

I.X. XALISMATOV, N.N. MAXMUDOV

NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH

TOSHKENT

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

4

I.X. XALISMATOV, N.N. MAXMUDOV

**NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI
HISOBLASH**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining
Muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan darslik sifatida tavsiya
etilgan*

TOSHKENT – 2018

UO'K: 553.98:553.04 (075)
KBK 65.304.13
X-21

X-21 I.X. Xalimatov, N.N. Maxmudov. Neft va gaz zaxiralarini hisoblash. –T.: «Fan va texnologiya», 2018, 300 bet.

ISBN 978–9943–11–633–7

Mazkur darslikda neft va yonuvchi gaz zaxiralarini hisoblash usullarining rivojlanish tarixini, zaxiralarning tasnifi va toifalarini, ularni qo'llash sharoitlarini, zaxiralarni o'rganilganlik darajasiga qarab toifalarga ajratish talablari berilgan. Neft zaxirasini hisoblash metodlari: hajmiy, statistik va material balans. Uyumni rejimini va o'rganilganlik darajasiga qarab zaxirani hisoblash metodlarini tanlash. Gaz zaxirasini hisoblash metodlari: hajmiy va bosim pasayish usuli, neft tarkibidagi erigan gazni, gaz tarkibidagi kondensatni hisoblash; darzlik kollektorlaridagi zaxiralarni hisoblash; bashorat qilinayotgan resurslarni baholash; zaxiralarni Davlat zaxira qo'mutasida tasdiqlash talab va tartiblari berilgan.

Darslik oliy o'quv yurtlarining neft va gaz konlarini geologiyasi, razvedkasi, neftgaz konlarini geofizikasi hamda neft va gaz konlarini ishlab va ishlatish yo'nalishlaridagi bakalavrlar va magistrantlar uchun hamda ilmiy-tadqiqot, ishlab chiqarish korxonalarda neft va gaz zaxiralarini hisoblash va qayta hisoblash bilan shug'ullanadigan mutaxassislar foydalanishi mumkin.

В учебнике даются сведения о развитии методов подсчета запасов нефти. Классификация запасов месторождений нефти и горючих газов. Категория запасов. Подготовленность запасов для промышленного освоения. Условия применения классификации. Требования к изученности месторождения. Условия отнесения запасов к категории по степени их изученности. Методы подсчета запасов нефти. Объемный метод. Статистический метод. Метод материального баланса. Выбор метода подсчета запасов нефти в зависимости от режима и степени разведанности залежи. Методы подсчета запасов газа. Объемный метод, подсчет по падению давления. Подсчет запасов газа растворенного в нефти. Подсчет запасов конденсата. Метод подсчета запасов в трещиноватых породах. Методы оценки прогнозных запасов нефти и газа. Порядок и требования утверждения запасов в ГКЗ.

Учебник предназначен для студентов бакалавриатуры и магистратуры по направлению геология и разведка нефтяных и газовых месторождений, нефтегазовой геофизики и разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а также, может быть использован сотрудниками научно-исследовательских институтов и производственными предприятиями, занимающимися вопросами подсчета и пересчета запасов нефти и газа.

In the book are given information about the development of methods of calculating reserves. Classification of reserves of oil and combustible gases. Reserves category. Prepared reserves for industrial development. Terms of use classification. Requirements for the studied deposits. Terms of placing reserves into categories according to their degree of scrutiny. Methods of calculating reserves. Volumetric method. Static method. Material balance method. Choosing the method of calculating oil reserves, depending on the mode and extent of exploration of deposits. Methods of gas reserves calculation. Volumetric method of calculation of the pressure drop. Calculation of reserves of gas dissolved in oil. Counting condensate reserves. The method of calculation of reserves in the fractured rocks. Methods for assessing probable reserves of oil and gas. The procedure and the requirements of the approval of reserves by GKZ.

The textbook is intended for undergraduate and graduate students in the direction of geology and exploration of oil and gas metorozhdeniy, geophysics and oil and gas development and operating instructions manual oil and gas fields. Furthermore, it may be used by employees of scientific research institutes and manufacturing enterprises dealing with calculation and conversion of oil and gas.

UO'K: 553.98:553.04 (075)
KBK 65.304.13

Taqrizchilar:

- T.S. Raubxo'jayeva – ToshDTU "Foydali qazilma (Neft va gaz) konlari geologiyasi va razvedkasi" yo'nalishi geologiya-mineralogiya fanlari nomzodi, dotsent;
A.K. Karimov – "O'zbekneftgazqazibchiqarish" AK Boshqaruvi raisi muovini.

ISBN 978–9943–11–633–7

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2018.

Darslikdagi qo'llanilgan qisqartmalar

MDX – Mustakil davlatlar hamdo'stligi

DZK – Davlat Zahiralar Komissiyasi

XQM (PS) – Xususiyl qutblanish metodi

SSX (FeS) – Sig'im-sizish xususiyati

QGT (GIS) – Quduqlarning geofizik tadqiqotlari

AK – Akustik karotaj

NGK – Neytron gamma karotaj

GNTYu (GNK) – Gaz-neft tutash yuzasi

SNTYu (VNK) – Suv neft tutash yuzasi

QSSX (FeSP) – Qatlamning sig'im va sizish xususiyati

YaIK (yeEK) – Yagona iqtisodiy komissiyasi

NMU (OIN) – Neft muhandislari uyushmasi

DNU (MNK) – Dunyo neft kongressi

QQBKT (KKSBB) – Qimmatli qog'ozlarni baholash komissiyasining tasnifi

TSE (OPE) – Tajribali sanoatlashgan ishlatish

MNJNGZQ (SPE) – Muhandis neftchilar jamiyatini neft va gaz zaxira qo'mitasi

JNK (WPC) – Jahon neftchilar kengashi

AGNA (AAPG) – Amerika geolog-neftchilar assotsiatsiyasi

NGZBMJ (SPEE) – Neft va gaz zaxiralarini baholash muhandislar jamiyati

AQQK (SEC) – Amerika qimmatli qog'ozlar bo'yicha komissiya

ZBBMJ (SPEE) – Zaxirani baholash bo'yicha muhandislar jamoasi

LFB (LSE) – London fond birjasi

BJK (LWD) – Burg'ilash jarayonida karotaj

NGeDT (INOGATE) – Neft va gazni Yevropaga davlatlararo tashish.

KIRISH

Neft, gaz va kondensatlar resurslarini baholash va zaxiralarini hisoblash yer zaminini mufassal o'rganishga asoslangan bo'lib u o'zida uyumni izlash, razvedka va qazib chiqarish jarayonidagi olingan barcha faktik ma'lumotlarni jamlaydi va sintez qiladi. Jumladan, tog' jinslarini mineralogik va petrografik xususiyatlarini, qatlam fizikasi va flyuidlarning fizik-kimyoviy xossalarini, dala va kon geofizik tadqiqotlarining natijalari, neft, gaz va kondensat uyumlari-ning hosil bo'lishi va ularni yer qa'rida joylashish qonuniyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar beriladi. Shu bilan bir qatorda mahsuldor qatlamni petrofizik o'rganilganligi, quduqlarni sinashni tajribali-sanoatlashgan va to'liq uyumni ishlatish jarayonining kon-geologik nuqtayi nazaridan o'rganish natijalarini ham qamrab oladi.

Neft, gaz va kondensatning istiqbolli zaxiralarini bashorat qilish va potentsial resurslarni baholash – hisoblash parametrlarining aniqligiga va ishonchliligiga bog'liqdir.

Hozirgi kunda zaxiralarni hisoblash va resurslarni baholashning aniqligini oshirish maqsadida ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullariga asoslangan elektron hisoblash mashinalari uchun turli xil dasturlar yaratilgan va ulardan samarali foydalanilmoqda.

Neft va gaz zaxirasini hisoblash metodlari darsligiga M.A.Ждановning “Промысловая геология нефти и газа”, “Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа” (1981-у.), Гутман И.С. “Методы подсчета запасов нефти и газа”. (1985-у.), Иванова М.М., Чоловский М.П. va b. “Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов” (2002-у.) va boshqalarda berilgan ma'lumotlar asos qilib olingan.

Xalqaro neftgaz kompaniyalari bilan samarali hamkorlik qilishga uglevodorodlarni xalqaro tasnif tizimini o'rganishga “Zaxiralarni aniqlash SPE/WPC”, “Zaxiralarni aniqlash va boshqarish prinsiplari SPE/WPS/AAPG” bo'yicha tayyorlangan ma'lumotlardan ham foydalanildi. Shu bilan birga rus tilida tayyorlangan “Система управления ресурсами и запасами жидких, газообразных и

твердых углеводородов” hujjatlari AQSHning muhandis-neftchilar jamiyati neft va gaz zaxiralari qo‘mtasida(SPE) tayyorlangan va Jahon neftchilar kengashi (WPC), Amerika geolog-neftchilar assotsiatsiyasi (AAPG) va neft va gaz zaxiralarini baholash bo‘yicha muhandislar jamoasi hamkorligida ko‘rib chiqilgan va ma‘qullangan ma‘lumotlar TACISning Проект INOGATE 9702 “Оценка углеводородного потенциала” axborotlari ham darslikdan o‘rin olgan.

Neft va gaz zaxiralarini hisoblash usullari fanidan alohida davlat tilida darslik tayyorlashdan maqsad talabalarni respublikamizdagi neft va gaz konlarining zaxiralarini zamonaviy usullardan foydalalanib aniq va ishonchli hisoblash va qayta hisoblash bo‘yicha ko‘nikmalar hosil qilishdir.

Darslikda neft, gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash usullarining rivojlanish tarixi, zaxira va resurslarning tasnifi va toifalari hamda ularni qo‘llash sharoitlari. Neft zaxirasini hisoblash usullari: hajmiy, statistik va material balans; uyumning rejimini va o‘rganilganlik darajasiga qarab zaxirasini hisoblash usullarini tanlash, gaz zaxirasini hisoblash usullari: hajmiy va bosim pasayish usuli, neft tarkibidagi erigan gazni, gaz tarkibidagi kondensatni hisoblash; darzlik kollektorlaridagi zaxirani hisoblash.

Mazkur darslik Davlat ta‘lim standartlari asosida yaratilgan.

Darslik “Foydali qazilma konlari geologiyasi va razvedkasi (neft va gaz)”, “Neft va gaz konlarini ishlash va ishlatish” yo‘nalishidagi bakalavr va magistr larga mo‘ljallangan bo‘lib, undan ishlab-chiqarish korxonalari, ilmiy-tadqiqot tashkilotlarini neft va gaz zaxiralarini hisoblash bilan shug‘illanadigan mutaxassisliklari hamda kasb-hunar kollejlari va oliy o‘quv yurtlari professor o‘qituvchilari foydalanishi mumkin.

Darslikni nashrga tayyorlashda va nashrdan chiqarishda qo‘llab quvvatlagan ToshDTU rektoriga va “Uzbekneftgaz” MXK rahbariyatiga, soha mutaxassislari M.R.Nurmatov, G‘.S.Abdullayev, Z.X. Safarovga va qo‘lyozma materiallarini tartibga keltirishda ko‘maklashgan A.Moydinov, S.Normurodov, S.YU.Gomga va boshqalarga muallif sidqidildan o‘z minnatdorchiligini izhor etadi.

Darslikning sifatini oshirish bo‘yicha taklif va mulohazalarni quyidagi manzil (Toshkent shahri, Universitet ko‘chasi, 2 uy,) ga yuborishingizni so‘raymiz.

1. NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARINI QISQACHA RIVOJLANISH TARIXI

Neft, gaz va kondensat zaxirasini hisoblash va resurslarini baholash, uyumni izlash, razvedka qilish va qazib olish jarayonlaridan olingan mufassal ma'lumotlarning tahliliga asoslangan.

Jumladan, tog' jinslarini mineralogik va petrografik xossalarini o'rganilganligi, qatlam fizikasi va ulardagi flyuidlarni fizik-ximik xususiyatlari, uyumlarini hosil bo'lish sharoitlari, ularni yer qa'rida joylashish qonuniyatlariga hamda mahsuldor qatlamni ochishga va sinashga, uyumni ishlatish jarayonidagi o'zgarishlarni kon geologik-geofizik tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlarga asoslangan.

Hisoblangan neft, gaz va kondensat zaxiralari va baholangan resurslarning aniqligi olingan ma'lumotlarni umumlashtirish hamda tahlil qilish usullariga bog'liq. Hozirgi kunda ehtimollar nazariyasi va matematik statistik usullardan foydalanib, neft, gaz va kondensat zaxirasi elektron hisoblash mashinalarida hisoblanmoqda. Maxsus dasturlar yordamida uyumning geologik modelini va hisoblashda ishlatiladigan barcha parametrlardan foydalanmoqda.

Neft va gaz sanoatining tashkil topishidan boshlab o'sha davr olim va muhandislar neftning miqdorini chamalash va zahiralarini hisoblash, sanoat miqyosida razvedka ishlarini metodikasini yaratish va neft qazib olishning samarali texnologiyasini takomillashtirish sohasiga dastlabki qadamlarini qo'yg'alar.

1888-yilda rus olimi tog' muhandisi A.M. Konshin Kubandagi II va Qrim maydonlaridagi neft zaxirasini hajmiy metod asosida hisoblash natijalarini chop etdi. Keyinchalik shu muallif tomonidan quduq debitini vaqt davomida o'zgarib borishi to'g'risidagi statistik ma'lumotlarni tahlil qildi. U Bokudagi eski maydonlardan biri bo'lgan Balohoni konida 1873-1892-yillarda qazib olingan neftlar miqdorini yildan-yilga kamayishiga e'tibor berib, statistik ma'lumotlar asosida qazib olinadigan va qoldiq neft zaxirasini aniqladi. Bu usul V.V.Bilibin tomonidan zaxira hisoblashni statistik usuli deb nomladi.

Bajarilgan ishlar neft quduqlarining mahsulot berish miqdorini o'zgarishidagi ba'zi bir qonuniyatlarini 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.Andersan 1908-yilda AQSH dagi Koliforniya neft konlari uchun egri chiziqlar metodini taklif qilishdi.

1905-yilda I.N. Strijev hajmiy metod asosida Grozniy rayonidagi neft konlarining zaxirasini hisoblab chiqdi. 1910-1912-yillar mobaynida neft geologiyasi fani asoschisi I.M. Gubkinning Mayko'p neft rayoniga oid ilmiy asari nashr etildi. Olim birinchilardan bo'lib qatlamning struktura xaritasini tuzish metodini yaratdi.

1910-1917-yillarda S.I. Charnotskiy "Egri chiziq metodi" ni takomillashtirib, quduqlarning dastlabki mahsuldorligi ularning zichligiga bog'liqligini hisoblashni taklif etdi.

Umuman o'sha davrda neft zaxiralarini hisoblash, neftni qazib olish va geologik ma'lumotlarni umumlashtirish borasida bajarilgan ishlarda izchillik yetishmas va ko'proq tasodifiy holda bajarilgan.

1924-yildan boshlab mamlakatning asosiy neftli rayonlarda neft zaxirasini hisoblash bo'yicha muntazam ishlar boshlandi. Bular o'z navbatida neft zaxiralarini tasnifini zudlik bilan ishlab chiqarishni talab etdi. 1917-yil oktyabridagi davlat to'ntarishiga qadar va sobiq ittifoqning birinchi-yillarida neftchi geologlar Londondagi metalshunoslik va tog' ishlari ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan 1870-yilda ishlab chiqilgan tasnifidan foydalanilar 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.

Neft zaxirasini hisoblash bo'yicha muntazam ishlar MDH ning asosan neftli hududlarida 1924-yildan, ya'ni neft sanoati tiklangandan va texnik rekonstruksiya qilingandan so'ng boshlandi. 1925-yilda umuman MDH bo'yicha neft zaxiralarini hisoblashda birinchi o'rinni egallagan edi.

Bunday holatni inobatga olib, 1925-yilda sobiq ittifoq davlat geologiya qo'mitasida neft zaxirasini samarali tasnifini tuzishga

rahbarlik qilish uchun maxsus komissiya tashkil etildi. 1927-yilda komissiyaning dastlabki ish natijalari muhokamadan o'tdi. Shunda M.V. Abramovich birinchilardan bo'lib neft zaxirasini razvedka qilinganlik darajasiga qarab toifalarga ajratish fikrini o'rtaga tashladi.

1927-yilda Boku hududidagi neft zaxirasini 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 zaxirasini birinchi marotaba hisoblash uchun maxsus komissiya tuzildi.

1927–1929-yillar mobaynida 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.

1927–1928-yillar mobaynida bir qator korxonalarda neft zaxirasini 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 kengashida va anjumanlarda zaxiralar tasnifining zarurligi qayd qilindi va 1928-yilda davlat geologiya qo'mitasi ishlab chiqqan vaqtinchalik tasnifni tasdiqladi. Tasnifga zaxiralarning razvedka qilinganlik darajasi asos qilib olingan edi.

1930-yilda V.V. Bilibin “Neftning yer ostidagi zaxirasini hisoblashda matematik statistik metodlarning ishlatilishi” degan ilmiy asarini nashr etdi. Bu monografiya kon-geologiyasi masalalarini hal etishda matematika metodlarini ishlatishga bag'ishlangan birinchi ilmiy asar bo'ldi.

1932-yilda I.M. Gubkin neft zaxirasini hisoblash tasnifini tavsiya qildi. Bu tasnif mamlakatda 1942-yilga qadar amalda bo'ldi. 1935-yilda foydali qazilmalar 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 (DKZ).

XVII Xalqaro Geologiya Kongressida (XGK) (Moskva, 1937 y.) I.M. Gubkin rahbarligida sobiq Ittifoqdagi neft zaxiralarini hisob-

lash bo'yicha juda katta metodik, ilmiy va amaliy ahamiyatga molik ishlar bajarildi.

Neft zaxiralarini hisoblash metodlari rivojlanishi bilan birga zaxiralarni hisoblash metodikasi ham takomillashtirildi. Ilmiy Akademiyaning Energetika instituti tashabbusi bilan 1937-yilda M.A. Jdanov va S.V. Shumilovlar tomonidan sobiq Ittifoq bo'yicha gaz zaxiralarini birinchi marotaba hisoblab chiqildi. Gaz zaxiralarini hisoblashda hajmiy metoddan tashqari bosim pasayish metodi ham keng qo'llanila boshlandi.

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

Neft va gaz konlarini ishlatishni loyihalashda geologik ma'lumotlarning muhim roli aniqlanganligi konchilik-geologik tadqiqotlar amaliyotida, birinchi navbatda, neft zaxiralarini baholashda yaxshi samara beradi. Zaxiralarni hisoblash, aslida razvedka ishlarining natijalarini umumlashtirishdan iborat.

1942-yilda neft va gaz zaxirasining yangi tasnifi qabul qilindi. Neft zaxirasini baholash amaliyotida birinchi bo'lib zaxiralar tasnifini ishlatish bo'yicha yo'riqnoma ishlab chiqildi.

1950-yillardan boshlab mamlakatda gaz sanoati jadal tarraqiy eta boshladi. 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'llana 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 xo'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 gazodinamik metodlari yaratildi.

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

Gaz konlari geologiyasi, gaz uyumlari tuzilishini o'rganish metodlari, zaxiralarini hisoblash gaz va gazkondensat konlarini ish-lash loyihalarini dalillar asosida tuzishda K.A.Belov, Z.G.Borisen-ko, V.I.Yermakov, I.P.Jabrev, M.A.Jdanov, A.L.Kozlov, V.P.Sav-chenko, M.N.Soson, YU.V.Terkova, N.V.Charskiy, I.S.Gutman, V.R.Lisunov, F.A.Grishin va boshqalar katta hissa qo'shdilar.

1959-yilda "Neft va yonuvchi gaz konlarini (uyum) zaxira tasnifi" yaratildi. Tasnifda zaxiralarni ikki guruhga ajratildi:

Balans va balansdan tashqari zaxira.

a) balansdagi zaxiralar, kondinsiya va qazib olish texnika va texnologiya talablariga javob beradigan va iqtisodiy jihatdan rentabel bo'lgan zaxiralar.

b) balansdan tashqari zaxiralar hozirgi vaqtda iqtisodiy jihatdan norentabel bo'lib, qazib olish texnika va texnologik jihatdan imkoniyatsiz bo'lgan zaxiralar kiritilgan.

Yangi tasnifda balans zaxiralar qazib olinadigan neft va konden-sat zaxiralari inobatga olingan holda to'rtta toifaga ajratilgan: A, B, D₁ va D₂.

1962-yilda bir guruh taniqli geologlar (N.I. Buyalov, V.G. Va-silev, N.S. Yerofeev va boshqalar) tomonidan neft va gaz zaxira-larini prognozlash metodlari bo'yicha bajarilgan barcha ma'lumot-larni umumlashtirishirilgan ilmiy ishlarini chop etishdi. Bu ish mamlakatda zaxiralarni prognozlash va tasnifini mukammal-lashtirishga hamda hisoblash metodlarini rivojlantirishga katta turtki bo'ldi.

1970-yilda ba'zi o'zgartirishlar bilan yangi "Neft va yonuvchi gaz zaxirasi" tasnifi tasdiqlandi. Tasnifda to'rtta toifa qoldirilgan, ammo S1 toifasiga qo'yilgan talab kuchaytirilgan. Murakkab geologik tuzimga ega bo'lgan konlardagi uyumlarni tezkor ishga tushirish maqsadida vazirliklar yoki uning qaramog'ida bo'lgan korxonalar qoshida tashkil etilgan Markaziy zaxira qo'mitasida (SKZ) zaxirani tasdiqlab, konni ishga tushirilgandan keyinchalik Ittifoq Davlat zaxira qo'mitasida (GKZ sobiq SSSR) tasdiqlash sharti bilan ruxsat berilgan edi.

1971-yilda VNIGNI (Moskva) qoshida S.P. Maksimov rahbarli-gida neft va gaz zaxiralarini hisoblash va prognozlash metodlarini mukammallashtirish maqsadida ilmiy kengash tashkil qilindi. Natija-

da 1973-yilda "Istiqbolli neftgazlilikni miqdoriy baholash" bo'yicha metodik qo'llanma ishlab chiqildi. Taniqli olimlar A.A. Bakirov, M.D. Belonin, N.I. Buyalov, I.V. Visotskiy, M.A. Jdanov, A.E. Kon-torovich S.G. Neruchayev, I.I. Nesterov, A.A. Trafimuk, V.I. Shple-man va boshqalarni bajargan ilmiy ishlari natijasida yer zaminni neftgazga bo'lgan istiqbolini miqdoriy baholashni kompleks tadqiqotlariga asoslangan prinsiplari asosiga to'rtta: tektonik, litologo-stratigrafik, geoximik va gidrogeologik omillarni asos qilib olishni tavsiya qilgan.

1983-yilda "Neft va yonuvchi gaz konlarini bashoratlash va istiqbolli zaxiralar tasnifi" Ittifoq Vazirlar mahkamasi (Kengashi) da tasdiqlandi. Sobiq SSSR va respublikamizning yer zamin qonunchilik talabi asosiga mos tasnifni DZK (GKZ) jamoasi ishlab chiqdi. Yangi tasnifi asosiy maqsadi geologik tashkilotlarini ishlab chiqarish va ilmiy faoliyatini mukammallashtirish hamda mamlakat xom ashyo bazasini mustahkamlashga qaratildi.

Zaxiralarning tasnifi yer qa'ridagi neft va gaz zaxiralari, ularni geologik jihatdan o'rganilganlik darajasiga va sanoat miqyosida o'zlashtirishiga tayyorlanganligiga ko'ra umumiy prinsiplarga asoslanib hisoblash imkonini beradi. Zaxiralarni u yoki bu toifaga kiritish ularni aniqlanganligining ishonchligiga, geologik sharoit-larini va hisoblash obyektni o'rganilganlik darajasiga bog'liqdir.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi qoshida 2009-yilda Davlat Zaxiralar Komissiyasi tashkil etildi.

O'zbekistonda har xil geologik sharoitdagi neft-gaz va kondensat konlari zaxira va resurslarini hisoblash usullari, uslublarini qo'llashda va rivojlantirishda O.M. Akramxo'jayev, P.K. Azimov, A.A. Abidov, A.G. Babayev, T.L. Bobojonov, A.G. Ibragimov, Z.S. Ibragimov, A.R. Xodjayev, A.X. Xadjimatov, S.N. Nazarov, M.R. Nurmatov, N.V. Sipachev, E.YU. Begmetov, V.I. Sokolov, A.X. Rashidov, M. Nugmanov, N.U. Muxitdinov, X.B. Jumayev, A.S. Pak, I.P. Burlutskaya, R. Balakanov, O.A. Zorina, Shuljenko L.A., Brailov V.V., Kalendarev B.YA., Rodchenko M.M., Jukovskiy B.L., Grudskiy P.B., Isamuxamedova M.V., Puchkin YU.D., Merinova A.P., Levin A.N., A.I. Mizik, V.I. Derevyanko, I. Golubev, P.U. Axmedov, Z. Ubayxodjayeva, M.R. Tillyabayev, S. Yusupxodjayev va boshqa olim va mutaxassislar salmoqli hissa qo'shdilar.

1.1. Uglevodorod resurslari va zaxiralari to'g'risida umumiy ma'lumot

Regional va zonal neftgazgeologik elementlarning neftgazli stratigrafik komplekslari tartibidagi uglevodorodlar, hamda turli usullar bilan burg'ilashga tayyorlangan struktura (obyekt)larda neftgazga istiqbolli qatlamlardagi miqdori - *resurslar* deb ataladi.

Geologik kesimning o'rganilgan chegarasidagi jinslar - kollektorlardagi neft, gaz, kondensat va tabiiy bitumlar manbalari miqdori *zaxiralar* deb ataladi. Shunga ko'ra, ayrim qat, qatlam, zona, bloklardagi hamda uyum, kon, konlar guruhi, neftli qatlam va shu kabilar chegarasida qayd qilingan har qanday geologik jismdagi zaxiralar miqdori aniqlanishi lozim. Uglevodorodlar miqdorini aniqlash tadbirlari *zaxiralarni hisoblash* deb ataladi. Zaxiralari aniqlanayotgan obyekt *hisoblash obyekti* 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 ishlab chiqilgan. Zaxiralar tasnifi neft, gaz va kondensatlarning miqdorini, sifatining o'rganilganlik darajasi, zaxiralarning sanoat miqyosida o'zlash-tirilganligini 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 sharoitlarining 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.

1.2. 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;

d) **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 mahsuldor qatlam (gorizont)larning shakli va maydoni, qalinligi, kollektorlik xususiyatlari, neft-gazga to'yinganligi va ulardan foydalanish tavsifi muhim ahamiyatga ega.

Mahsuldor gorizontlar yoki qatlam-kollektorlar qalinligi bir necha santimetrdan bir necha o'n metrgacha bo'lib, ba'zan esa 100 m gacha ham yetadi.

Mahsuldor 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;

d) **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.

1.3. Umumiy qoidalar

Tasnif neft, yonuvchi gaz (yonuvchi gaz deganda tabiiy uglevodorod gazlari - erkin gaz, gaz qolpog'i gazi va neftda erigan gaz tushuniladi) va ular tarkibidagi yo'ldosh komponentlarning konlar (uyumlar)dagi zaxiralarini hisob qilishda hamda davlat hisobotida va asosan, neftgazgeologik rayonlashtirishning zonal va regional elementlardagi resurslarini baholashda yagona prinsipni joriy etadi.

Neft, yonuvchi gaz va yo'ldosh komponentlarning konlardagi zaxirasi geologik-qidiruv ishlari va konlarni ishlatish natijalari asosida hisoblanadi va O'zR foydali qazilmalar zahiralari davlat balansida hisobga olinadi.

Neft va yonuvchi gaz resurslarining mavjudligi umumiy geologik tasavvurlar, geologik, geofizik va geoximik tadqiqotlar hamda nazariy mezonlar natijalari asosida neftgazgeologik elementlarning regional (neftgazli provinsiyalar va oblastlar) va zonal (neftgazli rayonlar, neftgaz to'planuvchi mintaqalar) toifalari va aniqlangan, tayyorlangan lokal tuzilmalar doirasida baholanadi.

Texnologik va texnik-iqtisodiy hisoblar asosida qazib olinishi maqsadga muvofiq bo'lgan neft, gaz, kondensat va ularning tarkibidagi komponentlar (etan, propan, butan, oltingurgurt, geliy, metall)ni konlar (uyumlar) zaxirasini aniqlashda hisoblash va hisobga olish shart. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan neft, gaz, kondensat va ular tarkibidagi komponentlar zaxiralarini hisoblash va hisobga olish konni ishlatishdagi yo'qotishlarni hisobga olmagan holda, har bir uyum uchun alohida va butun bir kon bo'yicha amalga oshiriladi.

Resurslar neft, gaz va kondensat bo'yicha alohida baholanadi.

U Neft va kondensatning hamda etan, propan, butan, oltingurgurt va metallarning konlardagi zaxiralarini hisoblash va hisobga olish hamda neftgazgeologik elementlardagi resurslarini baholash massa birliklarida; gaz va geliyning konlardagi zaxiralarini hisoblash va hisobga olish va neftgazgeologik elementlardagi resurslarni baholash hajm birligida amalga oshiriladi. Hisoblash, hisobga olish va baholash standart sharoitlarda (20°C da 0,1 MPa) bajariladi.

Neft, gaz va kondensatning sifatini baholash davlat, tarmoq standartlari talablariga muvofiq va qazib olish texnologiyasini hamda undan majmuaviy foydalanishni va qayta ishlashni ta'minlaydigan texnik sharoitlarni inobatga olgan holda amalga oshiriladi.

Neft va gaz konlarida quduqdan yer osti suvlari oqimi olingan holatda yer osti suvlarining zaxirasini hisoblash va ulardan foydali komponentlarni ajratib olish imkonini yoki issiqlik energetikasi, shifobaxshlik va boshqa zaruriyatlar maqsadida yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini (undagi yod, brom, bor va boshqa foydali komponentlarni), haroratini, suv debitini va boshqa geologik-qidiruv ishlarining ko'rsatkichlarini aniqlash kerak.

Neft va gaz zaxiralarining va resurslarining Tasnifini qo'llash O'zR Vazirlar Mahkamasida O'zR Zaxiralar Davlat Komissiyasi tasdiqlagan foydali qazilmalar zaxiralari Davlat komissiyasi yo'riqnomasi bo'yicha aniqlanadi.

Neft va gaz resurslarini miqdoriy baholash uslubiy qoidalari va bunday baholash natijalarini tekshirish tartibi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining farmoyishi asosida tuzilgan idoralararo komissiya tomonidan ko'rib chiqiladi va tasdiqlanadi.

1.4. Tayanch tushunchalar

1.4.1. Resurslar

Geologik resurslar – neft, yonuvchi gaz va yo'ldosh komponentlarning burg'ilash bilan ochilmagan tutqichlardagi hamda regional va zonal neftgazgeologik elementlarning neftgazli va neftgazga istiqbolli gorizont va komplekslaridagi miqdori.

Olinadigan resurslar – neft, yonuvchi gaz va yo'ldosh komponentlarning hali ochilmagan uglevodorod to'plamlaridan taxmin etilib potensial qazib olinishi mumkin bo'lgan miqdori.

Resurslarni baholash obyekti – geologik, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlar natijalari asosida tutqichlar, neftgazli va neftgazga istiqbolli gorizontlar va komplekslar bo'yicha bashorat qilinadigan turli toifadagi neftgaz to'plamlari.

Neft, yonuvchi gaz va yo'ldosh komponentlar olinadigan resurslarining asosiy belgilari:

- iqtisodiy samaradorligi (E);
- geologik o'rganilganligi (S);
- mahalliyashgan (lokallashgan) darajasi (F);

Resurslarni iqtisodiy samaradorligi resurslarni guruhlariga ajratishda o'z aksini topadi.

Neft va gaz resurslari iqtisodiy samaradorligi bo'yicha *tijoratli va notijoratli* guruhlariga bo'linadi.

Tijorat resurslariga aniqlangan taqdirda qazib olish baholash maqsadiga ularni tayyorlashga sarflangan barcha xarajatlarni inobatga olganda iqtisodiy samara beradigan resurslar kiradi.

Notijorat resurslar aniqlangan taqdirda qazib olish baholash muddatiga ularni tayyorlashga sarflangan barcha xarajatlarni hisobga olganda iqtisodiy samara bermaydigan resurslar.

Resurslarni guruhlariga ajratish mezonini bu zaxiralarning kutilayotgan narxi ko'rsatkichidir (Expected Monetary Value-EMV). Zaxiralar narxi ularga sarflanadigan barcha xarajatlarni va ularni topish ehtimolligini hisobga olgan holda kelajakdagi geologik-qidiruv ishlari natijalari bo'yicha bashorat qilinadi.

Resurslarni guruhlariga ajratish mezonlari sifatida pul vositalaridan foydalanish samaradorligi bilan tavsiflanadigan iqtisodiy ko'rsatkichlar xizmat qiladi.

Neft va gaz resurslari toifalari hududni geologik, geofizik va geokimyoviy usullar bilan o'rganilganlik, neftgazga istiqbolli obyektlarni mahalliyashtirish (lokallashtirish), ularni ajratishni asoslanganlik va baholanayotgan maydonni mahalliyashtirish darajalarida aks etadi.

Resurslar geologik o'rganilganlik darajasi va mahalliyashtirish darajalari bo'yicha quyidagi toifalarga bo'linadi:

- S_3 – tayyorlangan resurslar;
- D_1 – istiqbolli resurslar;
- D_2 – bashoratli (prognoz) resurslar;
- $D_{1+2}(\text{lok})$ – lokallashgan resurslar.

S_3 toifa (tayyorlangan) - burg'ilashga tayyorlangan tutqichlardagi mahsuldor bo'lishi mumkin bo'lgan qatlamlardagi neft va yoki yonuvchi gaz resurslari.

Neft va yonuvchi gazning zaxira va resurslari tasnifi

Uglevodorodlarning umumiy hajmi												
Uglevodorodlarning joriy hajmi					Resurslar							
Zaxiralar					Olinadigan							
Status guruh	Qazib olish	Isbotlangan		Ehtimoliy		Mumkin bo'lgan		Tayyorlangan	Istiqbolli	Bashoratlangan	Lokallashtgan	Status guruh
		Toifa		Toifa		Toifa						
Tijorat	-	A	S ₁ , a, b ban.	S ₁ , b, v ban.	S ₁ , a, b ban.	S ₁ , d, j ban.	S ₂ , v, g, d, e, j, z ban.	S ₃	D ₁	D ₂	D _{1+2 (da)}	Tijorat
		Toifa		Toifa		Toifa						
Shartli tijorat	-	B	S ₁ , a, b, v ban.				S ₂ , v, g, d, e, j, z ban.	-	-	-	-	-
		Toifa		Toifa		Toifa						
Aniqlanmagan	-	Toifa		Toifa		Toifa						
		-	S ₁ , a, b, v ban.	-	S ₁ , g, e ban.	S ₂ , a, b ban.	S ₁ , d, j ban.	S ₂ , v, g, d, e, j, z ban.	-	-	-	-
Notijorat	-	Toifa		Toifa		Toifa		S ₃	D ₁	D ₂	D _{1+2 (da)}	notijorat
		-	S ₁ , a, b, v ban.	-	S ₁ , g, e ban.	S ₂ , a, b ban.	S ₁ , d, j ban.	S ₂ , v, g, d, e, j, z ban.				
Qazib olinmaydigan					Qazib olinmaydigan					Qazib olinmaydigan		

D_1 toifa (istiqbolli) – sanoat ahamiyatiga ega neftgazliligi isbotlangan yirik regionap geotuzilmalardagi litologo-stratigrafik majmualar bo'yicha miqdoriy baholangan neft va yoki yonuvchi gazning resurslari.

D_2 toifa (bashoratlangan) – sanoat ahamiyatiga ega neftgazliligi hali isbotlanmagan, lekin geologik, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlar ma'lumotlari asosida neftgazliligi bashorat qilinayotgan yirik regional geotuzilmalardagi litologo-stratigrafik majmualar bo'yicha baholangan neft yoki yonuvchi gaz resurslari.

D_{1+2} toifa (lokallashgan) – yirik regional geotuzilmalarning aniqlangan tutqichlarida mujassamlangan (lokallashgan) neft va yoki yonuvchi gazning istiqbolli (D_1) va bashoratdagi (D_2) toifalaridagi resurslarining bir qismi.

Uglevodorod zaxira va resurslarini iqtisodiy samaradorligi, geologik o'rganilganligi va sanoatda o'zlashtirishga tayyorlanganlik darajalari bo'yicha tasniflanishi quyidagi jadvalda keltirilgan.

1.4.2. Neft va gaz zaxiralari guruhi va toifalari

Olinadigan neft va gaz zaxiralari uchta bosh belgilar: iqtisodiy samaradorlik (E), geologik o'rganilganlik (O), sanoatda o'zlashtirishga tayyorlanganlik darajasi (G') asosida quyidagilarga bo'linadi:

- iqtisodiy samaradorlik bo'yicha (E) zaxiralar guruhlariga ajratiladi;

- geologik o'rganilganligi bo'yicha (O) zaxiralar toifalarga bo'linadi;

- sanoatda o'zlashtirishga tayyorlanganligi darajasi (G')ga qarab zaxiralar turli mavqe (status)larda bo'ladi.

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 bera oladigan kon (uyum)lar **balans zaxiralarga** va hozirgi vaqtda ishlatish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan yoki qazib olish texnik va texnologik jihatdan imkoniyatsiz bolgan. 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 koeffitsiyentlari «O'zbek-neftgaz» 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 koeffitsiyentini 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 – **B** toifa; ehtimoldagi zaxiralar – S_1 toifa, sanoat miqyosidagi zaxiralar – $A+B+S_1$ 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.

Horijda 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 yetarli darajada aniq chegaralanmagan zaxiralar, bo'lishi mumkin bo'lgan zaxiralarga esa yangi hududlarda va neft-gazlilik 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.m³ (4,2 km³) hajmdagi jinslarda ehtimol tutilgan zaxiralar hamda havza yoki hududdagi jinslar hajmiga to'g'ri keladigan zaxiralar orqali baholanadi.

Tijoratli neft va yonuvchi gazlar zaxiralariga zaxirani hisoblash kunida qazib olish infrastrukturasi rivojlangan yoki bu infrastrukturani rivojlantirish bo'yicha loyiha amalga oshishiga ishonchli dalillar mavjudligi (shartnoma majburiyatlari, hukumat muvofiqlashtiruvchi me'yorlari va b.) bilan asoslangan rayonlarda joylashgan, yer osti va atrof muhitni muhofaza qilish talablariga rioya etishni e'tiborga olib zamonaviy neftgaz qazib olish vosita va texnologiyalari qo'llanilganda, raqobatlik bozor sharoitida foyda keltiruvchi qazib olinadigan zaxiralar kiradi.

Shartli – tijoratli neft va yonuvchi gazlar zaxiralari – zaxirani baholash vaqtiga konni ishlatish:

– iqtisodiy samarador, ammo amalga oshirib bo‘lmaydi, chunki kon neftgaz qazib olish infrastrukturasini mavjud bo‘lmagan va ayni damda uni yaqin kelajakda rivojlantirish bashorat etilmayotgan rayonlarda joylashgan;

– texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari past bo‘lgani uchun raqobatli bozor sharoitida foyda keltirmaydi (texnik-iqtisodiy baholashga muvofiq), lekin o‘zlashtirish iqtisodiy jihatdan mumkin: a) neft va gaz narxi o‘zgarganda; b) yangi ta‘minot bozori paydo bo‘lganda; d) neft va gaz qazib olishning yangi texnologiyasi yaratilganda.

Aniqlanmagan-tijoratli neft va yonuvchi gazlar zaxiralari – hisoblash kuniga ularni yer osti va atrof-muhitni saqlash talablariga rioya etib, zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda qazib olish raqobatli bozor sharoitida foyda keltiradi, ammo bu zaxiralar mujassamlashgan konlar:

- suv omborlari hududida;
- aholi punktlari hududida;
- infrastruktura qurilmalari joylashgan rayonlarda (temir yo‘l, avtomobil magistral va uning atrof hududlarida v.h.);
- qishloq xo‘jaligi obyektlari, qo‘riqxonalar, tabiiy, tarixiy va madaniy diqqatga sazovor hududlarda va boshqa davlat tomonidan qo‘riqlanadigan hududlarda joylashgan.

Notijoratli neft va yonuvchi gaz zaxiralari - shunday kon (uyum)lardagi zaxiralar kiradiki, bu zaxirani baholash davrida konni ishlatish quyidagi omillar sababli maqsadsizdir, ya‘ni:

- iqtisodiy jihatdan;
- texnik imkoniyat mavjud emasligi;
- texnologik imkoniyat mavjud bo‘lmagan holda.

Kon (uyum)ni ushbu guruhga tegishliligi quyidagi ko‘rsatkichlarni baholash bo‘yicha aniqlanadi:

- keltirilgan naqd pul oqimi (diskontlashgan -Not Present Value-NPV);

- tikilgan kapital mablag‘ qaytishining ichki me‘yori (Internal Rate of Return-IRR);

- daromad indeksi (Profitability Index –PI);
- tikilgan mablag‘ni qoplanish davri (T).

1.4.3. Neft va gaz konlarini o'rganilganligiga talablar

Neft va gaz zaxiralari uyumlarni geologik o'rganilganlik darajasi bo'yicha to'rt toifaga bo'linadi: A, B, D₁ va D₂.

A toifa (ishonchli) bu toifaga ishlatilayotgan uyum zaxiralari kiritilib, uyumlarni mufassal o'rganilganlik uyum turini, shakli va o'lchamini, tektonik buzilishlar holatini va ularning amplitudasini, neftgazga to'yinganlikning samarador qalinligini, kollektor turini, litologik xususiyatlarini, jins tarkibini va neft va gazga to'yingan mahsulдор qatlam kollektorlik xususiyatlarini, neft, gaz va kondensatning tarkibi va xususiyatlarini, shuningdek uyumni, uni ishlatish sharoitiga bog'liq bo'lgan asosiy xususiyatlarini (quduq mahsulдорligi, neft, gaz va suvning boshlang'ich va joriy debiti, gazdagi kondensat miqdori, neft, gaz, suv va ulardagi yo'ldosh komponentlar sifati va alohida mahsulдор qatlamlarni bosim, gidroo'tkazuvchanlik va p'yezoo'tkazuvchanlik bilan bog'liqligi, gaz-neft-suv tutash yuzalarining holati, ishlatishning tabiiy qonini va h.k.) to'liq aniqlash imkonini beradi.

A toifa zaxiralari maydoni uyum maydoniga yoki uning ishlatish loyihaviy hujjatlariga mos holda ekspluatatsion to'rdagi quduqlar bilan qazilgan qismiga va shuningdek mahsulдорlik chegarasi doirasidagi ko'zda tutilgan ekspluatatsion quduqlar oralig'idagi masofaga teng bo'lgan masofa radiusidagi uyumning drenajlanadigan burg'ilangan qismiga to'g'ri keladi.

B toifa (belgilangan) – neftgazlilik sanoat ahamiyatiga ega. Neft va gaz oqimlarining quduqdan uyumning barcha gipsometrik balandligi bo'yicha olinganligi bilan asoslangan, seysmorazvedka yoki boshqa yuqori aniqlikdagi usullar yordamida o'rganilgan, razvedka qilingan uyum (yoki uning qismi) zaxiralari. **B** toifa zaxiralarni hisoblash maydonida uyumni quyidagi tavsiflari o'rganilgan bo'lishi kerak: turi, shakli va o'lchamlari, samarali neft va gazga to'yingan qalinligi, kollektor turi, kesmada mahsulдор qatlam holati, uning litologik xususiyatlari, neft va gazga to'yingan mahsulдор qatlamning kollektorlik xususiyatlarining o'zgarish tavsifi, sinash ma'lumotlari bo'yicha kon – geofizika materiallarini inobatga olgan holda gaz-neft-suv chegaralarini balandligining holati, neft, gaz, kondensatning qatlam va yuzadagi xususiyatlari va

tarkibi, yo'ldosh komponentlar miqdori, uyumni tabiiy tizimi va gidrogeologik sharoiti, shuningdek uyumni ishlatish sharoitini aniqlovchi boshqa ko'rsatkichlari va xususiyatlari.

B toifa zahiralari quyidagi vaziyatlarda hisoblanadi:

a) sanoat ahamiyatiga molik neft va gaz bergan izlov, baholash, razvedka va tezkor ekspluatatsion quduqlar burg'ilangan maydon bo'yicha;

b) tasdiqlangan neft uyumlarini ishlatish texnologik sxemasi yoki gaz uyumlarini sinov ishlatish loyihasiga (SIL) muvofiq mahsuldorlik chegarasi doirasida sizish (drenajlanish) radiusi masofasidagi, uyumning burg'ılanmagan qismi bo'yicha;

d) texnologik sxema (neft uyumlari uchun) yoki sinov ishlatish loyihasi (gaz uyumlar uchun)da ko'zda tutilgan quduqlar orasidagi teng masofalardagi maydon hududi bo'yicha;

e) maksimal darajada kondagi ma'lum uyum turini ishlatish uchun muvofiq keluvchi va zaxirasi hisoblanayotgan maydon bilan bir neftgaz geologik rayonda joylashgan konni ishlash uchun qo'llaniladigan razvedka quduqlari to'ri bo'yicha burg'ilangan uyum zaxirasi yoki uning bir qismi mujassamlashgan maydonda;

S₁ toifadagi (isbotlangan) zaxira – neftgazlilik quyidagilar bilan aniqlangan uyum (yoki bir bo'lagi)ning zaxirasi:

a) quduqlardan sanoat ahamiyatiga ega neft yoki gaz oqimlari (ba'zi quduqlar qatlam sinovi bilan tadqiq etilgan) olinganligi va sinov ishlari o'tkazilmagan quduqdarda seysmorazvedka va boshqa usullar yordamida ishonchli tarzda o'rganilganlik vaziyatida geologik va kon- geofizik tadqiqotlarning qoniqarli natijalari asosida;

b) mavjud geologo-geofizik ma'lumotlar ochilgan qatlamni sanoat miqyosida mahsuldorlik ehtimolligini yuqori darajada ko'rsatgan taqdirda A va B toifadagi zaxiralarga yondoshgan va sinalmagan quduqning drenajlash zonasidagi zahiralari;

d) neftlilik chegarasi doirasidagi zaxira, agar geologo-geofizik ma'lumotlar qatlamning D₁ toifada ajratilayotgan maydon tomon uzluksiz tarqalganligini ishonchli asosda tasdiqlasa (agar geologo-geofizik ma'lumotlar qatlamning D₁ toifada ajratilayotgan maydon tomon uzluksiz tarqalganligini ishonchli asosda tasdiqlasa, yuqori toifadagi zaxirali maydonlarga yondosh bloklar va maydonlarda zaxirani hisoblash uchun ekspluatatsion quduqlar orasidagi loyiha

hujjatida ko'zda tutilgan masofaga teng masofadagi A va D toifa zaxiralari chegarasidan shu zahiralalar maydoniga yondosh kvadratlar bo'yicha chegara o'tkaziladi);

e) zaxiralari yuqori toifaga mansub uchastkalarga tutash bo'lgan maydonlarda, undagi uyumni ishlatishning texnologik ko'rsatkichlari o'rganilgan uchastkalarga nisbatan muqobillik usuli orqali aniqlanadi (uyumni neftlilik va gazlilik chegaralari tuzilmani geologik tuzilishini hisobga olgan holdagi kon geofizik tadqiqotlari ma'lumotlari bo'yicha o'tkaziladi).

Yangi aniqlangan va razvedkadagi uyumlarda zaxiralarni baholash faqat shu toifada beriladi va zaxiralarni S_1 toifaga o'tkazish uchun quyidagilar zarur:

1) maydonni seysmorazvedka yoki boshqa yuqori aniqlidagi usullar bilan o'rganilganlik;

2) uyumning turi, shakli va o'lchamlari, tektonik buzilmalar holati va ularning amplitudasini aniqlashtirish;

3) quduqlarni tadqiqoti, sinash va kon-geofizik ma'lumotlar natijalari bo'yicha uyumning neftlilik va gazlilik chegaralarini belgilash va gaz-neft -suv chegara yuzasining balandlik holatini aniqlash;

4) kern va quduqlardagi kon-geofizik tadqiqotlar materiallari asosida mahsuldor qatlamning litologik xususiyatlarini tarkibiy tuzilganligi va ularning kollektorlik xususiyatlarini o'rganishlik;

5) neft, gaz va kondensatning qatlam va standart sharoitlardagi tarkibi va xususiyatlarini aniqlash;

6) qatlam suvlarining tarkibi va xususiyatlarini aniqlash;

7) quduqlarning mahsuldorlik imkoniyatlarini baholash.

Zaxiralar S_1 toifa bo'yicha yana quyidagi holatlarda hisoblanadi:

a) kern tadqiqotlari yoki aniq sinov ishlarining ma'lumotlari yetarli bo'lmagan va maydonda shunga o'xshash o'tkazuvchan kollektorlar mavjud bo'lmagan holatda, ammo quduqlar geofizik tadqiqotlari bo'yicha mahsuldor sanalgan formatsiyalardagi zaxiralar;

b) o'zini bir necha marotaba sanoat miqyosida qoplanishi tufayli tavsiyaga sazovor bo'lgan qazib olishning mukammallashgan, samarali usullari qo'llanilishi natijasida hisoblanadigan zaxiralar;

d) ishlatish va tijorat ma'lumotlarini tahlil qilish asosida ishonchli va belgilangan zaxiralardan ko'proq zaxiralar mavjudligi aniqlangan ekspluatatsiya qilinayotgan kollektorlardagi zaxiralar;

S₁ toifa zaxiralari neft uyumlarini ishlatishning texnologik yoki gaz uyumlarini sinov ishlatish loyihalarini tuzish uchun ma'lumotlar olinishini ta'minlaydigan darajada o'rganilgan geologiya qidiruv ishlari hamda ekspluatatsion burg'ilash bo'yicha hisoblanishi kerak.

S₂ toifa (baholangan)— dala geofizikasi yoki boshqa usullar bilai o'rganilgan uyum yoki uning qismidagi zaxiralar va mavjudligi quyidagi hollarda geologik hamda geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari bilan asoslangan:

a) quduqlarni kon-geofizik tadqiqotlari va sinash ma'lumotlari bo'yicha mahsuldorlik chegarasi ishonchli belgilangan, zaxiralari nisbatan yuqori toifada hisoblangan uchastkalarga tutash bo'lgan, uyumning burg'ilash bilan o'rganilmagan qismida;

b) sinash ishlari o'tkazilmagan quduqning drenajlanadigan zonasidagi uyum qismida neft va gazga to'yingan qatlamlar mavjudligi quduqlarni geofizik tadqiqoti ma'lumotlari bo'yicha aniqlanganda;

d) mahsuldorligi aniqlangan uyumning burg'ılanmagan tektonik blokida, agar bu blokning geologik vaziyati burg'ılangan tektonik blokga nisbatan yuqori baholansa;

e) razvedka qilinmagan, kam (yagona) quduqlar kavlab o'rganilgan yangi uyumda quduqlarni geofizik tadqiqoti ma'lumotlari yoki kern bo'yicha neftgazga istiqbolli obyektlar mavjudligi aniqlansa;

f) razvedka qilingan konlarning uyumlari oralig'idagi va ulardan yuqorida joylashgan sinalmagan qatlamlarida;

g) belgilangan mahsuldorlik chegarasidan tashqaridagi zaxiralar, agar neftgazlilikning qulay shart-sharoitlari mavjud bo'lsa;

h) qazib olish usulini sifatini oshirish natijasi bo'yicha hisoblangan, lekin sinov loyihasi amaliyotiga tadbiq etilmagan va tog' jinslari, flyuidlar va kollektorlarning tavsifi bo'yicha loyiha samarali natija berishiga asosli gumon mavjud bo'lganda;

i) isbotlangan zaxirali maydondan uzilmalar bilan ajralgan maydondagi formatsiyadagi zaxira, agar baholanayotgan maydonning geologik vaziyati struktura jihatidan ishonchli va

belgilangan tonfadagi zaxiralar maydoplaridan quyi joylashgan bo'lsa.

Zaxiralarni S_2 toifa bo'yicha hisoblash uchun uyumning shakli, o'lchamlari, qatlamlarini yotish sharoitlari, qalinligi va kollektorlik xususiyatlari, neft, gaz va kondensatning tarkibi va xususiyatlari umumiy tarzda uyumning nisbatan yaxshi o'rganilgan qismi ma'lumotlari yoki razvedka qilingan kongeologik tadqiqotlarini muqobilik asosida inobatga olib geologik tadqiqotlar natijasida aniqlanadi.

S_2 toifa zaxiralari konni istiqbolini aniqlashni ta'minlaydigan darajada o'rganilishi kerak.

Neft va gaz yangi konlarida hamda hozirgi paytgacha ma'lum bo'lgan konlarda baholash-razvedka burg'ilash ma'lumotlariga ko'ra maydonning geologik tuzilishini o'rganish, razvedka burg'ilash loyihasi tasdig'iga binoan mahsuldor kesim va uyum hajmini baholash, asosiy tabiiy faktorlarni aniqlash bilan birgalikda keyingi razvedka ishlarini metodini tanlashga xizmat qiladi.

1.4.4. Neft va gaz zaxiralarini sanoatda o'zlashtirishga tayyorlash darajasi bo'yicha tasnifi

Neft va gaz konlarining sanoat ahamiyatiga ega ekanligini baholash uchun ularni ishonchli tarzda o'sish sur'ati parametrlarini aniqlash maqsadida aniq baholash ishlarini o'tkazish lozim. Neft va gaz razvedka konlarida asosiy mahsuldor gorizontlar bo'yicha struktura xaritasi tuzish, kesimning mahsuldor qismi teng qalinlik xaritasi, geologik kesimi va boshqa hujjat asosida mahsuldor qatlamlarning yotish sharoiti va tarqalish qonuniyatlari va tabiiy rezervuarlarning muhim tuzilishi, neft, gaz va suvning tarkibi, qatlam bosimi va haroratini yetarli darajada aniqlab berishga imkon beradi. Struktura xaritasida barcha burg'ilanadigan quduqlar va ularni qurish keltiriladi. Xarita masshtabi (1:5000-1:50000 tartibda) konning o'lchamini, ularning murakkab geologik tuzilishi va mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarining o'zgarishini aniqlab beradi.

Neft va gaz konlarini bosqichma-bosqich o'zlashtirishda birinchi navbatda o'zlashtirishga mo'ljallangan uyumlar yoki ularning qismlari batafsil razvedka qilinadi.

Neftgaz, gazneft va neftgazkondensat uyumlari uchun razvedka quduqlarini joylashtirish tartibi tanlanadi va bu uyumlarning neft yoki gaz qismi sanoat ahamiyatiga ega bo'lganligini baholash muhim hisoblanadi. Avval burg'ilangan quduq ma'lumotlari va batafsil tekshirilgan seysmorazvedka materiallariga asoslanib fil'tratsion-sig'im xususiyatlarining keskin o'zgarishi bilan izchil bo'lmagan muhim razvedka ishlari va neftgazga to'yingan qatlamlarning tektonik buzilishini hisobga olgan holda razvedka quduqlarini burg'ilash amalga oshiriladi. Har bir razvedka quduqlarida neft va gaz konlari (uyumlari) razvedka loyihasi tasdig'iga muvofiq zaxiralarni hisoblash uchun majmuaviy tadqiqotlar o'tkazilishi kerak (kernni batafsil o'rganish, geofizik tadqiqotlar (GIS), gidrodinamik tekshirishlar).

Quduqlarda qatlamning neft-gaz va suvga to'yinganligini, gaz-neft-suv kontakti holati, gazkondensatning to'liq tasnifi, statik sathi, qatlam va quduq tubi bosimi va qatlam harorati hamda neftdan namunalar olish chuqurligini hisobga olib to'yinishini tasniflash uchun quduqning turli xil ishlash rejimini aniqlash kerak bo'ladi.

Muhim litologik o'zgaruvchanligini tasniflash uchun mahsuldor qatlamlarning qavatida har xil geofizik sinash ishlarini o'tkazish zarur. Har bir uyumni ishlatish tasnifini, sanoat ahamiyatiga ega ekanligini bilish uchun baholanayotgan maydonni turli xil qismida gipsometrik belgilarda joylashgan uyumnining mahsuldor qatlamlarini oqim olish oraliqlarini sinashni bilish kerak.

O'tkaziladigan sinash vaqtida atrof-muhit muhofazasi bo'yicha mahalliy organlar bilan kelishilgan tartibda majmuaviy tadbirlar o'tkazish zarur va mahsulot olish vaqtida utilizatsiyaga e'tibor berilishi zarur.

Tadqiqotlar o'tkazish jarayonida neft, gaz va kondensatlardan namunalar olish quyidagicha belgilanadi:

– neftda qatlam sharoitidagi komponent tarkibi, silikateliy smolasi, yog'i, asfalteni, parafeni, oltingugurt, metall qovushqoqligi va zichligi, neft gazining to'yinish bosimi, neftdagi gaz aralashmasi, gaz miqdori, qatlam va standart sharoitlarda neftning hajmi, haroratning sovushi va qaynashi, neftning taranglik koeffitsiyenti aniqlanadi: neftni tekshirish quduqdan namuna olish bilan boshlanadi, shuningdek olish mumkin bo'lmaganda qatlam nefti namu-

nasi; neftning tovar xususiyatini o'rganish uchun maxsus namunalar tekshirilishi va olinishi zarur;

– gaz uchun (neftdagi erkin va aralashma) – havo zichligi, yonish issiqligi, metan, etan, propan, butan tarkibi (molyar ulushda) hamda geliy, vodorod sulfid, karbonat gazi va azot; neft aralashmasi tarkibini standart sharoitda;

– kondensat uchun (turg'un)- fraksion va guruh tarkibi, parafin va mahsulot tarkibi, standart sharoitda zichligi va qovushqoqligi, bosimini mavjud kondensatsiyasi.

Yer osti suvlari oqimini quduqdan olishdan maqsad yer osti suvlarini baholashning maxsus geologorazvedka ishlarini asoslash, ostki va chetki yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi, ulardagi yod, brom, bor, magniy, kaliy, rubidiy, seziy, strontsiy, germaniy va boshqalarning miqdorini hamda suvdagi gaz aralashmasi tarkibini, suv debitini, haroratini, bosimini, suvning taranglik koeffitsiyentini, gazning tuzilishi va boshqa ko'rsatkichlarni, ularning foydali komponentlari yoki issiqlik energiyasi, bal'neologik ehtiyojlar uchun foydalanish zarurligini aniqlash lozim bo'ladi.

Quduqlarda uyumni ishlatish jarayonida berayotgan suv oqimi bilan neft` yoki gazliligini aniqlash, qatlam bosimi o'zgarishini sistematik kuzatish ishlarini olib borish kerak. Qatlamning neftgaz tarkibini gidrodinamik aniqlash uchun "Qatlam va quduqlarni gidrodinamik tekshirishlar bo'yicha qo'llanma" (VNII, 1982-y.) ning amaldagi talablariga muvofiq keltirilishi zarur. Konning yer osti suvlarining gidrodinamik tasnifi va kimyoviy tarkibi rayonni boshqa konlari bo'yicha olingan analogi ma'lumotlari asosida taqqoslaniladi; taqqoslashni inobatga olib uni oziqlanish va kamayishi oblastlarini balki tasniflash, suv bosimini o'lchamining va yo'nalishining o'zgarishi hamda o'rganilayotgan suvli gorizontlarning yer osti suvlari kimyoviy tarkibining o'zgarishini tasniflash zarurdir. Rayonda razvedka konlari qurilish materiallari bazasi ekanligini baholash va neft va gaz qazib chiqarish bo'yicha kelgusida korxonalar ehtiyojini ta'minlash uchun ichishga yaroqli va texnik suv ta'minoti manbai bo'lib xizmat qilishi; bu ma'lumotlar keyingi maxsus geologik, gidrogeologik tadqiqot ishlarida asos bo'lishi mumkin.

Neft va gaz konlarini ishlatishda (jumladan gazni tajribali-sanoatlashgan ishlatish bosqichida amalga oshiriladi), uyumni ishlatish mobaynida atroflicha o'rganguncha albatta tartibga solish kerak va bular quyidagicha:

- litologik o'ziga xosligi, mineral tarkibi va jins-kollektorlari-ning mahsuldor qatlam va jins-qopqoq qismining sig'imning sizish xususiyatlarini aniqlash maqsadida batafsil va majmuaviy o'rganish;

- gidrodinamik tadqiqotlar majmuasi, aniqlangan jinsning kollektor tarkibi, gaz-neft-suv chegarasi holati;

- qatlam bosimining o'zgarishini o'rganish;

- mahsulot olishning dastlabki va yillik o'zgarishini o'rganish.

O'tkazilgan tadqiqotlarning hajmi va sifatini material balans va statik metodlari bilan neft` zaxirasini hisoblash hamda gaz zaxirasini bosim pasayish metodi va ularni ancha yuqori toifada o'tkazishni ta'minlash muhim hisoblanadi.

Burg'ilash ma'lumotlari asosida har bir kon (uyum) uchun quduqni sinash va tekshirish (geologik, geofizik, gidrogeologik va tajribaviy) hamda konni ishlatish quyidagicha aniqlaniladi:

- kesimning litologo-stratigrafiyasi, kesimdagi qatlamning neftgaz-liligi, ularning qo'shilishi, asta-sekin nurashi, o'rmini egallash holati;

- uyumning turli xil qismida gaz-neft-suv chegarasining holati, neftgazlilik ko'rinishi, uyumning shakli va o'lchami;

- aniqlangan zona chegarasida mahsuldor qatlamning qalinligi (umumiy, samarali, neftgazto'yinganlik), litologik xususiyatlari, kollektorlarning mineral va granulometrik tarkibi, sementining tarkibi, g'ovakligi va yoriqligi (kovakligi), o'tkazuvchanligi, karbonat-liligi va gilmoyaligi, mahsuldor qatlamning qoldiq va boshlang'ich neft va gazga to'yinganligi, mahsuldor qatlamning geologik makro har xilligi (qatlam neft-gazga to'yinganlik qalinligining umumiy statik ko'rsatkichlari, ishlatish obyektlarining chegarasida kesim ajratilishi va qumtoshlarga aylanishi, oralig'ining o'zgarishi, o'rta tartibda tebranish koeffitsiyenti, hajmi va b.);

- kollektorlarning turi;

- jins-qopqog'i litologik xossalarning tasnifi: moddiy tarkibi, g'ovakligi, o'tkazuvchanligi va b;

– neft qatlamining fizik-kimyoviy xossasini standart sharoitga cha differensial gaz bilan to'ldirib gazlardan tozalash: zichligi, kinematik qovushqoqligi, molekulyar massasi, boshlang'ich harorati;

– gazning fizik-kimyoviy xossalari: komponent tarkibi, havo va mutloqligi bo'yicha zichligi, siqiluvchanligi.

Zamonaviy va mukammal barcha ma'lumotlarini qayta ishlash uchun razvedka konlaridan ma'lumotlar olish, matematik metod yordamida ishlash va elektron-hisoblash texnikasidan quyidagicha foydalaniladi:

– zaxiralarni hisoblash uchun keltirilgan ma'lumotlarni tayyorlash, geofizik tadqiqotlar natijalarini izohlash;

– sinash ishlarining dastlabki ma'lumotlarini tayyorlash, ular sifatini nazorat qilish va baholash, sinash ma'lumotlari koeffitsiyentlariga tuzatishlar kiritish;

– uyumning geometrizatsiyasi, ularni shakli, izochiziqlari va boshqa grafik materiallarining EHM xaritasida tasvirlanishi;

– neft, gaz va kondensat zaxiralarini hisoblash va uyum chegarasi yoki uning qismida komponentlarning tarkib topishi, jumladan soni matematik modelidan foydalanish;

– hisoblash parametrlarini baholash uchun o'zaro bog'liqlik tahlilidan foydalanish;

– zaxiralarni hisoblashning aniq baholash uchun statik tadqiqotlar o'tkazish, konning ishlatish jarayonida olingan natijalarga asoslangan holda razvedka ma'lumotlarini taqqoslash kerak bo'ladi.

Matematik metod va elektron hisoblash texnikasidan foydalanishda qabul qilingan algoritm va programmalarini asoslab berish, ularning tavsifini keltirishdan iborat.

Razvedka qilingan neft va gaz zaxiralarini sanoat miqyosida o'zlashtirish uchun tayyorlanganligi uyumning o'lchami va geologik tuzilishining murakkabligidan qat'iy nazar iqtisodiy samaradorlik darajasi bilan aniqlanadi.

Zaxiralarni sanoatda o'zlashtirishga tayyorlash darajasi ularning mavqeida aks etadi.

Isbotlangan (sanoatda o'zlashtirishga tayyorlangan) zaxiralar.

Bunday zaxiralarga A, B toifalarning barcha zaxiralari va S₁ toifasining (a), (b), (d) bandlari bo'yicha belgilangan va hozirgi kunda ishlatish sanoat-rentabelligini (shu jumladan, ma'lum shartlar

mavjudligida) ta'minlaydigan zaxiralar kiradi. Bu zaxiralar haqiqatda qazib olinganda baholashda hisoblangan ($A+B+S_1$) miqdoriga teng yoki undan ortiqroq bo'lishi ehtimoli kamida 90% ni tashkil etishi lozim.

Qatlamni neftgaz beruvchanligini oshiruvchi belgilangan usullarni qo'llash asosida olinadigan zaxiralar isbotlangan zaxiralar toifasiga kiritiladi, qachonki, (1) bosh loyiha asosida sinash kutilgan natijalarni bersa yoki (2) mavjud sinash dasturi o'sha kollektorning o'zida yoki muqobil kollektorda jinslarning va flyuidlarning o'xshash xususiyatlari bilan qulay natijalar bersa va bular loyiha asosiga qo'yilgan tahlil natijalari bilan yaqin bo'lsa yoki tasdiqlasa

Ehtimoliy (sanoatda o'zlashtirishga tayyorlanadigan) zaxiralar.

Bunday zaxiralarga quyidagilar kiritiladi:

- B toifa (b,d bandlari)dagi zaxiralar;
- S_1 toifa (e,f bandlari)dagi zaxiralar;
- S_2 toifa (a,b bandlari)dagi zaxiralar.

Bu zaxiralar haqiqatda qazib olinadigai zaxiralarni ($B+S_1+S_2$) toifalar bilan baholangan zaxiralarga teng yoki undan ortiqroq bo'lishi ehtimolini kamida 50% bo'lishini ta'minlashi kerak.

Mumkin bo'lgan (izlov bosqichdagi) zaxiralar. Mumkin bo'lgan zaxiralarga quyidagilar kiradi:

- S_1 toifadagi zaxiralar (d, j bandlari);
- S_2 toifadagi zaxiralar (b, d, e, f, g, h bandlari);

Hisoblangan zaxiralar haqiqatda qazib olinadigan zaxiralarni (S_1+S_2) toifalarda hisoblangan zaxiralarga teng yoki undan ortiq bo'lishi ehtimolligi 10% dan kam bo'lmasligini ta'minlashi lozim.

1.4.5. O'zbekistondagi neft va gaz konlarining zaxiralar miqdori va geologik tuzilishining murakkabligi bo'yicha tasnifi (loyiha)

Neft va gaz konlari neft va gaz zaxiralarining boshlangich geologik miqdori bo'yicha quyidagilarga bo'linadi (1.4.5.1-jadval):

- ulkan (gigant) – neft >300 mln.tonna yoki tabiiy gaz >300 mlrd.m³;
- noyob – neft 100–300 mln.tonna yoki tabiiy gaz 100–300 mlrd.m³;

– juda yirik – neft 30 – 100 mln.tonna yoki tabiiy gaz 30 – 100 mlrd.m³;

– yirik – neft 10–30 mln.tonna yoki tabiiy gaz 10 – 30 mlrd.m³;

– o‘rta – neft 3–10 mln.tonna yoki tabiiy gaz 3 – 10 mlrd.m³;

– mayda – neft 1 – 3 mln.tonna yoki tabiiy gaz 1 – 3 mlrd.m³;

– o‘ta mayda – neft <1 mln.tonna yoki tabiiy gaz <1 mlrd.m³.

Mavjud qazib olish texnologiyalari asosida qazib olish koeffitsiyentini e‘tiborga olgan holda neft va gaz zaxiralari miqdoriga qarab quyidagi toifalarga bo‘linadi (1.4.5.1-jadval):

Neft va gaz konlarini zaxiralari miqdori bo‘yicha tasnifi (loyiha)

1.4.5.1-jadval

t/r	Toifalar	Zaxiralar miqdori			
		Geologik		Qazib olinadigan q.o.k=0,45, q.o.k =0,75	
		Neft, mln.t	Gaz, mlrd.m ³	Neft, mln.t	Gaz, mlrd.m ³
1	ulkan (gigant)	>300	>300	>135	>225
2	noyob	100-300	100-300	45-135	75-225
3	juda yirik	30 - 100	30 - 100	13,5-45	22,5-75
4	yirik	10 - 30	10 - 30	4,5-13,5	7,5-22,5
5	o‘rta	3 - 10	3 - 10	1,35-4,5	2,25-7,5
6	mayda	1 - 3	1 - 3	0,45-1,35	0,75-2,25
7	o‘ta mayda	<1	<1	<0,45	<0,75

Konlar (uyumlar) geologik tuzilishining murakkabligi bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi:

– mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyati maydon va kesma bo‘yicha o‘zgarmasligi bilan tavsiflanadigan, buzilmagan yoki kam o‘tkazuvchan tuzilmalar bilan bogliq oddiy tuzilishli;

– mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyati maydon va kesma bo‘ylab o‘zgaruvchan bo‘lgan yoki kollektorlarni o‘tkazmas jinslarga litologik almashinishi (quyuqlanishi), tektonik buzilishi mavjud bo‘lgan murakkab tuzilishli;

– litologik almashinishi (quyuqlanishi) yoki tektonik buzilish qatori mahsuldor qatlam qalinligi va kollektorlik xususiyatining o'zgaruvchanligi bilan tavsiflanuvchi juda murakkab tuzilishli.

Konning (uyumning) o'lchami va geologik tuzilishining murakabligi razvedka uslubini, uning hajmini, razvedka va ishlatishning iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlaydi.

1.4.6 Zaxiralarning toifalari

Uglevodorod zaxiralarini hisoblashda ular A, B, S₁ va S₂ 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 S₁ toifalarga hamda dastlabki baholangan - S₂ toifaga bo'linadi. Shuningdek, neft va gaz manbalari ularning asoslanganligiga ko'ra istiqbolli - S₃ 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 p'yezoo'tkazuvchanlik 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 yetarli bo'lishi lozim.

S₁ 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'lam baholanadi. Quduqlarning mahsuldorligi, qatlamni gaz- va p'yezoo'tkazuvchanligi, 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.

S₂ 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.

S₃ 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 D_1 va D_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-gazlilikiga 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.):

1.4.6.1- 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 yetadi.

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 S_3 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 ishlari-ning 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 obyektni sanoat miqyosida o'zlashtirishga tayyorlash uchun burg'ilanadigan razvedka quduqlari oralig'idagi masofa uyumning o'lchami va uning geologik tuzilishini murakkabligiga qarab aniqlanadi. Quyida 1.4.6.2-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.

Konlar	Olinadigan neft zaxira- lari, mln. t	Kon (uyum) maydoni, km ²	Quduqlar oralig'idagi o'rtacha masofa, km; konlar		
	Gazning ba- lans zaxira- lari, 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, S₁ va S₂ 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'zbekneftegaz» 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.

1.4.7. Ba'zi xorijiy davlatlarda qabul qilingan zaxiralar toifasining tahlili

Neft va gaz sanoatida asosiy muammolardan biri neft va gaz zaxiralari va resurslarini asoslangan tasnifini tanlash bo'lganligi sababli geologo razvedka ishlarini samarali yo'nalishini aniqlashda va uglevodorod konlarini ishlatish tizimi bir-biri bilan uzviy bog'liq.

MDH va qator Osiyo (shu qatorda O'zbekistonda), Afrika va Sharqiy Yevropa davlatlarida hamda sobiq SSSR da yaratilgan tasnif prinsiplari qabul qilingan.

MDH davlatlarida qonunchilik asosida konni to'liq va kompleks o'rganib undagi barcha foydali qazilmalarni hisoblash majbur qilingan. Aniqlangan uyumlarda balans va balansdan tashqari zaxiralarga ajratish, qazib olinmaydiganlarini hisoblab, yer zaminidan maksimal foydalanishni taqozo etadi.

Yevropa, Amerika, Afrika va Osiyo davlatlaridagi tasnifda zamonaviy texnika, texnologiya va iqtisodiy sharoitda qazib olishi rentabel bo'lgan zaxiralar inobatga olishni rejalashtirish, hamda kapitalni ratsional joylashtirishga qaratilgan.

AQSH (1975 y.) geologik xizmat va tog' byurosi tayyorlagan tasnifida quduqlar burg'ılanmagan, neft qazib olinmagan maydonlarda qazib olinadigan zaxira va resurslarni norentabel guruhi ajratilgan.

MDH dagi qator davlatlarning hozirgi kungi tasnifidagi balansdan tashqari zaxiralar guruhiga qisman mos keladi. Bularda qazib olinadigan zaxira hisoblanmaydi. Qazib olinishi hozirgi kunda norentabel bo'lgan guruhni ikkiga ajratishdi. Birinchisi qazib olish qiymati rentabellikdan biroz pastroq, ikkinchisi neftni sotish narxi keskin ko'tarilishiga yoki qazib olish texnologiyasini mukammallashtirish hisobiga tannarning pasayishi inobatga olingan.

MDH va AQSH amaldagi tasniflarida "resurslar" tushinchasi har xil ta'riflangan: ochilgan yoki taxmin qilingan uyum. AQSH da faqat qazib olinadigan resurslar inobatga olinadi. MDH davlatlarida birinchi navbatda geologik zaxira va uni tarkibida qazib olinadigan. Bu ikki hujjatlarda zaxiralar va resurslarga ajratishga faqatgina uyumni aniqlash omili asos bo'ladi.

AQSH ning Amerika neft instituti va Amerika gaz assotsiatsiyasi tomonidan yaratgan tasnifda qazib olinadigan zaxiralar va resurslar

to'rtta toifaga ajratiladi: tasdiqlangan, bo'lishi mumkin bo'lgan, ehtimolli va bashoratlangan.

Qator rivojlangan va rivojlanayotgan malakatlarning hozirgi kundagi tasniflarida ushbu asosiy holatlaridan foydalaniladi.

Sobiq SSSR tasnifida geologorazvedka ishlarini tizimda markazlashtirilgan rejalashtirish va moliyalashtirishga mo'ljallangan edi. Unda uglevodorodlarni zaxira va resurslarini baholash me'yori va qoidalari yana bir karra reglamentlangan.

Hozirgi kunda MDH mamlakatlarida neft va gaz sanoatida radikal o'zgarishlar sodir bo'lishi asosan rejali iqtisodiyotdan bozor iqtisodiyotiga o'tish bilan bog'liq bo'lganligi sababli integratsiya hisobiga jahon bozorida foydalanayotgan Xalqaro tasnifga yaqinlashdi. Barcha tasniflarni ikki guruhga ajratish mumkin: geologik va geologo-iqtisodiy.

Birinchi guruh tasnifini asosan yer zaminini egasi davlat bo'lib, neft va gaz qazib oluvchi kompaniyalar ishlatish huquqi uchun litsenziya olishadi. Bu holatda kompaniyaga kon haqida geologo-fizik xususiyati va asosiy vazifasi to'g'risida ma'lumotlar beriladi.

Agarda kompaniya konni samarasiz ishlatib, neft va gaz qazib olishda maksimal imkoniyatdan foydalanmasa undan litsenziya olib qo'yiladi.

Ikkinchi guruh tasnifida iqtisodiy ko'rsatkichlar birinchi o'ringa qo'yiladi. Neftgaz qazib olinadigan kompaniyalar maydoni yoki uyumni sotib olish boshlang'ich bosqichida geologik, texnik, iqtisodiy va huquqiy cheklanishlarni inobatga olib uyum hajmidagi uglevodoroddan qancha qismini olishi mumkinligi aniqlab olishadi.

Geologik aspektni inobatga oluvchi birinchi guruh tasnifiga 1997-yilda yaratilgan OON (YEEK) iqtisodiy kompaniyasi rozilik bergan. OON ramkali tasnifdir. Bunda neft va gaz toifasi uch o'lchamli to'rtta, o'qlardan biri geologik o'rganilganligi, ikkinchi o'qiga iqtisodiy samaradorligi va uchinchi o'qiga baholangan qiymatini aniqlik darajasida kiritiladi. Shu guruhga Belarus Respublikasining neft va gaz zaxiralari tasnifini ham kiritish mumkin.

Rossiya Federatsiyasi tasnifi asosida quyidagi omillar inobatga olingan:

- o'zlashtirishning iqtisodiy samaradorligi;
- ishlab chiqarishdagi o'zlashtirish darajasi;

– geologik o'rganilganlik darajasi.

Iqtisodiy kriteriyasi zaxira guruhlarida (sanoat ahamiyatiga ega) shartli rentabel va (sanoat ahamiyatiga ega emas) geologik zaxira toifalarda (A, B, S_1, S_2) va resurslar (S_3, D_0, D_1, D_2).

SRE/VPK va SEK hozirgi vaqtdagi tasnifida birinchi navbatda iqtisodiy aspekti e'tiborga olingan. Tasnif neftgazli hududlarni neftgaz qazib oluvchi kompaniyalar davlatdan yoki boshqa yer egasidan sotib olish mumkin bo'lgan mamlakatlarda qo'llaniladi.

Tasnif SRE/VPK neftchi muhandislar jamoasi va jahon neftchilar kongressi tomonidan 2002-yilda resurslar va zaxiralar bo'yicha standartini yakuniy variantini qabul qildi.

Iqtisodiy jihatdan geologik ma'lumotlar asosida texnologik imkoniyati maqsadga muvofiq bo'lgan miqdorda qazib olinadigan neft va gazga *zaxira* deb ta'rif berishgan.

Mahsuldorligi qazib olish bilan yoki qatlamni sinash bilan 90% va undan ortiq olishning *ehtimoli bo'lganda tasdiqlanadigan zaxira* deb qabul qilinadi.

Mahsuldorligi geologik tadqiqotlar bilan yoki kollektorlarni o'rganilganligi zaxirasi hisoblangan uyumlar o'xshash bo'lganda uglevodorodlarni qazib olishi 50 % va undan ortiq imkoni bo'lganda tasdiqlangan zaxiraga kiritiladi. Ko'rinib turibdiki, tasnifda asosan qazib olinadigan zaxiralar iqtisodiy omillar bilan aniqlanadi.

Barcha neft kompaniyalari jahon moliyaviy va fond bozoriga chiqish uchun qimmatbaho qog'ozlar (SEK) komissiyasi tavsiya qilgan tasnifdan neft va gaz zaxiralarini hisoblashda foydalaniladi. Tasdiqlangan zaxiraga hozirgi vaqtdagi iqtisodiy sharoitda texnika va texnologiya darajasida 90 % yuqori qazib olish mumkin bo'lgan zaxaralar kiritiladi.

Tasdiqlanmagan zaxiraga hozirgi iqtisodiy sharoitda geologik ma'lumotlarga asoslanib texnik va iqtisodiy faktorda 50 % yuqori qazib olishi mumkin bo'lgan zaxiralar kiritiladi.

Razvedka metodi bilan aniqlangan qazib olish imkoniyati 10 % yuqori bo'lganda hisoblangan uglevodorod resurslariga kiritiladi.

Xulosa qilib aytganda, har bir mamlakat o'zini neft va gaz resurslari va zaxiralari tasnifini tuzishda qanday kriteriya va standartlarini qabul qilishni o'zi hal qiladi (1.4.7.1-jadval).

Ba'zi xorijiy davlatlardagi neft va gaz zaxiralari va resurslarining toifalari

1.4.7.1-jadval

Mamlakatlar	Zaxiralar				Toifalar			Resurslar		
	Razvedka qilingan				Dastlabki baholangan		S ₁	Istiqbolli	D ₁	Prognozlangan
AQSH (Tog' byuro-siva geologiya xizmati tasnifi, 1975 y.)	A	B	S ₁	Qazilma Belglangan	S ₂	Hisoblangan		S ₃	D ₁	D ₂
AQSH (Amerika neft instituti va Amerika gaz assotsiatsiyasi, 1975 y.gacha)	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli	Gipotetik	Bashoratlangan
AQSH (Amerika neft instituti va Amerika gaz assotsiatsiyasi, oxirgi qabul qilingan)	1 P (A,B,S ₁ zaxira) mahsulдор drenajli quduqlar bo'yicha maydon neftgaz qazib chiqarish rejasida 100% belgilanadi)				2 P Bo'lishi mumkin (S ₁ -S ₂) quduq drenajdan tashqari maydon neftgaz qazib chiqarish rejasida 50% belgilanadi			3P Ehtimoliy S ₂ quduqlar bo'lmagan maydon. Qazib chiqarish belgilanmaydi		Bashoratlangan
Avstriya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		Bashoratlangan
Avstraliya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		Bashoratlangan
Buyuk Britaniya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		-
Daniya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		-
Ispaniya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		-
Eron	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		Bashoratlangan
Malayziya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		-
Fransiya	Tasdiqlangan				Bo'lishi mumkin			Ehtimolli		-
Germaniya	Tasdiqlangan				Texnik belgilangan			Geologik belgilangan	Gipotetik	Bashoratlangan
Venesuela	Tasdiqlangan				Yarum tasdiqlangan			Bo'lishi mumkin		Ehtimolli

1.4.7.1-jadvalning davomi

Meksika	Tasdiqlangan	Tasdiqlangan	Tasdiqlanmagan		Potensial
	Tasdiqlangan				
	Aniqlangan				
Niderlandiya	Uyumdagi uglevodorodlarning umumiy birlamchi hajmi				
	Ochilgan				
	Tijoratli	Tijoratsiz		Ochilmagan	
	Zaxiralar	Shartli resurslar		Istiqbolli resurslar	
	Qazib olingan	Tasdiqlangan + bo'lishi mumkin	Tasdiqlangan + ehtimolli + bo'lishi mumkin	Pessimistik baholangan	Optimistik baholangan
		Tasdiqlangan + bo'lishi mumkin		Pessimistik baholangan	Optimistik baholangan
				Pessimistik baholangan	Optimistik baholangan
	Qazib olinadigan		Qazib olinmaydigan		
	Ehtimolli darajada		Ehtimolli darajada		
	Uyumdagi uglevodorodlarning umumiy hajmi				
Kanada	Uyumlarni ochilgan birlamchi hajmi		Birlamchi UV hajmi ochilmagan		
	Tijoratli		Resurslar (qazib olinadigan)		
	Zaxiralar (qazib olinadigan)				
	Tasdiqlangan	Tasdiqlanmagan			

SPE/WPC AAPG.
2000

SPE/WPC 2002

Kazib olinadigan

1.4.7.1-jadvalning davomi

Potentsial iqtisodiy (norentabelli)	A	B	S ₁	S ₂	D ₀	D ₁	D ₂	
	Balansdan tashqari (qazib olinadigan)							
	Iqtisodiy (rentabelli)		Potentsial iqtisodiy (norentabelli)					
	Geologik				Geologik			
Rossiya Federatsiyasi tasnifi, 2004 y.	Qazib olinadigan				Qazib olinadigan			
	Ishonchli (A)	O'rnatilgan (B)	Baholangan (S ₁)	Taxminlangan (S ₂)	Lokalizatsiyalangan (D ₃)	Istiqbolli (D ₁)	Prognozli (D ₂)	
		Geologik shartli rentabelli						
	Sanoatda mo'lik bo'lmagan							
	Iqtisodiy norentabelli	Texnologik ilojisiz		Texnik ilojisiz		Renoqnostirlangan (baholangan)		
		Geologik habo		Tasdiqlangan	Razvedka qilingan	Istiqbolli		
	OOH (PK OOH) tasnifi	Iqtisodiy samaradorligi	Iqtisodiy	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3
Potentsial iqtisodiy			1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	
Ichki iqtisodiy			1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	
Izoh. ishonchli baholash darajasi: 1- sanoat miqyosida o'zlashtirishga tayyorlangan; 2- sanoat miqyosida qiymatini aniqlash bosqichida; 3- geologik o'rganish bosqichida								

1.4.8. Amerika Qo'shma Shtatlaridagi uglevodorodlarning resurslari va zaxiralarini boshqarish va nazorat tizimi

Jahon neftchilar kengashi tavsiya etgan muhandis neftchilar jamiyatini neft va gaz zaxira qo'mitasi (SPE) AQSH, tayyorlangan va jahon neftchilar kengashi (WPS), Amerika geology neftchilar assotsiatsiyasi (AAPS) va AQSH neft va gaz zaxiralarini baholash muhandislar jamiyati (SPEE) tomonidan ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

Suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni zaxiralasi (resurslari) deb, yer ostidagi tabiiy uyumdagi yoki yer ustidagi hisoblangan uglevodorodlar miqdoriga aytiladi. Resurslarni baholashda aniqlangan hamda kelajakda bo'lishi mumkin uyumlarning miqdori hisoblanadi; resurslar va zaxiralarni baholashda asosiy obyekt sifatida tijorat loyihalarini amalga oshirish jarayonida qazib olish imkoniyati bo'lgan uglevodorodlar miqdori hisoblanadi.

Suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar zaxira va resurslarini boshqarish tizimida ketma-ketlikda ishlatish loyihasida iqtisodiy ko'rsatkichlari aniqlanadi hamda olingan natijalar keng qamrovli yaxlit toifada ko'riladi.

Suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni tarifini standartlash va ularni xalqaro darajada baholash tartibi 1930-yillardan boshlanadi. Bu ishlarni boshlang'ich davrida asosiy e'tibor tasdiqlangan zaxiralarga qaratildi. 1987-yilda AQSH neft va gaz zaxiralarini baholash muhandislar jamiyati (SPEE) tadqiqot ishlarining asoschilari hamda muhandis neftchilar jamiyati (SPE) suyuq gazsimon va qattiq uglevodorodlar zaxiralari umumiy toifasi va tasnifini chop etishdi. O'sha-yilda jahon neftchilar kongressi kengashi (WPC) mustaqil suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar zaxiralari bo'yicha yaratgan toifasini chop etdi va u SPE tasdiqlagan toifa bilan deyarli bir xil edi.

Bu tasniflashlar 1997-yilda hamkorlikda suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni zaxirasini tasnifini yaratishdi va barcha foydalanishi uchun chop etishdi. 2000-yilda Amerikaning geolog neftchilar assotsiatsiyasi (AAPE), SPE va WPC hamkorlikda suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar resursi va zaxirasi barcha toifa tasniflarini yaratishdi. Keyingi yillarda tasnifga qo'shimcha

tushuntirish hujjatlari taqdim etildi. Jumladan “Zaxira va resurslarni baholash metodikasidan foydalanish qo‘shimcha ko‘rsatmalar” (2001y.), “Suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar zaxirasi va resurslarini aniqlashda foydalaniladigan terminlar yozuvi”(2005 y.). bundan tashqari SPE zaxiralarni hisoblash va auditi chop etildi(yangi tahlil 2007 y.).

Hozirgi vaqtda suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar zaxira va resurslarini aniqlashda butun dunyo bo‘ylab keng tadbiiq etilgan tasnif neftgaz qazib chiqarish sanoatida keng qo‘llaniladi. U yaxlit taqqoslash bazasini berib, baholashdagi subyektiv omillar kamaytiradi. Shu sababli neft va gaz zaxira qo‘mitasi SPE boshqa tashkilotlar bilan hamkorlikda iqtisodiy sharoitlarni o‘zgarishiga qarab yangiliklar va o‘zgarishlarni chop etib boradi.

Asosiy prinsiplari va ta’riflari

Uglevodorod zaxiralari miqdorini baholash uni hajmi va qiymatini tahlil qilishda ba’zi noaniqliklar bor. Zaxira va resurslarni yagona tizim tasnifini har xil loyihalar va kompaniyalarni aktiv jamg‘armalarini taqqoslash imkonini beradi va uni qazib olishdagi miqdori va prognoz dinamikasi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Bunday tizim loyihani texnikaviy-iqtisodiy omillarini inobatga olgan holda uni sanoatdagi ahamiyati, amalga oshirish muddati va olinadigan iqtisodiy samarasini ifodalaydi.

Uglevodorodlarni zaxira va resurslari tasnifining asoslari

Tasnifda neft deb, gazsimon, suyuq va qattiq tabiiy uglevodorodlar aralashmasi tushuniladi. Neft tarkibiga uglevodorod bo‘lmagan boshqa birikmalar ham kirishi mumkin, jumladan karbonat angidridi, azot, vodorodsulfid va oltingugurt, bazi hollarda neftning tarkibida uglevodorod bo‘lmagan komponentlarning miqdori 50% dan ortiq bo‘lishi mumkin.

“Zaxiralar va resirslar” terminiga barcha turdagi “an’anaviy” va “noan’anaviy” uglevodorod xomashyolari kiritiladi.

SPE/WPS/AAPS/SPEE tayyorlagan barcha turdagi uglevodorod homashyosini tasnif tizimidagi “Qazib olingani”, “Zaxira”, “Shartli resurslar” va “Istiqbolli resurslar” hamda “Qazib olinmaydigan” miqdordagi xili

1.4.8.1-jadval

Boslang'ich geologik zaxiralar va resurslar	Ochilgan	Sanoat ahamiyatiga molik	Qazib olish		
			Zaxiralar		
		1 P	2 P	3 P	
	Tasdiqlangan	Bo'lishi mumkin	Ehtimoli		
	Shartli sanoat ahamiyatiga molik	Shartli resurslar			
		1 C	2 C	3 C	
Ochilmagan	Qazib olinmaydigan				
	Istiqbolli resurslar				
	Past baholangan	Optimal baholangan	Yuqori baholangan		
	Qazib olinmaydigan				
Noaniqlik diapazoni					

Loyihani sanoat ahamiyatiga moliklik bosqichi erishish ehtimoli ortishi

Gorizontal o'qdagi noaniqlik diapazoni tahlil qilinayotgan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarning hajmini, aniq loyiha bo'yicha aniq uyumdagi qazib olinadigan mahsulotning potentsial miqdorini ifodalamaydi.

Vertikal o'qdagi loyihani sanoat ahamiyatiga molik bosqichiga erishish ehtimoli yaqinda tadbiq etilayotgan loyihani rentabellik darajasiga chiqish imkoniyatini ifodalaydi. Quyidagi tasnifda resurs va zaxiralarning ajratilgan toifa va klasslar ta'rifi berilgan.

Umumiy boshlang'ich geologik resurslar va zaxiralar - tabiiy uglevodorodlar uyumida birlamchi baholangan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarning miqdori. Bunga ma'lum uyumdagi hisoblash sanash sanasiga aniqlangan barcha turdagi uglevodorodlar miqdori va kelajakda bo'lishi mumkin bo'lganlari miqdori ham kiritiladi.

Ochilgan boshlang'ich geologik resurslar va zaxiralar – ochilgan uyumdagi suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni qazib olingungacha hisoblash sanasigacha bo'lgan miqdori.

Qazib olish – ma'lum bir sanagacha qazib olib to'plangan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar miqdori.

Uyumlarni xususiyatiga qarab ishlatishda turli texnologiyalardan foydalanishadi, ular boshlang'ich geologik zaxirani va resursni ma'lum qismini oladilar. Uglevodorodlar xomashyo uyumini ishlatish bo'yicha barcha loyihalari sanoat va shartli sanoat ahamiyatiga molik hisoblangan qazib olinadigan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni miqdorini zaxira va shartli resurslar ajratiladi.

Zaxiralar

Qazib olish bo'yicha tuzilgan loyihani amaliyotga topshirish tadbiqida undagi ko'rsatilgan texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlar asosida uyumdan sanoat miqyosida qazib olish rejalashtirilgan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarning miqdori zaxira deb ataladi.

Zaxira to'rtta talabga javob berishi kerak: foydalanilayotgan qazib olish loyahasidan kelib chiqqan holda zaxirani hisoblash sanasida uyum ochilib sanoat ahamiyatiga molik qazib olinadigan va qoldiq uglevodorodlar miqdori hisoblangan bo'lishi kerak. Loyihani tadbiq qilish bosqichlari bo'yicha ma'lumotlarni ishonchlilik darajasi bo'yicha tasniflarga ajratiladi.

Shartli resurslar – ma'lum bir sanada ochilgan uglevodorod uyumi ba'zi bir sabablarga ko'ra sanoat ahamiyatiga molik miqyosida ishlatilayotgan ammo potensial qazib olish imkoniyati borligi baholangan. Masalan, loyihaga ko'ra hozirgi texnologiya bo'yicha qazib olish bozordagi narx navosi rentabellikdan past, ammo yangi texnologiya bilan bog'liq yoki uyum zaxirasi va resursini qazib

olishda sanoat ahamiyatiga molikligi to'g'risida yangi xulosalar bo'lmasa. Shartli resurslar qazib olish bo'yicha tadbiriq qilinayotgan loyihayining bosqichma bosqich iqtisodiy holati to'g'risidagi ishonchli ma'lumotlar asosida tavsiflanadi.

Ochilmagan boshlang'ich geologik resurslar va zaxiralar – hisoblash sanasiga ochilmagan uyumlardagi suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlar miqdori.

Istiqbolli resurslar – ma'lum bir sanada baholangan ammo hozircha ochilmagan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni uyumning qazib olish potentsiali bo'lgan miqdori. Ochilishi va ishlatilishi ehtimoli bo'lgan resurslar istiqbolli resurslardir. Qazib olinishi mumkin bo'lgan resurslarni ochilishi va ularni sanoat miqyosida ishlatish bo'yicha loyihadini tadbiriq bosqichlari ishonchli ma'lumotlar bo'yicha tavsiflanadi.

Qazib olinmaydigan zaxiralar va resurslar – ma'lum sanada baholangan, ochilgan va ochilmagan suyuq, gazsimon va qattiq uglevodorodlarni boshlang'ich geologik zaxirasi va resurslardan kelajakda ishlatish loyihalarida ham qazib olinmaydigan miqdori. Aniqlangan neft va gaz miqdorini iqtisodiy sharoitining o'zgarishi yoki qazib olishni yangi texnologiyalarini yaratish munosabati bilan bir qismi qazib olinishi mumkin, qolgan qismi qatlam flyuidi va kollektorlardagi fizikaviy va kimyoviy jarayonlar ta'sirida qazib olinmasdan qoladi.

Boshlang'ich qazib olinadigan zaxira va resurslar toifada hisoblanmaydi, ammo bu termin suyuq, gazsimon qattiq va uglevodorodlarni baholashda, barcha turdagi uyumlarni(ochilgan yoki ochilmagan) aniq bir sanadagi, ma'lum texnikaviy va iqtisodiy jarayondagi potentsial qazib olinadigan va qazib olinadigan miqdori.

Maxsus tadqiqot o'tkazilganda, masalan neftgazli provinsiyaning resurslarini baholashda umumiy geologik zaxira va resursni ifodalashga alternativ termini "Umumiy resurslar bazasi" yoki "Uglevodorod ta'minlanganligi" foydalaniladi.

Umumiy qazib olinadigan zaxiralar yoki boshlang'ich qazib olinadigan zaxirani "Provinsiyaning potentsiali" bilan ifodalash. Umumiy zaxiralar, shartli resurslar va istiqbolli resurslar. "Qoldiq gaz olinadigan resurslar" termini bilan ifodalanadi.

Yuqoridagi terminlardan foydalanishda uglevodorodlarni zaxiralar va resurslarning umumiy komponenti har biriga mos aniq tarmoqlanishi lozim. Uglevodorodlar hajmini tasniflashda ularni texnikaviy va iqtisodiy qaltisliklarini inobatga olish lozim.

Ishlatish loyihasining holati bo'yicha zaxiralar va resurslar-ni baholash.

Zaxiralar va resurslarni baholash jarayoni uyumni ishlatish jarayoniga bog'liq. Boshlang'ich geologik zaxiralarni va resurslaridan qazib olishga qilingan loyiha ko'rsatilgan holati va sanoat ahamiyatiga loyqligidan qazib olinadigan miqdori aniqlanadi.



1.4.8.1-chizma. Zaxira va resurslarni baholash uchun ma'lumotlar manbai

Uyum – uglevodorodlarni boshlang'ich geologik zaxiralar va resurslarni asosiy parametrlari bo'lgan turi, miqdori, xususiyatlari neftgaz beruvchanligi koeffitsiyentiga ta'sir etadi.

Loyiha – tadbiq etilgan har bir ishlatish loyihasi faqat aniq bir uyum xususiyatini inobatga olib yaratiladi. Unda ishlatishning davomiyligi, texnikaviy, iqtisodiy ifodaladi yoki ishlatish muddati shartnomasiga asosan qazib olinadigan zaxiralar va resurslari hisoblanadi hamda loyihaning moliyaviy ko'rsatkichlari keltiriladi. Har bir loyihada so'nga neftgaz beruvchanlik qiymati aniqlanadi. Loyihani amalga tadbiq etishda bir nechta uyum uchun bitta yoki bir uyum uchun bir nechta ishlatish loyihasi tuziladi va amalga oshirishi mumkin.

Xususiy obyekt (litsenziyalangan uchastka). Har bir xususiy obyekt yuridik statusga ega bo'lib, ma'lum huquq va majburiyatga

ega bo'lgan holda soliq sharoiti yaratiladi. Bu ma'lumotlar asosida uyumni qazib olish loyihasidagi har bir ishtirokchini(xususiylik huquqi asosida) kapital kiritish bo'yicha zarar xarajati va foydasi aniqlanadi. Xususiy bir obyekt bir nechta uyumni tashkil etishi yoki bir necha xususiy obyektlarga bo'linishi mumkin. Xususiy obyekt ochilgan yoki ochilmagan uyumlar ham bo'lishi mumkin.

Uglevodorod zaxiralarini va resurslarini baholash loyihalarida parametrlarni taqqoslash imkoni bo'lishi uchun barchasi rasmda ko'rsatilgan tasnif tizimida foydalanishi shart.

Uglevodorod uyumlarini ochish kriteriyalarini aniqlashda zaxira va resurslar tasnifidan foydalanib keyinchalik ochilgan uymlarni sanoat ahamiyatidagi yoki shartli sanoat ahamiyatidagi toifalarga ajratiladi(shu asosda zaxiralar va shartli resurslar ham).

Uyumni ochilganlik holati deb, bir yoki bir nechta neft yoki gaz uyumlari bir nechta razvedka quduqlarini sinash natijasi hamda kern va GIS ko'rsatkichlari asosida harakatdagi potensial uglevodorodlar miqdoriga aytiladi.

Boshlang'ich bosqichdagi loyihadan keyingilari sanoat ahamiyatiga ehtimoli ortib boradi. Shartli va istiqbolli resurslarda ikki asosiy qaltislik omillari ortib boradi.

- Neft va gaz uyumini ma'lum aniq istiqbolli geologik struktura-da ochishni ehtimoli(ochish ehtimoli)

- Ochilgan taqdirda – uyumni sanoat miqyosida ishlatish ehtimoli(ishlatish ehtimoli)

Shunday qilib ochilmagan uyumni sanoat ahamiyatiga erishish ehtimoli yuqoridagi ikkita olingan natijasiga bog'liq. Uyumni ochi-lishi “ochilish ehtimolini” 100 % ga teng, “sanoat ahamiyatidagi bosqichi ehtimoli” “ishlab chiqarish ehtimoliga” teng bo'ladi.

Qazib olinadigan zaxiralar va resurslarni ishlatish loyihasida ishlatish bosqichiga mos ravishda (kommersiya yechimida) loyiha-ni sanoat miqyosidagi qazib olish loyihasiga o'tkazish keltirilgan.

Zaxiralar toifasining holatlari – agar loyiha parametrlari iqtisodiy qaltislikka mos kelsa uglevodorodlar miqdori zaxiralar toifa-siga o'tkaziladi. Uglevodorod zaxiralari moliyalashtirish darajasi va uyumni ishlatishni texnologik sxemasidagi ishlatish quduqlari ho-latiga qarab toifalarga bo'linadi.

Umumiy boshlang'ich geologik zaxiralar va resurslar	Ochilgan	Sanoat ahamiyatiga ega	Qazib olish	Loyihani tadbiq etish bosqichi va toifasi
			Zaxiralar	Qazib olish bosqichi
				Ishlatish tasdiqlangan
		Ishlatish asoslangan		
		Shartli resurslar	Ishlatish kutilgan	
			Ishlatish asoslanmagan yoki to'xtatilgan	
	Ishlatish norentabel			
	Ochilmagan	Qazib olinmaydigan		
			Istiqbolli resurslar	Istiqbolli izlov obekti
				Ehtimolli izlov obekti
		Mumkin bo'lgan izlov obekti		
		Qazib olinmaydigan		

Noaniqlik diapozoni

Loyihani sanoat ahamiyatiga molilik bosqichi erishish ehtimoli ortishi

————— Noaniqlik diapozoni —————→

Quduqlar bilan burg'ilangan zaxiralar – mavjud quduqlar yordamida qazib olinadigan uglevodorod miqdori.

a) Quduqlar bilan burg'ilangan ishlatilayotgan zaxiralar – mahsuldor qatlamni perforatsiya qilinib hisoblash sanasigacha qazib olinadigan zaxira

b) Quduqlar bilan burg'ilangan ammo ishlatilmagan quvur ortidagi zaxiralar

Quduqlar bilan burg'ilangan zaxiralar – kelajakda moliyalashtirilgandan so'ng qazib olinadigan uglevodorodlar miqdori.

Uyuimni burg'ilanganligi va zaxirani ishlatishda loyiha bilan boshqarish katta ahamiyatga ega. Zaxiralarni holat bo'yicha toifasi faqat tasdiqlangan zaxiraga taalluqli bo'lganligi kabi qazilgan darajasi bo'yicha ham toifalarga ajratiladi(qazilgan va qazilmagan), moliyalashtirish hajmi,ishlatish loyihasi bo'yicha quduqlarning

ekspluatatsiya holati barcha zaxiralar toifasiga taalluqli bo'lib qazib olishda noaniqlik darajasi tasdiqlangan, ehtimolli va mumkin bo'lganlariga ajratiladi.

Uyumni ishlatish bosqichidan qat'iy nazar zaxiralarni holat bo'yicha uglevodorodlar miqdoriga qarab toifalanadi. Ikki turdagi toifalashni birga qo'llashda qazilgan yoki qazilmagan zaxiralar loyihada alohida sinfdosh sifatida ajratiladi ("ishlatilayotgan" "ishlatishga tasdiqlangan", "ishlatishga asoslangan").

Uyumni ishlatish loyihasini toifalashni yana bir omili – iqtisodiy holatidir. Barcha loyihalar zaxira sifatida tavsiflanadi va ma'lum iqtisodiy sharoitda rentabelligi bo'lishi lozim. Iqtisodiy jarayon prognozi asosida loyihani yakuniy muaffaqiyati bo'yicha shartli ravishda ikki guruhga ajratiladi:

– **chegaralangan shartli resurslar** – ba'zi bir yoki bir necha cheklanmalar bo'lganligi sababli realizatsiya qilinmagan taqdirda ham, hozirgi holatda ham, kelgusidagi iqtisodiy sharoitda ham ishlatish loyihasini texnik ramkasida amalga oshirishda uglevodorod xomashyosining miqdori;

– **subchegaralangan shartli resurslar** – ochilgan uyumga taalluqli bo'lib, o'tkazilgan tadqiqotlar natijasi isbotlangan, texnikaviy amalga ishlatish loyihasini cheklanishlar bartaraf etilmasdan ma'lum darajada iqtisodiy sharoiti yaxshi tomonga o'zgarganda, norentabel bo'lmaydi. Shunga qaramasdan bunday loyihalar kutilmagan katta miqyosdagi iqtisodiy sharoitlar o'zgargungacha ochilgan zaxira va resurslar qatorida bo'lishi kerak.

Bunday to'liq baholanmagan, yetarlicha sanoat ahamiyatida aniqlanmagan loyihalarga iqtisodiy holati bo'yicha "noaniq" toifasi beriladi.

Noaniqlik diapazoni – qazib olinadigan yoki potensial qazib olinadigan hajmdagi uglevodorodlarga deterministik yoki statistik metod orqali ifodalash mumkin.

Statistik metodda hajmni baholashda noaniqlik diapozoni taqsimoti kam, optimal va yuqori sharoitda hajmni baholanadi.

– Ehtimoli 90% dan kam bo'lmagan (P90), amalda qazib olingan uglevodorodlarning miqdori kam baholanganga teng va undan ortiq bo'ladi;

– Ehtimoli 50% dan kam bo‘lmagan (P50), amalda qazib olingan uglevodorodlarning miqdori optimal baholangan teng yoki undan ortiq bo‘ladi;

– Ehtimoli 10% dan kam bo‘lmagan (P10), amalda qazib olingan uglevodorodlarning miqdori yuqori baholangan teng yoki undan ortiq bo‘ladi.

Deterministik metoddan foydalanishda kam, optimal va yuqori hajmni baholash asosida olingan ma‘lumotlar tahlilida yaxlitlik qonuniga mos noaniqlikning miqdoriy nisbat kattaligi yotadi.

Deterministik metodda (qaltislik faktorini inobatga olgan holda) zaxiralar va resurslarni miqdorini o‘sishi har bir noaniqlik darajasida diskret va alohida baholanadi.

Uglevodorod zaxiralarini boshqarish va nazorat

Hozirgi vaqtda Muhandis-neftchilar jamiyatini neft va gaz zaxiralar qo‘mitasi (SPE), Jahon neftchilar kengashi (WPC) hamda Amerika geolog-neftchilar assotsiatsiyasi tomonidan resurslar va zaxiralarni integrallash tizim tasnifidan foydalanishda tushunmovchiliklar va e‘tirozlar bo‘lmisligi uchun qator rahbar hujjatlarda izohlari keltirildi.

Horijiy davlatlarda, jumladan, AQShda uglevodorodlar bilan shug‘ullanadigan kompaniyalar o‘z faoliyatida uglevodorod resurslarini boshqaradi. Davlat tomonidan uglevodorod resurslari hujjatlashtiriladi va boshqariladi. Uglevodorodlar bilan shug‘ullanadigan kompaniyalarni aksionerlar oldidagi asosiy majburiyati buyurtmalar (shartnomalar) portfelini to‘ldirish, loyihalarni optimizatsiya qilish hamda faoliyat samaradorligini oshirish va uni iqtisodiy himoya qilishdan iborat.

Amerika qo‘shma shtatlarida SEC komissiyasi tasdiqlagan zaxiralar miqdorini yildan-yilga o‘zgarish sabablarini asoslash bo‘yicha neftgaz kompaniyalardan hisobot talab qiladi.

Hisobotda mamlakat yoki regionlar bo‘yicha umumiy ma‘lumotlar beriladi. Kompaniya konlar bo‘yicha uglevodorod zaxiralari miqdorini maxfiylikda saqlashi mumkin (AQSh davlat energetika departamentiga zaxiralarning miqdori bo‘yicha alohida ma‘lumot beradi).

Uglevodorodlarni qazib olish											
Uyumdagi uglevodorodlarni umumiy hajmi (dastlabki)			Ochilgan uyumdagi uglevodorodlarni dastlabki hajmi			Zaxiralar			Konda ishlab chiqarish jarayoni tugagan		Xatar kam
						Tijoratli	Tasdiqlangan	Tasdiqlangan + bo'lishi mumkin			
Ochilmagan	Uglevodorod uyumining dastlabki hajmi	Pissimistik baholan-gan	Iloji boricha real baholangan	Optimistik baholangan	Shartli resurslar			Tijoratsiz kon (tasdiqlangan usullar)		Loyiha rivojlangan	
					Qazib olinmaydigan			Tijoratsiz kon (tasdiqlanmagan usullar)			
								Sub tijoratli kon (tijoratsiz)			
Ochilmagan	Uglevodorod uyumining dastlabki hajmi	Pissimistik baholan-gan	Iloji boricha real baholangan	Optimistik baholangan	Istiqbolli resurslar			Istiqboli yaxshi		Juda xatarli	
					Qazib olinmaydigan			Istiqboli o'rtacha			
								Istiqboli yomon			
Bo'lishi mumkinlik darajasi											

Resurslar to'g'risidagi har qanday tizimdagi hisobotlarda loyiha-ning ishonchligiga (tijoratli qazib olishdagi xatar) va qazib olish miqdoridagi noaniqliklar (qazib olinadigan potensial miqdorining chegarasi) bilan chegaralanadi.

Jadvalda keltirilgan resurslar toifasining holati bo'yicha uch guruhga bo'linadi: zaxiralar, kutilmagan resurslar va taxmin qilingan resurslar. Noaniq resurslar toifasi pessimistik, iloji boricha real va optimistik baholangan guruhlariga ajratiladi. Zaxiralar 1R, 2R va 3R toifalariga ajratilgan.

Yevropa komissiyasi Tasisning INOGeYT dasturida uglevodorod zaxiralari tasnifini baliq ovi bilan taqqoslaydi. Bunda qazib olinadigan uglevodorod zaxirasi mavjudlik ishonchining sekin-asta pasayishini ifodalaydi.

Tasdiqlangan ishlatilayotgan uglevodorodlar zaxiralar toifasi – baliqni qarmoqqa ilintirib qayig'ingizga chiqarib oldingiz. Siz uni o'lchamini ko'rdingiz, tarozida tortib og'irligini aniqladingiz. Baliqni xidini xidlab turibsiz. Siz uni iste'mol qilishingiz mumkin.

Tasdiqlangan ishlatilmayotgan uglevodorod zaxiralari toifasi – baliqni qarmoqqa ilintirdingiz. Sizni qayig'ingiz yonida, suvda uni qayiqqa chiqarib olishga tayyorsiz. Siz baliqni suvda ko'rib turibsiz o'lchamini aytishingiz mumkin (o'lchamini aniq aytolmaysiz, sababi baliq suvda katta ko'rinadi).

Zaxirani bo'lishi mumkin toifasi – ko'lda baliq borligi aniq, balki kecha siz baliqlarni bir nechtasini qarmoqda tutib olgansiz. Siz baliqni ko'lda suzib yurganini ham ko'rib turibsiz. Ammo siz bugun hozirgacha biror aniq qarorga kelmagansiz – ehtimol Siz baliq ovini o'rniga, dala hovliga dam olishga borarsiz.

Baliq ovi analogiyasida baliqni "Bo'lishi mumkin bo'lgan hajmi (o'lchami)" "Tasdiqlangan" hajmiga nisbatan katta noaniqlik bilan tavsiflangan.

"Ehtimollik" toifasida baliqning hajmi bundan ham katta noaniqdir, sababi ma'lumot uchinchi shaxsdan olingan.

Xulosa qilib aytganda, uglevodorod uyumini yer qa'rida mavjudligi va uni aniqlab, qazib olishga bo'lgan ishonchni sekin-astalik bilan pasayishi baliq ovi analogiyasida yaqqol ko'rsatilgan.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Birinchi marotaba kim va qachon neft zaxirasini hajmiy metod asosida hisoblagan?
2. Kim va qachon birinchi marotaba zaxirani hisoblashning statistik usulini yaratgan?
3. Qachon va qerda birinchi marotaba neft` zaxirasini hisoblash bo'yicha maxsus guruh tashkil etilgan?
4. Kim va qachon qatlamning struktura xaritasini tuzish metodini yaratgan?
5. Neftning yer ostidagi zaxirasini hisoblashda matematik - statistik metodni ishlatish asarining muallifi kim?
6. Kim va qachon neft` zaxirasini razvedka qilinganlik darajasiga qarab toifalarga ajratishni tavsiya etgan?
7. Sobiq Ittifoq konlaridagi gaz zaxirasi birinchi marotaba kimlar tomonidan va qachon hisoblangan?
8. Neft zaxirasini hisoblash tasnifini kim va qachon tavsiya etgan?
9. Birinchi marotaba foydali qazilma boyliklar zaxiralari bo'yicha Markaziy komissiya qachon tuzilgan?
10. Balans va balansdan tashqari zaxiralar guruhiga ajratish nechanchi-yildagi tasnifda berilgan?
11. Neft va yonuvchi gaz konlarini bashoratlash va istiqbolli zaxiralar tasnifi oxirgi marotaba sobiq ittifoq Vazirlar Mahkamasida qachon tasdiqlangan?
12. "Zaxiralar" deb nimaga aytiladi?
13. "Zaxiralarni hisoblash" deb nimaga aytiladi?
14. Hisoblash obyeksi nima?
15. Neft va yonuvchi gaz uyumlarining qanday turlari bor?
16. Mahsuldor qatlamlarda qanday qalinliklar uchraydi?
17. Resurslar neft, gaz va kondensat bo'yicha qanday baholanadi?
18. Geologik zaxiralarning ta'rifi.
19. Olinadigan zaxiralarning ta'rifi.
20. Neft va yonuvchi gaz olinadigan zaxiralarning asosiy belgilari nima?

21. Zaxiraning iqtisodiy samaradorligi bo'yicha qanday guruhlarga ajratiladi?
22. Neft va gaz zaxiralarining toifalari nimani aks ettiradi?
23. Neft va gaz zaxiralari uyumning geologik o'rganilganlik darajasi bo'yicha qanday toifalarga ajratiladi?
24. Geologik resurslar nima?
25. Olinadigan resurslar nima?
26. Neft, yonuvchi gaz va yo'ldosh komponentlar olinadigan resurslarning asosiy belgilari.
27. Neft va gaz resurslarining toifalari.
28. Qanday zaxiralar tijoratli neft va yonuvchi gazlar guruhiga kiradi?
29. Qanday zaxiralar shartli-tijoratli neft va yonuvchi gazlar zaxiralariga kiradi?
30. Aniqlanmagan tijoratli neft va yonuvchi gaz zaxiralari nima?
31. Notijoratli neft va yonuvchi gazlar zaxiralariga qanday konlar kiradi?
32. Qanday zaxiralar isbotlangan zaxiralar tasnifiga kiradi?
33. Ehtimoliy zaxiralar nima?
34. Qanday zaxiralar mumkin bo'lgan zaxiralarga kiradi?
35. Neft va gaz konlari boshlang'ich geologik zaxiralar miqdori bo'yicha qanday tasnifga ajratiladi?
36. Tijorat resurslariga qanday resurslar kiradi?
37. Notijorat resurslariga qanday resurslar kiradi?

2. SANOAT AHAMIYATIGA MOLIK NEFT ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI

2.1. 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.

2.1.1. Hajmiy metod variantlari

Asosiy hajmiy metoddan tashqari, hozirgi vaqtda uning amalda kam qo'llaniladigan turli variantlari mavjud bo'lib, ularga hajmiy-statistik, hajmiy-og'irlik, maydoniy va izochizikli variantlardir.

Hajmiy metod neftni tog' jinsida tarqalishini geologik sharoiti to'g'risidagi ma'lumotga asoslangan. Ya'ni neft tog' jinsining g'ovaklarida joylashganligi sababli neftga to'yingan qatlamni geotermik o'lchami va uni g'ovakligi orqali aniqlash mumkin.

Neft zaxirasini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$Q = F \cdot h \cdot m \cdot \beta_n \cdot \eta \cdot \rho_n \cdot \theta, \quad (2.1.1)$$

Bu yerda Q – qazib olinadigan neftzaxirasi, t;

F – neftlilik maydoni, m²;

h – qatlamni neftga to'yingan qalinligi, m;

m – neftga to'yingan jinsni ochiq g'ovaklik koeffitsiyenti, ulush hisobida;

β_n – qatlamni neftga to'yinganlik (shimilganligi) koeffitsiyenti;

η – neft beruvchanlik koeffitsiyenti;

ρ_n – neftning yer yuzasi sharoitida zichligi;

$\theta = \frac{1}{\alpha}$ (α – qatlam neftining hajm koeffitsiyenti).

Hajm usulida neft zaxirasini hisoblash formulasida ba'zi koeffitsiyentlarning sonli qiymati quduqlar bo'yicha qatlamni o'rganilganligi hamda laboratoriya tadqiqotlari natijasidan aniqlanildi.

Hajmiy-statistik variant kam miqdorda neft berayotgan (nefti tugayotgan) qatlam bo'yicha neft bera olish koeffitsiyentini neftga to'yinganlik koeffitsiyentiga ko'paytirilganidan foydalanishga asoslangan. Bu ko'paytma *g'ovak hajmidan foydalanish koeffitsiyenti* deb ataladi va u neftga to'yinganlik koeffitsiyenti va neft bera olish koeffitsiyentlarini 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 bila turib neft zaxirasini aniqlash mumkin.

Qatlamni neftga to'yinganligini β_n , neft beruvchanligi η ifodalaniib, ularni ko'paytmasini ($\beta_n \cdot \eta$) x bilan belgilab neft zaxirasini hisoblash formulasiga quyidagi ko'rinishni beramiz:

$$Q_1 = F_1 \cdot h_1 \cdot m_1 \cdot x_1 \cdot \theta \cdot \rho_n \quad (2.1.2)$$

Bu yerda Q_1 – tugayotgan yoki tugagan uyumdan qazib olingan neftni umumiy miqdori.

Formuladan g'ovak hajmidan foydalanish koeffitsiyentini aniqlaymiz.

$$x = \frac{Q_1}{F_1 \cdot h_1 \cdot m_1 \cdot x_1 \cdot \theta \cdot \rho_n} \quad (2.1.3)$$

Koeffitsiyent x yangi neft uyumini zaxirasini hisoblashda foydalanish mumkin, qachonki to'yinish koeffitsiyenti β_n va neft beruvchanlik η koeffitsiyentlari noma'lum bo'lganda, ammo yangi ochilgan uyumni geologik tuzilishi, uyumni rejimi va mahsuldor qatlamni fizik va kollektorlik xususiyati o'xshash bo'lsa.

G'ovak hajmidan foydalanish koeffitsiyenti geologik tuzilishi o'xshash bo'lgan qator neftni qazib olib tugallangan uyumlarda aniqlangan bo'lsa, olingan qiymatni aniqligi ortadi.

G'ovak hajmidan foydalanish koeffitsiyentini aniqlashda hozircha to'liq qazib olinmagan, ammo uzoq muddat ishlatishda bo'lgan

neft uyumida hisob yo'li bilan amalda qazib olingan neftni umumiy miqdori va qazib olinishi mumkin bo'lgan miqdorini statistik metodida hisoblanadi.

Zaxira quyidagi nisbatda hisoblanadi:

$$Q = F \cdot h \cdot \beta \quad (2.1.4)$$

Bu yerda, Q – neftning balans zaxirasi, t;

F – mahsuldor maydon, m^2 ;

h – qatlamni neftga to'yingan qalinligi, m;

β – laboratoriya sharoitida aniqlangan 1 m^3 jinsning neftga to'yinganligi, t.

Sanoat ahamiyatiga molik neft zaxirasi η koeffitsiyenti orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{аао.т.}} = Q \cdot \eta \quad (2.1.5)$$

Amaliyotda neft beruvchanlik koeffitsiyentini qiymati qo'llanilayotgan ishlatish metodi va neftga to'yingan jinsga ishlov berish usulidan (ekstraksiya, termoishlov berish va eritgichlar) kelib chiqib aniqlanadi.

Kesmani neftga to'yingan qismidan olingan bir hajm birligidagi jinsni laboratoriya sharoitida aniqlangan neftni og'irlik miqdorida aniqlanadi. *Hajmiy og'irlik varianti* bo'yicha neft zaxirasi Komidagi Yareg konida va Apsheron yarim orolidagi Kirmakin konida aniqlangan.

Maydoniy (gektar) 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.

Buning uchun neftini qazib olinib tugagan yoki deyarli tugagan maydonda barcha qatlamlardan ishlatish jarayonida qazib olingan umumiy miqdori Q hisoblanadi. So'ngra barcha mahsuldor qatlamni samarali neftga to'yingan qalinligining umumiy yig'indisi H va

barcha sanoat ahamiyatiga molik neftli gorizontlarni arifmetik o'rtacha maydoni F hisoblanadi.

Bir metr qalinlikdagi bir gektar nefti tugayotgan maydondagi zaxira quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$Q = \frac{Q}{F \cdot H} \quad (2.1.6)$$

Bu yerda – 1 metr qalinlikdagi 1 ga maydondagi sanoat ahamiyatiga molik zaxira;

Geologik tuzilishi jihatidan o'xshash bo'lgan qo'shni maydonga q qiymatini ekstrapolyatsiya qilish mumkin. Qo'shni maydonda geologik s'emka natijasida neftlilik maydoni F_1 ga va umumiy samarali qalinligi barcha mahsuldor gorizontlarni N_m deb hisoblanadi. Maydonni neft zaxirasini quyidagi formula bilan ifodalasa bo'ladi.

$$Q_1 = F_1 \cdot H_1 \cdot q \quad (2.1.7)$$

Yangi maydonlarni zaxirasini baholashda ishlatib bo'lgan kon yoki uyum bilan taqqoslashda, ularni geologik tuzilishini chuqur geologik analogiyada o'xshash deb hisoblangandagina to'g'ri deb qabul qilish mumkin.

Maydoniy gektar variantini past toifadagi zaxiralarni hisoblashda foydalansa bo'ladi.

Izochizikli variant hajmiy metod formulasining asosiy ko'rsatkichlaridan foydalanishdan iborat. Bunday ko'rsatkichlar yoki alohida, yoki ularning ayrimlarini ko'paytmasidan 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 $\eta\rho\theta = q$ (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

$$Q = q \cdot \Sigma(f\alpha) \quad (2.1.8)$$

Izochiziqlar varianti neft zaxiralarini hisoblash ishlarida keng qo'llanilmadi.

Hajmiy metoddan foydalanishda neftqatlam 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:

$$Q = F \cdot h \cdot m \cdot \beta \cdot \eta \cdot \rho \cdot \theta, \quad (2.1.9)$$

bunda Q – olinadigan neft zaxirasi, t; F – neftli maydon yuzasi, m^2 ; h – neftga to'yingan qatlamning qalinligi, m; m – neftli jinslarning ochiq g'ovaklilik koeffitsiyenti; η – neft bera olish koeffitsiyenti; ρ – yer yuzasiga chiqarilgan neftning zichligi, t/m^3 ; θ – neft kirishishini qayta hisoblash koeffitsiyenti: $\theta=1/b$ (b qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti).

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 qatlamning 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;

d) neft tahlili va uni yer yuzasiga olib chiqilganda neftning kirishishi hamda gaz omili haqidagi ma'lumotlar;

e) qatlam bosimi, to'yinish bosimi va kondagi gorizont temperaturasi haqidagi daliliy ma'lumotlar;

f) gorizont rejimi, kollektor tipi va uning xossalari haqidagi ma'lumotlar.

2.2.1. Neftli maydon yuzasi

Neftli maydon yuzasi (F) qazilgan quduqlar va ularni sinash ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Neft zaxiralarini hisoblashda mahsuldor maydon hisoblash planlarida o'lanadi.

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'ulangan quduqlarni sinash natijalari shartli belgilar bilan ifodalanadi. Planda quyidagilar ko'rsatiladi:

a) suvsiz neft yoki gaz bergan burg'ulangan 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 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;

d) suv yoki gaz bergan quduqlar;

e) sinalganda neft pardasi bilan suv bergan quduqlar;

f) burg'ilash jarayonida neft yoki gaz oqimini uchratgan quduqlar;

g) 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 radio-aktiv 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.

Mahsuldor maydonni planimetr yordamida uch marotaba neft va suv chegarasi bo'yicha o'lanib, hisobga o'rtacha miqdori olinadi.

2.2.2. Neftga to'yingan qatlam qalinligi

Neftga to'yingan qatlam qalinligi (h) – odatda qatlamning og'ish burchagiga tuzatish kiritmasdan, qatlamning vertikal qalinligi aniqlanadi (chunki qatlam hajmini hisoblaganda odatda maydonning gorizontaal tekislikka proeksiyasining 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:

$$h = \frac{h_1 f_1 + h_2 f_2 + \dots + h_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}, \quad (2.2.2.1)$$

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 (Fh) eng muhim parametr hisoblanadi. Uyumning hajmini to'g'ri aniqlash uchun neft va gaz bor bo'lgan kollektorlarning tarqalish chegaralarining ishonchli aniqlanishi zarur; bu vazifa ayniqsa har xil litologik tarkibli qatlamlar bilan bog'liq uyumlar uchun murakkabdir.

Mahsuldor qatlam hajmini aniqlash arifmetik usulda, izopaxit xaritalar va litologik xaritalardan foydalanib hamda umum-statistik kesim tuzish yo'li bilan bajariladi.

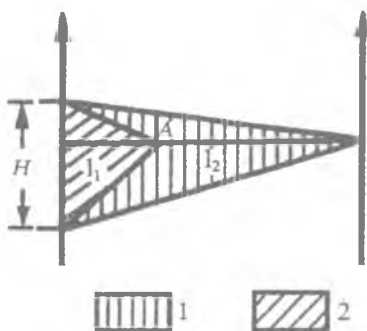
Qatlam hajmini arifmetik usul bilan aniqlash eng oddiy usul bo'lib, tuzilish shakli oddiy, jinslarning fatsial tarkibi ma'lum darajada bir xil va qalinligi deyarli o'zgaruvchan bo'lmagan monolit qatlamlar uchun qo'llaniladi. Uning mohiyati shundaki, bunda qatlamni neftga to'yingan foydali qalinligining o'rtacha qiymati quduqlar bo'yicha aniqlanadi va bu o'rtacha qiymatni quduqlar joylashgan plandagi qatlam proeksiyasi maydoniga ko'paytiriladi.

Qatlam quduqlar bilan yetarli 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 potensial qarshilik (PS) anomaliasi 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 interpolyatsiya qilish qo'llanilganda interpolyatsiyaning ikkita usulidan foydalaniladi: *chiziqli* va *nochiziqli* (2.1-chizma).

Chiziqli interpolyatsiyada izopaxitlar qiymati quduqlarni joylashish nuqtalari orasida bir tekisda interpolyatsiya qilinadi (hattoki ikkinchi qo'shni quduqda qalinlik nol bo'lganda ham).



2.2.2.1-chizma. Quduqlar oralig'idagi qatlam qalinligi qiymatini inter-polyatsiyalashga misollar:
1 – chiziqli; 2 – chiziqsiz.

Nochiziqli interpolyatsiyada (ikkinchi qo'shni quduqda qalinlik nol bo'lganda) nol izopaxit shartli ravishda quduqlar oralig'ining o'rtasi qabul qilinadi va qalinlik interpolyatsiyasi shu joydan o'tkaziladi (o'rtasiga interpolyatsiya qilish).

Aytaylik, burg'ulash quduqlari orasida shunday A nuqtani qabul qildik (2.2.2.1-chizmaga qarang); bu nuqtada qalinligi H ga teng bo'lgan (birinchi quduqda) qatlam qiyiqlanadi. Chiziqli interpolyatsiyada qatqa kesimning maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$S_1 = \frac{H}{2} (l_1 + l_2), \quad (2.2.2.2)$$

nochiziqli interpolyatsiyada esa,

$$S_1 = \frac{H}{2} l_1 \quad (2.2.2.3)$$

Bu kesimlar maydoni orasidagi farq

$$S_1 - S_2 = \frac{H}{2}(l_1 + l_2) - \frac{H}{2}l_1 = \frac{H}{2}l_2 \quad (2.2.2.4)$$

chiziqli interpolyatsiyada qatcha kesimi maydonining ortganligi aniqlanadi. Ko'rsatilgan maydonlarning nisbati quyidagicha:

$$\frac{S_1}{S_2} = 1 + \frac{l_2}{l_1} \quad (2.2.2.5)$$

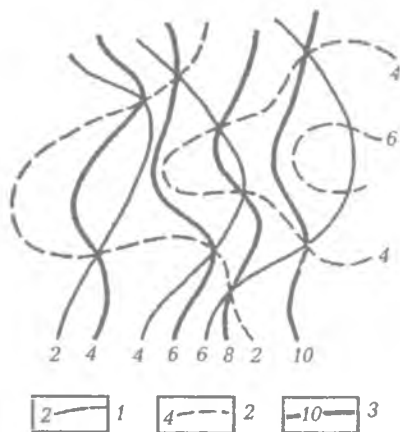
Shunday qilib, chiziqli interpolyatsiyada maydonning orttirilganligi asosan qatchalar tarqalgan uchastkaning cho'ziqlik nisbati bilan aniqlanadi. Quduqdagi mahsuldor qatchaning qalinligi qancha katta bo'lsa, uning shu quduqdan yaqinroqda qiyiqlanishi sodir bo'lsa va foydali qalinlik interpolyatsiya qilinayotgan 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:

$$V = f_1 h_1 + f_2 h_2 + \dots + f_n h_n, \quad (2.2.2.6)$$

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 interpolyatsiyalash asosida, ularni tashkil qiluvchi o'tkazuvchan qatlam yoki qatchalar qalinligi yig'indisini izopaxit xaritalar bo'yicha o'tkazish kerak (2.2.2.2-chizma).



2.2.2.2-chizma. Ikki o'tkazuvchan qatchalarning foydali qalinligi yig'indisi xaritasini foydali qalinlik xaritasi ustiga qo'yib tuzish metodikasiga misol.

Foydali qalinlik izochiziqlari: 1 – birinchi qatcha; 2 – ikkinchi qatcha;

3 – foydali qalinlik yig'indisi izochiziqlari.

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;

d) qatlam (qatcha)lar o'zida umumiy suv-neftli tutash yuzasi yagona uyumga ega bo'lsa.

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-gazlilikini, quduqlarning mahsuldorligini, suv-neftli va gaz-neftli chegaralarning mutlaq balandlilikini 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 oralig'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 almashinganda 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 aniqlandir.

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. Karbonatliigi 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 nochiziqli 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.

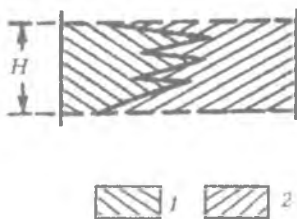
Jinslar fatsial o'zgaruvchan bo'lganda va kollektorlar kollektor bo'lmagan jinslar bilan fatsial almashinganda (2.2.2.3-chizma), yuqorida ko'rsatilganidek, nochiziqli interpolyatsiyani o'tkazish kerak. Agar jinslar nisbatan fatsial va o'zgaruvchan qatlam aralash-quralash tuzilishga ega bo'lsa (kollektorlar 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.

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 bera olishlik koeffitsiyentini 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 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.



2.2.2.3-chizma. Mahsuldor qatlamning nokollektor qatlam bilan o'rin almashinishiga misol: 1 – qumtosh; 2 – gil jins.

Karbonatli kollektorlarning neftga to'yingan qismining hajmini aniqlash eng murakkab masalalardan hisoblanadi. Hozir mavjud metodlar karbonat kollektorlarda lokal tarqalgan g'ovakli uchastkalarni yetarli 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 interpolyatsiyada 84-102% ni, nochiziqli interpolyatsiyada 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 interpolyatsiyada esa hajm qiymati 7-27% ga, chiziqli interpolyatsiyada - 2-16% ga pasayadi.

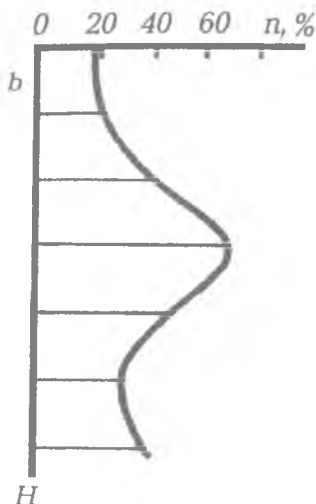
V.I. Azamatov va V.A.Badyanovlar mahsuldor jinslarning hajmini hisoblashda umumiy-statistik kesimlar tuzish metodini taklif qildilar. Metodning mohiyati quyidagicha: to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida ordinata o'qi quduqning mahsuldor qismining chuqurligiga to'g'ri keladi. Abssissa o'qi bo'yicha esa quduqlar soni (foizlarda) qo'yiladi; ularda quduq kesimida joylashgan mahsuldor oraliqlar konditsion (neftga to'yingan) kollektordan iborat bo'ladi.

Umumiy-statistik kesimni tuzishda ordinatalar o'qiga hajmi hisoblanayotgan mahsuldor gorizontning tanlangan qalinligi odatda 1:200 masshtabda qo'yiladi. Mahsuldor qatlamning qalinligi (H) 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 (2.2.2.4-chizma).

Tuzilgan egri chiziq bo'yicha har qaysi oraliq uchun konditsion (neftga to'yingan) kollektorlar qalinligining o'rtacha qiymati (h_{or}) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$h_{yp} = \frac{bn}{100}, \quad (2.2.2.7)$$

bunda b – oraliq qalinligi, m; n – quduqlar soni, kesimdagi oraliq neftga to'yingan kollektor sifatida qaraladi.



2.2.2.4-chizma. Maydonning umumiy statistik kesimi
(N.M. Svixnushin, V.I. Azamatov) bo'yicha.

Barcha oraliqlar yig'indisi (H):

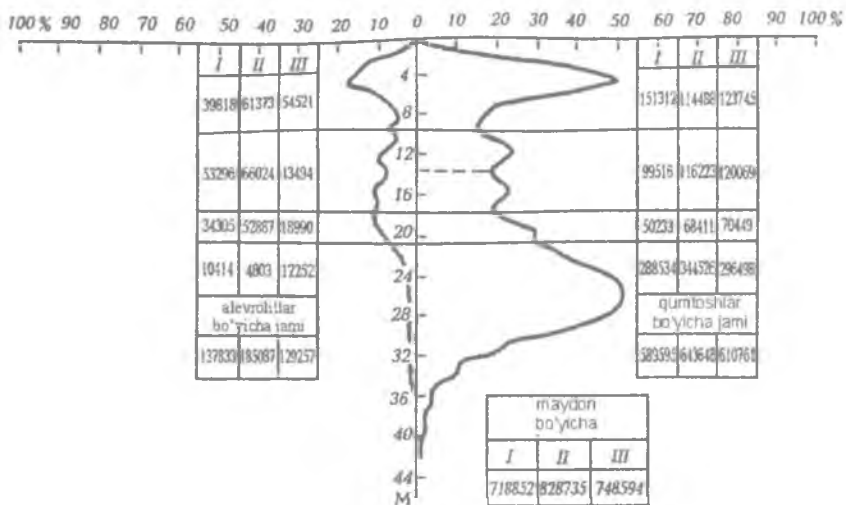
$$H = \frac{bn_1 + bn_2 + \dots + bn_i}{100} = \frac{b}{100} \sum_1^i n_i \quad (2.2.2.8)$$

va nihoyat, neftlilik chegarasida mahsuldor maydon yuzasi (F)ni o'lchab, mahsuldor hajm aniqlanadi:

$$V = Fb = \frac{\sum_1^i n_i}{100} \quad (2.2.2.9)$$

Bunday umumiy-statistik kesimni qumtosh va alevrolitlar uchun alohida-alohida tuzish kerak.

2.2.2.5-chizmada 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.



2.2.2.5-chizma. Qumtosh va alevrolitlar hajmini aniqlash natijalari (N.M.Svixnushin, V.I. Azamatov bo'yicha) aniqlash metodlari:

I – o'rtacha arifmetik; II–litologik xarita asosida;
III–umumiy-statistik kesim asosida.

Bajarilgan hisob-kitob ishlari kollektorlar hajmlarini hisoblashda quyidagi tavsiiyanomalarga amal qilishni taqozo etadi:

1. To'liq burg'ilangan maydonlar uchun deyarli bir xil natijalar beruvchi litologik xaritalardan, chiziqli interpolyatsiyali izopaxit xartasidan, 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 xartasidan, 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.

Hozirgi paytda neftlilik maydoni, qalinligi, hamda hajmini turli dasturlarda (Petrel va boshqa dasturlar) tuzilgan konning geologik modelidan olinadi.

2.2.3. Ochiq g'ovaklik

Ochiq g'ovaklik koeffitsiyenti (m) quduq kesimida mahsuldor qatlam joylashgan oraliqdan olingan jins namunalarini o'rganish natijalari bo'yicha aniqlanadi. Bu holda qatlam g'ovakliligini to'la tavsiflash uchun qatlamning maydon bo'ylab tarqalishi hamda uning qalinligi bo'yicha ma'lumotlar bo'lishi zarur. Odatda bunday ma'lumotlar yetarli miqdorda bo'lmaydi, shuning uchun g'ovaklilikni aniqlash uchun kon-geofizika metodlari tadqiqotlaridan foydalaniladi.

Buning uchun oldin kernni 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 aniqlanganini 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 qatlamning kollektorlik xususiyatlari maydon va kesim bo'ylab o'zgarib, unda g'ovaklilikni aniqlash uchun olinadigan namunalar soni, ayniqsa laboratoriyada aniqlanadigan ma'lumotlari orasida o'zaro muvofiqlik mavjud bo'lsa, keskin kamaytirilishi mumkin. Qatlamning 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:

$$m_{yp.ap} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n} . \quad (2.2.3.1)$$

Kollektorning g'ovakliliigi har xil va keskin o'zgaruvchan hollarda, g'ovaklilikni o'rtacha geometrik qiymatini aniqlagan yaxshi

$$m_{yp.rm} = \sqrt[n]{m_1 m_2 \dots m_n} \quad (2.2.3.2)$$

yoki o'rtacha garmonik

$$m_{yp.rp} = \frac{1}{\frac{1}{n} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} + \dots + \frac{1}{m_n} \right)} . \quad (2.2.3.3)$$

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 ($m_{o'rar} > m_{o'rgm} > m_{o'rrp}$) 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 qatlamlar qalinligi ma'lumotlari orqali topiladi:

$$m_{yp(h)} = \frac{m_1 h_1 + m_2 h_2 + \dots + m_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} , \quad (2.2.3.4)$$

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.

Quduqlar kesimi bo'yicha aniqlangan g'ovaklilikni o'rtacha qiymatlariga asosanib g'ovaklilikni o'rtacha arifmetik qiymati ($M_{o'r}$) qatlam bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{yp} = \frac{m_{1yp(h)} + m_{2yp(h)} + \dots + m_{nyp(h)}}{n} , \quad (2.2.3.5)$$

bunda $m_{1o'r(h)}$, $m_{2o'r(h)}$, ..., $m_{no'r(h)}$ – 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:

$$M_{yp(s)} = \frac{M_{1yp}S_1 + M_{2yp}S_2 + \dots + M_{nyp}S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (2.2.3.6)$$

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 qiymatining qalinligi 1 dan 2 metrgacha bo'lgan qatlar uchun topilgan qiymatlarning o'rtacha arifmetik miqdoriga teng deb hisoblash mumkin.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, g'ovaklilikni o'rtacha qiymatini aniqlashda faqat uning konditsionli qiymati hisobga olinadi, boshqalari esa hisobga olinmaydi.

2.2.4. Neftga to'yinish koeffitsiyenti

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 koeffitsiyenti β yordamida aniqlanadi.

Neftga to'yinish koeffitsiyenti 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.

$$\beta = \frac{V_n}{V_q}. \quad (2.2.4.1)$$

Umuman olganda neftga to'yinish ko'effitsiyenti tog' jinslarining kollektorlik xususiyati bo'lib, jins k_s tarkibidagi neft miqdorini anglatadi. Suvga to'yinish ko'effitsiyenti, ya'ni bog'langan suv hajmining g'ovaklar maydoni hajmiga nisbatini bilgan holda neftga to'yinish ko'effitsiyenti qiymatini bevosita hisoblab chiqish mumkin.

$$\beta = 1 - k_s \quad (2.2.4.2)$$

Neftga to'yinish ko'effitsiyenti neft zaxiralarini baholashda aniqlanadi. U kon qidirishning oxirgi bosqichi va undan foydalanish loyihasini tuzishda ishlatiladi. Neftga to'yinish ko'effitsiyenti 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'effitsiyentini 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

$$R_n = 1 - R_s, \quad (2.2.4.3)$$

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.Nikolayev (1929) tomonidan aniqlangan. Bog'langan suv ular tomonidan Shubaniin Shtolnyasi (Boku rayoni) va Argun g'oridan (Grozniy rayoni) olingan tog' jinsi namunalarini laboratoriyada tadqiq qilish natijasida topilgan.

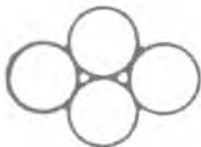
Bog'langan suv deganda tog' jinsi zarrachalarining yupqa parda ko'rinishida o'rab olgan suv (uning ichki qismi mustahkam bog'langan, tashqi qismi bo'sh bog'langan suvlarni hosil qiladi) tushuniladi. Parda qalinligi suv molekulasiga diametridan bir necha yuz marotaba katta bo'ladi va minerallar yuzasiga molekulyar tortish kuchi ta'sirida yopishib turadi.

Mustahkam bog'langan yoki adsorbsion 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°C 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.

G'ovakligi 28,4-37,7% ga teng bo'lgan qumtosh namunalari 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.

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 yetarlicha 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 (2.2.4.1-chizma). 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.



2.2.4.1-chizma. Shishadan yasalgan zarralar oralig'idagi bog'liq («pendulyar») suv halqalari

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 choralari 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 koeffitsiyentini topish kerak. *Suvga to'yinganlik koeffitsiyenti* 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

$$K_{ST} = \frac{V_S}{V_F} . \quad (2.2.4.4)$$

Jinslarning ho'llanuvchanligini ortishi va o'tkazuvchanlikning kamayishi bilan suvga to'yinganlik koeffitsiyenti yuksalib boradi. Neft-gazga to'yingan namunalarning suvga to'yinganlik koeffitsiyentini 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).

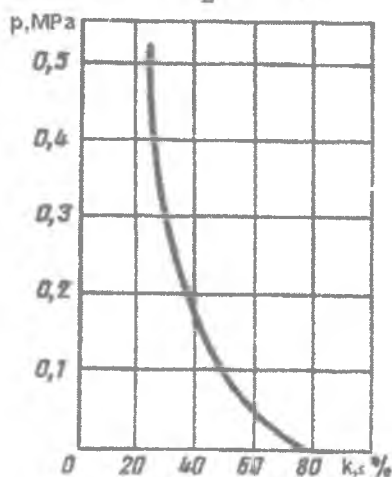
Bog'langan suvning miqdori namunalarni turli usullarda (Dina va Starka yoki S.L. Zoks asboblarida) yuvish orqali aniqlanadi. Har ikki usulda ham og'irligi tortib olingan namuna idishga solinadi va neftni eritadigan qaynoq eritma bilan ishlanadi. Qaynash paytida suv erituvchi bilan birga bug'lanib, muzlatgichga 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 sentrifugalash metodi asosida tez va oson aniqlanadi. Suvga obdon to'yintirilgan namuna sentrifugaga joylashtiriladi. Sentrifugada markazdan qochma kuchlar harakatidan bog'langan suv darajalarga bo'lingan tutqichga siqib chiqariladi. Suvni jinsdan siqib chiqarishga kapillyar kuchlar qarshilik ko'rsa-

tadi. Shuning uchun ham sentrifuga 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 o'rishi 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 (2.2.4.2-chizma).

Bunday sharoitda kapillyar bosim p ning miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$p = \frac{\rho \omega^2(x_2^2 - x_1^2)}{2}, \quad (2.2.4.5)$$



2.2.4.2-chizma. Kapillyar bosimning (p) miqdorini ifodalovchi o'rtacha egri chiziq; k_s - o'rtacha o'tkazuvchanligi $0,15 \text{ mkm}^2$ ga teng bo'lgan tog' jinslarining suvga to'yinganligini ifodalovchi egri chiziq (Sh.K.Gimatudinov bo'yicha).

bunda ρ - suvning zichligi; ω - sentrifuga rotorining burchak shaklidagi chastotasi; x^2 va x^1 - aylanish markazidan kapillyar g'ovaklarga, ya'ni suv chiqadigan joygacha bo'lgan masofa. 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) sentrifugalash metodi; 4) kerndagi xloridlar miqdorini aniqlash.**

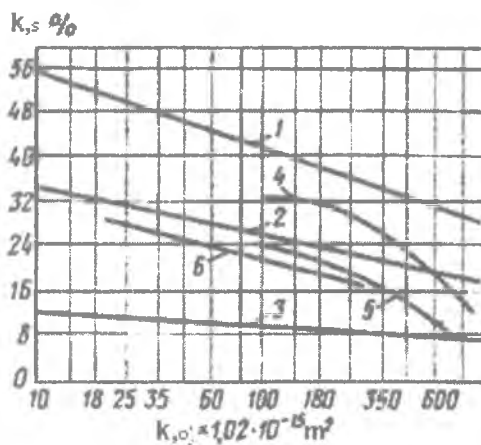
Quyida har qaysi metodni alohida ko'rib chiqamiz.

1. Bog'langan suv miqdorini jinsning o'tkazuvchanligiga bog'liqligi. Bajarilgan tadqiqotlar natijasidan ma'lum bo'lishicha, neftli qatlamlarning suvga to'yinishi jinslarning o'tkazuvchanligi ortishi bilan kamayar ekan. Bunday holat 2.2.4.3 va 2.2.4.4-chizmalarda aniq tasvirlangan.

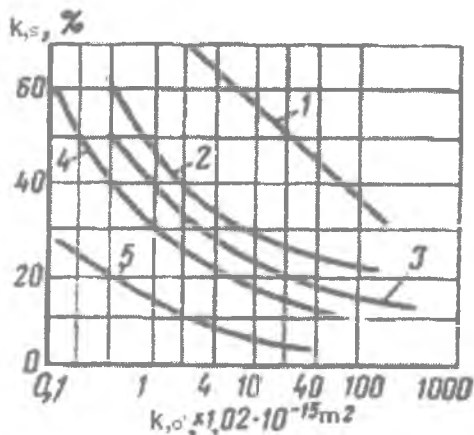
Ammo, M.Masket, P.Jons va S.Zaks egri chiziqlarini taqqoslash natijasida shunday xulosa kelib chiqadiki, har bir qatlamning, suvga to'yinishining o'tkazuvchanlikka bog'liqligi o'ziga xos xususiyatga ega ekan. Shu sababli, P.Jons tomonidan tavsiya etilgan mayda, o'rta va yirik zarrali qumtoshlarni hamda ohaktoshlarni suvga to'yinganligini ifodalovchi o'rtacha egri chiziqlardan turli qatlamlarni tavsiflashda foydalanib bo'lmaydi. Binobarin, neft va gaz zaxiralarini hisoblashda ushbu egri chiziqlardan foydalanib qatlamni neftga to'yinganlik koeffitsiyentining qiymatlarini aniqlash mumkin.

O'rganilayotgan aniq qatlam uchun olingan daliliy ma'lumotlar asosida tuzilgan egri chiziqlardan foydalanib qatlamning o'tkazuvchanligi va suvga to'yinganligi oralig'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 silindrga joylashtiriladi.



2.2.4.3-chizma. Bog'langan suv miqdorini (k_s) jinsning o'tkazuvchanligiga (k_o) bog'liqligi. Qumlar: 1 – mayda zarrali, 2 – o'rtacha zarrali, 3 – yirik zarrali, qumlar, ohaktoshlar va dolomitlar; 4, 5 – Tuymaz konining turli uchastkalaridagi qumtoshlar; 6 – Karatashev koni ohaktoshlari (1, 2, 3 egri chiziqlar P.Jonson bo'yicha, 4, 5, 6 egri chiziqlar esa S.Zaks bo'yicha ifodalangan).



2.2.4.4-chizma. Bog'langan suv miqdorining (K_s) jins o'tkazuvchanligiga (k_o) nisbatan o'zgarishini turli jinslar va konlarda ifodalanishi (M.Masket bo'yicha) 1-anaguak-toball qumtoshlari; 2 – dominguets qumtoshlari; konlar: 3 – Ist-Teksas, 4 – Elk, 5 – Vesson (dolomitlar).

Agarda namuna suvga to'yingan bo'lsa, silindrga havo yoki kerosin haydaladi va bosim asta-sekin oshirib boriladi. Kapillyar bosim silindrdagi 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 sentrifugalash asosida chiqarib yuboriladi.

Jins tarkibidagi suv nam namuna massasi bilan quruq holdagi namuna massasining oralig'idagi farq orqali aniqlanadi. Mazkur metodning afzalligi shundaki, bunda sentrifugalash 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 qilina-yotgan 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 koeffitsiyentini geofizik ma'lumotlar asosida baholash imkoniyati solishtirma qarshilikni 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 koeffitsiyentini 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 koeffitsiyentining o'rtacha qiymati aniqlandi.

Ayrim konlardan olingan ma'lumotlarga ko'ra, kolonkali dolotalarda kernni quduqdan chiqarish jarayonida uning tarkibida dastlab bo'lgan neftqariyb 30% ga yo'qolar ekan. Demak, kerndagi neftning dastlabki (asl) miqdori (V) quyidagicha aniqlanadi:

$$V = \frac{A}{0,7}, \quad (2.2.4.6)$$

bunda A – kerndagi neftning tahlil natijasida aniqlangan miqdori.

Neftga to'yinganlik koeffitsiyenti qiymati aniqlanmagan bo'lsa, ma'lumotnomalarda qayd qilingan o'rtacha miqdordan (0,6-0,8) foydalaniladi.

2.2.5. 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 m^3 hajmdagi jins massasiga aytiladi. Tabiiy holatdagi jismning zichligi uning massasini hajmiga nisbatiga teng. SI sistemasida *zichlik birligi* qilib kg/m^3 (g/sm^3) 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 4°C dagi suv qabul qilingan. Neft va neft mahsulotlarining nisbiy zichligi 20°C da aniqlanadi va 4°C suv zichligi nisbatiga teng bo'ladi. Neft zichligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\rho = \frac{G}{V}, \quad (2.2.5.1)$$

bunda G – neft namunasining og'irligi, V – neft namunasining hajmi.

Neft zichligi $0,730$ dan $1,06 \text{ g/sm}^3$ gacha o'zgaradi. Masalan, Ozorbayjon neftlari zichligi $0,78-0,93 \text{ g/sm}^3$, Grozniy neftiniki $0,84-0,87 \text{ g/sm}^3$, O'zbekiston Respublikasidagi Buxoro-Xiva neft-gazli regionida $0,79-0,94 \text{ g/sm}^3$, Surxondaryo regionida $0,94-0,98 \text{ g/sm}^3$, Farg'ona regionida $0,82-0,88 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Kaliforniya (AQSH) neftlari zichligi $0,78-0,93 \text{ g/sm}^3$, Meksikadagi ba'zi bir neftlarniki qariyb $1,05 \text{ g/sm}^3$. AQShda neftning zichligi ANI (Amerika neft instituti) darajasida 600°F (qariyb $15,50^\circ\text{C}$)da aniqlanadi. Suvning zichligi bu sistema bo'yicha 100 ANIga teng. ANI darajasidan ushbu sistemaga o'tkazib hisoblash quyidagicha (sobiq Ittifoqda qabul qilingan);

$$\rho_{\frac{15}{15}} = \frac{141,5}{131,5 + x^{\circ} \text{ AHH}}, \quad (2.2.5.2)$$

Bundan, 10^0 ANI $\rho_{\frac{15}{15}} = 1$ ga to'g'ri keladi.

2.2.5.1. 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

$$V_R = \alpha P \cdot V_n, \quad V_r = \alpha \cdot P \cdot V_n, \quad (2.2.5.1.1)$$

bunda V_r – neftda erigan gaz miqdori, α – gazning neftda eruvchanlik koeffitsiyenti, P – bosim, V_n – neft hajmi. Gazning eruvchanlik koeffitsiyenti 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 $300-500 m^3/m^3$ va undan ko'proq bo'lishi mumkin, odatda buning o'lchami ko'pchilik neftlarda $30-100 m^3/m^3$ ni tashkil etadi. Ergan gazning neftdagi miqdori $8-10 m^3/m^3$ dan ortmaydigan hollar ham kuzatiladi.

2.2.5.2. Neftning siqiluvchanligi

Neftning siqiluvchanligi deganda bosim ta'sirida uning o'z hajmini o'zgartirish xususiyati tushuniladi. Bunday tavsifni miqdoriy baholashda siqiluvchanlik koeffitsiyentidan foydalaniladi. Tashqi bosim ortganda neftning hajmi dastlabki hajm va bosimning ortishiga proporsional o'zgaradi:

$$\Delta V = \beta \cdot V \cdot P, \quad (2.2.5.2.1)$$

bunda ΔV – suyuqlik hajmining o'zgarishi; β – siqilish koeffitsiyenti; V – suyuqlikning dastlabki hajmi; P – bosimning ortishi; (–)

belgisi P bosimning ortishiga ΔV ning kamayishining mos kelishini ifodalaydi.

Qatlam neftining o'rtacha siqiluvchanligi deganda uning hajmini-ning bosim 0,1 MPa ga ko'paygandagi o'zgarish miqdori tushuniladi:

$$\beta = \frac{\Delta V}{V \Delta P}, \quad (2.2.5.2.2)$$

bunda β – siqilish koeffitsiyenti; ΔV – neft hajmining o'zgarishi; V – neftning dastlabki hajmi; ΔP – bosimning o'zgarishi.

Neft siqiluvchanligi past bo'lib, 0,1 MPa bosimda 0,007-0,14% ga teng bo'ladi, ya'ni $\beta = (7 \div 140) \cdot 10^{-5} \cdot \text{MPa}^{-1}$.

Siqiluvchanlik koeffitsiyenti bosim birlik ulushiga o'zgarganda neft hajmining nisbatan ortganini tavsiflaydi. Uning qiymati ko'pgina qatlam neftlarida $(1 \div 5) \cdot 10^{-3} \text{ MPa}^{-1}$ 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.

Neftni issiqlikdan kengayishi uning 1°C ga isigandagi kengayish darajasini tavsiflaydi. Bu hodisa neftning issiqlikdan kengayish koeffitsiyenti α_n bilan aniqlanadi:

$$\alpha_n = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta t}, \quad (2.2.5.2.3)$$

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 – $1/^\circ\text{C}$.

Neftning issiqlikdan kengayish koeffitsiyenti qiymati erigan gaz hajmi va bosimga unchalik bog'liq emas. Temperatura va molekulyar massasining ko'payishi bilan kengayish koeffitsiyenti miqdori ham ortib boradi. Ko'pgina neftlarda termik kengayish koeffitsiyenti $(1 \div 20) \cdot 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ atrofida bo'ladi.

2.2.5.3. 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 $1 \text{ N s/m}^2 = 1 \text{ Pa s}$ (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 ($^{\circ}\text{B}$) gradusida, Saybolt ("S") va Redvud ("R") sekunda 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, serezinlar)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.

2.2.5.4. 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 $\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$ (H/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 $2,5\text{-}3,5 \text{ H/m}^2$ ga, suv bilan chegarasida esa $7,2\text{-}7,6 \text{ H/m}^2$ ga (neft konlaridagi suvlarning minerallashganligi sababli yuza tarangligi $7,9 \text{ H/m}^2$ 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 yengish uchun qatlam energiyasining bir qismi sarf bo'ladi. Sirtqi taranglik qiymati qancha katta bo'lsa, uni yengish 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 temperatura-ning ortishi bilan sirtqi taranglik qiymati kamayadi.

2.2.6. Qatlam sharoitidagi neftning xususiyatlari

Neftning qatlam sharoitidagi xususiyatlariga uning to'yinish bosimi, hajmiy koeffitsiyenti, 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 yetib boradigan chuqurlik namuna olgichi tushiriladi.

O'rganilayotgan obyektida qazilgan quduqlarning qaysi biridan namuna olish kerakligini hal qilish uchun, eng avval obyektning geologik tuzilishini puxta bilish zarur. Agar obyektning geologik tuzilishi oddiy bo'lsa, masalan, qatlamlar yotishi gorizontaal, tek-

tonik buzilishlar bo'lsa, 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 obyektning kattakichikligiga bog'liq.

Obyektning geologik tuzilishi murakkab bo'lsa (qatlamlar tik yotgan, obyektida diz'yunktiv buzilishlar va b. bo'lsa) namuna olinadigan quduqlarni tanlash qiyin kechadi. Bunday sharoitda eng kam namuna olib, qatlam nefti to'g'risida yetarlicha ma'lumot to'plashga harakat qilinadi.

Geologik tuzilishi murakkab bo'lgan obyektida 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. Obyekt 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 xavf-xatarsiz ishlashi lozim. Buning uchun quduq oson yopib-ochiladigan qopqoq bilan jihozlanishi shart. Favvora quvurlari chuqurlik namunaolgichni o'zidan bimalol o'tkazib

yuboradigan bo'lishi va ularning diametri 50,8 mm dan kichik bo'lmashligi kerak. Quvurlar birikmasining teshilgan joyiga imkon boricha yaqinroq tushirilsa maqsadga muvofiq. Ko'pincha quvurlarning pachoglangan joylari bo'ladi. Bular namunaolgichni quduqning uzunligi bo'yicha tushirishga imkoni bermaydi. Shu sababli quvurlarning pachoglangan va juda egik joylari bo'lmashligi hamda favvora quvurlari birikmasining ostki qismi tirgaklar bilan jihozlaniishi lozim.

Agarda favvora quvurlari quduqning chuqurligi bo'yicha tubigacha tushirilmagan bo'lsa yoki quvurlarning tubiga tirgaklar payvandlanmagan bo'lsa, bunday hollarda namunaolgichni favvora quvurlari birikmasining tubigacha tushirish tavsiya etilmaydi, chunki ko'tarish paytida namunaolgich uzilib ketishi mumkin.

Namunaolgichni quduqqa tushirishdan avval quvurlarning texnik holati shablon bilan tekshiriladi. Agar neft parafinli bo'lsa, quvurlar birikmasining og'zida parafin to'planib berkitib qo'yadi. Bunday holatda namunaolgichni quduqqa tushirayotib dastlab quvurning og'zi parafindan tozalanadi.

Chuqurlik namunasini olishdan avval turli o'lchamdagi shtutserlarda 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. Na-

muna olinadigan quduq suvsiz bo'lsa ayni muddaodir. Quduq sinchiklab o'rganilgandan keyin chuqurlik namunalarini 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 namunaol-gichida olingan neftnamunasini o'rganish asosida qatlam tempera-turasi va bosimi sharoitida neftni tajriba metodi bilan tadqiq qilish orqali eng to'liq ma'lumot olinadi. Chuqurlikdan olingan neft na-munasini o'rganish natijasida qatlam neftining quyidagi xususiyatlari aniqlanadi: 1) to'yinish bosimi; 2) gazning neftda eruvchanligi; 3) hajmiy koeffitsiyenti; 4) siqiluvchanligi; 5) zichligi; 6) qovushqoqligi.

Qatlamdagi neftning xususiyatlarini, shuningdek, hisoblash metodi orqali ham aniqlash mumkin. Mazkur metod empirik grafik-lardan foydalanishga asoslangan. Empirik grafiklar tajribalardan olingan ma'lumotlar asosida tuziladi va gazzsizlangan neft bilan qatlam nefti tavsifini bir-biri bilan bog'lab turadi. Bunday metod bi-lan 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 ke-ladigan), qatlam temperaturasi va qatlam bosimi to'g'risida ma'lumot bo'lishi zarur.

Qatlam neftning to'yinish bosimi neftning gazga to'yinganlik da-rajasiini ifodalaydi, ya'ni neftda erigan gazning birinchi pufakchalari chiqa boshlagandagi bosimni bildiradi. Agar qatlam bosimi to'yi-nish bosimidan pasaysa, u vaqtda neftdan erigan gaz qatlamda ajrala boshlaydi. Qatlam neftining bosimi to'yinish bosimiga tenglashgan-da, qatlam nefti gazga to'yinadi. Qatlam bosimi to'yinish bosimidan yuqori bo'lganda neft gazga to'yinmagan deb yuritiladi.

Neftni gazga to'yinish bosimining qiymati neft va gazning xusu-siyatiga, miqdoriga, tarkibi va qatlam bosimiga bog'liq. Og'irroq neftlarning to'yinish bosimi yuqori bo'ladi. Bunday neftda gaz yengil neftga nisbatan kam eriydi. Og'irligi yuqori bo'lgan neft-

gazlari neftdagi bosim yengillaridagiga 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 aytarli 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 (2.2.6.1-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:

$$r = \frac{Q_z}{Q_n} \cdot M^3 / m, \text{ yoki } r = \frac{\rho_n \cdot Q_z}{Q_n} M^3 / M^3, \quad (2.2.6.1)$$

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 (2.10-chizma, 1) foydalanish tavsiya etiladi. Tarkibida erigan gazning miqdori ko'p bo'lgan neftlar uchun pastdagi (2.10-chizma, 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 (p_1) ni sezilarli darajada ortionadi, ya'ni:

$$\alpha = A/d_a - A/a_G, \quad (2.2.6.2)$$

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:

$$P_1^1 = P_1^1 + a_G, \quad (2.2.6.3)$$

bunda P_1^1 – chizma bo‘yicha aniqlangan to‘yinish bosimi.

Masalan, quduqning gaz omili $220 \text{ m}^3/\text{t}$ yoki $220 \times 0,88 = 194 \text{ m}^3/\text{m}^3$, neftning zichligi $0,88 \text{ g}/\text{sm}^3$, qatlam bosimi 18 MPa ga teng bo‘lsin. Bu ma’lumotlar bo‘yicha 2.10-rasm, 2 dan 1 m^3 neftda 18 MPa bosimda faqat 110 m^3 gaz erishi mumkin. (2.10-chizma, 2). Binobarin olinayotgan gazning eng ko‘p miqdori qatlamda erkin holatda bo‘ladi.

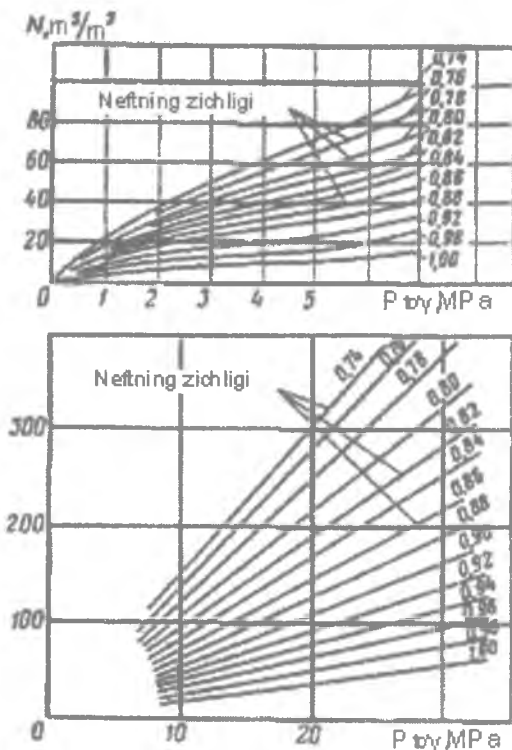
Qatlam bosimi to‘yinish bosimidan ortiq bo‘lgan holatni ko‘rib chiqamiz. Masalan, neftning zichligi $0,86 \text{ g}/\text{sm}^3$, gaz omili - $40 \text{ m}^3/\text{t}$ yoki $40 \times 0,86 = 34,2 \text{ m}^3/\text{m}^3$, qatlamdagi bosim esa 14 MPa bo‘lsin. Bunday sharoitda jami to‘yinish bosimi 5 MPa (2.10-chizma, 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 provinsiyasida gaz omilining qiymati ko‘pincha 1 m^3 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, 2.2.6.1-rasmdagi grafikda to'yinish bosimi 6,5 MPa deb aniqlangan. Qatlam neftining gaz omili 47,5 m^3/m^3 , lekin gazdagi azotning miqdori 6% ga teng. Binobarin neftda erigan azot $A=47,5 \times 0,06=2,85 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ga teng.



2.2.6.1-chizma. Turli to'yinish bosimlarida ($R_{to'y}$) gazning neftda eruvchanligini (N) ifodalovchi egri chiziqlar

Azotning neftda erish koeffitsiyentining qiymati $\alpha_A=1,2 \text{ (m}^3/\text{m}^3\text{)}$ MPa bo'lganda va Romashkin koni neftida gazning erish koeffitsientining miqdori $\alpha_G=6,0 \text{ (m}^3/\text{m}^3\text{)}$ MPa bo'lganda to'yinish bosimi o'lchamiga kiritiladigan tuzatish quyidagi miqdor bilan ifodalanadi:

$$\beta_{\pi} = \frac{A}{\alpha_A} - \frac{A}{\alpha_T} = \frac{2,85}{1,2} - \frac{2,85}{6,0} = 1,9 \text{ MPa} \quad (2.2.6.4)$$

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.

2.2.6.1. Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti

Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti – 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 koeffitsiyenti* b deb qatlam nefti hajmining (V_k) olingan neft (V_{st}) hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$b = \frac{V_k}{V_{st}} \quad (2.2.6.1.1)$$

Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti standart sharoitda 1 m^3 ajratib olingan neft qatlam sharoitida qanday hajmni egallashini ko'rsatadi.

Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyentiga aksincha bo'lgan qiymat *qayta hisoblash koeffitsiyenti* θ bilan ifodalanadi.

$$\theta = \frac{1}{b} = \frac{V_{st}}{V_k} \quad (2.2.6.1.2)$$

Qayta hisoblash koeffitsiyenti - dan neft zaxirasini hajmiy usulda hisoblashda foydalaniladi. Qayta hisoblash koeffitsiyenti – 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 koeffitsiyenti* (ϵ)

$$\epsilon = \frac{V_k - V_{st}}{V_k} \text{ ga teng.} \quad (2.2.6.1.3)$$

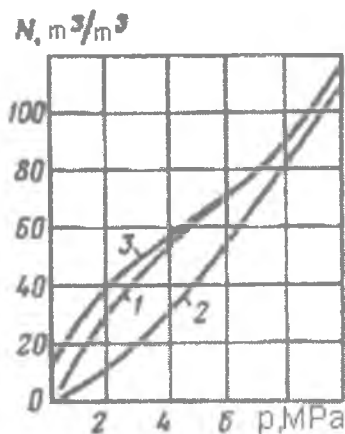
Yuqorida qayd etilgan koeffitsiyentlar b , θ va ϵ orasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

$$\theta = \frac{1}{b} = 1 - \varepsilon ; \quad (2.2.6.1.4)$$

$$\varepsilon = 1 - \theta = \frac{b-1}{b} . \quad (2.2.6.1.5)$$

Neftning kirishish va qayta hisoblash koeffitsiyentlarini aniqlash katta ahamiyatga ega. Neftning kirishish koeffitsiyenti ko'pincha 40% ga yetadi, shu sababli neft zaxiralarini hisoblashda uni inobatga olish zarur.

Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti neft namunasini tahlil qilib aniqlanadi. Bu koeffitsiyent taqriban quyidagicha aniqlanadi. Eng avval grafikdan neftning kirishishi % da aniqlanadi (2.2.6.1.1-chizma), so'ngra (2.2.6.1.4) tenglik bo'yicha b va θ hisoblab topiladi.

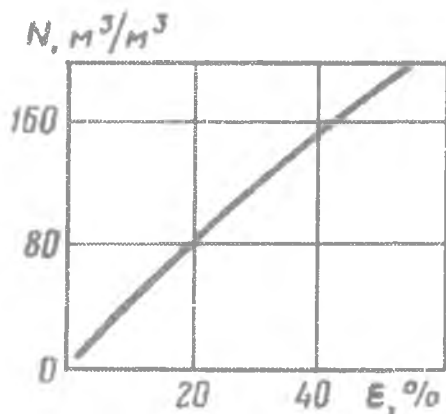


2.2.6.1.1-chizma. Gazning neftda erishini (N) va neftning gazsizlanishini ifodalovchi nazariy egri chiziqlar: 1 – tutash yuzada erish; 2 – differensial erish; 3 – differensial gazsizlanish.

Egri chiziqlar quyidagi molyar tarkibli neft va gaz aralashmasi uchun berilgan: 49,43% metan; 9,9% etan; 6,92% propan; 3,16% butan; 0,89% pentan; 29,7% neft.

2.2.6.1.1-chizmada ba'zi konlar uchun hajmiy koeffitsiyent qiymatlarining to'yinish bosimiga bog'liqligi ko'rsatilgan. 2.2.6.1.2-chizmada esa neftda erigan gazning va qatlam neftining hajmiy

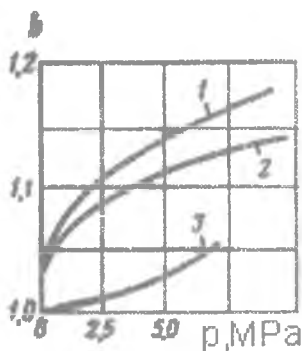
koeffitsiyentlari miqdorining bosim qiymatiga bog'liq holda o'zgarishi keltirilgan. Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyentini gazning fraksion tarkibi yoki gazning zichligi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha hisoblash yo'li bilan aniqlash ham mumkin. Ammo qatlam neftini mukammal va aniq tavsiflash uchun neft namunasini chiqarib olib, uni har tomonlama tadqiq qilish zarurdir.



2.2.6.1.2-chizma. Neftning gazsizlanish jarayonidagi kirishish koeffitsiyenti (ϵ) miqdorini aniqlash diagrammasi

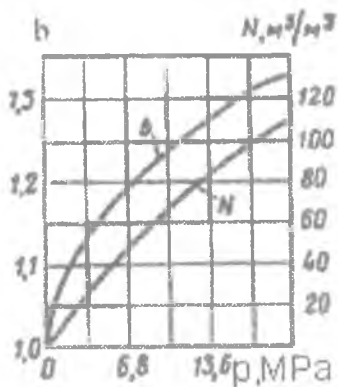
Qatlam neftining xususiyatlarini o'rtacha qiymatlarini tavsiflash uchun namuna olishni loyihalashda shuni nazarda tutish lozimki, qatlam bosimi va temperaturasi sezilarli o'zgarganda neft uyunining yuqori qismidan olingan neftning xususiyatlari uyumning pastki uchastkasidan olinganlaridan keskin farq qiladi. Agarda uyum alohida bloklarga ajralib ketgan bo'lsa, bu farq yanada sezilarli bo'ladi. Shuning uchun neftnamunasi uyumning xarakterli hamma uchastkalaridan olinadi.

Chuqurlikdan namuna olishdan oldin quduqni turli rejimda ishlashini o'rganish va qatlam bosimini o'lchash zarur. Agar quduqdagi bosim neftning to'yinish bosimidan kam bo'lsa, qatlamdagi sharoitni to'liq ifodalab beradigan sifatli namunani olish juda qiyin bo'ladi. Namuna quduqning sarfi eng kam bo'lgan paytda, ya'ni quduq tubidagi bosim yuqori bo'lganda olinadi.



2.2.6.1.3-chizma. Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti (b) bilan to'yinish bosimi (Pt) oralig'idagi bog'liqlik (A.Yu.Namiot va b.).

1 – Tuymaz (devon davri); 2 – Sokolov Tog'i (devon davri);
3 – Karaton (neokom yarusi).



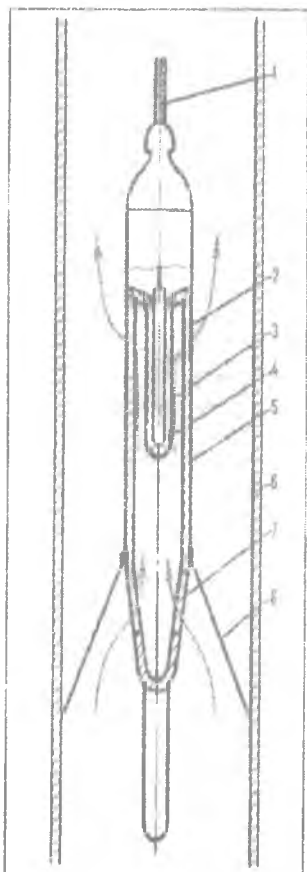
2.2.6.1.4-chizma. Bosim funksiyasida b va N parametrlari qiymati

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 tushuriladi 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.

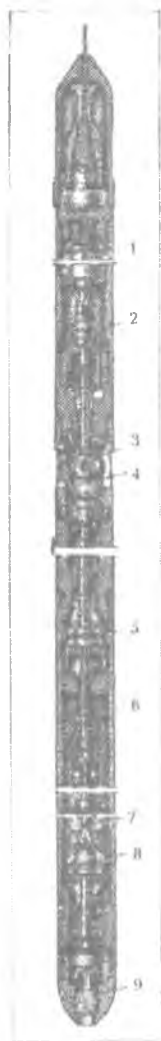
Quyida namunaolgich to'g'risida ma'lumot keltiramiz. Namunaolgich - neft va gaz quduqlaridagi suyuqlik va gazlardan hamda ichimlik, mineral, sanoatda ishlatiladigan suvlardan, qaynoq bug' va boshqalardan qazilgan namuna oladigan moslama. Qatlam sharoitida (qatlam bosimi va temperaturasi saqlangan holda) 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).



2.2.6.1.1-rasm. Chuqurlik namunaolgich sxemasi: 1-kabel; 2-tashqariga chiqaradigan tuynuk; 3-o'zgartirgichning ichki elektrodi; 4-elektrod izolyatsiyasi; 5-asbob qobig'i (tashqi elektrodi); 6-mustahkamlash quvurlari birikmasi; 7-ichkariga kiritadigan tuynuk; 8-paker.

Chuqurlik namunaolgichi (2.2.6.1.1-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

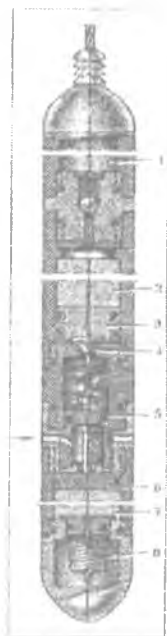


(2.2.6.1.2-rasm). Qovushqoqligi yuqori yoki tarkibidagi parafin jadal ajralayotgan, favvoralanmayotgan quduqlardan neft namunasi yopiq kamerali chuqurlik namunaolgichida olinadi (2.2.6.1.3-rasm). Quduqqa ochiq kamerali chuqurlik namunaolgichi tushirilganda uning klapanlari ochiq bo'ladi, suyuqlik uning ichiga qabul qiluvchi kameradan o'tadi. Belgilangan chuqurlikgacha yetganda namunaolgichni quduqqa tushirish vaqtincha to'xtatiladi, shu paytda qabul qiluvchi kamera bo'shlig'i qatlam flyuidi bilan to'ladi, so'ngra klapanlar yopilib, namunani tashqi muhitdan ajratib qo'yadi. Yopiq 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 namuna olgichi (yopiq kamerali) qatlam bosimi 30 MPa gacha bo'lgan flyuidlardan namuna olishga mo'ljallangan. U yer yuzasiga ko'tarilgandan so'ng qo'l nasosi yordamida konteynerga yoki tadqiqot apparatiga o'tkaziladi.

2.2.6.1.2-rasm. Ochiq kamerali chuqurlik namunaolgichi:

1-soatli uzatma; 2-mufta; 3-tuynuk; 4-dastak; 5-yuqoridagi klapan; 6-igna; 7-tyaga; 8-pastki klapan; 9-filtr.

Agar burg'ilash jarayonida qatlamlarni sinash zaruriyati tug'ilsa, u holda ikkinchi turdagi namunaolgichdan foydalaniladi. Uning ochiq kamerali, bir seksiyali, bir seksiyali to'plagichli va ko'p seksiyali ochiq va yopiq kamerali turlari mavjud. Bunday namunaolgichlar bosim 45 MPa va temperatura 150°C gacha bo'lganda qo'llaniladi. Bir seksiyali namunaolgich qatlamsinagich qurilmasi ostiga o'rnatiladi. Ular gilza ko'rinishida ishlangan bo'lib, olinadigan va olinmaydigan kamerali turlari ishlab chiqariladi.



2.2.6.1.3-rasm. Yopiq kamerali chuqurlik namunaolgichi:
1-ballastli kamera; 2-qabul qiluvchi kamera; 3-ajratuvchi porshen;
4-klapan; 5-forklapan; 6-porshen; 7-pezuozatma; 8-kapillyar.

2.2.7. Neft bera olish koeffitsiyenti

Neft bera olish koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti qiymati odatda qatlam rejimiga bog'liq holda o'zgaradi:

samarador suv bosimli rejim uchun.....	0,65-0,8
tarang – suv bosimli 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 rava
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 koeffitsiyentining 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 viloyatlarda neft bera olish koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti 0,41 ni tashkil qilgan. Qatlamga havo haydab ta'sir etilganda neft bera olish koeffitsiyentini 0,5 gacha oshirishga, ya'ni deyarli 22%ga ko'paytirishga erishildi.

Demak, neft bera olish koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti qiymati uyum tabiiy sharoitlardagi rejimda ishlayotganiga qaraganda birmuncha yuqori bo'ladi.

Shunday qilib, neft bera olish koeffitsiyenti qiymatini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak: o'xshash zaxirasi tugay boshlagan neft uyumlarini ishlatish tajribalari; qatlamning ish rejimi, qatlamlarga 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 koeffitsiyenti qiymatini nazorat qilish uchun qatlamni so'ngan qismidan kernlar olish va ularni tahlil qilish zarur.

2.2.7.1. Uyumning neft bera olishini loyihalash

Uyumning neft bera olishi neftning boshlang'ich balans zaxirasidan foizda aniqlanadi, yoki o'lgansiz kattalik bo'lib, uyumning neft bera olishlik koeffitsiyenti orqali aniqlanadi. Neft bera olishlik koeffitsiyenti qazib olinadigan neft zaxiralari hajmining uning boshlang'ich balans zaxirasi hajmiga bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi.

Kon sharoitida neft bera olishlikni o'rganishda yer qatnidan neftni qazib olishning quyidagi ko'rsatkichlari aniqlanadi:

1) yakuniy neft bera olishlik - 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 bera olishlik - hisoblash sanasi uchun qazib olingan neft miqdorining boshlang'ich balans zaxirasiga bo'lgan nisbati;

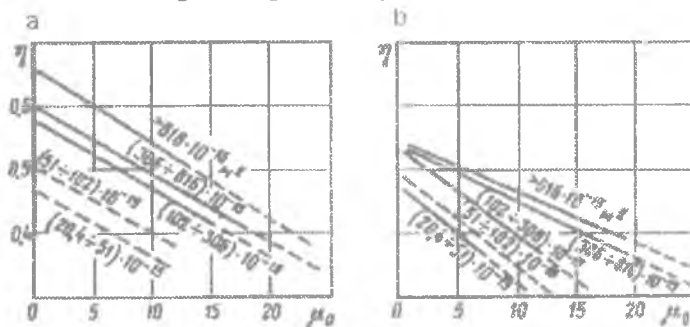
3) qatlamning suv bostirilgan hajmining neft bera olishligi - uyumning suv bostirilganligi sababli keyinchalik neft olish to'xtatilgan qismidan qazib olingan neft miqdorining uning shu qismidagi boshlang'ich zaxirasiga nisbati.

Uyumning ishlatish sistemasini loyihalashda uning yakuniy neft bera olishlik koeffitsiyenti miqdorini tanlash murakkab vazifa hisoblanadi, chunki u ko'pgina omillarning ta'siri bo'yicha aniqlanadi. Ko'pincha yangidan ishga tushirilayotgan uyumlarni neft bera olishlik 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 bera olishlik 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 bera olishlik koeffitsiyentini η jinslarning o'tkazuvchanligi k_{na} va neftning harakatchanligiga μ_0 bog'liqligi 2.15-rasmda ko'rsatilgan. Qatlamlarni bu yoki boshqa guruhga kiritish mezonini qilib uch ko'rsatkich - bo'linish koeffitsiyenti, qumlilik koeffitsiyenti va mahsulдор gorizont tarkibidagi xarakterli qatchalar soni olingan. Nisbatan bir xil tarkibli obektlarga bo'linish koeffitsiyenti 2,1 dan kam, qumlilik koeffitsiyenti 0,75 dan ortiq va kesimida xarakterli qatchalar soni uchtdan kam bo'lgan gorizontlar kiritilgan. Tuzilishi har xil tarkibli obektlarga esa bo'linish koeffitsiyenti 2,1 dan ortiq, qumlilik koeffitsiyenti 0,75 dan kam, kesimida uchtdan ko'p xarakterli qatchalar bo'lgan gorizontlar kiritilgan.

Shunga qaramay, 2.2.7.1.1-chizmada keltirilgan grafiklarda neft bera olishlikning yakuniy qiymatiga ta'sir etadigan geologik omillar, shu jumladan, qatlamning geologik tuzilishi va quduqlarni joylashtirish to'ringa zichligi inobatga olinmagan.



2.2.7.1.2-chizma. Suv bosimli rejimda ishlatilayotgan, o'tkazuvchanligi turlicha bo'lgan, nisbatan bir tarkibli (a) va har xil tarkibli (b) terrigen g'ovakli kollektorlarda η ning μ_0 ga bog'liqligini ifodalaydigan grafiklar

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'lu-

motlarni hisobga olgan holda uning eng yaxshi variantini tanlash orqali amalga oshiriladi.

Rus olimi V.N. Shelkachev η ni aniqlashda quduqlar to'ringi zichligini ularning joylashishiga bog'liqligi orqali hisoblashni taklif etdi:

$$\eta = K_c \cdot e^{-aS}, \quad (2.2.7.1.1)$$

bunda K_s — neftni siqib chiqarish koeffitsiyenti; S — quduqlar to'ringi zichligi, km^2/quduq ; a — qatlamning kollektorlik xususiyatlari va ularni to'yintiruvchi suyuqliklar xususiyatlariga bog'liq bo'lgan proporsionallik koeffitsiyenti; 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 proporsionallik koeffitsiyenti a aniqlanadi.

So'ngra, hisoblab chiqilgan a koeffitsiyentdan foydalanib, yangi neft uyumi uchun K_s va S ning turli miqdorlari uchun η aniqlanadi.

Erigan gaz rejimli neft uyumlari uchun yakuniy neft bera olishlik koeffitsiyenti neftning qovushqoqligiga, qatlam neftining hajmiy koeffitsiyentiga, 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 bera olishlik koeffitsiyenti yuqori bo'ladi, chunonchi: $\mu_n=0,4-25$ 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 $0,2 \times 10^{-12}$ $\text{m}^3/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ bo'lsa, η qariyb 0,43 ga, $(0,2 \pm 0,4) \times 10^{-12}$ $\text{m}^3/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ da esa η 0,53 bo'ladi va $0,4 \times 10^{-12}$ $\text{m}^3/(\text{mPa} \cdot \text{s})$ ga teng bo'lganda esa η 0,60-0,65 ga yetadi.

Ma'lumki, hajmiy koeffitsiyenti yuqori bo'lgan neftli qatlamni ishlatishda qatlamning neft bera olishlik koeffitsiyenti kam bo'ladi va aksincha hajmiy koeffitsiyenti kam bo'lgan neftli qatlamni ishlatishda uning neft bera olishlik koeffitsiyenti yuqori bo'ladi. Nihoyat, gazning neftda eruvchanlik koeffitsiyenti yuqori bo'lgan

neftli qatlamlarda η ning qiymati gazning neftda eruvchanlik koeffitsiyenti kam bo'lgan qatlamlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Neft hoshiyalari uchun neft bera olishlik koeffitsiyenti qiymati mahsuldor 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 bera olishlikni 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 ishlayotgan 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 tarkibidagiliga bog'liq.

Umuman zaxira quduqlarining soni uyumning geologik tuzilishining murakkabligiga qarab aniqlanadi. Tuzilishi nisbatan bir xil bo'lgan ishlatish obyektlaridagi uyumlar va qovushqoqligi yuqori bo'lmagan neftuyumlari uchun zaxira quduqlari fondi quduqlarning umumiy sonining 10% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Mahsuldor qatamlar 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 bera olishlikni ko'paytirish kiradi.

Texnik-iqtisodiy va gidrodinamik hisoblashlardan ma'lum bo'lishicha, qatlamning yuqori darajadagi neft bera olishligi 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 bera olishlik koeffitsiyentini oshirish uchun uyumli ishlatishning bunday jadal sistemalarining qovushqoqligi yuqori bo'lgan neft uyumlariga tadbiq etish ham maqsadga muvofiqdir.

2.2.8. Neft zichligi

Neft zichligi ρ – neft zaxiralarini hisoblashda odatda laboratoriyada standart sharoitlarda (20°C 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_{ka}) olinishi mumkin. Bu holda neft zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblaganda, qayta hisoblash koeffitsiyenti (θ) neft zaxiralarini hisoblashda odatda laboratoriyada standart sharoitlarda (20°C 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_{ka}) olinishi mumkin. Bu holda neft zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblaganda, qayta hisoblash koeffitsienti (θ)ni formulaga kiritmaslik kerak.

$\rho\theta$ o'rniga $\rho_{qa}/1+r_p$ ifoda yoziladi:

$$\rho \theta = \frac{\rho_{ka}}{1 + r_p}, \quad (2.2.8.1)$$

Bundan

$$r_p = \frac{r \rho_x \rho_r}{100}, \quad (2.2.8.2)$$

bundan r_p – gaz omili, t/t; r – ushbu qatlam bosimida neftdagi erigan gaz miqdori, m^3/t ; ρ_h – havo zichligi, $1,293 \text{ kg/m}^3$ ga teng; ρ_g – gaz zichligi, kg/m^3 .

2.2.9. Qayta hisoblash koeffitsiyenti

Qayta hisoblash koeffitsiyenti (θ) – qatlarni neftining hajmiy koeffitsiyentiga teskari qiymat (b) bo‘lib zamindagi neft zaxiralarining hisoblangan miqdorini yer yuzasidagi standart sharoitlarga keltirish uchun kiritiladi. Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti qatlam neftidan olingan namunalarni laboratoriya tahlili natijalari yoki maxsus grafiklar bo‘yicha aniqlanadi.

2.2.10. Uyumning uch o‘lchamli geologik modelini tuzish

Saqlagichlarni lateral va vertikal o‘zgaruvchanlik xossasini bir vaqtda hisobga olish maqsadida ularni uch o‘lchamli modelini yaratib, kollektorlarni gidrodinamik bog‘liqligi asosida ulardagi resurslar aniq baholanadi. Bundan tashqari, ucho‘lchamli geologik modelni tuzish uyumi geologo - texnik modelni tuzishda eng kerakli bosqich hisoblanganligi sababli sizish (filtratsiya) modelini tuzishga va gidrodinamik hisob - kitob o‘tkazishga asos qilib olinadi.

Geologik modelni tuzishda **Schiumberger Petrel** dasturidan olingan ma‘lumotlardan foydalaniladi.

Modelni tuzishda barcha geologo – geofizik ma‘lumotlarni mufassal tahlili va kon bo‘yicha ma‘lumotlar bazasini yaratilib undan ucho‘lchamli model tuzishda foydalaniladi.

Ucho‘lchamli geologik modelni tuzish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- strukturaning modelini yaratish;
- litologik model yaratish;
- sig‘im va sizish xususiyatining (**FES**) modelini yaratish;

– kollektorlarni neft, gaz va suvga to‘yinganlik (to‘yinish) modelini yaratish;

– uglevodorodlar zaxirasini hisoblash.

Struktura modeli deganda tegishli gorizontning stratigrafik yuzasining tuzilishi tushiniladi. Litologik model deganda kollektor va nokollektorlarni maydonlarda tarqalishi nazarda tutiladi. Sig‘im va sizish xususiyati modeliga, maydon bo‘yicha g‘ovakligi va o‘tkazuvchanligining tarqalishi inobatga olinadi. To‘yinganlik modeli maydonda kollektorni neftga va gazga to‘yinish parametrlarini tarqalishini o‘zida tasvirlaydi.

Uglevodorodlar zahirasi baholash integral asosda o‘tkaziladi, ya‘ni har bir katakdagi (yacheyka) uglevodorodlar yig‘indisidan zahirasi tashkil topadi, bu esa zahirani hisoblashda uni ko‘rsatkich aniqligini oshiradi.

2.2.10.1. Uch o‘lchamli geologik modelni yaratishga kerakli ma’lumotlar

Ucho‘lchamli model tuzishdagi asosiy vazifa birlamchi bo‘lgan boshlang‘ich geologik ma’lumotlarni kiritishga asoslanadi. Mukammal model tuzish uchun, geologik obyektlar aniq tasvirlanadi va bajariladigan ishlar majmuasini tanlashda va ishlatishga kerakli ma’lumotlar bilan ta’minlanadi. Konining raqamli (yoki sonli) geologik modelini yaratishda quyidagi ma’lumotlar majmuasidan foydalaniladi:

- izlov-razvedka va ishatish quduqlarining koordinatlari;
- quduqlarning altitudasi;
- quduqlarda o‘tkazilgan inklinometriya ma’lumotlarining natijasi;
- qatlamlarning stratigrafik chegarasi to‘g‘risidagi ma’lumotlar;
- quduqlardagi geofizik tadqiqotlarining (GIS) natijalari;
- neft, gaz va kondensat zaxirasini hisoblashda foydalaniladigan hisoblash parametrlari;
- mahsuldor gorizontlar bo‘yicha struktura xaritasi;
- neft va gaz tutash yuzasi (kontakt) to‘g‘risidagi ma’lumotlar;
- neft va suv tutash yuzasi (kontakt) to‘g‘risidagi ma’lumotlar.

2.2.10.2. Uch o'lchamli to'rlarni (setkani) tanlash

Model tuzishdagi keyingi qadam ucho'lchamli obyekt bilan konning struktura yuzasi modelini yaratish va unga mos keladigan ucho'lchamli to'rni tanlash hisoblanadi. To'rni tanlashdagi asosiy talablardan biri qatlamni mufassal ifodalanish va zamonaviy hisoblash texnikasi imkoniyatiga qarab to'rdagi kataklar sonini cheklanganligini inobatga olib hisoblash ishlarini o'tkazish uchun mosligini inobatga olish kerak.

Ucho'lchamli to'rni tuzishdagi birinchi bosqichda gorizont bo'ylab kataklarga (grid) bo'linadi. Quduqlar tubining oraliq masofasi eng kamida 200 m., geologik modelni yaratishda to'rlardagi kataklarning o'lchami X va U o'qi bo'yicha reglament talablariga binoan 50m oraliqda qabul qilinadi, quduqlarning tubi oraliq'iga uchtadan kam bo'lmagan tugun (uzlov) sig'dirilishi kerak. To'rlarni kataklarga bo'lish operatsiyasi **Pillar Gridding** moduli vositalaridan foydalanib amalga oshiriladi.

Keyingi qadamda to'rlarni gorizontga perpendikulyar qavatlarga bo'lish.

Z o'qidagi hisoblash tugunlarining soni va modellanayotgan intervalning umumiy qalinligi quyidagi metod asosida tanlanadi:

- kesimda modellash tirilayotgan oraliqda alohida xususiyatga ega bo'lgan qismini aniqlash maqsadida barcha quduqlarda kesim bo'yicha mufassal taqqoslash o'tkaziladi;

- taqqoslash uchun ajratilgan N chegarasi $N - 1$ oraliq'idagi kesimni geofizik tadqiqot (GIS) natijasida sizish-sig'im xususiyati bo'yicha o'zgaruvchan bo'lgan elementar qatlamchaga ajratiladi;

- har bir oraliq uchun hisoblashga ajratilgan tugunlar soni shu oraliqdagi mahsulot elementar qatlamchalar (qismlar) soniga teng deb qabul qilinadi;

- Z o'qidagi qatlamlarning bazadagi umumiy soni hisoblanadigan oraliqdagi tugunlar sonining yig'indisiga teng bo'lishi kerak.

Ushbu algoritm kollektorlar va nokollektorlar o'rtasidagi sig'im va sizish xususiyatini umumlashtiruvchi holatini yo'qligini ta'minlovchi dasturi orqali amalga oshirishi uchun ularni alohida

xaritalash hisobiga modeldagi qatlamni hisoblash hajmi ikki barobar oshishiga olib keladi.

Shunga qaramasdan, bunday yondoshishning quyidagi ustivorligi bor.

– **birinchidan**, qatlam tartib raqamini bilib va uni kollektor yoki nokollektor ekanligini, konni mufassal strukturasini sinchini (karkas) hosil bo'lish bosqichida umumiy va mahsuldor qatlamning foydali qalinligini integral qiymati, uning bo'linish (ajrash) va qumlilik koeffitsiyenti, ya'ni asosiy geometrik parametrlarning har xilligini nazorat qilish imkonini beradi;

– **ikkinchidan**, har doim amaliyotda to'liq vizual va hisoblangan zaxirani parametrini, 3D modelini 2D ga "jamlangan" holatida olingan natijalar bir xilligi va uglevodorodlar zaxirasini hisoblash jarayonida tuziladigan o'xshash xaritalar, qabul qilingan integral usulda ya'ni modeldagi zaxiralar hisobidagi (balansidagi) hisoblangan zaxiraga mos bo'ladi va mukammal geologiya loyiha ishlarida asos sifatida qabul qilinadi;

– **uchinchidan**, mazkur algoritmda mufassal geologik modelning soddalashtirilishi, soha tizimidagi (sistema) modellash tirish negizida keltirilgan, maksimal aniqlik bilan geologik modelni boshlang'ich tafsilotini sizish modeliga o'tkazish mumkin.

Shunday qilib, har bir qatlam uchun geologik to'r yuqoridagi keltirilgan algoritim hisobi bo'yicha taqsimlangan.

Qatlamlarni to'rlarga bo'lish **Layering** moduli yordamida amalga oshiriladi.

To'rlarni qatlamlarga bo'lishda **Proportional** usulidan foydalaniladi, qaysiki Z o'qi bo'yicha kataklarni mutanosib (teng) taqsimlash imkonini beradi, ya'ni gorizontning har qanday qalinligida ham Z o'qi bo'yicha kataklar soni bir xil bo'ladi, bunda faqat katak o'lchami o'zgaradi xolos. Keyinchalik, qatlamning katta qalinlikdagi qismida katak o'lchami, kichikroq qalinlikdagi qismiga nisbatan kattaroq bo'ladi.

Quyidagi misolda geologik to'rni to'liq ko'rsatkichlari ko'rsatilgan.

Qatlamlarni aniq bo'linganligini **Well Section** darchasida ko'rish mumkin.

Qatlam	Gorizontal bo'yicha katak o'lchami, m.	Vertikal bo'yicha katak o'lchami, m.	Kataklar soni	Jami
XV-NR gor.	50x50	0.74	178x96x256	4374528
XV-R gor.	50x50	0.77	178x96x150	2563200
XV-RS gor.	50x50	0.80	178x96x50	854400

Darchada, akustik karotaj (AK) va neytron-gamma karotaj (NGK) diagrammalarining tahlili natijasida g'ovaklilik egri chizig'i va NTG egri chizig'ining (kollektor va nokollektor) qatlamda o'tkazilgan bo'lish operatsiyasi keltiriladi. Chizmada qatlamlarni mukammal bo'linishini namoyish qilish (yoki ko'rsatish), hatto qatlamchalarning eng elementar qalinligi bo'yicha o'zgarmaydigan g'ovaklilik mavjudligini namoyish etish mumkin.

2.2.10.3. Struktura modelini tuzish

Struktura modeli har bir hisoblanayotgan qatlamni ustki va ostki yotish yuzasi bo'yicha xaritalar majmuasi, boshqacha qilib aytganda, "**kub**" gipsometrik belgisi, XVZ koordinatlari bo'yicha ta'riflanayotgan maydondagi har bir hisoblanayotgan tugun holatini namoyish qiladi.

Qatlamlarni stratigrafik chegarasi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida, aralash mahsuldor qatlamlarning chegaralari tuziladi. Birinchi bosqichda gorizontlarning yuzasi bo'yicha strukturali geologik modelni tuzish amalga oshiriladi.

Birinchi navbatda **make/edit Surface** moduli yordamida strukturaning yuzasi bo'yicha modul tuziladi. Buning uchun strukturali xaritadan foydalaniladi. Strukturaning yuza modelni tuzishda, yangi quduqlar bo'yicha stratigrafik bo'linmalar orqali xaritalarda aniqligi aniqlashtiriladi.

Struktura yuzasi tuzilishida **Convergent Interpolation** algoritmidan foydalaniladi. **PetreI** dasturining mualliflari tavsiyasiga ko'ra ushbu algoritim, (har bir quduqdagi stratigrafik belgi) nazorat nuqtalariga tayanadi, har bir integratsiyada aniqligi oshib boradi. Bu

shuni ko'rsatadiki, ma'lumotlar yetarli bo'lmagan qismlarda umumiy trend saqlanadi, ma'lumotlar yetarli bo'lganda har bir detali inobatga olinadi.

Gorizontlarni tuzishda **Make Horizons** moduli yordamida amalga oshiriladi va har bir gorizont uchun alohida o'zgartirish kiritib tuzishda foydalanish imkonini beradi. Strukturaning yuzasi, **make/ edit Surface** moduli vositasida, gorizontlarning struktura yuzasini tuzishda ishlatilgan algoritmdan foydalaniladi.

2.2.10.4. Flyuidlarning tutash yuzasini modellash

Konining strukturaviy xaritasiga, **Petrel –Make/Edit Contacts** dasturi funktsiyasi yordamida flyuidlarni tutash yuzasi joylashtiriladi. **Petrel –Make/Edit Contacts** funktsiyasi tutash yuza bir xil sathda bo'lsa uni mutloq belgida gaz-neft tutash yuzasi (**GNK**) va suv-neft tutash yuzasi (**VNK**) bitta yuzani ikkio'lchovli to'r ko'rinishida beriladi, uyum chegarasidagi har xil bo'lgan tutash yuza sathini xarita ko'rinishida ifodalanadi.

2.2.10.5. Qatlamning litologik modelini tuzish

Neft va gaz konlarida uyum joylashgan kollektorning litologiyasi bo'yicha uni litologik modelini tuzishda g'ovaklilik egri chizig'i asosida **NTK** (kollektor-nokollektor) diskert egri chizig'i olinadi. Gazga to'yinganlik chegara qismi uchun g'ovaklilik **6%** deb qabul qilingan. Buning natijasida, **6%** dan kam bo'lgan **NTG** egri chizig'i qiymati **0** deb, **6%** dan yuqori bo'lsa **-1** qabul qilinadi. Neftga to'yingan qism chegaraviy g'ovaklilik qiymati **7%** deb qabul qilinadi.

Natijada, g'ovakli **7%** kam oralig'da, **NTG** egri chizig'i **0** ga, **7%** yuqori oraliqda **-1** qiymatiga ega deb qabul qilinadi.

So'ngra **NTG** egri diskert chizig'ini umumlashtirib ucho'lchamdagi to'rga o'tkaziladi. Litologik modellashning xususiyati **3D** gridi asosida kataklarga bo'linadi va har bir katak bir qiymat uchun belgilanadi. Griddagi kataklar ko'pincha, karotaj egri chiziqlari uchun zichlik qiymatidan kattaroq bo'lgani sababli karotaj ma'lumotlari gridga kiritilishidan oldin masshtabi o'zgartirilib

kiritiladi. Bu jarayon karotaj ma'lumotlarini bir bo'lmada (blokda) jamlash deyiladi. Masshtabni o'zgartirish **Petrel** dasturi ta'minlangan **Scale Up Well logs** moduli vositalarida amalga oshiriladi.

Masshtab o'zgartirilgandan keyin taqsimot bo'ladi. Litologik modelni tuzilishda (**NTG**) griddagi kataklarga kod beriladi va ular qatlamni ma'lum litologik turga (kollektor, nokollektor) ajratadi.

Tuzish **Sequential Indikator Simulation** usulida amalga oshiriladi. Bunday usuldagi algoritm tuzilishi, tog' jinsi shakli aniq, fatsiyasi noaniq bo'lgan hollarda samarali hisoblanadi.

Quduqdan olingan parametrlar taqsimotining maksimal masofasi qatlamning yotiq yo'nalishi bo'yicha variogramma darajasiga qarab belgilanadi. Taqsimot modellashtirilayotgan obyektidagi eng chekka quduqgacha davom etadi. Shu bilan birga vertikal uzilishsiz **NTG** xususiyatlari har bir fatsiya (kollektor-nokollektor) shu gorizont bo'yicha aniqlanadi. Vertikal uzluksizlik qiymati **SchImberger Petrel** dasturidagi **Data Analysis** maxsus moduli yordamida bajariladi.

Tuzilgan litologiya modelining aniqligini geologo-geofizik kesimlarida va **NTG** gistogrammasidagi taqsimlanish xossalari kuzatish mumkin. Litologik xossalarni taqsimlash, **NTG** da maydonidagi quduqlar orasidagi taqsimlanish biri-biriga yaqin joylashgan quduqdagi ma'lumotlarga asosan amalga oshiriladi.

Litologik model asosida neftga to'yingan va gazga to'yingan qatlamlarning samarali xaritalari tuziladi.

2.2.10.6. Qatlamning sig'im va sizish xususiyatlari (QSSX) modelini tuzish

Sig'im va sizish xususiyatlari modelini tuzish qatlamda g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikni taqsimlanishi natijasidan hosil bo'lgan.

G'ovaklilik modeli uchun boshlang'ich ma'lumotlar sifatida quduqlardagi geofizik tadqiqotlar (**GIS**) dan va burg'ilangan quduqlardan olingan geologik materiallar asosida tuziladi.

Boshlamasiga g'ovaklilikning masshtabini o'zgartirish bilan qiymatini umumlashtirib g'ovaklilik egri chizig'i **Petrel** dasturini **Scale Up Well logs** moduli yordamida uch o'lchamli to'rga kiritiladi.

Keyingi bosqichda ucho'ldamli o'tkazuvchanlik g'ovaklilikni tuzishdan oldin tuzilgan litolik modeli asosida amalga oshiriladi. Shunda, gazga to'yingan kollektor kataklaridagi g'ovakli qismi uchun 0,06 qiymatga teng va undan yuqori va neftga to'yingan qismi uchun 0,07 ga, kollektor bo'lmagan kataklar uchun har xil flyuidlarga chegara qiymatidan past qiymatlar bilan belgilanadi.

G'ovaklilikni taqsimlanishi **Sequential Gaussian Simulation (SGS)** ning stoxastik usuli yordamida amalga oshiriladi. **Gaussov** modelidan (SGS) keyin ketma-ket stoxastik usulidagi interpolatsiya qilishda, taqsimlash, variogramma va trend ma'lumotlarini hisobga olib kiritiladi. Litologik modelni tuzishda variogram darajasidan g'ovaklilik modeli tuzishda foydalaniladi.

Tuzilgan g'ovaklilik modelining aniqligini geologo-geofizik kesimlarida va g'ovaklilikni gistogramm ko'rinishidagi taqsimlanishida kuzatish mumkin va ularda maydondagi quduqlar oralig'idagi masofada g'ovaklilikni taqsimlanishi eng yaqin quduqlardan olingan ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi. G'ovaklilik modeli asosida gazga va neftga to'yingan qismlar uchun g'ovaklilik xaritasi tuzilgan.

O'tkazuvchanlik xususiyatini o'rganishda uni g'ovaklilik bilan bog'liqligidan foydalanish mumkin.

Misol uchun Ko'kdumaloq neftgazkondensat koni uchun bog'liq gazga to'yingan qism uchun:

$$K_{o'tkaz} = 190069,2 \cdot e^{((-0,8631)/K_{OB})}$$

– neftga to'yingan qismi uchun:

$$K_{o'tkaz} = 9451,0748 \cdot e^{((-0,66762519)/K_{OB})}$$

bu yerda:

$K_{o'tkaz}$ – o'tkazuvchanlik, mD

$K_{g'ov.}$ – g'ovaklik, birlik qismidan.

O'tkazuvchanlik xususiyatini o'rganishda birlamchi parametr sifatida g'ovaklilik modeli qabul qilinadi. **Petrel** dasturi yordamida uyum bo'yicha o'tkazuvchanlik xususiyatini kuzatish mumkin.

2.2.10.7. Qatlamning neftgazga to'yinganlik modelini tuzish

Birinchi bosqichda neftgazga to'yinganlik modelini tuzishda qoldiq suvlar modelidan foydalaniladi. Bu modelning tuzilishi g'ovaklilikni qoldiq suvlar bilan bog'liqligini har xil to'yinganlik darajasi asosida amalga oshiriladi.

G'ovaklilikni parametrlari g'ovaklilik modeli sifatida olinib Petrel dasturi yordamida uyumdagi g'ovaklardagi qoldiq suvlar ko'rsatkichi bo'yicha gazga va neftga to'yinganligi alohida-alohida uyumda taqsimlashnishi aniqlanadi.

Ikkinchi bosqichda qoldiq suvlar modeli asosida gazga va neftga to'yinganlik modeli tuziladi. Gazga to'yinganlik xususiyatini aniqlashda g'ovaklilikni bir birlik deb undan suv miqdorini va uyumni gaz qismidagi qoldiq neft miqdorining ayirmasi qabul qilinadi.

So'ngra Petrel dasturi yordamida uyumdagi neftga to'yinganlik ko'rsatkichini taqsimlanishi aniqlanadi. Uyumni neftli qismi uchun uni to'yinganlik xususiyatini tuzishda olingan bir birlikdagi qoldiq suv miqdoriy ayirmasini **Petrel** dasturi yordamida taqsimlanishi o'rganiladi.

Uchinchi bosqichda olingan gazga va neftga to'yinganlik xususiyatini ko'rsatkichlari birlashtirilib yagona neftgazga to'yinganlik modeli yaratiladi

2.2.10.8. Zaxiralarni hajm usulida baholashdagi noaniqliklar

Hajm usulida zaxiralarni hisoblashda uyumning uch o'lchamli statistic va dinamik modellashirishda noaniqliklar quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi:

- kesmani o'rganishda seysmik vaqtning tarqalishida;
- mahsulдор qatlamning yotish chuqurligini aniqlashda;
- uyumdagi flyuidlarning tutash yuza chegaralarini aniqlashda;
- kollektorlar tog' jinslarining petrofizik parametrlarini geologik modellashirishda;
- qatlamdagi flyuidlarni xususiyatlarini tasnifiy aniqlashda;
- uyumning yakuniy mahsulot beruvchanlik koeffitsiyentini asoslashda va h.k.

Uyumning geologik modeli hal qiluvchi omil bo'lgani uchun quduqlardan olingan petrofizik parametrlarni mufassal tahlil qilish lozim. Modelni yaratishda quyidagi ma'lumotlar majmuidan foydalaniladi:

- izlov-razvedka va ishlatish quduqlarining amnlitudasi;
- quduqlarda o'tkazilgan inklinometriya ma'lumotlarining natijasi;
- qatlamlarning stratigrafik chegarasi to'grisidagi ma'lumotlar;
- quduqlardagi geofizik tadqiqotlarning (GIS) natijalari;
- neft, gaz va kondensat zaxiralarini hisoblashda foydalaniladigan parametrlar;
- mahsuldor gorizontlar bo'yicha struktura xaritalari;
- neft, gaz va suv tutash yuzalari (kontakt) to'grisidagi ma'lumotlar.

Struktura modeli har bir hisoblanayotgan qatlamning usti va osti yotish yuzasi bo'yicha xaritalar majmuasi, boshqacha qilib aytganda "kub" gipsometrik belgisi, XYZ koordinatalari bo'yicha tariflanayotgan maydondagi har bir hisoblanayotgan tugun holatini namoish qiladi.

Qatlamlarning stratigrafik chegaralari bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida mahsuldor qatlamlarning aralash chegaralari tuziladi. Birinchi bosqichda gorizontlarning yuzasi bo'yicha strukturali geologik modelni tuzish amalga oshiriladi.

Uyumning strukturaviy xaritasiga flyuidlarning tutash yuzasi joylashtiriladi, bir xil sathda bo'lsa uni mutloq belgida gaz-neft tutash yuzasi xarita ko'rinishida ifodalaniladi.

Neft va gaz uyumi joylashgan kollektorlarni litologiyasi bo'yicha uni litologik modelini tuzishda g'ovaklilikning egri chizig'i asosida diskret chizig'i olinadi. Tuzilgan litologik modelning aniqligini geologo-geofizik kesimlarda va gistogrammasidagi taqsimlanish xossalarida kuzatish mumkin. Litologik xossalarini taqsimlanish maydonidagi quduqlar orasidagi taqsimlanish bir-biriga yaqin joylashgan quduqlardagi ma'lumotlarga asosan amalga oshiriladi.

Mahsuldor qatlamdagi g'ovaklik va o'tkazuvchanlikning taqsimlanishi natijasiga uyumning sig'imi va sizish xususiyatining modeli oldin tuzilgan litologik modeli asosida amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda neftgazga to'yinganlik modelini tuzishda qoldiq suvlar modelidan foydalaniladi. Bu modelning tuzilishi g'ovaklikning qoldiq suvlar bilan bog'liqligining har bir to'yinganlik darajasi asosida amalga oshiriladi.

G'ovaklikning parametrlari g'ovaklik modeli sifatida olinib, uning yordamida uyum g'ovaklaridagi qoldiq suvlar ko'rsatkichi bo'yicha gazga va neftga to'yinganligi alohida-alohida uyumda taqsimlanishi aniqlanadi.

Ikkinchi bosqichda qoldiq suvlar modeli asosida gazga va neftga to'yinganlik modeli tuziladi.

Gazga to'yinganlik xususiyatini aniqlashda g'ovaklikni bir birlik deb undan suv miqdorini va gaz qismidagi qoldiq neft miqdorini ayirmasi qabul qilinadi.

So'ngra uyumdagi neftga to'yinganlik ko'rsatkichining taqsimlanishi aniqlanadi. Uyumning neftli qismi uchun uning to'yinganlik xususiyatini tuzishda olingan bir birlikdagi qoldiq suv miqdori ayirmasini taqsimlanishi o'rganiladi.

Uchinchi bosqichda olingan gazga va neftga to'yinganlik ko'rsatkichlarini birlashtirib yagona neftgazga to'yinganlik modeli yaratiladi.

Xalqaro kompaniyalarni uglevodorodlar zaxiralari va resurslarini baholash, hisobga olish va boshqarish uchun ma'lumotlar manbai vositalar sifatida quyidagi chizmani tavsiya etilgan. Chizmaning chap qismida noaniqlik diapazoni keltirilgan. Har bir parametrlarni noaniqlik darajasi har bir uglevodorod uyumi yoki kon uchun har xil bo'ladi.

Faqat shimoliy Amerikada zaxiralar tasnifi "tasdiqlangan", "bo'lishi mumkin" va "ehtimolli" toifarga ajratilgan. Dunyoning qolgan davlatlarida "tasdiqlangan (1P)", "tasdiqlangan plus bo'lishi mumkin (2P)", "tasdiqlangan plus bo'lishi mumkin plus ehtimolli (3P)" toifalar kombinatsiyalari qabul qilingan.

1P, 2P, 3P ssenariyasida foydalanish konni ishlatish davrida noaniqlik darajasini aniqlashga bir xil yondashish imkonini beradi.

Tasisning INOGATE 9702 loyihasida (оценка углеводородного потенциала) keltirilgan chizmada noaniqliklar optimistik, real va pessimistik baholanganligi sababli uglevodorodlarni tahliliy yakuniy qazib olish imkoni keltirilgan, zaxirasi emas.

Zaxiralarni aniqlashda 1P,2P va 3P toifasidan foydalanilsa “tasdiqlangan” terminidan, resurslarni baholashda “pessimistik” , “real” va “optimistik” terminidan foydalanilsa chalkashliklar bo‘lmaydi.

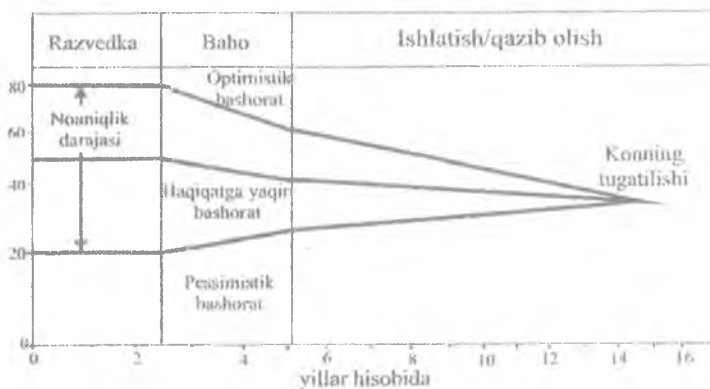
2.2.10.8.1-jadval

Resurslarni noaniqlik toifasi	Zaxiralar		Boshqa resurslar
	Ssenariya	Ehtimolli	Ssenariya
Pessimistik baho	Tasdiqlangan (1P)	P90	Pessimistik
Haqiqatga yaqin baho	Tasdiqlangan plus bo‘lishi mumkin (2P)	P50	Qoniqarli bo‘lishi mumkin
Optimistik baho	Tasdiqlangan plus bo‘lishi mumkin plus ehtimolli (3P)	P10	Optimistik

Zaxiralarni baholashda geologik, muhandislik va iqtisodiy ma’lumotlarni umumlashtirgan holda baholanganligi uchun ular ehtimollar metodi deyish mumkin. Shu sababli kon zaxirasini baholashdagi noaniqlik funksiyasining taqsimoti har bir parametrga ham tegishli. Ehtimollik darajasiga mos qiymatini tanlash mumkin. Masalan, zaxirani tasdiqlanganlik darajasini 90% tanlashim mumkin, ya’ni real zaxiraning hajmi maksimal qiymatgacha bo‘lgan oraliqda bo‘ladi. Qolgan 2P(50%) va 3P(10%) darajadagi qiymatlar shunga o‘xshash bo‘ladi.

Noaniqlikni uch turdagi sabablari mavjud: aniqlik, sarishtalik va namuna olish.

Aniqlik – ilmiy eksperimentlardan o‘lchash aniqligini oshirish maqsadida qayta-qayta o‘lchanadi. Ammo neftgaz sanoat tarmog‘ida qayta o‘lchash amaliyotda kam o‘tkaziladi. Misol uchun quduqlarda geofizik tadqiqot o‘tkazishda karotaj diagrammalari natijalarini tasdiqlash uchun qayta-qayta o‘tkazilmaydi, faqat tadqiqot davomiyligini ta’minlash va qurilmani kalibrovka qilish maqsadida ma’lum oralig‘i qayta qayd qilinadi.



2.2.10.8.1-chizma. Kutilayotgan yakuniy mahsulot oluvchanlik

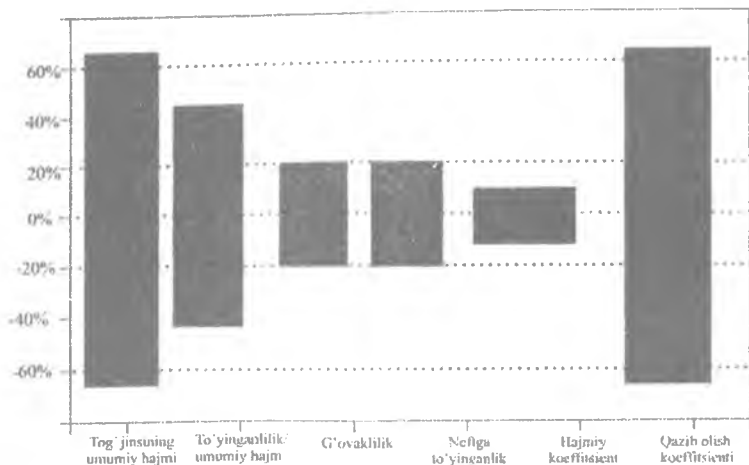
Sarishtalik (аккуратность) – o‘lchashni to‘g‘riligi yoki natijalarni siljilishi, bu o‘lchovni xatoligi emas.

Seysmik to‘lqinlarni tarqalishiga ketadigan vaqtni tahlilida kompyuter tahlilida foydalanilsa aniqligi ortadi, ammo tahlil o‘tkazayotgan inson jinslarni siljishi natijasida qayd qilinishi kerak bo‘lgan yuzadan emas, balki boshqa yuzadan qaytgan to‘lqinni tahlil qilsa, olingan natijalar aniq bo‘lmasligi mumkin.

Yana bir misol. G‘ovaklikni baholashda aniqligi 0,5 % gacha bo‘lgan chegaradan xatolikka ruxsat bo‘lishi mumkin, ammo tog‘ jinsini yotish sharoitiga qo‘shimcha(корректировка) kiritilmasa 1% dan ortadi, bunday kattalikdagi xatolikka ruxsat berib bo‘lmaydi.

Chizmada keltirilgan foiz hisobida xatolik yoki noaniqlikka illyustratsiya siifatida qarash kerak. Uyumlarni zaxiralarini va resurslarini hisoblashdagi xatoliklarni real qiymati illyustratsiyada keltirilgandan kam yoki ko‘p bo‘lishi mumkinligi kondagi izlov, razvedka va ishlatish quduqlaridan olingan geologic, geofizik va texnologik ma‘lumotlarni baholashda sifat sig‘imiga bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Tog‘ jinsining sig‘imi, undagi uglevodorod flyuidlarini xususiyatlari va qazib olish koeffitientining noaniqligi har doim ham bu parametrlarga bog‘liq bo‘lmasdan, ko‘p holatlarda tog‘ jinslarini petrofizik parametrlari noaniqlikni asosiy manbai bo‘lishi mumkin.



2.2.10.8.2-chizma. Noaniqlik koeffitsiyentini hajmiy usuli

Xulosa qilib shuni etirof etish lozimki, uyumlardagi zaxiralarni va resurslarni hisoblash, baholash va boshqarish uchun tuziladigan geologik modellash tirish quduqlardan olinadigan petrofizik parametrlarni tahlilidan olingan natijalar asosiy hal qiluvchi omil bo'lib qolishi mumkin.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Hajmiy metod variantlari.
2. Hajmiy-statistik variant nimaga asoslangan?
3. Hajmiy-og'irlik varianti nimaga asoslangan?
4. Maydon (gektar) varianti nimaga asoslangan?
5. Neftli maydon yuzasi qanday aniqlanadi?
6. Neftga to'yingan qatlam qalinligi qanday aniqlanadi?
7. Ochiq g'ovaklilikni aniqlash usullari.
8. Neftga to'yinish koeffitsiyenti qanday aniqlanadi?
9. Neftning fizik xususiyatlariga qaysi parametrlar kiradi?
10. Neftda erigan gaz miqdori qanday aniqlanadi?
11. Neftning siqiluvchanligi nima?

12. Neftning qovushqoqlik xususiyati nima?
13. "Suyuqlikning sirt tarangligi" deb nimaga aytiladi?
14. Qatlam sharoitidagi neftning qanday xususiyatlari bor?
15. Neftning to'yinish bosimi qanday aniqlanadi?
16. "Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti" deb nimaga aytiladi?
17. Neft bera olish koeffitsiyenti qanday omillarga bog'liq?
18. Zaxirani hisoblashda qanday sharoitdagi neft zichligi qabul qilinadi?
19. Qayta hisoblash koeffitsiyenti nima?

3. STATISTIK METOD

Quduq debitining pasayishini ko'rsatuvchi egri chiziqni o'rganishga asoslangan neftning yerosti 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 metodlarining 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'nggi bosqichidagi zaxirasini aniqlashda qo'llaniladi.

3.1. Mahsuldorlikning ehtimoliy egri chizig'i

Ma'lum bir sharoitda quduqlar yordamida ishlatilayotgan qatlamning tabiiy neft bera olishini ifodalovchi daliliy 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'ılangan 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 (3.1.1-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.

3.1.1-jadval

Quduq (uchastka)	Quduqni ishga tushirish sanasi	Quduqni ishga tushirishdan olingan ma'lumotlar	Yil va oy					2014
			2014					
			I	II	V	XII	Jami (1-yilda)	
		I oyda qazib olingan neft- miqdori Quduq ishlatil- gan kunlar soni I oyda o'rtacha sutkalik qazib olish						

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 (3.2-jadval):

Korrelyatsiya jadvallariga yoziladigan debitlar qiymatidan foydalanishni osonlashtirish uchun ular logarifmlarda ifodalanadi (3.3-jadval). Logarifmlardagi debitlar oralig'i odatda 0,1 ga teng deb qabul qilinadi.

Qudug nomeri	Ishlatish- yili va oyi	O'rtacha sutkalik debit, t	Qudug nomeri	Ishlatish- yili va oyi	O'rtacha sutkalik debit, t
5	2013 й.		19	2016 й.	
	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
	IX	8,4		IX	11,2
7	2014 y.		6	2017 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
	VIII	17,0		VIII	3,8
	IX	18,0		IX	3,5
14	2015 y.				
	III-IV	8,0			
	V	7,7			
	VI	7,5			
	VII	7,3			
	VIII	7,1			
	IX	6,9			

Maksimal va minimal debitlar logarifmlari orasidagi farqni logarifmlardagi 0,1 oraliqqa bo'lish orqali jadvaldagi ustunlar soni aniqlanadi. Ushbu holda $1,4-0,5=0,9$; $0,9:0,1=9$ 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.).

Korrelyatsiya jadvaliga debitlar miqdori yozib chiqilgandan so'ng keyingi debitlarning o'rtacha qiymati hisoblanadi, masalan:

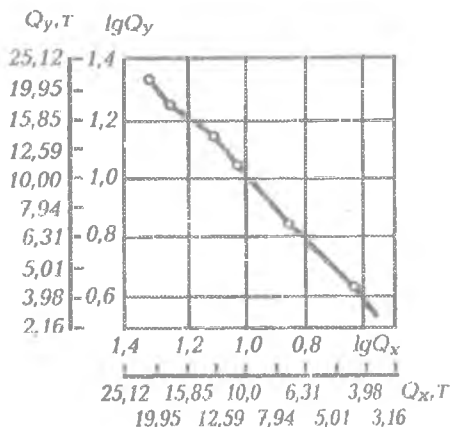
$$\frac{1,35 \cdot 2 + 1,25 \cdot 1}{3} = 1,317$$

3.1.3- jadval

Keyingi debit, Qx		O'racha logarifm	1,35	1,25	1,15	1,05	0,95	0,95	0,75	0,65	0,55	Chastota Px	Tegishli chastotalarga o'racha logarifmlarni ko'paytirilganining yig'indisi	Keyingi o'racha debit, lgQx
Oldingi debit, Qy														
O'racha logarifm	Logarifm chegarasi	Logarifm chegarasi	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60			
1,35	1,40	Sonlar	25,1	19,9	15,8	12,5	9,99	7,93	6,30	5,00	3,97	3	3,950	1,317
	1,30		20,0	15,9	12,6	10,0	7,94	6,31	5,01	3,98	3,16			
1,25	1,30			11(2)								2	2,500	1,250
1,15	1,20				11(1)	11(1)						2	2,200	1,100
1,05	1,10					11(3)	11(1)					4	4,100	1,025
0,95	1,00						11(4)	11(1)				5	4,650	0,930
0,85	0,90							11(4)				4	3,400	0,850
0,75	0,80											0	-	(0,733)*
0,65	0,70											3	1,850	0,616
0,55	0,60											2	1,100	0,550
	0,50													
		Chastota Ru	2	3	1	4	5	5	0	2	3	25		

* Agar quduqlar debiti o'lanmagan bo'lsa, ikkita qo'shni, yonma-yon joylashgan quduqlar debiting o'racha qiymati aniqlanadi va qavs ichiga yoziladi, masalan, $\frac{0,850 + 0,616}{2} = 0,733$.

birinchi gorizontal ustun uchun va h.k. Shunday qilib, ehtimoliy unumdorlik egri chizig'i ko'rinishini aniqlovchi oldingi va keyingi de-bitlar belgilanadi (3.1.1-chizma).



3.1.1-chizma. Quduqlar unumdorligining ehtimoliy egri chizig'i

3.2. 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 tugay-boshlagan 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'ılanadigan quduqlar bir maromdagi uchburchak to'ri bo'yicha shartli ravishda loyihalanadi va quduqlar batareya sxemasida joylashtiriladi, bunda statistik metoddan foydalanish mumkin bo'lmaydi.

2. Barcha burg'ılanishi 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 neftlikning hozirgi vaqtdagi va dastlabki chegaralari o'tkaziladi va toifalar bo'yicha zaxiralar chegaralari ajratiladi.

3.2.1. Eski (ishlatilayotgan) quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash

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 (3.2.1.1-jadval); 2) o'rganilayotgan (tadqiqot qilinayotgan) qatlam bo'yicha hisoblash sanasida ishlab turgan quduqlar fondlari haqidagi daliliy ma'lumotlar jadvali (3.2.1.2-jadval).

3.2.1.1-jadval

Ikki debit oraliqlari	Debitning oylik pasayish koeffitsiyenti

3.2.1.2-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 osonlash-tiradi. Aytaylik, quduq debitining - oldingisi 100 t/sut va keyingisi 80 t/sutka bo'lgan. Keyingi debitni oldingisiga nisbati debit pasayishini oylik koeffitsiyenti deyiladi, ushbu holda $80:100=0,8$ ga teng. Debit pasayishining oylik koeffitsiyentini bilgan holda barcha keyingi debit-larni 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 mu-rakkab hisoblashlarsiz barcha keyingi debitlar aniqlanadi. Shuni e'tiborga olish kerakki, debit pasayishining oylik koeffitsiyenti qiyma-ti 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 pa-sayishining o'rtacha oylik koeffitsiyentlari 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, 3.2.1.3-jadvalda quduqlar debiti qiymati logarifinlarda berilgan.

3.2.1.3-jadval

Debitning loga-rifmlardagi qiymati		Debit pasayishining oylik koeffitsiyenti		
oldingi	keyingi	logarifim-larda	o'rtacha miqdorga ki-ritilgan 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 koeffitsiyentlarini aniqlash uchun quyidagi hisoblashlar bajariladi (3.2.1.4-jadval). Logarifmlarda ifodalangan keyingi debitlardan oldingilari ayriladi va debit pasayishining oylik koeffitsiyentlari aniqlanadi; ularga zaruriy o'rtacha tuzatishlar kiritiladi va ketma-ket turgan uchta koeffitsiyentlar yig'indisi olinib, uchga bo'linadi.

3.2.1.4-jadval

Debit qiymati oralig'i		Debit pasayishining o'rtacha oylik koeffitsiyenti
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:

$$\frac{0 + 0,050 + 0,025}{3} = 0,025 \text{ va h.k.}$$

Shundan so'ng antilogarifmlar va oylik pasayish koeffitsiyentlari raqamlarda hisoblanadi (3.2.1.4-jadvalga qarang). Debit pasayishining oylik koeffitsiyentlari 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 koeffitsiyentlari hisoblab topiladi (3.2.1.4-jadval).

Debit qiymati oraliqlari 10,5 t va undan past bo'lganda quduq «umri» oxirigacha bir xil oylik pasayish koeffitsiyenti 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 (3.2.1.4-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 masalalar-dan 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 qu-duqlari 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

$$S_1 = \frac{a_1 - a_2 K_1}{1 - K_1} - a_1, \quad (3.2.1.1)$$

bunda S_1 – bir quduq uchun 22,4-10,6 t oraliqdagi debitlar yig'indi; 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 koeffitsiyenti. 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

$$S_2 = \frac{a_2 - a_n K_2}{1 - K_2} - a_2, \quad (3.2.1.2)$$

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 koef-fitsiyenti.

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 guruh-dagi quduqlar soni; 0,8 -ishlatish koeffitsiyenti (bunda 0,8 qiymati shartli ravishda olingan; ishlatish koeffitsiyenti 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.

3.2.2. Yangi quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash

Yangi quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash uchun ishlash rejasi bo'yicha quduq - nuqta fondi aniqlanadi. Bu fondga burg'ılanayotgan, 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. 3.7-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 koeffitsiyenti.

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.

3.3. 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 $x, y; x, lgu; y, lgx; lgy$ bo'ladi. Agar grafiklardan bittasida (masalan, lgx, lgy 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, yettita va h.k. ketma-ket keladigan ordinata (yoki abssissalar) qiymatlaridan o'rtacha ordinata (yoki abstsissa)ni hisoblash orqali va shu o'rtacha ordinata (abssissa) qiymatini abssissalar (ordinatalar)ning o'rtacha qiymatiga kiritib hisoblash orqali bajariladi.

3.3.1-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	—

Misol sifatida 3.3.1-jadvalda keltirilgan ixtiyoriy olingan ma'lumotlarga asoslanib $\bar{q}$ ni q' ga bog'liqligligining daliliy egri chizig'ini «tekislaymiz» - 3.3.1-jadvalda qulaylik uchun q' va $\bar{q}$ larni bog'liqligi logarifmlarda emas, balki oddiy sonlarda ko'rsatilganlarni bog'liqligi logarifmlarda emas, balki oddiy sonlarda ko'rsatilgan.

U holda uchta o'rtacha abssissadan 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 abssissa

$$\frac{65+51,6+50}{3} = 55,5 \text{ ga teng va h.k.}$$

Shunday qilib, ikkinchi ordinataga mos keluvchi o'rtacha abssissani topish uchun daliliy egri chiziqning birinchi, ikkinchi va uchinchi ketma-ket abssissa qiymatlaridan o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Uchinchi ordinataga mos keluvchi o'rtacha abssissani topish uchun ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi abssissa qiymatlaridan o'rtacha arifmetik miqdor olinadi va h.k.

Shunga o'xshash usul bilan birinchi o'rtacha abssissa (ordinata)ni uchinchi, to'rtinchi, beshinchi va h.k. o'rtacha ordinalarga (yoki abssissalarga) kiritib, besh, yetti, to'qqiz va boshqa har qaysi toq sonli abssissa (yoki ordinata)dagi egri chiziqni sirpanuvchi o'rtacha miqdor yordamida tekislash mumkin. Lekin bu holda, o'rtachasi aniqlanayotgan koordinatalar sonini ortishi egri chiziqning 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 abssissadan birinchi o'rtacha absissa ikkinchi o'rtacha ordinataga, oxirgi o'rtacha absissa 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.

3.3.1. Nazariy formula yordamida daliliy egri chiziqlarni tekislash

Nazariy formula 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 ordinatalari 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 yechish 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 l va x ga teng;

2) bu ifodalarga to'g'ri chiziq tenglamasining hadlari ketma-ket ko'paytiriladi va hosil bo'lgan ifodaga z belgisi yoziladi. Bu belgiga aniqlanayotgan a va b parametrlar yozib boriladi; shunda $\Sigma a = an$, bunda n silliqalanayotgan daliliy egri chiziqning ordinata o'qlari soniga mos keladi.

Demak, juft normal tenglama quyidagicha yoziladi:

$$\Sigma y = na + b \Sigma x ;$$

$$\Sigma yx = a \Sigma x + b \Sigma x^2 . \quad (3.3.1.1)$$

To'g'ri chiziq tenglamasi bo'yicha egri chiziqni tekislash uchun quyidagi daliliy ma'lumotlardan foydalanamiz:

x	1	2	3	4
y	8	7	5	6

Mos keluvchi to'g'ri chiziq parametrlarini aniqlash va tenglamani yechish uchun jadval tuzamiz (3.9-jadval).

3.3.1.1- jadval

x	y	x^2	xy	Tekislangan qiymat (hisoblangan) y^*
1	8	1	8	7,7
2	7	4	14	6,9
3	5	9	15	6,1
4	6	16	24	5,3
$\Sigma x = 10$	$\Sigma y = 26$	$\Sigma x^2 = 30$	$\Sigma xy = 61$	

(3.3.1.1) tenglamaga 3.3.1.1-jadvaldagi ma'lumotlarni qo'yib, quyidagilarni olamiz:

$$26=4a+10b;$$

$$61=10a+30b.$$

Tenglamani yechib, $a=8,5$; $b=-0,8$ ga teng ekanligini topamiz. Demak, aniqlanayotgan to'g'ri chiziq tenglamasi

$$y=8,5-0,8x \quad (3.3.1.2)$$

(3.3.1.2) ifodaga $x=1, 2, 3, 4$ qiymatlarini ketma-ket qo'yib, $y^*=7,7; 6,9; 6,1; 5,3$ tekislangan qiymatlarini olamiz.

(3.3.1.2) tenglama ham interpolatsiyaga (dalillar ma'lumotlar oralig'idagi abssissa qiymatlarini hisoblashga), ham ekstrapolyatsiyaga (daliliy qiymatlardan tashqarida yotgan abssissa 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.

3.3.2. Namunali egri chiziq formulasi bo'yicha tekislash

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 $u=abx$ 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 $\lg y$ orasidagi chiziqli bog'liqlikni hisobga olib, yuqorida keltirilgan misoldagi kabi, juft normal tenglamani tuzish mumkin:

$$\Sigma (\lg y) = n \lg a + \lg b \Sigma;$$

$$\Sigma (\lg y) = \lg a \Sigma x + \lg b \Sigma x^2. \quad (3.3.2.1)$$

So'ngra oldingi misoldagiga o'xshatib x ; y ; $\lg y$; x^2 ; $x \lg y$ qiymatlari uchun jadval tuziladi, tegishli yig'indilar hisoblanadi va (3.3.2.1) tenglama yordamida a va b parametrlar, so'ngra y^* ni tekislangan qiymatlari topiladi.

3.3.3. Giperbola yoki parabola formulasi bo'yicha tekislash

Giperbola yoki parabola formulasi bo'yicha tekislash – daliliy egri chiziq nuqtalari logarifmik koordinatalar sistemasida deyarli to'g'ri chiziqda yotgan holni ko'rib chiqamiz, bunda egri chiziq $y = ax^{-b}$ ёки $y = ax^b$ 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:

$$\Sigma \lg y = n \lg a \pm b \Sigma \lg x,$$

$$\Sigma (\lg y \lg x) = \lg a \Sigma \lg x \pm b \Sigma (\lg x)^2 \quad (3.3.3.1)$$

So'ngra a va b parametrlar va y^* ning tekislangan qiymati aniqlanadi. Shunday qilib, daliliy egri chiziqning tekislanishi o'zgaruvchan miqdorlarning o'zgarishini to'g'ri chiziq, namunali egri chiziq 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 chiziqning ordinata chastotasini hisobga olish dastlabki ma'lumotlar jadvalarida va juft normal tenglamalarda qandaydir o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bunday hollarda juft normal tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\Sigma fy = a \Sigma f + b \Sigma xf,$$

$$\Sigma (xfy) = a \Sigma xf + b \Sigma x^2 f \quad (3.3.3.2)$$

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Statistika metod bilan zahiralarini hisoblash qanday ko'rsatkichlarga asoslangan?
2. Mahsulotlikning ehtimoliy egri chizig'i qanday tuziladi?
3. Neft zaxirasining statistika metodi bilan hisoblashning umumiy sxemasi nimaga asoslangan?
4. Eski quduqlar bo'yicha zaxiralar qanday hisoblanadi?
5. Yangi quduqlar bo'yicha zaxiralar qanday hisoblanadi?
6. Daliliy egri chiziqlarni qanday tekislanadi?
7. Nazariy formula yordamida daliliy egri chiziqlarni qanday tekislanadi?
8. Namunali egri chiziq formulasi bo'yicha qanday tekislanadi?
9. Giperbola yoki parabola formulasi bo'yicha qanday tekislanadi?

4. 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, koeffitsiyentlarini 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 namunalari ni mufassal tekshirish kerak.

Kondagi barcha 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. Formulani 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 qayd 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 p (balans tenglamasi tuzilgan sanada) bir hajm birligidagi neftda erigan gaz hajmining miqdori;

r_0 – standart sharoitlarda o'lchangan, o'rtacha boshlang'ich qatlam bosimida p_0 , bir hajm birligidagi neftda erigan gaz hajmining miqdori;

b – hisoblash sanasiga qatlamdagi bir fazali neftning hajmiy koeffitsiyenti (hisoblash sanasiga p bosimidagi neftda r hajmli gaz eriganda);

b_0 – uyumdan foydalanishgacha bo‘lgan qatlamdagi bir fazali neftning hajmiy koeffitsiyenti (p_0 boshlang‘ich bosimdagi neftda r_0 hajmli gaz eriganda);

V_p – hisoblash sanasiga p bosimdagi qatlam gazining hajmiy koeffitsiyenti

$$V_p = \frac{1,033}{p} \frac{T+t_k}{T+t_{cr}} Z = 0,00351 \frac{T+t_k}{p}; \quad (4.1)$$

V_0 – dastlabki sanaga p_0 bosimida qatlam gazini hajmiy koeffitsiyenti;

r_p – standart sharoitlarda, Q_n hajmda olingan neftning (ya’ni bosimning p_0 dan p 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:

$$\delta = \frac{Q_g V_0}{Q_0 b_0}, \quad (4.2)$$

bundan quyidagini yozish mumkin

$$Q_g V_0 = \delta Q_0 b_0 \quad (4.3)$$

va

$$Q_g = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0}; \quad (4.4)$$

W – standart sharoitlarda o‘lchangan bosimning qiymati p_0 dan p gacha pasayganda qatlamga oqib kirgan suv miqdori (hajm birligida);

ω – standart sharoitlarda o‘lchangan bosimning qiymati p_0 dan p gacha pasayganda qazib olingan suv miqdori (hajm birliklarida);

b_1 – bosim p_0 dan p gacha pasayganda neft hajmidan tutash yuza metodi bilan foydalanilganda uning hajmining o‘zgarishini hisobga oluvchi, ikki fazali qatlam nefti va gazi aralashmasining hajmiy koeffitsiyenti. Bu holda bosim p_0 dan p 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 koeffitsiyenti quyidagi ifodaga ega bo'ladi:

$$b_1=b+(r_0-r)V_p \quad (4.5)$$

$$b_{esa}=b_1-r_0V_0+rV_p \quad (4.6)$$

Qatlam neftining aniqlangan hajmiy koeffitsiyentlarining tahlili b koeffitsiyentini qatlam bosimining o'zgarishiga to'g'ri proporsional holda o'zgarishini, b_1 koeffitsiyentini 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.

4.1. 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, chunki: 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 QH hajmdagi neft chiqarib olingandagi gaz balansini ko'rib chiqamiz:

1. Yer yuzasiga chiqarib olingan, standart sharoitlarda uyumni ishlatish boshlanganda o'lgan qatlamdagi dastlabki gaz miqdori (hajm birliklarida) quyidagicha aniqlanadi:

a) gaz qalpog'i chegaralaridagi erkin gaz miqdori (4.3) -- $(\delta Q_0 b_0)/V_0$ tenglamasiga muvofiq;

b) neftda erigan gaz miqdori, -- $Q_0 r_0$.

Shunday qilib, standart sharoitlarda uyumni ishlatish boshlanganda o'Ichangan qatlamdagi gazning dastlabki miqdori $(\delta Q_0 b_0)/V_0 + Q_0 r_0$ 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_P} ni tashkil qiladi.

3. p bosimda (standart sharoitlarda) hisoblash sanasiga qatlamda qolgan gaz miqdori (hajm birliklarida) quyidagicha aniqlanadi:

a) dastlabki gaz qalpog'i hajmidagi erkin gaz miqdori — $(\delta Q_0 b_0)/V_P$;

b) qatlamda bo'shagan hajmni to'ldirgan erkin gaz miqdori;

d) 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'lmashligi 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 p_0 dan p gacha pasayganda qatlamdan ajralib chiqqan erkin gaz bilan to'ladi. Standart sharoitlarda p bosimda bo'shagan g'ovak hajmiga o'Ichangan quyidagi gaz hajmi miqdori sig'adi:

$$\frac{(Q_0 - Q_N)(b_0 - b) + Q_N b_0 - (W - \omega)}{V_p}; \quad (4.11)$$

b) 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):

$$\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} + Q_0 r_0 = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_p} + \frac{(Q_0 - Q_N)(b_0 - b) + Q_N b_0 - (W - \omega)}{V_p} + (Q_0 - Q_N)g. \quad (4.1.2)$$

Ularni soddalashtirganda quyidagini olamiz

$$Q_0 \left(\frac{\delta b_0 V}{V_0} + r_0 V_p - \delta b_0 - b_0 + b - r V_p \right) = Q_N (r_p V_p - b_0 + b + b_0 - r V_p) - (W - \omega)$$

Hosil bo'lgan ifodaga (4.5) formuladan b qiymatini qo'yib va shunga o'xshash hadlarini ko'paytirib, quyidagini olamiz:

$$Q_0 = \frac{Q_N [b_1 + (r_p - r_0) V_p] - (W - \omega)}{b_1 - b_0 + \frac{\delta b_0}{V_0} (V_p - V_0)} \quad (4.1.3)$$

Material balans tenglamasi bo'yicha neft zaxiralarini aniqlashda (4.1.3) 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 bera olishlik koeffitsiyentini (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 Leverettning 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: $Q_0 = 0,8Q$.

4.2. Neft va gaz dastlab egallagan g'ovak hajmining doimiylik qonuniga asoslangan tenglamasini 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'lsa-da, 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.

Aytaylik, qatlamda gaz bilan to'yingan neft bor; uyum ishlatish boshlanishi davrida gaz qalpog'iga ega; uyumni ishlatish jarayonida chekka suvlar siljishi kuzatiladi; gaz qalpog'idan gaz ajratib olinmaydi.

Neft va gaz bilan egallangan qatlam g'ovaklarini dastlabki hajmi quyidagilar yig'indisidan iborat:

1) tarkibida erigan gaz bor neft egallagan qatlam g'ovagi hajmining bir qismi – $Q_0 b_0$;

2) gaz qalpog'idagi erkin gaz bilan egallangan qatlam g'ovagi hajmining bir qismi – $Q_r V_0$;

Demak, qatlam sharoitida neft va gaz bilan band bo'lgan qatlam g'ovagining dastlabki hajmi $Q_0 b_0 + Q_r V_0$ ga teng.

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 p_0 dan p 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 – $Q_N b_0$;

b) qatlamdagi qoldiq neftning kirishishi natijasida qatlamda bo'shagan hajm – $(Q_0 - Q_N)(b_0 - b)$;

d) 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) p bosimda qatlamda V_p hajmni egallaydi, u holda qatlam sharoitida bo'shagan hajm $Q_N(r_p - r_0)V_p$ ga teng;

e) 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 p dan kam bo'ladi, u holda qatlamda p bosimni saqlab turish uchun gaz qalpog'iga ma'lum miqdorda g_i (standart sharoitlarda o'lchangan) gaz haydaladi. Agar qo'llanilayotgan tadbir p bosimni ta'minlay olmasa, u holda p bosimni saqlash uchun uyumning chegara oldi qismiga ma'lum miqdorda W_i suv haydaladi

Yuqorida qayd qilinganlarga ko'ra bosim p_0 dan p gacha pasayganda qatlamda neft, gaz va suvlarning qayta taqsimlanishi va bo'shagan hajmlarni to'ldirish tafsilotlarini ko'rib chiqamiz.

2. Bosim p_0 dan p 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 $\delta Q_0 b_0 / V_0$ ni tashkil qiladi.

Gaz hajmi birligi (standart sharoitlarda) qatlam sharoitlaridagi p_0 bosimda V_0 hajmni, p bosimda esa V_p hajmni (shunda $V_p > V_0$) egallaydi. Shunday qilib, qatlam sharoitlarida gaz qalpog'idan ajralib chiqqan erkin gazning kengayishi hisobiga uning qo'shimcha egallagan hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_i V_p - Q_i V_0 = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0) \quad (4.2.1)$$

b) bosim p_0 dan p gacha pasayganda qatlamda qolgan neftdan ajralib chiqqan erkin gaz egallagan hajm. Qatlam sharoitlarida p bosimda neftdan ajralib chiqqan gaz hajmining har qaysi birligiga (standart sharoitlarda o'lchangan) V_p hajm to'g'ri keladi, u holda qatlam sharoitlarida qatlamda qolgan neftdan ajralib chiqqan erkin gaz egallagan hajm $(Q_0 - Q_N)(r_0 - r_p)V_p$ ni tashkil qiladi;

d) qatlamga kirib kelgan suv egallagan hajm, W ;

e) 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 oimasa, u holda suv haydaladi;

f) 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_p hajmni egallaydi, shunga ko'ra qatlamga haydalgan gaz hajmi (standart sharoitlarda o'lgan) qatlam sharoitlarida $g_i V_p$ hajmni egallaydi.

Bosim p_0 dan p 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.

$$Q_N b_0 + (Q_0 - Q_N)(b_0 - b) + Q_N(r_p - r_0)V_p + \omega = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0}(V_p - V_0) + (Q_0 - Q_N)(r_0 - r)V_p + W + W_i + g_i V_p. \quad (4.2.2)$$

Bu tenglamani qayta o'zgartirib va b ni unga teng ifoda $b_1 - (r_0 - r)V_p$ bilan almashtirib quyidagini olamiz:

$$Q_0 b_1 - Q_0 b_0 + \frac{\delta b_0 Q_0}{V_0}(V_p - V_0) = Q_N b_1 - Q_N r_0 V_p + Q_N r_p V_p + W - W_i - g_i V_p$$

yoki tamomila

$$Q_0 = \frac{Q_N [b_1 + (r_p - r_0)V_p] - (W + W_i - \omega) - g_i V_p}{b_1 - b_0 + \frac{\delta b_0}{V_0}(V_p - V_0)}. \quad (4.2.3)$$

Agar qatlamga suv va gaz haydash zaruriyati bo'lmasa (4.2.3) ifoda soddalashtiriladi, chunki tegishli hadlar W_i va $g_i V_p$ nolga aylanadi.

(4.1.2) 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

$$\frac{\delta b_0}{V_0}(V_p - V_0) = 0,$$

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 koeffitsiyenti, bog'langan suvning siqiluvchanlik koeffitsiyenti, suvga to'yinganlik koeffitsiyenti, neftning siqiluvchanlik koeffitsiyenti. Ushbu parametrlar qiymatini aniq topish ancha qiyin.

Demak, formulaga bu parametrlarni kiritish qo'shimcha xatolarga olib keladi. Shu sababli neft zaxiralarini hisoblashda (4.1.2) formuladan qo'shimcha murakkab parametrlarni kiritmasdan foydalanish mumkin.

Chiqarilgan tenglamalardan ayniqsa chekka suvlari siljimaيدigan qatlamlar uchun neft zaxiralarini hisoblashda foydalanish qulay hisoblanadi. Suvlarning siljishi kuzatilsa, qatlamga kirgan suv miqdorini (V) aniqlash zarur.

Qatlamga kirib kelayotgan suv hajmini aniqlashning turli metodlari mavjud. Ularning eng oddiysi, neftlilikning boshlang'ich va hozirgi chegaralari ma'lum bo'lganda va hisoblash sanasiga uyumni ishlatish boshlangandan beri suvlangan maydon o'lchamini aniqlashga asoslangan metod hisoblanadi.

Bu holda

$$W = F \cdot h \cdot m \cdot \beta \cdot 0,8, \quad (4.2.4)$$

bunda F – suv bostirilgan maydon, m²; h – maydonning suvlangan qismining foydali o'rtacha qatlam qalinligi, m; m – ochiq g'ovaklilik koeffitsiyenti; β – neftga to'yinganlik koeffitsiyenti; 0,8

- neftni chiqarib olish koeffitsiyenti (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 taqozo etadi. Masalan, neftning boshlang'ich balans zaxiralari va h.k.lar.

Qatlamga kirgan suvni aniqlashda (4.2.4) tenglamasidan foydalanish osonroq, uni yechish 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 $g_i V_p$ parametrlari shu holda nolga tenglashtiriladi. Qatlamga 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 yetarli 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.

4.3. Neft-gazli qatlamlardagi har xil energiya turlarining samaradorligini hisoblash

Neft-gazli qatlamga 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 mahsulдорligini hisoblashni moddiy balans formulasi (4.2.3) yordamida bajarish mumkin; bunda $W_i=0$, $g_i V_p=0$:

$$Q_N b_0 + \omega + Q_N (I_p - r_0) V_p + (Q_0 - Q_N)(b_0 - b) = \frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} \cdot (V_p - V_0) + (Q_0 - Q_N)(I_0 - r) V_p + \omega$$

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:

$Q_H b_0 + \omega + Q_H (r_p - r_0) V_p + (Q_0 - Q_H)(b_0 - b)$ uni soddalashtirgandan so'ng

$Q_0(b_0 - b) + Q_H(b + r_p V_p - r_0 V_p) + \omega$ 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 Ir qatnashish hissasi:

1) gaz qalpog'idan gaz chiqarib olinmaganda:

$$I_r = \frac{\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} (V_p - V_0)}{Q_0(b_0 - b) + Q_N(b + r_p V_p - r_0 V_p) + \omega}; \quad (4.1)$$

2) gaz qalpog'idan Q_2 hajmli gaz (standart sharoitlarda) qazib chiqarishda (18.34) formula suratidagi ifoda quyidagicha bo'ladi

$$\frac{\delta Q_0 b_0}{V_0} [V_p - V_0] - Q_2 V_0 \quad (4.2)$$

3) qatlamga gi hajmli gaz (standart sharoitlarda) haydalganda (4.1) 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

$$I_b = \frac{W - \omega \cdot W_i}{Q_0(b_0 - b) + Q_N(b + r_p V_p - r_0 V_p) + \omega}, \quad (4.3)$$

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. Нефтни сиқиб чиқаришда нефтда эриган газ $I_{3,r}$ нинг қатнашиш ҳиссаси

$$I_{3,r} = \frac{(Q_0 - Q_N)(r_0 - r)V_p}{Q_0(b_0 - b) + Q_N(b + r_p V_p - r_0 V_p) + \omega}. \quad (4.4)$$

IV. Neftni siqib chiqarishda tarang energiyaning I_T qatnashish hissasi

$$I_T = \frac{(m\beta_j + \beta_p)V\Delta p}{Q_0(b_0 - b) + Q_N(b + r_p V_p - r_0 V_p) + \omega}. \quad (4.5)$$

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 neftotkazuvchanligi 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 koeffitsiyentga ko'paytirish kerak (moddiy balans formulasi yordamida qatlam bo'yicha neftning qayta taqsimlanishida qatnashadigan «faol» neft hisoblanadi). Demak, $Q_0=0,8Q_6$ bo'ladi.

4.4. 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 miq-

doriga bog'liq. Bu holda moddiy balans metodini ham qo'llab bo'lmaydi, chunki quyidagi formulada

$$Q_0 = \frac{Q_N[b_1 + (r_p - r_0)V_p] - (W - \omega)}{b_1 - b_0}$$

$r_p - r_0 = 0$; $b_1 = b_0$; $Q_N b_1 = W - \omega$, bo'lganligi sababli neft zaxiralarini hisoblash noaniq yechimga 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;

d) 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;

d) gazlilik va neftlilik chegaralari hamda o'rtacha gaz omili haqidagi ma'lumotlar;

e) qatlamni ishlatish boshlanishidan hisoblash sanasigacha chiqarib olingan neft, gaz va suvlarning miqdori haqidagi ma'lumotlar (jami va oylar bo'yicha);

f) qatlamni ishlatish rejimi va qatlam bosimini o'zgarish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar hamda izobar xaritalarini tuzish uchun barcha dastlabki ma'lumotlar bo'lganda.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Moddiy balans metodi nimaga asoslangan?
2. Moddiy balans tenglamasida qanday belgilar qabul qilingan?
3. Materiyaning saqlash qonuniga asoslangan tenglama qanday chiqariladi?
4. Neft va gaz dastlab egallagan g'ovak hajmining doimiylik qonuniga asoslangan tenglamani qanday chiqariladi?
5. Neftni siqib chiqarishda gaz qopqog'idagi erkin gazni qanday hissasi bor?
6. Neftni siqib chiqarishda suv bosimining qanday hissasi bor?
7. Neftni siqib chiqarishda tarang energiya qanday hissasi bor?
8. Neftni siqib chiqarishda neftda erigan gazning qanday hissasi bor?
9. Samarali suv bosimli rejimda qanday metodda neft zaxirasi hisoblanadi?
10. Nosamarali suv bosimli rejimda va uni erigan gaz rejimli birgalikda ta'sirida hajmiy metoddan tashqari qanday metodlarni qo'llash mumkin?
11. Gaz qopqog'i va erigan gaz rejimlarida qaysi metodlarni qo'llash mumkin?
12. Gravitatsion rejimda qaysi metodni tanlash mumkin?
13. Statistik metodni ishlatishda qanday ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak?
14. Moddiy balans metodi bilan hisoblanganda qanday ma'lumotlarga ega bo'lish kerak?

5. GAZ VA KONDENSAT ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI

Yer qobig'g'ida tabiiy gazlar erkin gaz to'plamlari, neftda erigan, suvda erigan va toshko'mir qatlamlariga yutilgan (gidrat holtdagi gazlar ko'rib chiqilmaydi) tarzida uchraydilar. Ulardan oldingi ikki guruhi eng muhim sanoat ahamiyatiga molikdir.

Yerosti suvlarida erigan gazlar miqdori kam bo'lsa-da, ularning mutlaq zaxiralari katta bo'ladi, lekin shunga qaramay ulardan hech qaerda 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 korroziyali xususiyatiga ko'ra zararli aralashma hisoblanadi; argon yer qa'riining 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 (ГОСТ) 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.

Gaz 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 (mahsuldor 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 suvlari-ning 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) siljishi 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 (5.1) formula yordamida osongina aniqlash mumkin.

$$h_{\text{gtyu}} = h_g - \frac{(p_z - p_g)100}{\rho} \quad (5.1)$$

Shunday qilib, neftdan farqli o'laroq, gaz uchun uning yengilligi 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 asosanib baholana-digan bo'lsa, u holda gazlilik 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 har doim 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.

Geosinklinal oblastlarda, ayniqsa kesimning yuqori intervallarida toza neft uyumlari ko'p uchraydi; toza gaz uyumlari hamda neft-gaz uyumlari esa 1000-1500 m oraliqlarda namoyon bo'la boshlaydi. Toza gaz uyumlari ko'pincha 1500-2000 m oraliqlarda, gaz kondensati uyumlari esa 2500-3000 m oraliqlarda ko'proq uchraydi.

Platforma oblastlarida esa boshqacha manzara kuzatiladi, chunonchi: kesimning yuqori intervallarida gaz uyumlari ko'proq uchraydi; 1000-1500 m oraliqlardan 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 oraliqda 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 oraliqda 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 110°C. 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-neftkoni borligi haqidagi masalaga oydinlik kiritishi mumkin.

Metodik jihatdan to'g'ri tashkil qilingan geologik s'jomka, 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.

5.1. 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 u qadar 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 H₂S bo'lgan gaz uyumlarida bosim pasayishidan, suvda oson eriydigan

SO₂ va H₂S eritmada 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:

$$V = F \cdot h \cdot m \cdot f (\rho \alpha - \rho_0 \alpha_0) \beta_G \eta_G \quad (5.1.1)$$

bunda V – hisoblash sanasiga chiqarib olinadigan (sanoat miqyosida) gaz zaxirasi, m³; F – mahsulдор gazlilik chegarasidagi maydon, m²; h – gazli qatlam g'ovakli qismining qalinligi, m; m – g'ovaklilik koeffitsiyenti; p – hisoblash sanasiga gaz uyumidagi o'rtacha mutlaq bosim, MPa; p₀ – 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, $P_o = P_{atm} e^{1.293 \cdot 10^{-3} H p}$; α va α₀ – uglevodorodli gazlarni Boyl-Mariott qonunidan og'ishiga p va p₀ bosimlar uchun tegishli tuzatishlar; f – gaz hajmini standart temperaturaga keltirish uchun temperaturaga tuzatish

$$f = \frac{T + t_{ST}}{T + t_{PL}} \quad (5.1.2)$$

(t_{cr}=20°C, T=273°C); β_g - bog'liq suv miqdori hisobga olingandagi gazga to'yinganlik koeffitsiyenti; η_g – gaz bera olish koeffitsiyenti.

Gazli quduqdagi statik quduq tubi bosimini og'zi yopilgan quduqqa o'rnatilgan monometr ma'lumotlaridan foydalanib, hisoblash formulasining soddalashtirilgan ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$P_{ST} = P_m + \frac{P_m H \rho_g}{7734}, \quad (5.1.3)$$

bunda p_{qt} – yopiq quduq tubining statik bosimi, MPa; p_m – yopiq quduqning og‘zidagi monometrda o‘lchangan bosim, MPa; H – quduq chuqurligi, m; ρ_r – yopiq quduqning og‘zidagi monometrda o‘lchangan bosim, MPa; H – quduq chuqurligi, m.

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:

$$P_{ST} = P_m e^{1293 \times 10^{-9} H \rho_g}, \quad (5.1.4)$$

Bunda H – gaz quduq‘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.

Gaz quduqlaridagi qatlam bosimi quduq og‘zidagi (vaqtincha ularning yopiqligida) bosim asosida (5.1.3) yoki (5.1.4) formula bo‘yicha gaz ustunining og‘irlik kuchini hisobga olib aniqlanadi.

Uyumdagi qoldiq bosim p_k quduq og‘zidagi bosim $p=0,1$ MPa (sanoat miqyosidagi gaz zaxiralari chiqarib olgandan so‘ng) (5.1.3) formula bilan aniqlanadi. Odatda gazning tarkibi va yotish chuqurligiga ko‘ra p_0 qiymati 0,1-0,3 MPa oraliqda o‘zgaradi. Demak, suv bosimli rejimda qatlamdagi qoldiq bosimni p_0 hisobga olish maqsadga muvofiq emas, bunday holatda (5.1.1) formuladagi p_0 ni nolga teng deb qabul qilish kerak.

Gazlilik maydoni, qatlam g‘ovakli qismining o‘rtacha qalinligi va g‘ovaklilikning o‘rtacha koeffitsiyenti qiymati neft zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblashdagi kabi aniqlanadi. Faqat shuni e’tiborga olish kerakki, gaz-suv tutash yuzasi odatda gorizontol holatda bo‘lib, uning usti va tagidagi chegarasi gazli qatlamning yer osti relyefi 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°C da 0,1 MPa mutloq bosimga og'ishi 5.1.1-jadvalda keltirilgan.

Ma'lumotlarni 20°Cga qayta hisoblashda ma'no yo'q, chunki og'ishlar qiymati uncha katta bo'lmay 20°C ga qayta hisoblaganda, hatto bosimning 6-18 MPa oralig'idagi eng katta og'ish qiymati 2% dan ortmaydi.

5.1.1-jadval

Uglevodorod gazi komponentlari	15°C dagi 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°C 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 Boyle-Mariott qonunidan og'ishi shunchalik kamki, odatda u e'tiborga olinmaydi.

15°C temperaturadagi tabiiy gazni Boyle-Mariott qonunidan og'ishini aniqlash uchun quyidagi ifodadan ham foydalaniladi

$$n = \frac{2,26p(m+4e+8p+3c+5,5s+0,22l)}{1000}, \quad (5.1.5)$$

bunda n – og‘ish, %; p – manometrdan olingan mutloq bosim, MPa; tabiiy gazdagi miqdori, % da: m - metan, e - etan, p – propan, c - karbonat kislotalar, s - vodorod sulfidi, l – havo.

Gazning n qiymatini komponentli tarkibi tavsifi bo‘yicha hisoblab, α tuzatish hajmiy formulaga kiritiladi:

$$\alpha = 1 + \frac{n}{100} . \quad (5.1.6)$$

Qayd qilinganidek, og‘ir uglevodorodlar miqdori yuqori va mutloq 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.

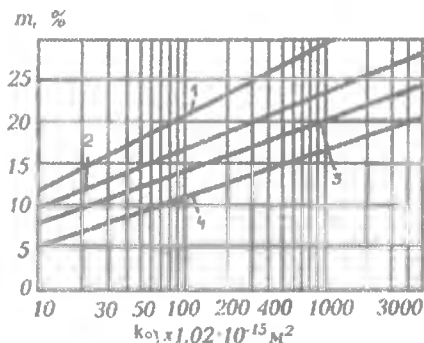
Gazga to‘yinganlik koeffitsiyentini β_g aniqlash uchun 5.1-chizmada keltirilgan grafikdan foydalanish mumkin; bu grafik gazga to‘yinganlik koeffitsiyenti qiymatini bog‘liq suv miqdorini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradi. Ushbu grafik laboratoriya tadqiqotlarining muayyan ma‘lumotlari yo‘qligida taxminiylar hisoblashlar uchun qo‘llaniladi.

Gaz zaxiralarini hajmiy metod bilan hisoblashda gaz bera olish koeffitsiyentini asoslash eng murakkab ishlardan biri hisoblanadi, chunki bu masala yetarlicha 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 koeffitsiyentini 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 koeffitsiyenti qiymatini 0,5-0,95 chegarasida keltiradilar, lekin shu o'rinda bu qiymatga u yoki bu omillar ta'sirini aniq ko'rsatmaydilar.

AQShning 49 ta gaz koni bo'yicha olib borilgan tahlillar (ularning 22 tasini ishlatish yakuniga yetgan) shuni ko'rsatdiki, gaz zaxirasi 1,5-2 mlrd.m³dan ko'p bo'lgan konlarda ulardan foydalanish to'xtatilganda hisoblangan gaz bera olish koeffitsiyenti 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 yetgan 22 ta kon bo'yicha hisoblangan gaz bera olish koeffitsiyentining o'rtacha arifmetik qiymati 0,87 ga teng. Demak, dastlabki gaz zaxiralaridan o'rtacha gaz yo'qolishi 0,13 (jumladan, quduq og'zidagi qiymati 0,1 MPa ga teng, deb qabul qilingan qoldiq bosim hisobiga gaz yo'qolishi o'rtacha 0,02 atrofida).



5.1.1-chizma. Foydali g'ovaklilik m (qoldiq suvni hisobga olgan holda) bilan mutlaq o'tkazuvchanlikning Ko't o'zaro bog'liqligi (A.A.Xanin bo'yicha)

Alevrolitlar: 1 – mayda alevritli fraktsiya; 2 – yirik alevritli fraktsiya;
qumtoshlar: 3 – mayda zarrali, 4 – o'rta va yirik zarrali.

MDHda Sankt-Peterburg gaz konining ishlatish ma'lumotlari bo'yicha gaz bera olish koeffitsiyenti 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 koeffitsiyentining o'rtacha arifmetik qiymati 0,854 ga teng.

Gaz bera olish koeffitsiyentiga 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 koeffitsiyentiga 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 koeffitsiyenti ham aniqlanadi. Eng ko'p tarqalgan gaz rejimli uyumlarda gaz bera olish koeffitsiyenti 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 yetganda chekka suvlarning bosimi yetarli 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 koeffitsiyentini kiritish zarurdir. Bu koeffitsiyentlar 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 koeffitsiyenti 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 yetgan. 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 koeffitsiyentini 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 koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti 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% ga 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 koeffitsiyentini hisobga olish zarurdir.

5.2. 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 doimiyligi 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 P_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 pasayish metodi bilan hisoblashda α_1 va α_2 ideal gazlar holati qonunidan og'ishga tuzatishni hisobga olib, quyidagi formuladan foydalanamiz (tegishli p_1 va p_2 bosimlar uchun):

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)(p_2\alpha_2 - p_0\alpha_0)}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2}, \quad (5.2.1)$$

bunda V – chiqarib olinadigan (sanoat miqyosidagi) qoldiq gaz zaxiralari, m^3 .

Boshlang'ich gaz zaxiralarini hisoblashda kasr suratidagi $(p_2\alpha_2 - p_0\alpha_0)$ o'rniga $(p_{boshl.}\alpha_{boshl.} - p_0\alpha_0)$ 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'ladi, ushbu metoddan gaz uyumi yaxlit, ya'ni alohida mustaqil uchastkalarga ajralmaganda foydalanish mumkin.

Agar suv bosimli bo'lsa, (5.2.1) formulaga ma'lum bir vaqt oralig'ida suv bosimi ta'sirida siqib chiqarilgan gaz miqdoriga tuzatish kiritiladi.

Bosimning p_1 dan p_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 (5.2.1) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi (suv bosimli rejim uchun qoldiq bosimni inobatga olish zaruriyati yo'q):

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1 - Q')p_2\alpha_2}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2} \quad (5.2.2)$$

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 Boyle-Mariott qonunidan og'ishini aniqlash maqsadida laboratoriya tadqiqotlari orqali o'rganishni taqozo 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 p'yezometrik 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 aniqlash 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:

$$P_{or} = \frac{\sum (p h m S)}{\sum (h m S)}, \quad (5.2.3)$$

bunda P_{or} - gazli qatlamning o'rta qismi qalinligiga mos keluvchi quduqdagi bosim, MPa; h - gazli qatlamning foydali qalinligi, m; m - ochiq g'ovaklilik koeffitsiyenti; S - izochiziqlar orasidagi elementar maydoni.

Bunday hisoblashlarni bajarish uchun qatlam bosimi xaritasi (izobara xaritasi) tuziladi; izobara xaritasi ustiga $h m$ ko'paytmasi xaritasi qo'yiladi; bunday xaritalardagi izochiziqlarning kesishishida hosil bo'lgan nuqtalar bo'yicha $r h m$ xaritasi yuzaga keladi; bu xarita bo'yicha o'rtacha qatlam bosimi P_{or} 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) yetarli darajada ishonchli natijalar beradi.

Agar gazlilik qavati katta - 500 m va undan ko'p bo'lsa (ayniqsa qatlam qalinligi o'zgaruvchan bo'lsa), P_{or} ni aniqlashda temperaturaning o'zgarishini t_{pl} ni aniqlashda temperaturaning o'zgarishini z ni hisobga olish lozim. Bunday hollarda izobara xaritalaridan foydalanish mumkin emas va P_{or} ni hisoblash uchun mahsulдор qatlamning to'liq hajmini parallel tekisliklar bilan qator elementar hajmlarga bo'lish lozim, har qaysi shunday hajm uchun t_{pl} , p/z va V_p qiymatini aniqlash kerak bo'ladi

$$P_{or} = \frac{\sum (\frac{p}{z} V_p)}{\sum V_p}. \quad (5.2.4)$$

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.

5.3. 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: p - 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 (p bosimda) grafik bo'yicha hisoblangan neftda gazning eruvchanligi, m^3/t .

Unda gaz zaxiralari V (m^3) teng bo'ladi:

$$r_p > r \text{ bo'lganda } V = Q_1 r, \quad (5.3.1)$$

$$r_p < r \text{ bo'lganda } V = Q_1 r_p. \quad (5.3.2)$$

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 chiqa 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:

$$V_0 = Q_0 r_0 - Q_{oi} \cdot b_0 \cdot P_0 \alpha_0 f - Q_{oi} (b_0 - b) P_0 \alpha_0 f - Q_{cho} r_0 \quad (5.3.3)$$

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 koeffitsiyenti; $b-p_0$ qoldiq bosimida uyumni ishlatishning yakuniy sanasidagi qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti; $r_0 - 0,1$ MPa bosimda trapda o'lgan dastlabki gaz omili $r_k - p_0$ qoldiq bosimda neftda erigan qoldiq gazning miqdori, m^3/m^3 ; p_k – qatlamdagi qoldiq bosim, MPa; $\alpha_0 - p_k$ bosimdagi gazning siqiluvchanlik koeffitsiyentiga tuzatish; f – temperaturaga tuzatish [(5.1.2) 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_0 ni va shu bosimda neftda qoldiq gazning eruvchanligini r_0 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 (7.3.3) 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:

$$V = Q_{ajr} \cdot r_0 + Q_{ol} [r_0 - q] - Q_n P_0 \quad (5.3.4)$$

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_0 – 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'lchangan gaz omillari bo'yicha aniqlanadi.

Neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblashda (5.3.4) formulaga nisbatan (5.3.3) formuladan foydalanish yaxshi natija beradi.

5.4. 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'lchash 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 pasayish 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 nuqtayi 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 (6.2.1) formuladan foydalanish kerak.

Agar uyum hajmini aniqlash uchun ma'lumotlar yetarli bo'lmasa, gaz zaxirasini hisoblashni yuqorida ko'rsatilganidek, grafik usulda, ya'ni p_{0p}/z bilan qatlamdan olingan gazning umumiy miqdori oralig'idagi bog'liqlik bo'yicha bajarish mumkin. Bunda p_{0p} qiymati turli sanalarda o'lchangan quduqlar debitlari bo'yicha aniqlanadi:

$$p_{0p} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (5.4.1)$$

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 P_{0r} 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.

Quduqlar debitlari bo'yicha qoldiq gaz zaxiralarini hisoblash uchun ikkita har xil sanalarda quduq bo'yicha o'lgan ma'lumotlar bo'lishi zarur: birinchi va ikkinchi sanada o'lgan quduq tubi bosimi (og'zi yopiq quduqda minut davomida olingan o'lchov ma'lumotlari) – p_1 va p_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:

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)p_2\alpha_2}{p_1\alpha_1 - p_2\alpha_2}; \quad (5.4.2)$$

bunda α_1 va α_2 – p_1 va p_2 bosimlar uchun tegishli ideal gazlar holati qonunidan og'ishga kiritilgan tuzatish;

$$V = \frac{(Q_2 - Q_1)q_1}{q_1 - q_2}. \quad (5.4.3)$$

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.

(5.4.2) va (5.4.3) formulalarning o'zaro nisbatlari bo'yicha olingan qiymatlarni va quduq bo'yicha aniqlangan qoldiq gaz zaxirala-

rining 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.

5.5. 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 zaxiralarini aniqlangandan so'ng 1 kub metr gazga to'g'ri keladigan kondensatning o'rtacha miqdori grammlarda aniqlanib, so'ngra kondensat zaxiralarini hisoblanadi. Dastlab kondensat miqdori qatlam sharoitlarida hisoblanadi, so'ngra turli separatsiya rejimlarida cho'kib qoladigan barqaror kondensat miqdori va uning fraksion 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 zaxiralarini uyumdagi gazning balans zaxiralarini ma'lumotlari bo'yicha massa birliklarida quyidagi nisbati bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_0 = \frac{V_0 \rho_k}{R} \quad (5.5.1)$$

yoki

$$Q_0 = V_0 q \rho_k, \quad (5.5.2)$$

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 koeffitsiyenti miqdori 0,75 ga yetadi, 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 koeffitsiyenti o'zgarib boradi. Shuning uchun gaz zaxiralarini to'g'riroq aniqlash uchun laboratoriya tadqiqotlari olib borish zarur, bu maqsadda vaqti-vaqti bilan gaz namunalaridan 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 yetadi (p/z nisbati 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 (p_{sr}) aniqlashdagi xatolik 5% dan kam bo'ladi, bunday holatda p_{cp} 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:

$$V = Q_0 \frac{22,4}{M} 10^3, \quad (5.5.3)$$

bunda V – standart sharoitlarda qatlam gazidagi gaz fazasi ko'rinishidagi kondensat miqdori, m^3 ; Q_0 – kondensatning balans zaxiralari, t; M – kondensatning molekulyar massasi. Quyidagi keltirilayotgan misolda molekulyar massa (M) 100 (C_7H_{16}) ga teng deb qabul qilingan.

Qatlam gazida gaz holatidagi kondensat hajmi (standart sharoitlarda) qatlam gazidagi og'ir yuqori molekulyar uglevodorodlar miqdoriga bog'liq bo'lib (5.5.3) 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. (5.5.3) formula yordamida qatlam gazining gaz fazasidagi kondensat hajmi 1,68 mlrd. m^3 yoki boshlang'ich gaz zaxirasidan 3% ni tashkil etishini aniqlash mumkin. Gaz zaxiralari 50 mlrd. m^3 , barqaror kondensatning boshlang'ich miqdori 500 g/m^3 bo'lsa, kondensat zaxiralari 25 mln.t ga teng bo'ladi. (5.5.3) formula bo'yicha aniqlangan gaz fazasidagi kondensat hajmi 5,6 mlrd. m^3 ni, ya'ni boshlang'ich gaz zaxirasining 9% ga yaqinini tashkil qiladi. Bu miqdorni erkin gaz zaxiralarini hisoblashda e'tiborga olish zarur.

5.6. Yo'ldosh (geliy) gaz zaxiralarini hisoblash

Geliy yo'ldosh gazlar ichida eng qimmatbahosi hisoblanadi.

Tabiiy gazlardagi geliy zaxiralari tarkibida geliy bor bo'lgan va geliyga to'yingan gazlar zaxiralari ma'lumotlari asosida quyidagi o'zaro nisbat bo'yicha aniqlanadi:

$$V_{He} = V_0 \eta_{He}, \quad (5.6.1)$$

bunda V_{He} – geliy zaxiralari, ming m^3 ; V_0 - tabiiy gaz zaxiralari, ming, m^3 ; η_{He} - tabiiy gazni geliy bilan to'yinganlik koeffitsiyenti, birlik ulushlarida.

Bu formula gaz-neft va neft uyumlari tarkibida ham erkin, ham yoʻldosh gazdagi geliy zaxiralarini aniqlash uchun qoʻllanilishi mumkin. Lekin shuni nazarda tutish kerakki, geliy gazning eng kam eriydigan komponenti hisoblanadi,

Shu sababli boshqa gazlarga nisbatan eritmada tezroq ajralib chiqadi. Neft uyumidan uglevodorod gazlarining boshqa komponentlari eritmada butunlay ajralib chiqqunga qadar geliyning deyarli barcha miqdori ajralib boʻladi.

Demak, qatlam sharoitlarida neftda erigan gazning ajralib chiqishi endi boshlangan vaqtda geliyga toʻyinganlikni 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.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Gaz zaxiralarini hisoblashda qaysi metodlardan foydalaniladi?
2. Gaz zaxirasini hajmiy metod bilan hisoblashda kollektorlardagi gazning dastlabki miqdorini ifodalovchi qanday xususiyatlarini oʻrganish asosida bajariladi?
3. Gaz zaxiralarini hisoblash uchun uyumni sinov ishlatish jarayonida qaysi parametrlar boʻyicha maʼlumot olish mumkin?
4. Gaz zaxirasini hajmiy metod bilan hisoblashda gaz bera olish koeffitsiyentini qanday asoslanadi?
5. Gaz bera olish koeffitsiyentiga qoldiq bosim qiymati taʼsir qiladimi?
6. Gaz rejimli uyumlarda gaz bera olish koeffitsiyenti qiymati nimaga teng?
7. Gaz konlaridagi gaz zaxiralarini hisoblashda gaz uyumining geologik xususiyatlarini va gaz bera olish koeffitsiyentini hisobga olish zarurmi?
8. Bosim pasayishi boʻyicha zaxirani hisoblash metodi qanday qiymatlarda qoʻllaniladi?
9. Bosim pasayishi boʻyicha erigan gaz zaxirasini hisoblash gaz uyumini ishlatishning qaysi bosqichida foydalanishi mumkin?

10. Suv bosimli rejimda bosim pasayishi metodini qo'llab bo'ladimi?

11. Bosim pasayishi metodidan gaz uyumi yaxlit, ya'ni alohida mustaqil uchastkalarga ajralmaganda foydalanish mumkinmi?

12. Bosim pasayishi metodi bilan sanoat ahamiyatiga molik neft zaxiralari borligi isbotlangan uyumlarda gaz zaxirasini hisoblash mumkinmi?

13. Erkin gaz zaxirasini hisoblashda o'rtacha qatlam bosimini aniq o'lchash muhimmi?

14. Quduqni tajriba-sanoat maqsadida ishlatish jarayonida o'rtacha qatlam bosimini izoblarlar xaritalari bo'yicha aniqlash mumkinmi?

15. Neftning gaz bilan to'yinganligi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha neftda erigan gaz zaxirasini hisoblash mumkinmi?

16. Neftda erigan gaz zaxirasini hisoblash uchun qanday ma'lumotlarga ega bo'lish kerak?

17. Suv bosimli rejimdagi uyumlarda neftda erigan gazning chiqarib olinadigan neft zaxiralari bo'yicha aniqlash mumkinmi?

18. Neftning balans zaxiradagi gazning balans zaxiralari qatlam neftidan olingan namunalardan o'lchangan gaz omillari bo'yicha aniqlash mumkinmi?

19. Gaz zaxirasini hisoblash metodini tanlashda uyumni razvedka qilinganlik darajasi va uning ishlash rejimi inobatga olinadimi?

20. Zaxiralarni hajmiy metod bo'yicha hisoblashda uyumni razvedka qilishning qaysi bosqichida amalga oshirsa bo'ladi?

21. Bosinning pasayishi metodidan gaz zaxirasini hisoblash uchun faqat gaz rejimida foydalanish mumkinmi?

22. Suv bosimli rejimda gaz zaxirasini hisoblash uchun bosimning pasayishi metodidan foydalanish mumkinmi?

23. Gaz kondensati konlarida gaz zaxiralarini hisoblash gaz uyumlari uchun qo'llaniladigan qaysi metodlardan foydalaniladi?

24. Kondensat zaxirasi qanday hisoblanadi?

25. Uyumni oqilona ishlatilganda kondensat bera olish koefitsiyenti miqdori nechagacha borishi mumkin?

26. Agar gazdagi suyuqlik fraktsiyasi miqdori $150-200 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ bo'lsa, o'rtacha qatlam bosimini aniqlashdagi xatolik necha foizni tashkil qiladi?

27. Geliy gazi yoʻldosh gazlar ichida qanday gaz hisoblanadi?
28. Qatlam sharoitida neftda erigan gazlarda geliyga toʻyinganligi qachon aniqlanadi?
29. Geliyning miqdori uyumda qanday tarqaladi?
30. Geliy gazini miqdorini uyumda aniqlash uchun namunani qayerdan olish kerak?

6. NEFT VA GAZNING ISTIQBOLLI ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI, BASHORAT QILINGAN VA POTENSIAL RESURLARNI 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 yetarli 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 (qatlam) 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 platfor-

ma botiqliklariga, gumbazli ko'tarilmalarga va ularning yonbag'irlariga va h.k.

Neft va gaz hosil bo'lishining noorganik nazariyasi tarafdorlari bunday qonuniyatlarga quyidagilarni kiritadalar:

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 tavsifi O'zbekiston Respublikasining Davlat Zaxiralar Komissiyasi yo'riqnomasida berilgan.

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 (analogiya) 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.

6.1. Istiqbolli zaxiralarni hisoblash metodlari

S_2 toifa bo'yicha neft va yonuvchi gazlar zaxiralarini hisoblash faqat hajmiy metod bilan bajariladi.

Yangi strukturalar bo'yicha D_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;

d) 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 qilinsa;

d) agar kollektorlar sanoat ahamiyatiga molik neft yoki gazga to'yinganlik imkoniyati hamda strukturalarni neft yoki gaz bilan to'lganlik koeffitsiyenti ushbu strukturaviy-fatsial zona chegarasida neft va gaz uyumlarining hosil bo'lish sharoitlarini tahlil qilish asosida yaxshi o'rganilgan konlar bilan taqqoslab asoslansa;

e) quduqni burg'ilash jarayonida neft va gaz oqimi faqat qatlam sinagichlari yordamida olingan maydonlarda;

f) ushbu neft-gazli provinsiyalarning strukturaviy-fatsial zona chegarasidagi maydonlarda sanoat miqyosidagi mahsuldorligi boshqa, avval o'rganilgan, geologik tuzilishi o'xshash bo'lgan konlarda belgilanganda.

D_2 toifali zaxiralardan 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;

d) 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) qatlam 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;

c) yaxshi o'rganilgan konlarda esa, qo'shni joylashgan, geologik jihatdan o'rganilgan uchastkalarini kabi konlarda - tektonik tuzilishini va jinslarning litologik tarkibini o'zgarishidagi aniqlangan qonuniyatlarini hisobga olib o'rganilgan parametrlarni asoslash.

Istiqbolli zaxiralarni (S_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 S (bir qator gorizontlar uchun o'rtacha qiymat sifatida) va geologik xaritada qandaydir tayanch stratigrafik gorizontga mos keluvchi izogips chizig'i bo'yicha struktura maydoni S_1 o'lchanadi.

Keyin maydonlar nisbati aniqlanadi

$$\varphi = \frac{S}{S_1}. \quad (6.1.1)$$

2. Ushbu rayonda joylashgan konlarning ishlatish gorizontlari bo'yicha belgilangan φ koeffitsiyenti 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 S_2 topiladi, so'ngra neftliligi taxmin qilinayotgan maydon S_x quyidagi nisbat bo'yicha hisoblanadi:

$$S_x = S_2 \varphi = S_2 \frac{S}{S_1} . \quad (6.1.2)$$

Yangi maydonda yaxshi o'rganilgan maydondagiga nisbatan u yoki bu fatsial o'zgarishlar qayd qilinsa, u holda geologik taxminlar asosida koeffitsiyent φ qiymatiga tuzatish kiritiladi.

6.2. Bashorat qilingan resurslarni 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 (6.2.1-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 km_2 ga tonnalarda va gaz uchun km^2 ga kub metrlarda (yoki qandaydir boshqa birliklarda, masalan, 1 m mahsuldor qatlam qalinligiga to'g'ri keladigan va b.) ifodalanadi.

6.2.1- 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.

6.2.1- jadvalning davomi

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 buzilishlar; jinslarning kollektorlik xususiyatlarini yomonlashtiruvchi metamorfizatsiya hodisasiga uchraganligi kuzatiladi va h.k.
IV	Istiqbolli emas	Qulay strukturalar yo'q; neft va gaz uyumlari-ning 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 yetarli 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, neftlilik 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 hududlardagi neft yoki gaz zaxiralarini hisoblashda foydalaniladi:

1. Agar ma'lum bir maydon birligida hisoblash birligi sifatida zaxiralar zichligi qabul qilinsa, unda

$$Q = F \cdot q \cdot k, \quad (6.2.1)$$

bunda Q – baholanayotgan hududdagi neft yoki gaz zaxiralarini miqdoriy baholash, mln.t neft yoki mlrd.m³ gaz; F - baholanayotgan hududning umumiy maydoni, km²; q - razvedka qilingan (etalon) maydon birligiga to'g'ri keladigan neft yoki gaz zaxiralarining o'rtacha zichligi, mln.t/km² yoki mlrd.m³/km²; k - razvedka qilingan va baholanayotgan maydonlarning geologik tuzilishidagi yoki neft-gazlilikidagi farqni hisobga oluvchi o'xshashlik darajasiga kiritiladigan umumiy tuzatish koeffitsiyenti. 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

$$Q_{ba} = V_{ba} \frac{Q_3}{V_3} k, \quad (6.2.2)$$

bunda Q_{ba} – bashorat qilinayotgan maydondagi neft yoki gaz zaxiralari, mln.t yoki mlrd.m³; 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 koefitsiyenti (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'irlidagi 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 zaxiralarini tavsiflovchi qiymatlarni olgandan so'ng bashoratli hududlarning neft va gaz zaxiralarini miqdoriy baholashga o'tish mumkin.

Bu holda hisoblashni stratigrafik birliklar va tektonik elementlar bo'yicha o'zaro tegishli nisbatda alohida olib borish mumkin.

$$Q_{ba} = F \frac{f}{100} q'' \quad (6.2.3)$$

bunda Q_{ba} – bashorat qilinadigan hududdagi neft va gaz zaxiralari, t; F – bashorat qilinadigan hududning umumiy maydoni, km^2 ; f – etalon hududdagi mahsuldor maydon hissassi, %; 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 qatlamning taxmin qilinayotgan qalinligi H metrlarda aniqlangan bo'lsa, u holda etalon hududdagi mahsuldor qatlamning solishtirma zaxirasi q'' quyidagi nisbat bo'yicha $\text{t}/(\text{km}^2 \times \text{m})$ larda hisoblanadi:

$$Q_{ba} = F \frac{f}{100} H q'' \quad (6.2.4)$$

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 gazsimon 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 zaxiralari 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.

6.3. Potensial resurslarni baholash

Yuqorida qayd qilinganidek, biron-bir geologik tadqiqotlar o'tkazilmagan, cho'kindi yotqiziqlari bilan qoplangan hududlarning neft -gazlilikini geologik mezonlar yordamida baholab bo'lmaydi. Bunday hududlarning mumkin bo'lgan neft -gazlilikiga 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 potentsial 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 qatlanini chegarasida har bir km³ hajmda

mavjud uglevodorodlarning oʻrtacha miqdorini etalon raqam sifatida qabul qilish orqali;

2) etalon hududdagi mahsuldor maydonlar hissasini (% da) hisoblash yoʻli bilan va faqat shu maydonlar uchun hajm birliklarida (t/km^3 da) ugle-vodorodlar miqdorini aniqlash va keyinchalik olingan raqamlardan oʻxshashlik metodidan foydalanib hududni baholash.

U.L.Rassel AQShning bir qator neft-gazli havzalari uchun choʻkindi qatlamidagi uglevodorodlar miqdori (t/km^3 larda) haqidagi quyidagi maʼlumotlarni keltiradi:

Michigan va Kentukki.....	200
Illinoys	1100
Meksika koʻrfazining Texas sohillari.....	1900
Oklaxoma	2300
Kaliforniya	5800
Texas (umuman).....	1200

Istiqbolli maydonlar zaxiralarini baholash uchun yuqorida keltirilgan raqamlardan foydalanishni taklif etib, muallif shu oʻrinda hududlarni baholashning qulay va noqulay sharoitlarini hisobga olishni tavsiya etadi. Bunday sharoitlarga baholanayotgan regionda sanoat miqyosidagi neft va gaz zaxiralarining borligi yoki yoʻqligini; 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-koʻpmi ishonchli baholashda, ayniqsa qayd qilingan cheklashlarni hisobga olganda, bu raqamlarni qoʻllanilishi katta qiyinchiliklarga duch keladi.

A.I.Levorsen istiqbolli maydonlarni baholash haqida shunga oʻxshash mulohazalarni aytib oʻtadi. Choʻkindi jinslar tarqalgan yer yuzasining turli oʻlkalaridagi neft zaxiralarini baholashda oʻrta hisobda $1 km^3$ choʻkindi jinsga 2800 t neft toʻgʻri kelishi mumkinligi taxmin qilinadi. Amerika olimlarining ayrimlari gazning potentsial zaxiralarini baholash uchun mahsuldor gazli maydonning $1 km^2$ ga oʻrtacha 5,5 ming m^3 gaz toʻgʻri keladi, deb qabul qiladilar.

6.4. Uglevodorodlarning bashoratli resurslarini iqtisodiy baholash metodikasi

6.4.1. Neft va gaz resurslarini iqtisodiy baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Bozor iqtisodiyoti sharoitida neft va gaz uchun bajariladigan geologik-razvedka ishlarining samaradorligini aniqlash (neft va gaz resurslarini o'zlashtirishning rentabelligini bashoratlash) eng muhim masalalardan hisoblanadi. Neft va gaz resurslarini iqtisodiy baholash deganda ularning pul bilan ifodalanadigan potentsial foydasi (daromadi) tushuniladi, foyda keyinchalik ularni zaxiralarga o'tkazishda va sanoat miqyosida o'zlashtirishda olinadi.

Bunda foydasi aniqlangan sanaga mos bo'lgan barcha boshlang'ich texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar yagona hisoblash vaqtiga keltiriladi (diskontlanadi). Mavjud bo'lgan geologik dalillar asosida GRI ning samaradorligini aniqlash uchun har bir regionda baholanayotgan obyektning holati va uning maydoni belgilanadi, tutqichlarning tiplari va soni, qopqoqlarning sifati, mahsuldor gorizontlarning qalinligi va b. aniqlanadi.

UV ning bashorat resurslarini iqtisodiy baholash metodi shunday qoidaga asoslanganki, unga ko'ra baholanayotgan resurslar to'plamdan uyumlar yig'indisidan iborat bo'lib, o'zlashtirishning kon-geologik sharoitlariga muvofiq guruhlariga ajratiladi. Guruhga kiruvchi uyumning iqtisodiy bahosi ushbu guruhdagi barcha uyumlarga taalluqlidir.

Ushbu metodning bashorat resurslarini iqtisodiy baholashga tavsiya etilganligini va geologik resurslarni ehtimollik xarakterga ega ekanligini hisobga olsak, bajariladigan hisoblarning aniqligi kamayadi va u shartli ko'rinishda ifodalanadi.

Lokal obyekt bo'yicha neft (gaz) resurslarini iqtisodiy baholash quyidagi umumiy formula bilan hisoblanadi:

$$R_L = \sum_{t=1}^n (Z_t - S_{QRt} - S_{Ot} - S_{Tt} - S_{InI}) \cdot (1 + E_{KN})^{-t}, \quad (6.4.1.1)$$

bunda R_L - bahoning pulda ifodalangan mutloq qiymati;

Z_i - t- chi yilda olinadigan mahsulot (neft, gaz, kondensat) ning bahosi, so'm;

S_{QR} - t - chi yilda izlov-razvedka ishlariga sarflanadigan xarajatlar yig'indisi, so'm;

S_{OI} - t - chi yilda neft (gaz) olish va atrof-muhit muhofazasiga sarflanadigan xarajatlar yig'indisi, so'm;

S_n - t - chi yilda konlararo va magistral quvurlarda neftni uzatishga sarflanadigan xarajatlar yig'indisi, so'm;

S_{NI} - t - chi yilda sanoat infrastrukturasi yaratishga sarflanadigan xarajatlar yig'indisi, so'm;

E_{KI} - har xil vaqtlarda sarflanadigan mablag'larni yagona vaqtga keltirish normativi, so'm;

T - lokal obyekt resurslarini rentabelli o'zlashtirishning hisoblangan muddati, u.

T ning muddati izlov ishlari boshlanish vaqtidan lokal obyekt zaxiralarining rentabelli ekspluatatsiyasining oxirgi-yiligacha hisoblanadi.

Chet el investorlari uchun MIRO da bajariladigan izlov va razvedka ishlarining maksimal muddati, shu ishlarga huquq beradigan litsenziya muddatidan oshmasligi zarur.

Olingan mahsulotning qiymati (z_i) jahonda xom neft va gazga o'rnatilgan narxlar bo'yicha hisoblanadi. Hisoblar resurslarni baholash paytida shakllangan bazaviy narxlar bo'yicha bajariladi.

Yillik geologik-razvedka ishlariga sarflanadigan xarajatlar yig'indisiga S_{QR} lokal obyektlarni izlash va razvedka qilishda sarflanadigan xarajatlar ham kiradi.

Neft (gaz) olishga sarflanadigan-yillik xarajatlar yig'indisiga s_{OI} kapital va ekspluatatsion (amortizatsion chegirmalarsiz) xarajatlar ham kiradi.

Neft (gaz) ni konlararo va magistral quvurlarda uzatishga sarflanadigan xarajatlar - (s_n) deganda, neft (gaz) uzatuvchi tarmoqlarni qurishga ketadigan kapital mablag'larning shu lokal obyektga mo'ljallangan qismi hamda shu obyektidan iste'molchilargacha uzatishga sarflanadigan xarajatlari tushuniladi.

Lokal obyektning infrastrukturasiga sarflanadigan xarajatlarga ($s_{k,i}$)yo'l, LEP, turar joy, madaniy-maishiy obyektlar qurishga sarflanadigan umumiy xarajatlarning baholanayotgan obyektga to'g'ri keladigan qismi kiradi.

Har xil vaqtlarda sarflanadigan mablag'larni yagona vaqtga keltirish normativi $E_{k,i}$ 0,1 ga teng deb olinadi.

Neft-gazli jinslar kompleksi (NGJK) resurslarini iqtisodiy baholash (R_k) deganda, shu kompleksga mansub barcha lokal obyektlar bo'yicha bajarilgan mutloq baholarning yig'indisi tushuniladi va u quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_k = \sum_{i=1}^N n_i \cdot R_{L,i} \quad (6.4.1.2)$$

bunda R_k -i- tipdagi ($i=1,...,N$) lokal obyektning pulli bahosi, so'm;

N - NGJK da ajratilgan lokal obyektlar tipining soni;

n_i - tipdagi lokal obyektlar soni.

Neft-gazli oblastlar va boshqa neft-gazgeologik va ma'muriy rayonlashtirish bo'linmalarining resurslarini iqtisodiy baholashda NGJK larni tashkil etuvchi kesimlar bo'yicha olingan baholarning yig'indisi hisoblanadi.

Turli tog'-geologik sharoitlarda joylashgan har xil resursli to'plam-uyumlar guruhlarining tabaqalanishi bo'yicha mablag'larni jalb qilish darajasiga ko'ra, ularning rentabellik miqdori (P_L) aniqlanadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$P_L = \frac{R_{L,i} \cdot 100}{S_{umum}} \quad (6.4.1.3)$$

bunda, S_{umum} - lokal obyekt bo'yicha sarflanadigan barcha xarajatlarning yig'indisi (geofizika ishlariga, izlov ishlariga, razvedkaga va bashorat qilingan uyumlar zaxirasini chiqarib olishga, uzatishga va infrastruktura yaratishga bo'ladigan xarajatlar).

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida UV konini o'zlashtirish rentabelligining minimal qiymati 18 % bo'lib, bundan yuqori-roq rentabellikka ega bo'lgan maydonlar izlov burg'ilashini boshlashga tavsiya etilishi mumkin.

Resurslarni o'zlashtirish rentabelligi GRI o'tkazish uchun ustuvor deb tanlangan uchastka, rayon yoki butun region bo'yicha aniqlanishi mumkin.

6.4.2. Geologik razvedka ishlariga sarflanadigan xarajatlarni aniqlash

Konlarni aniqlash hamda ularning zaxiralarini baholashda bajariladigan ishlar va sarflanadigan xarajatlar hajmini belgilash uchun birlamchi hisoblash obyekti sifatida mustaqil izlov-razvedka obyekti (MIRO) olinadi. MIRO da ikkita va undan ko'p uyumlar mavjud bo'lsa, bajariladigan ishlar va xarajatlar hajmi shu uyumlar orasidagi eng katta uyum - bazis uyumi bo'yicha hisoblanadi. Yo'lakay uchraydigan uyumlarning mavjudligi sarflanadigan xarajatlarning kamayishiga olib keladi, chunki bunda ishlar hajmi o'zgarmagan holda qo'shimcha zaxiralar baholanadi.

Razvedka ishlarining loyihasida belgilangan xarajatlarning bir qismi yo'lakay uchragan uyumlarni baholashni ham qoplaydi va natijada bazis uyumining (BU) razvedkasi arzonlashadi, chunki bunday uyumlarni baholash asosan bazis uyumida yuqorida va pastda joylashgan komplekslarda razvedkaning regional bosqichi (RRB)da burg'ilanayotgan quduqlar bilan amalga oshiriladi.

MIRO da joylashgan bazis uyumlarini izlash va razvedka qilishga sarflanadigan xarajatlar geologik-geofizik ishlar hamda izlov- razvedka burg'ilashiga sarflanadigan xarajatlar yigindisiga teng. Hisoblash formulasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S_b = \frac{S_{str} + N_p S_p H_p}{K_m} + N_r S_r H_r \quad (6.4.2.1)$$

bunda S_b - MIRO da joylashgan bazis uyumini izlash va razvedka qilishga sarflanadigan xarajatlar;

S_{str} - bitta strukturani izlov burg'ilashiga tayyorlashdagi geologik- geofizik ishlarga sarflanadigan xarajatlar, regional va tematik ishlarga bo'ladigan xarajatlarni hisobga olgan holda;

N_p – MIRO dagi bazis uyumini ochish uchun zarur bo'lgan izlov quduqlari soni (BU zaxirasining miqdoriga yoki istiqbolli maydonning o'lchamiga va tutqich tipiga bog'liq);

N_r – MIRO dagi bazis uyumini baholaydigan razvedka quduqlari soni (uyumlarning tiplari bo'yicha - asosan neftli, gazli, gaz-neftli; tutqichlarning tiplari bo'yicha - antiklinal, antiklinal bo'lmagan; uyumlarning yiriklik sinflari yoki ularning neft-gazlilik maydonlari bo'yicha farqlanadi);

S_p, S_r – izlov va razvedka quduqlaridagi 1 t burg'ilashning narxi;

H_p, H_r – izlov va razvedka quduqlarining chuqurligi;

K_m – konlarni ochishdagi muvaffaqiyatlilik koeffitsiyenti.

Bitta strukturani aniqlab, izlov burg'ilashi uchun tayyorlashga sarflanadigan xarajatlar (S_{sr}) tayyorlash metodikasi (2D yoki 3D usuli)ga bog'liq.

Turli tipdagi bitta MIRO ni o'rganish uchun zarur bo'ladigan izlov quduqlari soni (N_p) ni aniqlash uchun neft va gaz konlarini izlash va razvedka qilish bosqichlarida geologik-razvedka ishlarini bajarish bo'yicha metodik qo'llanmadan foydalanish tavsiya etiladi.

MIRO ni razvedka qilish uchun zarur bo'ladigan razvedka quduqlari soni (N_r) uyumlar tipiga, ularning maydoni va zaxiralarga, kollektorlar tuzilishining murakkabligiga, uglevodorodlarning fazaviy holatiga va h.k. ga bog'liq. Quduqlar sonini neft-gazli regionlar hududida o'tkazilgan geologik-razvedka ishlarining statistik tahlili natijalari asosida aniqlasa ham bo'ladi.

Baholanayotgan regionlar bo'yicha konlarni ochishdagi muvaffaqiyatlilik koeffitsiyentini (K_m) o'zlashtirish sharoitlari o'xshash bo'lgan boshqa NGP va NGO larning koeffitsiyentlariga qarab qabul qilish mumkin.

Chuqur burg'ilash ishlariga sarflanadigan xarajatlar hajmini hisob-kitob qilish uchun dastlabki ma'lumotlarni har bir alohida bajariladigan ishlarining faktik kelishilgan narxlarini tahlil qilish yo'li bilan olish mumkin.

Kon-izlov ishlari hali o'tkazilmagan yangi rayonlar uchun kerakli ma'lumotlar tog'-geologik va geografik-iqtisodiy sharoitlari o'xshash bo'lgan rayonlar bo'yicha tanlanadi va geologik-razvedka ishlari o'tkaziladi.

6.4.3. Neft resurslarini qazib chiqarish uchun sarflanadigan xarajalarni aniqlash

Neft` resurslarini o`zlashtirish uchun sarflanadigan xarajatlarning katta, odatda asosiy qismini ularni qazib chiqarishga sarflanadigan xarajatlar tashkil etadi. Ularni aniqlash uchun o`zlashtiriladigan obyektlarni (O`O) belgilab olish lozim. Bu obyektlar cho`kindi yotqiziqlar kesimi bo`yicha bir uyum yoki uyumlar guruhidan iborat bo`lib, tog` jinslarining bir yoki bir nechta kompleksidan tarkib topishi mumkin.

Xarajatlarni hisoblash uchun resurslarni qazib olishning texnologik ko`rsatkichlari belgilanib, ekspluatatsiya (foydalanish) quduqlarini burg`ilash, ishga tushiriladigan obyektlarni jihozlash va neftni tashishga ketadigan kapital xarajatlar hamda foydalanish xarajatlari birin-ketin aniqlanadi.

O`O ga sarflanadigan kapital mablag`lar hajmiga quyidagilar kiradi:

- loyihalanayotgan obyektlarning ilk kiritilayotgan asosiy ishlab chiqarish fondini yaratish uchun sarf-xarajatlar: foydalanish va haydash quduqlarini burg`ilash, konni jihozlash;

- transport ehtiyojlarini qondirish maqsadida temir yo`l tarmoqlarini, yerosti yo`llarini, quvuro`tkazgich tarmoqlarini hamda boshqa transport jihoz va uskunalari qurish uchun sarf-xarajatlar;

- atrof-muhitni ekologik muhofaza qilish uchun sarf-xarajatlar.

O`zlashtiriladigan obyekt maydonidagi mahsulot chiqarib olinadigan quduqlar soni hisoblanganda izlov va razvedka quduqlarini foydalanish quduqlari sifatida ishlatish mumkin bo`ladi, deb taxmin qilinadi. Bu esa, o`z navbatida, obyektни o`zlashtirishga sarflanadigan kapital mablag`larning kamayishiga olib keladi.

Foydalanish quduqlarini burg`ilash va konni jihozlashga sarflanadigan kapital mablag`larni hisob-kitob qilishda neft qazib chiqarilayotgan rayonlarda shakllangan normativ xarajatlarga asoslaniladi.

O`O bo`yicha kutilayotgan foydalanish xarajatlarini aniqlash chog`ida neftni chiqarib olish uchun sarflanadigan energiya xarajatlari qatlamga sun`iy ta`sir etish xarajatlari, neft va gazni yig`ish, texnologik tayyorlash hamda transportirovka qilish xarajatlari; uskunalardan foydalanish va ularni saqlab turish xarajatlari, quduqlarning joriy ta`miri xarajatlari va umumiy ishlab chiqarish xarajatlarini hisobga olish zarur.

6.4.4. Gaz resurslarini qazib chiqarishga sarflanadigan xarajatlarni aniqlash

O‘O bo‘yicha sarflanadigan kapital mablag‘lar tarkibiga quyidagilar kiradi:

- foydalanish quduqlarini burg‘ilash, gaz yig‘ish tizimi (shleyflar kollektorlar)ni qurish, gazni tayyorlash kompleks qurilmasini (GTKQ hamda siqib beruchi kompressor stantsiyalar (SKS) ni o‘rnatish uchun sarfladigan xarajatlar;

- quvuro‘tkazgichlarni qurishga sarflanadigan xarajatlar;
- magistral va boshqa yo‘llarni qurish uchun sarflanadigan xarajatlar;

- ishlab chiqarishga tegishli va ishlab chiqarishga tegishli bo‘lmagan infrastruktura obyektlarini qurishga sarflanadigan xarajatlar (kapital mablag‘larning «boshqa» toifadagi xarajatlari);

- quduqlarni ishlatish va kapital ta‘mirlash, uskunalarni ishlatish va ta‘mirlash, kommunikatsiya va yer usti inshootlarini ishlatish uchun sarflanadigan xarajatlar.

6.4.5. Neft va gazni transportirovka qilishga sarflangan xarajatlarni aniqlash

Baholanayotgan neft va gaz resurslari qazib chiqarilgan rayonda (mahalliy ta‘minot) va undan olisda ham (uzoq joyga uzatiladigan) sanoat miqyosida ishlatilishi mumkin.

UV ni transportirovka qilish xarajatlarini hisoblashda mavjud neft (gaz) uzatgichlar bo‘yicha yetkazib berish imkoniyatlarini va yangi quvuro‘tkazgich magistralarini qurish zaruriyatiga qarash kerak.

Qazib chiqarish rayonlari hamda neft va gaz iste‘molchilari oralig‘idagi masofa neft va gaz sanoatining joylashishiga va rivojlanishining regional va bosh sxemalariga muvofiq aniqlanadi. Odatda o‘zlashtirilmagan neft-gazli regionlarda hamda qazib olish hajmi ortib borayotgan rayonlarda yangi magistral va konlararo quvuruzatgichlar sistemasini qurish lozim.

Yangi neft(gaz)uzatgichlarga bo‘lgan ehtiyojni aniqlash uchun regionning maksimal qazib chiqarish imkoniyatlari bashorat qilinib,

bu razvedka qilingan, lekin ekspluatatsiya qilinmayotgan konlarni va bashorat resurslarini ishga tushirish hisobga olinadi. Shunday qilib, transportirovka qilish uchun aniqlangan UV ning hajmi transportirovka sistemasining (agar mavjud bo'lsa) o'tkazish imkoniyatlari bilan solishtiriladi. Agar transportirovka sistemasining o'tkazish imkoniyati kichik bo'lsa, yoki u umuman bo'lmasa, bashorat resurslarini o'zlashtirish bilan bog'liq bo'lgan qo'shimcha qazib chiqarish hajmi transportirovka xarajaglarini hisoblashda ishlatiladi.

Transportirovka xarajatlari kapital mablag'larni va ekspluatatsion xarajatlarni neft(gaz)ning yetkazib beriladigan hajmi va iste'molchilargacha bo'lgan masofasi mos holda hisob-kitob qilish yo'li bilan aniqlanadi.

Lokal baholash obyektidagi neft(gaz)ni transportirovka qilish uchun sarflanadigan xarajatlar ($S_{sr,l}$) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_{sr,l} = \frac{S_{sr,r}}{V_b + V_z} \cdot V_l, \quad (7.4.5.1)$$

bunda $S_{sr,r}$ - regionda transportirovka sistemasini barpo etish uchun sarflanadigan xarajatlar yig'indisi;

V_b - rayon, regionning bashoratli va istiqbolli neft(gaz) resurslari yig'indisi;

V_l - baholanayotgan lokal obyekt resurslari;

V_z - rayon, regionning razvedka qilingan zaxiralari yig'indisi.

Neft va gazni iste'molchilarga mavjud quvuruzatgich magistralari orqali yetkazib berish paytida transportirovka qilishning faqat joriy xarajatlari e'tiborga olinadi. Bu xarajatlar muayyan bir neft (gaz) uzatgichning faktik ma'lumotlari asosida 1 km masofaga transportirovka qilish tannarxini qazib chiqarish rayonidan iste'molchigacha bo'lgan masofaga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi. Bu masofa ta'minot uzelidan asosiy iste'molchilargacha, o'rta miqdor usulida, yetkazib beriladigan mahsulotlarning hajmiga qarab aniqlanadi.

6.4.6. Infrastrukturaning barpo qilish uchun sarflanadigan xarajatlar

Odatda yangi, olisda joylashgan va kam o'zlashtirilgan rayonlarda neft-gaz kompleksining geologik-razvedka ishlarini bajaruvchi, qazib chiqaruvchi va boshqa korxonalarning bir maromida faoliyat olib borishini ta'minlovchi infrastrukturasi barpo etiladi.

Infrastrukturaning barpo qilishda sarflanadigan xarajatlar avtomobil va temir yo'llarini, elektruzatgich liniyalarini, muhandislik inshootlari va madaniy-maishiy obyektlar bilan mujassamlashgan turar-joy komplekslarini qurishga sarflanadigan xarajatlar yig'indisidan iborat.

Infrastrukturaning barpo etish bo'yicha bajariladigan ishlar hajmi va muddatini aniqlashda geologik-razvedka ishlarining kompleks dasturidan, neft va gaz sanoati rivojlanishining regional va bosh sxemalaridan foydalaniladi.

Infrastrukturaning ayrim elementlarini barpo etish bo'yicha bajariladigan ishlarining narxi resurslarni baholash vaqtida mazkur regionda o'rnatilgan narxlar bo'yicha aniqlanadi.

Lokal baholash obyektidagi infrastrukturani barpo etish uchun sarflanadigan xarajatlar ($S_{m,l}$) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_{m,l} = \frac{S_{m,r}}{V_b + V_z} \cdot V_l \quad (6.4.6.1)$$

bunda $S_{m,r}$ - regional infrastrukturani barpo etish uchun sarflanadigan xarajatlar yig'indisi.

6.4.7. Resurslarni iqtisodiy baholash natijalarining tahlili

Resurslarni baholashning iqtisodiy tahlilining natijalari ularning pul bilan baholanadigan ko'rsatkichlari, resurslar strukturasi tavsiflovchi hisoblash ko'rsatkichlari kompleksi, resurslarni izlash, razvedka qilish va o'zlashtirish uchun bajariladigan ishlar hajmi va xarajatlari bilan belgilanadi. Neft-gazli provintsiya chegarasida baholash natijalarini geologik-iqtisodiy tahlili belgilangan tartibda quyidagi yo'nalishlar bo'yicha bajariladi:

- resurslarning geologik strukturasi (tuzilishi);
- resurslarni o‘zlashtirishga sarflanadigan ish va xarajatlarning hajmi;
- resurslarni iqtisodiy baholash ko‘rsatkichlari.

Neft va gaz resurslarining geologik tuzilishining tahlili geologik-konchilik tavsifi bo‘yicha turli guruhlariga ajratilgan uyumlarning resurslarini miqdoriy baholash asosida o‘tkaziladi.

Tahlil davomida quyidagilar tadqiq qilinadi:

- resurslarni neft-gaz-geologik bo‘limlar, provinsiya, viloyatlar bo‘yicha, shuningdek, ma‘muriy viloyatlar hamda mahsuldor jinslar komplekslarining makonda joylashganligi;
- resurslarni kon-geologik o‘zlashtirish parametrlari (tutqich tipi, yotish chuqurligi, UV ning fazaviy holati, kollektorlarning o‘tkazuvchanligi) turlicha bo‘lgan baholash obyektlari bo‘yicha taqsimlanganligi.

Tahlil natijalari asosida resurslarni o‘zlashtirishning geologik istiqboli va texnik jihatdan murakkabligi haqida xulosalar chiqariladi.

Rentabelli resurslarni o‘zlashtirish uchun zarur ishlar va xarajatlar hajmini tahlil qilishdan maqsad chuqur izlov-razvedka va ekspluatatsion burg‘ilash ishlari hajmining hamda regional baholash obyektlari bo‘yicha resurslarni razvedka qilish va o‘zlashtirishga sarflanadigan pul mablag‘larining taqsimlanishini o‘rganishdir. Tahlil davomida quyidagi tadqiqotlar bajariladi:

- izlov va razvedka ishlarini bajarish uchun ishlar va xarajatlar hajmining taqsimlanishi;
- resurslarni ishga tushirish va o‘zlashtirish uchun ishlar va xarajatlar hajmining taqsimlanishi.

Geologik-razvedka ishlariga va resurslarni o‘zlashtirishga sarflanadigan hajmlar va xarajatlar resurslarning ayrim guruhlar uchun umumiy holda va alohida tadqiq qilinadi.

Resurslarning iqtisodiy baholash ko‘rsatkichlarini tahlil qilish - ushbu resurslarni o‘zlashtirishning potensial iqtisodiy samaradorligini va iqtisodiy tasnifini o‘rganishdan iborat. Bashorat qilinayotgan iqtisodiy samaradorlik neft-gazli viloyatlar, komplekslar va ma‘muriy hududlar bo‘yicha tahlil qilinadi.

Tahlil natijalari resurslarni iqtisodiy samaradorligi bo'yicha guruhlariga taqsimlash imkonini beradi. Resurslarni iqtisodiy tasniflash uchun resurslarning sinflari ajratiladi. Ushbu ajratish zaxiralarni tayyorlash va qazib chiqarish xarajatlari bo'yicha bajariladi. Natijada lokal obyektlarning eng samaradorlari belgilanib, resurslarni o'zlashtirish ketma-ketligi kutiladigan yuqori darajali rentabellik bilan asoslanadi. Neft va gazning bashoratli resurslarining iqtisodiy qiymati omillarining tahlili neft-gazli viloyatlar va butun provinsiya bo'yicha amalga oshiriladi.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Neft va gazning bashoratli zaxiralarni miqdoriy baholash metodi mavjudmi?
2. Bashorat zaxiralarni baholashda istiqbolli maydon bilan razvedka qilingan maydon oraliqidagi o'xshashlik asos bo'la oladimi?
3. Bashoratli zaxiralar qanday guruhlariga ajratiladi?
4. Bashoratli zaxiralar qanday tutqichlarda uchrashi mumkin?
5. Qanday tektonik elementlarda joylashgan neft va gaz uyumlarini bashoratli zaxiralarga kiritish mumkin?
6. Neft-gazliligi geologik mezonlar asosida baholanishi mumkin bo'lgan hududlardagi zaxiralarni bashoratli zaxiralarga kiritish mumkinmi?
7. Regional geologik va geofizik tadqiqotlar olib borilmagan, neft-gazlilik to'g'risidagi geologik mezonlari bo'lmagan, neft-gazliligi faqat umumiy geologik mulohazalar asosida belgilangan hududlarda zaxiralarni potentsial zaxiralarga kiritish mumkinmi?
8. Istiqbolli, bashorat va potentsial zaxiralarni hisoblash metodikasi va ularni baholash qanday bajariladi?
9. Istiqbolli zaxiralarni hisoblash qaysi metod asosida bajariladi?
10. Bashorat qilinadigan zaxiralarni qanday geologik mezonlar asosida baholanadi?
11. Hududning neft-gazliligi haqida faqat umumiy geologik mulohazalarni inobatga olib potentsial zaxiralarni asoslash mumkinmi?
12. Potentsial zaxiralarni hisoblash necha xil variantlarda bajariladi?

7. DARZLI KOLLEKTORLARDAGI ZAXIRALARNI HISOBLASH

7.1. Tog' jinslarining 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 tangensial (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 jarayonlarga 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 diagenез (cho'kindini tog' jinsiga aylanishi) va epigenез (cho'kindi tog' jinsining mineral tarkibi va strukturasi ning 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. Makrodarzliliklar devorlari g'adir-budir, goho unda turli yo'nalishdagi chiziqli o'ymalar paydo bo'ladi; 3) mahsuldor qalin qatlamning butunlay yoki ko'p qismini kesib o'tuvchi birinchi tartibli darzliliklar. Shliflardan mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan darzliliklar *mikrodarzliliklar* deb ataladi. Mikrodarzliliklar kengligining eng yuqori qiymati 100 mkm ga teng.

Tog' jinslaridagi makro va mikrodarzliliklar ko'rinishi to'g'ri geometrik shakllarga ega. Geometrik to'r asosan ikki o'zaro perpendikulyar yo'nalishlardagi vertikal (qatlanishga nisbatan) darzliliklardan iborat. Ayrim hollarda jins darzliliklarining geometrik to'ri qatlamlanish tekisligiga nisbatan gorizontal yo'nalishda paydo bo'lgan bir sistemali darzliliklardan hamda o'zaro perpendikulyar uchta sistemalardan yoki turli yo'nalishlardagi o'zaro qo'shib ketgan (sistemasiz) darzliliklardan iborat bo'ladi.

Darzliliklarning tog' jinslarida joylashish qonuniyatini va yo'nalishini aniqlash uning muhim belgilaridan biri hisoblanib, ular yordamida darzliliklarning asosiy sistemasi yo'nalishini va *darzlanish jadalligini* belgilash mumkin. Qatlamning darzlanish jadalligi jinsda paydo bo'lgan darzliliklarning umumiy miqdori bilan tavsiflanadi va u jinslarning litologik tarkibiga, metamorfizm darajasiga, qalinligiga va qatlamning 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, angidrid-dolomitli jinslar va angidritlar turadi.

Ilmiy-tadqiqot institutlarida bajarilgan eksperimentlardan olingan daliliy ma'lumotlar tahlili natijasi darzli jinslarning o'tkazuv-

chanligi 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 chiziqli (L) birligidagi darzlar soni (N) tushuniladi va quyidagicha aniqlanadi $G = \frac{N}{L}$. Darzliklar zichligi $1/m$ 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 - chiziqli yoki maydoncha raqami; α - G , yoki P , aniqlanadigan chiziqli yoki maydoncha va darzliklarning yo'nalishi bo'yicha burchagi.

Darzlar sig'imi K_f ni aniqlashda shliflar mikroskop yordamida o'rganiladi, $K_f = V_t / F = VP$, bunda V - shlifdagi darzliklarning eni; ℓ - shlifdagi hamma yoriqlarning uzunligi yig'indisi; F - shlif maydoni; K_f - darzlar sig'imi; P - darzlarning sirtqi zichligi.

Darzliklar ochiqqligi (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 darzlilikini o'rganishda darzlik zichligi va ochiqqligi bilan bir qatorda uning shaklini (chiziqli, egri-bugri), mineral va bitum moddalari bilan bandligini va sh.k.ni ham bilish zarur. Moddalar bilan bandligiga ko'ra ochiq, qisman to'lgan va berk darzliklar farqlanadi. Chunonchi: 1) qumtosh va alevrolitlarda ochiq mikro-darzliklar ko'proq, ba'zan berk darzliklar uchraydi; 2) gil va argellitlarda ham asosan ochiq mikro-darzliklar rivojlangan; 3) mergellarda ochiq va berk mikro-darzliklar mavjud; 4) organogen dolomitli ohaktoshlarda berk mikro-darzliklar keng rivojlangan, ba'zan ochiqlari ham uchraydi; 5) dolomitlarda berk mikro-darzliklar keng rivojlangan bo'lib, ochiqlari kam uchraydi.

Har qanday tog' jinsining kollektorlik xususiyati flyuidlarni o'zida to'plash va o'zidan chiqaraolish 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'imler (qum, qumtosh, alevrolit, keltirib yotqizilgan karbonat jinslarda) g'ovakligi 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 koeffitsiyenti* 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'rsata olmasligi 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 m^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 bera olishlik koeffitsiyenti 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'zgargadi. Ko'kdumaloq neft -gazkondensat konidagi darzli karbonat jinslarida darzlik sig'imi 1,2-3,7% ga yetadi. 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 Karpatdagi 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.

Darzli o'tkazuvchanligi birligi deganda 0,1 MPa bosim gradiyenti 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 koeffitsiyenti 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 (σ 'rtacha qiymati), sm; ℓ - darzlik uzunligi yig'indisi, sm; S - shlif maydoni, sm^2 .

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 yetakchi rol o'ynaydi.

Jinslarning darzliligini 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 darzliligini o'rganish uni geologik tavsiflash chog'ida amalga oshiriladi, bunda darzlarning jins qatlamlanishiga nisbatan qiyalik burchagi va darzliklar oralg'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 gorizontal 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 uchast-

kalariga 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, tekshirish uchun laboratoriyaga 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 oli-

shu 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 makrodarzliliklar va shliflardagi mikrodarzliliklar kuzatuvlari bilan taqqoslanadi. Ushbu parametrlarni har tomonlama o'rganish orqali jinslarning darzlilikini aniqlash, kern kam olingan intervallardagi jinslarning darzlilik xarakterini baholash mumkin bo'ladi.

Tog' jinslarining elektr o'tkazuvchanligiga undagi g'ovaklar, darzliliklar va namlik ta'sir etadi. Jinslarda g'ovak va darzliliklarning 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 darzlilik sig'imining o'zgarishini yaxshi sezadi. Shu sababli jinslarning solishtirma elektr qarshiligi xaritasidan foydalanib, darzlilikning maydon bo'ylab o'zgarishi to'g'risida fikr yuritish mumkin. Darzlilik 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 qismini 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 darzlilik qiymatining o'zgarishi darzlilik kengligining o'zgarishi hisobiga sodir bo'lganda yaroqli hisoblanadi.

Bosim tiklanishi egri chizig'idan foydalanishga asoslangan gidrodinamik metod yordamida darzli kollektorlarning darzlilik

koeffitsiyenti, 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.

7.2. Dala sharoitida ochilgan tog' jinslari darzliklarini o'rganish

Darzlikni o'rganish uchun deyarli barcha ochilgan tog' jinslaridan foydalanish mumkin.

Ular quyidagi sxema bo'yicha bajariladi:

1) tog' kompasi bilan darzlikni tog' jinsi qatlanishiga nisbatan qiyalik burchagi va darzliliklar oralig'idagi burchagi o'lchanadi.

2) darzlikni eni, eng yaqin o'rta va katta bo'lgan masofalarini o'lchash. Umumiy o'lchangan darzliklarni soniga nisbatan minerallar bilan to'ldirilganligi yoki ochiqligi belgilanadi.

3) darzlik devori yuzasini xususiyati o'rganilishi: silliq va tekis, g'adir-budir, pog'onasimon, sirpanish izlarini mavjudligi va h.k.

4) darzlikni to'ldirgan jins tarkibi va to'ldirish xususiyati

5) darzlik shakli aniqlanishi: to'g'ri, singan, egri-bugri, shoxsimon, aylanasimon va sh.k.

6) kesmaga nisbatan darzlik uzunligi aniqlanishi: barcha qatlamni kesib o'tadigan darzliklar *birinchi tartibli*, bitta qatlamni kesib o'tadiganlari darzliklar *ikkinchi tartibli* darzlik deb hisoblanadi.

7) darzlik zichligini aniqlashda qatlamni tanlangan bo'lagida barcha darzliklarni ochiqqligida, uzunligidan va qatlanishiga nisbatan yo'nalishidan qat'i nazar barcha hisoblanadi.

8) tog' jinsdagi g'ovaklikni (ayniqsa ohaktoshlarda) erishidan hosil bo'lgan kovaklar va karst bo'shliqlarini kesmada va maydon bo'ylab tarqalishini hamda darzlik bilan bog'liqligi o'rganiladi.

Tog' jinslari darzligini har xil diagrammalarda, xaritalarda va kesmalarda tasvirlash mumkin. Ko'proq darzliklar grafik diagramma shaklida tasvirlanadi. Shu sababli darzlik kollektorlarni sizish xususiyatini, yo'nalishini, zichligini va ochiqqligini tasvirlashda uning azimuth burchagi va zichligi ko'rsatiladi.

7.3. Darzlikni gidrodinamik metod bilan o'rganish

Darzlik koeffitsiyentini F.I. Kotyakov quyidagi formula yordamida aniqlashni tavsiya etadi:

$$m_d = \frac{1,04 \cdot 10^{-3} \sqrt{\frac{\mu S^2 Q c}{ih}}}{(1 - \beta_d \Delta P_1)(1 - \beta_d \Delta P)} \quad (7.3.1)$$

m_d - qazib olinadigan zaxirani ulishda ifodalovchi darzlik koeffitsiyenti;

S - 1/ sm dagi darzlikni zichlik koeffitsiyenti;

Q - qatlam sharoitiga keltirilgan indikator chizig'ini tuzishdan oldingi quduqni debiti (mahsulot m³/kun);

C - neftni hajm koeffitsiyenti;

i - bosimni tiklash chizig'ini to'g'ri qismini abssissa chizig'iga bo'lgan tg burchagi;

β_d - darzlikning siqiluvchanlik koeffitsiyenti 1/0,1 MPa;

ΔP_1 - boshlang'ich va joriy bosim farqi MPa da;

ΔP - indikator chizig'i olish jarayonidagi bosimlar farqi - MPa.

h - tadqiqot qilinayotgan quduqdagi qatlamning samarali qalinligi - m da.

Formuladagi parametrlarda S va h kon sharoitida aniqlash mushkulroq. S ni aniqlash uchun quduqda mahsuldor qatlamni devorini rasmga olish har doim ham imkoni bo'lavermaydi. Mahsuldor qatlamni devorini rasmga olish uchun quduqni ichidagi

suyuqlikni (neft) suvga almashtirish va yuvish uchun yuqori qatlam bosimi va quduq og'zidagi uskunalarni germetikligini ta'minlashni imkonni kam bo'lganligi sababli S parametrini shartli qabul qilnadigan tajriba shuni ko'rsatadi-ki, uning qiymati 1-2 1/sm oralig'ida o'zgaradi. Agarda S parametrni shartli ravishda 1,5 1/sm deb qabul qilinsa $S=1$ 1/sm m_d qiymati 1,3 marta ko'proq, agarda $S=2$ 1/sm m_d qabul qilinsa, 1,22 marta kamaytirilgan bo'ladi. Bundan kelib chiqqan S parametr bilan bog'liq bo'lgani uchun m_d qiymatida xatolik bo'lmasligi uchun mahsuldor qatlam devorini rasmga olmaslikni iloji yo'q.

Formuladagi h parametrini aniqlash ham ancha murakkablik tug'diradi. Uning qiymatiga oqim berayotgan oralig'ini debitometriya yordamida aniqlansa, amalda qatlamning qalinligi hisoblanadi. Ammo ishlatuvchi quvur tushirilgan quduqlarda oqim olish uchun mahsuldor qatlamni faqat ma'lum bir qismi perforatsiya qilinadi va oqim perforatsiya qilingan oraliqqa to'g'ri keladi. Quvur tashqarisidagi sement halqasi to'liq bo'shliqni to'ldirib jinsligini ta'minlaydi. Aks holda perforatsiya qilingan oraliqlarni umumiy yig'indisini hisoblash xatolik va noaniqliklarga olib keladi.

Faraz qilaylik qatlam qalinligini aniqlashda h^1 noaniqlik darzlik koeffitsiyenti m_d^1 xatolikka olib kelishi mumkin. Unda formula bo'yicha $\frac{m_d^1}{m_d} = \sqrt[3]{\frac{h}{h^1}}$ teng bo'ladi. Bu kattalikning har xil qiymati quyidagi 7.3.1-jadvalda keltirilgan.

7.3.1-jadval

$\frac{h}{h^1}$	2	3	0,5	0,3
$\frac{m_d^1}{m_d}$	1,26	1.44	0,79	0,3

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, qatlamning qalinligini aniqlashdagi xotalik 2-3 marta kamaytirgan bo'lsa, darzlik koeffitsiyenti 26-44% ga ortadi, 2-3,3 martada ortsa darzli koeffitsiyenti 21-33% ga kamayadi. Shu sababli h parametrini aniqlash katta ahamiyatga ega.

Ma'lumki amaliyotda ba'zi sabablarga ko'ra oqim faqat perforatsiya qilingan oraliqda olingan holda ham unga neftga to'yingan qatlamni to'liq qalinligi ishtirok etadi. Shuni inobatga olgan holda neft zaxirasini hisoblashda formuladagi darzlik koeffitsiyentini hisoblashda neftga to'yingan qalinlikni to'liq olinishi tavsiya etiladi.

Shundan kelib chiqadi-ki, darzlik kollektorlarda neft zaxirasini hisoblashda kollektorni neftga to'yingan qalinligini aniqlashni bilish kerak. Bizni fikrimizcha bu masalani kon geofizik usullaridan foydalanib yechish imkoniyati kattadir.

7.4. Darzli tog' jinslaridagi neft va gaz zaxirasini hisoblash metodlari

Darzlik kollektorlarda neft va gaz zaxiralarini hajmiy metodda hisoblashda ba'zi parametrlarni asoslashda qiyinchiliklar tug'iladi. Ayniqsa uyumni neftga to'yingan hajmini aniqlashda. Darzlik kollektorlar asosan, katta neftlilik qavatiga ega bo'lgan massiv turdagi uyumlarga xos.

Kon geofizik metodlari yordamida darzlik kollektorlarda samarali neftga to'yingan oralig'ini aniq aniqlash imkonini bermaydi. Shu sababli mahsulдор qatlamlardan ko'proq bir tekisda kern olish va undan neftga to'yinganlik koeffitsiyentini aniqlash tavsiya etiladi.

Neft va gaz zaxiralarini hisoblashda darzlik g'ovakligini aniqlashda quyidagi metodlardan foydalaniladi.

1. A.M. Nechaya metodi BKZ (yonlama karotaj zondi) va NGK (neytron gamma karotaj) ma'lumotlarini taqqoslashga asoslangan. Bu metod asosan sof darzlik kollektor jinslarini aniqlashda, ya'ni neftni granulyar g'ovaklikka ega bo'lmagan sharoitda natija beradi.

Bundan tashqari bu metod kollektor jinslari kesimida gilmoyani qatlamchasi bo'lmagan holda ammo gilmoyani bir tekisda kesma bo'ylab tarqalgan sharoitda foydalanish mumkin. Agarda uyum hajmi notekis tarqalgan kollektorda yirik g'ovak va kovaklik mavjudligida bu metod bilan darzlik ulushini hisobga olish juda murakkab.

2. F.I. Kotyakov metodi quduqda o'tkazilgan fotokarotaj va kon geofizik tadqiqotlari majmuasiga asoslangan. Darzlik g'ovakligi

Dyupyui va Bussinek formulasi (7.3.1) yordamida hisoblanadi. Ammo bu formula suyuqlik quduqda izotop darzlik muhiti mavjud bo'lgandagina natija beradi. Mazkur metod ham darzlikdagi katta va kichik g'ovaklikni inobatga olmaydi, faqat ochiq darzliklarni zichligi quduq devorini fotografiyasida aniqlanishi mumkin, ammo bu ham mushkul.

3. VNIGRI ning shliflar metodi, buning uchun katta hajmdagi kernlardan petrografik shliflar tayyorlash lozim. Shliflarda darzlik g'ovaklik va darzlik o'tkazuvchanligining o'rtacha qiymatini aniqlash mumkin. Ammo bu metodda ham ikkilamchi bo'shliqlar inobatga olinmaydi.

Yuqorida ko'rilgan barcha metodlarda darzlik g'ovakligini aniqlashda qator kamchiliklar mavjud bo'lganligidan tashqari ishlab chiqarishda imkoni bo'lmagan sharoitlar talab qilinadi.

4. YU.F. Kleynosov tavsiya etgan metodda quduqlardagi kon tadqiqotlari va shliflar metodini majmuasiga asoslangan. B.V. Poznenko shu majmua asosidagi metodga kollektorni anizotropiyasini inobatga oladigan formulani tavsiya etdi.

Neft uchun

$$m_f = \frac{1}{577,9} \sqrt{\frac{bk\mu \lg R_k / R_s T^2}{h} / \frac{K_{11}}{K_{22}} + \frac{K_{22}}{K_{11}}} \quad (7.4.1)$$

bu yerda:

b - neftni hajm koeffitsiyenti;

k - mahsuldorlik koeffitsienti $m^3/sut.$, 0,1 MPa.;

μ - neft qovushqoqligi Pa's (kinematik qovushqoqligi m^2/s);

R_k / R_s - oziqlanish hududini va quduqning radiusi, m;

T - ochiq darzlik hajm zichligi l/sm ;

h - qatlam qalinligi, m;

K_{11} va K_{22} - qatlam o'tkazuvchanligining ekstremal qiymati, g.

Gaz uchun:

$$m_g = \frac{1}{458} \sqrt{\frac{(273 + t_{qar})z\mu R_k / R_s T^2}{(273 + t_{yer})h} \cdot \frac{Q}{P_k^2 - P_s^2} / \left(\frac{K_{11}}{K_{22}} + \frac{K_{22}}{K_{11}} \right)} \quad (7.4.2)$$

bu yerda:

t_{qar} va t_{yer} - qatlam va yer yuzasining temperaturasi, $^{\circ}C$;

z - gazning siqiluvchanlik koeffitsiyenti;

μ - gaz qovushqoqligi Pa's (kinematik qovushqoqligi m²/s);

Q - gaz debiti m³/sut.;

P_k va P_s - qatlam va quduq tubi bosim MPa;

R_k / R_s - oziqlanish hududi va quduq radiusi, m;

T - ochiq darzlik hajm zichligi l/sm;

h - qatlam qalinligi, m;

K_{11} va K_{22} - qatlam o'tkazuvchanligini ekstremal qiymati, g.

Keltirilgan formulalar qatlamda vertikal darzlik mavjud bo'lgandagina adolatlidir. Ammo bu ikki formulada ham darzlikka joylashgan g'ovaklik sig'imi inobatga olinmaydi.

Darzlik g'ovakligini formulalar yordamida aniqlashda g'ovaklikni hajm zichligini belgilovchi T aniqlash katta ahamiyatga ega. Shu maqsadda shlifda darzlikning zichligi aniqlanadi va quduqdan olingan kernni vizual tadqiqot natijalari bilan to'lg'aziladi.

Kerndagi darzlikni hajmiy zichligi quyidagicha aniqlanadi: quduqdan olingan namuna kernning uzunligi o'lchanadi va kern o'qini kesuvchi barcha darzliklar sanaladi. Agarda darzliklar kern o'qiga parallel bo'lsa uning o'qini kesib o'tadi deb taxmin qilinadi va hisob uchun kiritiladi.

Quduqdan olingan kern darzligining umumiy hajm zichligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T = 1,57 \frac{N}{l}$$

bu yerda:

N - kern o'qini kesib o'tuvchi darzliklar soni;

l - kernning uzunligi;

Ushbu formula matematik jihatdan foydalanish mumkinligi tasdiqlangan, ammo darzlikning asosiy qismini yotish burchagi kern o'qiga nisbatan o'zgargan bo'lsa yaxshi natija beradi. Darzlikni umumiy zichligi kerndan tayyorlangan shlifda vizual o'rganilgandan so'ng, umumiy (ochiq, minerali, stilolitli) darzliklarning zichligi sanalib umumiy darzlikka nisbatan ochiq darzliklarning miqdori foiz hisobida aniqlanadi va darzlik g'ovakligini aniqlash uchun formulaga qo'yiladi. Quduqqa tegishli parametrlarni aniq aniqlanganda bu metod nisbatan samarali hisoblanadi.

Darziklik kollektorlarda g'ovaklik sig'imini aniqlash ancha murakkabligini shu bilan izohlash mumkinki, tog' jinsidagi ochiq darzliklar turining zichligi uni sizish xususiyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. G'ovaklikdagi neft darzlikka oqib o'tib undan quduqqa oqib keladi.

Zarrachalararo o'tkazuvchanlik past bo'lgan kollektorlarni baholashda juda ham ehtiyotlik bilan "g'ovaklik" dagi neftlar zaxirasini hisoblash lozim.

Zarrachalar oralig'idagi g'ovaklikning o'rtacha qiymatini asoslashda namunalardan aniqlangan minimaldan to maksimalgacha bo'lgan barcha qiymatlarini inobatga olish kerak.

Neftga to'yinish koeffitsiyenti

Darziklik kollektorlardagi bog'liq (qoldiq) suvning miqdori yaxshi o'rganilmagan. Ko'pchilik tadqiqotchilar darzliklarda kapillyar kuchlarning ta'siri bog'liq suvning miqdoriga kam ta'sir etadi deb hisoblashadi.

VNIGRI (Romm YE.S.) tadqiqotiga ko'ra darziklik kollektorlarda suyuqlikni sizishida molekulyar kuchlar ta'sirida suv pardasining qalinligi 0,016 mk dan ortiq emasligi aniqlangan. Shu sababli darziklik kollektorlarda neftga to'yinganligi 100% ga yaqin bo'ladi. Uyumlarda mahsuldor qatlamlarni neftga to'yinish koeffitsiyentini aniqlash laboratoriya usulida barcha olingan har xil g'ovaklik va o'tkazuvchanlik qiymatiga ega bo'lgan namunalarda bog'liq suvlarning miqdori aniqlanadi. Kam g'ovaklik va past o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan kollektor jisnlarda bog'liq suvlarni miqdorini aniqlashda sentrafuga metodi yaxshi samara beradi.

Neft beruvchanlik koeffitsiyenti

Darziklik kollektorlarni tuzilishi murakkab bo'lganligi sababli neftberuvchanlik koeffitsiyentini aniqlash ham ancha mushkul.

Darziklik kollektorlarda alohida darzlikdagi va g'ovaklikda boshlang'ich neft zaxiralarini hisoblash va alohida neftberuvchanligini aniqlash juda murakkab hisoblanadi.

Aralash turdagi kollektorlarda neftni suv bilan siqib chiqarish bo'yicha o'tkazilgan eksperimental ishlar shuni ko'rsatdiki,

mahsuldor qatlam to'liq qamrab olmaganligi sababli unda turli xil rejim hosil bo'lishi natijasida neftberuvchanlik 50 % va undan ortiqroqni tashkil qilgan.

Ehtimol g'ovaklik blokida ko'proq neft bo'lganligidan darzlikdagi neftni siqib quduqqa o'tkazadi. Darzlik turidagi kollektorlarda suv bosim tizimida neftberuvchanlik 100 % ni tashkil qiladi. Qatlamning boshqa rejimlarida aralash turdagi kollektorlarni neftberuvchanligini asoslash murakkab bo'lganligi uchun kon-geologik ma'lumotlarni taxmini yoki geologik tuzilishi yaqin bo'lgan eski tugagan uyumni analog qilib olinadi.

Xulosa qilib aytganda, darzlik turidagi kollektorlardagi neft va gaz zaxiralarini hisoblashdagi parametrlarni aniqlash ishonarli darajada asoslanmagan bo'lganligi uchun uni takomillashtirish lozim.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. "Tog' jinslarining darzligi deganda" nima tushuniladi?
2. Ma'lum jins namunasidagi darzliklar hajmining umumiy hajmiga bo'lgan nisbati nima beradi?
3. Darzliklarning tasniflari.
4. Darzliklar paydo bo'lish miqyosiga ko'ra necha xil bo'ladi?
5. Kuchlanish yo'nalishiga ko'ra necha xil darzliklar mavjud?
6. "Mavjud hamma darzliklar genezisini qaysi yo'l bilan paydo bo'lgan" deb hisoblash mumkin?
7. "Darzliklar zichligi" deganda nimani tushunasiz?
8. Jinslarning darzligi kern materiali bo'yicha qanday o'rganiladi?
9. Dala sharoitida ochilgan tog' jinslari darzliklari qanday o'rganiladi?
10. Darzlik gidrodinamik metod bilan qanday o'rganiladi?

8. KOLLEKTORLARNING TASNIFI

8.1. Mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini aniqlash

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 (8.1.1-jadval).

Neft va gaz kollektorlari tasnifi

8.1.1-jadval

Kollektor		Litologik tarkibi
turi	Jinslar	
G'ovakli	G'ovakli	Donador tuzilgan kollektorlar, sementlanmagan va sementlangan (qum, qumtosh, alevrolit, qayta yot-qazilgan ohaktoshlar)
Kovakli	Kovakli	Yirik ata tr kovakli karbonat jinslar (ohaktoshlar, dolomitlash- gan 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

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.Svetkova), 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'ovakliligi va o'tkazuvchanligi bo'yicha (A.Axanin) va sh.k. tasniflar mavjud.

Tog' jinslarining g'ovakliligi va o'tkazuvchanligiga ko'ra hamma neft va gaz kollektorlari ikki guruhga bo'linadi:

- 1) terrigen (zarralararo g'ovaklilik);
- 2) karbonat (darzlik, kovak va g'ovak sig'imi hamda zarralararo g'ovaklilik).

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 ($0,01 \text{ mkm}^2$ 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 strukturasiga 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 strukturasiga 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 ata bo'lishi munosabati bilan undagi qoldiq suv miqdori, neft -gazga to'yinganligi, jinslarning nam yutish xususiyati ata.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 ata, bir-biri bilan gidrodinamik jihatdan mustahkam bog'lanmagan ko'pqatlamli ishlatish obyektlaridan 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 ortiqqligi hisobidan aniqlanadi. Darzlar oralig'idagi masofa quduq diametri o'lchamiga to'g'ri keladi, darzlar sistemasi esa kengligi ata, 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 darzliliği 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 kislotada haydalganda karbonat jinslar eriydi, natijada quduq atrofida radiusi bir necha o'n metrli zonaning o'tkazuvchanligi ortadi. Kislotada qatlamdagi darzlar bo'ylab ichkarilab borib, jins darzliliğini 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.

8.2. 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

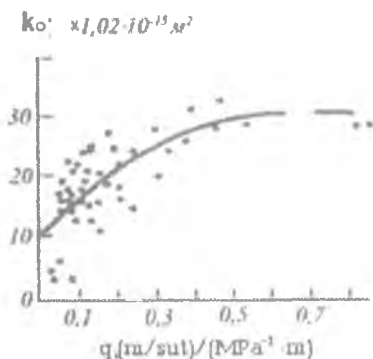
g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikning minimal qiymatlari bo'lib, bunday qiymatlarda jins neft tutib turish va neft bera olish qobiliyatiga ega bo'ladi.

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 zaxiralari hisoblashda ishlatiladi, shu sababli ushbu qo'llanmada ularning mazmuni geologik nuqtayi nazardan yoritiladi. Bunday hollarda jinslarning asosiy mezonlari sifatida ularning mahsuldorligini ko'rsatish mumkin. Mahsuldorlik qiymati solishtirma mahsuldorlik koeffitsiyenti (q) bilan aniqlanadi:

$$q = \frac{Q}{H \cdot \Delta P}, \quad (8.2.1)$$

bunda Q – quduqdan sutka davomida chiqqan flyuid, t/sut; H – qatlamning foydali qalinligi, m; ΔP – bosimlar farqi, m.

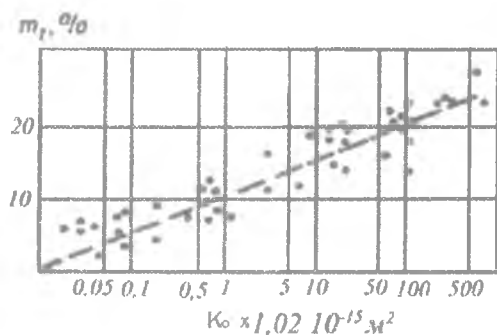


8.2.1-chizma. O'tkazuvchanlik (K_0) bilan mahsuldorlikni solishtirma koeffitsiyenti (q) oralg'idagi bog'liqlik (*M.A.Jdanov, 1981*)

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 koeffitsiyentlarining bog'liqlik grafigi tuziladi (8.2.1-chizma). Solishtirma mahsuldorlik

koeffitsiyentining eng kam va eng yuqori qiymatlarini bilgan holda konni ishlatishning iqtisodiy jihatdan samaradorligini aniqlash mumkin (masalan, $Q=0,05$ (t/sut)/ (MPa¹-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 (8.2.2-chizma) va o'tkazuvchanlikning topilgan qiymati ($15 \cdot 10^{-15}$ m²) uchun ochiq g'ovaklilikning konditsiya qiymati (15%) aniqlanadi



8.2.2-chizma. G'ovaklilik (m_1) bilan o'tkazuvchanlik (K_0) oralig'idagi bog'liqlik (M.A.Jdanov, 1981).

Masalan, Romashkina konidagi D₁ mahsuldor gorizontdagi kollektorlarda olib borilgan tadqiqotlar quyidagilarni aniqlash imkonini berdi. Tarkibida 23% ga yaqin gil fraktsiyalari bo'lgan jinslar o'zidan deyarli suyuqlik o'tkazmaydi, o'z navbatida jins g'ovakliligi 11% ga yaqin bo'ladi. Mahsuldor gorizontdagi jinslarning g'ovakliligi va o'tkazuvchanligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ko'ra kollektorlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1) g'ovakliligi 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'ovakliligi 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 kollektorlar (turli zarrali va qisman gilli alevrolitlar)ga mansub;

3) g'ovakliligi 16% dan yuqori va o'tkazuvchanligi $160 \cdot 10^{-15}$ m² dan ko'p bo'lgan jinslar, ular yuqori g'ovakli kollektorlar (qumto'shlar va yirik zarrali levrolitlar)ga mansub. G'ovakliligi 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 bera olish xususiyatiga ega bo'ladi.

Neft va gaz zaxiralarini, ayniqsa uyum zaxirasini hisoblashda konditsiya qiymatlarini belgilash va ularning o'rtacha qiymatlaridan foydalanish xatoliklar keltirib chiqarmaydi. Lekin konni ishlatishni loyihalash va tahlil qilishda bunday konditsiyalar amaliyot talablarini to'liq qondira olmaydi, shu sababli aniq va mufassal tadqiqotlar natijalaridan foydalanish zarur bo'ladi.

8.3. Kollektorlarning suyuqlik 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 mutloq 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 neft 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 -l dan 600 birlikkacha ($1,02 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2 \cdot \text{sm/MPa} \cdot \text{s}$).

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 xil miqdorga ega bo'lsa, ulardan hisoblash ishlarida foydalanib bo'lmaydi.

8.4. Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarining o'zgarishiga termodinamik sharoitlarning ta'siri

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 minerallar miqdorining 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 olib borgan tadqiqotlarida 40 MPa bosim ostida siqilgan bunday jinslarning g'ovakliligi 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'ovakliligi qiymatini ularni yer yuzasiga chiqarib, atmosfera bosimida aniqlanganlari bilan taqqoslash ahamiyatga ega.

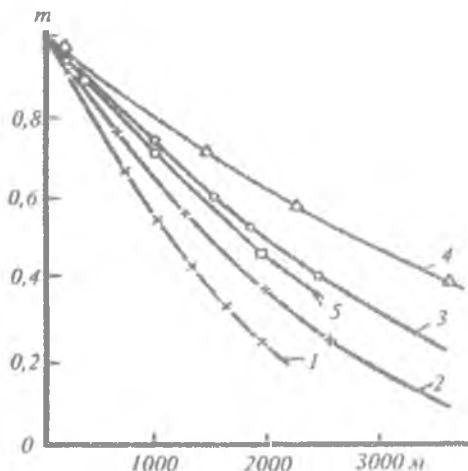
Tog' jinslarining o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti ularni har tomonlama siqqanda sezilarli o'zgaradi. Kern katta chuqurlikdan yer yuzasiga chiqarilganda bosim va temperaturaning kamayishi hisobiga jinsning o'tkazuvchanlik qiymati ortadi. Bundan tashqari, atmosfera sharoitida o'rganilgan kernning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti miqdori tabiiy sharoitda yotgan jinslarning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 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 yetadi. 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 qayish-qoq bo'lganda keskin kamayadi. Tog' jinsi tashqi kuch ta'sirida qanchalik ko'p siqilsa va g'ovaklik hisobiga siqiluvchanlik koefitsiyenti miqdori oshsa, uning o'tkazuvchanlik koefitsiyenti shuncha pasayadi. Qumli-gilli kollektorlardagi g'ovaklarning tashqi kuch ta'sirida siqilish koefitsiyenti 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 koefitsiyenti va o'tkazuvchanligi ham o'zgaradi. Konlarni ishlatish chog'ida, qatlam bosimining pasayishi taxminan 10 MPa bo'lganda g'ovaklilik koefitsiyentining 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 koefitsiyenti donador kollektorlarda 2-6% ga, darzli-kovakli kollektorlarda 15% ga (qatlam 3000 m ga yaqin chuqurlikda joylashganda) kamayadi. 8.4.1-chizmada Shimoli-Sharqiy Kavkazoldi va Venesuela Respublikasida tarqalgan qum-gilli va karbonat yotqiziqlarida g'ovaklilik koefitsiyenti 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 ular sig'iminining 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.



8.4.1-chizma. Cho'kindi jinslarning g'ovaklilik koeffitsiyentini chuqurlik bo'ylab kamayishi (*V.M.Dobrinin, 1970*)

1 – Venesueladagi mezozoy erasi gillari; Shimoli-Sharqiy Kavkazoldi regioni; 2 – gilli jinslar; 3 – qumtoshlar; 4 – ohaktoshlar; 5 – mergellar.

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.

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 koeffitsiyenti 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 koeffitsiyentining o'zgarish jadalligi, shuningdek, temperaturaga ham bog'liq. Chuqurlik sari tog' jinslari temperaturasining ortishi ularning zichlanishi va g'ovakliligining kamayishini orttiradi.

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 yotqiziqlaridan 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.

8.5. 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.

Mahsulдор qatlamning litologik-fatsial xususiyatlarida yuzaga keladigan bunday o'zgarishlar neft -gazli jinslarning har xilliligini belgilaydi.

Mahsulдор qatlam (gorizont, ishlatish obyekti) chegarasida kollektorlarning yotish shakllari va fizik xususiyatlarining o'zgaruvchanligi jinslarning litologik tarkibining har xilligiga bog'liqdir. Bunday o'zgaruvchanlik ko'rsatkichi neft va gaz zaxiralarining joylashishi, suyuqlik va gazning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi to'g'risida mulohaza yuritish imkonini beradi hamda uyumlarning ishlatish loyihasini asoslashda muhim hisoblanadi. Shuningdek, qatlamning neft beraolish koeffitsiyentini 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 (YE.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, karbonatlilikgi, sementlanganlik darajasi, granulometrik va mineral tarkibi, bo'shliq maydonining strukturasi va boshqalarni aniqlaydi.

Mikro har xillik jinslarning ichki mikrostrukturasiga bog'liq, uni kern yoki shliflarda o'rganish mumkin. Mikro har xillikning litologik, granulometrik, mineralli 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 obyekti) tarqalishi. U asosan ikki ko'rinishda: 1) mahsuldor qatlamni gorizont va qatchalarga ajralishida; 2) ayrim qatlam va qatchalarni uzuq-uzuq bo'lib (linzasimon ko'rinishda) tarqalishida namoyonlanadi.

8.5.1. Geologik mikro har xillik

Geologik makro 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 koeffitsiyenti qiymati asosida tuzilib, bu ish quduqda bajarilgan karotaj diagrammasini izohlash, qatlam qalinligi bo'yicha g'ovaklilik koeffitsiyentining o'rtacha

qiymatini hisoblash hamda olingan kernni laboratoriyada o'rganish orqali amalga oshiriladi.

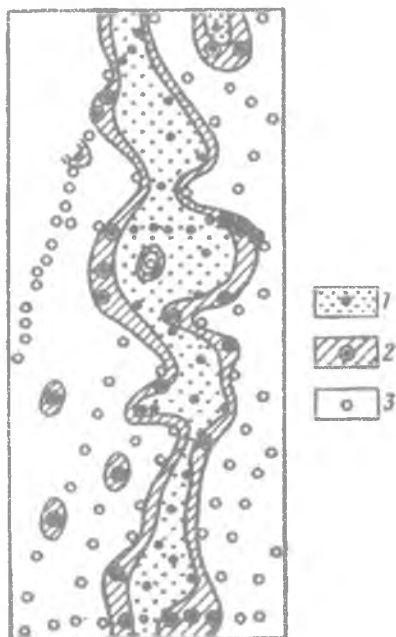
Xaritadaagi izochiziqlar g'ovaklilik darajasi bilan bir qatorda, qatlam jinslari g'ovakliligining taqsimlanish tavsifini ham ko'rsatadi. Lekin izochiziqlarda ifodalangan g'ovaklilik va o'tkazuvchanlik xaritalaridan foydalanib, konni ishlatish jarayonini tahlil qilib bo'lmaydi, buning asosiy sababi shundaki, 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 beligilardan 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 yoxud 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 (8.5.1.1-chizma).

Qatlamning har xilligini litologik xaritalarda ifodalashda neft uyumiga nisbatan mahsuldor bo'lmagan jinslar tarqalgan zonalar holati ham hisobga olinadi, chunki mahsuldor qatlamga 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 qatlamlarga suv yoki gaz haydash mumkin bo'lmaydi. Zich tuzilgan jinslar maydon bo'ylab yoki uning bir qismida tarqalgan bo'lsa, qatlamlarga ta'sir etish o'choqsimon yoki tanlab suv bostirish usuli bilan amalga oshiriladi.



8.5.1.1-chizma. Romashkin koni Abduraxmonov maydonida (Rossiya Federatsiyasi) «a» qatlamdagi kollektorlarning joylashish xaritasi
(I.P.Cholovskiy bo'yicha)

Kollektorlar: 1 – yuqori mahsuldor, 2 – kam mahsuldor,
3 – suyuqlik o'tkazmaydigan jinslar.

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

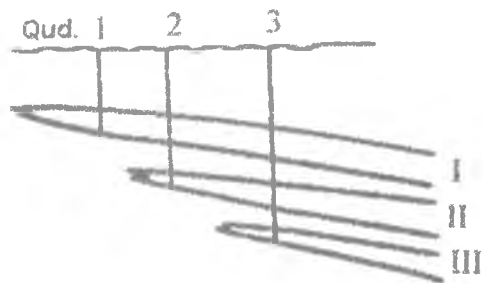
xaritani tuzish uchun oldindan jadval tuziladi, unga har bir quduqda aniqlangan qatlam qalinligi yoziladi. Keyin olingan ma'lumotlar topoxaritagga tushirilgan quduqlar yoniga yoziladi, so'ngra qatlam qalinligining qabul qilingan (tanlangan) oralig'iga ko'ra interpolatsiya qilinadi va uchburchak usulida izochiziqlarda izopaxit xaritasi 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 xaritasini 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 xaritasi*** (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 xaritasi***. 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 (8.5.1.2-chizma).

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.



8.5.1.2-chizma. Qatlam qavatlanishini uning foydali qalinligi yig'indisining o'zgarishiga ta'siri (*M.A.Jdanov, 1981*)
I, II, III – qatchalar.

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 oralig'ida bajarilgan interpolatsiyalar xatoliklar kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

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 interpolatsiya 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 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 bera olish koeffitsiyentini baholashda katta ahamiyatga ega.

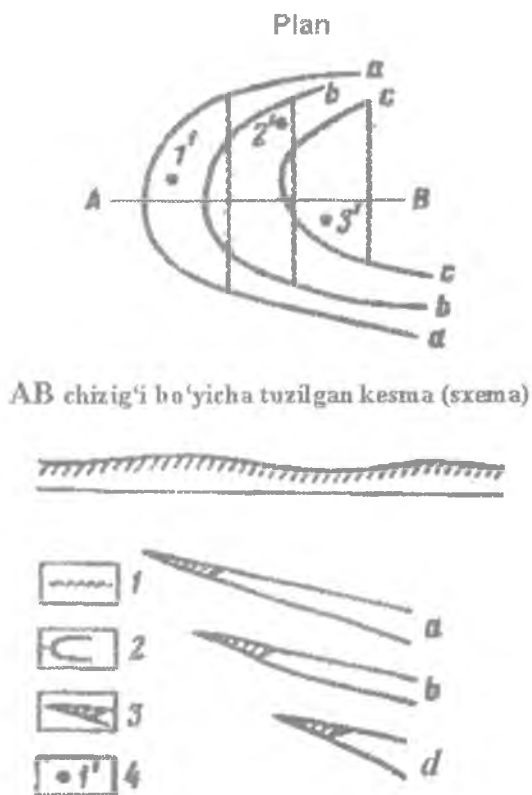
Bunday tahlil samarasi neft uyumi maydoni bo'ylab har xil tarkibli jinslarning tarqalish sharoitlari aniqlanganda ko'rinadi. Buning uchun maxsus geologik xaritalar, birinchi navbatda qatlamning nol qalinlik xaritalari va zonal xaritalari tuziladi.

4. *Qatchalarning nol qalinlik xaritasi* g'ovakli jinslar majmuidan tarkib topgan qatchalarning qatlamning yuqoriga ko'tarilishi bo'yicha qiyiqlanishi kuzatilganda tuziladi (8.6-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. 10.6-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 «b» qatchalarni, 3-quduq «a», «b» va «d» 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.

5. *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.

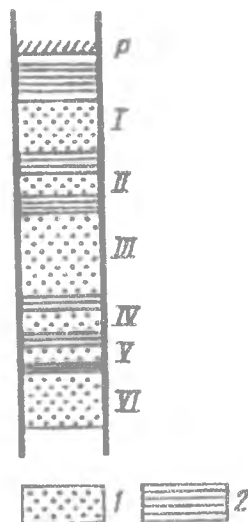


8.5.1.3-chizma. Qatchalarning nul qalinlik xaritasi (M.A.Jdanov, 1981)
 1-neftilik chegarasi; 2 – qatchalarning nul izopaxit chegaralari;
 3 – neft ; 4 – quduqlar; a, b, d – qatchalar.

Neftli qatlam chegarasida zonal intervallar kern, geofizik yoki tadqiqotlar majmuasi ma'lumotlari asosida ajratiladi. Ayrim zonal intervallar-ning 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, 8.7-chizmada 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.

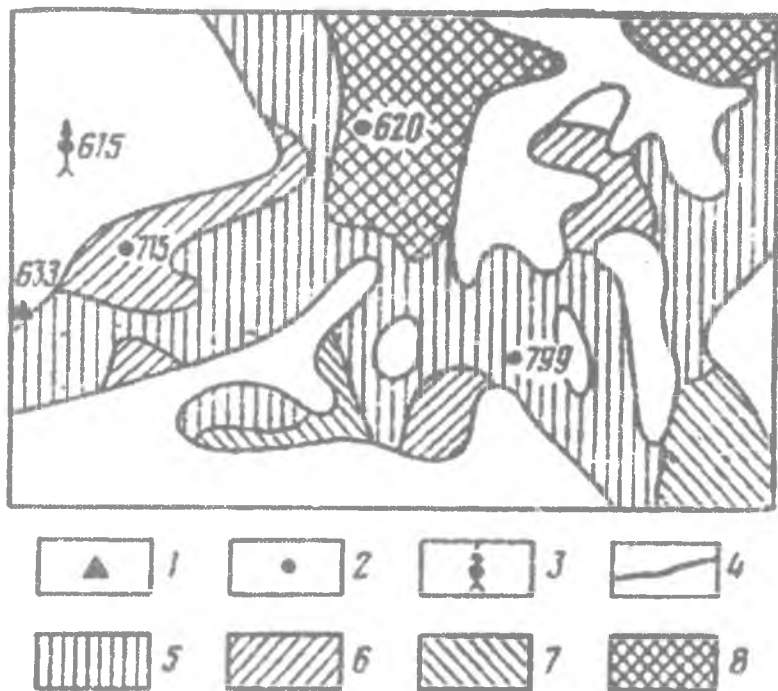
8.5.1.3-chizmadan ko'rinib turibdiki, uchastkadagi birorta quduqda hamma olti zonal intervallar bir vaqtda uchramaydi. Qatlamning turli uchastkalarida qo'shni qumli intervallarni gil bilan bo'linganini yoki ularni pastki yoxud yuqoridagi intervallar bilan birlashganini kuzatish mumkin. Demak, gil qatchalar bilan bo'lingan hamma zonal intervallar birgalikda tarkibi jihatdan bir-biriga yaqin yaxlit qatlamni hosil qiladi.

8.5.5-chizmada II zonal interval xaritasi berilgan. Ushbu xarita bo'yicha qatlamga ta'sir etish tadbirlarini quyidagicha tahlil qilish mumkin. 633 raqamli haydash qudug'ida II zonal interval uchramaydi, 715 - ishlatish qudug'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 ta'sirini ta'minlamaydi.



8.5.1.4-chizma. Zonal xaritani tuzish uchun I-VI zonal oraliqlarni ajratish sxemasi (M.A.Jdanov, 1981) 1 – qum; 2 – gil.

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.



8.5.1.5-chizma. Qumli intervalning (II) zonal xaritasi (M.A.Jdanov, 1981).

Quduqlar: 1 – haydash, 2 – ishlatish,

3 – p'yezometrik; 4 – II qumli intervalning tarqalish chegarasi;

5 – II qumli intervallar tarqalgan uchastkalar; II qumli intervalni boshqa qumli intervallar bilan qo'shilgan uchastkalari: 6 – I; 7 – III; 8 – I va III.

8.5.2. 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'ovakliligi, o'tkazuvchanligi burg'ilangan quduqlarning umumiy fondidan foizda olinadi), absissa o'qiga ushbu qatlamning qalinligi qiymati (g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi) qo'yiladi.

Chizilgan gistogrammadagi egri chiziqning cho'qqi qismi qatlamning u yoki bu parametri (qalinligi, g'ovakliligi yoki o'tkazuvchanligi qiymati) bo'yicha bir xil tarkibliligini bildiradi. Grafikda absissa o'qi bo'ylab joylashgan bunday cho'qqilarning va siniq chiziqlarning ko'p sonli bo'lishi qatlamning har xil tarkibliligidan darak beradi.

Bundan tashqari har xillikni statistik tavsiflash uchun quyidagi koeffitsiyentlardan foydalaniladi:

Qumlilik koeffitsiyenti K_q – qatlamning g'ovakli qismi hajmining uning mahsuldor qismi chegarasidagi hajmiga nisbati bilan aniqlanadi;

Bo'linish (ajralish) koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti 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 koeffitsiyenti ko'pgina tadqiqotchilar tomonidan qatlamning har xilliligini baholashda va turli kon obyektlarini ishlatishni ushbu ko'rsatkich yordamida solishtirish uchun foydalaniladi. Lekin bu koeffitsiyent 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 koeffitsiyenti 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 bera olish koeffitsiyentini bashoratlashda qo'llab bo'lmaydi.

Qatlamning har xilliligini statistik metodlar yordamida o'rganish juda muhim bo'lsa-da, uning natijalarini geologik nuqtayi nazardan talqin qilish asosan tadqiqotchining bilim va malakasiga bog'liq. Ko'pgina hollarda olingan statistik parametrlarni yetarlicha 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 gruntida 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 obyektlarning turli shaklda o'zgarishlari) koeffitsiyenti va b. kiradi. *O'rtacha kvadratik og'ish* (δ)deganda musbat belgidan olingan dispertsianing (δ^2) kvadrat ildizi tushuniladi; variatsiya koeffitsiyenti (ϑ)-o'rta kvadratik og'ishning o'rta arifmetik qiymatiga ($\bar{x}$) nisbati bilan topiladi va foizda o'lchanadi.

I grunt uchun

1) o'rtacha arifmetik qiymat

$$\bar{x} = \frac{2+10}{2} = 6mm.$$

2) dispersiya

$$\delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (10-6)^2}{2} = 16 mm^2;$$

3) o'rta kvadratik og'ish

$$\delta = \sqrt{\delta^2} = \sqrt{16} = 4 mm;$$

4) variatsiya koeffitsiyenti

$$g = \frac{\delta}{x} \cdot 100 = \frac{4}{6} \cdot 100 \approx 67\%;$$

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:

$$1) \bar{x} = \frac{2+5+7+10}{4} = 6 \text{ mm};$$

$$2) \delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (10-6)^2}{4} = 8,5 \text{ mm}^2$$

$$3) \delta = \sqrt{8,5} = 2,91 \text{ mm}$$

$$4) g = \frac{2,91}{4} \cdot 100 = 48,5\%;$$

$$5) H[\alpha] = -4 \left[\frac{1}{4} \ln_e \frac{1}{4} \right] = 1,39$$

III grunt uchun:

$$1) \bar{x} = \frac{2+4+5+7+8+10}{6} = 6 \text{ mm}, \quad \bar{x} = \frac{2+4+5+7+8+10}{6} = 6 \text{ mm}$$

$$2) \delta^2 = \frac{(2-6)^2 + (4-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (10-6)^2}{6} = 7 \text{ mm}^2;$$

$$3) \delta = \sqrt{7} = 2,64 \text{ mm}$$

$$4) g = \frac{2,64}{6} \cdot 100 = 44\%$$

$$5) H[\alpha] = -6 \left[\frac{1}{6} \ln_e \frac{1}{6} \right] = 1,78$$

Olingan natijalar 8.5.2.1-jadvalga yoziladi. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'rta kvadratik og'ish va variatsiya koeffitsiyenti 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.

Qatlam har xilligining statistik ko'rsatkichlari

8.5.2.1-jadval

Grunt	Zarra diametri qiymatlari soni	Zarra diametrining ehtimoliy qiymatlari	Zarra diametrining mumkin bo'lgan qiymatlari	δ	ϑ , %	$H[\alpha]$
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 (va) qiymati jinsni tuzuvchi zar-ralar xossalari ning o'zgaruvchanlik me'yorini ko'rsatsa-da, jinsning har xilligini bildiruvchi miqdor bo'la olmas ekan. Entropiya har xil-lik 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. foyda-lanish mumkin.

8.5.3. Hidrodinamik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida qatlamning foydali o'tkazuvchanligini aniqlash

Bunday tadqiqot ishlari ikki usulda amalga oshiriladi:

a) quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti bo'yicha aniqlash metodi;

b) bosimning tiklanishi bo'yicha aniqlash metodi.

a) Quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti bo'yicha o'tkazuvchanlikni aniqlash metodi amaliyotda keng qo'llanilib kelayotgan va quduqda bajariladigan tadqiqotlar ma'lumotlaridan foydalanishga asoslangan. Mahsuldorlik koeffitsiyenti deganda bosimning 0,1 MPa pasayishiga to'g'ri keladigan quduqning solishtirma sutkalik debiti (t yoki m^3 da) tushuniladi. Gaz qatlamdagi nefda erigan holatda harakatlanganda va filtratsiya to'g'ri chiziqli qonun asosida sodir bo'lganda o'tkazuvchanlik quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$K = \frac{\eta b \mu \left(\lg \frac{R}{r} + S \right)}{23,6h}, \quad (8.5.3.1)$$

bunda K – o'tkazuvchanlik, m^2 ; η – quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti, m^3/kun ; b – qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti; μ – neft qovushqoqligi, mPa s; R – quduq o'qidan ta'minlanish chegarasigacha bo'lgan masofa, m; h – qatlamning foydali qalinligi, m; S – quduqning nomukammaligiga tuzatish koeffitsiyenti; r – quduq radiusi, m.

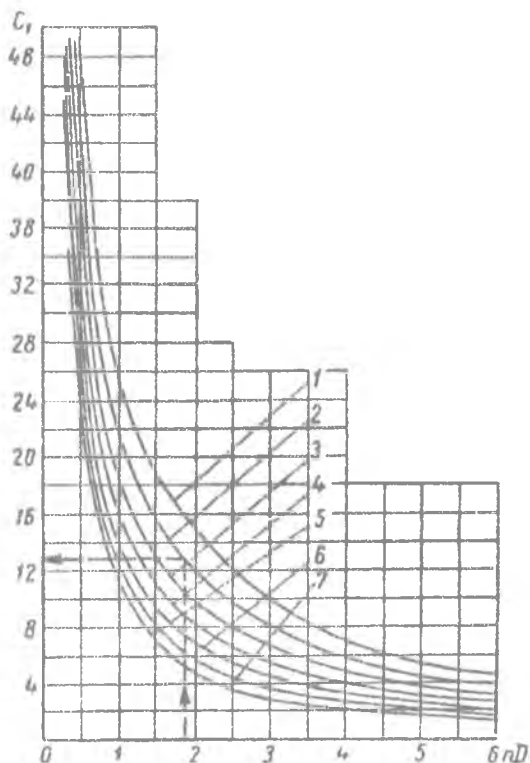
Tuzatish koeffitsiyenti ikki koeffitsiyentlar yig'indisidan iborat.

$$S = S_1 + S_2$$

bunda S_1 – qatlamni quduq bilan ochish sifatiga kiritiladigan tuzatish koeffitsiyenti; S_2 – qatlamni quduq bilan ochish darajasiga kiritiladigan koeffitsiyent.

S_1 va S_2 koeffitsiyentlarni V.I. Shurov grafiklaridan aniqlash usuli 8.5.3.1 va 8.5.3.2-chizmalarda ko'rsatilgan.

bunda S_1 – qatlamni quduq bilan ochish sifatiga kiritiladigan tuzatish koeffitsiyenti S_2 – qatlamni quduq bilan ochish darajasiga kiritiladigan koeffitsiyent. S_1 va S_2 koeffitsiyentlari V.I.Shurov grafiklaridan aniqlash usuli 8.5.3.1 va 8.5.3.2 chizmalarida ko'rsatilgan.



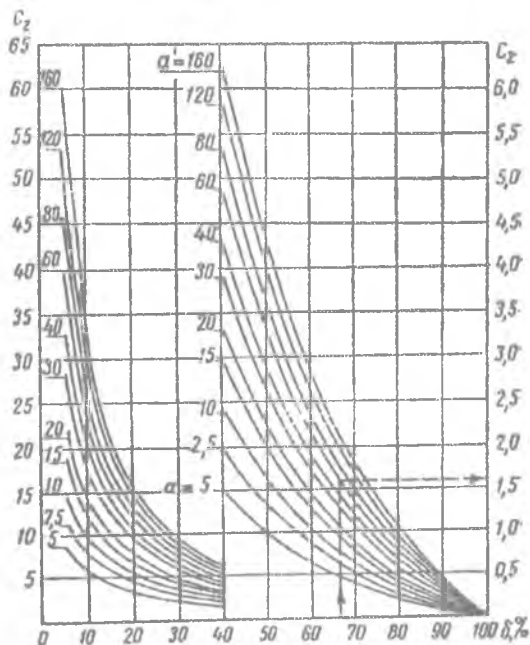
8.5.3.1-chizma. Qatlamni ochish sifatiga ko'ra nomukammal bo'lgan quduqqa kirib kelayotgan neft oqimiga bo'lgan qo'shimcha qarshilikni hisobga oluvchi S_1 tuzatish koeffitsiyentini aniqlash grafigi

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 – $a=0,09$.

Misol. Aytaylik, bosim 0,1 MPa ga pasayganda quduqning mahsuldorlik koeffitsiyenti $\eta = 2 \text{ m}^3/\text{kun}$. Qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti $b=1,2$. Neft qovushqoqligi $\mu=2,5$ santipuz. Eng yaqin quduqqacha bo'lgan masofaning yarmi $R=300 \text{ m}$. Quduq radiusi $r=0,124 \text{ m}$, ya'ni quduq diametri $\bar{D}=0,248 \text{ m}$. Qatlam qalinligi $h=15 \text{ m}$, quvurning teshilgan qismi uzunligi $h_1=10 \text{ m}$. Bir metr quvurdagi teshiklar soni $n=7,5$. Perforator o'qi diametri $d=1,1 \text{ sm}$.

S_1 tuzatish koeffitsiyentini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

$$nD = 7,5 \times 0,248 = 1,86 \text{ va } a = \frac{d}{D} = \frac{0,011}{0,248} = 0,04$$



8.5.3.2-chizma. Qatlamni ochish darajasiga ko'ra nomukammal bo'lgan quduqqa kirib kelayotgan neft oqimiga bo'lgan qo'shimcha qarshilikni hisobga oluvchi S_2 tuzatish koeffitsiyentini aniqlash grafigi 8.5.3.1-chizmadagi egri chiziqdan $nD=1,86$ va $a=0,04$ bo'lganda $S_1=12,9$ ga to'g'ri kelishi aniqlanadi. S_2 tuzatish koeffitsiyentini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi

$$\delta = \frac{h_1}{h} \cdot 100 = \frac{10}{15} \cdot 100 = 66,6\%;$$

$$a = \frac{h}{D} = \frac{15}{0,248} = 60,5.$$

$\delta = 66,6\%$ va $a=60,5$ ga tengligini hisobga olib, 8.5.3.2-chizmadan foydalanib, $S_2=1,6$ ekanligini aniqlaymiz.

$$S=S_1+S_2=12,9+1,6=14,5$$

Demak, o'tkazuvchanlik

$$K = \frac{2 \times 1,2 \times 2,5 \left(I_g \frac{300}{0,124} + 14,5 \right)}{23,6 \times 15} = 0,3 \text{ darsi}$$

Amaliyotda jins namunalaridan aniqlangan o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 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.

$$\Delta P = \frac{q \mu}{4 \pi k h} \ln \frac{2,25 H t}{r S^2} \quad (8.5.3.1)$$

bunda ΔP - bosimning o'zgarishi, MPa; q - quduq debiti, sm^3/s ; K - o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, m^2/s ; h - qatlam qalinligi, sm ; t - vaqt, s ; r - quduq radiusi, sm ; H - p'yezoo'tkazuvchanlik koeffitsiyenti.

P'yezoo'tkazuvchanlik koeffitsiyenti quyidagi tenglik bilan aniqlanadi

$$H = \frac{K}{\mu (m \beta_s + \beta_j)}, \quad (8.5.3.2)$$

bunda μ - suyuqlikning qovushqoqligi; m - g'ovaklilik koeffitsiyenti; β_s - suyuqlikning siqiluvchanlik koeffitsiyenti; β_j - jinsning siqiluvchanlik koeffitsiyenti.

(8.5.3.1) tenglamani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$\Delta P = \frac{2,3 q \mu}{4 \pi k h} I_g t + \frac{2,3 q \mu}{4 \pi k h} I_g \frac{2,25 H}{r} = A_x + B. \quad (8.5.3.3)$$

8.5.3.3 tenglama tekislikdagi to'g'ri chiziqlar to'plamini bildiradi, ya'ni

$$A = \frac{2,3q\mu}{4\pi kh} = \text{Igt} \alpha, \quad (8.5.3.4)$$

bunda α - absissa o'qi bilan to'g'ri chiziq hosil qilgan burchak;

$$B = A \text{Igt} \frac{2,25H}{r^2}. \quad (8.5.3.5)$$

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, absissa o'qiga Igt yoziladi.

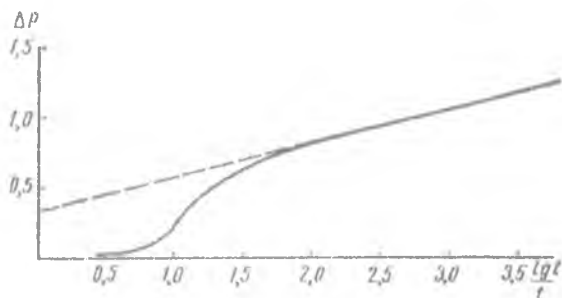
8.5.3.3-chizmada Jirnovskiy konidagi №54 quduqda olib borilgan tadqiqot ishlari natijalari bo'yicha tuzilgan grafik berilgan. Grafikdagi egri chiziqning bosh qismi kuchli qiyshaygan, buning asosiy sababi quduq og'zidagi jo'mrak berkitilganda yuzaga keladigan qo'shimcha jarayonlar ta'sirida bosim vaqt davomida o'zgaradi. Shu sababli hisoblashlarda grafikdagi to'g'ri chiziqli 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 $\mu=4,5$ santipuaaz, qatlam g'ovakliligi $m=0,2$, siqilish koeffitsiyentlari $\alpha = 1 \times 10^{-4} \left[\frac{1}{\text{Pa}} \right]$ va $\beta = 2,1 \times 10^{-5} \left[\frac{1}{\text{Pa}} \right]$.

Grafikdan (8.5.3.3-chizma) A va V topiladi: $A=0,25$ va $V=0,3$. Quduq debiti m³/sutkada berilgan, uni sm³/s ga o'tkazamiz:

$$q = \frac{109 \times 1000000}{86400} = 1261 \text{ sm}^3 / \text{s}.$$

Qatlam qalinligi $n=13$ m, yoki $h=1300$ sm. O'tkazuvchanlik koeffitsiyenti quyidagi ifodadan aniqlanadi (8.5.3.4):



8.5.3.3-chizma. Jirnovskiy konidagi № 54 quduq tubi bosimining tiklanish egri chizig'i.

$$K = \frac{2,3q\mu}{4\pi hA} = \frac{2,3 \times 1261 \times 4,5}{4 \times 3,14 \times 1300 \times 0,25} = 3,2 \text{ darsi}$$

P'yezoo'tkazuvchanlik koeffitsiyenti (8.5.3.2) tenglikdan hisoblanadi:

$$H = \frac{3,2}{4,5(0,2 \times 10^{-4} + 2,1 \times 10^{-5})} = 17300$$

(8.5.3.5) ifodadan

$$B = A \lg \frac{2,25H}{r^2} = 0,25 \lg \frac{2,25 \times 17300}{r^2} = 0,3$$

$$\lg \frac{38925}{r^2} = 1,2; \quad \frac{38925}{r^2} = 15,1$$

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.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Neft va gaz kollektorlarining tasnifi.
2. Kollektor jinslarning qiymatiga ko'ra konditsatsiyaga qo'yilgan talab va shartlar?
3. Mahsuldor gorizontdagi jinslarning g'ovakligi va o'tkazuvchanligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ko'ra kollektorlar necha guruhga bo'linadi?
4. Kollektorlarning suyuqlikni o'tkazuvchanligining ahamiyati.
5. Tog' jinsining g'ovaklik miqdoriga termodinamik sharoitlarning ta'siri.
6. Chuqurlikda joylashgan qumtosh kollektorlardan olingan jins namunasi yer yuzasiga chiqarilganda uning o'tkazuvchanligi sementlanganlik darajasiga ko'ra qanchagacha ko'payadi?
7. Konni ishlatish jarayonida qatlam bosimini qiymati 10 MPa gacha pasayganda o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti darzlikovakli kollektorlarda necha foizga kamayadi?
8. Chuqurlik sari tog' jinslari temperaturasining ortishi ularning zichlanishi va g'ovakligiga qanday ta'sir qiladi?
9. Mikro har xillik qanday aniqlanadi?
10. Makro har xillik qanday namoyonlanadi?
11. Qatlamning jami qalinlik xaritasi qanday tuziladi?
12. Qatlamning foydali qalinlik xaritasi nima uchun tuziladi?
13. Qatlamning neftga to'yinganlik foydali qalinlik xaritasi qachon, nima uchun tuziladi?
14. Qatchalar nul qalinlik xaritasining ahamiyati nimadan iborat?
15. Qumlilik koeffitsenti qanday aniqlanadi?
16. Qumtoshlarning litologik bog'liqlik koeffitsenti qanday aniqlanadi?
17. Quduqning mahsuldorlik koeffitsenti bo'yicha o'tkazuvchanligi qanday aniqlanadi?
18. Bosimning tiklanishi bo'yicha o'tkazuvchanligi qanday aniqlanadi?

9. HISOBOTNING MUNDARIJASI, HUJJATLASHTIRISH VA NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASHDA ASOSIY JADVAL VA CHIZMA, ILOVANI TUZISH

9.1 Materialni kiritish tartibi

1. Amaldagi va loyihaviy korxonalar uchun xomashy bazasi hisoblangan hamma aniqlangan neft va yonuvchi gaz zaxirasi albatta DKZ (GKZ) da tasdiqlanishi kerak. Zaxirani hisoblash konda geologik razvedka ishi tugagandan so'ng har 6 oydan kechikmay tasdiqlashga topshirilishi kerak.

2. Zaxirani hisoblashni qayta ko'rib chiqish zaxira tasdiqlangandan so'ng razvedka va ishlatish ishi natijasida konni baholash butunlay o'zgargan bo'lsa qayta ko'rib chiqishga taqdim etiladi.

3.3. Zaxirani hisoblash bo'yicha materialni tasdiqlashga taqdim qiluvchi tashkilot kelayotgan-yilning 1 yanvarigacha yil davomida zaxirasini ko'rib chiqilishi lozim bo'lgan konning ro'yxati DKZ (GKZ) ga taqdim qilinishi kerak.

4.4. Zaxirani hisoblash bo'yicha materiallar DKZ (GKZ) ga 4 nusxada taqdim etiladi. Shu bilan bir vaqtda muallif ma'ruzasining bayoni hamda ma'ruzaning tezisi 5-10 varaq hajmda komissiya majlisiga taqdim etiladi. Zaxirani hisoblash materiallari olingandan so'ng DKZ (GKZ) ularning ko'rsatmasiga binoan chiqim smetasini tuzib va tashkilot bilan bitim tuzadi, nom va hisob raqami materialga ilova xatida ko'rsatiladi. Bitim bo'yicha hisob-kitob taqdim etilgan materialni ko'rib chiqqandan so'ng amalga oshiriladi.

5. Zaxirani hisoblash materiali tasdiqlangandan so'ng taqdim etgan korxonaga (ikki nusxada) va geologik fondga jo'natiladi. Agar zaxirani tasdiqlashda rad javobi oinsa hamma materiallar taqdim etgan korxonaga qaytariladi.

6. DKZ (GKZ) ga taqdim etilgan materiallarni bir oy davomida (ko'rib chiqadi) kon bo'yicha qo'shimcha ekspertiza talab qilinsa qabul qilingan kundan boshlab ikki oy davomida ko'rib chiqadi, DKZ (GKZ) ga tushgan materiallar rejadan tashqari yoki ko'rsatilgan muddatni buzish natijasida imkoniyatga ko'ra ko'rib chiqiladi.

9.2. Materiallarning mundarijasi

Zaxirani hisoblash bo'yicha materiallar quyidagilarni o'z ichiga oladi.

- 1) hisobot teksti (matni)
- 2) zaxirani hisoblashga jadvallar
- 3) chizma materiallar

Zaxirani hisoblash uchun kerak bo'lgan geologik razvedka, geofizik, tadqiqot va sinov ishi va boshqa dastlabki ma'lumotlarni hujjatlashtirish, ishlatish konlari bo'yicha ekspluatatsiya qilish ma'lumotlari.

Hisobot teksti (matni) da konga ta'rif berish kerak. O'tkazilgan geologik razvedka, geofizik, tadqiqot va ishlatish ishi va uning natijalarini ta'riflash hamda zaxirani hisoblashni asoslash.

Hisobotni tuzishda quyidagi sxema tavsiya etiladi:

- 1) Kirish
- 2) Kon haqida umumiy ma'lumot
- 3) Rayon va konning geologik tuzilishi;
- 4) Konning neftgazliligi;
- 5) Mahsuldor qatlam kollektorlarining fizik-litologik ta'rifi;
- 6) Geologik razvedka ishlari;
- 7) Konning gidrogeologik ta'rifi;
- 8) Neft, gaz va kondensatning fizik-kimyoviy ta'rifi;
- 9) Zaxirani hisoblash;
- 10) Konni ishlatish ma'lumotlari;
- 11) Geologik razvedka ishining samaradorligi;
- 12) Xulosa

Konning geologik tuzilishi hamda o'tkazilgan geologik razvedka, ilmiy tadqiqot va ishlatish ishining xususiyati va hajmiga ko'ra har bir bo'limning hajmi muallif tomonidan aniqlanadi. Dastlab zaxirani tasdiqlashga berilgan bo'lsa razvedka konining natijalari ta'rifi to'liq beriladi. Materiallar o'zgarishsiz qolgan taqdirda qayta taqdim qilinganda qisqa hajmda beriladi.

Kirish

Konda o'tkaziladigan geologik razvedka ishining maqsadi: zaxirani tasdiqlashga taqdim qilishni asoslash. Zaxirani ilgari tasdiqlangan haqidagi ma'lumot va DKZ (GKZ) tavsiyanomasining bajarilishi.

Kon haqida umumiy ma'lumot

Geografik va ma'muriy holati, konning koordinatalari, relyefi haqidagi ma'lumotlar, gidrotarmoq va iqlimi.

Iqtisodiy ma'lumotlar-transport sharoiti. Suv ta'minoti sharoiti, energetik baza, mahalliy qurilish materiallari.

Konni geologik o'rganilganligi haqidagi ma'lumotlar. Konni ochilishi va razvedka qilish tarixi. Konni ochilishi va razvedka qilishda ishtirok etgan shaxslar ko'rsatiladi.

Ilgari qilingan geologik razvedka ishining qisqa ta'rifi, uning hajmi sifati va asosiy natijalari. Konni ishlatish haqidagi ma'lumotlar, ishlatishga tushgan-yili, qazib olingan neft va gazning miqdori. Konni ishlatishning qisqacha tahlili.

Rayon va konning geologik tuzilishi

Rayonning qisqacha geologik tahlili. Konni geologik tuzilishi, uning stratigrafiyasi, tektonikasi, mahsuldor qatlamlarning soni, uning stratigrafik holati, yotish sharoiti va o'zaro aloqadorligi. Konning turli qismlarini geologik tuzilishini to'liq va aniq o'rganilganlik darajasi haqidagi mualliflarning xulosasi.

Konning neftgazlilik

Ayrim mahsuldor qatlamlarni qalinligi va neft yoki gazlilik qavati; neft yoki gazning yotish sharoiti, qabul qilingan kontakt holati hamda qatlamning shifti va osti bo'yicha chegarasi holatini asoslash. Kon va alohida qatlamlarning neft-gazlilik istiqbolliligini asoslash.

Mahsuldor qatlam kollektorlarining fizik-litologik ta'rifi

Neftgazga to'yingan mahsuldor qatlamlarning litologik va granulometrik tarkibi, kollektorlik xususiyati (g'ovaklik, darzlik, o'tkazuvchanlik).

Geologik-razvedka ishlari

Razvedka ishini usuli va uni asoslash: o'tkaziladigan ish hajmi, quduqlarni joylashtirish va ular orasidagi masofa, maqsadi va vazifasi, burg'ilangan quduqlarning texnik holati. Butun kesim va alohida mahsuldor qatlam bo'yicha kern chiqarish ma'lumotlari. Tajribaviy tadqiqot usuli, olingan va tadqiqot qilingan namunalar soni, tadqiqot natijalari.

Kon-geofizik tadqiqot hajmi va usuli: o'tkazilgan kompleksni asoslash; turli usullar bilan (elektrokarotaj BKZ, mikrozonddash, radiokarotaj, inklinometriya, termometriya, kavernometriya va boshqalar) tadqiqot qilingan quduqlar soni; o'tkazilgan ish texnikasi (zond turi va o'lchashi, egri chiziqni yozish tezligi va masshtabi va h.k) ularning sifati va natijalari. Olingan diagrammalarni sharxlash usuli-mahsuldor qatlam va reperlarni ajratish, kon-geofizika ma'lumotlari qabul qilingan parametrlarni quyi chegarasini asoslash.

Quduqni sinashning natijalari va usuli-neft yoki gaz oqimini o'lchashning davomiyligi va uzluksizligi, quduqning unumdorligi, debitni turli rejimda ishlashining barqarorligi, qatlam va quduq tubi bosimi, depressiyasi, gazli faktori, kondensat miqdori va boshqalar.

Konning gidrogeologik ta'rifi

Razvedkada bajarilgan gidrogeologik tadqiqotlash va kuzatishning hajmi, mazmuni va usuli; suvli gorizontlarning tahlili, litologik tarkibi, suv saqlovchi jinsning qalinligi, quduq debiti va unga mos keluvchi sathi, gidrodinamik usuli, ayrim suvli gorizontlarning bosimi, gorizontlar orasidagi holati; yer osti suvining fizik xususiyati va kimyoviy tarkibi, ularni sanoatda foydalanishni bahosi.

Uyumning ish rejimi va ularni asoslash

Neft, gaz va kondensatni fizik –kimyoviy tahlili

Yer usti va qatlam sharoitida neft , gaz va kondensatning sifatli ta’rifi, gazdagi oltingugurtli vodorod, geliy va turg’un kondensatning miqdori hamda kondensatning sifatli tarkibi.

Zaxirani hisoblash

Balansli va balansdan tashqari zaxirani ajratishni asoslash

Jumladan neft, neftda erigan gaz va kondensatning balansli zaxirasida olinadigan zaxira ajratiladi va hisobga olinadi.

Hisoblash usulini hisoblashda qabul qilinadigan foydali qalinlik, g’ovaklik neftgazga to’yinganlik va boshqa parametr va koeffitsiyentlar hamda neft –gaz-suvning chegarasi holati, zaxira kategoriyasi, neft va kondensatni olish koeffitsiyenti texnik iqtisodiy hisoblash bilan asoslanadi va rasmiy tartibda tasdiqlanadi.

Hisoblash parametrlarini aniqlashda kon-geofizik usul bilan aniqlangan qalinlik kattaligi, g’ovaklik va neftgazga to’yinganlik ko’rsatkichlari tajribaviy tadqiqotda olingan ma’lumotlar bilan taqqoslanadi. Taqqoslash chuqurlik oraliq’i bo’yicha amalga oshiriladi.

Erkin gaz zaxirasini hisoblashda qabul qilingan qalinlik g’ovaklik gazga to’yinganlik ko’rsatkichlarini asoslashdan tashqari o’lchash sharoiti ko’rsatilgan holda bosim ko’rsatkichi hamda chegaradan tashqari quduqlarda suv bosim bo’yicha hisob-kitobi keltirilishi kerak. Zaxirani har bir mahsuldor qatlam bo’yicha alohida hisoblash kerak.

O’xshashlik usulini qo’llash bilan hisoblanganda kon yoki qatlam haqida ma’lumot keltirilishi kerak.

Ishlatish koni haqidagi ma’lumotlar

Sinovli ishlatishning davomiyligi, bunda qazib olingan neft , gaz, kondensat va suvning jami va har bir quduq bo’yicha soni; falokatli favvora yoki neft va gaz oqib chiqib ketish paytida yo’qotish o’lchami haqidagi ma’lumot. Konni ishlatish tartibi va uning texnik iqtisodiy ko’rsatkichi haqidagi fikrlar.

Ishlatish konlari bo'yicha uning ishlashi haqidagi ma'lumot keltirilishi kerak: tarkibi, qatlam bosimining pasayishi dinamikasi, chegaradan tashqari suvning siljish tempi va quduqni suv bosishi, ishlatish quduqlarining o'zaro ta'siri, qatlamga depressiya, uyum rejimi va gazli faktorning o'zgarishi, konturdan tashqari, kontur ichi suvlanishining samaradorlik usullari, qatlamga gaz haydash hamda suyuqlik va gaz oqimini jadallashtirish usullari.

Geologik-razvedka ishining samaradorligi

Konni o'rganish va razvedka xarajat-mablag'lari umumiy va asosiy ish turi bo'yicha; 1 t balansli va qazib olinadigan neft zaxirasining va 1000 m³ gaz zaxirasining A, B va D₁ toifasi bo'yicha tannarxi. Razvedka ishining tahlili va samaradorligini oshirish taklifi.

Xulosa

Konning geologik o'rganilganligi haqidagi asosiy xulosalar razvedka qalinlik darajasi, uni sanoatni o'zlashtirish uchun tayyorlanganligi, istiqbolini baholash va kelgusidagi asosiy ish yo'nalishi.

Hisoboti rayon va kon bo'yicha asosiy geologik adabiyotlar ro'yxati ilova qilinadi.

Hisobotda hamma bo'limning ro'yxati bo'lgan mundarija va ilova bo'lishi kerak.

Chizma materiallar ro'yxatida chizmalarning tartib nomeri, ularning nomi va masstabi ko'rsatilishi kerak.

9.3. Zaxirani hisoblashga oid jadvallar

Zaxirani hisoblashga oid jadvallar shunday tuzilishi kerakki joylashish tartibi hisoblash operatsiyasiga mos kelishi kerak. Jadvallar hisoblash bo'yicha hamma operatsiyani tekshirish uchun hisoblash jarayonida olingan hamma dastlabki va oraliq ma'lumotlarini o'z ichiga olishi kerak.

Majburiylar quyidagilar:

1. Neft va gaz zaxirasini hisoblash uchun qabul qilingan o'rtacha g'ovaklik. Neft, gaz suv ga to'yinganlik va boshqa parametrlar jadvali;
2. Xarita tuzishni asoslovchi jadvallar;
3. Quduq va oy bo'yicha quvurlar birikmasini teshish oraliqlari, jami neft, gaz suvni qazib chiqarish jadvallari;
4. Maydonni hisoblash, gorizont (plast) va bloklar bo'yicha neft va gaz zaxirasining hajmi haqida jadvallar;
5. Balans, qazib olinadigan, balansdan tashqari neft, gaz va kondensat zaxirasining qatlami, toifa bo'yicha qabul qilingan o'rtacha ma'lumotlarini keltirgan holda umumiy jadvali.

Chizma materiallari

Chizma materiallar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Zaxirasi hisoblangan neftgazli hamda qo'shni konlarning joylashgan o'rni ko'rsatilgan rayonning sharxli xaritasi.
2. Konning chegarasi hamda barcha strukturali razvedka va ishlatish konlari tushirilgan 1:5000-1:50000 masshtabli geologik xarita.
3. Karotaj diagrammali konning kesimi.
4. Kon bo'yicha litologiyasi, tektonik tuzilish elementi, yotqiziqlarning yoshi, neftgaz uyumining joylashishi. Suv-neft, gaz-neft yoki gaz-suv chegarasi ko'rsatilgan geologik kesimlar.
5. Mahsuldor qatlam va saqlovchi yotqiziqlarning karotaj hamda kern namunalarining tahliliga asosan tuzilgan korrelyatsion kesmalar, kesmada teshish oraliqlari va sinash natijalari ko'rsatilgan.
6. Mahsuldor qatlamlarning shifti va osti bo'yicha tuzilgan strukturali xaritalar hamda ayrim stratigrafik komplekslar bo'yicha o'zaro munosabatini ko'rsatuvchi xaritalar.
7. Mahsuldor qatlam qalinligi 1:5000-1:50000 masshtabli izolyatsiya xaritasi.
8. Har bir qatlam bo'yicha 1:5000-1:50000 masshtabli hisoblash plani.
9. Qatlam shifti bo'yicha tuzilgan. Strukturali xarita asosida tuziladi: unda alohida toifa bo'yicha zaxiraning chegarasidan tashqari turli shartli belgilar bilan hisobgacha hamma burg'ilangan quduqlar ko'rsatiladi. Jumladan quduqlar a) boshlang'ich va joriy

debiti ko'rsatilgan suvsiz neft yoki gaz bergan; b) suvning namoyon bo'lish vaqti va foizi ko'rsatilgan suv bilan neft yoki gaz bergan; d) boshlang'ich va joriy debiti ko'rsatilgan suv bergan; e) qatlamni sinashda neft yoki gaz beruvchi ammo sinalmagan; f) qatlamni ochishda neft va gaz belgisi uchramagan yoki karotaj diagramma ma'lumotlari bo'yicha suvning borligi ko'rsatilgan.

10. Qatlam va umuman kon bo'yicha mahsulot olishni ta'riflovchi hamda qatlam bosimining o'zgarishi. Quduq bo'yicha neft, gaz, suv debiti grafigi va diagrammasi.

9.4. Zaxirani hisoblash uchun kerakli bo'lgan geologik-geofizik tekshirish, sinash va boshqa dastlabki ma'lumotlarni hujjatlashtirish

Zaxirani hisoblashga quyidagi dastlabki hujjatlar ilova qilinadi:

1. Kern tahlili va mahsuldor qatlam bo'yicha uning chiqim foizi;
2. Qatlam chegarasi ko'rsatilgan quduqning elektrkarotaj diagrammasi, qalinligi sonda ko'rsatilgan mahsuldor oraliqlar ajratiladi, teshish oraliqlari va uni sinash natijalari keltiriladi, neft(gaz) suv chegarasi holati. Karotaj diagrammada bulardan tashqari kern olish oraliqlari tushiriladi, uning chiqishi va tadqiqot natijalari (g'ovaklik va neftgazga to'yinganlik) ko'rsatiladi;
3. BKZ, mikrozonlash, radioaktiv, gazli va termokarotaj, kavernometriya va boshqa turdagi tadqiqotlar, ularni sharxlash diagrammalari;
4. Quduqni sinash, sinashda quduqning ahvoli haqida to'liq ma'lumotlar, har bir rejimda ularning samaradorligi, sinashda ishlash davomiyligi statik sathni o'lchash sharoiti haqidagi aktlar;
5. Monometr aniqligini (gazli konlarda) tekshirish aktlari;
6. G'ovaklik, o'tkazuvchanlik neft , gaz, suvga to'yinganlik tajribaviy tadqiqoti va jins, neft , gaz, kondensat, suv tahlili haqidagi ma'lumotlar;
7. Neftning kirishishi, neftgazning erishi, gazkondensat ta'rifi, uglevodorod gazining ideal darajasidan og'ishi ma'lumotlari;
8. Qatlam debiti, bosimi, gazli faktor va qatlam haroratini o'lchash ma'lumotlari;

9. Burg'i qudug'i og'zi (usti) va uning altitudasi – quduq ustiga rotor stoli yoki yer qabul qilinganligi vedomosti;

10. Quduqning qiyshayish azimuti va burchagini o'lchash jadvali;

11. Zaxirani statistik yoki material balans usuli bilan hisoblashda korrelyatsiya va boshqa jadval va diagrammalar.

Zaxirani hisoblash qayta taqdim qilinganda dastlabki hujjatlashtirish ilgari zaxirasi hisoblangan quduq bo'yicha beriladi: o'tgan quduqlar bo'yicha ma'lumotlar umumiy jadval ko'rinishida taqdim qilinadi.

Hisobotni rasmiylashtirish

1. Hisobotning titul varag'ida quyidagilar ko'rsatiladi: razvedkani o'tkazgan va zaxirani hisoblashni bajargan tashkilot, konning to'liq nomi va uning joylashgan rayoni, zaxirani hisoblash bajarilgan vaqt. Titul varag'i yuqori tashkilotning lavozimli shaxsi tomonidan qo'l qo'yilishi kerak, imzolar pechat bilan tasdiqlanadi. Titul varag'idan keyin hisobot annotatsiyasi joylashtiriladi.

2. Hisobot teksti (matni) va zaxirani hisoblashga jadvallar muallifi dastlabki hujjatlashtirish materiallari ish bajaruvchi tomonidan imzolanadi.

3. Chizmalarda: uning nomi. kon razvedkaini o'tkazuvchi tashkilot, chizmalarni tuzgan, uni tasdiqlagan shaxs, uning imzosi pechati bilan hamda chizma nomeri masshtabi ko'rsatilishi kerak.

Umumittifoq geologik fondga tavsiya qilinadigan chizma materiallar bir nusxalarda qora tushda yoki tipografik usulda nusxa ko'rinishida taqdim etiladi, boshqa uch tasi rangli nusxada taqdim etiladi:

1. Hisobot teksti (matni), jadvalli va tekstli (matnili) materiallar muqovalanadi (pereplyot) qilinadi, chizma ilovalar papkada joylashtiriladi ammo tikilmaydi.

15	Qatlama kirgan suv miqdori w, m^3
16	Olingan suv miqdori w, m^3
17	Ishlatishgacha qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti, b_0
18	Hisob sanasigacha qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti b
19	Neftning balansi zaxirasi $Q_b m^3/t$
20	Neft zichligi $Q_n, t/m^3$
21	Bera olish koeffitsiyenti η
22	Olinadigan (sanoat miqyosidagi) boshlang'ich neft zaxirasi Q_b, t
23	Hisob sanasigacha olinadigan qoldiq balans neft zaxirasi $Q-Q_n$

1	Gorizont
2	Blok
3	Zaxira toifasi
4	Hisob sanasigacha jamg'arma neft olish $Q_n * m^3$
5	Ishlash boshidan qatlam sharoitida gaz shapkasi bilan to'lgan qatlam hajmining neft bilan band bo'lgan qatlam hajmiga munosabati σ
6	Ikki fazali koeffitsiyent b
7	Hisob sanasigacha ishlatish davridagi o'rtacha gaz faktori $r, m^3/m^3$
8	Qatlam harorati $t_q, ^\circ C$
9	Boshlang'ich P_0
10	Hisob sanasigacha boshlang'ich P
11	Boshlang'ich sanagacha r_0
12	Boshlang'ich sanagacha r
13	Hisob sanasigacha qatlam gazining hajmiy koeffitsiyenti v
14	Ishlatish boshlangungacha qatlam gazining hajmiy koeffitsiyenti v_0

Hajmiy usulda zaxiralarni hisoblash

1	Gorizont
2	Blok
3	Zaxira toifasi
4	Blok maydoni (uyum) F, m^2
5	O'rtacha foydali qalinlik h, m
6	G'ovaklik koeffitsiyenti
7	Neftgazga to'yinganlik koeffitsiyenti
8	Qayta hisoblash koeffitsiyenti
9	Neftning zichligi t/m^3
10	Neftning balans zaxirasi Q_b, t
11	Neft beruvchanlik koeffitsiyenti, η
12	Neftning dastlabki olinadigan (sanoat ahamiyatli) zaxirasi Q, t
13	Hisoblash vaqtigacha olingan neft jamg'armasi, Q_n, t
14	Hisoblash vaqtigacha olingan (sanoat ahamiyatli) neft zaxirasi $Q-Q_n, t$

1	Gorizont	
2	Uyum xususiyati (gaz shapkali, toza gazli gorizont)	
3	Blok	
4	Zaxira toifasi	
5	Gazlilik maydoni $F \cdot m^2$	
6	O'rtacha foydali qalinlik $h \cdot m$	
7	G'ovaklik koeffitsiyenti, m	
8	Hisob sanasigacha o'rtacha qatlam bosimi $P \cdot at$	
9	Quduq ustida 1 at ga teng bo'lgan uyumda oxirgi o'rtacha, qoldiq bosim	
10	q	Mos bosim uchun gazning me'yordan ortiq siquvchanligiga tuzatish
11	q_n	
12	Qatlam harorati $t_q \text{ } ^\circ C$	
13	Haroratga tuzatish, t	
14	Gazga to'yinganlik koeffitsiyenti h_g	
15	Balansli zaxiralar $V_0 m^3$	
16	Gazberuvchanlik koeffitsiyenti η_g	
17	Olinadigan boshlangich zaxiralar $V m^3$	
18	Hisob sanasigacha olingan mahsulot $V m^3$	
19	Olinadigan qoldiq zaxiralar $V - V m^3$	
20	Eslatma	

Statik usulda

9.4.3-jadvai

1	Gorizont			
2	Blok			
3	1 guruh	Hisob sanasigacha 1 ta quduqqa o'rtacha sutkalik debit (boshlang'ich), t	Hisob sanasigacha ishlatish quduqlar soni	Hisob sanasigacha 1 ta yangi quduqqa o'rtacha sutkalik olish (debit)
4	2 guruh			
5	3 guruh			
6	1 guruh	Hisob sanasigacha yangi quduq soni	Hisob sanasigacha 1 ta yangi quduqqa o'rtacha sutkalik olish (debit)	
7	2 guruh			
8	3 guruh			
9	Maydon nomi			
10	Hisoblash qudug'ining №			
11	Hisob sanasigacha o'rtacha sutkalik olish			
12	1 ta quduqqa qabul qilingan boshlang'ich o'rtacha sutkalik olish			
13	Maydon nomi	Hisob sanasigacha yangi quduq soni	Hisob sanasigacha yangi quduq soni	Olish (debit) oralig'i bo'yicha oylik o'zgarish (pasayishi koefitsiyenti)
14	Yangi quduq soni			
15	Mahsulot olish oralig'i, t/sutka			
16	OTK			

[illegible]

1	Gorizont
2	Blok
3	Zaxira toifasi
4	Neftning balans zaxirasi, m^3 va t
5	Neftning olinadigan zaxirasi, m^3 , t
6	Neftning olinmaydigan zaxirasi, m^3
7	Ishlatish boshlanguncha qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti b_0
8	Qoldiq bosimda oxirgi ishlatish sanasigacha qatlam neftining hajmiy koeffitsiyenti P_q
9	1 at.da trapda o'lgan o'rta gazli tatis, m^3/t
10	Qoldiq bosimda P_q neftda erigan gazning qoldiq miqdori m^3/t
11	Qatlamdagi qoldiq absolyut bosim $P_{q,at}$
12	Bosim uchun P_q gazning siqiluvchanlik koeffitsiyenti hisobiga tuzatish
13	Qatlam harorati t_q , $^{\circ}C$
14	Standart sharoitda neft zichligi Q , t/m^3
15	Haroratga tuzatish, t
16	Standart sharoitda neftda erigan gazning olinadigan zaxirasi $V_0 m^3$

Neft va gaz zaxirasi

9.4.6-jadval

1	Gorizont		
2	Blok		
3	Zaxira toifasi		
4	1 sanagacha olingan gaz $Q_{g\text{m}^3}$		
5	2 sanagacha olingan gaz $Q_{g\text{m}^3}$		
6	Birinchii sanagacha o'rtacha absolyut bosim, P_{1at}		
7	Ikkinchi sanagacha o'rtacha absolyut bosim, P_{2at}		
8	Qabul qilingan oxirgi absolyut bosim P_{nat}		
9	q_1	Mos bosim uchun gazning me'yordan ortiq siquvchanligiga tuzatish	
10	q_2		
11	q_n		
12	Olinadigan boshlang'ich zaxiralar V_{m^3}		
13	Hisob sanasigacha olingan mahsulot V_{nm^3}		
14	Olinadigan qoldiq zaxiralar $V- V_{\text{nm}^3}$		
15	Eslatma		

Har bir papkada tartib raqami va chizma nomi ko'rsatilgan ichki ro'yxat bo'lishi kerak. Ro'yxat oxirida chizmaning umumiy soni ko'rsatilishi kerak.

2. Hisobotning hamma nusxasi bir xil rasmiylashtirilishi kerak.

3. Agar DKZ (GKZ) ga tushgan hisobotni qandaydir tashkilot taxminan ko'rib chiqqan bo'lsa unga ushbu tashkilotning qarori va ekspert taqrizi keltiriladi.

Jadvallar shakli

Instruktsiyaga ilova tariqasida turli usullar bilan zaxirani hisoblash jadvallari keltirilgan, hajmiy usulda (9.4.1-jadval), material balans usulida (9.4.2-jadval), statik (9.4.3-jadval), bosim pasayishi (9.4.4-jadval), neftda erigan gaz (9.4.5-jadval) va neft va gaz zaxirasi (9.4.6, 9.4.6a -umumiy jadval).

9.5. Zaxiralarni hisoblashdagi kerakli parametrlarni batafsillash

Neft va gaz hamda boshqa qazilmalar zaxirasini hisoblash amaliyotida ko'pincha aniq, mukammal natija olish uchun kerak bo'lgan har bir hisoblash parametrlarining hisob darajasining aniqligiga savol qo'yiladi.

Bu savol katta ahamiyatga ega. Ayniqsa neft va gaz zaxirasini hisoblash bo'yicha DZK (GKZ) hisobotlarini ko'rishda o'z tasdig'ini topadi.

Ko'pchilik hollarda neft va gaz zaxirasini hisoblash bo'yicha hisobotlarda asossiz, qo'pol bir va hatto o'ndan birgacha aniqlikdagi sonlar keltiriladi. Bu parametrlarni aniqlash usulini aniqligini isbotlamaydi va zaxirani hisoblash matematik ishlash qoidasiga, muvofiq kelmaydi.

Shuning uchun ko'p sonli arifmetik amal B.M. Bradis tomonidan tuzilgan matematik operatsiya qonuniga asoslanganligini nazarda tutmoq zarur.

Ushbu qoidani eslatamiz:

1. Taxminiy sonlarni qo'shish va ayirishda nechta o'nli kasr bo'lsa shuncha o'nli kasrni saqlash kerak.

2. Taxminiy sonlarni ko'paytirish va bo'lishda taxminiy sonda nechta mazmunli son bo'lsa shuncha mazmunli sonni saqlash kerak.

3. Kvadrat va kubga ko'tarishda taxminiy sonda darajaga ko'tarish nechta bo'lsa shuncha mazmunli sonni saqlash kerak.

4. Kvadrat va kub ildizidan chiqarishda ildiz osti soni nechta bo'lsa, shuncha mazmunli sonni saqlash kerak.

5. Oraliq natijalarni hisoblashda avvalgi qoida tavsiya etilgandek bitta sonni ortiq olish kerak.

6. Agar ayrim ma'lumotlarga ko'ra o'nli kasr yoki mazmunli son boshqalardan katta bo'lsa ularni yaxlitlab bitta ortiqcha sonni saqlash kerak.

Ko'rsatilgan qoidalar neft va gaz zaxiralarini aniq darajada hisob — kitob qilishga imkon beradi "Neftgaz konlari zaxiralarini tasniflashni qo'llash bayonnoma"sig binoan (Gosgeotexizdat, 1960) neft zaxirasi ming tonnada, gaz zaxirasi esa million kub metrda taqdim etiladi.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Qanday tartibda zaxirani hisoblash materiallari kiritiladi?
2. Zaxirani hisoblashdagi mundarijani tartibi nimalardan iborat.
3. Zaxirani qaysi tashkilot tasdiqlaydi?
4. Zaxirani hisoblash uchun kerakli bo'ladigan ma'lumotlar mazmuni.
5. Qanday chizma materiallaridan zaxirani hisoblashda foydalaniladi?
6. Neft va gaz zaxiralarini hisoblashdagi jadvallarning turlari.
7. Zaxirani hisoblashga oid tavsiya etiladigan jadvallar.
8. Zaxirani hisoblashda material balans usulining asosiy jadval-lari.
9. Hisoblangan zaxirani rasmiylashtirish.
10. Hajmiy usulda zaxiralarning hisoblashni asosiy jadvallari

1. Абидов А.А., Халисматов И.Х., Бурлуцкая И.П., Жумаев Х.Б., Уринов И.Б., Ахмедов Ш.А., Бегметов Э.Ю., Азимов П.К., Каршиев О.А., Таджибаев И.Ю. Новая классификация нефтяных и газоконденсатных месторождений и ресурсов. // Проблемы Энерго и ресурсосбережения, № 2-3, 64-69 с. Т.: ТошДТУ, 2005.

2. Абидов А.А., Халисматов И.Х., Бурлуцкая И.П., Закиров Р.Т. Подсчет извлекаемых запасов природного газа на месторождениях углеводородов – основа для внедрения ресурсосберегающих технологий разработки. // Проблемы Энерго и ресурсосбережения, № 1, 37-41 с. –Т.: ТошДТУ, 2005.

3. Абидов А.А., Жумаев Х.Б., Халисматов И.Х., Бурлуцкая И.П. О классификации ресурсов и запасов нефти и газа. // «Узбекский журнал нефти и газа», № 1, 7-12 с. 2005.

4. Абидов А.А., Халисматов И.Х., Бурлуцкая И.П., Жумаев Х.Б., Уринов И.Б., Ахмедов Ш.А., Бегметов Э.Ю., Азимов П.К., Нурматов М.Р., Закиров Р.Т., Каршиев О.А., Таджибаев И.Ю. Проект новой классификации запасов и ресурсов нефти, газового конденсата и горючих газов месторождений. // Проблемы Энерго и ресурсосбережения, № 1, 22-35 с. –Т.: ТошДТУ, 2006.

5. Алламуратов А.Б., Раубходжаева Т.С. Подсчет запасов месторождений нефти и газа. Учебное пособие. –Т., 2007

6. Бегметов Э.Ю. Халисматов И.Х. Принципы поэтапного ведения геологоразведочных работ в нефтегазовых областях с установленными залежами нефти и газа. // Проблемы Энерго и ресурсосбережения, № 1, 39-46 с. –Т., 2006.

7. Гутман И.С. Методы подсчета запасов нефти и газа. –М.: Недра, 1985.

8. Жданов М.А., Лисунов Е.Р., Гришин Ф.А. Методика и практика подсчета запасов нефти и газа. –М.: Недра, 1967.

9. Жданов М.А. Нефтепромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. –М.: Недра, 1981.

10. Иванова М.М., Чоловский М.П., Брагин Ю.И. Нефтегазопромысловая геология. –М.: Недра, 2000, с 415.

11. Методические указания по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа, конденсата и определению рентабельности их освоения. –Ташкент. НХК «Узбекнефтегаз», 2014.

12. Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. –М., 1984.

13. Проект INOGATE 9702. Оценка углеводородного потенциала. Оценка, учёт и менеджмент запасов углеводорода. «Руководство по лучшей практике». Tacis. Представлено по компанией Gaffney, Cline & Associates. 2001.

14. Справочник по нефтегазопромысловой геологии (Под редакций Н.Е. Быкова, М.И. Максимова, А.Я. Фурсова). –М.: Недра, 1981.

15. Чоловский И.П., Иванова М.М. и др. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов. –М.: Изд-во «Нефти и газа», 2002, 455 с.

16. Эргашев Ю., Абдуллаев Ф.С., Қодиров М.Х., Халисматов И.Х. Нефть ва газ конлари геологияси. –Т.: “Шарқ” нашриёти, 2008.

17. Халисматов И.Х., Каримов А.К., Бурлуцкая И.П., Саманов А., Гом С.Ю., Ботирова Н. Определение коэффициента газоотдачи терригенных коллекторов на стадии поисковых работ. // Проблемы Энерго и ресурсосбережения, № 3-4, 114-126 с. –Т., 2009.

18. Халисматов И.Х., Бурлуцкая И.П., Гом С.Ю., Ботирова Н. Определение коэффициента газоотдачи на стадии разведки месторождения и проектирования разработки. // «Узбекский журнал нефти и газа», № 1, 2010.

19. Халисматов И., Саакова Ю., Закиров Р., Агзамов Ш «Оценка конечной газоотдачи терригенных продуктивных пластов при использовании вероятностно-статистических методов» International scientific and Practical conference “World science” Multidisciplinary scientific Edition (March 28-29, 2016, Dubai, UAE)

20. И.Халисмамов., Р.Т.Закиров., Ю.Саакова «Учет коэффициента извлечения газа при подсчете запасов на газовых и газоконденсатных месторождениях». // Узбекский журнал нефти и газа, 2016, №4, 25-32 с.

21. Khalismatov I.Kh., Nurmatov M.R., Agzamov J.Sh., Shomurodov Sh.E., "The oil and gas prospectivity of Paleozoic formations in the republic of Uzbekistan Proceedings of the III International scientific and Practical conference "Scientific and Practical Results in 2016. Prospects for their Development" (December 27-28, 2016, Abu-Dhabi, UAE.

22. Система управления ресурсами и запасами жидких, газообразных и твердых углеводородов. Подготовлено комитетам по запасам нефти и газа общества инженеров нефтяников США(SPE): Рассмотрено и одобрено совместно Всемирным нефтяным советом(WPC), Американской ассоциацией геологов-нефтяников (AAPC), Обществом инженеров по оценке запасов нефти и газа (SPEE), 2002 г.

MUNDARIJA

Kirish	4
1. NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARINI QISQACHA RIVOJLANISH TARIXI	6
1.1. Uglevodorod resurslari va zaxiralari to'g'risida umumiy ma'lumot.....	12
1.2. Umumiy masalalar.....	13
1.3. Umumiy qoidalar.....	14
1.4. Tayanch tushunchalar	15
1.4.1. Resurslar	15
1.4.2. Neft va gaz zaxiralari guruhi va toifalari.....	18
1.4.3. Neft va gaz konlarini o'rganilganligiga talablar.....	22
1.4.4. Neft va gaz zaxiralarini sanoatda o'zlashtirishga tayyorlash darajasi bo'yicha tasnifi	26
1.4.5. O'zbekistondagi neft va gaz konlarining zaxiralar miqdori va geologik tuzilishining murakkabligi bo'yicha tasnifi loyiha.....	31
1.4.6. Zaxiralarning toifalari.....	33
1.4.7. Ba'zi xorijiy davlatlarda qabul qilingan zaxiralar toifasining tahlili.....	39
1.4.8. Amerika Qo'shma Shtatlaridagi uglevodorodlar- ning resurslari va zaxiralarini boshqarish va nazorat tizimi.....	46
Takrorlash va tekshirish uchun savollar.....	58

2. SANOAT AHAMIYATIGA MOLIK NEFT ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI

2.1. Hajmiy metod.....	60
2.1.1 Hajmiy metod variantlari.....	60
2.2. Dastlabki ma'lumotlarni aniqlash metodikasi va tav-	
siflari	65
2.2.1. Neftli maydon yuzasi.....	65
2.2.2. Neftga to'yingan qatlam qalinligi.....	66
2.2.3. Ochiq g'ovaklik.....	77
2.2.4. Neftga to'yinish ko'effitsiyenti.....	79
2.2.5. Neftning fizik xususiyatlari.....	88
2.2.5.1. Neftda erigan gaz miqdori.....	89
2.2.5.2. Neftning siqiluvchanligi.....	89
2.2.5.3. Neftning qovushqoqligi yoki ichki ishqalanishi	90
2.2.5.4. Sirtqi taranglik.....	91
2.2.6. Qatlam sharoitidagi neftning xususiyatlari.....	92
2.2.6.1. Qatlam neftining hajmiy ko'effitsiyenti	99
2.2.7. Neft bera olish ko'effitsiyenti.....	105
2.2.7.1. Uyumning neft bera olishini loyihalash.....	107
2.2.8. Neft zichligi.....	111
2.2.9. Qayta hisoblash ko'effitsiyenti.....	112
2.2.10. Uyumning uch o'lchamli geologik modelini	
tuzish.....	112
2.2.10.1. Uch o'lchamli geologik modelni yaratishga	
kerakli ma'lumotlar.....	113
2.2.10.2 Uch o'lchamli to'rlarni (setkani) tanlash.....	114
2.2.10.3. Struktura modelini tuzish.....	116
2.2.10.4. Flyuidlarning tutash yuzasini modellash-	
tirish.....	117

2.2.10.5. Qatlamning litologik modelini tuzish.....	117
2.2.10.6. Qatlamning sig'im va sizish xususiyatlari (QSSX) modelini tuzish.	118
2.2.10.7. Qatlamning neftgazga to'yinganlik modelini tuzish.....	120
2.2.10.8. Zaxiralarni hajm usulida baholashdagi noaniq- liklar.....	120
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	125

3. STATISTIK METOD

3.1. Mahsuldorlikning ehtimoliy egri chizig'i.....	127
3.2. Neft zaxiralarini statistik metod bilan hisoblashning umumiy sxemasi.....	132
3.2.1. Eski (ishlatilayotgan) quduqlar bo'yicha zaxira- larni hisoblash.....	133
3.2.2 Yangi quduqlar bo'yicha zaxiralarni hisoblash....	137
3.3. Daliliy egri chiziqlarni tekislash.....	138
3.3.1. Nazariy formula yordamida daliliy egri chiziq- larni tekislash	141
3.3.2. Namunali egri chiziq formulasi bo'yicha tekis- lash.....	142
3.3.3. Giperbola yoki parabola formulasi bo'yicha tekislash.....	143
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	144

4. MODDIY BALANS METODI

4.1. Materiyaning saqlanish qonuniga asoslangan tenglamani chiqarish.....	148
--	-----

4.2. Neft va gaz dastlab egallagan g'ovak hajmining doimiylik qonuniga asoslangan tenglamasini chiqarish.....	150
4.3. Neft-gazli qatlamlardagi har xil energiya turlarining samaradorligini hisoblash	155
4.4 Uyumlarni razvedka qilinganlik darajasi va rejimiga ko'ra neft zaxiralarini hisoblash metodlarini tanlash.....	157
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	160

5. GAZ VA KONDENSAT ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI

5.1. Erkin gaz zaxiralarini hisoblashning hajmiy metodlari....	164
5.2. Erkin gaz zaxiralarini bosimning pasayishi bo'yicha hisoblash metodlari.....	172
5.3. Neftda erigan gaz zaxiralarini hisoblash.....	175
5.4. Gaz zaxiralarini hisoblash metodini tanlash.....	177
5.5. Gaz kondensati konlarida kondensat zaxiralarini hisoblash	180
5.6. Yo'ldosh (geliy) gaz zaxiralarini hisoblash.....	182
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	183

6. NEFT VA GAZNING ISTIQBOLLI ZAXIRALARINI HISOBLASH METODLARI, BASHORAT QILINGAN VA POTENSIAL RESURLARNI BAHOLASH

6.1. Istiqbolli zaxiralarni hisoblash metodlari.....	188
6.2. Bashorat qilingan resurslarni baholash.....	190
6.3. Potensial resurslarni baholash.....	196
6.4. Uglevodorodlarning bashoratli resurslarini iqtisodiy baholash metodikasi.....	198

6.4.1. Neft va gaz resurslarini iqtisodiy baholash mezonlari va ko'rsatkichlari	198
6.4.2. Geologik razvedka ishlariga sarflanadigan xarajatlarni aniqlash	201
6.4.3. Neft resurslarini qazib chiqarish uchun sarflanadigan xarajatlarni aniqlash.....	203
6.4.4. Gaz resurslarini qazib chiqarishga sarflanadigan xarajatlarni aniqlash	204
6.4.5. Neft va gazni transportirovka qilishga sarflangan xarajatlarni aniqlash.....	204
6.4.6. Infrastrukturaning barpo qilish uchun sarflanadigan xarajatlarni aniqlash	206
6.4.7. Resurslarni iqtisodiy baholash natijalarining tahlili	206
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	208

7. DARZLI KOLLEKTORLARDAGI ZAXIRALARNI HISOBLASH

7.1. Tog' jinslarining darzlili va kovaklili.....	209
7.2. Dala sharoitida ochilgan tog' jinslari darzliklarini o'rganish.....	218
7.3. Darzlikni gidrodinamik metod bilan o'rganish.....	219
7.4. Darzli tog' jinslaridagi neft va gaz zaxirasini hisoblash metodlari.....	221
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	225

8. KOLLEKTORLARNING TASNIFI

8.1. Mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini aniqlash.....	226
8.2. Kollektorlarning konditsiya tavsifi.....	229

8.3. Kollektorlarning suyuqlik o'tkazuvchanligi.....	232
8.4. Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlarining o'zgarishiga termodinamik sharoitlarning ta'siri	234
8.5. Neft-gazli tog' jinslarining har xilligi.....	238
8.5.1. Geologik mikro har xillik. Geologik makro har xillik	239
8.5.2. Har xillilikning statistik tavsifi.....	248
8.5.3. Gidrodinamik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida mahsuldor qatlamning o'tkazuvchanligini aniqlash	251
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	258

9. HISOBOTNING MUNDARIJASI, HUJJATLASHTIRISH VA NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASHDA ASOSIY JADVAL VA CHIZMA, ILOVANI TUZISH

9.1. Materialni kiritish tartibi	259
9.2. Materiallarning mundarijasi.....	260
9.3. Zaxirani hisoblashga oid jadvallar.....	264
9.4. Zaxirani hisoblash uchun kerakli bo'lgan geologik-geofizik tekshirish, sinash va boshqa dastlabki ma'lumotlarni hujjatlashtirish	266
9.5. Zaxiralarni hisoblashdagi kerakli parametrlarni batafsillash..	275
Takrorlash va tekshirish uchun savollar	276
Foydalanilgan adabiyotlar	277

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
---------------	---

ГЛАВА I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕСУРСАХ И УГЛЕВОДОРОДАХ

1.1. История развития методов подсчета запасов нефти и газа	12
1.2. Общие вопросы	13
1.3. Общие положения	14
1.4. Базовые определения	15
1.4.1. Ресурсы	15
1.4.2. Категория запасов нефти и газа	18
1.4.3. Требования к изученности месторождений ...	22
1.4.4. Подготовленность месторождений и залежей для промышленного освоения	26
1.4.5. Классификация месторождений (залежей) нефти и газа по сложности геологического строения и величина запасов в Республике Узбекистан	31
1.4.6. Категория запасов	33
1.4.7. Систематизация категорий ресурсов и запасов нефти и газа, принятых в некоторых зарубежных странах.....	39
1.4.8. Система управления и контроль ресурсами и запасами жидких, газообразных и твердых углеводородов в США	46
Вопросы для повторения и проверки	58

2. МЕТОДЫ ПОДСЧЕТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ

2.1. Объемный метод	60
---------------------------	----

2.1.1. Варианты объемного метода	60
2.2. Характеристика и методика определения исходных данных	65
2.2.1. Площадь нефтегазоносности	65
2.2.2. Нефтенасыщенная мощность пласта	66
2.2.3. Коэффициент открытой пористости.....	77
2.2.4. Коэффициент нефтенасыщенности.....	79
2.2.5. Физические свойства нефти	88
2.2.5.1. Содержание растворенного газа в нефти ...	89
2.2.5.2. Сжимаемость нефти	89
2.2.5.3. Вязкость или внутреннее трение	90
2.2.5.4. Поверхностное натяжение	91
2.2.6. Свойства нефти в пластовых условиях	92
2.2.6.1. Объемный коэффициент пластовой нефти.....	99
2.2.7. Коэффициент нефтеотдачи	105
2.2.7.1. Проектирование коэффициента нефтеот- дачи залежей.....	107
2.2.8. Плотность нефти	111
2.2.9. Пересчетный коэффициент	112
2.2.10. Создание трехмерной модели залежией.....	112
2.2.10.1. Необходимая информация для создания трехмерной модели.....	113
2.2.10.2. Выбор сетки трехмерной модели	114
2.2.10.3. Модели структуры	116
2.2.10.4. Моделирование контактов флюидов	117
2.2.10.5. Моделирование литологии пласта	117
2.2.10.6. Моделирование емкостных и фильтра- ционных свойств пласта.....	118
2.2.10.7. Моделирование нефтегазонасыщенности пласта.....	120
2.2.10.8. Неоприделенность в оценка запасов.....	120
Вопросы для повторения и проверки	125

3. СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД

3.1. Вероятностная кривая производительности	127
3.2. Общая схема подсчета запасов нефти статистическим методом	132
3.2.1. Подсчет запасов по старым скважинам	133
3.2.2. Подсчет запасов по новым скважинам	137
3.3. Сглаживание фактических кривых	138
3.3.1. Сглаживание фактических кривых при помощи теоретических формул	141
3.3.2. Сглаживание по формуле показательной кривой	142
3.3.3. Сглаживание по формуле гиперболы или параболы	143
Вопросы для повторения и проверки	144

4. МЕТОД МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА

4.1. Вывод уравнения, основанного на сохранении материи	148
4.2. Вывод уравнения, основанного на постоянстве объема пор, первоначально занятых нефтью и газом.....	150
4.3. Расчет эффективности различных видов энергии в нефтегазоносном пласте	155
4.4. Выбор метода подсчета запасов нефти в зависимости от режима и степени разведанности залежей... Вопросы для повторения и проверки	157 160

5. МЕТОДЫ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ ГАЗА И КОНДЕНСАТА В ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

5.1. Объемный метод подсчета запасов свободного газа ...	164
--	-----

5.2. Метод подсчета запасов свободного газа по падению давления	172
5.3. Подсчет запасов газа, растворенного в нефти	175
5.4. Выбор метода подсчета запасов газа	177
5.5. Подсчет запасов конденсата в газоконденсатных месторождениях	180
5.6. Подсчет запасов сопутствующих газов (гелия)	182
Вопросы для повторения и проверки	183

6. МЕТОДЫ ПОДСЧЕТА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЗАПАСОВ И ОЦЕНКА ПРОГНОЗНЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НЕФТИ И ГАЗА

6.1. Методика подсчета перспективных запасов	188
6.2. Оценка прогнозных ресурсов	190
6.3. Оценка потенциальных ресурсов	196
6.4. Методика экономической оценки прогнозных ресурсов углеводородов	198
6.4.1. Критерии и показатели экономической оценки ресурсов нефти и газа	198
6.4.2. Определение затрат на геологоразведочные работы	201
6.4.3. Определение затрат на разработку ресурсов нефти	203
6.4.4. Определение затрат на разработку ресурсов газа	204
6.4.5. Определение затрат на транспортировку нефти и газа	204
6.4.6. Определение затрат на создание инфраструктуры	206
6.4.7. Анализ результатов экономической оценки ресурсов.....	206
Вопросы для повторения и проверки	208

7. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА В ТРЕЩИННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

7.1. Трещиноватость и каверзность горных пород	209
7.2. Изучение трещиноватости по обнажениям	218
7.3. Изучение трещиноватости гидродинамическими методами.	219
7.4. Подсчет запасов нефти и газа в трещинных коллекторах	221
Вопросы для повторения и проверки	225

8. КЛАССИФИКАЦИЯ КОЛЛЕКТОРОВ

8.1. Определения коллекторских свойств продуктивных пластов.....	226
8.2. Кондиционная характеристика коллекторов.....	229
8.3. Гидропроводность коллекторов	232
8.4. Влияние термодинамических условий на изменение коллекторских свойств пород	234
8.5. Неоднородность нефтегазоносных пород	238
8.5.1. Геологическая микронеоднородность. Геологическая макронеоднородность.....	239
8.5.2. Статистическая характеристика неоднород- ности	248
8.5.3. Определение проницаемости продуктив- ного пласта по данным гидродинамических исследований	251
Вопросы для повторения и проверки	258

9. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА, ДОКУМЕНТАЦИЙ И СОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТАБЛИЦ И ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА

9.1. Порядок внесения материалов	259
--	-----

9.2. Содержание материалов	260
9.3. Форма таблицы	264
9.4. Документация первичных материалов по геолого- геофизическим исследованиям и испытаниям для подсчета запасов	266
9.5. Необходимая детальность определения параметра при подсчете запасов	275
Вопросы для повторения и проверки	276
Список литературы	277

CONTENTS

Introduction	4
--------------------	---

1. GENERAL INFORMATION ABOUT RESOURCES AND HYDROCARBONS

1.1. The history of development of methods of calculating oil and gas reserves.....	12
1.2. General questions	13
1.3. General provisions.....	14
1.4. Basic definitions.....	15
1.4.1. Resources	15
1.4.2. Category oil and gas reserves	18
1.4.3. Requirements for studying deposits	22
1.4.4. Preparedness deposits and fields for industrial development	26
1.4.5. Classification of deposits (deposits) of oil and gas on the complexity of the geological struc- ture and the value of stocks in the Republic of Uzbekistan	31
1.4.6. Category stocks.....	33
1.4.7. Ordering of categories of resources and reser- ves of oil and gas, adopted in some foreign. ...	39
1.4.8. The system of management of resources and stocks of liquid, gaseous and solid hydrocar- bons in the USA.....	46
Questions for repetition and testing	58

2. METHODS OF CALCULATION OF RECOVERABLE OIL

2.1. Volumetric method.....	60
2.1.1. Options volume method.....	60
2.2. Characteristics and method of determining the original data	65
2.2.1. The area of oil and gas potential.....	65
2.2.2. Neftenasysheennaya seam thickness.....	66
2.2.3. Coefficient open porosity.....	77
2.2.4. Oil performance coefficient. Properties of oil..	79
2.2.5. The physical properties of oil.....	88
2.2.5.1. The dissolved gas in the oil.....	89
2.2.5.2. Oil compressibility.....	89
2.2.5.3. The viscosity or internal friction.....	90
2.2.5.4. Surface tension.....	91
2.2.6. Properties of oil in reservoir conditions.....	92
2.2.6.1. The volume ratio of the reservoir oil.....	99
2.2.7. Recovery factor.....	105
2.2.7.1. Designing recovery factor deposits	107
2.2.8. The density of oil.....	111
2.2.9. A scaling coefficient.....	112
2.2.10. Creating a three-dimensional model of the deposit.....	112
2.2.10.1. The necessary information to create a three-dimensional model	113
2.2.10.2. Choosing the three-dimensional mesh model.....	114
2.2.10.3. Models structure.....	116
2.2.10.4. Modeling fluid contacts.....	117
2.2.10.5. Simulation of the formation lithology.....	117

2.2.10.6. Modelling of capacitive and filtration properties of the reservoir.....	117
2.2.10.7. Simulation of the formation hydrocarbon saturation.....	120
2.2.10.8 . Uncertainty in stock assessment.....	120
Questions for repetition and testing	125

3. STATISTICAL METHOD

3.1. Faithful performance curve.....	127
3.2. The general scheme of calculating oil reserves statistical method.....	132
3.2.1. Calculation of reserves for old wells.....	133
3.2.2. Calculation of reserves for new wells.....	137
3.3. Smoothing the actual curves.....	138
3.3.1. Smoothing the actual curves using theoretical formulas.....	141
3.3.2. Smoothing formula exponential curve	142
3.3.3. Smoothing formula hyperbole or parabola.....	143
Questions for repetition and testing	144

4. MATERIAL BALANCE METHOD

4.1. Derivation of equations based on the conservation of matter.....	148
4.2. Derivation of equations based on the constancy of the pore volume, originally employed in oil and gas..	150
4.3. The calculation of the effectiveness of different types of energy in the oil and gas reservoir.....	155
4.4. Choosing the method of calculating oil reserves, depending on the mode and extent of exploration deposits	157
Questions for repetition and testing	160

5. METHODS FOR CALCULATING THE RESERVES OF GAS AND CONDENSATE IN THE GAS AND GAS CONDENSATE FIELDS

5.1. Volumetric method of calculation of reserves of free gas.....	164
5.2. The method of calculation of reserves of free gas at a pressure drop.....	172
5.3. Calculation of reserves of gas dissolved in the oil.....	175
5.4. The choice of method of counting gas reserves.....	177
5.5. Counting condensate reserves in the gas condensate fields.....	180
5.6. Calculation of reserves sopustvuyuschih gases (helium).....	182
Questions for repetition and testing	183

6. OF PROMISING METHODS OF COUNTING INVENTORY AND ASSESSMENT OF FORECAST AND POTENTIAL OIL AND GAS RESOURCES

6.1. Methods of calculating prospective reserves.....	188
6.2. Estimation of probable reserves	190
6.3. Assessment of potential reserves.....	196
6.4. Methods of economic evaluation of forecast hydrocarbon resources.....	198
6.4.1. Criteria and indicators for the economic evaluation of oil and gas resources.....	198
6.4.2. Determining the cost of exploration	202
6.4.3. Determining the cost of the development of oil resources	203
6.4.4. Determining the cost of development of gas resources.....	204

6.4.5. Determining the cost of transportation of oil and gas	204
6.4.6. Determining the cost of infrastructure	206
6.4.7. Analysis of the economic evaluation of the results of economic evaluation resursovAnaliz resources	206
Questions for repetition and testing	208

7. CALCULATION OF RESERVES OF OIL AND GAS IN FRACTURED RESERVOIRS

7.1. Cracking and cavernous rocks.....	209
7.2. The study of fracturing in the outcrop.....	218
7.3. Study of fracture hydrodynamic methods.....	218
7.4. Calculation of reserves of oil and gas in fractured reservoirs.....	221
Questions for repetition and testing	225

8. CLASSIFICATION COLLECTORS

8.1. Definitions of reservoir properties of productive strata.....	226
8.2. Air Conditioning reservoir characterization.....	229
8.3. Transmissibility collectors.....	232
8.4. Influence of thermodynamic conditions of the change of reservoir rock properties.....	234
8.5. Neodonorodnost petroleum breeds.....	238
8.5.1. Geological microinhomogeneity. Geological macroinhomogeneity.....	239
8.5.2. Statistical characteristics of heterogeneity.....	248
8.5.3. Determination of the permeability of the producing formation according to the hydrodynamic studies.....	251

Questions for repetition and testing	258
--	-----

9. THE CONTENT OF THE REPORT, DOCUMENTATION AND BASIC SPREADSHEETS AND GRAPHICS APPLICATIONS IN CALCULATING OIL AND GAS RESERVES

9.1. The procedure for making materials.....	259
9.2. Contents materials.....	260
9.3. Form table.....	264
9.4. Documentation of primary materials for geological and geophysical studies and testing for the calculation of reserves.....	266
9.5. The need for detailed definition of the parameter in the calculation of reserves	275
Questions for repetition and testing	276
Bibliography	277

I.X. XALISMATOV, N.N. MAXMUDOV

NEFT VA GAZ ZAXIRALARINI HISOBLASH

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2018

Muharrir:	F.Ismoilova
Tex. muharrir:	F.Tishaboyev
Musavvir:	D.Azizov
Musahhih:	N.Hasanova
Kompyuterda sahifalovchi:	N.Raxmatullayeva

E-mail: tipografiyacent@mail.ru Tet: 245-57-63, 245-61-61.

Nashr.lits. AI №149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi: 04.01.2018.

Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. «Timez Uz» garniturası. Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 18,5. Nashriyot bosma tabog'i 18,75.

Tiraji 100. Buyurtma №271.

**«Fan va texnologiyalar Markazining
bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.**