorojdeniy. M., Nedra, 1975, s 534.
28. Namiott A.YU. Fazovie ravnovesiya v dobiche nefti. M., Nedra, 1976 g.
29. Pirverdyan A.M. Nikitin P.I., Listengorten L.B. i dr. Metodika proektirovaniya razrabotki morskix neftyanix mestorojdeniy. M., Nedra, 1975.
30. Podschet zapasov nefti, gaza, kondensata i soderjaShixsya v nix komponentov. M., Nedra, 1989.
31. Politexnika lug'ati. O'zbek Sovet entsiklopediyasi Bosh tahririyati. T., 1989, 701 b.
32. Russko-uzbekskiy slovar. T.1, T., 1983, 807 b.
33. Russko-uzbekskiy slovar. T.2, T., 1984, 797 b.
34. Slovar inostrannix slov. Izd.-vo «Russkiy yazik», 14-e izdanie, M. 1987, 608 b.
35. Spravochnik po neftegazopromislovoy geologii (Pod redaktsiy N.E. Bikova, M.I. Maksimova, A.YA. Fursova). M., Nedra, 1981.
36. Sultanov S.A. Kontrol za zavodneniem neftyanix plastov. M., Nedra, 1974.
37. CHolovskiy I.P., Ivanova M.M. va b. Neftegazopromislovaya geologiya i gidrogeologiya zalejey uglevodorodov. Izd.-vo «Nefti i gaza» M., 2002, s 455.
38. CHolovskiy I.P. Geologopromisloviy analiz pri razrabotke neftyanix mestorojdeniy. M., Nedra, 1977.
39. SHirkovskiy A.I. Razrabotka i ekspluatatsiya gazovix i gazokondensatnix mestorojdeniy. M., Nedra, 1979, s 303.
40. O'zbekiston Davlat ilmiy nashriyoti. T. 2000-2006 y.
41. O'zbekiston Milliy Entsiklopodiyasi. 1-2 jildlar.
42. O'zbek tilining izohli lug'ati. T.1, M., «Rus tili» nashriyoti, 1981, 632 b.
- O'zbek tilining izohli lug'ati. T.2, M., 1981, 715 b.

Mundarija

Darslikda qo'llaniladigan ayrim qisqartirishlar

So'zboshi

Kirish

1-bob. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining rivojlanish tarixi

1-§. Neft va gaz konlari geologiyasi fani va uning mazmuni

2-§. Neft va gaz konlari geologiyasi fani rivojlanishining asosiy davrlari

3-§. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining geologiya va unga yaqin bo'lgan fanlar bilan o'zaro bog'liqligi

2-bob. Uglevodorod uyumlarini o'rganishda sistemali–struktura-viy yondashish

1-§. Kon geologiyasida sistema tushunchasi

2-§. Geologiya fanida sistema tushunchasi va uning tiplari

3-§. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining va obektlarning sistemali-strukturaviy tahlili

3-bob. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining maqsadi, vazifalari, metodlari va vositalari

1-§. Neft va gaz konlari geologiyasi fanining maqsadi va vazifalari

2-§. Fanning malumot olish metodlari

3-§. Fanning malumot olish vositalari

4-§. Dastlabki olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va umumlash-tirish

4-bob. Quduqlarni burg'ilash chog'ida bajariladigan geologik tadqiqotlar

1-§. Quduqlarni burg'ilash joyini aniqlash, ularni qurish va burg'ilash uchun tavsiya etish

2-§. Quduqlarni burg'ilash loyihasini geologik asoslash (geologik-texnik naryad tuzish)

3-§. Burg' quduqlari kesimini geologik va geokimyoviy metodlar bilan o'rganish

Kernni tekshirish

Belgili qatlamlarni, shlamni o'rganish va jinslarning granu-lometrik tahlili

Jinslarning mikromineralogik, mikrofauna va sporagul-changli tahlili

Lyuminescent-bituminologik tahlil

4-§. Burg' qudug'i kesimini o'rganish bo'yicha olingan geofizik ma'lumotlarni geologik izohlash

Elektr va radiokarotajni geologik izohlash

Gaz karotaji va uni izohlash

Mexanik karotaj va uni izohlash

Fotokarotaj va uni izohlash

Akustik karotaj va uni izohlash

Qudug' kavernometriyasi va kavernogrammalarni izohlash

Termokarotaj va uni izohlash

5-§. Quduqlarni burg'ilash jarayonida geologik nazorat

Gil eritmasi sifatini va quduqni yuvishni nazorat qilish hamda quduqda

- sodir bo'ladigan asoratlarga qarshi chora
 ko'rish
- Quduq konstruksiyasi va ishlatish quvurlari birikmasining germetikligini
 taminlash .
- Qatlamni ochish, quvurlarni teshish va quduqni o'zlashtirish . .
- Burg'ilash jarayonida gaz-neftli gorizontlarni o'rganish, sinash va neft, gaz,
 suvdan namuna olish
- 6-§. Burg'ilash va quduqni sinash materiallarini geologik hujjatlashtirish
- 7-§. Burg' qudug'ining geologik kesimini tuzish va tasvirlash
- 5-bob. Quduqni burg'ilashdan olingan materiallarni geologik jihatdan ishlash
 metodlari**
- 1-§. Burg' quduqlari kesimlarini taqqoslash (solishtirish).
- Regional taqqoslash
- Umumiy taqqoslash
- Zonal taqqoslash
- Umumlashtirilgan statistik kesim
- 2-§. Mo'tadil va namunali kesimlarni tuzish
- 3-§. Geologik kesma tuzish
- Burg'ilangan quduqlar joyini kesmada uning yo'nalishiga moslab joylashtirish
 Geologik kesma tuzishda quduqning qiyshayishini hisobga olish
- 4-§. Struktura xaritalarini tuzish
- Uchburchaklar usuli
- Kesmalar usuli
- Strukturalar xaritasining mutlaq balandliklarini inter-polyasiya qilish metodi
 bilan tuzish
- Izoxor (o'xshashlik) xaritasini tuzish
- Qatlamlar xaritasini tuzish
- Qatlamning litologik tarkibini, o'zgaruvchanligini tavsif-
 lovchi xarita
- a) Kollektorlar litologik tarkibining o'zgaruvchanlik xaritasi
-
- b) Zonal xarita
- Sbros va vzbros bilan murakkablashgan ko'tarilmalarni strukturalar xaritasi
 yordamida tasvirlash
- Strukturalar xaritasini tuzishda quduqning qiyshayishini hisobga olish
- Strukturalar xaritasini tuzishda tutashish metodini qo'llash.

- Strukturalar xaritasidan foydalanish
- Strukturalarning ayrim maxsus xaritalari
- Qiya struktura xaritalari
- 5-§. Mahsulдор qatlamlar tarkibini ifodalovchi xaritalar.
- Kollektorlar qalinligini ifodalovchi xaritalar
- Qatlamning g'ovaklilik, o'tkazuvchanlik va singdiruvchanlik xaritalari
-
- Qatlamning qarshilik va neftga to'yinganlik xaritalari

Blok-diagramma tuzish metodikasi	
6-bob. Neft va gaz konlari jinslarining tavsifi va asosiy xususiyatlari	
1-§. Tog' jinslarining fasial-litologik tuzilishi va kollektorlik xususiyatlari	
Granulometrik tarkibi	
G'ovaklilik	
O'tkazuvchanlik	
Jinslarning darzililigi va kovaklilik	
Kollektorlar tasnifi	
Kollektorlarning kondisiya tavsifi	
Kollektorlarning suyuqlikni o'tkazuvchanligi	
Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarini o'zgarishiga termodinamik sharoitlarning ta'sir etishi.	
2-§. Neft-gazli tog' jinslarining har xilligi	
Geologik mikro har xillik	
Geologik makro har xillik	
Har xillilikning statistik tavsifi	
3-§. Quduqda bajariladigan gidrodinamik tadqiqotlar malumotlari asosida qatlamning foydali o'tkazuvchanligini aniqlash. .	
a) Quduqning mahsuldorlik koeffitsienti bo'yicha o'tkazuvchanlikni aniqlash metodi	
b) Bosimning tiklanishi bo'yicha o'tkazuvchanlikni aniqlash . . .	
7-bob. Qatlam sharoitida gaz, neft va suvning yotish holati va xususiyatlari	
1-§. Gazning xususiyatlari	
Gazning fizik xususiyatlari	
Uglevodorod gazlarining yuqori darajada siqiluvchanligi . . .	
Uglevodorod gazlarining neftda eruvchanligi	
2-§. Neftning xususiyatlari	
Neftning fizik xususiyatlari	
Neftda erigan gaz miqdori	
Neftning qovushqoqligi yoki ichki ishqalanishi	
Qatlam sharoitidagi neftning xususiyatlari	
Jinslardagi neft miqdori va bog'langan (qoldiq) suv	
3-§. Neft va gaz konlaridagi er osti suvlari	
Yer osti suvlarining fizik xususiyatlari	
Yer osti suvlarining kimyoviy xususiyatlari	
Yer osti suvlari tasnifi	
Suv-neft tutash yuzasi va uning tavsifi	
4-§. Qatlam temperaturasi	
5-§. Qatlamning neft-gazga to'yinganligini aniqlash metodlari . .	
a) Qatlamning neftga to'yinganligini jins namunalari asosida aniqlash	
b) Qatlamning neftga to'yinganligini konda bajarilgan geo-fizik tadqiqotlar malumotlari asosida aniqlash metodi . . .	

8-bob. Neft-gazli qatlamlarning energetik xususiyatlari

- 1-§. Qatlam bosimi
 - Qatlam bosimlarini o'lchash
 - Neft koni strukturasi qatlam bosimining taqsimlanishi
 - Qatlam bosimini taqqoslash tekisligiga keltirish
- 2-§. Qatlam bosimini o'lchab tutash yuzalarni aniqlash
- 3-§. Izobaralar xaritalari
- 4-§. Peyzoo'tkazuvchanlik xaritalari
- 5-§. Neft-gaz-suvli qatlamlarning rejimlari
 - Suv bosimli (qattiq-suv bosimli) rejim
 - Tarang-suv bosimli (tarang) rejim
 - Gaz bosimli rejim (yoki gaz qalpog'i rejimi)
 - Erigan gaz rejimi
 - Gravitasion rejim
 - Neftli qatlam rejimini o'rganish uchun majmuaviy tadqiqotlar tafsilotlari
 - Gazli qatlamlarni ishlash rejimlari

9-bob. Konni ishlatishga tayyorlash

- 1-§. Neft va gaz konlarini sanoat miqyosida razvedka qilish asoslari
- 2-§. Neft va gaz uyumlarini chegaralash
- 3-§. Asosiy boshlang'ich ma'lumotlar hajmi va tavsifi

10-bob. Neft va gaz konlarining ishlatish sistemalari va ularni tatbiq etish sharoitlari

- 1-§. Neft va gaz konlarini ishlatish metodlari
- 2-§. Ko'p qatlamli neft konlarini ishlatish
 - Neftli svitani ishlatish qavatlariga va obektlariga ajratish
 - Konni ishlatish sistemalari
- 3-§. Ayrim neft uyumini ishlatish
 - Konni ishlatish sistemasi elementlari
- 4-§. Turli geologik sharoitlarda konni suv bostirib ishlatish sistemalari
- 5-§. Neft va gaz uyumlarini ishlatish jarayonida qatlamga ta'sir ko'rsatish sistemalari
- 6-§. Neft uyumlarini ishlatishning yangi metodlari va ularni tatbiq etishning geologik sharoitlari
 - Fizik-kimyoviy metodlar
 - Issiqlik fizikasi metodlari
 - Termokimyoviy metodlar
 - Aralashmalar yordamida neftni siqib chiqarish metodlari
- 7-§. Gaz va gazkondensat uyumlarining ishlatish asoslari va ularga ta'sir etadigan geologik sharoitlar

11-bob. Konning ishlatish sistemasini tanlash va loyihalash

- 1-§. Neft uyumlarini ishlatish sistemalarining rivojlanish bosqichlari to'g'risida qisqacha ma'lumot
- 2-§. Ishlatish sistemasini loyihalashning geologik asoslari
- 3-§. Ishlatish sistemasi variantini tanlashning geologik sharoitlari

4-§. Uyumning neft beraolishini loyihalash

12-bob. Konni ishlatish jarayonini tartibga solish asoslari va geologik nazorat . .

....

1-§. Konning ishlatish jarayonini tartibga solishdan asosiy maqsad

....

2-§. Konni ishlatishning tartibga solish prinsiplari

3-§. Konning ishlatish sistemasining takomillashuvi yoki o'zgarishi bilan bog'liq
bo'lgan tartibga solish metodlari

4-§. Konning ishlatish holatining asosiy ko'rsatkichlari

5-§. Konning ishlatish jarayonida bajariladigan geologik nazorat

....

Konning ishlatish bosqichlari va ular tavsifi

Uyumning suvlanish dinamikasini tahlil qilish

Konning ishlatish suratini tahlil qilish

Neft zaxiralarini to'liq chiqarib olishni tahlil qilish . . .

6-§. Konni ishlatishni tartibga solish

Quduqlarning joylashishini tahlil qilish

Qatlamdan neftni suv bilan siqib chiqarish

Qatlamning neft beraolishligi

**13-bob. Eski maydonlardagi neftli qatlamlarni oxirigacha ishlatish, burg'
quduqlarini tamirlash va kam debitli quduqlar fondidan foydalanish.**

1-§. Eski maydonlardagi neftli qatlamlarni oxirigacha ishlatish

....

2-§. Neft olishning jadallashtirish metodlari (ikkilamchi metodlar)

....

2.1. Neft qatlamiga suv haydash

2.2. Neft qatlamiga gaz (havo) haydash

2.3. Shaxta metodi

2.4. Qoldiq neftni chiqarib olishning boshqa metodlari.

3-§. Burg' qudug'ini er ostida kapital tamirlash

4-§. Kam debitli quduqlar fondidan foydalanish

14 bob. Gaz, gazkondensat konlari va dengizdagi neft konlarini ishlatish

....

1-§. Gaz konlari

2-§. Gazkondensat konlari

3-§. Dengizdagi neft konlari

15 bob. Konda bajariladigan geologik ishlarni rejalashtirish asoslari

....

1-§. Istiqbolli rejalashtirish

2-§. Joriy mukammal rejalashtirish

Eski (keyingi yilga ko'chiriladigan) quduqlar

.....	YAngi quduqlar
.....	Keyingi yilga ko'chiriladigan quduqlar
.....	YAngi quduqlar
16-bob. Neft va gaz konlarini hamda atrof muhitni muhofaza qilish, korxonalarda bajariladigan geologik xizmat	
1-§. Er qari va atrof muhitni muhofaza qilish to'g'risida umumiy qoidalar	
2-§. Quduq burg'ilashda er qarini muhofaza qilish	
3-§. Konni ishlatish mobaynida er qarini muhofaza qilish	
4-§. Quduqni vaqtincha to'xtatish va tugatish	
5-§. Atrof muhitni muhofaza qilish	
6-§. Korxonalarda bajariladigan geologik xizmat	
17-bob. Neft, gaz va kondensat zaxiralari to'g'risida umumiy malumot	
1-§. Umumiy masalalar	
2-§. Zaxiralarning guruhlari	
3-§. Zaxiralarning toifalari	
4-§. Kon va uyumlarning sanoat miqyosida o'zlashtirish uchun tayyorlanganligi	
18-bob. Sanoat ahamiyatiga molik neft zaxiralarini hisoblash metodlari	
1-§. Hajmiy metod	Dastlabki malumotlarni aniqlash metodikasi va tavsiflari
2-§. Statistik metod	Mahsuldorlikning ehtimoliy egri chizig'i
	Neft zaxiralarini statistik metod bilan hisoblashning umumiy sxemasi
	Daliliy egri chiziqlarni tekislash
3-§. Moddiy balans metodi	Materiyaning saqlanish qonuniga asoslangan tenglamani chiqarish
	Neft va gaz dastlab egallagan g'ovak hajmining doimiylik qonuniga asoslangan tenglamasini chiqarish
4-§. Neft-gazli qatlamlardagi har xil energiya turlarining samaradorligini hisoblash	
5-§. Uyumlarni razvedka qilinganlik darajasi va rejimiga ko'ra neft zaxiralarini hisoblash metodlarini tanlash	
19-bob. Gaz va gaz kondensati konlaridagi gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash metodlari	
1-§. Erkin gaz zaxiralari hisoblashning hajmiy metodlari	
2-§. Erkin gaz zaxiralarini bosimining pasayishi bo'yicha hisoblash metodlari	

...	
3-§. Neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblash	
4-§. Gaz zaxiralarini hisoblash metodini tanlash	
5-§. Gaz kondensati konlarida kondensat zaxiralarini hisoblash. .	
6-§. Yo'ldosh (geliy) gazlar zaxiralarini hisoblash	
20-bob. Neft va gazning istiqbolli (S₂ toifa) zaxiralarini hisoblash metodlari,	
bashorat qilingan va potensial zaxiralarni baholash	
.....	
1-§. Istiqbolli zaxiralarni hisoblash metodlari	
2-§. Bashorat qilingan zaxiralarni baholash	
3-§. Potensial zaxiralarni baholash	
Foydalanilgan adabiyotlar	