Tog' jinslari va uning turlari kelib chiqishi

Reja:

***1. Tog` jinslarining paydo bo’lishi bo’yicha tasnifi.***

***2.Tоg’ jinslаrining dоnаdоrlik tаrkibi.***

***3.Tоg’ jinslаrining g’оvаkligi.***

***4.Tоg’ jinslаrining yoriqliligi vа kоvаkliligi.***

***5.Yoriq kоllеktоrlаrning yoriqlilik intеnsivliligi, оchiqliligi vа g’оvаkliligi.***

***6.Tоg’ jinslаrining o’tkаzuvchаnligi.***

***7.Qаtlаmdаgi fаzаlаr hаrаkаti.***

***8.O’tkаzuvchаnlikning g’оvаklik vа g’оvаk kаnаllаri bilаn bоg’liqligi.***

***9.Tоg’ jinslаrining sоlishtirmа yuzаsi.***

**1. Tog` jinslarining paydo bo’lishi bo’yicha tasnifi.**

Tabiatda uchraydigan hamma tog` jinslari paydo bo’lishiga qarab uchta katta guruhga bo’linadi: otqindi (magmatik), cho’kindi va metamorfik.

Otqindi tog` jinslari asosan vulqonlar otilganida yer yuzasiga chiqadigan magma yoki yer ostidan yuqoriga katta bosim ostida sirqib chiqqan suyuq moddalarning qotishidan hosil bo’ladi. Otqindi tog` jinslarining hosil bo’lishida yuqori harorat va kuchli bosim alohida ahamiyatga egadir. Vulqon harakatining natijasi - magma, ba'zan yer yo’ziga chiqmasdan yer osti yoriqlari, yoki ba'zi bo’shliqlarga kirib asta - sekin qotishdan hosil bo’lgan tog` jinslari ham otqindi tog` jinslariga kiradi.

Cho’kindi tog` jinslari yer yuzasidagi jinslarning suvda erib cho’kishi, havo, shamol va muzliklar harakatidan yemirilib to’planishidan hosil bo’ladi. Cho’kish jarayoni bir vaqtning o’zida mexanik, kimyoviy va biogen o’zgarishlar bilan birgalikda bo’ladi. Shunday qilib, cho’kindi tog` jinslari litosferaning fizik, kimyoviy va biogen ta'sirlari ostida yemirilgan va qayta to’plangan mahsulotdir. Bu jinslar quruqlikda ham, suv havzalari ostida ham to’planadi.

Metamorfik tog` jinslari cho’kindi yoki otqindi tog` jinslarining harorat, bosim va kimyoviy reaksiyalar ta'sirida qaytadan hosil bo’lishidan kelib chiqadi. Odatda bunday o’zgarish jarayonlarida tog` jinslarining mineralogik tarkibi, tashqi kurinishi va tuzilishi tubdan o’zgarib ketadi. Bu o’zgarishlarda bir xil mineral tarkibdagi tog` jinslarining boshqa bir turdagi mineral tarkibga o’zgarishi metasomatik jarayon deyiladi.

Tabiatda hozirgacha aniqlangan neft va gaz konlarining 99 foizi cho’kindi tog` jinslariga va faqat bir foizi otqindi tog` jinslariga mansubdir. Shuning uchun cho’kindi tog` jinslari haqida mufassal to’xtalib o’tamiz.

Cho’kindi tog` jinslari qanday tog` jinslardan tashkil topganligiga qarab uch turga bo’linadi: donador (granulyar), yoriq va aralash kollektorlar. Neft yoki gaz yig`ilishi yoki paydo bo’lishi mumkin bo’lgan tog` jinslari - kollektorlar deyiladi.

Granulyar kollektorlar asosan qum, qumtosh va qum - alevrit kabi tog` jinslaridan tashkil topgan bo’ladi. Bunday kollektorlarda neft va gaz jinslarining mayda zarrachalar orasidagi boshliqlar, g`ovaklar ichida yig`iladi. Demak, granulyar kollektorlardagi foydali boshliqlar, ya'ni neft yoki gaz yig`ilishi mumkin bo’lgan boshliqlar, asosan zarrachalar orasidagi boshliqlar - g`ovaklardan iborat ekan.

Yoriq kollektorlarga ohaktosh, dolomitlar kiradi. Bunday tog` jinslarida foydali boshliqlar har xil yoriqlar sistemasidan iboratdir. Boshliqlar faqat yoriqlar emas, balki juda mayda mikrokarst va kovaklardan ham tashkil topgan bo’lishi mumkin. Yoriqlar sistemasi gorizontal va tik yo’nalishlarda rivojlangan bo’lib, odatda ular o’zaro bir-birlarini kesib o’tadi. Neft va gaz ana shu yoriqlarda hosil bo’lishi yoki yig`ilishi mumkin, ularning harakati ham faqat shu yoriqlar orqali bo’ladi.

Aralash kollektorlar esa granulyar va yoriq kollektorlarning aralash holatda uchraydigan turidir. Odatda bunday kollektorlarda foydali boshliqlar tog` jinslari zarrachalari orasidagi boshliqlar g`ovaklar, yoriqlar, mikrokarst boshliqlar va kovaklardan iborat bo’ladi. Bunday kollektorlarga qum, qumtosh va alevritlarning bir konning o’zida aralash qatlam hosil qilgan yollari kiradi.

Kollektorlarning fizik, mexanik va kimyoviy xususiyatlarini o’rganish neft va gaz konlarini to’g`ri ishlatishda asosiy omillardan biridir. Shuning uchun bu xossalar nimalardan iboratligi, ularning neft va gaz qazib olishdagi roli, o’zaro munosabatlarini mukammal o’rganmasdan turib, konlarni ishlatib bo’lmaydi. Kollektorlardan neft va gaz qazib olinayotganda ularning suyuqlik o’tkazish va sirqish qonuniyatlari qanday o’zgarishi, ularga ta'sir qilish usullari ham kollektorlarning mexanik va kimyoviy xossalariga uzviy bog`liqdir. Bu xossalar quyidagilardan iborat:

1) tog` jinslarining donadorlik tarkibi;

2) g`ovakligi, kovakligi va yoriqligi;

3) o’tkazuvchanligi;

4) kapillyarlik xossalari;

5) solishtirma yuzasi;

6) mexanik va issiqlik xossalari;

7) tog` jinslarining neft, gaz va suv bilan to’yinganligi.

Tog` jinslari zarrachalarining shakli va katta - kichikligi, zarrachalarning qay holda joylashganligi zarrachalarning joylashish xususiyati (tekstura) deyiladi.

Zarrachalarning tuzilishiga qarab tog` jinslari quyidagi to’rt guruhga bo’linadi.

1) zarrachalarning diametri 2 mm dan katta bo’lgan yirik bo’lakli jinslar - psefitlar;

2) zarrachalarning diametri 2 mm dan 0,1 mm gacha bo’lgan jinslar - psammitlar;

3) zarrachalarning diametri 0,1 mm dan 0,01 mm gacha bo’lgan jinslar - alevritlar;

4) zarrachalarning diametri 0,01 mm dan kichik bo’lgan jinslar - pelitlar.

Tog` jinslarining joylashish xususiyatlari asosan qat - qatligi, joylashish harakteri, zarrachalarning o’zaro bog`liqligi, ular orasidagi sementlovchi moddalarning miqdori kabilar bilan harakterlanadi.

**2. Tog` jinslarining donadorlik tarkibi**

Tog` jinslarining donadorligi deb, ularning har xil kattalikdagi zarrachalardan qanday miqdorda tashkil topganligiga aytiladi.

Tog` jinslari turli kattalikdagi donador zarrachalardan tashkil topgan bo’ladi. Jinslarning donadorligi, ularning qay darajada mayda zarrachalardan tashkil topganligi hamda bu zarrachalarning o’lchamlari asosan mikroskop ostida ana shu tog` jinslaridan yasalgan shliflarda o’rganiladi. Agar o’rganilayotgan tog` jinslari o’ta qattiq, ya'ni sementlashgan bo’lsa, ularning tarkibini shliflar orqali o’rganish qulay bo’ladi. Lekin tog` jinslari o’ta qattiq bo’lmasa yoki kam sementlashgan bo’lsa, u holda ularning tarkibini o’rganish uchun granulometrik (donadorlik) usuldan foydalaniladi.

Tog` jinslarini tashkil qiluvchi minerallar qanchalik maydalanganligiga qarab jinslarning sig`im - o’tkazuvchanlik xossalari (g`ovakligi, o’tkazuvchanligi, solishtirma yuzasi, kapillyarlik xossalari va b.) ham tubdan o’zgarishi mumkin.

Tog` jinslarining donadorlik tarkibiga ularning geologik kelib chiqishi, qatlamlarning hosil bo’lishiga qarab ana shu geologik davrlarda bo’lib o’tgan jarayonlar xususida ma'lumotlar olish mumkin. Shuning uchun ham donadorlikni o’rganish geologik izlanishlarning boshlang`ich bosqichi hisoblanadi.

Tog` jinslarini tashkil qilgan zarrachalarning katta - kichikligiga qarab ana shu zarrachalar bilan neft orasidagi bog`lanish yuzasi har xil kattaliklarni tashkil qilish mumkin. Zarrachalar qanchalik mayda bo’lsa, shunchalik ular bilan neftning umumiy bog`lanish yuzasi katta bo’ladi. Demak, bunday tog` jinslaridan neft olinayotganda mana shu mayda zarrachalarning yuzasini juda yupqa neft pardasi qoplab oladi va natijada ana shu parda holatidagi neft yer ostida qolib ketib, olib bo’lmas yo’qotishga sabab bo’ladi. Neftning parda holatida qolib ketishiga sabab, jinslarning juda mayda zarrachalardan tashkil topganligi, neft ana shu zarrachalarni o’rab olib ularning molekulalari bilan neft molekulalari o’rtasidagi uzviy bog`lanishlar, hamda suyuqlikning kapillyarlik xossalaridir.

Shuning uchun ham ana shu yo’qotishlarni iloji boricha kamaytirish maqsadida avvalo tog` jinslari zarrachalarining qanday kattaliklardan tashkil topganligini, ularning umumiy (yoki solishtirma) yuzasi qanday kattalikni tashkil qilishini va nihoyat,neftning kapillyarlik xossalarini aniqlab olish kerak.

Tajribalar shuni ko’rsatdiki, tog` jinslarining tarkibi juda mayda-kolloid holatdagi zarrachalardan tortib, to kattaligi tosh bo’lakchalarigacha bo’lar ekan. Lekin asosiy qismini 1,0 - 0,01 mm dagi zarrachalar tashkil etadi.

Shuni aytish kerakki, juda mayda kolloid zarrachalar asosan loyli, argillit va alevrolitdan tashkil topgan qatlamlarda ko’proq uchraydi. Bunday zarrachalarni miqdoriga qarab ana shu tog` jinslarining nam ta'sirida bo’rtish qobiliyati ham har xil bo’ladi.

Tog` jinslarining donadorligini o’rganish natijasida ularni harakterlovchi yana bir muhim xossa - tarkibiy har xillik (turlilik) koeffitsienti ham aniqlanadi. Bu koeffitsient konlarni ishlash usullarini tanlashda, ularning matematik va geologik modellarini to’zishda, har xil matematik hisoblashlarda ishlatiladi.

Tog` jinslarining donadorlik tarkibini o’rganishning ikki xil usuli bor: elash va sedimentatsiya. (1.1 a va 1.1 b - rasmlar).

Elash usuli o’zining soddaligi va tez bajarilishi bilan juda keng tarqalgan. Usul asosan tog` jinslarini tashkil qiluvchi zarrachalarning kattaligi 0,05 mm dan kam bo’lmagan hollarda ishlatiladi. Ustma-ust qo’yilgan elaklar komplektiga 50 g tog` jinsi solinadi. Elaklar turining kattaligi yuqoridan pastga qarab quyidagichadir: 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5 va 0,25 mm. Elaklar komplekti 15 minut davomida tebratiladi va har bir elakda qolgan zarrachalarning og`irligi o’lchanadi. Olingan ma'lumotlar maxsus jadvalga yoziladi.

**Donadorlikni elash usuli orqali aniqlash**

jadval

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Taj-riba | Tog` jinsi | Olingan | Donadorlik, mm | | | | | | | | |
| № | nomi | joyi | 10 | 7-10 | 5-7 | 3-5 | 2-3 | 1-2 | 0,5-1 | 0,25-0,5 | 0,25-0,25 |

Sedimentatsiya usuli ba'zan gidravlik usul deb ham ataladi. Bu zarrachalarning suyuqlikda har xil tezlik bilan cho’kishi natijasida ularning donadorligini aniqlashning bir necha turlari mavjud;

1. Turg`un holatdagi suyuqlikda aniqlash (Stoks, Fadeyev - Vilyams, Sabanin, Osborn va AzNII usullari);

2. Oqar holatdagi suyuqlikda aniqlash (Konetskiy, Shyone, Gil'gard usullari);

3. Uzluksiz ravishda har xil chuqurlikdan namunalar olib, ularning og`irligini, gidrostatik bosimini aniqlash usuli.

Bu usullar ichida keng tarqalgani turg`un holatdagi suyuqlikdagi donadorlikni aniqlash usullaridir.

Bu usulni birinchi marta ingliz olimi Stoks qo’llagan. Zarrachalarning cho’kish tezligi Stoks tenglamasi orqali quyidagicha aniqlanadi:

 (1.1)

Bu yerda:  - zarrachalarning cho’kish tezligi, mG`s;

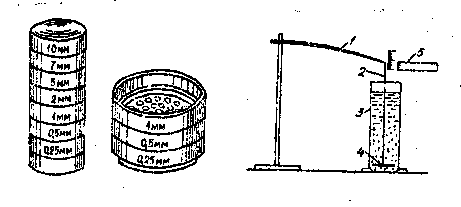
g - erkin tushish tezlanishi, m2G`s;

d - zarrachalarning diametri, mkm;

- suyuqlikning turg`unlik qovushqoqligi, Pa\*s;

т.j - tog` jinsining zichligi, g/sm3;

с - suyuqlikning zichligi, g/sm3;

******

1.1. - rasm. Donadorlik tarkibini elash (a) va sedimentatsiya

(b) usulida aniqlash

1 - shisha tayoqcha; 2 - ip; 3 - silindrik idish; 4 - shisha lappak (disk); 5 – o’lchov mikroskopi.

Sedimentatsiya usuli bilan aniqlash uchun juda ko’p turdagi asboblar bor. Bo’lar ichida eng soddasi Figurovskiy tarozisidir (1.1 - rasm). Figurovskiy tarozisi shisha tayoqcha (1), ipga (2) osilgan shisha lappak (disk) (4), silindrik idish (3) va o’lchov mikroskopidan (5) iborat. Silindrik idishga (3) yaxshilab aralashtirilgan suspenziya holatidagi suyuqlik qo’yiladi. Suspenziyada kattaligi 1 mkm dan 50 mkm gacha bo’lgan tog` jinsi zarrachalari erkin holda so’zib yuradi. Suspenziya silindrik idishga quyilishidan oldin og`irligi o’lchanadi. Suspenziyada biroz vaqt o’tgach avval kattaroq, so’ngra esa maydaroq zarrachalar asta sekin cho’ka boshlaydi. Ularning og`irligi ortib borib, ipning (2) tortilish tarangligi ortadi va shisha tayoqcha (1) egilishi mikroskop o’lchagichda (5) qayd qilinadi.

Tayoqchaning egilishida vaqt va og`irlik qayd qilinib borilishi natijasida olingan ma'lumotlar tahlil etilib, tog` jinsining donadorligi aniqlanadi.

Olingan ma'lumotlar jadval yoki grafik holda tahlil qilinishi mumkin. Tog` jinsning umumiy zarrachalari og`irligini, ularning diametri orqali bog`liqligini yarim logarifmik tasvirga tushirilsa, grafikda uchta harakterli nuqta ko’zga tashlanadi (1.3 - rasm).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1.2. - rasm. Donadorlik tarkibi gistogrammasi | 1.3. - rasm. Donadorlik tarkibining yarim logarifmik  tasviri |

Bu grafikda ordinata o’qida zarrachalar og`irligining umumiy og`irligiga nisbati foiz hisobida, abssissa o’qida esa zarrachalar diametrining logarifmi qo’yiladi.

Bu yerdagi ikkinchi nuqta d60, tog` jinsi tarkibida zarrachalarning diametri sifrdan shu diametrgacha bo’lgan miqdori umumiy massaning 60% ni tashkil qiluvchi nuqtani bildiradi. Birinchi d90 va uchinchi d10 nuqtalar esa mos ravishda xuddi ana shunday diametrlarning 90 va 10% massasini tashkil qiluvchi nuqtalardir. Sedimentatsiya usuli bilan tog` jinslarining tarkibini o’rganish ko’proq ular zarrachalarining diametri 0,1 - 50 mkm gacha bo’lganda qo’llaniladi.

Masalan, sedimentatsiya usuli bilan tog` jinsining tarkibi aniqlanganda quyidagi natijalar olingan bo’lsin:

jadval

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Zarrachalar diametri,mkm | Zarrachalar og`irligi, | Zarrachalar og`irligining umumiy massaga nisbati,% | Umumiy og`irligi,% |
| 1 | 0-0,1 | 1 | 0,67 | 0,67 |
| 2 | 0,1-1,0 | 2 | 1,33 | 2,0 |
| 3 | 1,0-10,0 | 12 | 8,00 | 10,00 |
| 4 | 10,0-20,0 | 28 | 18,67 | 28,67 |
| 5 | 20,0-30,0 | 47 | 31,33 | 60,00 |
| 6 | 30,0-40,0 | 45 | 30,00 | 90,00 |
| 7 | 40,0-50,0 | 15 | 10,00 | 100,00 |
|  | jамi | 150 | 100,00 |  |

Bu tajribada d10 - diametri 10 mkm bilan tugagan nuqtaga, d60 - diametri 30 mkm bilan tugagan nuqtaga va d90 - diametri 40 mkm bilan tugagan nuqtaga to’g`ri keladi.

Tog` jinslarining har turliligini harakterlash uchun odatda d60 - va d10 nuqtalarning nisbati olinadi.

Ya'ni:  (1.2)

Bu yerda n - tog` jinslarining tarkibi har xilligini ko’rsatuvchi koeffitsient. Odatda neft va gaz qatlamlari uchun nq1,1dan - 20 gacha o’zgarishi mumkin.

Ana shu koeffitsientning katta-kichikligiga qarab quduqlar ostiga o’rnatiladigan filtrlar (sizgich) tanlanadi.

**3. Tog` jinslarining g`ovakligi**

Tog` jinslari ichidagi boshliqlar ularning g`ovakligini bildiradi. g`ovaklik esa uz navbatida g`ovaklilik koeffitsienti bilan harakterlanadi.

Tog` jinsi ichidagi hamma boshliqlar hajmining (Vbush) umumiy tog` jinsi hajmiga (Vy) bo’lgan nisbati to’liq (yoki mutlaq) g`ovaklik koeffitsienti deyiladi.

 (1.3)

Bu yerda: m - g`ovaklik koeffitsienti;

Vbo’ш - tog` jinsidan yasalgan namuna ichidagi,

boshliqlarning umumiy hajmi;

Vu - namunaning umumiy hajmi.

G`ovaklik koeffitsienti foizda yoki o’nli birlikda o’lchanadi. Tog` jinsidagi boshliqlar hosil bo’lish jarayoniga qarab ikki turli bo’ladi - birlamchi va ikkilamchi boshliqlar. Birlamchi boshliqlarga zarrachalar; qatlamchalar orasidagi boshliqlar va uzoq geologik davrlarda yotqiziqlarning paydo bo’lish vaqtida hosil bo’lgan boshliqlar kiradi. Ikkilamchi boshliqlarga esa har xil tektonik harakatlar oqibatida yangidan paydo bo’lgan katta darzliklar, tog` jinslarining maydalanishidan, erishidan va u.k.lardan paydo bo’lgan boshliqlar kiradi.

Tog` jinslari boshliqlarining tuzilishi ularning donadorligiga, shakliga, katta - kichikligiga, kimyoviy tarkibiga bog`liq bo’ladi. Bundan tashqari, katta va kichik g`ovaklarning nisbatiga qarab, tog` jinslarining boshliqlari turli - tuman bo’ladi. Ko’pincha bu g`ovaklar va boshliqlar o’zaro birlashib, tog` jinslarining kanallarini tashkil qiladi.

G`ovaklik kanallari o’zlarining kattaligiga qarab neft va gaz qatlamlarida uch turda bo’ladi:

1. Yirik kapillyar kanalchalar - diametri 0,5 mm dan yuqori;

2. Kapillyar kanalchalar - diametri 0,5 dan 0,0002 mm gacha;

3. O’ta mayda kapillyar kanalchalar - diametri 0,0002 mm dan kichik.

Birinchi tur kanalchalaridan neft, suv va gaz bemalol harakatlanadi, ikkinchi tur kanalchalarda esa kapillyar kuchlar natijasida harakatlanish bo’ladi. O’ta mayda kapillyar kanalchalarida umuman harakat bo’lmaydi.

Tog` jinslarining g`ovakliligini ta'riflashda to’liq g`ovaklilik koeffitsienti hamda tog` jinslarining statik yoki dinamik holatini harakterlovchi statik foydali hajm va dinamik hajm tushunchalari ham mavjud.

Tog` jinslarining ochiq g`ovaklilik koeffitsienti m0 deb, o’zaro birlashgan ochiq g`ovak boshliqlari umumiy hajmning (V0), namuna hajmiga (Vn) bo’lgan nisbatiga aytiladi.

Kollektorlarning statik foydali hajmi Pст deb, neft va gaz yig`ilishi mumkin bo’lgan boshliqqa aytiladi. Kollektorning dinamik foydali hajmi Pdin deb, neft va gaz harakatlanishi mumkin bo’lgan boshliqlarga aytiladi.

Statik foydali hajm Pст ochiq g`ovaklilik koeffitsienti (m0) bilan g`ovaklarni qoldiq suv to’ldirgan boshliqlar (mс) ayirmasi orqali aniqlanadi.

Vст= m0 - mс (1.4)

Dinamik foydali hajmi Pdin boshlang`ich suv to’yinganligi (Sс.b) va qoldiq suv to’yinganligi (Sсq) ayirmasini ochiq g`ovaklilik koeffitsientiga ko’paytmasidan kelib chiqadi:

Vdin=( Sсq - Sс.b)\* m0

**4. Tog` jinslarining yoriqligi va kovakliligi**

Tog` jinslari tuzilishini o’rganish mukammallashgan sari ularning g`ovakliligidan tashqari, kovakliligi va yoriqliligi ham muhim ahamiyatga ega ekanligi ma'lum bo’ldi. Ba'zi hollarda esa tog` jinslarining foydali hajmi faqat yoriqlardan iborat ekanligi aniqlandi.

Neft va gaz kollektorlari ichida yoriqlilik bilan bog`liq bo’lgan tog` jinslari asosan ohaktoshlardan iboratdir.

Ohaktoshlar odatda juda qattiq tog` jinsi hisoblansada, ulardagi yoriqlar orqali neft va gaz harakatlanishi mumkin.

Yoriqli kollektorlarning foydali hajmi haqida har xil tushunchalar bor. Ba'zan bu hajm faqat yoriqlardan tashkil topgan bo’lishi mumkin. Ko’pincha yoriqli kollektorlarning foydali hajmi quyidagicha uch xil ko’rinishdagi boshliqlardan iborat bo’ladi.

1. Zarrachalar orasidagi boshliq yoriqli kollektorlarda 2 - 10 % tashkil qiladi.

2. Kovaklar va mikrokarst boshliqlar yoriqli kollektorlarda asosiy foydali hajmni tashkil etib (13 - 15 %), ko’proq ohaktoshlarga mansubdir.

3. Yoriqlar hosil qilingan boshliqlar yoriqli tog` jinslarining yuzdan bir foizigachani tashkil qiladi. Bu yoriqlar asosan neft va gaz harakatlanadigan yo’llardan iborat.

Yoriqli tog` jinslarning kollektorlik xususiyatlarini o’rganish, ularning foydali hajmi, o’tkazuvchanligi va sizish yo’llarini tahlil etish natijasida bunday kollektorlarning quyidagi uch xil ko’rinishi aniqlangan:

1. Kovaksimon kollektorlarning hajmi o’zaro bir - biri bilan to’tashgan kovaklar va karst bo’shliqlaridan iborat bo’lib, asosan karbonat tog` jinslariga (ohaktosh, dolomit, gips) mansubdir. Bunday tog` jinslarida flyuidlar eng mayda yoriqlar orqali harakat qiladi.

2. Yoriqsimon kollektorlar hajmi asosan yoriqlar hosil qilingan boshliqlardan iborat bo’lib, karbonat tog` jinslariga mansubdir. Yoriqlar shuningdek qumtoshlar, mo’rt slanetslar va boshqa shu kabi tog` jinslarida ham uchrab turadi. Bu kollektorlarda gaz va suyuqliklar harakati eng mayda yoriqlar orqali bo’ladi (yoriqlar 5 - 10 mkm dan katta).

3. Aralash kollektorlar (kovaksimon va yoriqsimon kollektorlarning aralash holda uchrashi) odatda bir - biriga aralashishi konning maydoni bo’yicha (ya'ni gorizontal) hamda ko’ndalang qismi bo’yicha (vertikal) bo’ladi.

Neft va gaz konlarida yoriqlar, asosan, 10 - 20 mkm, ni tashkil qiladi, ayrim hollarda esa 30 mkm gacha yetishi mumkin.

Yoriq tog` jinslarida yoriqlar bilan birga kovaklar ham alohida ahamiyatga egadir. Kovaklar deb, noto’g`ri shaklda yoki sharsimon bo’lib, diametri 1mmdan katta bo’lgan boshliqlarga aytiladi. Kovaklar odatda g`ovaklardan katta, lekin karst boshliqlaridan kichik bo’ladi. Tog` jinslarida kovaklar ko’pincha ikkilamchi jarayonlar natijasida hosil bo’ladi. Bu jarayonlarga asosan yuqori minerallashgan suvlar, harorat va bosim o’zgarishi ta'sir ko’rsatadi.

Yoriqlar bilan kovaklar ohaktosh va dolomit kabi tog` jinslarining asosiy foydali bo’shliqlarini tashkil etadi.

**5. Yoriq kollektorlarning yoriqlilik intensivligi,**

**ochiqliligi va g`ovakliligi**

Yoriq kollektorlarni mukammal o’rganish natijasida ularning foydali bo’shliqlarini harakterlovchi asosiy omillar - yoriqlilik intensivligi, ochilganlik va g`ovaklilik ekanligi aniqlanadi. Bu omillarning miqdoriga qarab yoriq kollektorlarni ishlatish, ularga ta'sir ko’rsatish va quduqlar ostki qismini maxsus moslamalar bilan jihozlash usullari tanlanadi. Shuning uchun ham yoriq kollektorlar uchun bu omillar alohida ahamiyatga egadir.

Yoriq kollektorlarning yoriqlilik intensivligi hajm (T) va yuza (R) yoriqliklari bilan belgilanadi.

Kollektorlarning hajm yoriqliligi intensivligi, tog` jinsining bir hajm birligiga to’g`ri keladigan yoriqlar yuzasining yarmi bilan o’lchanadi:

 (1.7)

Bu yerda: S - hamma yoriqlar yuzasining yarmi,

V - tog` jinsining hajmi.

Tog` jinsining bir yuza birligiga to’g`ri keladigan yoriqlarning umumiy uzunligiga yoriqlilik intensivligi deyiladi:

 (1.8)

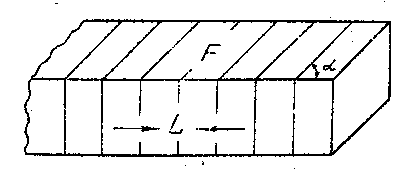
Bu yerda: L - hamma yoriqlarning umumiy uzunligi:

F - yoriqlar joylashgan yuza.

Yoriq kollektorlarni o’rganishda yoriqlarning zichligidan ham foydalaniladi (1.6 - rasm)

Yoriqlilik zichligi deb, yoriqlar sonining (Δn) shu yoriqlar uzunligi () da nisbatiga aytiladi.

 (1.9)



1.6 - rasm. Yoriqlik zichligi tasviri

Agar yoriqli kollektor bir xil yoriqlikka ega bo’lsa, yoriqlarning zichligi quyidagicha aniqlanadi:

 (1.10)

Bu yerda: L - yoriqlar orasidagi masofa.

Yoriq kollektorlarni harakterlovchi bu ko’rsatkichlar o’zaro quyidagicha bog`liq:

 **;  ; ** (1.11)

Bu yerda: N - yoriqlar tizimining soni;

 - yoriqlar tizimi bilan yuza orasidagi burchak (1.6 - rasm)

Yoriqlar zichligi va ochilganligining  ko’paytmasi yoriq kollektorlarning g`ovakliligini beradi:

 (1.12)

Yoriq tizimlar uchun yoriq g`ovakliligi quyidagicha aniqlanadi:

 (1.13)

Yoriqlar ochiqligi o`zgarmas bo’lganda

**** (1.14)

Kollektorlarning o’tkazuvchanligi va yoriq g`ovaklilik bog`lanishi Bussineks tenglamasi orqali aniqlanadi. Bu tenglamadan yoriqlar tizimidagi bitta yoriqdan oqib o’tgan suyuqlik quyidagicha ifodalanadi:

 (1.15)

Bu yerda: q - bitta yoriqdan o’tayotgan suyuqliq miqdori;

 - suyuqlikning dinamik qovushqoqligi;

 - bosim gradienti.

Agar (1.15) tenglamani suyuqlik oqib o’tayotgan hamma yoriqlar tizimiga va uning yuzasiga nisbatan yozadigan bo’lsak, u holda

 bo’ladi. (1.16)

Darsi tenglamasi bo’yicha tog` jinsidan oqib o’tayotgan suyuqlik quyidagicha aniqlanadi:

 (1.17)

Har ikki tenglama (1.16, 1.17) birgalikda o’tkazuvchanlikka nisbatan yechilsa, yoriq kollektorlarning o’tkazuvchanligi aniqlanadi:

 (1.18)

Bu yerda: b - yoriqlarning ochilganligi;

myo - yoriq g`ovakliligi:

Kyo - yoriq o’tkazuvchanligi.

**6. Tog` jinslarining o’tkazuvchanligi**

Tog` jinslarining bosimlar ayirmasi mavjudligida o’zidan suyuqlik yoki gaz o’tkazish qobiliyatiga o’tkazuvchanlik (K) deyiladi. Tabiatda umuman hech narsa o’tkazmaydigan jismlar yo’q. Shuningdek tog` jinslaridan ba'zilari juda yaxshi o’tkazuvchan (qum, qumtosh), ba'zilari juda ham kam o’tkazuvchan (loy, slanets va b.) bo’ladi.

Tajribalarning ko’rsatishicha, tog` jinslarining o’tkazuvchanligi gaz, suv va neft uchun har xil bo’lar ekan.

Xaqiqatan ham, neft va gaz konlarini ishlatishda bu narsa tasdiqlandi. Tog` jinsi o’tkazuvchanligini harakterlash uchun mutlaq (Ka), fazaviy (Kn, Kg, Ks) va nisbiy (K's, K'g, K'n) o’tkazuvchanlik tushunchalari kiritilgan.

Mutlaq o’tkazuvchanlik deb, tog` jinsidan faqat qandaydir bir faza (masalan, gaz) harakatlanayotganligidagi o’tkazuvchanlikka aytiladi. Odatda mutlaq o’tkazuvchanlik tog` jinsidan havo yoki gaz o’tkazib aniqlanadi. Suyuqlik o’tkazilganda esa o’tkazuvchanlikka ana shu suyuqlikning fizik - kimyoviy xossalari ham ta'sir etadi.

Fazaviy o’tkazuvchanlik deb, tog` jinslarining ichida ko’p fazali harakat davomida faqat bir faza (masalan, neft) uchun aniqlangan o’tkazuvchanlikka aytiladi. Fazaviy o’tkazuvchanlikka tog` jinsining u yoki bu faza bilan qanchalik to’yinganligi, bu fazalarning fizik - kimyoviy xossalari katta ta'sir ko’rsatadi.

Nisbiy o’tkazuvchanlik deb fazaviy o’tkazuvchanlikning mutlaq o’tkazuvchanlikka nisbati aytiladi:

 **;**  **;**   **;** (1.19)

Bu yerda: Kn, Kg, Kс - mos ravishda neft, gaz va suvning fazaviy o’tkazuvchanlik koeffitsienti; K- mutlaq o’tkazuvchanlik koeffitsienti.

Tog` jinsining o’tkazuvchanligi Darsining to’g`ri chiziqli sirqish qonunlari orqali aniqlanadi. Masalan, qandaydir tog` jinsidan tayyorlangan namuna orqali biror suyuqlik o’tkazuvchanligi (1.7 - rasm). Bunda namunadan o’tayotgan suyuqlik tezligi ikki usulda aniqlanishi mumkin:

 vа  (1.21)

Bu yerda: V - to’g`ri chiziqli sirqish tezligi;

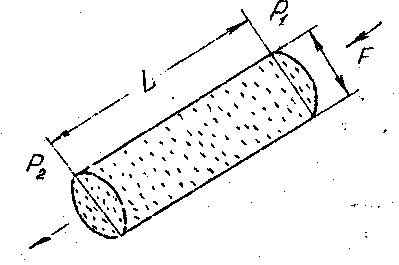
Q - vaqt birligida o’tgan suyuqlik hajmi;

- suyuqlikning dinamik qovushqoqligi;

F - namunaning kesim yuzasi;

- bosimlar ayirmasi;

L - namuna uzunligi.



1.7. - rasm. Namunada o’tkazuvchanlikni o’rganish.

Har ikkala tenglama o’tkazuvchanlikka nisbatan yechilsa, u holda

 bo’lаdi. (1.22)

Bu tenglama faqat suyuqliklarga nisbatan ishlatiladi. Namunadan gaz o’tkazilganda o’tkazuvchanlik quyidagicha aniqlanadi:

 bo’lаdi. (1.23)

Bu yerda: Qg - vaqt birligida o’tgan gaz hajmi;

P0 - atmosfera bosimi:

- gazning dinamik qovushqoqligi.

Yuqoridagi tenglamalar faqat to’g`ri chiziqli sirqishga taalluqlidir. Lekin ba'zan suyuqlik va gazlarning egri chiziqli (ya'ni radial) harakati uchun ham o’tkazuvchanlik aniqlanishi kerak bo’ladi. Bunday hollarda neft va gazlar qatlamlardan sirqib kelib quduq ostiga yaqinlashganda ro’y beradi (1.8 - rasm). Bunday hollarda o’tkazuvchanlik quyidagicha aniqlanadi.

|  |
| --- |
|  |

1.8. - rasm. Radial oqimda o’tkazuvchanlikni aniqlash

Suyuqliklar uchun:

 (1.24)

Gazlar uchun:

 bo’ladi. (1.25)

Xalqaro birliklar sistemasida o’tkazuvchanlik o’lchovi miqdori quyidagicha aniqlanadi:

[Q]=м3 /с; []=Pа\*с; [L]=м; [P]=Pа; [F]=м2.

(1.22) теngламаgа мuvофiq

 bo’ladi.

Xalqaro o’lchamlar tizimida uzunligi 1 m, yuzasi 1 m2 bo’lgan tog` jinsidan 1 Pa L ga teng bosimlar ayirmasida sekundiga 1 m3 hajmdagi qovushqoqligi 1 Pa\*s bo’lgan suyuqlik o’tgandagi o’tkazuvchanlik 1 m2 ga teng deb hisoblanadi.

O’tkazuvchanlikni o’lchov birligidan uning fizik ma'nosi - yuza kelib chiqadi. Xaqiqatan ham, tog` jinslarining o’tkazuvchanligi sirqish yuzasini bildiradi.

O’tkazuvchanlik ko’pincha amaliy ishlarda Darsi (ingliz olimi Darsiga atalgan) bilan ham o’lchanadi.

Har ikki o’lchov birliklari orasida quyidagi bog`lanishlar bor:

1 м2=1012 d; 1 d=10-12 м2=1 мkм2;

**7. Qatlamdagi fazalar harakati**

Neft va gaz konlarida qatlamlar faqat neft yoki gazning o’zi bilan emas, balki suv bilan to’yingan bo’ladi, ya'ni bir vaqtning o’zida neft, gaz va suv birgalikda harakatlanishi mumkin. Bunday uch faza harakatlanayotganida tog’ jinsining absolyut o’tkazuvchanligi qandaydir bir faza uchun shu absolyut o’tkazuvchanlikdan kichik bo’ladi.

Ilmiy tajribalar shuni ko’rsatadiki, fazaviy va nisbiy o’tkazuvchanliklar asosan tog’ jinsi u yoki bu faza bilan qanchalik to’yinganligiga bog`liq ekan.

Qatlamlarda bir vaqtning o’zida ikki fazali - "neft+suv", "neft+gaz", "gaz+suv" harakati hamda uch fazali "neft+gaz+suv" harakati bo’lishi mumkin. Bunday hollarda har bir faza uchun o’tkazuvchanlik miqdori juda muhim ahamiyatga ega bo’lib qoladi. Har bir faza uchun aniqlangan o’tkazuvchanlik suyuqlik va gazlarning sirqish qonunlarini o’rganishda keng qo’llaniladi. Bundan tashqari, bu kursatkichlarga asoslanib quduqlarning mahsuldorligi, qatlamlardagi o’zgarishlar va h.k. aniqlanadi.

Fazaviy va nisbiy o’tkazuvchanlikning har xil muuitlarda o’zgarishini ko’rib chiqaylik.

a) Neft va suv aralashmasini **Ikki fazali harakat**

ng qatlamdagi harakati .

Ma'lumki, o’tkazuvchanlik qatlamning u yoki bu faza bilan qanchalik to’yinganligiga bog`liq.

Tog` jinslarining to’yinganligi (neft,gaz,suv bilan) deb, biror faza bilan to’yingan bo’shliqlar hajmining umumiy bo’shliqlar hajmiga nisbatiga aytiladi.

Vn Vr Vc

Sn = ----- Sr = ------ Sc = ------

V V V

Bu yerda: Sn, Sr, Sc - mos ravishda tog’ jinslarining neft

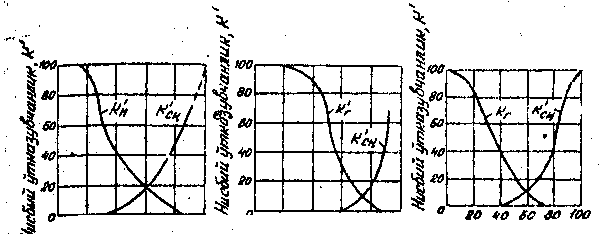
gaz va suv bilan to’yinganligi;

Vn,Vr,Vc - mos ravishda bo’shliqlarning neft,

gaz va suv bilan to’yingan hajmi;

V - tog’ jinslarining umumiy bo’shliqlari hajmi

1.9 - rasmda laboratoriya sharoitida o’tkazilgan tajribalar natijasida neft va suv uchun nisbiy o’tkazuvchanlik (suv bilan to’yinganlik hisobga olingan holda) grafik usulida ko’rsatilgan.



1.9 - rasm. Gaz va suyuqlik harakatida nisbiy o’tkazuvchanlikni suv bilan to’yinganligiga bogliqligi.

a) qumlarda b) qumtoshlarda v) ohaktosh va dolomitlarda

Rasmdan ko’rinib turibdiki, agar tog’ jinsi (masalan, qumtosh) 20% suv bilan to’yingan bo’lsa, demak qolgan 80% neft bo’lishi mumkin, u holda suv uchun qumtoshning nisbiy o’tkazuvchanligi nolga teng, ya'ni suv harakati bo’lmaydi.

Neft uchun esa nisbiy o’tkazuvchanlik 0,60-0,65 ga teng bo’ladi. Bunga asosiy sabab, tog’ jinsi suv bilan kam to’yinganida (20% gacha) juda mayda va boshi berk kanalchalarda, suv turib qoladi. Tog’ jinslarining eng mayda zarrachalari atrofini suv yupqa sirt bilan o’rab oladi va kapillyarlik kuchlar ta'sirida harakatsiz bo’lib qoladi.

Ammo, tog’ jinsining suv bilan to’yinganligi sal ortishi bilan neft uchun nisbiy o’tkazuvchanlik keskin pasayadi.

Konlarda suv bilan to’yinganlik ortishi neftning quduqlarga yetib kelishiga keskin to’sqinlik qilib, amalda neft harakatining to’xtashiga olib keladi. Shuning uchun ham neft quduqlarini muddatidan oldin suv bosishining oldini olish kerak bo’ladi. Buning uchun avvalo quduqlarni burgulash vaqtida neft va gazli qatlamlarga burgulash suyuqligi kirib borishining oldini olish kerak, quduqar mahsulotida suv paydo bo’lgandan keyin uning miqdori oshib ketmasdan oldin suv kelishini kamaytirish choralarini ko’rish lozim. Hozirgi paytda suv yo’llarini to’sish uchun har xil kimyoviy moddalardan qo’llaniladi, suv bosgan qatlamlarni neft qatlamlaridan ajratish uchun quduqlarda sementli to’siqlar o’rnatiladi. Xuddi shu maqsadlarda qatlamlarni bir-biridan ajratuvchi maxsus moslama pakerlardan ham foydalanish mumkin.

Tajribalar shuni ko’rsatadiki, suyuqliklarning sirt taranglik kuchi kamaygan sari nisbiy o’tkazuvchanlik ortar ekan. Sirt taranglikni esa SAM (sirt aktiv moddalar) ta'sirida kamaytirish mumkin.

b) Suyuqlik va gazlar harakati

Tog’ jinslarida suyuqlik va gaz harakat qilayotganda ham ular uchun nisbiy o’tkazuvchanlik tog’ jinsining suv bilan to’yinganligiga bogliq .

1.9 - b,v rasmda ko’rsatilganidek, tog’ jinslarining nisbiy o’tkazuvchanligi xuddi neft va suv harakatidek, gaz va suyuqlik harakatida ham suv bilan to’yinganlik ortib borishi nisbiy o’tkazuvchanlikni gazlar uchun keskin kamayib va aksincha, suv bilan to’yinganlik 20-25%ni tashkil qilganida gazlar uchun nisbiy o’tkazuvchanlik juda katta miqdorni (0,8-0,9) tashkil qilar ekan, suv esa bu vaqtda amalda harakatsiz bo’ladi. Lekin, suv bilan to’yinganlik 60% bo’lganda gazlar uchun nisbiy o’tkazuvchanlik atigi 0,2ni tashkil qilar ekan. Qumtosh, ohaktosh va dolomitlar uchun ham yuqoridagi qonuniyatlar aniqlangan.

Shuni ham aytish kerakki, gaz bilan to’yinganlik qum va qumtoshlar uchun 10-15% ni va ohaktoshlar uchun 25-30% ni tashkil qilganda gaz harakatsiz bo’ladi (rasmga qaralsin). Shu bilan birga suyuqliklar uchun nisbiy o’tkazuvchanlik ham biroz kamayadi.

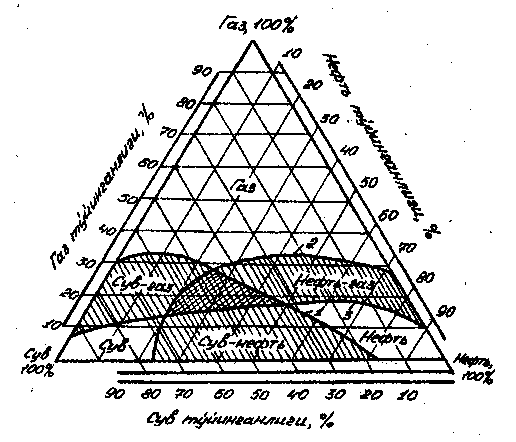
Demak, kollektorlarda harakatlanayotgan neftdan erigan gaz ajralib chiqsa, neftning harakati susayar ekan. Bunga sabab ajralib chiqqan sof holdagi gaz eng mayda bo’shliqlar, juda tor go’vak va kanalchalarni egallab olib, neft harakatiga to’sqinlik qiladi.Shuning uchun ham neft konlari ishlayotganida iloji boricha qatlamlar ichida gazning neftdan ajralib chiqishiga yo’l qo’ymaslik kerak.

1.9-rasmda keltirilgan suv bilan to’yinganlik bilan nisbiy o’tkazuvchanlik juda ko’p muhim omillarga bogliq bo’lganligi uchun amalda faqat shu konning qatlamlariga tegishli bog’liqliklar tuzilishi kerak. Ana shundagina konni ishlatishda eng yaxshi natija beradigan ish jarayonini ta'minlash mumkin bo’ladi.

**Uch fazali harakat**

Qatlamda ikki va uch fazali harakatlar qanday sodir bo’lishini aniqlash uchun laboratoriya sharoitlarida ko’plab tajribalar o’tkazilgan. Tajribalardan aniqlandiki, tog’ jinsining nisbiy o’tkazuvchanlik miqdori uning qaysi bir faza (neft, gaz, suv) bilan to’yinganligiga bogliq ekan. Natijada ikki yoki uch fazali harakat qaysi hollarda ruy berishi aniqlanadi.

1.10.-rasmdagi diagrammani uchta asosiy chiziq kesib o’tgan. Bu chiziqlar bir, ikki va uch fazali harakat oqimida 5% suv, qolgan 95% neft va gaz har xil nisbatda bo’lgan nuqtalarni birlashtirgan, 2-chiziq oqimda 5% neft, qolgan 95% suv va gaz har xil munosabatda bo’lgan nuqtalarni birlashtirgan, 3-chiziq 5% gaz, qolgan 95% neft va suv har xil nisbatda bo’lgan nuqtalarni birlashtirgan. Bu diagrammadan tog’ jinsi bir, ikki va uch fazali flyuidlar bilan qanday to’yinganlikda bo’lishini aytish mumkin:



1.10 – rasm. Uch fazali harakat tasviri.

I. Bir fazali harakat chegaralari:

a) gaz harakati - suv bilan to’yinganlik 45% dan, neft bilan to’yinganlik 27% dan kam bo’lganda;

b) neft harakati - suv bilan to’yinganlik 33% dan, gaz bilan to’yinganlik 18% dan kam bo’lganda;

v) suv harakati - gaz bilan to’yinganlik 10% dan, neft bilan to’yinganlik 20% dan kam bo’lganda.

II. Ikki fazali harakat chegarasi:

a) neft va gaz harakati - gaz bilan to’yinganlik 18-33%ni, neft bilan to’yinganlik 28-50%ni tashkil qilganda;

b) neft va suv harakati - neft bilan to’yinganlik 20-85%ni, suv bilan to’yinganlik 15-75% ni tashkil qilganda;

v) gaz va suv harakati - gaz bilan to’yinganilk 10-33%ni, suv bilan to’yinganlik 45-90%ni tashkil qilganda bo’lishish mumkin.

III.Uch fazali harakat chegaralari:

Gaz, neft va suv baravariga bir oqim bo’lib harakatlanishi, gaz bilan to’yinganlik 14 dan 30% gacha, neft bilan to’yinganlik 20 dan 50% gacha va suv to’yinganlik 33 dan 64% gacha bo’lganda mavjud bo’ladi.

1.10 - rasmda keltirilgan ma'lumotlar tajriba asosida olingan bo’lib, amalda esa bu sonlar biroz boshqacha bo’lishi mumkin. Shuning uchun har bir kon uchun, shu kondan olingan namunalardan neft,gaz va suv o’tkazish yo’li bilan to’yinganlik va fazaviy harakatlar chegarasi aniqlanishi kerak. Olingan natijalar konni ishlatishda tatbiq qilinadi.

**8. O’tkazuvchanlikning g’ovaklik va g’ovak**

**kanallari bilan bogliqligi**

O’tkazuvchanlik bilan g’ovaklik orasida bevosita bog’lanish yo’q. Tabiatda g’ovakligi juda katta, ammo o’tkazuvchanligi juda kichik bo’lgan tog’ jinslari ham uchraydi. Bo’larga misol tariqasida loy yotqiziqlarini ko’rsatish mumkin. Loyning g’ovakligi 40-50% gacha va undan ham ortiq bo’lishi mumkin, ammo o’tkazuvchanligi nihoyatda kichikdir, amalda o’tkazmas desak ham bo’ladi.

Ammo buning aksi sifatida, g’ovakligi juda kichik bo’lib, o’tkazuvchanligi katta bo’lgan ohaktoshni kursatish mumkin. Odatda ohaktoshlarda g’ovaklik 4-8% ni tashkil qilsada, o’tkazuvchanligi ancha kattadir (100 mkm2).

Darsi va Puazeyl' qonunlari taxlilidan kelib chikadi. Puazeyl' konuni bo’yicha g’ovakli muhitdan sirqib o’tayotgan suyuqlik miqdori quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

 (1.27)

Darsi qonuni bo’yicha esa xuddi ana shu suyuqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

 (1.28)

G`ovaklik tenglamasidan (1.3) quyidagi natijani olish mumkin:

 (1.29)

Bu tenglamalarda:

n - yuza birligidagi g’ovaklar soni (oqim aynan shu g’ovaklardan o’tadi)

R - g’ovak kanalchalarining radiusi (yoki g’ovaklarning o’rtacha radiusi)

F - oqim o’tayotgan yuza

R - bosimlar ayirmasi

L - g’ovakli namuna uzunligi

 - suyuqlikning dinamik qovushqoqligi.

Endi 1.29 tenglamani (1.27) ga qo’yib (1.28) orqali R-ni topamiz:

. (1.30)

Bu yerda

, (1.31)

yoki . (1.32)

Agar o’tkazuvchanlikni mkm2 da o’lchasak, u holda

 bo’ladi. (1.33)

Shuni aytish kerakki, 1.33 - tenglamadagi R faqat soxta tuproqqa (yoki ideal tuproq) taalluqlidir. Tabiiy tog’ jinslarida esa bo’shliq kanalchalari egri-bugri va har xil kattalikda bo’ladi. Tog’ jinslari uchun bu munosabatga ma'lum tulatish koeffitsienti kiritib foydalanish mumkin. Rus olimi F.I.Kotyaxov tomonidan ana shunday koeffitsient kiritilib, 1.33 - tenglama quyidagi shaklga keltirildi:

. (1.34)

Bu yerda: Y - haqiqiy tog’ jinslarining g’ovakli muhitini harakterlovchi koeffitsient

Uz navbatida:

 (1.35)

empirik tenglama bilan aniqlanadi. Uning miqdori

. (1.36)

Bu tenglama o’tkazuvchanlikning g’ovaklik bilan bogliqligini g’ovak radiuslari orqali ifodalovchi yakuniy tenglamadir.

**9 .Tog` jinslarining solishtirma yuzasi**

Tog` jinslarining solishtirma yuzasi deb, birlik hajmdagi tog` jinslari zarrachalari sirtining umumiy yuzasiga aytiladi. Ba'zan tog` jinslarining solishtirma yuzasi deb, birlik hajmdagi tog` jinsi bo’shliqlari (g`ovak, kovak va yoriqlari) umumiy yuzasi, deb ham qaraladi.

Tog` jinsi qanchalik mayda zarrachalardan tashkil topgan bo’lsa va bu zarrachalar qanchalik zich joylashgan bo’lsa, tog` jinslarining solishtirma yuzasi shunchalik katta bo’ladi.

Umumiy holda tog` jinsining solishtirma yuzasi quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

 (1.37)

Bu yerda: Sс.u - tog` jinsining solishtirma yuzasi, m2/m3

m - tog` jinsining g`ovaklik koeffitsienti;

d - zarrachalar diametri, m.

Bu tenglama soxta tuproq uchun yaroqlidir, haqiqiy tog` jinslarining solishtirma yuzasini aniqlash uchun donadorlik tarkibini o’rganish usullaridan foydalanib, har bir o’lchanadigan yuzani hisoblab chiqib, tog` jinsi zarrachalarning umumiy solishtirma yuzasi aniqlanadi:

 (1.38)

Bu yerda: R - tog` jinsining massasi, kg;

Ri - ma'lum bir o’lchamdagi tog` jinsi massasi;

N - elaklar soni;

di - ma'lum bir o’lchamdagi tog` jinsi zarrachalarining o’rtacha diametri. Bu diametr quyidagicha aniqlanadi:

 (1.39)

Bu yerda ,  - donadorlik tarkibini aniqlashda ishlatilgan elaklar teshikchalarining diametri. Keltirilgan tenglamadan ko’rinib turibdiki, tog` jinsining solishtirma yuzasi shu tog` jinsi zarrachalarining katta - kichikligi va g`ovakligiga bog`liq ekan.

Endi tog` jinsi solishtirma yuzasining neft va gaz konlarini ishlatishga qanday aloqasi borligini ko’rib chiqamiz. Neft konidagi qatlamlarda neft harakatini ko’z oldimizga keltirsak, u o’z harakatida juda mayda g`ovak kanalchalardan sirqib o’tayotganini ko’ramiz. Zarrachalari mayda bo’lgan tog` jinsining g`ovak kanalchalari ham juda kichik bo’ladi. Demak, neft harakatlanayotganida haddan tashqari ko’p zarrachalarni ho’llab\*) o’tish va bir vaqtning o’zida bu ho’llanish natijasida hosil bo’ladigan kapillyar bosim va sirt taranglik kuchlarini yengib o’tishi kerak.

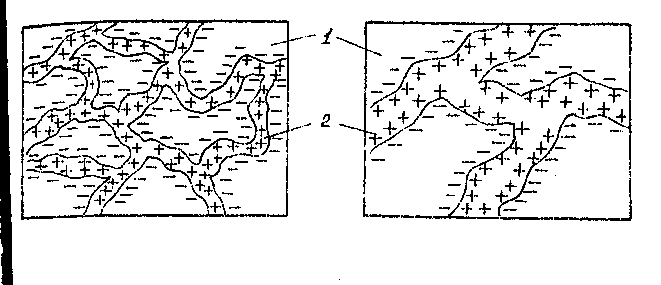
Buning uchun esa ko’proq energiya sarflanishi kerak (qatlamdagi energiyalar haqida biz keyingi boblarda to’xtab o’tamiz), bu esa qatlam energiyasining behuda sarf bo’lishiga olib keladi.

Bu hodisa 1.11 - rasmda yaqqol ko’rinib turibdi. Tog` jinsi zarrachalari (1) orasidagi juda tor kanalchadan (2) harakat qilayotgan suyuqlik molekulalarining ko’proq qismi (3) tog` jinsi molekulalari bilan o’zaro bog`liq bo’lsa, juda oz qismi (4) tog` jinsi molekulalari bilan bog`liq bo’lmayapti (1.13 a - rasm).

Agar suyuqlik qattiq jismni ho’llasa, bunday jarayon gidrofil deyiladi, bordiyu ho’llamasa, gidrofob jarayon deyiladi.

Suyuqlik kattaroq kanalchalarda harakatlanayotganda, buning aksi bo’lib, suyuqlik molekulalari ozroq tog` jinsi zarrachalari sirti bilan o’zaro bog`liq bo’ladi (1.11 b - rasm).

Tog` jinsining solishtirma yuzasi orqali g`ovaklilik va o’tkazuvchanlik orasidagi bilvosita bog`lanishni ham aniqlash mumkin.



1. *b)*

13 - rasm. Suyuqlik harakatida tog` jinsi va suyuqlik molekulalarining o’zaro ta'siri.

1 - tog` jinsi,

2 - tog` jinsidagi kanalchalar,

3 - suyuqlik molekulalari,

4 - tog` jinsi molekulalari.

Tog` jinslari orasidagi juda tor bo’lgan suyuqlik kanalchalar katta - kichikligini gidravlik radiusi orqali ifodalash mumkin:

 (1.40)

Agar 1.40 tenglamani 1.37ga qo’ysak u holda

 (1.41)

O’z navbatida gidravlik radius g`ovaklik kanalchasining kesim yuzasi uning perimetriga nisbati bilan ham aniqlanishi mumkin.

 (1.42)

U holda

 (1.43)

 (1.44)

Oxirgi keltirib chiqargan tenglama Kozeni - Karman tenglamasining xususiy holdagi ko’rinishi deyiladi.

Kozeni - Karman tenglamasining umumiy holdagi ko’rinishi

 (1.45)

Bu yerda:  - g`ovaklik kanallari shaklining o’zgarishini hisobga oluvchi koeffitsienti;

Т - g`ovaklik kanallarining egri - bugriligi;

Odatda namuna ichidagi g`ovaklik kanallarining o’rtacha uzunligini bo’lgan nisbat T ning qiymatini beradi.

 (1.46)

Bu yerda:  - namuna kanallarning o’rtacha uzunligi;

L - namuna uzunligi.

**Аdаbiyotlаr:**

*1. Gimаtudinоv SH.K., Shirkоvskiy А.I. Fizikа nеftyanоgо i gаzоvоgо plаstа., M., Nеdrа., 1982.*

*2. Gimаtudinоv SH.K., Dunushkin I.I., Nаgоrnыy L.А. Prаktiqum pо fizikе nеftyanоgо plаstа. M., izd. MINХ i GP, 1978.*

*3. Kоtyaхоv F.I. Fizikа nеftyanых i gаzоvых kоllеktоrоv M., Nеdrа, 1977.*

*4. Mirzаdjаnzаdе А.Х., Аmеtоv I.M., Kоvаlеv А.G. Fizikа nеftyanоgо i gаzоvоgо plаstа. M., Nеdrа., 1992.*

*5. Mеtоdichеskiе ukаzаniya k vыpоlnеniu kоntrоlьnых rаbоt pо kursu «Fizikа nеftyanоgо i gаzоvоgо plаstа» /Sidikхоdjаеv R.K. Аkrаmоv B.SH., Аndrеychikоvа T.U/. Tipоgrаfiya TаshPI., Tаshkеnt, 1989.*

*6.**R.K.Sidiqxo`jaev, B.Sh. Akramov “Neft va gaz qatlam fizikasi”/Toshkent2005*