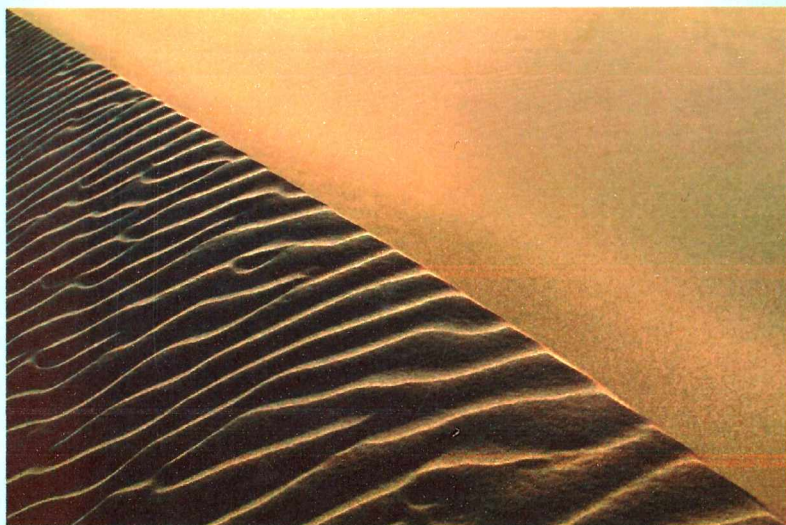


I.X.XALISMATOV, R.T.ZAKIROV,
N.N.MAXMUDOV

NEFTGAZLI KOMPLEKSLAR: LITOLOGIYA VA TABIIY SAQLAGICHLAR

(“TABIIY SAQLAGICHLAR” QISMI)



TOSHKENT

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

I.X. XALISMATOV, R.T. ZAKIROV, N.N. MAXMUDOV

**NEFTGAZLI KOMPLEKSLAR:
LITOLOGIYA VA TABIIY
SAQLAGICHLAR**

(«Tabiiy saqlagichlar» qismi)

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan 5311700 – «Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va
razvedkasi (Neft va gaz konlari)» yo‘nalishida ta‘lim oluvchi talabalar
uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2015

UO'K: 553.98 (075)

KBK 26.31

N-50

N-50

I.X.Xalimatov, R.T.Zakirov, N.N.Maxmudov.
Neftgazli komplekslar: Litologiya va tabiiy saqlagichlar – T.: «Fan va texnologiya», 2015, 132 bet.

ISBN 978–9943–998–29–2

O'quv qo'llanmada neft va gaz uyumlarining to'planishi mumkin bo'lgan tabiiy saqlagichlar, ularning klassifikatsiyasi, tutqich va ularning turlari, kollektorlarning klassifikatsiyasi to'g'risidagi tushunchalar berilgan. Shuningdek, jins-kollektorlarning fizik xususiyatlari, g'ovaklilik, o'tkazuvchanlik, neftsuvga to'yinganlilik kabi parametrlarni aniqlash usullari mukammalroq o'rganilgan va bu parametrlarni o'lchovchi zamonaviy asboblarga to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

* * *

В учебном пособии рассматривается понятие о природных резервуарах для скопления залежей нефти и газа, их классификация, ловушки и их виды, классификация коллекторов. Также более детально изучаются физические свойства пород-коллекторов, методы определения таких параметров как пористость, проницаемость, нефтеводонасыщенность и даны сведения о современной аппаратуре для измерения этих параметров.

* * *

In the tutorial it views concept of natural reservoirs for the accumulation of oil and gas deposits, their classification, traps and their types, classification collectors. Also, more detailed study of the physical properties of reservoir rocks, methods for determining parameters such as porosity, permeability, and are informations about oil water saturation of modern equipment for the measurement of these parameters.

Taqrizchilar:

T.Raubxodjaeva – g-m.f.n., ToshDTU, «Neft-gaz konlari geologiyasi va geofizikasi» kafedrasida dotsenti;

S.Yusupxodjaev – g-m.f.n., «Neft va gaz konlari geologiyasi hamda razvedkasi» institutining etakchi ilmiy xodimi.

ISBN 978–9943–998–29–2

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015.

MUNDARIJA

Kirish.....	6
1-Bob. Tabiiy saqlagichlar	8
1.1. Tabiiy saqlagichlar to'g'risida tushuncha	8
1.2. Tabiiy saqlagichlarning klassifikatsiyasi	11
1.3. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi sharoitlari.....	21
1.4. Neft va gaz tutqichlari.....	29
2-Bob. Neft va gaz kollektorlarining fizik xususiyatlari.....	42
2.1. Jins – kollektorlarning granulometrik tahlili.....	42
2.1.1. Asosiy ma'lumotlar	42
2.1.2. Namunani granulometrik (donadorlik) tahlilga tayyorlash...	42
2.1.3. Tahlil uslubi	45
2.1.4. Pipetkali uslub	48
2.2. Jinsning hajmiy va mineralogik zichligini o'lchash.....	52
2.2.1. Hajmiy zichlikni o'lchash	52
2.2.2. Mineralogik zichlikni o'lchash	55
2.2.3. G'ovaklilikni aniqlashdagi tortish natijalari bo'yicha minerallarning hajmiy va tuyuluvchi zichligini hisoblash.....	60
2.3. Tog' jinslarining g'ovakliligi va uni aniqlash usullari.	62
2.3.1. G'ovaklilik.....	62
2.3.2. Jinslar g'ovakliligini aniqlashning asosiy usullari	67
2.4. Tog' jinslarining o'tkazuvchanligi.....	72
2.4.1. O'tkazuvchanlik.....	72
2.4.2. O'tkazuvchanlikni laboratoriyada aniqlash usullari	78
2.5. Darzlilik (yoriqlilik) va kavernlilik (kavaklilik)	82
2.6. Qatlam sharoitida jins-kollektorlarning xususiyatlarini aniqlash	84
2.6.1. Umumiy ma'lumotlar.....	84
2.6.2. Kollektorlarning fizik xususiyatlarini o'rganuvchi zamonaviy asboblari	87
2.7. Kollektorlarning klassifikatsiyasi	104
2.8. Kollektorlarni kern materiallari bo'yicha tadqiq qilish usullari...	110
3-Bob. Jins-kollektorlarning neftsuvga to'yinganligini aniqlash usullari	115
3.1. To'g'ridan to'g'ri (bevosita) usul bilan boshlang'ich suvga to'yinganlikni aniqlash	116
3.2. Laboratoriya sharoitida jins-kollektorlarning qoldiq suvga to'yinganligini aniqlashning bilvosita usullari.....	118
Foydalanilgan adabiyotlar	128

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
Глава 1. Природные резервуары.....	8
1.1. Понятие о природных резервуарах.....	8
1.2. Классификация природных резервуаров.....	11
1.3. Условия образования осадочных пород.....	21
1.4. Ловушки нефти и газа.....	29
Глава 2. Физические свойства коллекторов нефти и газа.....	46
2.1. Гранулометрический анализ пород-коллекторов.....	42
2.1.1. Основные сведения.....	42
2.1.2. Подготовка образца к гранулометрическому анализу...	42
2.1.3. Методика анализа.....	45
2.1.4. Пипеточный метод.....	48
2.2. Измерение объемной и минералогической плотности пород	52
2.2.1. Измерение объемной плотности.....	52
2.2.2. Измерение минералогической плотности.....	55
2.2.3. Вычисление объемной и кажущейся минералогической	
плотности по результатам взвешивания при определении	
пористости.....	60
2.3. Пористость горных пород и методы их определения.....	62
2.3.1. Пористость.....	62
2.3.2. Основные способы определения пористости пород.....	67
2.4. Проницаемость горных пород.....	72
2.4.1. Проницаемость.....	72
2.4.2. Лабораторные способы определения проницаемости...	78
2.5. Трещиноватость и кавернозность.....	82
2.6. Определение свойств пород коллекторов в пластовых	
условиях.....	84
2.6.1. Общие сведения.....	84
2.6.2. Современные аппараты для изучения физических	
свойств коллекторов.....	87
2.7. Классификация коллекторов.....	104
2.8. Методы исследования коллекторов по керновым материалам.....	110
Глава 3. Методы определения нефтеводонасыщенности	
пород-коллекторов.....	126
3.1. Прямой метод определения начальной	
водонасыщенности.....	116
3.2. Косвенные методы определения остаточной водонасы-	
щенности пород-коллекторов в лабораторных условиях....	118
Список использованной литературы.....	128

Table Of Contents

Introduction	6
Chapter 1. Natural reservoir	8
1.1. The concept of natural reservoirs.....	8
1.2. Classification (s) of natural reservoirs.....	11
1.3. Conditions of formation of sedimentary rocks.....	21
1.4. Oil and gas traps	29
Chapter 2. Physical properties of oil and gas reservoirs	46
2.1. Particle size analysis of reservoir rocks	42
2.1.1. Basic information.....	42
2.1.2. Sample preparation for grain size analysis.....	42
2.1.3. The method of analysis.....	45
2.1.4. Pipette method.....	48
2.2. Measurement of volume and mineralogical rock density.....	52
2.2.1. Bulk density measurements.....	52
2.2.2. Mineralogical density measurement.....	55
2.2.3. Calculated numbers and apparent bulk density of mineralogical weighing results in the determination of porosity	60
2.3. The porosity of the rocks and methods of their determination .	62
2.3.1. Porosity.....	62
2.3.2. The main methods of determining the porosity.....	67
2.4. The permeability of the rock	72
2.4.1. Permeability.....	72
2.4.2. Laboratory methods for determining permeability.....	78
2.5. Fracture and cavernous.....	82
2.6. Defining the properties of reservoir rocks in the reservoir conditions.....	84
2.6.1. General Information.....	84
2.6.2. Modern devices for the study of the physical properties collectors.....	87
2.7. Classification collectors	104
2.8. Methods of research of collectors on a core to materials.....	110
Chapter 3. Methods for determination of oil and water saturation reservoir rocks	126
3.1. Direct method of determining the initial water saturation	116
3.2. Indirect methods of determining the residual water reservoir rocks in the laboratory	118
List of references	128

KIRISH

Bu o'quv qo'llanma yer po'stining bir obykti bo'lgan tabiiy saqlagichlarga bag'ishlangandir. Tabiiy saqlagichlar – bu flyuid tayanchlari bilan chegaralangan (флюидоулар) kollektor jinslari bo'lib, uning ichida flyuidlarning (suv, neft va gaz) harakatlanishi va to'planishi ro'y beradi. Bu harakatlar tabiiy yoki sun'iy (texnogen) sabablar natijasida yuzaga kelgan qatlamdagi bosimning farqi borligida amalga oshadi. Tabiiy saqlagichlarning ma'lum bir qismlarida (joylarida) gidravlik kuchlar vazmin holatda bo'lishi mumkin. Bu qismlarda flyuidlarning migratsiyasi (harakati) to'xtaydi, natijada flyuidlarning fazaviy aylanishlari yuz berib zichligiga qarab taqsimlanadi. Shuningdek, tabiiy saqlagichni suv bilan to'yingan kollektorlaridagi erkin fazada yoki oqim shaklida migratsiya qilayotgan neft va gaz ham zichligiga qarab taqsimlanadi. Uglevodorodlarning to'planishi mumkin bo'lgan yoki to'planib bo'lgan tabiiy saqlagichlarning bunday qismlari neft va gaz tutqichlari, uglevodorodlarni yolg'iz to'plangan joylari uyumlar deb ataladi.

Yer qa'rini termobarik sharoitlari, ya'ni qatlam bosimi va harorat neft va gazning yuzaga kelishini, migratsiyasini, akkumulyatsiyasini (to'planishini) va buzilishini hamda energetik potensialini aniqlaydi. Shuning uchun neft va gaz konlarini geologiyasi, qidiruv va razvedkasi sohasidagi mutaxassislarni tayyorlashda yuqoridagi vazifalar katta ahamiyatga egadir.

Tabiiy saqlagichning joylashgan joyi va sifatini bilish – uglevodorod konlarini izlash, qidirish va ishlatishning to'g'ri va muvaffaqiyatli olib borishning asosiy omillaridandir. Bashoratlashning maqsadi – tabiiy saqlagichni joyi, o'lchami, shakli, yotish chuqurligi va sifatini belgilashdir. Tabiiy saqlagichning parametrlari sedimentogenez bosqichidagi fizik-geografik sharoit tomonidan oldindan belgilab qo'yiladi. Bu esa o'z navbatida bashoratlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Shuningdek, bu qo'llanmada g'ovakli va o'tkazuvchan jinslarning fizik va boshqa mohiyatini aniq bayon etishdan tashqari kern materiallarining o'rganishda metodik yordam berishga harakat qilingan.

Tabiiy saqlagichlar tabiiy tizimlarni aniqlaydi hamda turli genetik va morfologik turdagi tutqichlarda neft va gaz uyumlarining taqsim-

lanishida cho'kindi qoplam tuzilishining ta'sirini o'rganish uchun geologik modelni ishlab chiqishga yordam beradi. Tabiiy saqlagichlarning yuzaga kelishi sharoitlarini tahlil qilish, genetik va morfologik belgilari nuqtai nazaridan ularning klassifikatsiyasi va turlari nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ahamiyatga egadir.

I bob. TABIIY SAQLAGICHLAR

1.1. Tabiiy saqlagichlar to'g'risida tushuncha

Tabiiy saqlagichlar murakkab ierarxik tizimlar hisoblanib, unda jinslar va flyuidlar, shuningdek, turli flyuidlar orasida o'zaro fizik hamda kimyoviy ta'sir ro'y beradi. Tabiiy saqlagich turli litologo-fizik xususiyatli elementlardan tuzilgan bo'ladi va turli fazaviy holatdagi flyuidlardan tashkil topadi. Bu elementlarning nisbati vaqt davomida o'zgarib turadi. Qatlam-kollektorlarni ajratuvchi flyuid tayanchlarning (flyuidouporov) xususiyatlarining o'zgarishi natijasida bir nechta elementar saqlagichlar hisobiga yanada murakkabroq saqlagichlar yuzaga kelishi mumkin. Bularning hammasi tabiiy saqlagichlarni o'rganishda va uning natijalaridan amaliy foydalanishda tegishli metodikadan (yondashishdan) foydalanishni talab etadi.

Tabiiy saqlagich – neft, gaz va suv uchun tabiiy sig'imdir. Tabiiy saqlagich deb neft, gaz va suvni saqlaydigan tabiiy joyga aytilib (bu joyning ichida harakatchan moddalarning aylanishi (sirkulyatsiyasi) ro'y berishi mumkin), joyning shakli undagi kollektorning o'tkazuvchangligi juda kam (yomon) bo'lgan jinslar bilan nisbatiga bog'liq bo'ladi. Bu termini rus geologi-neftchisi I.O.Brod kiritgan. U quyidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi: kollektorning turi; kollektorning o'tkazmaydigan jinslar bilan nisbati; sig'imi; shakli va yotish sharoitlari; gidrodinamik sharoitlar va qatlam energiyasi.

Tabiiy saqlagichning o'ziga hos tuzilishi va xususiyatlarini uni tashkil qilgan tog' jinslarining tarkibi va tuzilishi hamda ularning nisbati aniqlaydi. Bu xususiyat va nisbatlar tabiiy saqlagichlarning genezisi – ba'zi bir cho'kindilarning kelib chiqishi, cho'kindi yotqizilishining davriyligi, ikkilamchi o'zgarishlarning xarakteri bilan bog'langan.

Faqat genetik asosda (kelib chiqishi asosida) tabiiy saqlagichlarni butun yoki ba'zi bir elementlarini bashoratlash mumkin

N.A.Eremenko (1988) tomonidan taklif qilingan tabiiy saqlagichlarni klassifikatsiyasida quyidagi tushunchalardan foydalanilgan:

- sinf;
- genetik tur;
- tartib;

- tarqalganligi;
- morfologik tur.

Tabiiy saqlagichning *sinfi* uni tashkil qilgan kollektorlarning va ularni yopib turgan flyuid tayanchlarning (флюидоупор) litologik tarkibi orqali belgilanadi: (terrigenli; terrigen-karbonatli; karbonat-terrigenli; karbonat-evaporitli; pelitoidli; vulqonogenli; vulqonogen-cho'kindili; cho'kindi-vulqonogenli).

Sinfni aniqlashda avvalo, birinchi qismda qatlam-kollektorni, ikkinchi qismda esa qopqoqni litologik tarkibi ko'rsatiladi. Masalan, sinfni «terrigen-karbonatli» nomlashda tabiiy saqlagich terrigen jinsli kollektorlar bilan, qopqoq esa karbonat jinslardan tashkil topgan bo'ladi; «terrigenli» deb nomlanishda – qatlam-kollektor va qopqoq terrigen jinslardan tashkil topgan bo'ladi.

Tabiiy saqlagichning asosiy o'ziga hosligi – sig'imning va sizib o'tishininh (filtratsiyasining) xususiyatlari hamda ularni kesma va maydon bo'ylab o'zgarishi tog' jinsning genezisi (kelib chiqishi), ya'ni tabiiy saqlagichning *genetik turi* bilan aniqlanadi. Yotqiziqslarning genezisini o'rganish orqali neft va gaz tutqichlarini bashoratlash hamda izlash amalga oshiriladi.

Tabiiy saqlagichlar *mono-* va *polifatsial* bo'lishi mumkin. Ikkinchi holatda, masalan, shelf qumlari bar yoki delta qumlariga, oxirgisi – yagona gidrodinamik tizimni tashkil qiluvchi allyuvial sharoitda paydo bo'lganlar bilan almashishi mumkin.

Fatsial o'zgaruvchanlik yagona saqlagichni turli qismlarining fizik xususiyatlariga ta'sir qilib, uglevodorodlarning (UV) migratsiyasida (ko'chishida) va akkumulyatsiyasida (to'planishida) o'z aksini namoyon qiladi (отражается). Ular tabiiy saqlagich atrofida turli genetik va morfologik turdagi tutqichlarni yuzaga keltiradi.

Monofatsial tabiiy saqlagichlar ko'pchilik holatlarda lokal (kichik maydonlarda) tarqalishga ega bo'ladi; regional (katta maydonlarda) tarqalgan saqlagichlar deyarli har doim polifatsial bo'ladi.

Saqlagichni yaratuvchi elementlar orasidagi o'zaro munosabatlarning xarakteri bo'yicha tabiiy saqlagichlarni oddiy (mukammal va nomukammal) va murakkab *tartibi* ajratilgan. Bu tushunchadan foydalanishga asosiy sabab shundaki, qatlam-kollektorlar orasida gohida o'tkazuvchi qatlamchalar joylashgan bo'ladi, ya'ni kollektorlar orasida flyuid tayanchlari (flyuidоупор) bo'lmaydi. Bunday holatlarda qatlamlar yagona suv-neft yoki gaz-suv kontaktiga (aloqasiga) ega va ular orasida gidrodinamik aloqa mavjud bo'ladi.

Oddiy mukammal tabiiy saqlagichlar – usti yoki ostida flyuid tayanchlaridan (flyuiduporami) (tutqich+kollektor+tutqich) iborat yoki flyuid tayanchlar va oraliq pachkalar bilan birgalikda bo‘lgan qatlam-kollektorlardir (tutqich+oraliq pachka+kollektor+tutqich yoki tutqich+kollektor+oraliq pachka+tutqich).

Oddiy nomukammal tabiiy saqlagich – oddiy mukammalning bir qismi bo‘lib, qatlam-kollektor to‘suvcchi va (yoki) tagida to‘shaluvchi oraliq pachkalarga ega yoxud qatlam-kollektorni quyi yoki yuqori flyuid tayanchlari bilan birga qo‘shilishidan iborat bo‘ladi: oraliq pachka+kollektor; kollektor+oraliq pachka; oraliq pachka+kollektor+oraliq pachka; tutqich+kollektor yoki kollektor+tutqich.

Murakkab tabiiy saqlagich – flyuid tayanchlari va oraliq pachkalarni birgalikda turli xil qo‘shilishidan tashkil topgan bir nechta qatlam-kollektorlarning yig‘indisi. Bunda hamma qatlam-kollektorlar uchun ularning usti va tagida yagona flyuid tayanchlari bo‘lishi kerak.

Tabiiy saqlagichning asosiy o‘ziga hos tomonlaridan biri uning **tarqalish maydonidir**. Har xil genetik va morfologik turdagi tutqichlarda ma‘lum darajada UVlarning to‘planishi (konsentratsiyasi) va hajmi yuqoridagi ko‘rsatkich bilan bog‘liq bo‘ladi. Tarqalganligiga qarab tabiiy saqlagichlar **lokal** (yakka), **zonal** va **regional** bo‘lishi mumkin.

Tutqichlarning fatsial o‘zgaruvchanligiga qarab lokal va zonal mukammal tabiiy saqlagichlar makonda (пространственно) nomukammallarga o‘tishi mumkin.

Tabiiy saqlagichning **morfologik turini** aniqlash natijasida saqlagichning tarqalish chegarasini, tutqichlarning shakllanish ehtimoli qulay bo‘lgan joylarni aniqlash va bashoratlash mumkin.

Tabiiy saqlagichlarning 3 ta morfologik: linza ko‘rinishidagi; «panjasimon» (рукавообразный) va plash ko‘rinishidagi turini ajratish mumkin.

Saqlagichning lokal rivojlanishida *linza* ko‘rinishidagi tur o‘ziga hosdir; *plash* ko‘rinishidagisi regional va zonal tarqalganlariga, *panjasimon* (рукавообразный) zonal rivojlangan tabiiy saqlagichlarga taalluqlidir. Oxirgi tur allyuvial yotqiziqlar tarqalgan zonalar yoki kichik irmoqlar, daryolar, barlar va h.k. bilan bog‘liq bo‘ladi.

Neft va gazning tabiiy saqlagichlarining tashkil topishi ko‘p bosqichlidir, lekin ularning ko‘pchiligining o‘lchami va shakli sedimentogenez jarayonida shakllanadi. Keyingi bosqichlarda – diagenез, katagenез va gipergenезda jinslarni kollektorlik hamda ekranlovchi xususiyatlarining shakllanishi va o‘zgarishi yuz beradi. Chuqur katagenезda tabiiy saqlagichning shakli va o‘lchamlarini o‘zgarishi ham yuz berishi

mumkin. Magmatik, metamorfik jinslar (bo'laklari) va nurash mahsulotlari kollektor rolini o'ynaydi va flyuid tayanchlari sifatida uchramaydi.

Cho'kindi jinslarda asosan qumli, alevritli jinslar, ohaktoshlar, dolomitlar va ular orasidagi o'tuvchi turlari kollektor bo'lib hisoblanadi. Demak, ichida flyuidlarning migratsiyasi va qayta taqsimlanishi sodir bo'ladigan kollektor jismlarning shakllanishi uchun yuqorida ta'kidlab o'tilgan cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi sharoitlari yuzaga kelishi kerak.

Tabiiy saqlagichning shakllanishi uchun sedimentatsiya basseynida cho'kindi to'planishining (yig'ilishining) sharoiti, juda bo'lmaganda, uch marta o'zgarishi kerak. Birinchi marta u jinsni – flyuid tayanchni (vujudga kelishiga), keyin jins-kollektorni va uchinchi marta yana jinsni – flyuid tayanchni shakllanishiga yordam berishi kerak. Jins turlarini bunday almashlab (navbatlab, ketma-ket) kelishi geologik sharoitning global o'zgarishlari bilan bog'langan bo'lishi mumkin. Bu holda tabiiy saqlagichlar regional tarqalib, yuzlab ming km². maydonlarni egallashi mumkin. Bundan tashqari tabiiy saqlagichlar cho'kindi to'planishining tub joyini (mahalliy) o'zgarishi yoki fatsiyalarning davriy migratsiyasi natijasida ham hosil bo'lishi mumkin. Bunda bir joyning o'zida tanaffuslar bilan flyuid tayanch jinslar – kollektor jinslar – flyuid tayanch jinslar ketma-ketligi hosil bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda tabiiy saqlagichlarning maydoni cheklangan bo'ladi. Ko'pchilik litologik chegaralangan tabiiy saqlagichlar shunday genezisga ega.

Tabiiy saqlagichlarning tashqi ko'rinishi va sifati ko'pincha ikkilamchi qayta o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi. Katagenez va gipergenez jarayonlari suv bilan to'lgan tabiiy saqlagichning shakli va o'lchamlarini jiddiy ravishda o'zgartirishi mumkin. Katta chuqurliklarda jinslar zichlashadi, g'ovak bo'shliqlari va yoriqlar orasiga minerallar mustaqil bo'lib ajralib chiqadi. Shuning uchun katta chuqurliklarda tabiiy saqlagichlar o'lchamining va qalinligining kamayishi ro'y beradi. Gipergenez zonasida, yer yuzasiga yaqin joylarda, bir qancha tabiiy brikmalarning erishi uchun yaxshi sharoit paydo bo'ladi (masalan, karbonatlarning). Bu o'z navbatida tabiiy saqlagichning o'lchami va sig'imini kattalashuviga olib kelishi mumkin.

1.2 Tabiiy saqlagichlarning klassifikatsiyasi

Yuqorida ta'kidlaganimizdek, uglevodorodlarning tabiiy saqlagichlari – bu jins massasi (tanasi), kollektor, qisman yoki barcha tomonlardan nisbatan o'tkazmaydigan jinslar bilan chegaralangan, neft va gaz hamda suv uchun tabiiy joy bo'lib hisoblanadi.

Kollektorni chegaralovchi yaxshi o'tkazmaydigan jins bilan nisbati xarakterlanayotganda, odatda, «kollektor litologik chegaralangan» degan termin qo'llaniladi. Bu bilan yaxshi o'tkazuvchan kollektorning kam (yomon) o'tkazuvchan jins bilan chegaralanganligi ta'kidlab o'tiladi.

Suyuqlik va gazlar yaxshi o'tkazmaydigan jinslar bilan chegaralangan g'ovaklar va yoriqli kollektorlar ichida bemalol ko'chib yuradi. Demak, litologik chegaralanganlik tabiiy saqlagichning shaklini aniqlaydi.

Kollektorning yaxshi o'tkazmaydigan jinslar bilan chegaralanganlik nisbatiga ko'ra tabiiy saqlagichning uch asosiy turi: qatlamli, massivli va har tomondan litologik chegaralangan (N.A.Eremenko, 1988) ajratilgan.

1-jadval

Tabiiy saqlagichlarning asosiy turlari (N.A.Eremenko, 1988)

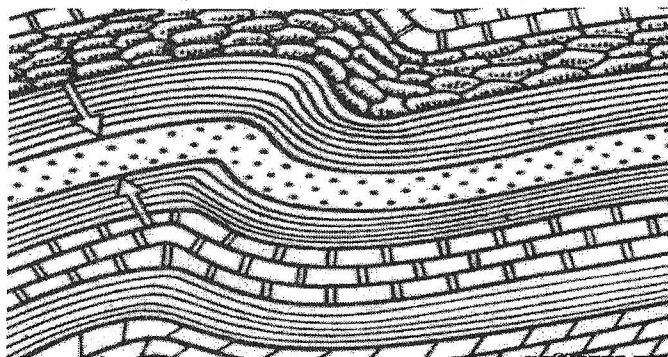
Saqlagich turi	Kollektorni stratigrafik belgilanishi	Suyuqlik va gazlarning harakat yo'nalishi
Qatlamli	Chidamli	Qatlamlanish bo'yicha
Massivli	Chidamsiz	Vertikal bo'yicha
Har tomondan litologik chegaralangan	Chidamli	Lokal, chegaralangan

Qatlamli tabiiy saqlagich – katta maydonlarda usti va ostidan yaxshi o'tkazmaydigan jinslar bilan chegaralangan kollektordir. Bunday saqlagichlar soni cho'kindi qatlamida (qalinligida) juda ko'p bo'lishi mumkin. Qatlamli saqlagichlarning qalinligi va ularning kollektorlik xususiyatlari katta maydonlarda deyarli o'zgar olmaydi (saqlanadi). Qalinlik o'rtacha 10-20m.ni tashkil qiladi.

Bunday tabiiy saqlagichda kollektorning qalinligi katta maydonlarda chidamliligi bilan xarakterlanadi. Kollektorlar u yoki bu lokal uchastkalarda qatlamli xarakterini saqlagan holda tarqalish chegaralarida qalinligini o'zgarishi yoki asta-sekin kamayib butunlay yo'q bo'lib ketishi mumkin.

Ekran (tutqich) rolini o'ynaydigan qatlamlarning qalinligi ham har xil bo'lishi mumkin, lekin izlanishlar shuni ko'rsatdiki, bu qalinlikning quyi chegarasi bor ekan. Bu chegaradan yuqqa bo'lgan qalinlikdagi tutqichlarda flyuidlar flyuid tayanchlarini yorib o'tishi mumkin. Litologik tarkibi turlicha bo'lgan jinslarda bu qalinlikning quyi chegarasi turlichadir. U jinsning zichlanish darajasiga, ekraning (tutqichning) usti va ostidagi bosim farqiga bog'liq. Kollektorda anomal yuqori qatlam

bosimi (AYuQB) mavjud bo'lsa bu farq katta bo'ladi. Anomal yuqori qatlam bosimi (AYuQB) kuzatilmagan unchalik katta bo'lmagan va o'rtacha chuqurliklarda (2-2,5 km.gacha) 4-6 m. qalinlikdagi bir turdagi gilli jinslar neftni ishonchli ushlab turishi mumkin, lekin gazni ushlab turish effekti kam.



1-rasm. Qatlamli tabiiy saqlagich.

Qatlamli saqlagichni ajralib turuvchi xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

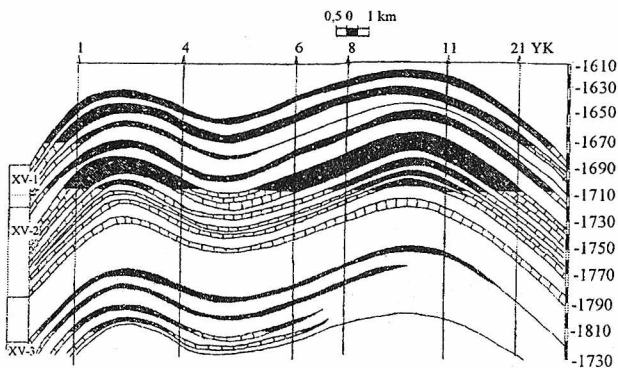
1) saqlagichning usti va ostidan kam o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan jinslar bilan chegaralanganligi;

2) qatlamli xarakterni, shuningdek katta maydonlarda qalinligi va litologik tarkibini saqlab qolganligi.

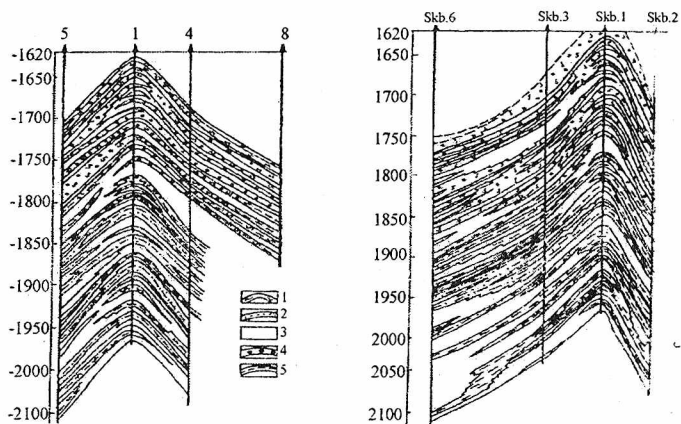
Qatlamli saqlagichlar orasida quyidagi to'rtta o'ziga hos guruhlar ajraladi.

1) Usti va ostidan keskin chegaralangan, katta maydonlarda tarqalgan, butun neftgazli maydonlarda va uni tashqarisida qatlamli o'ziga hosligini saqlagan qatlamli saqlagichlar (1-rasm). Bunday saqlagichlar sifatida, misol tariqasida Kulbeshkak konining bir qator neftli gorizontlari (XV-1, XV-2 va XV-3 gorizontlar, 2-rasm), Gazli konining va boshqa konlarning gorizontlarini keltirish mumkin.

2) Neftgazli maydonning tashqarisida keng tarqalgan, lekin kon hududida asta-sekin kamayib butunlay yo'q bo'lib ketishi mumkin bo'lgan qatlamli saqlagichlar. Qiyiqlanuvchi (ma'lum bir yo'nalishda yupqalanib borib tugovchi) kollektorlar Doyaxotin konining atrofida (3a,b-rasm) va boshqa joylarda aniqlangan.



2-rasm. Kulbeshkak koni.

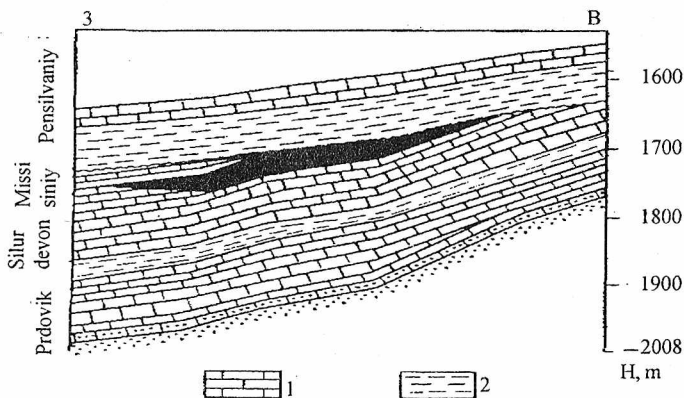


3-rasm. Doyaxotin koni

1-darzi kollektor (g'ovaklilik 7% dan kam), 2-granulyar kollektor (g'ovaklilik 7% dan ko'p), 3-yaxshi o'tkazmaydigan va umuman o'tkazmaydigan karbonat jinslar, 4-gaz bilan to'yingan kollektor, 5-suv bilan to'yingan kollektor.

Jins-kollektorlarning qiyiqlashuvi (ma'lum bir yo'nalishda yuqqalanib borib tugashi) cho'kindi yotqiziqlarining monoklinal (bir tomonga) yotishida jinslarning ko'tarilish tomoniga ro'y beradi. Antiklinal sharoitda esa qiyiqlashuv (ma'lum bir yo'nalishda yuqqalanib borib tugash) ko'tarilish tomonga ro'y bergandek tushish tomonga ham ro'y beradi.

Litologik tarkibi bo'yicha chidamliligi yaxshi bo'lgan qatlamli saqlagichlarning mavjudligi saqlagichlarda qatlam suvlarini yagona statistik sathga ega bo'lishi mumkinliklarini ifodalaydi. Suv bilan ta'minlanish va suvning kamayish oblastlari bo'yicha ma'lumotlarni bilish o'lchami katta bo'lgan hududlardagi qatlam suvlarining rejimini aniqlash imkoniyatini beradi. Bunday hududlar bilan ko'p hollarda umumiy suv bosimiga ega bo'lgan ko'pchilik neft va gaz to'plamlari bog'liq bo'ladi.

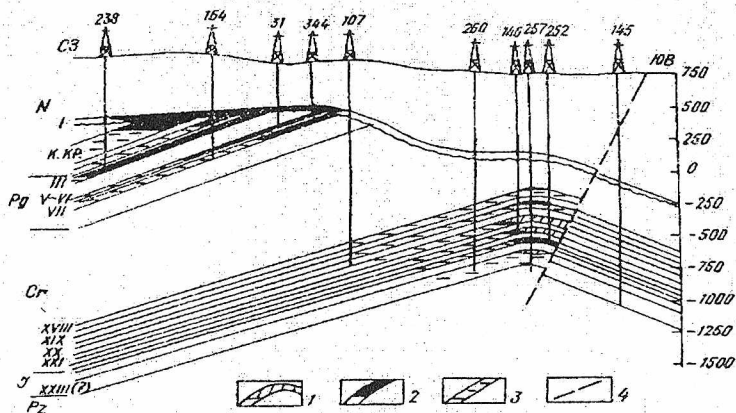


4-rasm. Stratigrafik ekranli qatlam tutqichidagi neft.
Uest-Edmond koni, AQSh. 1 - ohaktosh, 2 - gil.

3) Stratigrafik ekranlashgan qatlam saqlagichlarini (4-rasm) bir tur sifatida ajratilishi denudasiya (kollektor jinslarning chiqib-ochilib qolgan joylarini) yoki yuvilish yuzasining burchakli nomunosiblik orqali qatlam yoki flyuid tayanchlari qatlami bilan yopilishi asos bo'lgan. Kollektor jinslar ham terrigen, ham karbonat jinslardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun jinslarning kollektorlik xususiyatlari katta chegarada o'zgaradi. Kollektorlik parametrlarining kattaligiga gipergenez jarayoni o'z ta'sirini (izini) qoldiradi. Ular ko'proq yer yuzasi sharoitida tog' jinsining tarkibiga kiradigan bo'laklarni erishiga va olib chiqilishiga yordam beradi. Shunday qilib, bu jarayonlar gipergen jarayonlarning harakat zonasida bo'lgan tutqichlardagi jinslarning va butun tabiiy saqlagichning kollektorlik xususiyatlarini yaxshilanishiga (ayniqsa, karbonatlarning) yordam beradi. Bunday tabiiy

saqlagichlarni katta chuqurlikka botishida ohaktosh va dolomitlarning kollektorlik xususiyatlari etarli darajada kattaligicha qoladi.

Bu turdagi tabiiy saqlagich Farg'ona vodiysidagi Janubiy Olamushuk konining shimoli-g'arbida ham aniqlangan. Bu yerda asosan paleogen va neogenning «qizg'ish-g'ishtli» svitasi jinslari burchakli nomunosiblik orqali neogenning baktriya svitasi yotqiziqlari bilan to'silgan (5-rasm).

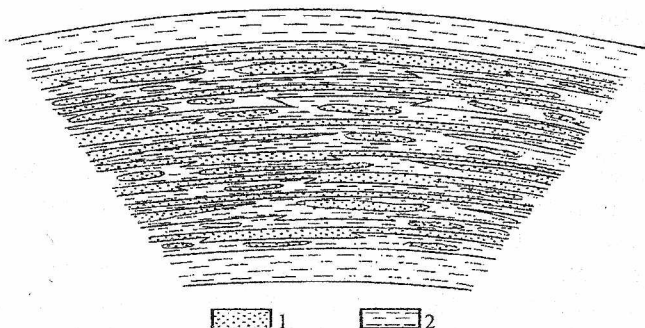


5-rasm. Janubiy Olamushuk koni.

1 - gaz, 2 - neft, 3 - suv, 4 - uzilma.

4) Murakkab tuzilishli qatlamli saqlagichlar uncha katta bo'lmagan qalinlikdagi (bazilari bir necha yoki bir necha o'n santimetrni tashkil qiladi) kollektorli va ekranli qatlamlarning takrorlanishidan tashkil topgan bo'ladi. Asosan bu genetik birlashgan tabiiy saqlagichlarning butun bir kompleksidir (majmuasidir). Bunday tabiiy saqlagichlardagi jinslarning litologik tarkibi stabildir (barqaror) – bu qumtoshli, alevritli va gilli jinslarning (gil, argillit), gohida ohaktosh, mergel, gil va alevrolitlarning takrorlanishidan tashkil topgan bo'ladi.

Ularning bir turi yupqa takrorlanuvchi (ketma-ket keluvchi, *переслаивание*) jinslardan tashkil topib, kollektorli jinslar bir biridan uncha katta bo'lmagan, gohida yupqalanib borib tugaydigan (qiyiqlanadigan) gillar bilan bo'lingan qatlamli saqlagichlardir (6-rasm). Ekran qatlamlar hamma joyda ham kollektorni ishonchli izolyasiya qilmaydi. Natijada kollektorli qatlamlar orasida gidrodinamik bog'lanishlik mavjud bo'ladi. Hamma kollektorli qatlamlar yagona bir sig'imni tashkil qiladi.



6-rasm. Qum va gillarning almashuvi bilan bog‘liq bo‘lgan qatlamli saqlagich. 1- qum, 2 – gil.

Har bir qatlamli saqlagichning o‘zini gidrodinamik tizimi bo‘ladi. Ularda gidrostatik bosim qatlamlarni ko‘tarilish tomoniga qarab, qonuniyatga bo‘ysungan holda, kamayib boradi. Qatlamda suyuqlik va gazlarning sirkulyasiyasi asosan yonlama, qatlam bosimining kamayish tomoniga bo‘ladi. Agar qatlam qubbasimon va braxiantiklinal burmalar hosil qilib deformatsiyalangan (shaklini o‘zgartirgan) bo‘lsa, unda burmalarning gumbazida (gidrostatik bosim kam bo‘lgan zonada) neft va gaz uyumlarining qatlamli gumbazli turi hosil bo‘lishi mumkin.

Massiv tabiiy saqlagichlar yirik qatlamli o‘tkazuvchan jinslardan tashkil topib, yuqori va yon tomonlardan yaxshi o‘tkazmaydigan jinslar bilan chegaralangandir. Quyi qismida tutqich yo‘q, yoki ancha uzoqda joylashgan. Bunday saqlagichlarda suyuqlik va gazlarning sirkulyatsiyasi asosan quyidan yuqoriga qarab ro‘y beradi. Massiv saqlagichning yuqori qismida yirik neft va gaz uyumlarining massiv turi hosil bo‘lishi mumkin. Massiv saqlagichning qalinligi 100-500m.ni tashkil qiladi.

Massiv saqlagichlarda flyuid tayanchlari bo‘lib tuz, gilli yoki sulfat jinslarning kichik yoki qalin qatlamlari xizmat qiladi. Massiv saqlagich stratigrafik chegaralar bilan cheklanmagan. Ba‘zida bunday saqlagich bir nechta yarus va bo‘limlarni o‘z ichiga olib yagona cho‘kindi formasiya sifatida turtib chiqishi mumkin.

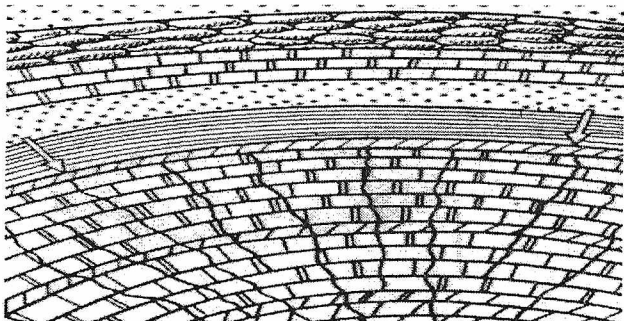
Juda ko‘pchilik massiv tabiiy saqlagichlar platformalarda keng tarqalgan bo‘lib ohaktosh-dolomitli yirik qatlamlardan tashkil topgan bo‘ladi. Neft, gaz va suvga to‘yingan bir nechta konlarda esa bunday saqlagichlar turli litologik tarkibga va turli stratigrafik yoshga egaligi aniqlangan. Saqlagichning strukturasi, yoshi va undagi jinslarning

teksturasidan qat'iy nazar yirik qatlamli jinslarni yagona saqlagichga birlashganligini unda gaz, neft va suvning solishtirma og'irliklari bo'yicha taqsimlanganligi mezon qilib olinadi.

Massiv saqlagichlar ularni tashkil qilgan jinslarning o'ziga hosligiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

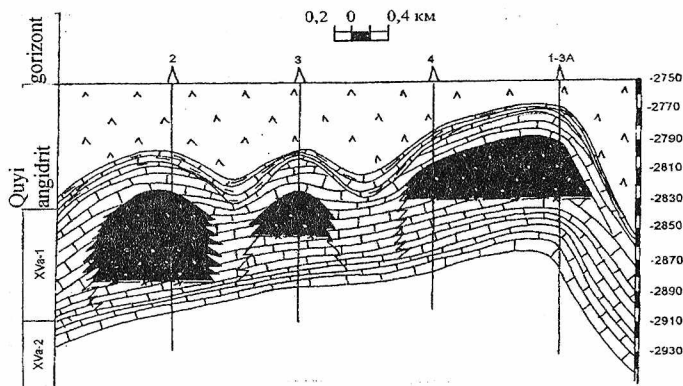
1) *Bir tarkibli (jinsli) massiv saqlagichlar* (7-rasm). Bunday saqlagichlar nisbatan bir tarkibli (jinsli) yirik qatlamlardan ayniqsa, karbonatlilardan tuzilgan bo'ladi. Karbonat jinslar kelib chiqishiga ko'ra xemogen yoki organogen bo'lishi mumkin. Ularning o'tkazuvchanligi turli sabablarga bog'liq bo'ladi. Karbonat jinslardagi bo'shliqlar sonining ko'pligiga ularda sirkulyatsiya qilayotgan suvlarning erituvchanligi, dolomitlashish jarayoni, jinsda yoriqlarning hosil bo'lishida tektonik kuchlarning ta'siri va nihoyat qachondir jins er yuzasiga chiqqan bo'lsa nurashning ta'siri sabab bo'lgan bo'lishi mumkin.

Massiv tabiiy saqlagichlarda suyuqlik va gazlarning yonlama harakati o'tkazuvchan zonalar bilan cheklangan bo'ladi va katta masofalarga harakatlana olmaydi. Suyuqlik va gazlarning vertikal yo'nalishdagi harakatlanish masofasi qatlamlanish bo'ylab harakat masofasiga tenglashishi yoki undan ham ko'p bo'lishi mumkin.



7-rasm. Bir tarkibli (jinsli) massiv saqlagich.

Ko'pchilik holatlarda bunday saqlagichlarning paydo bo'lishi organizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq bo'ladi. Bunday saqlagichlarning yuqori qismi jinslar massasidan baland ko'tarilib, turtib chiqqan riflar bilan murakkablashgan bo'ladi. Bu turtib chiqqan balandliklar qadimgi relefning qoldiqlari hisoblanadi (8-rasm).

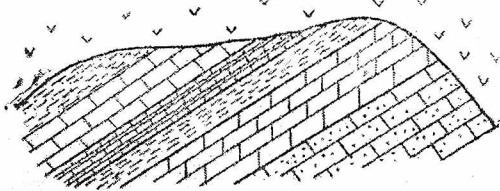


8-rasm. Janubiy Alan maydoni

Rif qurilmalari, ma'lumki, nisbatan tor masofadagi tanalar bo'lib, bir necha yuz va hatto ming kilometr uzunlikka ega (barer, qirg'oq riflari) yoki izometrik shaklda (o'lchami bir necha yoki o'nlab km²) yakka o'zi uchraydi.

Rifning zaminida yotuvchi karbonat jinslar organogen va xemogen ohaktoshlardan tashkil topgan. Ularning ko'pchiligi turli darajada dolomitlashgan bo'ladi. Rif tanasining o'zi gidroaktinid, foraminifer va boshqa organizmlardan tuzilgan bo'ladi. Rif tanasidagi g'ovakli bo'shliqlar – shakllar orasidagi va ichidagi g'ovaklar, kavaklar, yoriqlardir. Ochiq g'ovaklik koeffitsiyenti 3000 m.dan chuqurlikda 25%ni tashkil qilishi mumkin. Rif qurilmalariga tutashgan, aniqrog'i to'shalgan ohaktoshlar organogen va xemogendir. Ular nisbatan zichlashgan, kam g'ovaklidir – 6-12%. Jinslarning o'tkazuvchangligi katta intervalda o'zgaradi ($1 \cdot 10^{-17}$ dan $1 \cdot 10^{-13}$ m².gacha).

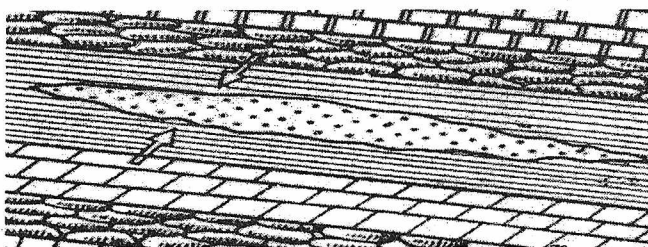
2) *Bir tarkibli (jinsli) bo'lmagan massiv saqlagichlar* (9-rasm). Oldingi guruhdan farqli bu guruhdagi katta qalinlikdagi jinslar bir tarkibli (jinsli) bo'lmasligi mumkin. Litologik jihatidan u, masalan, navbatma navbat keluvchi ohaktosh, qum va qumtoshlardan iborat bo'lib, yuqoridan gillar bilan to'silgan bo'ladi. Bunday qatlamning o'tkazuvchangligi uni turli qatlamchalarida anchaga o'zgarishi mumkin. Lekin suyuqlikning joyini o'zgartirishi, jinslarning qatlamlanishidan qat'iy nazar, barcha yo'nalishlarda bo'lishi mumkin.



9-rasm. Bir tarkibli (jinsli) bo‘lmagan massiv saqlagich.

Dunyodagi ko‘pchilik gigant uyumlar massiv saqlagichlar bilan bog‘langan. Ulardagi neft yoki gazga to‘yingan qismning qalinligi o‘nlab va yuzlab metrni tashkil qiladi. O‘zbekiston hududida ochilgan bunday gazokondensat konlarga Sho‘rtan, Ko‘kdumaloq, Zevardi va boshqalar kiradi.

Litologik chegaralangan saqlagichlar (10-rasm) - bu qatlamli, linzasifat, qush uyasi ko‘rinishidagi saqlagichlar bo‘lib ular har tomondan yoki ikki-uch tomondan o‘tkazmaydigan jinslar – tutqichlar bilan to‘silgan bo‘ladi. Ularning tuzilishi o‘tkazuvchan jinslarning (qum, qumtosh) yotishi bo‘yicha o‘tkazmaydigan jinslar (gillar) bilan almashinishiga bog‘liq bo‘ladi.



10-rasm. Litologik chegaralangan saqlagich.

Tarqalish maydoni bo‘yicha bu turdagi tabiiy saqlagichlar oldingilariga nisbatan kichikroqdir. Litologik chegaralangan saqlagichlarning shakllari turlicha bo‘lishi mumkin. Ko‘p hollarda u, turli oblastlarda cho‘kindi to‘planishining o‘ziga xos xususiyati tufayli, sedimentogenez bosqichi bilan bog‘liq bo‘ladi: (daryo o‘zanlari, deltalar, kichik shelflar, qirg‘oq oldi quruqliklari va boshqalar). Buning natijasida saqlagichning shakli planda juda cho‘zilgan, (egri-bugri, shoxsimon, izometrik, dumaloq yoki elliptik).

Ba'zi bir davlatlarning neft-gazli hududlarida litologik chegaralangan saqlagichlarning quyidagilar: paleodaryolarning o'zanlari, deltali yotqiziqlar, barlar, shuningdek, katagenetik jarayonlar tufayli yuzaga kelgan lokal uchastkalarda va boshqalar bilan bog'liq bo'lganlari aniqlangan.

1.3. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lish sharoitlari

Cho'kindi tog' jinslarini vujudga keltiruvchi cho'kindilarning hosil bo'lishi yer yuzasida, uning yuqori qismida va suv havzalarida ro'y beradi.

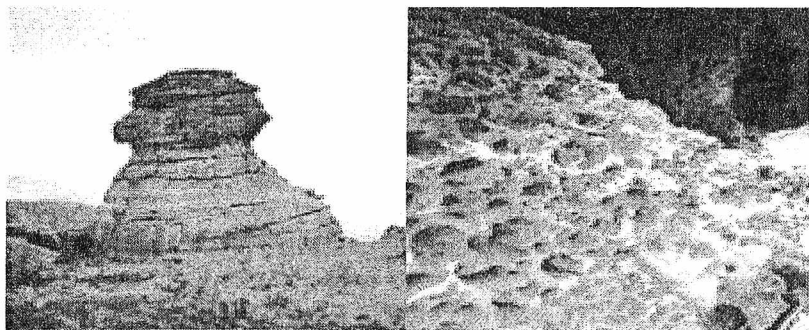
Cho'kindi tog' jinslarini yuzaga keltiruvchi jarayon *litogenez* deb nomlanadi va u quyidagi bir necha bosqichlardan tashkil topadi:

- cho'kindi materialning hosil bo'lishi;
- cho'kindi materialning ko'chishi;
- sedimentogenez – cho'kindini to'planishi (yig'ilishi);
- diagenез – cho'kindining cho'kindi tog' jinsiga aylanishi;
- katagenез – cho'kindi jinsining stratisfera (asosan cho'kindi va sobiq cho'kindi jinslardan tashkil topgan yer qobig'i) zonasida mavjud bo'lgan bosqich;
- metagenез – yer qa'ining chuqur zonalarida cho'kindi jinslarning qayta o'zgarishi bosqichi.

Cho'kindi materialning hosil bo'lishi

Cho'kindi materialning hosil bo'lishi turli omillarning – haroratning o'zgarishi, atmosfera, suv va organizmlarning tog' jinslariga ta'sirida va boshqalarning. ta'siri natijasida ro'y beradi. Jinsning o'zgarishiga va emirilishiga olib keladigan bu jarayonlarning barchasi birlashtirilib **nurash** termini bilan ataladi (11 a,b-rasm). Uning to'rtta turi bor.

Mexanik nurash – tektonik jarayonlar, suv, shamol, muzning faoliyati, og'irlik kuchi ta'sirida va boshqa sabablarga ko'ra jinsning maydalanishidir. *Kimyoviy nurash* – er yuzasiga chiqib qolgan ko'pchilik minerallarning turli kimyoviy reaksiyaga kirishi bilan bog'liqdir. Bunda ularning hajmi kattalashadi hamda tog' jinsi buziladi. Bu turdagi nurashning asosiy omillari bo'lib atmosfera va er ostidagi suvlar (grunt suvlari), erkin kislorod va uglekislota, suvda erigan organik va boshqa bir qancha mineral kislotalari hisoblanadi.



a)

b)

11-rasm. Mexanik nurashlar.

Kimyoviy nurash jarayoniga quyidagilar: gidratatsiya (suvda erigan modda zarralarining suv molekullari bilan bogʻlangan jarayon), erish va gidroliz (murakkab moddalarning suv taʼsirida tarkibiy qismlarga ajralishi) kiradi. oksidlanish, Kimyoviy parchalanish mexanik maydalanish bilan bir vaqtda roʻy beradi. **Fizik (sovuq)** nurash haroratning oʻzgarishi bilan sodir boʻladi. Bunda jinslarni tashkil qiluvchi minerallar tanaffus bilan gohida siqiladi, gohida esa kengayadi. Bu oʻz navbatida darzliklarni yuzaga keltiradi va oxirida jinsning mayda boʻlamlarga boʻlinishiga olib keladi. Bu nurash ayniqsa kunlik va fasllar haroratining keskin oʻzgarishi yuz beradigan kontinental iqlimli hududlarda faol roʻy beradi. **Biologik** nurashni tirik organizmlar keltirib chiqaradi (bakteriyalar, zamburugʻlar, yer qazuvchi hayvonlar, oʻsimliklar va h.k.).

Choʻkindi materialning koʻchishi

Choʻkindi material odatda joyida qolmay turli omillar taʼsirida koʻchadi va yer yuzasining qulay joylarida toʻplanadi (yigʻiladi) va koʻmiladi.

Koʻchish asosan suv va shamol taʼsirida amalga oshadi; ulardan tashqari choʻkindining koʻchishida harakatlanayotgan muzliklar, aysberglar va qirgʻoqoldi muzlari, shuningdek, ogʻirlik kuchi taʼsirida roʻy beradigan koʻchkilar, togʻ yon bagʻridagi toʻkilmalar hamda tirik organizmlar ham sezilarli rol oʻynaydi. Zarrachalarning oʻlchami qanchalik kichik boʻlsa ular shunchalik uzoq masofalarga koʻchadi.

Cho'llarda (arid iqlimda) eolli ko'chish hukm suradi. U zarralarning o'lchamiga qarab saralanishini yuzaga keltiradi: yirik zarralar hosil bo'lgan joyida qoladi, qumlar dyunali landshaftlarni hosil qiladi, chang va lyosslar shamol yordamida qo'shni rayonlarga olib chiqib ketiladi.

Shamol yordamida ko'chiriladigan zarrachaning maksimal o'lchami 20 mm. dan oshmaydi va ular suv oqimlari bilan ko'chiriladigan zarralar o'lchamlilardan ancha kichik bo'ladi.

Asosiy ko'chiruvchi kuch bo'lib suv hisoblanadi va u cho'kindiga boy rayonlardan (gumid, tropik yoki mo''tadil iqlim) grunt suvi, buloq suvlari, daryo va ko'l suvlari ko'rinishida nishab ostida, yer yuzasini morfologiyasini shakllantirgan holda, okean tomon harakatlanadi.

Cho'kindi materialning hosil bo'lishida gidrosfera katta rol o'ynaydi. Dunyo okeanining 1 km³ suvida taxminan 35 mln. tonna erigan moddalar va 350 dan 500 tonnagacha muallaq (suzib yuruvchi zarrachalar holati) holatdagi zarrachalar mavjud. Shunga yaqin miqdordagi erigan va muallaq (suzib yuruvchi zarrachalar holati) holatdagi zarrachalar qadimgi paleobasseynlarda (paleohavzalarda) ham bo'lgan. Bu materialning hammasi gidrosferaga quruqlikdan, rif, dengiz qirg'oqlari, orollar, suv osti kanionlari va h.k.ni buzilishidan keladi.

Suv oqimlarining tezligi va rejimi (turbulentli - suyuqlikning tartibsiz harakatlanishi, laminarli - suyuqlikning uzluksiz oqimlar holida harakatlanishi) ko'p jihatdan bo'laklarning o'lchamini va ko'chib yurishini belgilaydi. Turbulent rejimidagi 7-10 m/s tezlikda oqayotgan tog' daryolari nafaqat qum, galkalarni, balkim bir necha metrli harsanglarni ham ko'chirishi mumkin. Tekislikdagi daryolarning tezligi kam – 0,2-0,5 m/s., toshqin suvlar vaqtida esa u 2 m/s.ga etishi mumkin.

Ko'chishning asosiy shakli bo'lib muallaq (suzib yuruvchi zarrachalar holati) holat hisoblanadi.

Suv yordamida ko'chirilayotgan materialning o'lchami va o'ziga xosligiga qarab u dumalatilib, yo muallaq (suzib yuruvchi zarrachalar holatida) holatda yoki erigan holatda ko'chirilishi mumkin. Suv oqimining tezligi kamaysa bo'laklarning yotqizilishi *mexanik cho'kindi differentsiatsiyasi (taqsimlanish) qonuniga* ko'ra amalga oshadi: harsang toshlar → yumaloq katta toshlar → galka → graviy → qum → alevrit → pelit. Kolloid va haqiqiy eritmada joylashgan modda faqat kimyoviy jarayon tufayli uning tubiga tushadi. Nurash mahsulotlari Yer yuzasi bo'ylab shunday tarqaladi va chuqur joylarda, materiklarda, yoki dengiz havzalarida cho'kindi sifatida yotqiziladi.

Cho'kindining to'planishi (yig'ilishi) – sedimentogenez

Tashilayotgan cho'kindi material relefning past uchastkalarida cho'kadi. Cho'kindining to'planish (yig'ilish) tezligi katta oraliqda o'zgarib turadi – yiliga millimetrning bo'laklaridan (dengiz va okeanlarning chuqur joylarida) to bir necha metrgacha (yirik tog' daryolarining quyilish joylarida).

Cho'kindi to'planadigan mintaqalarning uzoq muddatli va barqaror cho'kishi qalin, bir jinsli cho'kindi qatlamining hosil bo'lishiga olib keladi. Agarda tektonik harakatlar tez-tez o'zgarib tursa har hil tarkibli va tuzilishga ega bo'lgan cho'kindilarning takrorlanishi ro'y beradi.

Cho'kindi materialning ko'chishi va cho'kishi jarayonida mexanik, kimyoviy, biologik va fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida erigan va gazsifat moddalarning qattiq fazaga saralanishi va ajralishi ro'y beradi. Bu jarayon **cho'kindi differentsiatsiyasi** (tabaqalanishi, taqsimlanishi) deyiladi. Natijada hosil bo'lgan cho'kindi jinslar magmatik va metamorfik jinslardan o'zining oddiy kimyoviy tarkibi, ma'lum bir komponentlarning ko'pligi yoki o'lchami bir xildagi zarralarning yuqori darajaliligi bilan ajralib turadi.

Cho'kindi differentsiatsiyasi bilan birgalikda yer yuzasida boshqa manbalardan kelayotgan cho'kindi materiallarning qo'shilishi (aralashib ketishi) mumkin. Bu o'z navbatida turli tuman bo'lakli komponentlardan, biogen va xemogen yotqiziqlardan tashkil topgan polimineral (ko'p mineralli) jinslarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Atmosferani tashkil qilgan gazlar ham cho'kindi materialning shakllanishida katta ahamiyatga ega. Uglekislota, kislorod va azot – bu katta qalinlikdagi ohaktosh, dolomit, toshko'mir, yoyilgan organik moddalarning asosiy komponentlaridan hisoblanadi.

Sedimentatsiya to'xtab-to'xtab yuz beruvchi xarakterga ega, u ancha vaqtga cho'zilgan. Cho'kindining okeanlarda suv oqimining harakati ta'sirida qayta ishlanib va qayta yotqizilishi, suv osti qiyaliklarida yuzaga keladigan gravitatsion oqimlar hamda chuqur suv osti oqimlari ta'sirida ham davom etadi.

Suvli muhitda cho'kindilarning to'planish (yig'ilish) tezligi yiliga katta oraliqda – millimetrning bo'laklaridan bir necha o'n santimetr-gacha o'zgaradi. Hozirgi vaqtda cho'kindilarning to'planishining (yig'ilishining) minimal tezligi okeanlarning markaziy qismlariga to'g'ri keladi va u 0,006-0,008 mm./yil.ni tashkil etadi.

Cho'kindi to'planishining katta tezligi yirik tog' daryolarining deltalari va suvning yuqori minerallashgan havzalariga xosdir (20 sm/yil.gacha va undan ko'proq). Shuni ta'kidlash kerakki, cho'kindi to'planadigan maydon kattalashsa (sho'rlik normal bo'lganida) cho'kindini to'planish tezligi kamayadi.

Shunday qilib, turli struktur, geomorfologik va suv osti landshaftlari sharoitlarida har xil cho'kindilar hosil bo'ladi. Sedimentatsiyani paleosharoitini o'rganish uchun aktualizm uslubidan foydalaniladi. Unga ko'ra hozirgi sedimentatsion jarayonlar va sharoitlar o'rganilib uning natijalari qadimgi davrlarning yotqiziqlariga o'tkaziladi (ko'chiriladi).

Dunyo okeanining eng yuqori ko'tarilgan vaqtda kontinentlarning qirg'oq bo'yi tekisliklarini suv bosgan. Bunda kontinentning sayoz joylarini, shuningdek, shelfni kengligi (eni) hamda qirg'oq bo'yining turi kontinent chekkalarining tektonik holati bilan aniqlanadi.

Faol chekkalar - ikkita litosfera plitalarining chekkalarida joylashib tor shelf va tog'li qirg'oq bo'yi tuzilishi bilan tavsiflanadi.

Passiv chekkalarda esa tektonik faollik kuzatilmaydi, ularni shelflari juda keng bo'ladi. Ular katta maydonlarga tarqalgan bo'lib kontinent chekka qismining profiliga ko'ra turli holatdagi sedimentatsiya sharoitida ega bo'lishi mumkin. Keng shelflarda suvning ko'tarilishi – orqaga qaytishi alohida ahamiyatga ega. Qirg'oq chegarasi murakkab tuzilishga ega: bar-orollarning zanjiri laguna sifat ko'rfazlarni to'sadi hamda arid sharoitlarda evaporitlar, gumidda esa gilli-alevritli jinslar to'planadi.

Kontinental yonbag'ir – materikning chekkasini bildiruvchi global fleksuradir. U kontinent bilan okeanning chegarasini belgilaydi. Eni – taxminan 70 km., chuqurlik farqi – 200 dan 2000-3500 m. gacha, gohida 5000 m. gacha bo'ladi. Tubining qiyaligi 1-4⁰ gacha, gohida va 40⁰ undan ham katta bo'ladi. Yonbag'irni ancha qiya bo'lgan yuqori yarmi kanionlar va soylar (jarlar) bilan kesilgan bo'lib ular orqali zichlanmagan cho'kindi massasi oqib keladi (gravitatsiya kuchi ta'sirida).

Diagenез

Suv havzasining tubida yoki quruqlik yuzasida to'plangan cho'kindi, odatda qattiq, suyuq va gaz fazalaridagi og'irligi teng bo'lmagan tizimni ifodalaydi. Cho'kindining tarkibiga kiradigan bo'laklar orasida fizik-kimyoviy o'zaro bog'liqlik boshlanadi. Cho'kindini qayta

o'zgarishida ilda (balchiqda) yashaydigan organizmlar faol ishtirok etadi.

Diagenez vaqtida yuqoridan tushayotgan yangi cho'kindilarning og'irligi ostida avvalgi cho'kindining zichlashuvi, suvsizlanishi, qayta kristallanishi ro'y beradi. Cho'kindi asosiy bo'laklarining o'zaro va atrof-muhit bilan ta'siri cho'kindi tarkibidagi chidamsiz komponentlarni erishiga va chiqarib yuborilishiga hamda chidamli yangi minerallarning paydo bo'lishiga olib keladi. O'simlik va o'lgan hayvonot organizmlarining chirishi cho'kindining oksidlanish-tiklanish va ishqor-kislotali xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi. Diagenez oxirida bakteriya va boshqa organizmlarning faoliyati tugaydi, cho'kindi tizimi – muhit muvozanatga keladi.

Diagenez bosqichining davomiyligi o'nlab, gohida yuzlab ming yil davom etishi mumkin. Diagenetik qayta o'zgarish yuz berayotgan cho'kindi zonasini qalinligi ham katta diapazonda o'zgarib turadi va ko'pchilik izlanuvchilarning fikricha 10-50 m.ni, gohida esa undan ham ko'pni tashkil qilishi mumkin.

Cho'kindi jinslarning klassifikatsion belgilari

L.B.Ruxin ta'riflashicha, cho'kindi jinslarga «...yer yuzasi va katta bo'lmagan chuqurliklarda, bu gorizontalarga taa'lluqli ma'lum bir yuqori bo'lmagan harorat va bosimda nurash mahsulotlaridan, organizmlarning hayot faoliyatidan va gohida vulqon materiallaridan hosil bo'lgan yotqiziqqlarning qayta o'zgarishidan yuzaga kelgan geologik jismlar (tanalar)» tegishlidir.

Cho'kindi jinslarning turli klassifikatsiyasi asosan to'rtta birlamchi cho'kindi moddaning quyidagi belgilariga asoslanadi: uni kelib chiqishiga, cho'kish usuliga, mineral tarkibi va strukturasi. Kelib chiqishiga ko'ra birlamchi cho'kindi modda ona tog' jinsining mexanik yoki kimyoviy yemirilish mahsuli bo'lishi mumkin. Boshqa hosil bo'lish yo'li – o'simlik va hayvon organizmlari bilan birga suvdan moddani chiqarib olishidir. Cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishiga plutonik faoliyat (intruzivlarning hosil bo'lishiga olib keladigan chuqur magmatik faoliyat) ham xissa qo'shadi.

Moddaning hosil bo'lishining yuqoridagi usullari dengiz va kontinental sharoitlarda amalga oshadi, bunda cho'kish mexanik va (yoki) kimyoviy yo'l bilan sodir bo'ladi. Cho'kindi modda kontinentlarda nurash jarayoni ro'y bergan joylarda qolishi ham mumkin.

Mineral tarkibiga ko'ra cho'kindi jinslarning alyumosilikatli, karbonatli, kremniyli va sulfatli asosiy guruhlari hosil bo'lishi mumkin.

Fosfatli, temirli, alyuminli, marganesli to'plamlar va kuchli eruvchi tuzlar nisbatan bo'ysinuvchan rol o'ynaydi. Cho'kindi yotqiziqslarning alohida guruhi sifatida yonuvchi qazilmalarni ko'rish mumkin – ko'mir, bitumlar, naftidlar (uglevodorod gazlari, kondensatlar va ularni tabiiy hosilalari – asfalt, ozokerit va sh.k.).

Cho'kindi yotqiziqslarining mineral komponentlari jinsning strukturasi tavsiflaydigan turli shakl va o'lchamga egadir. Struktura bir vaqtning o'zida yotqiziqslarning, masalan, bo'lakli yoki biogenli genezisini (kelib chiqishini) ko'rsatadi. Cho'kindi jinslarning ba'zi bir guruhlarini klassifikatsion belgilari sifatida komponentlarning shakl va o'lcham struktura belgilari, gohida geologik tana shakli (qatlamli yoki konkretsiyasi) qabul qilingan.

Oldingi asrning 30-yillarida keltirilgan cho'kindi jinslarning klassifikatsiyasining turli variantlari hozirgi kunda ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan, chunki ular yotqiziqslarning paydo bo'lishi, cho'kish (osajdenie), strukturasi va mineral tarkibi kabi o'zaro bog'liq bo'lgan genetik belgilariga asoslangan. Amaliyotda geologlar, ko'pchilik hollarda, M.S.Shvetsov tomonidan taklif qilingan uch genetik guruhga bo'lingan klassifikatsiyadan foydalanishadi, ya'ni:

1. **Bo'lakli jinslar** – mexanik nurash mahsulotlari (dag'al bo'lakli, qumli, alevritli jinslar).

2. **Gilli jinslar** – kimyoviy nurash mahsulotlari. Bu guruhdagi jinslar odatda bo'lakli zarralarning aralashmasidan tashkil topgan bo'ladi. Bu uning bo'lakli va kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan guruhlar orasidagi o'rinni egallashini ko'rsatadi.

3. **Kimyoviy va biokimyoviy** jinslar minerallarning eng ko'p eriydigan mahsulotlarining kimyoviy buzilishi hisobidan paydo bo'ladi. Buning natijasida hosil bo'lgan kolloid va (yoki) haqiqiy eritmalardagi cho'kmalar toza kimyoviy yoki organizmlar ishtirokida eritma tubiga tushadi. Shu yo'l bilan karbonatli, kremniyli, fosfatli, sulfatli, alyuminli, temirli, marganesli jinslar va kaustobiolitlar (torf, ko'mir, neft) hosil bo'ladi.

Bo'lakli jinslar ko'chish manbaidan mexanik buzilish (nurash) natijasida hosil bo'lgan cho'kindi materialning mahsulotlaridan tashkil topadi. Ularning asosiy jins hosil qiluvchi komponentlari bo'lib nurash natijasida buzilgan magmatik, metamorfik va cho'kindi jinslarning asosiy massasining bo'laklari va mineral donalari hisoblanadi. Komponentlarning diametri katta diapazonda – 0,01 mm.dan (alevrit) 1000 mm. va undan ko'pga (harsang toshlar) o'zgaradi.

Terrigen (quruqlikdagi tog' jinslarining parchalanishidan va maydalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlar) jinslar asosan ikkita mezon bo'yicha guruhlanadi (klassifikatsiyalanadi): donasining (bo'lakning) o'lchami va mineral tarkibi. Neft va gaz geologiyasida **bo'lakli** jinslar granulometrik tarkibiga ko'ra quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- Psammitli (qumli) – 1 - 0,1 mm.;
- Alevritli – 0,1 - 0,01 mm.;
- Pelitli – 0,01 – 0,001 mm.;

Bo'lakli jinslar **mineral tarkibiga** ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- Monomiktli (bir xil tog' jinslari bo'laklaridan tarkib topgan chaqiq jinslar) jinslar;
- Oligomiktli jinslar;
- Polimiktli (turli jinslarning mineral zarralari va bo'laklaridan tarkib topgan) jinslar.

Bo'lakli psammitli jinslar materialining «etilganlik» tushunchasi mavjud. Etilganlikning quyidagi turlari kimyoviy, fizik va strukturaviy turlari ajratiladi: pH<25% bo'lganda jins kimyoviy etilgan hisoblanadi. Fizik etilganlik asosan saralanganlik darajasi va klastik materialning o'lchami bo'yicha bir xilligi tushuniladi. Strukturaviy etilganlik darajasida bo'lak qismi va bu bo'lak qismlarni birlashtiruvchi sement massasining nisbati tushuniladi (agar 15%dan ko'p bo'lsa etilmagan hisoblanadi).

Gilli jinslar ko'chish manбайдan mexanik va (yoki) kimyoviy buzilish (nurash) natijasida hosil bo'lgan turli genezisdagi jinslarning mahsulotlaridan tashkil topadi. Asosiy jins hosil qiluvchi komponentlar suvli alyumosilikatlar bilan taqdim etilgan. Ular o'z navbatida gilli minerallar guruhida ajratilgan bo'lib, tangachalarning o'lchami 0,01 mm.dan oshmaydi.

Karbonatli jinslar skeleti karbonatli funksiyaga ega bo'lgan o'lgan organizmlarning to'planishi yoki to'yingan karbonatli eritmadagi moddalarning kimyoviy sintezi hisobiga hosil bo'ladi. Shuningdek, oldin hosil bo'lgan karbonat jinslarning mexanik buzilishidan ularning bo'laklarini yangidan to'planishi hisobiga ham hosil bo'lishi mumkin. Karbonat jinslarni hosil qiladigan, ko'p uchraydigan mineralga turli fauna qoldiqlarili, oolitli, kristalli va boshqa shakllardan tashkil topgan kalsit kiradi. Karbonatlarning boshqa asosiy minerali – bu dolomitdir. Biogen yo'l bilan hosil bo'lgan komponentlarning o'lchami katta intervalda o'zgaradi va ularning birlamchi hajmiga hamda ko'chish jarayonidagi qayta ishlanishiga bog'liq bo'ladi. Birlamchi xemogenli yotqiziqalar 0,005-0,5 mm. o'lchamga ega bo'ladi.

Kremniyli jinslar kremnezyom mineralidan (bu minerallar skeleti kremniyli funksiyaga ega bo'lgan organizmlar tarkibiga kirishi mumkin) tashkil topishi yoki xemogen genezisga ega bo'lishi mumkin. Bio- va xemogen komponentlarning o'lchami, odatda, 0,1 mm.dan oshmaydi.

Sulfatlar va boshqa tuzlar eritmalarning tubiga tushish bilan hosil bo'ladi. Sulfatlar, xloridlar, boratlar, nitratlar va ftorlar guruhlaridagi minerallar turli morfologik shakllarda ajratiladi. Ularning diametri 10 mm.gacha boradi.

Fosfatli jinslar tarkibida fosfor bo'lgan organizmlar skletlari qoldiqlarining to'planishidan, ular hayotining mahsulotlaridan va (yoki) donadorli, kristalli, oolitli, konkretsiyasi va h.k. xemogenli ajralib chiqishidan hosil bo'ladi.

Alyumini jinslar (allitlar) ma'lum miqdorda minerallar, glinazyom tarkibga ega va ko'chish manbaidagi jinslarni kimyoviy nurashidan o'sha joyni o'zida qolib yoki gravitatsion omillar ta'sirida qayta to'planishidan hosil bo'ladi.

Temirli jinslar (ferritlar) jins hosil qiluvchi komponent sifatida oksidlar, silikatlar, karbonatlar va temir sulfidlardan tarkib topadi. Ferritlar elyuviylarda to'planishi, yoki ko'chish natijasida nurash zonasidan siljib va qayta yotqizilishi mumkin. Shuningdek, autigen (er yuziga chiqib turgan tog' jinslarining nurashidan shu joyning o'zida hosil bo'lgan cho'kindi jinslar tarkibiga kiruvchi material) temirli mineralizatsiya xosdir.

Marganesli jinslar (manganitlar) nurashdagi kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'lgan oksidlar, gidroksidlar va karbonatlarni tarkibida marganes bo'lgan minerallaridan tashkil topgan. Marganes to'plamlari elyuviylarda ruda ko'rinishida yotishi, yoki kimyoviy va biokimyoviy yo'l bilan qayta yotqizilishi mumkin.

Vulqonogen-cho'kindi jinslar vulqon mahsulotlarini yuqorida ko'rsatilgan bo'lakli komponentlar, karbonatli, kremniyli va boshqa yotqiziqilar bilan birgalikda, har xil miqdorda aralashgan holda uchrashi mumkin.

Yuqorida ko'rib chiqilgan guruhlarning ichida asosiy rol gilli, bo'lakli va karbonatli jinslarga to'g'ri keladi.

1.4. Neft va gaz tutqichlari

Tabiiy saqlagichlarda migratsiya qila oladigan, uglevodorodlarni (UV) tushishi va to'planishi ro'y beradigan tutqichlarda sanoat

ahamiyatiga ega bo'lgan neft va gaz to'plamlarining yig'ilishi mumkin. *Tutqich – bu tabiiy saqlagichning bir qismi bo'lib unda, gidravlik kuchlarning barqarorligi tufayli (qatlam bosimi darajasidagi farqni yo'qligi sababli), neft va gazning akkumulyatsiyasi ro'y berib ularni uyumlari hosil bo'lishi mumkin. Agar tutqichda UVlarning harakati (migratsiyasi) ro'y bermasa, unda gaz, neft va suvning taqsimlanishi ularning zichligiga qarab, gravitatsiya qonuniga mos holda ro'y beradi. Tutqichning hosil bo'lishining asosiy omili bo'lib, keng ma'noda - tektonika, tor ma'noda – strukturaviy-tektonik omil hisoblanadi. Buni I.M.Gubkin (1932) ham ta'kidlab o'tgan edi.*

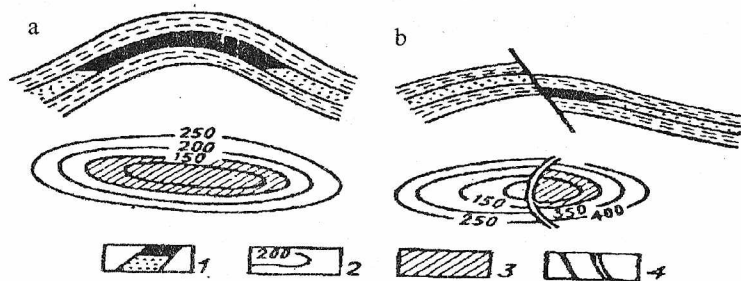
Oddiy tutqich bo'lib qatlamli saqlagichning antiklinal bukilishi misol bo'la oladi. Bunday tutqichlarning asosiy ko'rsatkichlari bo'lib: kollektorni qalinligi, yopiq kontur (izogipsa) bo'yicha maydoni va balandligi (kollektorni burma gumbazidagi yuqori qismidan tutqichni qulfigacha bo'lgan masofa) hisoblanadi. Tutqich qulfi (UVning osilib turish nuqtasi) - bu ekranni (qopqoqni) gipsometrik eng chuqur qismi (tutqichning neft yoki gazga deyarli to'lganini ko'rsatuvchi yopiq kontur chizig'i).

XIX asrning ikkinchi yarmida, neft geologiyasining fan sifatida tashkil topishi vaqtida G.V.Abix, G.A.Romanovskiy, V.Logan, A.Uayt va boshqa tadqiqotchilarning mehnatlari orqali neftning antiklinal yoki strukturaviy yotishi (joylashishi) to'g'risidagi nazariya shakllangan edi. Bu nazariyaning shakllanishiga sabab, o'sha vaqtdagi neft va gaz konlarining ko'pchiligini antiklinal strukturalarga bog'langanligi bo'lgan. Ulardan oldin 1847 yilda G.V.Abix, undan keyin 1877-yilda D.I.Mendeleev neftning uzilmalar bilan bog'langanligini taxmin qilishgan. XX asrda tutqichlarning boshqa genetik va morfologik turlari aniqlangan, va buning natijasida ularni klassifikatsiyalash zaruriyati kelib chiqdi. Tutqichlarni klassifikatsiyalash bilan amerikalik geolog-neftchi F.Klapp 1910-yildan 1929-yilgacha shug'ullangan. Keyin tutqichlarni klassifikatsiyalash bilan Rossiyalik olimlar I.M.Gubkin (1932-y.), I.O.Brod (1937-1962-yy.), A.Leversenlar (1967-y.) shug'ullanganlar. Hozirgi kunda tutqichlarni o'nlab genetik, morfologik va genetiko-morfologik klassifikatsiyalari mavjud. Genetik klassifikatsiya tutqichning hosil bo'lish sharoitini hisobga olsa, morfologik klassifikatsiya – tutqichni shaklini, genetiko-morfologik klassifikatsiya esa – ularning hosil bo'lish sharoiti va shaklini hisobga oladi.

Regional izlov ishlari bosqichida neft va gaz uyumlari va ularning konlari joylashishi mumkin bo'lgan tabiiy saqlagichlarning hosil bo'lish sharoitlari o'rganiladi. Shu bilan bir qatorda ularni tarqalishida ma'lum bir qonuniyat bo'lib, turli kattalikdagi struktura elementlariga ma'lum

turdagi tutqichlar to'g'ri keladi. Tutqichlarning hosil bo'lish jarayonlarini bilish ularni bashoratlashda va neftgazli majmualarga istiqboliligini belgilashda, tutqichlarning morfologiyasini bilish ularni aniqlashda, izlov-baholash burg'ulashiga tayyorlashda va quduqlarni joylashish tizimini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

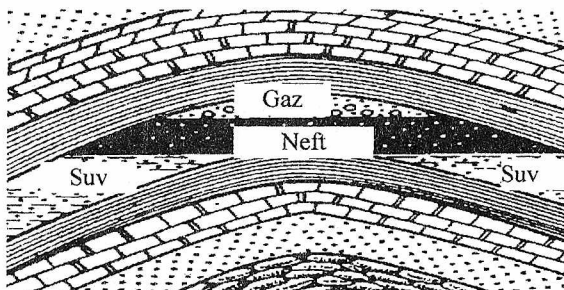
Hozirgi vaqtda ma'lumki, tabiiy saqlagichlarda *strukturaviy, litologik, stratigrafik va gidrodinamik* tutqichlar mavjud.



12-rasm. Qatlam saqlagichidagi gumbazli (a) va diz'yunktiv (tektonik) ekranli (b) tutqichlarning kesma va plandagi ko'rinishi.

- 1- qatlamli saqlagich; 2-qatlam-kollektor yuzasini izogipsasi, m.da;
2- 3-uyumning plandagi ko'rinishi; 4-tektonik uzilish.

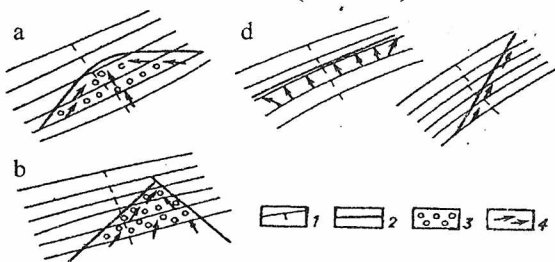
Strukturaviy turdagi tutqichlar tog' jinslarini plikativ va diz'yunktiv tektonik deformatsiyasi sababli yuzaga keladi hamda gumbazli (antiklinal) (12-rasm,a; 13-rasm) va tektonik ekranlashgan tutqichlarga bo'linadi (14,b-rasm).



13-rasm. Neft va gazning gumbazli tutqichi.

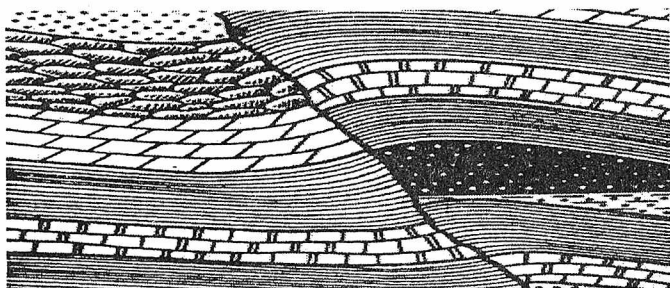
Bu turdagi tutqichlar ba'zi olimlar tomonidan (A.A.Bakirov,1987-y.) lokal ko'tarilmalardagi tutqichlar sifatida mukammal o'rganilgan. U o'z ishida neft va gaz tutqichlari bo'lishi mumkin bo'lgan lokal ko'tarilmalarning hosil bo'lish sharoitlarini nisbatan mukammal o'rganadi. Strukturalarni klassifikatsiyalashning asosi sifatida ularni morfologik va genetik belgilari yoki ularning birikmalari olingan

Tektonik ekranlashgan tutqichlar tektonik uzilishlar mavjud bo'lgan antiklinal strukturalarda va monoklinallarda hosil bo'ladi (14-rasm va 15-rasm). Ularni *diz'yunktiv ekranli* deyilsa to'g'riroq bo'lardi, chunki gumbaz va antiklinallar ham neft va gazning harakat yo'nalishida tektonik ekran sifatida rol o'ynaydi. Tabiiy saqlagichning monoklinal yotishida tutqichlar faqat qiyshiq yoki siniq tektonik uzilish (ekran) bo'lgandagina hosil bo'lishi mumkin (14-rasm).



14-rasm. Tektonik ekranlashgan tutqichlarning hosil bo'lish sxemasi: monoklinaldagi egilgan tektonik ekranda (a), ikkita uzilmaning kesishgan joyida (b); to'g'ri tektonik ekranda (d) tutqich hosil bo'lmaydi.

1 – qatlam-kollektorning izogipsalari; 2 – tektonik ekranning qatlam yuzasi bilan kesishgan chizig'i; 3 – hosil bo'lgan tutqich; 4 – neft va gaz migratsiyasi ro'y berishi mumkin bo'lgan yo'nalish.



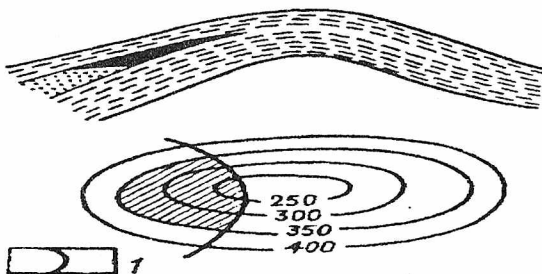
15-rasm. Tektonik ekranlashgan neft va gazning tutqichi

Antiklinallar strukturalarining o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, ular vertikal yo'nalishda butun cho'kindi jins qatlamlari bo'ylab cho'zilgan bo'ladi va barcha potentsial jins-kollektorlarda tutqichlar hosil qilishi mumkin. Shuning uchun katta qalinlikdagi cho'kindi qatlam bo'yicha strukturaviy tutqichlarni izlash maqsadida olib boriladigan burg'ilash razvedka ishlari katta istiqbolga egadir (jins-kollektorlarni spetsifikasi yoki stratigrafiyani boshqa strukturaviy xususiyatlari oldindan ma'lum bo'lmasa ham).

Strukturaviy tutqichlarda topilgan neftlar ko'p jihatdan boshqa turdagi tutqichlarda aniqlangan neftlardan farq qiladi. U odatda kam solishtirma og'irlikka va uyum erkin gaz shapkasiga ega bo'lib, tutqichning osti qismida suv-neft chegarasi bilan ajralgan bo'ladi. Strukturaviy tutqichlarda bosim boshqa turdagi uyumlarga qaraganda normal gradientga ega, qatlam energiyasi bo'lib faol suv bosimi xizmat qiladi. Bu tutqichlardagi uyumlarning yana bir asosiy xususiyatlaridan biri – uyum ochilgandan keyin uning chegaralarini oldindan aniqroq qilib bashorat qilish mumkin.

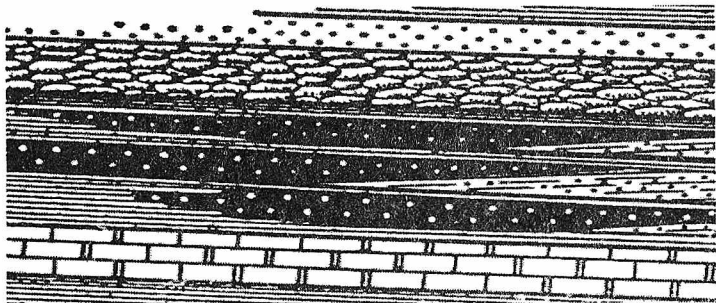
Neftgaz geologiyasida strukturaviy turdagi tutqichlar etakchi o'rinni egallaydi, chunki butun dunyodagi aniqlangan uglevodod uyumlarining 80% shu turdagi tutqichlar bilan bog'liq. Shuning uchun izlanishlarning barcha turlari deyarli yoki qisman jins-kollektorlarning deformatsiyasi natijasida yuzaga kelgan shu tutqichlarning tarqalgan joylarini aniqlashni maqsad qilib olgan.

Litologik turdagi tutqichlar jins-kollektorlarni yuqoriga yuqoriga yupqalanib borib tugashi (qiyiqlanishi) (16-rasm) yoki ularning bir xil yoshdagi kam o'tkazuvchan jinslar bilan almashinishi, shuningdek, tog' jinslaridagi lokal darzliklarning ko'pligi, yoki gilli jinslar qatlami ichida qumli linzalarni borligi natijasida hosil bo'ladi. Oxirgi ikki holatda tabiiy saqlagich bilan tutqichni nomilari bir biriga mos tushadi.



16-rasm. Litologik ekranlashgan tutqich.

1-jins-kollektorni qiyiqlanish chizig'i. Qolgan shartli belgilar 12-rasmda berilgan.



17-rasm. Litologik ekranlashgan neft va gaz tutqichi.

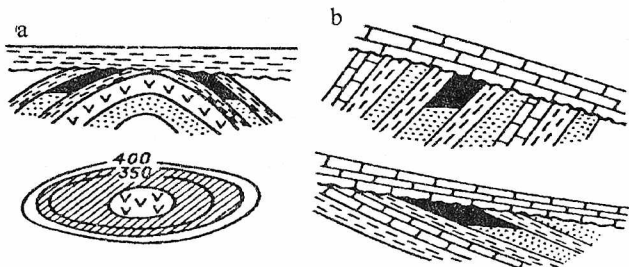
Neft va gazning litologik turdagi tutqichlarining hosil bo'lishining tahlili shuni ko'rsatadiki, ularni shakllanishi litologik ekranni mavjudligi, struktura va genezisining turlicligi bilan bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Bu tutqichlarning bir nechta guruhlari bor.

Litologik tutqichlarning birinchi guruhi har tomondan o'tkazmaydigan jinslar bilan chegaralangan kollektorlar bilan bog'liqdir. Bu litologik berk (yopiq) tutqichlar guruhi o'z navbatida 3 ta kichik guruhchani o'z ichiga oladi. Litologik berk (yopiq) tutqichning birinchi guruhchasi qirg'oqbo'yi akkumulyativ yotqizilari bilan bog'liq bo'lib, qadimgi dengizlarning qirg'oqbo'yi qismlarida tarqalgan bo'ladi hamda sedimentatsiya xususiyatlariga, to'lqin rejimiga, shuningdek, qadimgi basseyn tubining relefiga bog'liq bo'ladi. Litologik berk (yopiq) tutqichni boshqa guruhchasi paleodaryo o'zani, deltasi va konus shaklidagi qismida hosil bo'lgan kollektor jinslar bilan bog'liqdir. Uchinchi guruhchadagi litologik berk (yopiq) tutqich diagenetik va katagenetik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan linzasifat kollektorlar bilan bog'liqdir.

Litologik uyumlarning ikkinchi guruhi qatlamlarni litologik ma'lum bir yo'nalishda yuqqalanib borib tugashi (qiyiqlanishi) yoki mahsuldor gorizontlarning yuqoriga qarab fasial o'zgarishi natijasida yuzaga kelgan tutqichlar bilan bog'liqdir. Bu tutqichlar dengiz qirg'og'i chizig'ining dengiz tubining ba'zi zonalarini tomon ko'chishi (joyining o'zgarishi) natijasida hosil bo'ladi. Bu yerda, qirg'oq bo'ylarida, basseyn tubini ko'tarilishi va cho'kishini bilan bog'liq bo'lgan dengiz sathining bir necha marta o'zgarishi natijasida qumli qatlamlar o'tkazmaydigan jinslar bilan almashinadi. Buning natijasida litologik ma'lum bir yo'nalishda

yupqalanib borib tugashi (qiyiqlanishi) yoki fatsial o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan konsedimentatsion tutqichlar hosil bo'ladi.

Stratigrafik turdagi tutqichlar jins-kollektorlarni denudasion (denudatsiya – tog' jinrlarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotlarning atmosfera omillari ta'sirida relefnig pastlik joylariga olib borib to'planishi) kesilishi va ularni flyuid tayanchlar bilan nomunosib yopilishi (to'silishi) natijasida hosil bo'ladi (18-a,b rasm).



18-rasm. Stratigrafik ekranli tutqichlar:

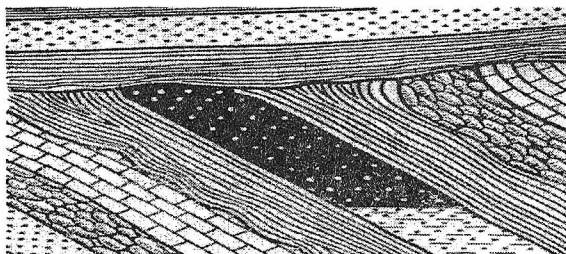
a-antiklinal strukturaning gumbaz qismida; b-monoklinalda (o'tkazmaydigan jinslar qilib ohaktoshlar keltirilgan). Qolgan shartli belgilar 12 rasmda berilgan

Dengiz transgressiyasi natijasida paleorelefnig nomunosib yopilishi ro'y beradi, ya'ni turli – parallel va burchakli errozion nomunosibliklar hosil bo'ladi. Cho'kindi hosil bo'lishining kontinental tanaffuslari vaqtida, nurash jarayonlari natijasida turtib chiqqan balandliklarning yuqori qismlarida yoriqlar, g'ovak va kavernalar hosil bo'ladi. Ular neftga to'yingan jinslar bilan kontaktda bo'lsa tutqichda neft va gaz bo'lishi mumkin. Emirilgan balandliklarni (paleorelef balandliklarini) o'tkazmaydigan jinslar bilan nomunosib yopilishi stratigrafik tutqichlarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Stratigrafik tutqichlar yon tomon yo'nalishida takrorlanishi mumkin. Strukturaviy tutqichda joylashgan qidiruv quduqlari bir nechta potensial uyumlarni ochishi mumkin bo'lsa, stratigrafik tutqichda u, odatda, faqat bitta uyumni ochishi mumkin.

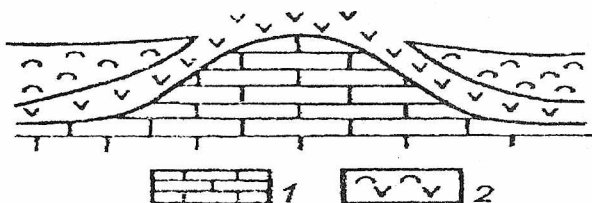
Stratigrafik tutqich katta maydonlarda uchrashi mumkin. Stratigrafik turdagi tutqichlardagi neft uyumlari qidirishda quyidagilarga alohida e'tibor qaratish kerak: sedimentatsiya jarayoniniga, neft va gaz izlariga va b., chunki maydon stratigrafiyasini bilish shu turdagi tutqichlarni ochishga yordam beradi. Stratigrafik uyum ochilgandan keyin ishonch bilan uning o'lchami yoki yo'nalishi bo'yicha ma'lumot berib

bo'lmaydi. Yangi mahsuldor maydonning stratigrafik sharoiti va sedimentatsiya tarixi bilan tanishib chiqish juda foydalidir. Chunki bu ma'lumotlar uyunning paydo bo'lish sabablarini ko'rsatib berishi mumkin.



19-rasm. Neft va gazning stratigrafik ekranli tutqichi.

Bu turdagi tutqichlarga Z.A.Tabasaranskiy (1993-y) gips, angidrit yoki kam o'tkazuvchan jinslar bilan yopilgan (to'silgan) rif tanalarini ham kiritgan (20-rasm).



20-rasm. Rif massivlari bilan bog'liq bo'lgan tutqich.

1- kavak (bo'shliq) va yoriqli karbonat jinslar; 2 - rif tanasini yopuvchi (to'suvchi) yotqiziq.

Neft va gaz tutqichlarining ko'pchilik guruhi rif yotqiziqi bilan bog'langan. Ba'zi hollarda rif qurilmalari morfologik musbat (biogerm (germ-tepalik, do'nglik)) va E.A.Bakirovning genetik klassifikatsiyasidagi sedimentasion guruhiga taalluqli. Boshqa hollarda esa rif qurilmalari karbonat qatlami yotqiziqi ichida joylashgan biostromlarni (stromo – to'shalgan; o'nlab va yuzlab metrga cho'zilgan linzasifat ko'rinish bo'lib biogermni hosil qiluvchilardan yoki biogerm ohaktoshlardan tuzilgan) hosil qiladi va morfologik ko'rinmaydi (aks etmaydi).

Riflardagi bo'shliqlarning o'ziga xosligi, kovak (g'ovak) va bo'shliqlarning kelib chiqishi, ularning o'lchami va shakli turlichadir. Sig'imi va filtratsion xususiyatlari nisbatan katta, ammo ular rif tanasi ichida turlicha taqsimlangan bo'ladi. Kollektorlik xususiyatlari turli yo'nalishda anchagacha o'zgaradi. Shuning uchun rif massivining o'zida bir biridan o'tkazmaydigan zonalar bilan izolyasiyalangan turli shakldagi alohida uchastkalar ajratiladi. Shu holatlar orqali bir biriga yaqin joylashgan quduqlardan turlicha neft oqimlarining olinishi tushuntiriladi.

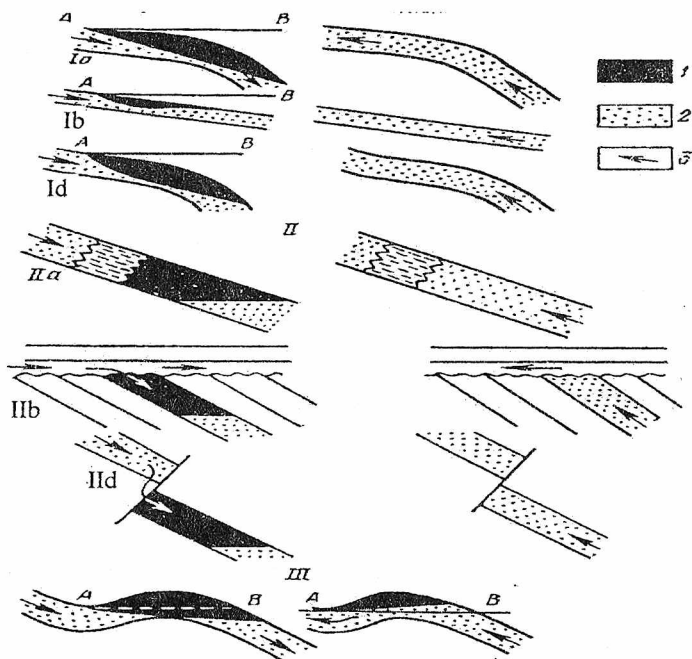
Ba'zi olimlar rifogen tutqichlarni alohida bir genetik turga ajratishadi.

Gidravlik (gidrodinamik) tutqichlar migratsiya qilayotgan UVlarga qarshi suv oqimlarining gidrodinamik bosimi natijasida hosil bo'ladi. Demak, ular qatlam-kollektorlarda, stratigrafik nomunosiblik yuzalarida va tektonik uzilmalarda sirkulyasiya qilayotgan kamayib boradigan yuqori bosimli suvlar tomonidan yuzaga kelgan ekran natijasida hosil bo'ladi (A.A.Karsev, Z.A.Tabasaranskiy, 1957; Yu.P.Gattenberger, 1973; N.A.Eremenko, I.M.Mixaylov, B.M. Yakovlev, 1978 va b.).

21- rasmda turli turdagi gidravlik tutqichlar va mos ravishda neft va gaz uyumlari (rasmning chap tomoni) hosil bo'lishi mumkin bo'lgan tabiiy saqlagichlardagi gidrodinamik sharoitlar ko'rsatilgan hamda uyum va tutqichlar shaklanishi mumkin bo'lmagan holatlar (rasmning o'ng tomoni) keltirilgan.

Litologik, stratigrafik va gidrodinamik turdagi tutqichlar odatda *strukturaviy bo'lmagan* yoki *antiklinal bo'lmagan* tutqichlar deb ataladi. Geologiya-qidiruv ishlarida ularni aniqlash ancha mushkil ish hisoblanadi. Oldingi asrning 70-80-yillarida G.A.Gabrielyans nostrukturaviy tutqichlarning genetik va morfologik klassifikatsiyasini ishlab chiqqan. Genetik klassifikatsiyasida tutqichlar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra sedimentatsion va postsedimentatsion turlarga bo'lingan. Sedimentatsion tutqichlar strukturaviy-sedimentatsion, akkumulyativ va erozion-akkumulyativ jarayonlar ta'sirida ro'y bergan cho'kindi to'planish jarayonida hosil bo'ladi. Postsedimentatsion tutqichlar quyidagilarga ajraladi: diagenetik, epigenetik, kimyoviy nurash, erozion va strukturaviy-denudasion tutqichlar.

Shuningdek, A.A.Bakirov (1987-y) kombinatsiyalangan tutqichlarning bir nechta turini ajratgan: strukturaviy-stratigrafik turdagi tutqichlar; strukturaviy litologik turdagi tutqichlar; litologo-stratigrafik turdagi tutqichlar va boshqalar.

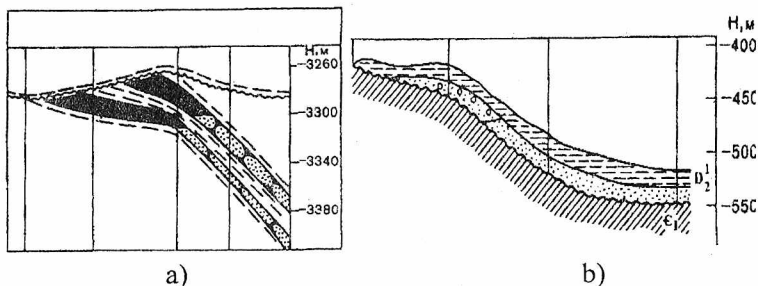


21-rasm. Hidrodinamik tutqichlar va neft va gaz uyumlarining vujudga kelishi uchun turli gidrodinamik sharoitlarning ta'siri
(Yu.P.Gattenberger bo'yicha, 1973).

I – gidrodinamik tutqichning asli; Ia – strukturaviy burun va terrasadagi qiya suv-neft kontakti (SNK) yoki gaz-suv kontakti (GSK); Ib – monoklinallardagi qatlam tushayotgan tomonga ochiq bo'lgan suvning pezometrik yuzasining U-shaklda bukilish bo'lgandagi SNK (GSK) egilgan yuzasi; Id – aralash, neft(gaz)ning to'planishi qatlamni yopiq bo'lmagan egilishi va SNK (GSK) egilgan shakli evaziga ro'y bergan; II – gidrodinamik ekranli tutqichlar; Iia – litologo-gidrodinamik; Iib – stratigrafo-gidrodinamik; Iid – tektono-gidrodinamik; III – gumbazli-gidrodinamik tutqichlar. 1 – neft (gaz), 2 – suv, 3 – yer osti suvlarining harakat yo'nalishi, A-B – gorizontal yuza chizig'i.

Strukturaviy-stratigrafik turdagi tutqichlar. Ular cho'kindi to'planadigan basseynlarning ichki qismlarida, cho'kindi to'planishidagi tanaffus vaqtida gumbazi bir oz yuvilgan (emirilgan) lokal do'ngliklarning transgressiv seriyadagi o'tkazmaydigan jinslar bilan nomunosib yopilishi (to'silishi) natijasida hosil bo'ladi. Shunday qilib, ularning

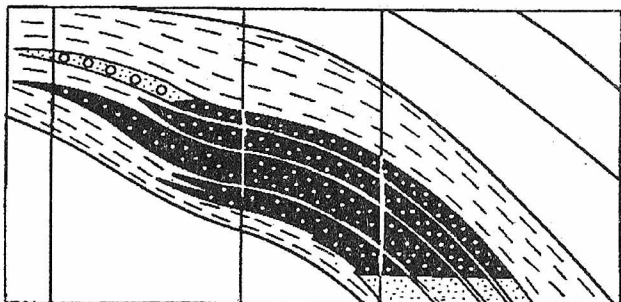
hosil bo'lishida ham strukturaviy (kichik toifadagi lokal balandlik), ham stratigrafik omillar ya'ni kontinental tanaffus vaqtida burmaning o'sishi (hamda denudasiyaga uchrashi) yoki dengiz sathining pasayishi natijasida hosil bo'lgan burchakli nomunosibliklar qatnashadilar. Joyning yangitdan cho'kishi yoki dengiz sathining ko'tarilishi natijasida qiya yotgan qatlamlarning yuqori qismining yuvilib ketgan joylarini yosh jinslar bilan yopilishiga (to'silishiga) olib keladi (22-rasm).



22-rasm. Strukturaviy-stratigrafik turdagi tutqichlar.

Strukturaviy-litologik turdagi tutqichlar. Ular cho'kindi to'plana-digan basseynning ichki qismida, dengiz sathining bir necha marotaba ko'tarilib tushishi natijasida lokal balandliklarning qanotlarida va chekka qismlarida litologik qiyiqlanish (ma'lum bir yo'nalishda yuqqalanib borib tugash), ya'ni o'tkazuvchan jinslarni o'tkazmaydigan jinslar bilan litologik ekranlanishi natijasida hosil bo'ladi (23-rasm).

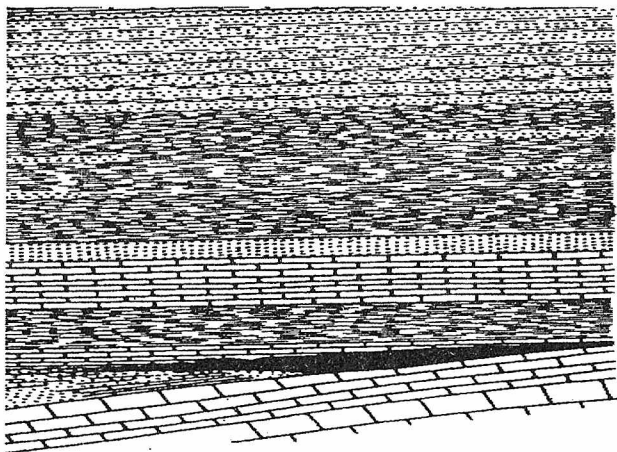
Litologo-stratigrafik turdagi tutqichlar. Ba'zida litologik qiyiqlanuvchi (ma'lum bir yo'nalishda yuqqalanib borib tugovchi) gorizontlar ko'tarilish va regressiya natijasida yer yuzasiga chiqib qoladi. Yer yuzasida erroziyaga uchraydi (gohida uzoq vaqt davomida) va ochilib qolgan joylari yuvilib ketadi. Keyinchalik, cho'kish va transgressiya natijasida ular transgressiv seriyadagi o'tkazmaydigan jinslar bilan nomunosib yopiladi (to'siladi). Bu yerda nomunosiblik yuzasi bilan kesilgan litologik qiyiqlanuvchi gorizontlar shakllanishi, ularda esa litologo-stratigrafik turdagi UV tutqichlari hosil bo'lishi mumkin (24-rasm).



23-rasm. Strukturaviy-litologik turdagi tutqich.

UV konlarini (uyumlarini) izlash va baholash bosqichida izlov-baholash quduqlarini rasional tizimda joylashtirish va ularni optimal soni tutqichning shakli bilan bog‘liq bo‘ladi.

Litologo-fatsial va paleogeomorfologik izlanishlar asosida ma‘lum bir litologo-stratigrafik komplekslar zonasini ajratish imkoni bo‘lganida, hamda ularda nostrukturaviy tutqichlarning aniq genetik turini aniqlash maqsadida geologiya-qidiruv ishlarining regional etapida va izlov burg‘ulash obyektlarini aniqlash bosqichida genetik klassifikatsiyadan keng foydalanish kerak.



24-rasm. Litologo-stratigrafik turdagi tutqich.

Hozirgi vaqtda kompyuter grafikasi yordamida tabiiy saqlagich, tutqich va UV uyumlarining tekis modeli yoki struktura kartasini chizish mumkin hamda keyin ularning shaklini o'zgartirib uch o'lchamli hajmli modelga (blok diagrammalarga) aylantirish mumkin. Bunday chizmalarni chizish uchun turli amaliy dasturlar mavjud. Hajmiy modellar kompyuter texnologiyasidan izlov-baholash va qidiruv quduqlarini joylashtirishning ratsional tizimini aniqlashda va boshqa maqsadlarda foydalanish imkonini beradi.

II. Bob. NEFT VA GAZ KOLLEKTORLARINING FIZIK XUSUSIYATLARI

2.1. Jins-kollektorlarning granulometrik tahlili

2.1.1. Asosiy ma'lumotlar

«Jinslarning granulometrik tarkibi (donadorligi)» deyilganda ularni tashkil qilgan, nisbatan har xil kattalikdagi zarrachalar tushiniladi. Zarrachalarning o'lchami zarracha atrofidagi sferaning diametri bo'yicha qabul qilinadi. O'lchami ma'lum bir oraliqda bo'lgan bir qancha zarrachalar «fraksiyalar» deb ataladi. Fraksiyalarning miqdori og'irligi bo'yicha % hisobida o'lchanadi. Jins-kollektorlarning donadorlik tarkibi o'rganilganda fraksiyalarning quyidagi nomenklatura atamaları ajratilgan: qumtoshligi $> 0,1$; alevrolitligi $0,1-0,01$ va gilligi $<0,01$ mm. bo'yicha. Qumtosh fraksiyalari yirik $<0,5$; o'rtacha $0,5-0,25$ va mayda $0,25-0,1$ mm. bo'laklarga bo'linadi. Alevrolitlar - yirik $0,1-0,05$ va mayda $0,05-0,01$ mm. Gilli fraksiyalar alohida tahlil qilinadi va ular quyidagi fraksiyalarga bo'linadi: $0,01-0,005$; $0,005-0,001$ va $< 0,001$ mm. Davlat zahira qo'mitasini instruksiyasi quyidagi o'lchamdagi fraksiyalarni joriy qilgan: >1 ; $1,0-0,5$; $0,5-0,25$; $0,25-0,1$; $0,1-0,01$; $<0,01$ mm..

Granulometrik tarkibni aniqroq o'rganish uchun fraksiyalarning maydalanish oraliqlarini mufassal o'rganishda quyidagi o'lcham chegaralari ko'zda tutilgan: 1 ; $0,85$; $0,70$; $0,60$; $0,50$; $0,42$; $0,355$; $0,30$; $0,21$; $0,18$; $0,15$; $0,125$; $0,105$; $0,0$; $0,0085$; $0,063$; $0,053$; va $0,047$.

Elakning o'rnatilgan o'tuvchi o'lchamlari bilan bog'liq bo'lgan fraksiyalarning boshqa o'lchov birliklari ham bor. Masalan: $1,0$; $0,8$; $0,63$; $0,4$; $0,315$; $0,25$; $0,2$; $0,16$; $0,125$; $0,1$; $0,09$; $0,08$; 0 ; $0,071$; $0,063$; $0,056$; $0,05$; $0,045$; $0,04$ o'lchovlar ham ko'zda tutilgan.

Granulometrik (donadorlik) tahlilning maqsadi:

1. Qumtosh-alevrolit-gilli jinslarning turini fraksiyalarning (nomenklatura) tarkibi bo'yicha aniqlash.

2. Granulometrik (donadorlik) tarkibning kollektor xususiyatiga ta'sirini aniqlash.

3. Fraksiyalarning mineralogik tahlilini o'tkazish (asosan $0,25 - 0,1$ va $0,1 - 0,01$ mm. fraksiyalarning).

4. Cho'kindilarning to'planishi davridagi fatsial va paleogeografik vaziyatini o'rganish.

Granulometrik (donadorlik) tahlili negizida o'rganilayotgan muhitning ikkita keng fraksiyalarga bo'lish yotadi - gilli (0,001) va qumtosh- alevrolitli (0,01mm.) fraksiyalarini tinch suvda tindirish va >0,01 mm.li elak fraksiyalarida yoyish.

Modifikatsiya idishining hajmini 5 l.gacha kamayishini, yagona shaklli idish, ichki diametri 195-200 mm. bo'lishini va balandligi 230-250 mm.dan kam bo'lmasligini ko'zda tutadi hamda, boshlang'ich sathning balandligi 210 mm. deb belgilanishi, tinish vaqti 30 daqiqa-gacha bo'lishi, tindirish suv sathining 80 mm.gacha pasayishi bilan bog'liqligini inobatga oladi.

Granulometrik tahlil uchun material tanlab olish

Granulometrik (donadorlikni) tahlil qilish uchun odatda, kern namunasi to'g'ri geometrik shaklga keltirilgandan so'ng, qolgan qoldig'idan foydalaniladi. Bu qoldiqlar 0,5-1 sm.li o'lchamgacha maydalaniladi. Tahlil uchun kern bo'lagining turli joyidan bir xil miqdorda bo'laklar tanlab olinadi.

Ekstragirlash (eritib (yuvi) ajratib olish)

Ekstragirlash deyilganda namunaning g'ovakli muhitini neft, bitum, suv va tuzlardan tozalash tushuniladi.

Agar dastlabki (boshlang'ich) jins ekstragirlangan bo'lmasa, ajratib olingan bo'lakchalar ekstragirlanadi. Agar jins qaysidir darajada gidrofob (suv yuqtirmaydigan - xo'llanmaydigan) bo'lsa u maydalanib qo'shimcha ekstragirlanadi. Granulometrik (donadorlik) tahlil uchun ekstragirlash benzolli-spirit aralashmasi yordamida ekstrator suyuqligi albatta nur (lyuminisent) nazoratida o'tkaziladi va har bir namuna lampa orqali tekshiriladi.

Granulometrik tahlil uchun namunaning vazni (og'irligi)

Namunaning vazni (og'irligi) kollektorning litologik turiga qarab aniqlanadi. Ushbu qo'llanma qumtoshni 10 dan 15g.gacha, alevrolit va yomon saralangan qumtosh-alevrolit jinslarni - 15 dan 20 g.gacha olishni tavsiya qiladi.

Tindirish sharoitining yomonlashishini e'tiborga olib katta hajmda namuna olish tavsiya qilinmaydi, chunki bunday hollarda suspenziyaning quyiqlanishi ortib boradi va natijada zarralar yopishqoqligiga hamda harakatning qiyinlashishiga ta'siri ko'payadi.

2.1.2. Namunani granulometrik (donadorlik) tahlilga tayyorlash

Granulometrik (donadorlik) tahlilda ajratiluvchi jinslar quyidagicha bo'linadi: 0,04 – 0,1 mm. o'lchamidan katta bo'lmagan zarrachalar – elakdan va 0.01 mm.dan kichik o'lchamli zarrachalar – tindirish usuli bilan; 0,04 – 0,01 (0,1 – 0,01) fraksiyalarining tarkibi eng kichik teshikli elakdan o'tadigan tog' jinsining miqdori bo'yicha baholanadi. Ba'zan, kerakli hollarda o'lchami 0.05dan 0.001 gacha bo'lgan zarralar miqdorini aniqlashda pipetka usulidan foydalaniladi. Bunday tahlil usuli kuchli gillangan alevrolit jinslarini o'rganishda qo'llaniladi.

Granulometrik (donadorlik) tahlilga qumtosh-alevrolitli va gilli jinslar, shuningdek, karbonat jins tarkibidagi bo'lakli materiallarning aralashmasi kiritiladi.

Tarkibiy qismlarga bo'lishning eng qulayi usulini namunaning binokulyar lupa ostida ko'rish va xlorid-kislota ta'sirida karbonatilikka sinash yordamida tanlanadi.

Agar qumtosh-alevrolitli jins karbonat materiallari bilan sementlangan bo'lsa, namuna bo'laklarga bo'linadi, quritiladi, vazni tortiladi hamda kimyoviy idishga solinadi va 5% xlorid-kislota bilan to'ldirilib SO₂ gazi butunlay chiqib ketgunicha ushlab turiladi. Kislota asta-sekin to'kiladi, namuna yuviladi, quritiladi va vazni tortiladi. Og'irlikning yo'qolishiga qarab namuna tarkibidagi eruvchi moddalar hisoblanadi: erimagan qoldiq miqdori aniqlanadi. Bu o'lcham miqdorlari o'lchana-yotgan namunaning dastlabki foizini ifoda qiladi.

Jins parlanadigan idishga olinadi va suv quyib rezina dastasi bilan ishqalanadi. Loyqalangan suvni vaqti-vaqti bilan 0.25 mm.li elakdan shisha idishga quyiladi va tindiriladi. Elakdagi cho'kma lupa orqali ko'riladi. Aniqlangan agregatlarni tigilga (piyolaga) qaytarib solinadi. Zarralar esa idishga solinadi. Jinslarni ishqalash agregatlar butunlay zarralarga bo'lingunicha davom ettiriladi.

Namunani tayyorlash jarayonida olingan eruvchi komponentlarning miqdori to'g'risidagi ma'lumotlar karbonatilikni baholashda nazorat qilish uchun foydalaniladi.

Agar jins tarkibidagi zarrachalarni biriktiruvchi sementi temirni gidrookislaridan tashkil topgan bo'lsa, unda 15-20% li xlorid-kislota qo'llaniladi va keyinchalik qaynatiladi. Ta'riflangan usul karbonat jinslarni bo'lakli qismlarini ajratishda ham foydalaniladi. Agar alevrolit-qumtoshli jinsda gilli yoki gipsli sement bo'lsa, tortiladigan namunani

tarkibiy qismlarga ajratish (parchalash) suvni engil isitish yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Ekstragirlash (eritib (yuqib) ajratib olish) natijasida namuna tarkibida erimaydigan organik moddalar qoldig‘i nisbatan ko‘p bo‘lsa, namuna-ning tuzilishi (strukturasini) shliflarda o‘rganiladi.

Yuqorida keltirilgan usul bilan kremniyli yoki kvarqli qayta sementlangan qumtosh strukturasi parchalab bo‘lmaydi. Bunday jinslarni mexanik yo‘l bilan maydalash zarralarni buzilishiga hamda donadorlik xususiyatini baholashda qo‘pol xatolikka olib keladi.

2.1.3. Tahlil uslubi

1. Maydalanish jarayoni tugagandan so‘ng jins suspenziya quyilgan shisha idishga olinadi.

2. Bu shisha idishning hajmi 5 l, balandligi 230-250 mm.dan kam bo‘lmasligi va diametri 195-200 mm. bo‘lishi shart. Idish 210 mm. belgisigacha to‘ldiriladi.

3. Asosan vodoprovoddagi ichimlik suvidan foydalaniladi (agar u sanitar normasiga to‘g‘ri kelsa).

4. 1,5-2 daqiqali pauzadan (to‘xtamdan) so‘ng tindirish vaqti belgilanadi. Tindirish vaqti 30 daqiqa.

5. 130 mm. suv ustuni to‘kib tashlanadi. Gilli zarralarni olib tashlash uchun suvni 9-12 marotaba to‘kish amalga oshiriladi.

6. Suvni to‘kish uchun idish chetiga ilingan shisha sifondan foydalaniladi. Naychanning ichki diametri 8mm. Sifon o‘lchami banka balandligiga mos bo‘lishi kerak.

7. Bir vaqtning o‘zida 15-20 ta namunada tahlil ishlari bajariladi.

Tahlil uchun tafsiya qilinadigan stol yig‘ilmasi va idishlarni joylashishi quyidagi chizmada (25 a,b- rasm) keltirilgan.

Oqiziladigan suvni yig‘ish uchun tarnov ko‘zda tutilgan (yoki o‘rnatilgan) bo‘ladi.

8. Tindirish jarayoni tugagandan so‘ng idishda qolgan suv cho‘kindi bilan birga parlanadigan idishga solinadi. Idish ichida (devorlarida) qolgan zarralar hajmi 200-250 sm³ dan kichik bo‘lmagan nok shaklidagi rezina yordamida yuviladi.

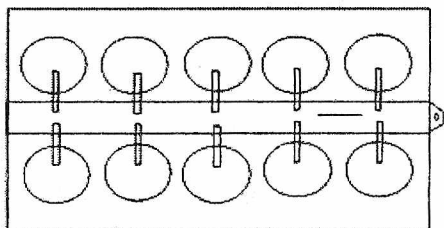
9. Suv bug‘lantiriladi. Suv bug‘langandan so‘ng cho‘kindining yuqori qismining darz ketishi (yoki yorilishi) namuna astoydil ishqalab tozalanmaganligidan guvohlik beradi. Bunday hollarda tozalash va tindi-

rish jarayonlari qaytarilishi lozim. Tajriba ko'rsatadiki, qayta tahlilda suvni to'kish jarayonini 3-5 marta qo'shimcha o'tkazish talab qilinadi.

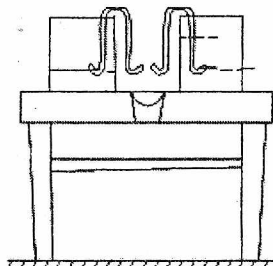
10. Cho'kindi kichkina cho'tka yordamida kalka qog'ozga o'tkaziladi va 1mg. gacha aniqlikda tortiladi.

11. Tortilgan cho'kindilar elaklar to'plamiga solinadi va 40 daqiqa davomida elanadi.

Yuqoridan ko'rinishi



Yon tomondan ko'rinishi



25-rasm. Granulometrik (donadorlik) tahlilini o'tkazish uchun tindirish laboratoriya stoli.

12. Har bir elak va ularning tagligidagi miqdor oldindan tortilgan soatning oynasiga (shishasiga) to'kiladi va 1 mg. aniqlikgacha tortiladi. Nazorat uchun tortilgan zarralarning umumiy miqdori aniqlanadi va cho'kmanig boshlang'ich vazni bilan solishtiriladi. 0.5%gacha bo'lgan tafovutni hisobga olmasa ham bo'ladi. Tafovut 5%dan oshmasligi kerak, agar oshsa bunday tahlil yaroqsiz deb hisoblanadi. Agar tafovut 0,5 dan 5%gacha bo'lsa bu doimiy nuqson – ba'zi zarrachalar elakka yopishgan deb qabul qilinadi. Bunday nuqson granulometrik (donadorlik) tarkibni hisoblashda hisobga olinadi va bu qumtosh va alevrolit fraksiyalarining miqdoriga teng bo'linadi.

Yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan noto'g'ri balans qiymatini aniqlashtirishda qayta nazorat o'tkazish tavsiya qilinadi.

13. Cho'kindini tindirishdan oldingi va elakdan o'tkazishdan oldingi miqdorlari orasidagi farq «tindirilgan fraksiya og'irligi» deb qabul qilinadi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, tindirish jarayonida alevrolit o'lchamidagi zarrachalarning bir qismi gil fraksiyalari bilan birgalikda chiqib ketadi. Mos tuzatishlarni kiritish uchun o'rganilayotgan regiondagi tipik kollektor jinlardan 25-30 ta namunada nazorat tajribalarini o'tkazish zarur. Buning uchun tajribalarda gil zarrachalari bilan tortilgan suvning

idishlardan har bir to'kilgani 16 litr hajmdagi shisha idishga yig'iladi. Bir kunlik tindirishdan so'ng 80-100 mm sathdagi suv to'kiladi. Qolgan bir idishga quyiladi va yana bir kunlik tindirishdan so'ng qayta 80-100 mm sathgacha bo'lgan suv to'kib tashlanadi. Qolgan suv va jinsning tindirilgan qismi parlanadigan idishga solinadi. Suv bug'lantiriladi. Cho'kindi tortiladi. Gilli zarralarda namlikni (yoki suvni) saqlab qolish zaruriyati bo'lsa jinsning tindirilgan qismi 30-35⁰C haroratda quritiladi.

2-jadval

Granulometrik (donadorlik) tarkibni hisoblash sxemasi

Tortilgan jins		Namunaning NCI ishlovidan so'ngi og'irligi		NCI ishlovi vaqtida yo'qotilgan og'irlik		0,01 mm li Fraksiyalar										
						Elashdan oldin		Elangan-dan keyin		Elanayotgan vaqtidagi yo'qotish		Asosiy og'irlik		Hisob bo'yicha	Tindirilgandagi yo'qotish	
1		2		3=1-2		4		5		6=4-5		7		8=2-4	9=2-(4+7)	
g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	%	g	%
10	100	9,76	100	0,24	2,4	7,66	78,5	7,40	75,8	0,26	2,7	1,87	19,2	21,5	0,23	2,3
10	100	9,9	100	0,10	0,1	8,41	85,0	8,39	84,8	0,02	0,2	1,18	11,9	15,0	0,31	3,1

Tindirilib quritilgan fraksiya bilan gilli fraksiyaning og'irligi (qum-alevrolitli fraksiyani boshlang'ich og'irigidan tindirilgandan so'ngi og'irligi olib tashlangandan keyin hosil bo'lgan og'irligi) orasidagi farq «tindirilish natijasidagi yo'qotilgan og'irlik» deyiladi. Foiz ko'rinishidagi bu qiymat tahlilda tuzatish sifatida qo'llaniladi va u qumtosh, alevrolit va gilliy fraksiyalar og'irliklariga proporsional taqsimlanadi.

14. Granulometrik (donadorlik) tarkibini hisoblash 2-jadvalda keltirilgan sxema bo'yicha bajariladi.

15. Kollektor bo'lakli qismlarining mineral tarkibini o'rganish uchun 0,1-0,001 va 0,1-0,25mm.li fraksiyalar og'ir suyuqlik yordamida (sentrafuga yoki tindirish usuli bilan) og'ir va engil fraksiyalarga bo'linadi.

16. 13 p.da keltirilgan uslub bo'yicha <0,01 mm.li fraksiyadagi gilli minerallarning moddiy tarkibi va morfologik xususiyatlarini o'rganish uchun ular maxsus laboratoriyalarga beriladi.

2.1.4. Pipetkali (tomizg'ichli) uslub

Pipetkali (tomizg'ichli) usuldagi tahlilni PU-52 pipetka qurilmasi yordamida amalga oshirish tavsiya qilinadi. Qurilma bir vaqtning o'zida 6 ta namunaning tahlilidan pipetka yordamida tez va aniq namuna olishni amalga oshirishi mumkin. Pipetkali usul bilan $<0,001$ mm va $<0,01$ mm. fraksiyalargacha to'liq va qisqartirilgan tahlilini o'tkazish mumkin. Birinchi holatda tortiladigan jins 5-7 g.ni, ikkinchi holatda 2-3 g.ni tashkil qiladi.

Tortilgan jinsni tahlilga tayyorlash.

Tortilgan jins 10-20 ml. distillangan suv quyilgan chinni idishda ikki kun davomida ivitiladi (bo'ktiriladi). Ivitilgandan so'ng tortilgan jinsga 25% li NH_4OH eritmasidan bir nechta tomchi qo'shib turib rezinali dastak bilan ishqalanadi. Idishdagi quyuqlashgan suspenziya bir yoki ikki litrli konussimon kolbaga quyiladi. Har bir quyilishdan so'ng suspenziyaning qolgan qismi ozginadan distillangan suv quyib ishqalanadi va oxirigacha kolbaga quyiladi. Kolbadagi suv $300-500\text{sm}^3$ hajmga etguncha distillangan suv quyiladi va 0,5-1,0ml. 25% li NH_4OH eritmadan qo'shib kolba og'zi qaytariluvchi muzlatkichga ega bo'lgan (suv parini kondensatlash uchun) rezinali yoki po'kak probka (tiqin) bilan yopiladi va kolba 1 soat mobaynida qaynatishga qo'yiladi. Ammiak qo'shilmasa, qaynatish vaqti 3 soatgacha davom ettiriladi. Namuna qaynagandan so'ng xona haroratigacha sovutiladi ($15-20^\circ\text{C}$) va tahlil uchun bir litrli silindrga solinadi.

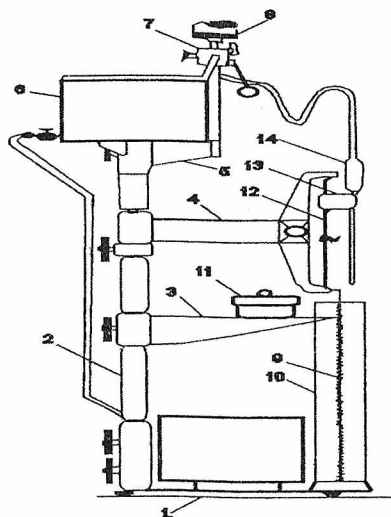
O'rnatish sxemasi va tahlil usuli.

Sxema 26-rasmda keltirilgan. Pipetkali (tomizg'ichli) qurilma aspirator shtatividan, jo'mrak, pipetka (tomizg'ich), yuvadigan idish, aralashtirigich, silindr va boksdan tashkil topgan. Shtativ yig'ma bo'lib asos - 1, naycha (sterjen) - 2, stol - 3, kronshteyn (devorga mahkamlangan tokcha) - 4 va krestovinadan - 5 tashkil topadi. Stol asosining o'yilgan (yoki chuqur) joylariga bir xil balandlikdagi, hajmi 1 litrli 6 ta silindr - 10 tahlil qilinayotgan suspenziya bilan o'rnatiladi. Silindr yonidagi stolga - past bokslar - 11 o'rnatiladi (silindr va suspenziya hajmidagi farq 1200 dan 900 ml.gacha bo'lishiga ruxsat beriladi). Ishlashga qulay bo'lishi uchun bokslar va silindrlarning yuqori qismi stolning ma'lum balandligiga mos ravishda joylashtiriladi. Kronshteynning vertikal sterjnida (tayoqchasida) - 12 tomizg'ichning tutqichi - 13 vertikal va gorizontal yo'nalishda erkin va ravon harakatlanadi. Pipetka (tomizg'ich) - 14 tutqichga mahkamlanadi. Krestovinaga aspiratorning

ikkita idishdan bittasi o'rnatiladi; ikkinchi idish asosga joylashtiriladi. Aspiratorning ikkala 4 l. hajmli idishi o'zaro rezinkali trubka (naycha) bilan birlashtiriladi. Bu trubka orqali yuqoridagi idishdan pastdagi idishga vaqti-vaqti bilan, pipetka yordamida silindrdan suspenziyadan namuna olinganda suvning ma'lum bir qismi oqib tushadi. Yuqorida joylashgan idishda suv tugaganidan so'ng ularning joyi almashtiriladi. Aspiratorning qo'llanilishi asosan yuqoridagi idishda vakuum holatini hosil qilish va pipetkaning doimiy to'lib borishi hisobiga 150 ta namuna olishga hisoblangan. Idishlar yuqori qismidagi teshiklar orqali atmosfera (pastdagi idish) va pipetkaning (yuqoridagi idish) jo'mragi - 7 bilan bog'lanadi.

Gorizontal o'qi artofida tutqich bilan xarakatga keltiriluvchi uchta yo'nalishli jo'mrak (7) yordamida pipetka (tomizg'ich) navbatma-navbat (jo'mrak va rezina trubkadagi shoxchalar - kanallar orqali) aspirator, atmosfera va yuvish idishi bilan bog'lanishi mumkin.

300 ml.li yuvish idishi (8) jo'mrakning tepasidagi shoxchaga mahkamlanadi, so'ngra pipetka devorlaridagi qattiq zarrachalarning qoldiqlari va olingan namunani boksga yuvib yuborish uchun distillangan suv bilan to'ldiriladi. Aralashtirgich - 9 har bir namunani olishdan oldin silindrdagi suspenziyani aralashtirishda ishlatiladi.



26-rasm. Pipetkali uslubdagi qurilmaning sxematik ko'rinishi.

Tahlil quyidagicha o'tkaziladi.

Qaynatilgandan so'ng xona haroratida sovutilgan suspenziya kolbadan chinni idishga solinadi; namunaning cho'kindi qismi rezina dasta yordamida ehtiyotkorlik bilan ishqalanadi, keyin bir litrlik bo'sh silindrga solinadi. U xona haroratidagi distirillangan suv bilan 1 l. belgigacha to'ldiriladi; aralashma chayqatiladi va 15-20 daqiqaga harorati tenglashishi uchun qoldiriladi. Harorati o'lchangandan so'ng silindrdagi suspenziya aralashtirgichda chayqatiladi. Aralashtirgich chiqarib olinadi. Shu vaqtdan boshlab sekundomer ishga tushiriladi (yoki yoqiladi) va birinchi namunani pipetka (tomizg'ich) bilan olish vaqti aniqlanadi. Har bir namuna olingandan so'ng suspenziya qaytadan chayqatiladi. Birinchi to'rtta namuna 10 sm. chuqurlikdan, oxirgisi 5sm. chuqurlikdan olinadi. Namunalar aspirator yordami bilan Mor pipetkasida (tomizg'ichida) suspenziyadan tortib olinadi. Olingan namunaning hajmi pipetkadagi shkala bo'yicha 0,1 ml. aniqlikkacha hisoblanadi. Tahlilni distillangan suvning harorati 15⁰ bo'lganda o'tkazish sharti bilan pipetkada olinadigan namunalar muddati quyidagi jadvalda berilgan.

3-jadval

Namunani olish muddati

Namuna raqami	Pipetkada olinadigan eng katta zarracha o'lchami	Namunani pipetkada olish muddati			Namuna olingan chuqurlik, sm
		soat	daqqa	soniya	
1	0,05			51	10
2	0,01		21	16	10
3	0,005	1	25		10
4	0,001	17	43		5

Boshqa haroratda olingan namunalar vaqtini aniqlash uchun tuzatish koeffitsiyenti kiritiladi. Tomizg'ichda olingan namuna tortilgan bokslarga o'tkaziladi va to quriguncha parlanadi. So'ngra qopqoq bilan yopilgan boksdagi namunalar analitik tarozilarda tortiladi. Tomizg'ichda kerakli namuna olingandan so'ng silindrda qolgan suspenziya chayqatiladi va 3 daqiqaga tindirishga qoldiriladi. 0.05 mm.dan mayda zarrachalari bo'lgan suvning tindirilgan qismi sekin-asta sifon yordamida to'kib tashlanadi. Silindrda 7-8 sm.li suspenziya qatlami qoladi. Bu jarayon 3 marta qaytariladi.

Suspenziyaning 0,05 mm.dan katta bo'lgan zarrachali qoldig'i kerak bo'lgan hollarda fraksiometr yordamida yirik fraksiyalarga bo'lish uchun ishlatiladi.

Pipetkada olingan zarralar miqdorini grammlarda o'lchash quyidagi formulada hisoblanadi:

$$X = \frac{aW}{e}$$

bu yerda: a – suspenziyadan pipetkada olingan namunaning mutloq quruq og'irligi, g;

W – silindrdagi hamma suspenziyaning hajmi (1000 ml.).

e - pipetka hajmi (20-25 ml.).

0,05–0,01; 0,01–0,05; 0,005–0,001 mm. fraksiyalarning sonini olish uchun barcha namunalar uchun aniqlangan miqdorlarni ketma-ket ayirib aniqlash kerak. Ayirma bo'yicha har bir fraksiyaning og'irligi (y) grammlarda aniqlanadi, keyinchalik hamma tortilgan jinsdan foiz hisobida aniqlash quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$z = \frac{y(100-c)}{A}$$

bu yerda: c – 1 mm.li fraksiyalarning yig'indisi, %;

A – pipetkali tahlil uchun tortilgan jinsning og'irligi, g;

z – namunadagi alohida fraksiyadagi zarralarning foizli miqdori.

Barcha ajratilgan fraksiyalarning yig'indisi 100% ni tashkil qilishi kerak. Tafovut 3 % dan kam bo'lsa u har bir fraksiya og'irligiga teng ravishda (yirik zarralarga ham) bo'linadi, agar tafovut 3 % dan ko'p bo'lsa namuna, fraksiya og'irligi qayta tekshiriladi va xatolik topilmasa tahlil taxminan deb hisoblanadi, xatolik 10% dan oshsa – yaroqsiz deb topiladi.

Granulometrik (donadorlik) tahlil natijalarini taqdim etish.

Granulometrik (donadorlik) tahlil natijalari kumulyativ egri chiziq ko'rinishida, absiss o'qida logarifm o'lchami ma'lumotlari, ordinata o'qida esa – yig'ilish ketma-ketligi natijalari ko'rsatiladi.

Egri chiziqdan quyidagi qiymatlar olinadi: birinchi (Q_1), uchinchi (Q_3) kvartillar, M_d mediana va quyidagilar hisoblanadi:

Saralash koeffitsiyenti:

$$S_e = \sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}} \quad (1)$$

Asimmetriya (nomutanosiblik) koeffitsiyenti:

$$S_{kq} = \sqrt{\frac{Q_1 \cdot Q_3}{Md^2}} \quad (2)$$

Granulometrik tahlilning ushbu usuli eng ko'p ma'lumotlarning parametrini bayon qiladigan kerakli usul deb hisoblanadi.

2.2. Hajmiy va mineralogik zichlikni o'lchash

Tog' jinsi hajmi birligidagi moddalar miqdorining baholash uchun quyidagi qiymatlardan foydalaniladi (VNIGNI.1978, N.S.Gudok va b., 2007):

- hajmiy zichlik ρ_z , g/sm^3 – strukturasi buzilmagan jins og'irligining hajmiy birligi;

- mineralogik zichlik ρ_{mz} , g/sm^3 – strukturasi buzilgan qattiq fazadagi jins og'irligining hajmiy birligi, ya'ni yopiq kovakchalarning ta'sirini olib tashlaganda;

- tuyuluvchi mineralogik zichlik ρ_{tmz} , g/sm^3 – strukturasi buzilmagan qattiq fazadagi jins og'irligining hajmiy birligi, ya'ni yopiq kovakchalar bilan birgalikda. Bu qiymat yopiq kovagi bo'lmagan mineralogik zich jinslar uchun mos (to'g'ri) keladi.

Zichlikni o'lchashning bir nechta usullari mavjud:

1. Hajmiy zichlikni:

- parafinlangan namunalarni gidrostatik tortish asosida;
- ochiq g'ovaklilikni aniqlash uchun bajarilgan namunalarni tortib hisoblash bilan;

2. Mineralogik zichlikni:

- piknometr (bo'yni gradatsiyalangan 25-50 sm^3 hajmdagi shisha kolba) usuli;

- gidrostatik tortish usuli.

3. Tuyuluvchi mineralogik zichlik:

- ochiq g'ovaklilikni aniqlash uchun tortilgan ma'lumotlarni hisoblash orqali.

2.2.1. Hajmiy zichlikni o'lchash

Namunaning hajmiy zichligini o'lchash uchun, namunani quruq vazni (P_1) va uning tashqi hajmini (V_0) o'lchash etarli:

$$\rho_0 = \frac{P_1}{V_0} \quad (3)$$

O'lchash ishlari tayyorlangan va ekstragirlangan (eritib (yuvib) ajratib olingan) namunalarda o'tkaziladi.

Ekstragirlash bitumdan tozalash uchun va quruq vazni (P_1) to'g'ri baholashga kerak.

V_0 qiymatini har xil usulda olish mumkin. Ulardan tavsiya qilinadiganlari quyidagilardir:

1. Parafinlash va gidrostatik tortish usuli;
2. O'lchash usuli;
3. G'ovaklilikni to'yinish usuli bo'yicha aniqlashda vazni tortish ma'lumotlaridan foydalanib hisoblash usuli.

Parafinlash usuli.

1. Namunani quruq vazni o'lchanadi - P_1 .
2. Namuna 1-2 soniya, eritilgan harorati 60°C dan yuqori bo'lmagan parafinga solinib parafinlanadi va namuna sirtida 0.5-1mm. qalinlikdagi qatlam hosil bo'lguncha parafinga qayta bo'ktiriladi (bunda parafin qatlami va uning ostida havo sharchalari qolmasligi kerak). Sharchalar borligi ma'lum bo'lsa parafin po'sti qizdirilgan igna bilan teshiladi. Teshilgan joyi tekislanadi.

3. Parafinlangan namuna (P_2) texnik yoki analitik tarozilarda tortiladi.

4. Namuna tayanch nuqtasi o'rtasida bo'lgan taroz ilgagiga ilingan savat yordamida yoki shu ilgakka tortilgan yupqa leska (P_3) orqali gidrostatik tortiladi. Savat og'irligi hisobga olinadi.

5. Namuna chiqarib olinadi, filtrlaydigan (suv o'tkazadigan) qog'ozda quritiladi, tortiladi (P_4) va namunaga suv shimilmaganligiga ishonch hosil qilinadi (agar farq $P_4 - P_2 \geq 0,02$ g. dan ko'p bo'lsa aniqlovchi yaroqsiz hisoblanadi).

6. Namunaning hajmiy zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\rho_z = \frac{P_1 \rho_s \rho_{par}}{(P_2 - P_3) \rho_{par} - (P_2 - P_1) \rho_s} \quad (4)$$

bu yerda: ρ_s - suvning zichligi,

ρ_{par} - parafin zichligi.

Parafinlash usuli bilan namunani hajmiy zichligini va to'liq yoki qisman to'yinganligini baholash mumkin. Bu holda 4- formula bo'yicha

ρ_z ni hisoblashda P_1 ni og'irligi deyilganda to'yingan namunani parafinlashdan oldingi bevosita havodagi og'irligi deb qabul qilinadi.

Odatda, parafinning zichligi piknometr usulida aniqlanadi.

Namuna eritilgan parafinga bo'ktirilganda parafin havoga to'yinishi mumkin va bu o'z navbatida ρ_{par} qiymatining kamayishiga olib keladi. Shuning uchun ρ_{par} aniqlash quyidagi sharoitda, namuna sirtida parafin qobig'ini yaratishga yaqin sharoitda quyidagi usulda o'tkazilishi lozim.

G'ovakligi kam (1% gacha) bo'lgan etalon namuna distillangan suvda tajriba o'tkazilayotgan suvning haroratini hisobga olib to'yintiriladi va tortish ma'lumotlari bo'yicha uning tashqi hajmi V_0 aniqlanadi. So'ngra namuna quritiladi, tortiladi (P_1), parafinlanadi, havoda (P_1') va suvda (P_2) tortiladi.

Bunda parafin zichligi:

$$\rho_{par} = \frac{P_1' - P_1}{\left[\frac{P_1' - P_1 - V_{tash}}{\rho_z} \right]} \quad (5)$$

Tajriba 4-5 marta qayta takrorlanadi; P_{par} natijalari aniqlanib o'rtachasi olinadi.

Hajmiy zichlikdagi o'lchov xatoligi ($\rho_s = 1,0$ va $P_{par} = 0,8 \text{ g/sm}^3$ da) quyidagini tashkil qiladi:

$$\frac{\Delta\rho_z}{\rho_z} = \frac{\Delta P_1}{P_1} + \frac{3,6\Delta P + 0,8\Delta\rho_s(P_2 - P_3) + 1,25\rho_{par}(P_2 - P_1)}{0,8(P_2 - P_3) - (P_2 - P_1)} \quad (6)$$

7-8 sm^3 hajmdagi namunalar uchun $\Delta P = 10 \text{ mg}$ da bu qiymat $0,02 \text{ g/sm}^3$ dan katta emas.

O'lchash va tortish usuli

To'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan, sirti silliq va qirradi o'tkir namunalar uchun qo'llash mumkin. O'lchamlarni o'lchash shtangen-sirkul yordamida 1,0mm aniqlikkacha, 2.3 bobda bayon qilinganidek, bir necha yo'nalishdagi usullar bo'yicha amalga oshiriladi. Hajmni baholashdagi xatolik, hisob-kitobdan olingan namuna o'lchamini kichrayishi bilan o'sib boradi.

2.2.2. Mineralogik zichlikni o'lchash

Mineralogik zichlikni o'lchash qattiq holatdagi jinsning hajmi va og'irligini aniqlashni o'z ichiga oladi (VNIGNI.1978, N.S.Gudok va b., 2007):

$$\rho_{mz} = \frac{P_{q'x}}{V_{q'x}} \quad (7)$$

Yopiq g'ovaklarni ta'sirini o'lchashda namuna ρ_{mz} ni aniqlashda imkoni boricha mayda zarralarga bo'linadi, yaxshilab yuviladi va doimiy og'irlikga ega bo'lguncha quritiladi.

Zarralar o'lchovi 100 mkm.dan kam bo'lmasligi kerak – bundan kichik maydalangan namuna og'irligining bir qismini flotatsiya (namunani boyitish, to'yintirish) hisobiga tezda kamayishiga va namunani to'yinish jarayonida undagi havo sharchalarini ajralib chiqishida qiyinchilikka olib keladi.

Bir jinsli emasligi, tarkibining lokal o'zgaruvchanligi va boshqa xususiyatlari evaziga jinsning mineralogik zichligini o'zgarib turishi ma'lum. Shuning uchun o'lchov natijalari namunaning katta-kichikligiga bog'liq bo'lishi mumkin. Katta o'lchamdagi namunada (kernning diametrini saqlab qolgan holda) g'ovaklilik va tuyuluvchi mineralogik zichlikni baholab, keyin bu namunani 5-7 bo'lakka ajratib har biri uchun haqiqiy va tuyuluvchi mineralogik zichlikni aniqlash foydalidir.

Bu holatda jinsning litologik tarkibi va mineralogik zichligining qiymatini statistik baholash mumkin.

Piknometrik usulda (bo'yni gradasiyalangan 25-50 sm³ hajmdagi shisha kolbada) qaynatib havoni haydash yo'li bilan mineralogik zichlikni o'lchash.

Bunday usul tarkibida suvda eriydigan va suvda bo'kadigan komponentlari bo'lmagan tog' jinslari uchun tavsiya qilinadi. O'lchash usuli quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. 15-20 g. maydalangan tortilgan jins piknometr – aniq bir hajmdagi - 50 sm³ xajmgacha bo'lgan shisha idishga solinadi. Piknometr og'irligi - P_0 , piknometrning tortiladigan jins bilan og'irligi - P_1 .

2. Piknometrning yarmigacha distillangan suv quyiladi, asta-sekin chayqatiladi va 30-60 daqiqa qumli hammomda qaynatiladi, suspenziyaning sachrashiga yo'l qo'ymaslik uchun qaynatish tartibi (rejimi) tanlanadi.

3. Piknometr sovutiladi, unga yangi qaynatilgan distillangan suv (4/5 hajmda) quyiladi, 20⁰C haroratda bir xilda ushlab turiladi va belgilangan sathga ko'tarilguncha suv quyiladi.

4. Piknometr usti filtr qog'oz bilan yaxshilab artiladi va og'irligi tortiladi - P₂ .

5. Ichidagini hammasi to'kiladi, piknometr yuviladi, u distillangan suv bilan to'ldiriladi, 20⁰C haroratda bir xilda ushlab turiladi, belgilangan sathga etkaziladi va og'irligi tortiladi - P₃. Oxirgi operatsiyani har 10-20 belgilarda bajarish kifoya qiladi.

$$\rho_{mz} = \frac{P_1 - P_0}{(P_3 - P_0) - (P_2 - P_1)} \quad (8)$$

Mineralogik zichlikni bu usul bilan o'lchaganda yo'l qo'yiladigan xatolik ± 0,01 g/sm³. gacha qabul qilinadi.

5-10g.gacha tortilgan jins bilan ishlanganda shlifga ingichka naycha o'rnatilgan 5-10 sm³ hajmdagi piknometrlar ishlatiladi, ularda hajmning o'zgarishligi suyuqlik sathini ingichka naychani tepa qismiga keltirish bilan amalga oshiriladi. Ingichka naycha piknometr og'ziga zich kirishi va doimo bir xil chuqurlikka tushurilishi kerak. Shlif orqali suyuqlikni chiqishi mumkin emas; shlifning zich emasligini piknometr suyuqlikka to'ldirilagandan so'ng 30-60 soniya o'tkazib filtr qog'ozni uning devoriga qo'yib namlanganidan aniqlash mumkin.

10 g.dan ko'p tortilgan jinsi bilan ishlashda 20-50 sm³ hajmga ega uzun og'izli va qayd etilgan hajmni chegaralovchi xalqasimon belgilangan sathli piknometrdan foydalaniladi.

Piknometrik usulda (bo'yni gradasiyalangan 25-50 sm³ hajmdagi shisha kolbada) vakuumlab havoni haydash yo'li bilan mineralogik zichlikni o'lchash.

Bu usulda suyuqlik sifatida suv, shuningdek, standart usulda aniqlangan ma'lum zichlikdagi tozalangan kerosin, n-dekan va boshqalarni ishlatish mumkin.

Operatsiyani bajarish ketma-ketligi yuqorida keltirilgan variant kabi bo'ladi.

Havoni chiqarib yuborish quyidagi ko'rinishda bajariladi:

Tortilgan jins piknometrga joylangandan va tortilgandan so'ng piknometrga suyuqlik quyiladi, uning sathi tog' jinsidan 1-1,5 sm. yuqorida bo'lishi lozim. Piknometr germetik idishga joylashtiriladi va sekin asta vakuum ko'tariladi, bunda suyuqlik jadallashmasdan, imkoni

boricha sekin qaynashi kerak. Havo ajralishi to'xtaganidan so'ng bosim atmosfera bosimiga keltiriladi, piknometrغا vakuumlenganda ajralib chiqqan suyuqlik qayta quyiladi va 30 daqiqaga qaytadan vakuum qilinadi. Vakuum chiqarib olinadi, piknometr suvli hammomda termostatlanadi, belgilangan sathgacha etkaziladi va tortiladi.

Vakuumlash tugaganidan so'ng piknometrni suyuqlik bilan to'ldirish uchun ko'pincha maxsus taqsimlovchi qurilmadan foydalaniladi. Bu qurilma bir vaqtning o'zida bir nechta piknometrni to'ldirish imkoniga ega.

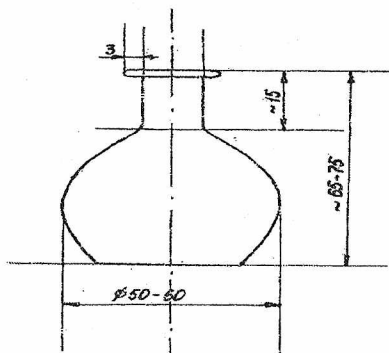
Vakuumlash va quyish jarayoni xuddi buzilmagan strukturali namunalarni suyuqlikka to'yinishi kabi bajariladi, ya'ni suyuqlik bilan namunalar vakuumlanadi, namunalar atmosfera bosimiga keltiriladi.

Qaynatish va vakuumlash yo'li bilan havoni haydash usullaridagi sermehnatliligi va samaradorligi bo'yicha amalda bir xildir.

Birinchining afzalligi – suyuqlik termostabilligining yo'qligi va zichligining yuqori darajada aniqlikda aniqlanishidir. Ikkinchining afzalligi – kerosin va boshqa uglevodorodli suyuqliklarni ishlatish imkonidir.

Gidrostatik tortish usuli.

Mineralogik zichlikni gidrostatik tortish usuli bilan aniqlash uchun 50 yoki 100 ml.li maxsus kolbalardan foydalaniladi (27-rasm).



27-rasm. Gidrostatik tortish usuli bilan aniqlash uchun kolba.

Kolbaning yuqori qismida gidrostatik tortishda qulay bo'lishi uchun tarmoqlarga ega bo'ladi. Mineralogik zichlikni aniqlashda suv yoki kerosindan foydalansa bo'ladi; kerosin afzal hisoblanadi. Kerosinning zichligini o'ta aniqlik bilan aniqlash va doimo nazorat qilib turish kerak. Qo'llanilayotgan kerosin faollashgan silikagel bilan tozalangan va 1-2

soat davomida vakuumlangan bo'lishi kerak. Kerosin zichligini aniqlashda diqqat bilan termostatlash talab qilinadi

Har bir namuna uchun mineralogik zichlikni aniqlash 2 marta kam bo'lmagan holda o'tkaziladi. Aniqlangan zichlikni to'g'riligini nazorat qilib turish uchun shu usul bilan oldindan ma'lum bo'lgan bir moddaning zichligi aniqlanadi.

Barcha tortish ishlari analitik tarozida o'tkaziladi.

Mineralogik zichlikni aniqlashda kolba materialining xajmini bilish zarur. P_{mp} partiyadagi namunalarni aniqlash ishlaridan oldin u bir marta o'lchanadi. Ikki oyda bir marta (uzluksiz ishlanganda) kolba materialining xajmi nazorat qilib boriladi.

Materialning hajmini aniqlash quyidagi tartibda o'tkaziladi:

1. Kolba sirtqi va ichki tamonidan xromli aralashma bilan yuviladi va doimiy og'irligigacha (P_k) quritish javonida $t = 105^{\circ}C$ haroratda quritiladi.

2. Ma'lum haroratli suyuqlik bilan kolba to'ldiriladi ($0,2^{\circ}C$ aniqlikkacha) va analitik tarozida stakandagi gidrostatik xuddi shunday haroratli suyuqlik bilan tortiladi. Kolbani tarozi ilgagiga ilish uchun leska yoki ingichka simdan foydalaniladi. Leska yoki simning gidrostatik og'irligi olib tashlangandagi kolbaning gidrostatik og'irligi - $P_{k,g}$.

3. Suyuqlikning harorati har safar tortishdan oldin va keyin $0,2^{\circ}C$ aniqlikkacha o'lchanadi. Haroratning o'rtacha qiymati bo'yicha zichligi (ρ_j^t) aniqlanadi

4. Kolbaning materialining hajmi quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$V_k = \frac{P_k - P_{k,g}}{\rho_j^t} \quad (9)$$

Aniqlash 3-5 marta qaytariladi. V_k qiymati shu aniqliklarning o'rtacha arifmetik qiymatidan topiladi.

Kerosindan foydalanilganda uni tayyorlash va zichligini aniqlash har bir partiya kerosin uchun yangidan o'tkaziladi. Kerosin faollashgan silikagel bilan uch marotaba oldindan tozalanadi. Tozalangan kerosin idishga quyiladi, vakuum javoniga joylashtiriladi va 1-2 soat vakuumlantadi.

Zichlikni aniqlash uchun 50 yoki 100 sm^3 li standart piknometrda foydalaniladi. Birinchi navbatta piknometrning aniq hajmi quyidagicha aniqlanadi:

1. Piknometr ichki va tashqi tomonidan xromli aralashma bilan yuviladi va doimiy og'irligigacha – P_p quritish javonida quritiladi;

2. Yangi vakuumlangan piknometr 30 daqiqa davomida distillangan suv bilan 5-10 mm. belgilangan sath chizig'idan pastgacha to'ldiriladi va suyuqlik hammomida termostatlanadi (termostat vaqti – 30 daqiqadan kam bo'lmasligi kerak);

3. Suvning hajmi (o'lchov idishining quyi qismi bo'yicha) belgilangan sathgacha etkaziladi, distillangan, shuningdek, termostatlangan suvdan quyib boriladi. Piknometrning tashqi tomoni toza doka bilan, ichki tomondan og'zidan belgilangan sathgacha – filtrlı qog'oz bilan yaxshilab artiladi va tortiladi - P'_p .

4. Piknometrning hajmi hisoblanadi:

$$V_p = \frac{P'_p - P_p}{\rho_s} \quad (10)$$

bu yerda: V_p – piknometr hajmi, sm^3 ;

ρ_s - suvning zichligi, g/sm^3 haroratda termostatlanadi.

Kerosinning zichligini aniqlash quyidagicha bajariladi:

1. Piknometrlar xrom aralashmasi bilan yuviladi va quritish javonida doimiy og'irligigacha (P_p) quritiladi;

2. Piknometr yangi vakuumlangan kerosin bilan 1-2 soat davomida belgilangan sathdan 5-10 mm. quyi qismigacha to'ldiriladi va $t = 15^{\circ}\text{C}$ li suyuqlik hammomida termostatlanadi. Termostatlash vaqti 30 daqiqadan kam bo'lmasligi kerak.

3. Kerosin miqdori belgilangan sathgacha etkaziladi, shuningdek, piknometrlarga termostatlangan kerosin quyib boriladi. Yaxshilab artiladi va tortiladi P'_p .

4. Kerosin zichligi 15°C haroratda quyidagicha hisoblanadi:

$$\rho_k^{15} = \frac{P'_p}{V_p} \quad (11)$$

5. Kerosin zichligini aniqlash 20°C , 25°C va 30°C haroratlarda qayta o'tkaziladi va ko'rsatilgan haroratlar uchun ρ_k qiymati olinadi.

ρ_k ma'lumotlarining natijalari bo'yicha kerosin zichligining haroratga $\rho_k^t = f(t^{\circ}\text{C})$ bog'liqligining grafigi chiziladi. Zichlikning

o'zgarishini $0,0001 \text{ g/sm}^3$ aniqlikgacha belgilanishi uchun grafik yirik masshtabda tuziladi.

Jinslarning mineralogik zichligi bevosita quyidagi ketma-ketlik bo'yicha aniqlanadi:

1. Tog' jinsining 35-40 g namunasi chinni xovonchada maydalanadi va 0,2 mm.li elakda elanadi. Keng byuksga 30 g. og'irlik atrofidagi tortilgan jins joylashtiriladi va $t = 105^0\text{C}$ haroratli quritish javonida 6 soat davomida quritiladi.

2. Tortilgan tog' jinsi yaxshilab aralastiriladi, ikkiga bo'linib quruq kolbalarga solinadi va tortiladi – P_1 .

3. Yuqorida yozilgan usul bo'yicha tayyorlangan namuna solingan kolbaga kerosin quyiladi. Kerosin sathi jins kukunidan 5-10 mm. yuqorida bo'lsin.

4. Kolba va kerosin solingan stakan vakuum javoniga joylashtiriladi va 45-60 daqiqa davomida (havo sharchalarini ajralib chiqishi tugaguncha) vakuumlanadi.

5. Kolba javondan chiqariladi, stakandagi vakuumlangan kerosindan quyiladi va vakuumlangan kerosinda gidrostatik tortiladi – P_2 .

6. Kolba va stakandagi kerosin harorati gidrostatik tortish uchun bir xil bo'lishi kerak. Kerosin harorati har bir tortishdan oldin va keyin o'lchanadi. Hisoblash uchun haroratning o'rtacha qiymati olinadi.

7. Mineralogik zichlik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\rho_{mz} = \frac{(P_1 - P_k) \rho'_k}{P_1 - P_2 - V_k \rho'_k} \quad (12)$$

Bu yerda: ρ'_k - kerosin harorati bo'yicha kolba va tortilgan jinsni gidrostatik tortish o'tkazilgan grafik asosida topilgan kerosin zichligi.

8. Ikkita o'lchashdagi ρ_{mz} ning namuna uchun o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi.

Tajribaviy natijalar bo'yicha mineralogik zichlikni baholashda gidrostatik tortish usulida tortilgan jinsning xatoligi $0,005 \text{ g/sm}^3$ qiymatgacha etishi mumkin.

2.2.3 G'ovaklilikni aniqlashdagi tortish natijalari bo'yicha minerallarning hajmiy va tuyuluvchi zichligini hisoblash

Namunaning quruq vazni (P_1), suyuqlik bilan to'yingan (P_3) va to'yingan namunani shu suyuqlikda to'yingan vazni (P_2) bo'yicha ochiq

g'ovaklikni hisoblovchi $m_0 = \frac{P_3 - P_1}{P_3 - P_2} * 100\%$ formula bo'yicha suratda g'ovakdagi suyuqlik, mahrajda esa namuna hajmidagi suyuqlik og'irligi; surat va maxrajni suyuqlik zichligiga bo'lib quyidagilar olinadi:

G'ovak hajmi:

$$V_g = \frac{P_3 - P_1}{\rho_s} \quad (13)$$

Namuna hajmi (tashqi):

$$V_n = \frac{P_3 - P_2}{\rho_s} \quad (14)$$

Bundan:

$$V_t = V_{tash} - V_g = \frac{P_1 - P_2}{\rho_g} \quad (15)$$

Unda:

Hajmiy zichlik

$$\rho_z = \frac{P_1 \rho_s}{P_3 - P_2} \quad (16)$$

Tuyuluvchi mineralogik zichlik:

$$\rho_{tmz} = \frac{P_1 \rho_s}{P_1 - P_2} \quad (17)$$

Bundan tashqari quyidagicha yozish mumkin:

$$m_0 = 1 - \frac{\rho_z}{\rho_{tmz}} \quad (18)$$

Bundan:

$$\rho_z = (1 - m_0) \rho_{tmz} \quad (19)$$

yoki

$$\rho_{tmz} = \frac{\rho_z}{1 - m_0} \quad (20)$$

Hisoblab chiqarilgan hajmiy va tuyuluvchi mineralogik zichlikning natijalari to'yintirish usuli bilan g'ovaklikni aniqlashda eng ishonchli

deb hisoblash mumkin; bu usul xususan, kavernali-kovakli ko'pchilik namunalarni g'ovakligini baholashda foydali hisoblanadi.

Bayon qilingan usuldan foydalanishda har bir yangi litologik o'zgarishlar (har xillik) natijalarini solishtirish uchun boshqa usullarda olingan va shu bobda bayon qilinganlarning isboti talab qilinadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, tuyuluvchi mineralogik zichlikni hajm o'lchagich orqali qattiq fazadagi V_q hajm o'lchov ma'lumotlari asosida hisoblash mumkin:

$$\rho_{mz} = \frac{P_1}{V_q} \quad (21)$$

Shuningdek, g'ovaklilik va tashqi hajm ma'lumotlari bo'yicha hisoblash ham mumkin:

$$\rho_{tmz} = \frac{P_1}{V_{tash.}(1 - m_0)} \quad (22)$$

2.3. Tog' jinslarining g'ovakliliigi va uni aniqlash usullari

2.3.1. G'ovaklilik

Neft va gaz tog' jinslaridagi mayda zarrachalar oralig'ida, ya'ni g'ovaklarda joylashgan bo'ladi. Tog' jinsining g'ovakliliigi deb qattiq moddalar bilan to'ldirilmagan bo'shliqlarning (g'ovaklar, kovaklar, yoriqlar va b.) borligi tushuniladi. G'ovaklik jinsning o'zida neftni (gazni, suvni) sig'irib turishga qodirligini belgilaydi.

O'lchami va morfologiyasiga ko'ra quyidagilar ajratiladi:

1. G'ovakchalar (bo'shliqlar) – qo'shni zarrachalar orasidagi g'ovaklar; bunda bitta g'ovakni chegaralovchi zarrachalar soni 3 ta, gohida 6-10 tagacha boradi. G'ovaklar bir biri bilan zarrachalarning o'zaro kontaktlari orasidagi kanallar orqali bog'langan bo'ladi. G'ovak muayyan bir aniq tushuncha emas, chunki uni shakli va chegarasini aniqlashda bir xillikni kuzatish mumkin emas.

G'ovaklarning o'lchami bir necha angstromdan bir necha yuz mikrometrlar oralig'ida o'zgarib turadi. Shaklining noaniqligi tufayli g'ovakning yuqori ko'rsatkichini aniq topish qiyin. Maksimal deb shunday o'lchamni aytilish mumkinki, unda suyuqlik g'ovakda kapillyar kuchlar ta'sirida ushlab turiladi. Bu tushuncha ham ma'lum darajada noaniqliklardan iborat.

Jins hajmi birligida g'ovaklarning soni, ayniqsa, terrigen kollektorlarda, juda ham katta va 1sm^3 da bir necha yuz mingtani tashkil qiladi. Karbonat jinslarda g'ovaklar soni juda kam bo'ladi.

Ba'zida g'ovaklarni o'lchami bo'yicha shartli ravishda mikro g'ovak, subkapillyar g'ovak, g'ovak, makro g'ovak, megag'ovak klasslariga ajratishadi.

2. Kovaklar (kavernlar) – karbonat jinslarda, ularni suyuqlikda (ishqorlarda) yuvilishi natijasida hosil bo'ladigan nisbatan yirik bo'shliq. «Kovakni (kavernning) minimal o'lchami» deganda unda suyuqlik kapillyar kuchlar ta'sirida ushlab qola olmasligi tushuniladi va bu o'lcham kovakni shakliga qarab shartli ravishda 1-2 mm. bo'lishi mumkin.

3. Yoriqlar (darzliklar) – qattiq fazadagi jinsni bloklarga bo'lib, bir necha mikrometrdan o'nlab millimetrgacha ochiluvchi yoriqli bo'shliqdir. Ular odatda kam g'ovakli va kam o'tkazuvchanli bo'ladi. Yoriqlar kam sig'imli bo'lganligi bilan o'tkazuvchanligi sezilarli darajadagi ko'rsatkichlarga ega bo'lishi ham mumkin.

Qattiq fazadagi jinslar yopiq g'ovaklarga ega bo'lsa bu g'ovaklarda izolyasiyalangan gaz va suyuqlik bo'lishi mumkin.

G'ovaklar kelib chiqishiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

1) *birlamchi* g'ovaklar – cho'kindi to'planishi va tashkil topishi jarayonida hosil bo'ladi. Ularga jins donalari (zarralari) va bo'laklari, qatlamlar orasidagi oraliqlar hamda organizmlar chirishi natijasida yuzaga kelgan g'ovaklar va boshqalar kiradi. Birlamchi g'ovaklik odatda qumlar, qumtoshlar, konglomeratlar, gillar va boshqalarda kuzatiladi.

2) *ikkilamchi* g'ovaklar – shakllangan jinslarda diagenез va boshqa jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Ularga erish natijasida; jinsning qisqarishi (masalan, dolomitlashishi); kristallizatsiyalanishi; tektonik holatlar sababli hosil bo'lgan hamda errozion va diagenetik jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan g'ovaklar kiradi. Ikkilamchi g'ovaklilik odatda karbonat (ohaktosh, dolomit va boshqalar) jinslarda kuzatiladi.

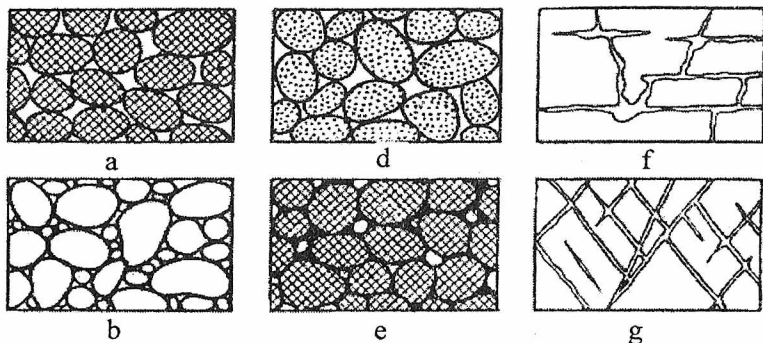
Tog' jinsining tavsifi uchun g'ovaklik va g'ovaklik koeffit-siyenti tushunchalaridan foydalanadi.

«G'ovaklilik koeffitsiyenti (m)» deb jins namunasidagi g'ovak hajmining shu namunani ko'rinuvchan (umumiy) hajmiga nisbati tushiniladi:

$$m = \frac{V\rho}{V_0} \quad (23)$$

bunda: $V\rho$ -- jins namunasidagi g'ovaklar hajmi;

V_0 - namunani ko'rinuvchan (umumiy) hajmi.



28-rasm. Jinsdagi turli turdagi g'ovaklar

(A.M.Agadjova va M.Jdanov b.)

a, d– yaxshi silliqilgan va saralangan jins, b – yomon saralangan kam g'ovaklili jins, f– erish natijasida g'ovaklili bo'lgan jins, e – yaxshi saralangan jins, lekin zarralarning orasidagi g'ovaklarning mineral moddalar bilan to'lishi natijasida g'ovaklilik kamaygan, g – darzliklar tufayli g'ovakli bo'lgan jinslar.

«G'ovaklilik (m_1)» deb jins namunasidagi g'ovak hajmining shu namunani ko'rinuvchan (umumiy) hajmiga nisbatining foizlardagi ko'inishiga aytiladi:

$$m_1 = \frac{V_p}{V_0} \cdot 100 \quad (24)$$

G'ovaklilik donalarning (zarralarning) ma'lum tartibda joylashishi va to'planishiga, donalarning shakli va silliqilganligiga, saralanganligiga, sementlovchi materialning borligiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Tabiiy sharoitda uning ko'rsatkichi katta chegaralarda o'zgarib turadi.

Tog' jinslarining kollektorlik xususiyatlariga uning shakli va ayniqsa g'ovakninf (bo'shlikning) o'lchami katta ta'sir ko'rsatadi. G'ovakning o'lchamiga qarab (I.M.Gubkin bo'yicha) quyidagilar ajratiladi:

1). *yuqori kapillyar g'ovaklar* (diametri 0,508mm.dan katta); ularda suyuqlikning harakati faol bo'lib, u erkin harakatlana oladi;

2). *kapillyar g'ovaklar* (diametri 0,508-0,0002 mm.); ularda ham suyuqlikning harakatlanishi kuzatiladi;

3). *subkapillyar g'ovaklar* (diametri 0,0002 mm.dan kam), ularda molekulyar kuchlar ta'siri juda yuqori bo'lganligi sababli ulardagi mavjud bosimlar farqida suyuqliklar harakatlana olmaydi; shuningdek, subkapillyar g'ovaklar bilan o'ralgan hamda mavjud gradient bosim

molekulyar kuchlarni engib chiqolmaydigan kapillyar g'ovaklarda suyuqlik harakatlanmaydi.

Yuqoridagilarni inobatga olib quyidagilar ajratiladi:

1) *umumiy* (mutlaq, fizik yoki to'liq) g'ovaklilik. U namunaning hajmi bilan uni tashkil qilgan zarralarning (donalarning) hajmi orasidagi farq orqali aniqlanadi.

2) *ochiq* g'ovaklilik, yoki to'yinish g'ovakligi – o'zaro bir-biri bilan bog'langan g'ovaklarning barchasini qamrab olinishidir va unga ma'lum bir bosim ostida suyuqlik (gaz) kiradi. Odatda, to'yinish suyuqligi qilib kerosin olinadi (g'ovaklarga yaxshi kiradi va gil zarralarining bo'kishini yuzaga keltirmaydi). To'yintirish vakuum ostida 400-1330Pa. qoldiq bosimda amalga oshiriladi.

Shunday qilib, to'liq g'ovaklilik o'z ichiga barcha g'ovaklarning hajmini qamrab oladi (o'zaro bog'liq va izolyasiyalangan yuqori kapillyar, kapillyar va subkapillyar g'ovaklar). Ochiq g'ovaklilik esa o'z ichiga suyuqlik erkin harakatlana oladigan bo'sh, bir-biri bilan o'zaro bog'langan (izolyasiyalanmagan) g'ovaklarni qamrab oladi. Shu nuqtai nazardan to'liq g'ovaklilik koeffitsiyenti va ochiq g'ovaklilik koeffitsiyenti ajratiladi.

Bulardan tashqari yana effektiv (foydali) g'ovaklilik ajratiladi. U faqat neft (yoki gaz) bilan to'yingan ochiq g'ovaklarning hajmini inobatga oladi.

Tog' jinslarida g'ovaklilikning miqdori katta chegaralarda o'zgaradi. Masalan, ba'zi bir cho'kindi jinslarda u quyidagicha o'zgaradi (foizlarda):

Gilli slaneslar	0,54-1,40
Gillar	6,0-50,0
Qumlar	6,0-52,0
Qumtoshlar	3,5-29,0
Neftli ohaktoshlar	2,0-33,0
Dolomitlar	6,0-33,0
Zich ohaktosh va dolomitlar	0,65-2,5

G'ovakliliigi 10% dan oshmaydigan qumtoshlar, odatda kollektorlik xususiyatining kamligi bilan tavsiflanadi va amalda sanoat ahamiyatiga ega emas.

G'ovaklilik yo laboratoriya sharoitida jinsdan olingan namunani tahlil qilish yo'li bilan, yoki quduqdagi kon-geofizik izlanishlar asosida aniqlanadi.

Sochilmaydigan jinslar uchun mutlaq g'ovaklilik ko'rsatkichi namuna orqali laboratoriyada Melcher usuli bilan aniqlanadi. Yumshoq, uqalanib ketuvchi qumli jinslar uchun mutlaq g'ovaklilik jinsni qatlamda bo'lgan vaqtdagi tabiiy strukturasi tiklab aniqlanadi. Buning uchun jins namunasi qatlamda qanday bosim ostida bo'lgan bo'lsa shu bosim holiga keltiriladi. So'ngra piknometr yordamida qumning zichligi aniqlanadi va tog' jinsi namunasini preslashdan oldingi va keyingi hajmining o'zgarishini inobatga olib mos formula orqali g'ovaklilik koeffitsiyenti hisoblanadi.

Neft va gaz kollektorlarining namunasini g'ovakliligi odatda uni suyuqlikka to'yintirish usuli bilan aniqlanadi.

Jinsning to'yinishiga bog'liq maxsus izlanishlar shuni ko'rsatadiki, to'liq to'yinish deyarli qo'llanilayotgan suyuqlik turiga bog'liq emas ekan (4-jadval). Shuning uchun suv bilan kontakt bo'lganda emiriluvchi gilli alevrolitlar bilan ishlaganda suv bilan emas, balkim kerosin bilan ishlash tavsiya etiladi.

4-jadval

Jinsning turli suyuqliklar bilan to'liq to'yinishini taqqoslash

Na- muna raqami	G'ovaklilik m, % V _j dan			
	Distillangan suv	Qatlam suvi	Tozalangan kerosin	Jins
1	27,17	27,08	27,52	O'rta va mayda zarrali qumtosh
2	16,29	17,04	16,95	Mayda zarrali qumtosh
3	29,11	29,32	29,48	Har xil zarrali qumtosh
4	27,68	27,97	28,08	Qumli alevrolit
5	28,90	28,89	29,13	Mayda zarrali qumtosh

Ochiq g'ovaklilikni Preobrajenskiyning to'yintirish metodi bilan aniqlaydilar. Yirik zarrali va ayniqsa bo'sh sementlangan qumtoshlarda mutlaq va to'yinish g'ovaklilik koeffitsiyentlari bir-biriga deyarli to'g'ri keladi. Bu metod sementlashgan jinslar uchun keng qo'llaniladi. Bo'sh jinslarning maydalanib (uqalanib) ketishi hisobiga ularda bu metodni qo'llash qiyinchiliklarga olib keladi.

2.3.2 Jinslar g'ovakliligini aniqlashning asosiy usullari

a) Mutlaq g'ovaklilikni Melcher usuli bilan aniqlash

Neftli jinslarning mutlaq g'ovakliligini aniqlashning ishonchli usuli bo'lib, Melcher usuli yoki jins hajmini uning zarralarining (donalarining) hajmi bilan solishtirish hisoblanadi. Bu usul bilan oldin jins hajmi, undan keyin skletining hajmi yoki zarralarning (donalarning) umumiy hajmi aniqlanadi.

G'ovaklilik birlik bo'laklarida yoki foizlarda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$m = 1 - \frac{\vartheta}{v} \quad \text{yoki} \quad m = \left(1 - \frac{\vartheta}{v}\right) \cdot 100 \quad (25)$$

hamda

$$m = 1 - \frac{d}{\gamma} \cdot 100 \quad \text{yoki} \quad m = \left(1 - \frac{d}{\gamma}\right) \cdot 100, \quad (26)$$

bunda: V – jinsning umumiy hajmi;

ϑ – skletining hajmi;

d – jinsni tuyuluvchan solishtirma og'irligi;

γ – skletning solishtirma og'irligi, ya'ni toza (faqat) jinsni.

Demak, g'ovaklilikni aniqlovchi ushbu usuldagi formulaga muvofiq jinsning umumiy hajmi va skletining hajmi, jinsning tuyuluvchi solishtirma og'irligi va solishtirma og'irligi aniqlanadi.

Bu ko'rsatkichlar quyidagi tartibda aniqlanadi.

Oldindan ekstragirlangan (yuvilgan) va quritilgan namuna tortiladi, uning og'irligi g bo'lsin. Jinsni tortilgan namunasi parafinlanadi (buning uchun u ipga osiltirilib bir necha daqiqa biroz eritilgan parafinga tushiriladi). Parafin qurigandan so'ng parafinlangan namuna tortiladi.

Uning og'irligi g' bo'lsin. g' - g orasidagi farq namunani o'rab turgan parafinning og'irligini tashkil qiladi. g' - g ni parafinning zichligi ρ_{parafin} ga (u 0,906 ga teng) bo'lsak parafin hajmi - ϑ ni aniqlagan bo'lamiz. Parafinlangan namuna platinali ip (sim) yordamida distirlangan suvga tushiriladi va tortiladi. Namunaning umumiy og'irligidan parafinning va havodagi platinali simning og'irligini ($g' +$

g_{pt}), ularning suvdagi og'irligi g'' olib tashlansa parafinlangan namunani hajmidan chiqqan suvning og'irligini topish mumkin:

$$g_s = g' + g_{pt} - g'' \quad (27)$$

Suvning og'irligini tajriba o'tkazilayotgan haroratdagi (t) uning zichligiga bo'lib, parafinlangan namunaning hajmi topiladi:

$$g'' = \frac{g_s}{Q_s \cdot t} \quad (28)$$

Olingan g'' hajmdan parafin qatlamining hajmi olib tashlansa namunaning hajmi kelib chiqadi:

$$V = g'' - g' \quad (29)$$

Skletning hajmini v aniqlash uchun namunadan parafin qatlami olib tashlanadi yoki yangi namuna olinadi.

Yangi namuna odatda, birlamchi kernning yarmini tashkil qiladi. Agar parafinlangan namunadan foydalanilsa u holda quyidagi ishlar qilinadi. Parafin qatlamini olib tashlash uchun oldin jins namunasi biroz isitiladi (parafin yumshashi uchun). Buning uchun ma'lum vaqt namuna iliq ($40^{\circ} - 50^{\circ}$) suvga tushiriladi. Parafin olib tashlangandan so'ng qolgan namuna $105^{\circ} - 107^{\circ}\text{C}$ haroratda quritiladi va agatli hovonchada maydalanib yana tortiladi. Birinchi kernning ikkinchi yarmi ishlatilgan taqdirda ham xuddi shunday qilinadi.

Faraz qilamiz, namunaning og'irligi g_1 , g_2 og'irlikdagi piknometr yoki hajm o'lchagich distirlangan suv bilan to'ldiriladi va tortiladi; suvning og'irligi g_3 bo'ladi.

Shundan so'ng tortilgan siyqasi chiqqan (maydalangan) namuna glyansli qog'ozda bo'sh piknometrqa o'tkaziladi, suv quyilib yana tortiladi; piknometrning suv bilan jins qo'shilgan yangi og'irligi g_4 bo'ladi.

Shunda piknometrdagi suvning og'irligi jins namunasi bilan birgalikda quyidagini tashkil qiladi:

$$g_4 = g_2 - g_1 \quad (30)$$

Namuna hajmidagi suvning og'irligi:

$$g_5 = g_3 - [g_4 - (g_2 + g_1)] \quad (31)$$

suvning hajmi esa

$$g_s = \frac{g_5}{Q_s \cdot t} = \frac{g_3 - [g_4 - (g_2 + g_1)]}{Q_s \cdot t} \quad (32)$$

Jinsdan siqib chiqarilgan hajm bir vaqtning o'zida jins skletining hajmi yoki zarralarning (donalarning) hajmi bo'ladi.

g aniqlangandan so'ng (25) yoki (26) formula orqali g 'ovaklilik koeffitsiyenti (m) aniqlanadi.

Oldindan ma'lum bo'lgan quyidagi formulalar

$$d = \frac{g_1}{V} \quad (33)$$

va

$$\gamma = \frac{g_1}{v} \quad (34)$$

yordamida tuyuluvchan solishtirma og'irlik (d) va zarraning (donaning) solishtirma og'irliklari (γ) hisoblanadi:

b) Bo'sh (uqalanuvchi) qumtosh jinslarning g'ovakliligini aniqlash.

Bo'sh (uqalanuvchi) qumtosh jinslarning g'ovakliligini aniqlashda asosiy e'tibor jinsning tabiiy (qatlamda bo'lgandagi) strukturasi tikiqlashga qaratiladi.

Qatlam sharoitidagi qumning strukturasi tikiqlash uchun unga qatlamda yotgan holatiga mos bosim beriladi.

G'ovaklilik quyidagicha aniqlanadi. Quritilib (50^0 gacha) tortilgan namuna stakanga solinadi (29-rasm). Piknometr yordamida qumning solishtirma og'irligi γ aniqlanadi.

Keyin qumning birlamchi (ilk) g'ovakliligi quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$m = \frac{h_1 f - \rho}{h_1 f \gamma} \quad (35)$$

bu yerda: ρ – hovonchadagi qumning og'irligi;

γ - qum zarralarining solishtirma og'irligi;

$h_1 f$ - hovonchadagi qumning preslashgacha bo'lgan hajmi (bunda h_1 – hovonchadagi qumning preslashgacha bo'lgan balandligi; f - hovonchani ko'ndalang kesimining yuzasi);

$\frac{\rho}{\gamma}$ – hovonchadagi qum zarralarining hajmi.

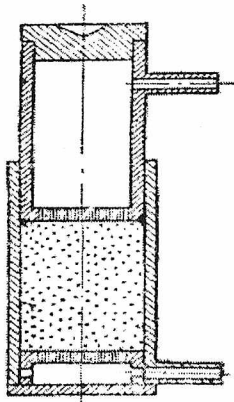
Keyin hovonchadagi qumga gidrodinamik press bilan bosim beriladi. 20-25 soatdan keyin hovonchadagi qumning balandligi qayta o'lchanadi. Preslangan qumning g'ovakliligi ham (13) formula orqali aniqlanadi:

$$m = \frac{h_2 f - \frac{\rho}{\gamma}}{h_2 f}$$

yoki

$$m = 1 - \frac{\rho}{h_2 f \gamma} \quad (36)$$

bu yerda: $h_2 f$ – hovonchadagi qumning preslangandan keyingi hajmi (bunda: h_2 – hovonchadagi qumning preslangandan keyingi balandligi).



29-rasm. Bo'sh (uqalanuvchi) qumlarning g'ovakliligini aniqlovchi qurilma uchun stakan.

$h_1 f - \frac{\rho}{\gamma}$ va $h_2 f - \frac{\rho}{\gamma}$ larning farqi preslashdan oldingi va keyingi g'ovaklar hajmi orasidagi farqdir.

Tajribalar shuni ko'rsatganki, qumlarning g'ovakliligi bosim ostida kamayadi. Bosim katta va uzoq davom etsa bu ko'rsatkich shunchalar kamayadi.

d) Tortish yoki shimilish usuli (Preobrajenskiy usuli) bilan foydali (effektiv) g'ovaklilikni aniqlash.

Jins namunasi oldindan ekstragirlanadi (yuviladi) va 105^0-107^0 haroratda quritiladi. Quritilgan namuna havoda tortiladi va uning og'irligi P olinadi.

Keyin namuna vakuum ostida kerosinga to'ydiriladi. Vakuum ostida bosimning kamaytirish uchun odatda 4-5 mm. sim.ust. olinadi. G'ovakdagi havo yoki boshqa gazlarni chiqarib yuborish va ularni kerosin bilan to'liq to'yintirish uchun vakuum hosil qilinadi.

Kerosin bilan to'yintirilgandan keyin namunaning yuzasi quritiladi. Quritilish yo oyna yuzasida bir necha marta har tomonini aylantirib qo'yish, yoki ipga osilgan holda undan tomchilarni olib tashlash yo'li bilan amalga oshiriladi. Agar yuza yaltirashini yo'qotsa va xiralashsa quritilish tugatilgan hisoblanadi.

Namuna to'yintirilgan va quritilgandan keyin havoda tortiladi va uning og'irligi p_1 olinadi.

Shundan keyin namuna kerosinga tushiriladi va tortiladi; bu holda uning og'irligi p_2 bo'ladi.

$p_1 - p$ orasidagi farq g'ovaklarga shimilgan kerosin og'irligi, $p_1 - p_2$ orasidagi farq olingan namuna hajmi miqdorida idishdan chiqarilgan kerosin og'irligi.

Tajriba sharoitida kerosinni solishtirma og'irligini γ deb belgilaymiz. Unda namuna tomonidan shimilgan kerosin hajmi yoki g'ovaklar hajmi quyidagini tashkil qiladi.

$$g = \frac{P_1 - P}{\gamma}$$

jins namunasining hajmi:

$$V = \frac{P_1 - P_2}{\gamma}$$

G'ovaklilik m g'ovak hajmini $V = \frac{P_1 - \rho}{\gamma}$ namuna hajmiga $V = \frac{P_1 - P_2}{\gamma}$ nisbati ko'rinishiga ega va u quyidagini tashkil qiladi.

$$m = \frac{P_1 - \rho}{\gamma} \cdot \frac{P_1 - P_2}{\gamma} = \frac{P_1 - \rho}{P_1 - P_2} \quad (37)$$

Bu formula bilan g'ovaklilikni aniqlash o'z o'zidan p , p_1 , p_2 og'irliklarni aniqlashga olib keladi.

2.4. Tog' jinslarining o'tkazuvchanligi.

2.4.1 O'tkazuvchanlik

Tog' jinslarning kollektorlik xususiyatlarini tavsiflovchi asosiy parametrlaridan biri – ularning o'tkazuvchanligidir. «Tog' jinslarining o'tkazuvchanligi» deyilganda qatlamdagi bosimlar farqiga ko'ra jinsning o'zidan suyuqlik yoki gazni o'tkazish qobiliyati tushuniladi. Bir xil jinslar (masalan, ba'zi gillar) katta g'ovaklilikka, lekin kam o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi mumkin. Boshqalari esa (masalan, ohaktoshlar) teskarisiga, kam g'ovaklilik va katta o'tkazuvchanlik ko'rsatkichiga ega bo'lishi mumkin. G'ovaklilik bilan o'tkazuvchanlik o'rtasida funksional bog'liqlik yo'q.

Jinslarning o'tkazuvchanligi g'ovaklarning, darzliklarning o'lchamlari, kavaklarning (bo'shliqlarning) mavjudligi va boshqalar orqali aniqlanadi. Deyarli barcha cho'kindi tog' jinslari, masalan qumlar, qumtoshlar, konglomeratlar, ohaktoshlar, dolomitlar qaysidir darajada ko'p yoki kam o'tkazuvchanlikka ega. Ammo gil, zich ohaktosh va dolomitlar, ba'zida katta g'ovakliligiga qaramasdan, qatlamdagi bosimlar farqini katta o'zgaruvchan gradientida faqat gaz uchun o'tkazuvchandir. Bularda suyuqlik va gazlarning harakatining bo'lmasligiga (kuzatilmassligiga) sabab g'ovaklar o'lchamining kichikligidir (subkapilyarligidir). Tajriba sharoitida shu narsa aniqlanganki, neftning asosiy massasi kapilyar g'ovaklarda harakatlana olishi uchun ularning o'lchami 1 mkm.dan ancha katta bo'lishi kerak.

SI sistemasining Halqaro birligida o'tkazuvchanlikning birligi ($1m^2$) qilib shunday o'tkazuvchan g'ovakli muhit olinganki, bunda ko'ndalang yuzasi $1m^2$ li va 1 sm. uzunlikga ega bo'lgan namunadan filtratsiya (sizib o'tish) natijasida 0,1 MPa bosim farqida 1 MPa*s qovushqoqlikka ega bo'lgan suyuqlikning sarfi $1\text{ sm}^3/\text{s}$.ni tashkil qiladi. O'lchamning (maydonning) fizik ma'nosi shundaki, o'tkazuvchanlik filtratsiya (sizib o'tish) ro'y beradigan g'ovakli muhit kanallarining yuzasi maydonining ko'rsatkichini tavsiflaydi.

Tog' jinslarining mutlaq, effektiv (foydali) va nisbiy o'tkazuvchanliklari ajratilgan. Mutlaq o'tkazuvchanlik jinslarning fizik xususiyatlarini tavsiflaydi. Shuning uchun mutlaq o'tkazuvchanlik

deyilganda ekstraksiyadan (ajratib olishdan) va jinsni doimiy massagacha quritilgandan so'ngi gazo'tkazuvchanligi tushuniladi. Shunday qilib, mutlaq o'tkazuvchanlik shu muhitning (sharoitning) tabiatini tavsiflaydi.

Jins bir vaqtning o'zida suyuqliklar va gaz bilan to'yinganida uni o'tkazuvchanligi suyuqlikning xususiyatiga va ularning miqdoriga (tarkibiga) bog'liq bo'ladi.

Tabiiy kollektorlarning alohida g'ovaklarining kesimi bir xil bo'lmaydi, shuning uchun alohida g'ovaklardagi harakat tezligi har xil bo'ladi. Jinsning barcha kesimi orqali o'tadigan suyuqlikning harakatini inobatga olib, suyuqlik harakatining o'rtacha tezligi yoki filtratsiya tezligi to'g'risida so'z yuritish mumkin. «Filtratsiya tezligi (v)» deyilganda vaqt birligida jinsdan (qumdan) sizib o'tadigan suv miqdorining shu jins ko'ndalang kesimi maydoniga (yuzasiga) - F nisbati tushuniladi, ya'ni:

$$v = \frac{Q}{F} . \quad (38)$$

Shu yo'l bilan olingan, jinsning barcha ko'ndalang kesimi bo'yicha harakatlanayotgan tezlik v g'ovaklardagi suyuqlik harakatining haqiqiy tezligi bo'lib hisoblanmaydi. Agar hamma kesimlar qumdan holi bo'lganida, suyuqlik v tezlik bilan harakatlangan bo'lar edi. Jins bo'ylab suyuqlik harakatining haqiqiy tezligini topish uchun vaqt birligidagi hajmiy sarfni (Q) jinsning bo'sh ko'ndalang maydoniga yoki g'ovaklar maydoniga bo'lish kerak. Barcha kesimlarni g'ovaklilik koeffitsiyentiga (m) ko'paytirsa jinsning bo'sh maydonini yoki g'ovaklar maydonini taxminiy hisoblash mumkin va u Fm ni beradi.

Unda o'rtacha haqiqiy tezlik:

$$v_{o'rt} = \frac{Q}{Fm} ; \quad (39)$$

(38) va (39) formulalardan kelib chiqadiki:

$$Q = Fv = v_{o'rt} Fm \quad (40)$$

bundan:

$$v = v_{o'ria} m \quad (41)$$

Q ni Fm ga bo'lib $v_{o'ri}$ ni aniqlashda suyuqlikning barcha g'ovaklar bo'ylab harakatlanishi taxmin qilinadi. Shu bilan birga g'ovakning ba'zi qismlarida suyuqlikning harakati kuzatilmasligi mumkin. Shuning uchun m orqali mutlaq yoki effektiv g'ovaklilikni emas, balkim kichikroq – dinamik deb ataluvchi g'ovaklilikni tushunish kerak.

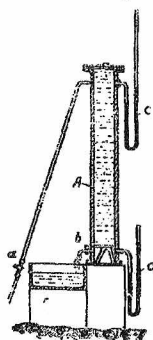
G'ovak kanallari orqali suyuqlikning harakati filtratsiyaning asosiy, filtratsiyaning chiziqli qonuni deb ataluvchi qonuniyatiga bo'ysunadi.

Bu qonuniyatni ilk bor Darsi aniqlagan. U suvning harakatini o'zi yaratgan, qum bilan to'ldirilgan silindrdan A iborat bo'lgan asbob (30-rasm) orqali o'rgangan. Kran a orqali silindrga suv beriladi. Kran b orqali silindrdan suv chiqariladi. Qum orqali suvning harakat yo'lida ikkita simobli manometr C o'rnatiladi. C manometrlar yordamida mos balandliklardagi bosim o'lchanadi.

O'zining izlanishlari natijasida Darsi quyidagini aniqladi. Filtrlanayotgan suyuqlikning miqdori Q bosimning kamayishiga yoki qumning yuqori va quyi tomonlaridagi suv sathining farqiga (ya'ni $h_1 - h_2$), kolonkaning ko'ndalang kesimining maydoniga to'g'ridan to'g'ri proporsional va filtrlanayotgan qum kolonnasining uzunligiga teskari proporsionaldir.

$$Q = k_f \frac{h_1 - h_2}{l} F; \quad (42)$$

bu yerda: k_f – jinsning va filtratsiya koeffitsiyenti deb ataluvchi filtrlanayotgan suyuqlikning fizik xususiyatiga bog'liq bo'lgan proporsionallik (mutanosiblik) koeffitsiyenti.



30-rasm. Darsi qurilmasi

(42) formuladagi Q ni (38) formuladagi qiymati bilan almashtirsak quyidagini olamiz:

$$vF = k_f \frac{h_1 - h_2}{l} F; \quad (43)$$

Bu yerda F qisqartirilsa quyidagi kelib chiqadi:

$$v = k_f \frac{h_1 - h_2}{l}; \quad (44)$$

$\frac{h_1 - h_2}{l}$ nisbat bu ma'lum bir uzunlik birligida bosimning kamayishi ko'rsatadi. Bu nisbat yana «bosim gradienti» yoki «pezometrik qiyalik» deb ataladi va I harfi bilan belgilanadi.

$$\text{Demak, } \frac{h_1 - h_2}{l} = I$$

(44) formuladagi $\frac{h_1 - h_2}{l}$ ni I bilan almashtirsak quyidagini hosil bo'ladi:

$$v = k_f I \quad (45)$$

(45) formula shuni ko'rsatadiki, Darsi qonuni bo'yicha filtratsiya tezligi v birinchi darajali bosim gradientiga yoki qiyalikga to'g'ri proporsional. (45) formuladan

$$k_f = \frac{v}{I} \quad (46)$$

$I = 1$ ga tengligida

$$k_f = v \quad (47)$$

Demak, gradientning birga tengligida filtratsiya koeffitsiyenti filtratsiya tezligiga teng bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, k_f tezlik birliklarda o'lchanadi, (ya'ni vaqt birligiga kiruvchi chiziqli birliklarda, masalan, m/kun , $m/sek.$ va boshqalar).

Darsi o'z izlanishlarida filtratsiya koeffitsiyentini faqat tog' jinslarning fizik xususiyatlariga bog'liq deb hisoblardi. Keyinchalik

ma'lum bo'ldiki, ko'effitsiyent filtrlanayotgan suyuqlikning fizik xususiyatlariga ham, xususan uning haroratiga bog'liq ekan. Haroratning o'zgarishi bilan suyuqlikning qovushqoqligi (yopishqoqligi) ham o'zgaradi. Neftning harakatida Darsi tomonidan ko'rsatilgan holda filtratsiya ko'effitsiyentini qo'llash bir muncha qiyinchilik tug'diradi, chunki neftning qovushqoqligi (yopishqoqligi) harorat o'zgarishi bilan keskin o'zgaradi.

Shuning uchun hozirgi vaqtda neft amaliyotida filtratsiya ko'effisientidan emas, balkim o'tkazuvchanlik ko'effitsiyentidan foydalaniladi.

Filtratsiya ko'effitsiyenti k_f va o'tkazuvchanlik ko'effitsiyenti k bir biri bilan quyidagi formula orqali bog'langandir:

$$\frac{k_f}{\gamma} = \frac{k}{\mu} \quad (48)$$

bu yerda: γ - hajm og'irligining birligi;

μ - suyuqlikning mutlaq qovushqoqligi (yopishqoqligi).

k_f ni uning qiymati bilan almashtirib quyidagini yozish mumkin:

$$v = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{h_1 - h_2}{l} \gamma \quad (49)$$

(49) formuladan:

$$k = \frac{v \mu l}{(h_1 - h_2) \gamma} \quad (50)$$

$$\text{yoki } v = \frac{Q}{F} \quad \text{va} \quad h_1 - h_2 = \frac{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}{\gamma} \quad (51)$$

almashtirgandan so'ng:

$$k = \frac{Q \mu l}{F(\bar{p}_1 - \bar{p}_2)} \quad (52)$$

Jinsning o'tkazuvchanligini aniqlashda havo yoki gaz qo'llanilganda (52) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$k = \frac{Q \mu \bar{p}}{\frac{1}{2} F T (\bar{p}_1 - \bar{p}_2) (\bar{p}_1 + \bar{p}_2)} = \frac{\bar{Q} \mu l}{\omega (\bar{p}_1 - \bar{p}_2)} \quad (53)$$

bu yerda: l – namuna uzunligi, sm;

F – namuna kesimi, sm^2 ;

T – vaqt sekundda;

\bar{p} – namuna kesimidagi bosim, at;

\bar{p}_1 – boshlang'ich bosim, at;

\bar{p}_2 – oxirgi bosim, at;

Q – F kesimdan T vaqtda \bar{p}_2 bosimda oqib o'tgan havo miqdori, sm^3 .

Boshlang'ich \bar{P}_1 va oxirgi \bar{P}_2 bosimlar orasidagi o'rtacha bosim:

$$p = \frac{1}{2}(\bar{p}_1 + \bar{p}_2)$$

(52) va (53) formulalar orasidagi farq shundan iboratki, neftning hajmiy tezligining Q o'rniga o'rtacha bosimdagi gazning hajmiy tezligi Q olinadi.

$$\frac{\bar{p}_1 + \bar{p}_2}{2} = p$$

O'lchovligini aniqlashtirish. CGS tizimida Q – sm^3/sek , μ – puaz yoki $dn\ sek/sm^2$, l – sm .da, F – sm^2 , r – dn/sm^2 ko'rinishidagi o'lchovlarda bo'ladi.

Bu holda k ning o'lchovi quyidagicha bo'ladi:

$$k = \frac{sm^3 \cdot dn \cdot sek \cdot sm \cdot sm^2}{sek \cdot sm^2 \cdot sm^2 \cdot dn} = sm^2 \quad (54)$$

Shunday qilib, o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti sm^2 .da o'lchanadi. Amalda o'tkazuvchanlikning o'lchov birligini $1\ sm^2$.dagi ko'rinishi juda yirikdir. k koeffitsiyentini juda mayda qiymatlar ko'rinishida bo'lmasligi uchun qovushqoqlik (yopishqoqlik) puazlarda emas, balkim santipuazlarda o'lchanadigan kichikroq birlik qo'llaniladi:

$$\mu = \frac{0,01dn \cdot sek}{sm^2} \quad (55)$$

Qovushqoqlik μ ning santipuazlarda ko'rinishi xuddi suvning $20^\circ C$ haroratdagi qovushqoqligi $1,005$ santipuazga, deyarli 1 santipuazga teng bo'lganidek fizik asosga ega. Bunda o'tkazuvchanlikning birligi 1 soniyada $1\ sm^2$ ko'ndalang kesim orqali, gradient bosim $1\ at/sm$

bo'lganida 20^0 C li 1 sm^3 suvni o'tkazuvchi jinsning o'tkazuvchanligi bilan deyarli mos bo'ladi.

1 at.ni dinalarda ko'rsatamiz:

$1\text{ at} = 1\text{ kg/sm}^2 = 1000\text{ g/sm}^2 = 981 \cdot 1000\text{ dn/sm}^2$,
bunda 981 – og'irlik kuchining tezlanishi, sm/sek^2 .

(54) formuladagi μ va r . larning qiymatlarini qo'yib quyidagini olamiz:

$$k = \frac{\text{sm}^3 \cdot 0,01\text{dn} \cdot \text{sek} \cdot \text{sm} \cdot \text{sm}^2}{\text{sek} \cdot \text{sm}^2 \cdot \text{sm}^2 \cdot 981 \cdot 1000\text{dn}} = 1,02 \frac{\text{sm}^2}{10^8} \quad (56)$$

$1,02 : 10^{-8}\text{ sm}^2$ soni «darsi qiymat birligi» deb nomlanadi.

O'tkazuvchanlik koeffitsiyentida mayda (kichik) qiymatlardan holi bo'lish uchun darsi birligi o'nli (desidarsi), yuzli (santidarsi) yoki mingli (millidarsi) bo'laklarga ajratilingan. Odatda, darsi va millidarsilar qo'llaniladi.

Gazlangan suyuqlikning yoki ikkita suyuqlik aralashmasining harakatida filtratsiyaning o'ziga xosligi o'zgaradi. Bundan tashqari, bosimning katta darajalardagi farqida, ya'ni katta tezliklarda, filtratsiyaning chiziqli qonuniyatlari buzilishi mumkin. Natijada filtratsiya bilan bog'liq bo'lgan o'tkazuvchanlik ham o'zgaradi.

Shu munosabat bilan mutlaq, effektiv (foydali) va nisbiy o'tkazuvchanlik tushunchalari kiritilgan.

Mutlaq o'tkazuvchanlik jinsni to'liq fizik o'tkazuvchanligini, barcha g'ovak kanallari bo'ylab oqimning harakatini tavsiflaydi. Buni quritilgan namuna orqali quruq inert gazini filtrlash yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Shu munosabat bilan mutlaq o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun jins namunasi neftdan ekstragirlanadi (yuviladi) va doimiy og'irlikga kelguncha quritiladi. O'tkazuvchanlik namunadan namlikdan tozalangan azot yoki havoni o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

«Effektiv (foydali) o'tkazuvchanlik» deb ikki yoki ko'p fazali tizimda suyuqliklardan biri va gaz uchun jinsning o'tkazuvchanligi tushuniladi.

«Nisbiy o'tkazuvchanlik» deb foizlarda ko'rsatilgan g'ovakli muhitni effektiv (foydali) o'tkazuvchanligining mutlaq o'tkazuvchanlikga nisbati tushuniladi.

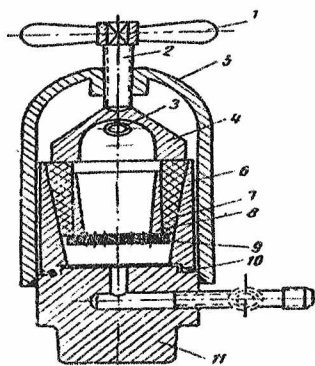
2.4.2. O'tkazuvchanlikni laboratoriyada aniqlash usullari

O'tkazuvchanlikni laboratoriya sharoitida aniqlashda namunani tadqiq qilishga tayyorlashga alohida ahamiyat berish kerak. Namunalarni laboratoriya jurnaliga belgilagan holda, jinsning qatlamlanishi bo'yicha

yo'naltirish kerak, faqat ba'zilarinigina qatlamlanishga perpendikulyar qilib olish mumkin.

Neftli qatlamdan olingan namunalardagi neft olib tashlanishi uchun oldindan ekstragirlanadi (yuviladi). Keyin ularni silindr shakliga keltirish uchun maxsus stakanga solinadi yoki zubila, egov, qum qog'oz yordamida qo'l bilan ishlov beriladi. Qattiq sementlangan namunalarga jilvir qumqayroq aylanasi bilan ishlov beriladi. Ishlov berilayotgan namuna yuzalari ifloslanmasligi kerak, chunki undan keyinchalik suyuqlik yoki gaz filtrlanadi. Bundan tashqari namunaning yuzasidan 3-5 mm. qalinlikdagi qismi olib tashlanishi kerak, chunki ular gilli eritma ta'siriga uchragan bo'ladi.

Qurilib doimiy og'irlikka keltirilgan namunada ishlov vaqtida darzliklar yuzaga kelmaganligi yaxshilab ko'z bilan tekshiriladi, chunki ular haqiqiy o'tkazuvchanlik ko'rsatkichini buzib, noto'g'ri ko'rsatishi mumkin. Namuna olganda uning uzunligi 3 sm.dan kam bo'lmasligi maqsadga muvofiqdir.



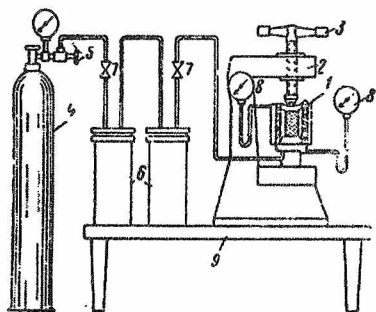
31-rasm. Jins namunasini mahkamlovchi burama (vintli) qisqich

- 1-qisqich; 2-qisib qo'yadigan vinti;
- 3-tarmoq; 4-qalpoq; 5-kronshteyn;
- 6-konussimon vtulka (tiqin);
- 7-konussimon rezinkali zichlagich;
- 8-vtulka (tiqin); 9-setka; 10-rezinkali qistirma; 11-tubi.

Namuna burama (vintli) qisqichga qo'yiladi (31-rasm). Ko'pchilik qurilmalarda namuna bilan qisqich vtulkasi (tiqini) orasidagi germetiklik to'plami bir nechta donadan iborat bo'lgan (diametri 2 sm. va undan kattaroq) konussimon rezinkali zichlagichlar yordamida amalga oshiriladi. Boshqa qurilmalarda esa germetiklik Vuda qotishmasi yoki maxsus zamaska yordamida amalga oshiriladi.

LP-1 qurilmasida zichlashgan jinslar uchun o'tkazuvchanlikni aniqlash bilan tanishib chiqamiz (32-rasm). Qurilma qisib qo'yadigan vint - 3 yordamida staninaga - 2 mahkamlangan qisqichdan - 1, siqilgan gaz (havo) uchun yuqori bosimli ballondan - 4, manometrli reduksion klapandan - 5, buferlardan - 6 (agar suyuqlik bo'yicha

o'tkazuvchanlik aniqlanayotgan bo'lsa ularga suyuqlik, yoki gaz o'tkazuvchanligi aniqlanayotgan bo'lsa gazni quritish uchun xlorli kalsiy joylashtiriladi), ignasimon ventildan (jo'mrak) – 7, namunaga kiruvchi va chiquvchi bosimni o'lchash uchun prujinali manometrlardan – 8 tashkil topadi. Shuningdek, atmosfera bosimini aniq o'lchash uchun simobli manometrdan, gaz schetchigidan, truba, ugolnik va boshqalardan iborat bo'ladi.



32-rasm. Tog' jinslarining o'tkazuvchanligini aniqlovchi LP-1 qurilmasi.

1–qisqich; 2–stanina; 3–qisib qo'yadigan vint; 4–siqilgan gaz (havo) uchun yuqori bosimli ballon; 5–reduksion klapan; 6–buferlar; 7–ignasimon ventil (jo'mrak); 8–prujinali manometrlar; 9–stol.

Qurilma tayyor bo'lgandan so'ng chiquvchi kranga ulangan vakuum-nasos yordamida namunadan havo so'rib olinadi. Shundan so'ng qabul qiluvchi kran ochiladi va asta-sekin bosim ko'paytirilib namuna suyuqlikga to'yintiriladi. Namuna suyuqlikka to'yintirilgandan so'ng vakuum-nasos o'chiriladi, chiquvchi kran esa yopiladi.

Reduksion kran ochiladi va buferda kerakli bosim hosil qilinadi. Bu bosim chiquvchi kran oldida ham yuzaga kelganda bu kran ochiladi va suyuqlik namuna orqali filtrlana boshlaydi. Silindr shaklidagi gradasiyalangan shisha idishga oqib chiqayotgan suyuqlik o'lchanadi va suyuqlikni yig'ilish vaqti sekundomer orqali qayd qilib boriladi. Bir xil bosim darajalari farqida suyuqlik sarfi ikki-uch marotaba o'lchanadi. Shundan keyin bosim darajalari farqi o'lchanadi va suyuqlik sarfi qayta o'lchanadi. O'tkazuvchanlikni to'g'ri aniqlash uchun izlanishni uch xil bosim darajalari farqida olib borish kerak.

Yaxshi o'tkazuvchan namunalarning mutlaq o'tkazuvchanligini o'rganishda bosim darajalari farqini o'lchashda simobli manometrdan foydalaniladi va bir vaqtning o'zida barometrda bosim qayd qilib boriladi.

5-jadvalda mutlaq o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini hisoblash bo'yicha misol keltirilgan. O'lchash ishlarida barometr 759 mm.sim. ust.ga teng bo'lgan bosimni ko'rsatgan, ya'ni normal (760 mm.) ko'rsatkichga yaqin bosimni ko'rsatganki, natijada barometr bosimiga tuzatish kiritishga hojat qolmagan.

Jins	Namuna diametri, sm	Ko'ndalang kesim maydoni, sm^2	Namuna uzunligi, sm	Havoning qovushqoqligi, $sm/putaxda$	Bosim darajalari farqi, at	Kuzatuv davomiyligi T, sek	T vaqt ichidagi havo sarfi, sm^3	Boshlang'ich bosim, at	Oxirgi bosim, at	O'rtacha bosim, at	T vaqt ichidagi ketirilgan havo sarfi, sm^3	O'rtacha o'tkazuvchanlik koefitsiyenti (k_{or}), millidarsi
Mayda zarrali, bo'sh sementlangan, bitimli, qo'ng'ir-kulrang qumtosh	a) 1,98	3,06	2	0,01809	7	30	3000	8	1	4,5	666,6	$k = \frac{666,6 \cdot 0,01809 \cdot 2 \cdot 1000}{3,06 \cdot 30,7} = 37,52$
	b) 1,98	3,06	2	0,01809	6	38	3000	7	1	4,0	750,0	$k = \frac{750 \cdot 0,01809 \cdot 2 \cdot 1000}{3,06 \cdot 38,6} = 38,88$
	v) 1,98	3,06	2	0,01809	5	47	3000	6	1	3,5	857,1	$k = \frac{857,1 \cdot 0,01809 \cdot 2 \cdot 1000}{3,06 \cdot 47,5} = 45,12$

k ni millidarsida ifodalash uchun $\frac{\bar{Q}_{ul}}{FT\Delta p}$ kasri 1000 ga ko'paytiriladi. Yordamchi aniqlashlar:

a) holat uchun:

$$\frac{Q}{T} = \frac{3000}{30} = 1000 \frac{sm^3}{sek}; \frac{\bar{Q}}{T} = \frac{666,6}{30} = 22,22 sm^3 / sek; \frac{\Delta p}{l} = \frac{7}{2} = 3,5 at / sm \quad (57)$$

b) holat uchun:

$$\frac{Q}{T} = \frac{3000}{38} = 80 sm^3 / sek; \frac{\bar{Q}}{T} = \frac{750}{38} = 20 sm^3 / sek; \frac{\Delta p}{l} = \frac{750}{38} = 3 at / sm \quad (58)$$

d) holat uchun:

$$\frac{Q}{T} = \frac{3000}{47} = 67 sm^3 / sek; \frac{\bar{Q}}{T} = \frac{857,1}{47} = 18 sm^3 / sek; \frac{\Delta p}{l} = \frac{5}{2} = 2,5 at / sm \quad (59)$$

2.5. Darzlilik (yoriqlilik) va kavernlilik (kavaklilik)

Dunyo bo'yicha qazib olinayotgan neftning 60% dan ko'prog'i karbonat kollektorlarga to'g'ri keladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda darzli (yoriqli) kollektorlarga taa'lluqli muammolarni o'rganish katta ahamiyatga ega.

Tog' jinslarini litologo-petrografik o'rganish jinslarda darzlilik (sochli mikrodarzliklar) keng tarqalganini ko'rsatdi. Darzlikning hosil bo'lishi diagenetik-tektonik va tektonik bo'lishi mumkin. Darzlilikni kelib chiqishini aniqlash odatda juda murakkabdir, lekin ko'p tosh materiallar mavjud bo'lsa, jinsni tavsiflovchi petrografik va geologik izlanishlar bu ishlarni ancha engillashtiradi.

Ko'p xollarda jinslarning darzliligi tektonik, kamroq hollarda esa diagenetik jarayonlar bilan bog'liqdir.

Ohaktosh va dolomitlarga taa'lluqli bo'lgan diagenetik yo'l bilan hosil bo'lgan darzlilik, odatda turli yo'nalishli bo'ladi. Bir qatlamdan ikkinchi qatlamga qatlamliylilikni ko'ndalang kesib o'tib tarqalgan darzlik ularni tektonik yo'l bilan hosil bo'lganini ko'rsatadi. Bunday darzliklar planda ko'p burchakli setkani hosil qiladi.

Birlamchi deb ataluvchi notektonik darzlilik kelib chiqishiga ko'ra kechki diagenез va epigenез bosqichlarida hosil bo'lgan darzlilik deb hisoblanadi. Bir oz bo'lsa ham tektonik (tebranma) harakatga uchragan jinslardagi birlamchi darzlilik tektonik darzlilikga aylanadi va ularga xos bo'lgan xususiyatlarga ega bo'ladi. Yer po'stidagi barcha jinslar (hozirgi zamon cho'kindilaridan tashqari) ma'lum darajada joylashganligini va tektonik harakatlarga uchraganini e'tiborga olsak, birlamchi darzlilikni ajratish juda qiyindir.

Darzli jinslarning kollektorlik xususiyatlariga litologik omil katta ta'sir ko'rsatadi. Darzlilikning tarqalishi va intensivligi o'rganilayotgan jinsning moddiy tarkibi va struktura-tekstura xususiyatlari bilan chambarchas bog'liqdir. Darzliligi ko'p bo'lib dolomitlashgan ohaktosh, keyin ohaktoshlar, dolomitlar, argillitlar, qumtosh-alevrolitli va angidrit-dolomitli jinslar, angidritlar hisoblanadi.

Tog' jinslarining darzliligining asosiy parametrlaridan biri darzlini ochiqligi (eni) hisoblanadi.

Ochiqlikning o'lchamiga qarab mikrodarzliklar quyidagilarga bo'linadi: juda ingichka (kapillyar) – 0,005-0,01 mm., ingichka (subkapillyar) – 0,01-0,05 mm. va keng (sochsimon) – 0,05-0,15 mm. va boshqalar.

Tog' jinslarining darziligini o'rganayotganda darzlikni zichligi va ochiqligini o'lchamlaridan tashqari darzlikning shaklini (chiziqli yoki egri-bugriligi), ichini mineral yoki bitumli moddalar bilan to'lganligini va boshqalarni ham o'rganish kerak.

To'lganlik darajasiga ko'ra ochiq, qisman to'lgan va yopiq darzliklar ajratiladi.

Darzli jinslarning har xil litologik turlarini o'rganish quyidagi xulosalarga olib keldi:

1) qumtosh va alevrolitlarda ochiq darzliklar ko'pdir, gohida yopiqqlari ham uchraydi;

2) gil va argillitlarda ham asosan ochiq mikrodarzliklar rivojlangan;

3) mergellarda ochiq va yopiq mikrodarzliklar uchraydi;

4) dolomitli organogen ohaktoshlarda ochiq mikrodarzliklar bilan birgalikda yopiq mikrodarzliklar ham keng rivojlangan;

5) dolomitlarda ochiq mikrodarzliklarga qaraganda yopiqqlari keng (ko'p) rivojlangan bo'ladi; shakli egri-bugri, ko'pincha o'tmas.

Darzilik geofizik usullar bilan ham o'rganiladi.

Ma'lumki, tog' jinslarining elektr o'tkazuvchanligi ulardagi suvni saqlab turuvchi g'ovak va darzliklarning mavjudligi bilan bog'langan. Jinsdagi g'ovak va darzliklarni tarqalishining o'ziga xosliga qarab uni turli yo'nalishlardagi qarshiligi bir xil bo'lmasligi mumkin. Darzli jinslarning bunday solishtirma elektr qarshilik xususiyatidan darzliklarning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganishda foydalaniladi.

Jinsning elektr qarshiligi granulararo g'ovaklilikning o'zgarishiga qaraganda darzli hajmning o'zgarishini keskin sezadi. Shuning uchun jinsning solishtirma elektr qarshiligi kartalari ko'p hollarda maydon bo'ylab darzlilikning o'zgarishi bo'yicha fikr yuritish imkononi beradi. Bunda qarshilikning qiymatini kam ko'rsatkichli uchastkalari darzlilikning ko'pligiga va teskarisi kamligiga to'g'ri keladi.

Umumiy holatda jinsni darzligining hajmini aniqlash uchun kon geofizikasi usullarini qo'llashning effektivligi o'rganilayotgan rayonning geologik xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Ba'zida karbonat kollektorlarda kavernlilikni (kavaklilikni) rivojlanganligini kuzatish mumkin. Kavernlar (kavaklar) karbonat jinslarning hosil bo'lish jarayonida, yoki hosil bo'lganidan keyin yuzaga kelishi mumkin. Birinchi turdagi kavernlili (kavaklili) ohaktoshlar rif massivlarida uchraydi. Bu kavernlar (kavaklar) jins ichini birlamchi to'ldirib turgan organik moddaning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ikkinchi turdagi kavernlar yer osti suvlarining sirkulyatsiyasi (harakati)

tufayli ohaktoshlarning erishi natijasida yuzaga keladi. Karst ko'rinishi bilan bog'liq bo'lgan bu kavernlar (kavaklar) odatda dolomit va ohaktoshlarda suvlarning kirishi va harakatiga yordam beruvchi darzliklar bo'lganida keng rivojlanadi.

Odatda kavernlilik (kavaklilik) karbonat jinslarda bir xil rivojlanmaydi va bu ularning hajmini (g'ovaklarni) o'rganishni juda qiyinlashtiradi.

2.6. Qatlam sharoitida jins-kollektorlarning xususiyatlarini aniqlash

2.6.1. Umumiy ma'lumotlar

Olimlarning izlanishlari shuni ko'rsatdiki, qatlam bosimi va harorati jinslarning fizik xususiyatlarini o'zgarishiga ta'sir ko'rsatar ekan, ayniqsa, ular qanchalar katta bo'lsa kollektorlarning nisbiy gilliligi shunchalar yuqori bo'lar ekan. Shuningdek, gilli minerallarning mineralogik tarkibi ham katta ahamiyatga ega. Buni gilli terrigen hamda darzli-kavakli karbonat kollektor jinslarning kernini quduq yuzasiga olib chiqishda hisobga olish kerak.

Masalan, V.M.Dobrinin izlanishlari bo'yicha, 6000 metr chuqurlikdagi ozgina gillashgan kollektorlardan olingan kernda g'ovaklilik koeffitsiyenti termodinamik sharoitning o'zgarishi hisobiga 2 dan 7% gacha ortishi mumkin. Gilli kollektorlarda bu 5-12% ga, gilliligi nisbatan yuqoriligi bilan tavsiflanuvchi qum-gilli jinslarda esa bu ko'rsatkich 10 dan 22 % gacha o'zgarishi mumkin.

Granulyar g'ovaklili terrigen kollektorlar katta chuqurlikdan er yuziga chiqarib olinganda ularning g'ovakligini oshishi haqiqiy ko'rsatkichning o'rtacha 30% ga ortishi (hatto 50% gacha) bilan tavsiflanishi mumkin.

V.M.Dorinning darzli-kavakli kollektorlar uchun nazariy izlanishlari shuni ko'rsatdiki, ularga 40 MPa kuchlanish (bosim) yuzaga keltirilganda g'ovaklilikning kamayishi 33 % dan (faqat darzli kollektorlarda) 4% gacha (darzli-kavakli kollektorlarda) etar ekan.

Bu ma'lumotlar katta ahamiyatga ega va jins g'ovakligi ko'rsatkichiga baho berishda ularni, chuqurlikdagi (tabiiy holatda yotgandagi) bilan atmosfera sharoitida aniqlangan ko'rsatkichlari solishtirilib, e'tiborga olish kerak.

G'ovaklilikning o'zgarishini jins yotish chuqurligi bilan chambarchas bog'liqligi litologik tarkibi bir xil bo'lgan jinslarda kuzatiladi.

Kollektorlarning filtratsion-sig'imli va fizik xususiyatlari odatda atmosfera bosimi va haroratidagi kern namunalari o'rganiladi. Tabiiy holatda, chuqurlikda yotgan jinslar geostatik va geotektonik kuchlanish, hamda jinsni deformatsiyalovchi va fizik xususiyatlarini o'zgartiruvchi harorat ta'sirida bo'ladi. Bu o'zgarishlarni miqdoriy baholash quyidagilar uchun kerak:

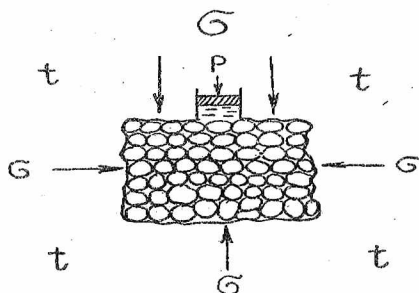
1. Petrofizik bog'liqliklarni tuzishda qatlam sharoiti ta'sirini hisobga olish uchun (masalan, kon geofizikasi ma'lumotlari bo'yicha kollektorlik xususiyatlarni aniqlashda foydalaniladigan $R_n=f(m)$ va $V_p=f(m)$ bog'liqliklar uchun).

2. Zahirani hisoblashda foydalaniladigan jins parametrlariga (g'ovaklilik va neftgazga to'yinganlilik koeffitsiyentlari) termobarik tuzatishlar kiritish uchun.

3. Konning ishlash loyihasini tuzish uchun (siqilish va qatlam sharoitidagi o'tkazuvchanlik koeffitsiyentlarini aniqlash uchun).

Tabiiy sharoitda yotgan jinsning fizik xususiyatlari eksperimental o'rganiladi. Bunda, 33-rasmda ko'rsatilgandek, bosim va haroratni modellashtirish prinsipidan foydalaniladi. Qatlam flyuidi modeli bilan to'yingan jins namunasi elastik qobiqqa joylashtiriladi va o'rtacha normal kuchlanish (σ) yuzaga keltirib uning ta'sirida siqiladi. Bir vaqtning o'zida jins g'ovaklarida flyuid bosimi (p) – qatlam bosimiga o'xshash bosim hosil qilinadi va jins qatlam haroratigacha (t) qizdiriladi. Shundan so'ng o'lchov qurilmasi yordamida namunaning fizik parametrlari registratsiya qilinadi.

«Effektiv kuchlanish» deb ataluvchi ($\sigma-p$) ning farqi ta'sirida jins deformatsiyalanadi. ($\sigma-p$) va t larning chuqurlikda yotganini tavsiflovchi ko'rsatkichlarga etishganida namunaning xususiyatlari qatlam sharoitidagi jinsning xususiyatlari bilan mos tushadi. Asosiy jins hosil qiluvchi minerallar siqiluvchanligining kamligi sababli ko'pchilik konlardagi kollektorlarning deformatsiyalanishida qatlam bosimining roli katta emas. Shuning uchun izlanishlarda maxsus vazifalar maqsad qilib qo'yilmasa, tajribada qatlam bosimi ko'rsatkichi to'yinmaganlikni yo'qotish (bartaraf qilish) va g'ovak ichidagi suyuqlikni isitganda agregat holatini saqlab qolish uchun tanlab olinadi. Ko'pincha tajribalar $R = 100 \text{ kg/sm}^2$ qiymatida o'tkaziladi.



33-rasm. Qatlam sharoitini modellashtirish sxemasi.

$(\sigma - \rho)h$ chuqurlikdagi effektiv kuchlanishni yuqorida yotgan jinslarning zichligiga, qatlam suyuqliklari va kern olingan chuqurlikka qarab hisoblash mumkin.

$$(\sigma - \rho)h = \sum_{j=1}^N q(\delta_{nj} - \delta_{vj})h_j \quad (60)$$

bu yerda: δ_{nj} va δ_{vj} - jins va uni to'yintirgan suyuqlikning zichligi; h_j - i dagi litologik bir xil gorizontning qalinligi; q - og'irlik kuchini tezlashuvi.

Agar yuqorida yotuvchi jins va suvning zichligi noma'lum bo'lsa, u holda birinchi yaqinlashishda kesma bo'yicha o'rtacha zichliklardan foydalanish mumkin. Xususan, $\delta_{n.sr} = 2,5 \text{ g/sm}^3$ va $\delta_{v.sr} = 1,1 \text{ g/sm}^3$ bo'lganda, (60) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$(\sigma - \rho)h = 0,14h, \quad (61)$$

bu yerda: σ va ρ kg/sm^2 da ifodalanadi, h esa - m.da.

Kern olingan quduqlarda harorat ko'rsatkichlari o'lchanmagan bo'lsa, qatlam harorati o'rganilayotgan region bo'yicha hisoblangan o'rtacha geotermik gradient orqali olinadi.

Ideal elastiklikga ega bo'lmagan, murakkab geterogen (kelib chiqishi jihatidan turli jinsli) tanadan tashkil topgan cho'kindi tog' jinslarining ajralib turadigan tomoni shundaki, ularda qaytmas (qoldiq) deformatsiyaning va bosimni kamayishi hamda ko'payishida fizik xususiyatlarining mos tushmasligini o'z ichiga olgan gisterezis ko'rinishning mavjudligidir.

Ikkinchi siklda (davrda) namuna elastik deformatsiyalangan. Birlamchi davrda ustki qismdagi yukning ortishi natijasida namoyon bo'ladigan qaytmas (qoldiq) deformatsiyaning mavjudligiga sabab jinsni

quritish vaqtida hosil bo'lgan mikrodarzlklarni likvidatsiyasi (yo'qotish), yoki burg'ilash jarayonida jinsning kirishib ketishi (kichrayib qolishi) hisobiga bo'lishi mumkin. Yaxshi sementlashgan qumli kollektorlarni hamda ohaktoshlarni laboratoriya sharoitida o'rganish shuni ko'rsatadiki, qoldiq deformatsiya kamdan kam holda to'liq deformatsiyaning 25% idan oshadi hamda odatda u juda gilli qumtoshlar va kam g'ovakli karbonat jinslarni o'rganishda kuzatiladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, qaytmas (qoldiq) deformatsiyaga kernni noto'g'ri saqlash, xususan qishda uning muzlashi, jiddiy ta'sir etishi mumkin. Bunday kerndan olingan natijalar obyektiv bo'lmaydi. Qaytmas (qoldiq) va elastik deformatsiyalarni alohida o'rganish uchun bosimni har tomondan siqilishini ko'paytirib va kamaytirib har bir namunada ikki-uch siklda izlanishlar olib borish kerak. Elastik hajmiy deformatsiya siqilish koeffitsiyenti yordamida baholanadi. G'ovaklarning siqilish koeffitsiyenti (β_n) katta ahamiyatga ega.

$$\beta_n = - \left[\frac{\partial V_n}{\partial (\delta - \rho)} \right]_{p,t} \quad (62)$$

bu yerda, V_n – g'ovakli muhit hajmi; kvadrat qavs ichidagi indekslar shuni ko'rsatadiki, hosila g'ovak ichidagi bosim (ρ) va haroratning (t) doimiy miqdorlarida olingan.

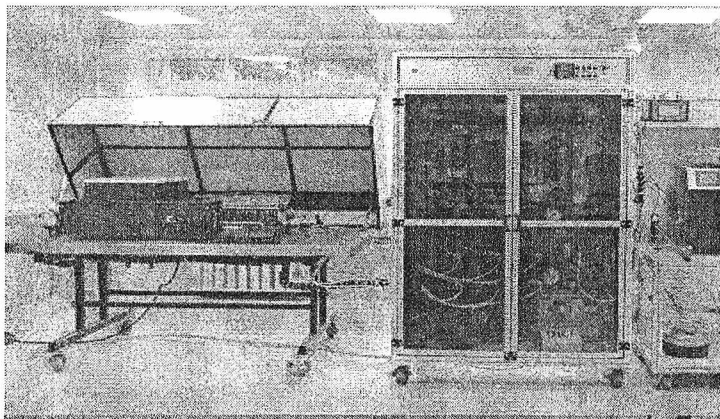
G'ovaklarning siqilish koeffitsiyenti (β_n) jinslarning effektiv kuchlanish ta'sirida g'ovakli muhiti hajmining o'zgarishiga qodirligini aks etti-ruvchi elastiklik xususiyatini tavsiflaydi.

2.6.2. Kollektorlarning fizik xususiyatlarini o'rganuvchi zamonaviy asboblari

2.6.2.1. PIK-AEI – kernning filtratsion-sig'imli xususiyatlarini rentgenografik usul bilan o'rganish

Vazifasi.

«PIK-AEI» qurilmasi statsionar va statsionar bo'lmagan usullar bilan kern namunasining qatlam sharoitidagi nisbiy faza (davriy) o'tkazuvchanligini o'rganishga mo'ljallangan. Kompleks tarkibiga uch fazali to'yinganlikni (suyuqlik/suyuqlik/gaz) o'lchovchi rentgen sistemasi (tizimi) kiradi. Kompozit materialdan tashkil topgan rentgenli shaffov (tiniq) kern ushlovchi qatlam sharoitida bo'lgan kern namunasining radiografiyasini olishga imkon beradi.



Qurilma kern namunasining bir xilligini nazorat qilib turadi, oqim frontini kuzatadi va chekka effektlarini o'lchab real vaqtda to'yinganligini nazorat qilib boradi.

Tayanch PIK-AEI ikki plunjerli nasos bilan komplektlangan bo'ldi. Dasturiy ta'minoti avtomatik rejimda izlanishlar olib borishga imkon beradi.

Himioya shkafining borligi ishlash uchun maxsus xona bo'lishi shart emasligini ko'rsatadi va kompleks unda ishlayotgan xodimlar uchun xavfsizdir.

PIK-AEI kompleksi yordamida kernning quyidagi parametrlarini aniqlash mumkin:

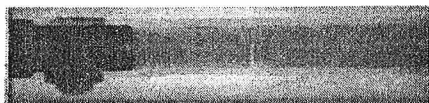
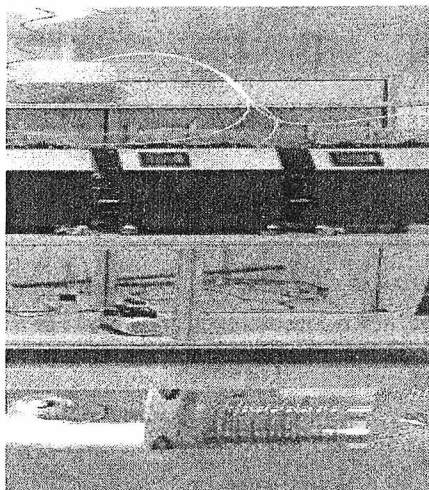
- «suyuqlik/suyuqlik» oqim komponentlari uchun kernning ikki fazali nisbiy o'tkazuvchanligini;
- qoldiq neftga to'yinganlikni;
- qatlam sharoitidagi ochiq g'ovaklilik koeffitsiyentini;
- ochiq g'ovaklilik koeffitsiyentining qatlam sharoitini o'zgarishiga qarab o'zgarishini;
- suyuqlik bo'yicha o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini;
- nostatsionar jarayonlarni;
- reagentlarning neft beraolishlikni oshirishga ta'sirini.

Rentgenli skaner.

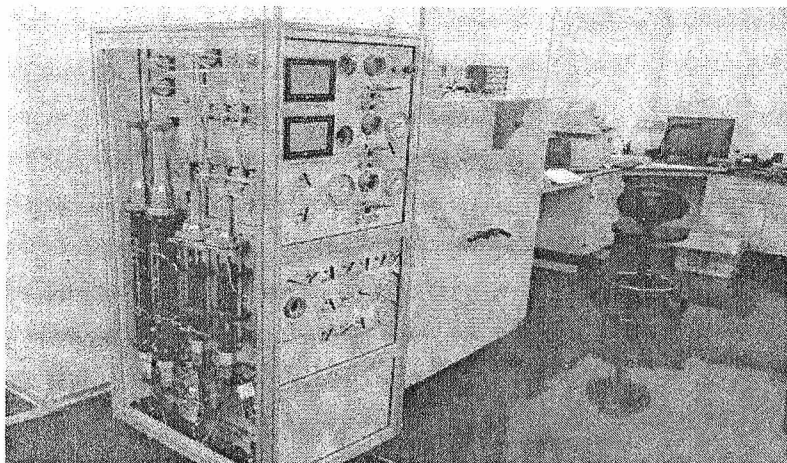
Sistema flyuidlarning filtratsiya jarayonini kuzatib, kernning har bir nuqtasidagi to'yinganlikni (ikki o'lchamdagi to'yinganlikning taqsimlanishini) aniqlash imkonini beradi va to'yinganlikning shu vaqtdagi qiymatini belgilab (yozib) boradi.

Texnik tavsifi

Kern diametri	100 mm. gacha
Namuna uzunligi	1000 mm. gacha
Namuna harorati	120°Cgacha
Togʻ bosimi	80 MPa. gacha
Gʻovakdagi bosim	40 MPa gacha
Flyuid oqimining tezligi	0,001:20 ml/min
Sarfning bir maromdaligining aniqligi	± 0,25 %
Oʻlchov chegarasi	0,1 MPa/1 MPa
Differensial bosimni oʻlchashdagi xatolik	0,1 %
Rentgen nurlanishining manʼai	160 kV, 2 mA
Ruxsat etilishi	0,1 mm. gacha
Hajm oʻlchamining aniqligi	0,1 ml



2.6.2.2. «PIK-OFP-FD» - qatlamning flyuidlar, burg'ilash eritmalari bilan buzilganligini baholovchi qurilma



Vazifasi.

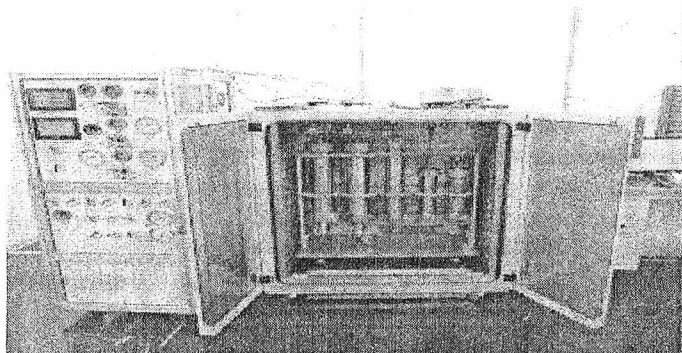
Qurilma qatlamga kirayotgan suyuqlik, burg'ilash eritmalarini kontakti ta'sirida kern namunasi o'tkazuvchanligining o'zgarishini baholash uchun mo'ljallangan.

Qurilmaning kern ushlagichi to'g'ri va orqaga qaytadigan yo'nalish bo'yicha suyuqlikni kern namunasidan o'tkazishga, shuningdek quduq devorlarida qattiq zarralarning yotqizilish sharoitini modellashtirishda kern chekkasi bo'ylab kolmatatsion korka hosil qilish uchun imkon beradi. Qurilmada differensial bosim bilan bir vaqtning o'zida belgilangan nuqtalar bo'yicha elektr qarshiligini o'lchash uchun 4 tagacha portlarni (kern qabul qiluvchi qismlarni) ulash imkoni inobatga olingan (portlar orasidagi masofa ixtiyoriy bo'lishi mumkin).

Burg'ilash eritmalari qatlam bosimi va harorati ostida maxsus konteynerlarda bo'ladi. Burg'ilash eritmalarida zarrachalarning cho'kishi ro'y bermasligi uchun konteynerlar ularni doimo aralashtirilib turishini ta'minlaydi. Kislotalar oqimini va qatlamga yuboriladigan agressiv suyuqliklarni o'rganish uchun flyuid bilan kontaktlashadigan qurilmaning barcha qismlarini qo'shimcha buyurtma berish orqali kislotaga chidamli xrom-nikelli qotishmalardan (NASTELLOY® S-276) tayyorlatish mumkin.

«PIK-OFP-FD» kompleksi kernning quyidagi parametrlarini aniqlashga yordam beradi:

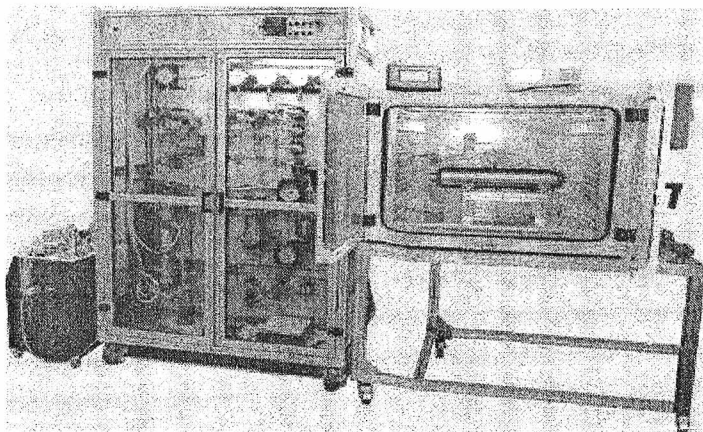
- suyuqlik bo'yicha o'tkazuvchanligi;
- mayda dispersli zarrachalarning ta'sirini o'rganish;
- qatlamning kislota va ishqorlarga ta'sirchanligi;
- ingibirlovchi kislotali ishlov berishni baholash.



Texnik tavsifi

Tog' bosimi	70 MPa gacha
Tog' bosimi nasosining turi	bir plunjerli
Tog' bosimi nasosining ish rejimi	doimiy bosimni saqlab turish
G'ovakdagi bosim	40 MPa gacha
Suyuqlik va gazni uzatuvchi qatlaml donalari	nasoslari
Qatlam nasosining turi	ikki plunjerli
Qatlam nasosining ish rejimi	doimiy (bir xil) sarfni ushlab turish; doimiy (bir xil) bosimni ushlab turish; kern chekkasi bo'ylab suyuqlik berish rejimini ushlab turish;
Sarf	0,001 : 100 ml/min.
Silindr hajmi	200 ml
Bosim o'lchovining xatoligi	0,15 % VPI
Ishchi muhit	300 g/l. gacha minerallashtirilgan suv; qovushqoqligi 20000 mPa*s. gacha bo'lgan neft; burg'ulash eritmalari.
Kern diametri	30 mm
Kern namunasi kolonkasining uzunligi	250 mm. gacha
Harorat	150 ^o S gacha
To'yinganlikning rezistivimetrik nazorati	4 elektrodli sxema bo'yicha

2.6.2.3. PIK-OFP/EP - kernning filtratsion-sig'imli va elektrik xususiyatlari



Vazifasi.

Kompleks kern namunasining filtratsion-sig'imli va elektrik xususiyatlarini qatlam sharoitida statsionar va statsionar bo'lmagan filtratsiyada o'rganishga mo'ljallangan. Kompleksni tayanch konfiguratsiyasida kern namunalaridan ikki fazali (suyuqlik/suyuqlik) oqim o'tkaziladi. Uch fazali filtratsiyani o'rganishda qurilmaga qo'shimcha ravishda gaz uzatuvchi liniyani qo'shish mumkin.

«PIK-OFP/EP» kompleksi kernning quyidagi parametrlarini aniqlashga imkon beradi:

- «suyuqlik/suyuqlik» oqimi komponentlari uchun kernning ikki fazali nisbiy o'tkazuvchanligini;
- qoldiq neftga to'yinganlilikni;
- elektr qarshiligini;
- qatlam sharoitidagi ochiq g'ovaklilik koeffitsiyentini;
- ochiq g'ovaklilik koeffitsiyentining qatlam sharoitini o'zgarishiga qarab o'zgarishini.

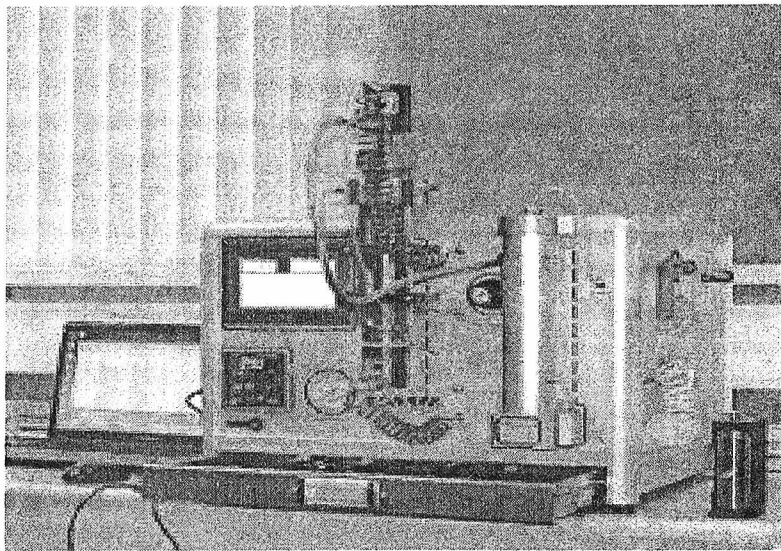
Ishchi suyuqliklar:

- minerallashgan suv - 300 g/l.gacha;
- neft;
- kimyoviy reagent eritmaları;
- gellar;

Texnik tavsifi

Kern diametri	100 mm.gacha
Namuna uzunligi	1000 mm.gacha
Namuna harorati	150 °S gacha
Haroratni ushlab turuvchi	termoshkaf
Tog' bosimi	80 MPa gacha
G'ovakdagi bosim	40 MPa gacha
Flyuid oqimining tezligi	0,001 : 20 ml/min
Sarfni ushlab turuvchi aniqlik	±0,25 %
Differensial bosimni o'lchashdagi aniqlik (xatolik)	0,1 %
Chiqishdagi hajmning o'lchovlari	separator o'lchagich
Hajm o'lchamining aniqligi	0,1 ml.

2.6.2.4. «PIK-PP» g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikni o'lchovchi avtomatlashtirilgan asbob.



Vazifasi.

Avtomatlashtirilgan permeametr-porozimetr barik (atmosfera bosimining o'lchov birligi) 68 MPa.gacha bo'lgan siquvchi bosim sharoitida g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikni ekspress-aniqlash uchun ishlab chiqarilgan.

Asbob tushuvchi bosim usulini qo'llab Klinkenberg tuzatishi, sezdirmay o'tish omili (slip factor) va oqimning inersion koeffitsiyentlari bilan o'tkazuvchanlikni aniqlaydi.

Xususiyatlari:

• bir butun qilib g'ovaklilik va o'tkazuvchanlikni aniqlovchi kompakt asbob;

• namunalarni oddiy va tez almashtiradi;

• o'lchov aniqligini yuqori darajadali.

O'lchanuvchi parametrlar:

• o'tkazuvchanlik (Klinkenberg tuzatishi bilan);

• qoldiq suvdagi o'tkazuvchanlik;

• berilgan o'rtacha bosimdagi havo bo'yicha ekvivalent o'tkazuvchanlik;

• Klinkenberg tuzatishi (slip factor);

• inersion koeffitsiyentlar (α va β);

• g'ovaklilik va g'ovak hajmi.

Texnik tavsifi:

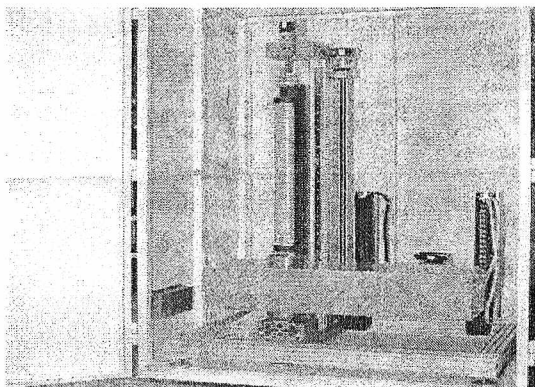
	diametr – 30 mm, uzunligi – 100 mm.dan ko'p emas;
Kern namunasining o'lchami	diametr – 100 mm, uzunligi – 100 mm.dan ko'p emas;
Namunani siquvchi bosim	2,5 dan 68 gacha MPa
G'ovakdagi bosim	0,8 ÷ 2 MPa
Ishchi harorat	45 °S dan ko'p emas
G'ovaklilikni o'lchash diapazoni	0,1 ÷ 40 %
O'tkazuvchanlikni o'lchash diapazoni	0,001 mD ÷ 10 D

2.6.2.5. Kernning rentgenli kompyuterli tomografi «RKT-160»

Vazifasi.

Kern tomografi «RKT-160» mexanik ta'sir ko'rsatmasdan turib tog'jinsi namunasining ichki strukturasi o'rganishga mo'ljallangan.

Kompleks ishining natijasi bo'lib kern zichligini hajmdagi uch o'lchamli taqsimoti hisoblanadi. Kompleks turli diametrdagi kern bilan ishlash imkonini beradi, (shuningdek, to'liq o'lchamli kern bilan ham, kontaktsiz, ya'ni uni plastik konteynerdan chiqarib olmasdan ham).



Bir xillikni yoki xarakterli uchastkalarni ajratish uchun maxsus tahlil o'tkazish maqsadida tomografik izlanishlarning asosiy ilovalaridan biri bo'lib kern namunalarning sifatini nazorat qilish hisoblanadi. Izlanish natijalaridan kern zichligining grafigini olish va uni quduq bo'yicha olingan karotajka bilan bog'lash uchun foydalanish mumkin.

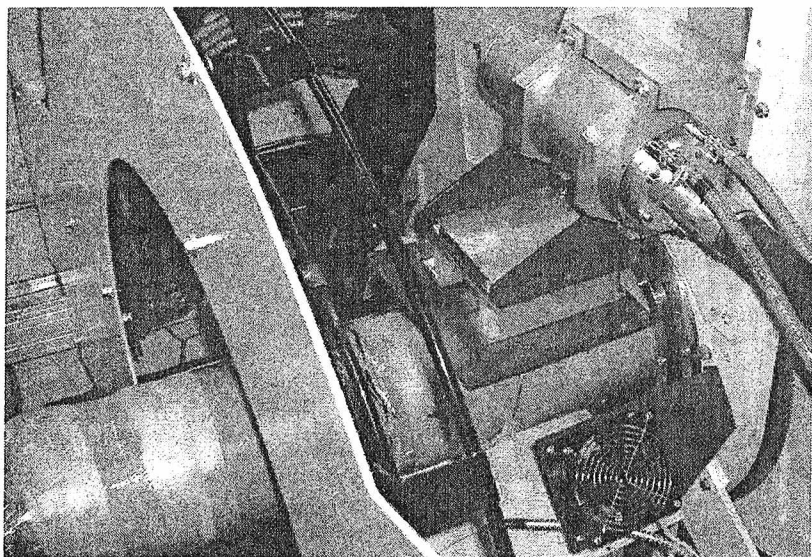
Kern zichligining hajmdagi uch o'lchamli taqsimoti bo'yicha ma'lumotlar kerndagi turli geometrik va bir xil bo'lmagan zichlikni tahlil qilish imkonini beradi:

- qatlamchalarning qalinligini;
- qatlamchanning zichligini;
- qatlamchalarning qiyalik burchagini;
- «kritik» minerallarning aralashmasini (pirit, barit, temir oksidlari va b.);
- qiyalik bo'yicha darzliklarni (yoriqlarni) tarqalishini; darzliklarni solishtirma yuzasini;
- kavern/aralashmalarning hajmini;
- kerndagi gaz gidratlarining taqsimoti va miqdorini.

Texnik tavsifi

Rentgen apparati	225 kV. gacha, 10 mA
Kernning diametri	100 mm. gacha
Kernning balandligi	1000 mm. gacha
Maydoniy ruxsat	0,2 mm
Contrast bo'yicha ruxsat	<1%
Skanerlash vaqti (100 mm)	5-15 min.
Tiklash vaqti	15 min.

2.6.2.6. «RKT-225-PL» qatlam sharoitidagi kernni rentgenli kompyuterli tomografi



Vazifasi.

Qurilma qatlam sharoitida kernni (to'liq o'lchami bilan ham) tomografiya qilish uchun mo'ljallangan. Tomografning xarakterli tomoni izlanayotgan obyektning turg'unligi hisoblanadi.

Nur tarqatuvchi va detektor kern ushlagichning markaziy o'qiga perpendikulyar yuza bo'ylab 360 darajaga aylanishi hamda o'qi bo'ylab surilishi mumkin.

Kompozit materialli shaffof rentgenli kern ushlagich qatlam bosimi va haroratini ta'minlaydi.

Deformasiyalarni, buzilishlarni, kernda yuzaga keladigan darzliklarni o'rganish yuqori aniqlikni talab qiladi, chunki yuzaga keladigan bir xilmasliklar kichik o'lchamlarga egadir. Shu maqsadda tomografda yuqori aniqlikdagi qattiq tanali rentgenli detektor va kichik fokus dog'ili rentgen trubkasi qo'llaniladi. Bu komponentlarni qo'llanilishi to'liq o'lchamli kernni skanerlayotganda tomografiyaning yuqori aniqlikdagi natijasiga erishishga yordam beradi.

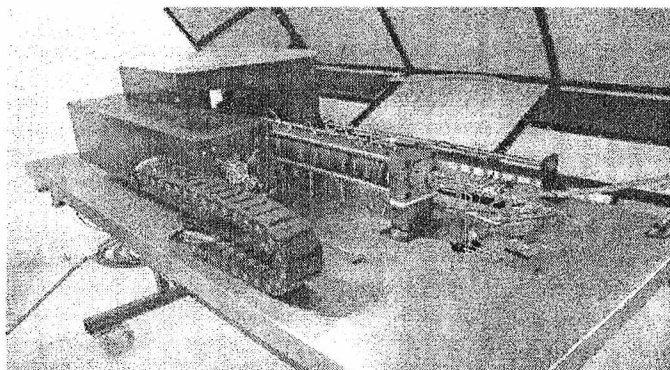
Texnik tavsifi

Kernning diametri	100 mm.gacha
Kernning uzunligi	1000 mm.gacha
Rentgen trubkasidagi nominal kuchlanish	225 kV
Rentgen nurlanish manbasining quvvati	320 Vt
Detektorning aniqligi	0,14 mm
O'rganilayotgan obyektning gabariti	∅ 250 mm
Tomografiyaning aniqligi	0,1 mm
Aniqlanadigan darzliklar	1x0,1x0,05 mm
Kontrast aniqlik	0,5 %

Tomografda, nasos tizimi bilan birgalikda, qatlam sharoitidagi kernning flyuid bilan to'yinganligini yuqori aniqlikda o'rganish mumkin. Kompleks ishining natijasi bo'lib kernning flyuidlar bilan to'yinganligining uch o'lchamli taqsimoti hisoblanadi.

2.6.2.7. «PIK-AEI-S». Uch fazali to'yinganlikning rentgenli skaneri

Uch fazali to'yinganlikning (suyuqlik/suyuqlik/gaz) o'lchovchi rentgenli skaner kernning har bir nuqtasidagi (to'yinganlikning ikki o'lchamli taqsimoti) to'yinganlikni aniqlashga imkon beradi. Bunda u flyuidlarning filtrasiya jarayonini va to'yinganlikni shu vaqtdagi miqdorini belgilab, kuzatib boradi. Kompozit materialli shaffof rentgenli kern ushlagich qatlam sharoitida bo'lgan kern namunasining radiografiyasini olishga imkon beradi.



Ish tartibi. Harakatlanadigan platformaga rentgen apparati va rentgen nurli detektor o'rnatiladi. Ichida kern namunasi mavjud bo'lgan kern ushlagichdan o'tgan rentgen nuri kuchsizlanadi va detektorda tasvirni shakllantiradi.

Kernni suyuqlik bilan to'yinganligini o'lchash uchun suvga yoki tuzli eritmaga rentgen kontrastli modda, masalan K1, qo'shiladi.

Skanerlash bosqichlari:

- Quruq namuna skanerlanadi;
- Namuna suv bilan to'yintiriladi va qaytadan skanerlanadi;
- Namuna neft bilan to'yintiriladi va uchinchi marotaba skanerlanadi;
- Qoldiq suvi bilan birga skanerlash (agar qoldiq suvning foizi ma'lum bo'lsa);
- Kalibrovka qilingandan so'ng yana bir qator nazorat s'yomkalari olinadi.

Himoya shkafi tufayli kompleks xodimlar uchun xavfsiz va ish uchun maxsus xona talab qilinmaydi.

Texnik tavsifi

Tog' bosimi	1000 atm.gacha
G'ovakdagi bosim	400 atm.
Harorat	120°S
Kern diametri	100 mm.gacha
Namuna uzunligi	1000 mm.gacha
Rentgen nuri manbai	160kV, 2mA
Skanerlash maydoni	100x1000 mm
Aniqligi	0,1 mm.gacha

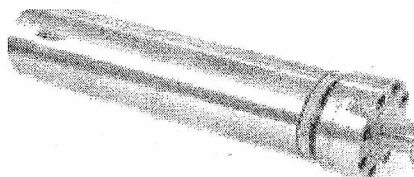
2.6.2.8. Komponentlar

2.6.2.8.1. Kernning elektrik xususiyatlarini o'rganish uchun kern ushlagich

Bu turdagi kern ushlagich qatlam flyuidlarining filtratsiyasini o'rganuvchi sistemalarga ulanadi. Kern ushlagich modellarining to'plami diametri 100 millimetrli va uzunligi 1 metrli kernlarni o'rnatishga imkon beradi.

Bu kern ushlagichlardan petrofizik izlanishlarda, masalan, fazaviy o'tkazuvchanlikni, g'ovaklilikni, elektrik xususiyatlarni aniqlashda foydalaniladi.

Kern ushlagichning konstruksiyasi 3 ta o'q yo'nalishida kernni tog' bosimi bilan siqishni ta'minlaydi. Namunaning o'rta qismida bosimni o'lchash uchun chiqarilgan ikkita port differensial bosimni, chekka effektlardan tashqari, aniq o'lchashga imkon beradi. Qarshilikni o'lchash uchun o'rta qismida doirali o'lchov elektrodlari bo'lgan 4 ta nuqtali sxema qo'llaniladi.

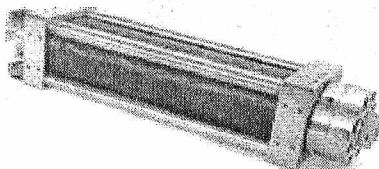


Texnik tavsifi:

Kernning standart diametri	30, 67, 100 mm.
Uzunligi	1000 mm.gacha
Tog' bosimi	1000 atm.gacha
Qatlam bosimi	600 atm.gacha
Harorat	150 ⁰ S gacha
Flyuidlar bilan kontaktlashadigan qismlarning materiali	Zanglamaydigan po'lat

2.6.2.8.2. Shaffof rentgenli kern ushlagichlar

Kernning to'yinganligini o'rganish uchun rentgenli skanerlardan va tomograflardan foydalaniladi. 2 yoki 3 o'q yo'nalishida kernning siqilishini ta'minlovchi turli konstruksiyalari mavjud.



Kern ushlagichning konstruksiyasi kern bo'ylab bosimni ajratib oluvchi teshiklardan iborat bo'lgan Xassler trubasidan tashkil topgan.

Tashqi qobig'i uglerodli yoki shishaplastikli tola bilan o'ralgan dyuralli trubadan tashkil topgan.

O'qdagi bosimni kompensasiya qilish uchun qo'shimcha 4 ta metall shpilkadan foydalanish mumkin.

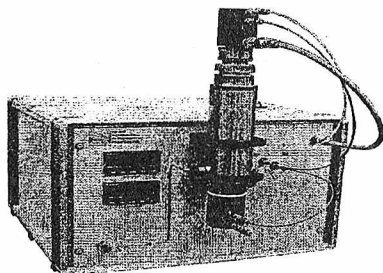
Texnik tavsifi:

Kernning standart diametri	30, 67, 100 mm.
Uzunligi	1000 mm.gacha
Tog' bosimi	1000 atm.gacha
Qatlam bosimi	600 atm.gacha
Harorat	120 ^o S gacha
Flyuidlar bilan kontaktlashadigan qismlarning materiali	Zanglamaydigan po'lat

2.6.2.9. «Coretest Systems Corporation» asboblari

Avtomatlashtirilgan permeometr-porizimetr – AP-608

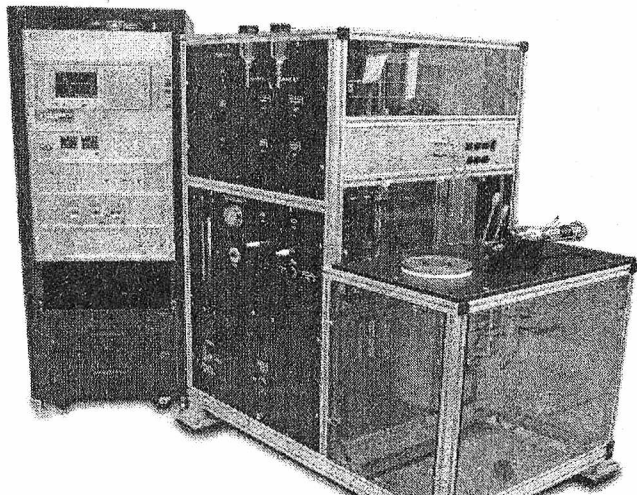
AP-608 – bu fan va texnikaning oxirgi yutuqlari asosida ishlab chiqilgan, real sharoitni yuzaga keltirib jins namunalarining g'ovakligi va gaz bo'yicha o'tkazuvchanligini o'lchovchi sistemadir. Impulslar so'nishining fizik modeli asosida ishlovchi bu namuna qo'lda yuklanadigan permeometr-porozimetr sistemasi suyuqlik va havo bo'yicha ekvivalent o'tkazuvchanlikni hamda g'ovaklik va g'ovak hajmini 9500 psi.gacha bo'lgan tog' bosimida aniqlashi mumkin. AP-608 sistemasi komplektida Xasler turidagi kern ushlagich va 1.5" yoki 1.0" diametrli qo'shimcha almashinuvchi qismlar bo'ladi.



Texnik tavsiloti:

Tog' bosimi:	500 - 9500 psi
G'ovak bosimi (g'ovaklilik):	100 – 250 psi
G'ovak bosimi (o'tkazuvchanlik):	avtomat tarzda boshqariladi
Kern o'lchami:	diametri 1" yoki 1,5", uzunligi 1" dan 4" gacha
O'tkazuvchanlik diapazoni:	0,001 dan 5000 mD gacha
G'ovlilik diapazoni:	0,1 > 40 %
Ishchi harorat diapazoni:	Atrof-muhit harorati 45 ^o S gacha

AutoLab 1000 sistemasi



AutoLab 1000 sistemasi – bu asosan uchta o‘rnatilgan bloklardan tashkil topgan to‘liq komplektlangan laboratoriya sistemasidir:

1. o‘rganilayotgan namunada bosimni yuzaga keltirish uchun gidravlik kuchaytirgichlar bilan qo‘shilgan avtoklav;

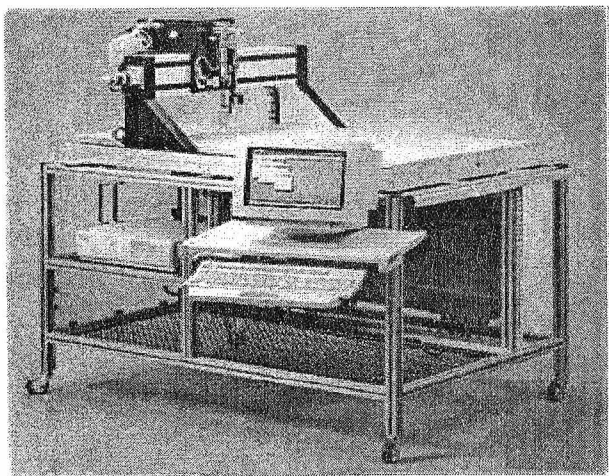
2. namunaga beriladigan yukni (nagruzkani) aniq nazorat qilish, bosimni, siljishni, cho‘zilishni, haroratni, akustik to‘lqinlar tezligini va qarshilikni o‘lchovchi datchik va qurilmalardan olinadigan signallarni kuchaytirish uchun mexanik sistema bilan qo‘shilgan elektron konsol;

3. eksperiment o‘tkaziladigan vaqt davomida ma‘lumotlarni oladigan, qayta ishlov beradigan va saqlaydigan kompyuterli boshqaruv sistemasi.

Bu asbob namunani bosim va harorat ta’siri sharoitida anchagina fizik xususiyatlarini o‘lchashni ta’minlaydi. Bunga ko‘ndalang va bo‘ylama qayishqoq to‘lqinlarning tezligi, suyuqlik bo‘yicha o‘tkazuvchanlik, solishtirma elektr qarshiligi, siqilish zichligi, chiziqli siqilish va g‘ovak hajmini siqilishligi kabi o‘lchovlar kiradi.

AutoLab 1000 sistemasi elektron panel yordamida qo‘l bilan yoki AutoLab dasturiy ta’minoti yordamida boshqarilishi mumkin. Ishlov berilgan ma‘lumotlar foydalanuvchiga qulay shaklda taqdim etilishi mumkin.

«AutoScan» - o'lachash uchun avtomatik platforma

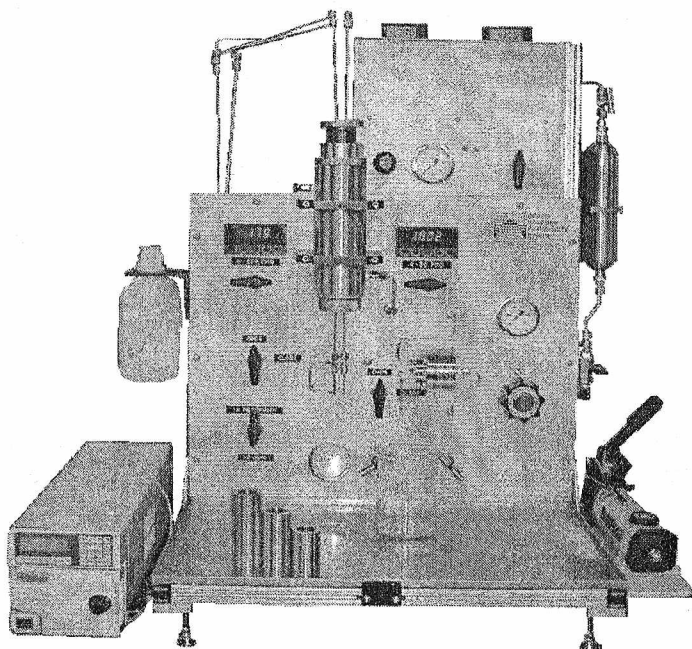


«AutoScan» - ko'p maqsadli platforma bo'lib, u kerning barcha fizik xususiyatlarini avtomatik skanerlash usulida o'lchovchi moslamadir.

AutoScan – tog' jinsidan olingan barcha turdagi kern namunalari turli laboratoriya o'lchovlarini avtomat rejimda olib boruvchi, ilmiy xodimlar uchun asosiy tayanch qurilma va dasturiy vositadir. Tayanch qurilmaning asosiy qismi – robotlashgan platforma bo'lib, u avtomat ravishda «XY» stolida zondni har tomonlama pozisiyalaydi. NER kompaniyasi tog' jinsi kernining turli xususiyatlarini bir nechta namunalarda bir vaqtning o'zida avtomatlashtirilgan holda o'lchash uchun «XY» stolini ishlab chiqargan.

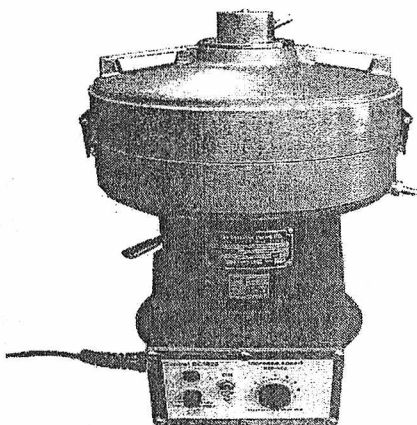
Kern namunalari hohlagan tartibda, stol yuzasini foydalanilayotgan diapazonining hohlagan erida joylashtirish mumkin.

BPS-805 - o'tkazuvchanlikni o'lchash sistemasi
(gazni haydash uchun qo'shimcha sistema bilan)
Ishchi ustun (stoyka)



BPS-805 asbobi individual boshqaruv sistemali bo'lib u g'ovak bosimi 5,000 psi gacha va siqish bosimi 9,950 psi gacha bo'lgan sharoitda suyuqlik bo'yicha o'tkazuvchanlikni o'lchash uchun konstruksiyalangan. Standart sistemaga past pulsasiyali HPLC nasosi kiritilgan bo'lib, unda haydalayotgan suyuqlikning sarfi 0,01 dan 10 ml/min (hal etishi 0,01 ml/min)ni tashkil etadi. Kernning silindr shaklidagi namunalari vertikal o'rnatilgan Xasler kern ushlagichiga joylashtiriladi. Kern ushlagich diametri 1,5 dyuymli va uzunligi 1 dan 4 dyuymgacha bo'lgan namunalarga mo'ljallangan. Sistema 0-50 va 0-250 psi diapazonida ishlovchi bitta yoki ikkita (ikkinchisi qo'shimcha etkaziladi) differensial bosim datchiklari bilan jihozlangan.

Siyuvchi sentrifuga - CE-520



CE-520 markazdan qochma kuch ta'sirida kerndan erituvchi suyuqlikni o'tkazib uni tez tozalaydi. Kern sentrifugada aylanishni boshlaganda ishchi aylanib chiqish markaziga issiq erituvchi suyuqlik qo'shiladi. Shundan so'ng, erituvchi suyuqlik markazga yaqin bo'lgan ishchi aylanib chiqishdagi kern yuzasiga yo'naltiriladi. Keyin erituvchi suyuqlik kern orqali haydaladi (o'tkaziladi). Kern orqali o'tgan eritma uning g'ovaklarini tozalaydi.

2.7. Jins-kollektorlarning klassifikatsiyasi

Neft va gaz kollektorlari – turli fazadagi (neft, gaz, gazokondensat) UVlar joylasha oladigan ma'lum bir hajmga ega bo'lgan va ishlatish jarayonida ularni bera oladigan o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan tog' jinslaridir. Neft va gaz kollektorlari orasida cho'kindi jinslar ko'pchilikni tashkil qiladi. Tabiiy sharoitda neft va gaz uyumlari asosan terrigen va karbonat yotqiziqlar bilan bog'langan, boshqa cho'kindi qatlamlarida ular kamdan kam uchraydi. Magmatik va metamorfik jinslar kollektor bo'lib hisoblanmaydi. Ularning ichida neft va gaz topilsa – bu jinsni erroziyaga uchragan, ya'ni kimyoviy nurash, shuningdek tektonik jarayonlar ta'sirida ikkilamchi g'ovak va darzliklar hosil bo'lgan qismida joylashganligidir.

Turli baholashlarga ko'ra neftning zahirasi kollektorlarda quyidagicha taqsimlanadi: qum va qumtoshlarda – 60% dan 80% gacha;

ohaktosh va dolomitlarda – 20% dan 40% gacha; yoriqli gilli slanlarda, nuragan metamorfik va otilib chiqqan jinslarda – 1% atrofida. Yaqin va oʻrta sharq davlatlarida mezozoy yoshidagi karbonat kollektorlardan neft va gaz olinadi. MDH hududidagi 70% dan ortiq neft va gaz konlari terrigen jinslarning kollektorlarida joylashgan.

Kollektor sifatini tavsiflovchi asosiy belgilarga gʻovaklilik, oʻtkazuvchanlik, zichlik, gʻovaklarning flyuidlar (suv, neft va gazga toʻyinganligi) bilan toʻyinganligi, hoʻllanishi, pezooʻtkazuvchanligi, qatlamning elastikli kuchi kiradi. Bu belgilarning barchasi jinsning kollektorlik xususiyatlarini aniqlaydi.

Jins-kollektorlarni klassifikatsiyalash – bu birinchi navbatda ularni u yoki bu turga, struktura guruhiga, gʻovaklilik koʻrinishiga, hosil boʻlishi sharoitiga qarab kiritish, ularning kollektorlik xususiyatlarini baholash va boshqalardir. Togʻ jinslari xususiyatlarining xilma-xilligi va avvalo, gʻovakli muhitini turlichaligi kollektorlar uchun universal klassifikatsiyani yaratishning qiyinligini keltirib chiqardi. Natijada koʻpchilik izlanuvchilar, bir biridan farq qiluvchi, neft va gaz kollektorlarining klassifikatsion sxemalarini yaratdilar.

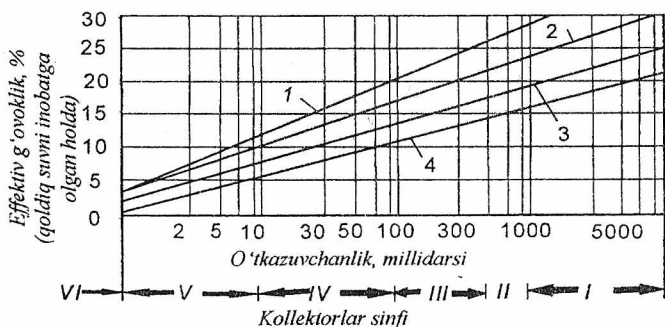
Boshqa izlanuvchilar jins-kollektorlarni turlicha differensiasiya qilishni taklif qiladilar: 1) terrigen va karbonat kollektorlarning guruhlarini ajratgan holda litologik belgilariga qarab; 2) darzliklarni bor yoki yoʻqligiga qarab (granulyar va darzli kollektorlarga); 3) gʻovakli muhitning morfologik belgilariga qarab; 4) oʻtkazuvchanlikni effektiv gʻovaklilik bilan taqqoslash asosida va zarrachalararo gʻovaklili qumtosh-alevrolitli jinslarning gʻovakli muhitining geometriyasiga (filtrlovchi gʻovakni median diametriga, oʻtkazuvchanlilikga taʼsir qiluvchi gʻovaklar guruhiga) qarab; 5) oʻtkazuvchanlilik koʻrsatkichiga qarab; 6) oʻtkazuvchanlilik bilan ochiq gʻovaklilikning oʻzaro nisbatiga qarab; 7) sementning miqdori va uni oʻtkazuvchanlilikga koʻrsatgan taʼsiriga qarab; 8) zarralararo gʻovaklili qumtosh-alevrolitli jinslarga nisbatan solishtirma yuzasining koʻrsatkichiga qarab; 9) baʼzi parametrlar toʻplamiga qarab (effektiv gʻovaklili, ochiq gʻovaklili, oʻtkazuvchanligi, sement miqdoriga, jinsning yotish chuqurligiga va b.).

Hozirgi kundagi mavjud klassifikatsiyalar maʼlum bir guruhdagi jinslar uchun ishlab chiqilgan (terrigen, karbonat). Neft va gaz kollektorlarining turli tuman tabiatdagi rivojini qamrab olgan klassifikatsiyasi nisbatan kamroq ishlab chiqilgan. Umuman olganda klassifikatsion sxemalar bir necha guruhlariga boʻlinishi mumkin. Ularga morfologik va

genetik, mineralogik-genetik-morfologik, baholovchi hamda aralash guruhlar kirishi mumkin.

Region bo'yicha u yoki bu darajada qo'llaniladigan umumiy xarakterdagi klassifikatsion sxemalardan tashqari juda ko'p guruhdagi klassifikatsion shkalalar ham tuzilganki, ular faqat o'ziga tegishli rayon bo'yicha qo'llaniladilar. Ular biron bir rayon yoki viloyatda rivojlangan tor guruh jins-kollektorlarning ba'zi parametrlari - ochiq g'ovaklilikni tavsiflovchi, zarra diametri, sementlanish darajasi, o'tkazuvchanlik va b. Kabilarning o'zaro xususiy bog'liqligi tufayli yuzaga kelgan.

Gaz o'tkazuvchanlik bilan effektiv g'ovaklilik o'rtasida qiyosiy bog'liqlik borligi empirik isbotlangan. U turli granulometrik tarkibli zarralararo g'ovakli qumtosh-alevrolitli jinslarning neftgazga to'yina oladigan g'ovakli bo'shlig'i va plastmassaning o'zaro bog'langan g'ovakli bo'shlig'ining hajmi bo'yicha aniqlangan. Bu qumtosh-alevrolitli jinslarning o'tkazuvchanligi va effektiv g'ovakliliigi bo'yicha guruhlashga imkon berdi (34-rasm).



34-rasm. Zarralararo g'ovakli qumtosh-alevrolitli jinslar uchun o'tkazuvchanlilikni effektiv g'ovakliliigi bilan bog'liqligi (A.A.Xanin bo'yicha).

1 – mayda alevrolitli fraksiyasi (0,05-0,01mm) ko'p bo'lgan alevrolitlar; 2 – yirik alevrolitli fraksiyasi (0,10-0,05mm) ko'p bo'lgan alevrolitlar; 3 – mayda zarrali qumtoshlar (0,25-0,10 mm); 4 – o'rta zarrali qumtoshlar (0,50-0,25 mm).

6- jadvalda jins-kollektorlar oltita sinfga bo'lingan; bunda kollektorning mutlaq o'tkazuvchanligi I millidarsili VI sinfi sanoat ahamiyatiga ega emas, chunki u g'ovak kanallaridagi bo'sh joylarni

80-90%ga, deyarli to'liq berkituvchi qoldiq suvga ega. Suvning miqdori kam, mahsuldor jinslar qalinligini katta va uyumni ishlab chiqarish vaqtida etarli darajada bosim farqini yuzaga keltirish mumkin bo'lgan holatlarda bu sinfdagi kollektorlar gaz uchun sanoat ahamiyatiga ega bo'lishi mumkin. Klassifikatsiyaga flyuidlarning filtratsiyasini aniqlovchi g'ovakli muhitning parametrlari kiritilgan.

6-jadval

Neft va gazning zarralararo g'ovakli qumtosh-alevrolitli kollektorlarini baholovchi klassifikatsiya (A.A.Xain bo'yicha, 1973)

Kollektorlar sinfi	Jinsning nomi	Effektiv (foydali) g'ovaklilik	Gaz bo'yicha o'tkazuvchanlik, millidarsi	O'tkazuvchanlik bo'yicha kollektorning tavsifi
I	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	$\geq 16,5$ ≥ 20 $\geq 23,5$ ≥ 29	>1000	Juda yuqori
II	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	15—16,5 18—20 21,5-23,5 26,5-29	500—1000	Yuqori
III	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	11-15 14-18 16,8-21,5 20,5-26,5	100—500	O'rtacha
IV	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	5,8-11 8-14 10-16,8 12-20,5	10—100	Kamaygan (pasaygan)
V	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	0,5-5,8 2-8 3,3-10 3,6-12	1—10	Kam (past)
VI	O'rta zarrali qumtosh Mayda zarrali qumtosh Yirik zarrali alevrolit Mayda zarrali alevrolit	$<0,5$ <2 $<3,3$ $<3,6$	<1	Odatda sanoat ahamiyatiga ega emas

Eslatma: Zarrachalarning diametri (mm.da): o'rta zarrali qumtosh 0,50 - 0,25, mayda zarrali qumtosh 0,25 - 0,10, yirik zarrali alevrolit 0,10-0,05, mayda zarrali alevrolit 0,05 - 0,01.

A.A.Xain boshchiligida VNIIGAZ laboratoriyasida M.I.Koloskova tomonidan jinslarning litologik-petrografik xususiyatlarini o'rganish va turli litologik guruhlardagi jinslarni o'tkazuvchanlik sinflari bo'yicha to'plangan eksperimental materiallar asosida klassifikatsion sxema tuzilgan. Bu sxema g'ovak muhiti strukturasi o'tkazuvchanlikga va qoldiq suv to'yinganlikga ta'sirini, bog'liqligini ko'rsatadi (7-jadval).

Izlanish shuni ko'rsatdiki, jins-kollektorlarning o'tkazuvchanligini va qoldiq suv to'yinganligini aniqlovchi asosiy struktura mezonlariga quyidagilar kiradi:

- jinsning o'tkazuvchanligini ta'minlovchi asosiy filtrlovchi kanallarning o'lchami va soni;
- asosan qoldiq suvga to'yinganlikni aniqlovchi yuqqa, deyarli filtrlamaydigan g'ovak kanallarining soni;
- jins g'ovak muhitining murakkab tuzilishini aks ettiruvchi va g'ovak kanallarining egri-bugriligini inobatga oluvchi litologik empirik koeffitsiyent.

M.I.Koloskovaning (1971) kvalifikatsion baholovchi shkalasining tah-lilidan kelib chiqadigan umumiy qonuniyatlariga to'xtalib o'tamiz.

1) G'ovak turidagi qumtosh-alevrolitli jins-kollektorlarda asosiy filtrlayotgan g'ovaklarning diametri 3-150 mk. diapazonida o'zgarib turadi. Ularning o'lchami yuqori sinf o'tkazuvchanligidan quyi sinfga qarab kamayib boradi hamda I sinf kollektorlari (A.A.Xain klassifikatsiyasi qabul qilingan) uchun 20-150 mk.ni, V sinf uchun 3—16 mk va VI sinf uchun 3 mk.dan kamni tashkil qiladi.

2) O'tkazuvchanlikning har bir sinfni ichida g'ovak kanallarining diametrining kattasi o'rta zarrali turida, eng kichkinasi – alevrolitlarda kuzatiladi; bu g'ovak kanallarining foiz miqdori teskarisiga, eng ko'pi alevrolitlarda, eng kami o'rta zarrali turlarda kuzatiladi va u filtratsion tavsifining ta'minlanishini bir xil miqdordaligi bilan bog'liq.

3) Jinslarda yuqqa, deyarli filtrlamaydigan g'ovakli kanallarining soni sinfdan sinfga qarab 5 dan 95% gacha o'zgarib boradi. Ular bilan qoldiq suv miqdori bog'liq.

Har bir sinf uchun va bitta sinfnig turli litologik guruhidagi jinslar uchun bu parametrning o'ziga tegishli me'yori o'ziga xosdir. Har bir o'tkazuvchanlik sinfi ichida qoldiq suv miqdorining nisbatan keng diapazonda o'zgarishi g'ovakli muhit strukturasi turlichaligi bilan tushuntiriladi.

Zarralararo g'ovakli qumtosh-alevrolitli jinslarning g'ovak muhitini struktura parametrlari bo'yicha klassifikatsion sxemasi

Kollektor sinfi	O'tkazuvchanlik intervallari, millidarsi	Jinslarning litologik guruhi	Asosiy filtrlovchi g'ovaklar		2 mk.dan kam bo'lgan g'ovaklar miqdori-ning yig'indisi, % g'ovak hajmidan	Qoldiq suvga to'yin-ganlik, % g'ovak hajmidan	Litologik koeffi-sient
			O'lchami, mk	Miqdori, % g'ovak hajmidan			
I	≥1000	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	30-150	40-80	0-20	5-25	0,1-0,4
		Mayda zarrali qumtoshlar	20-100	40-80			
		Alevrolitlar	10-30	80-95			
II	500-1000	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	30-100	25-50	5-35	10-35	0,07-0,3
		Mayda zarrali qumtoshlar	16-60	30-60			
		Alevrolitlar	10-30	40-80			
III	100-500	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	20-50	25-40	15-40	20-45	0,005-0,2
		Mayda zarrali qumtoshlar	16-40	15-50			
		Alevrolitlar	10-30	25-65			
IV	10-100	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	15-40	15-30	20-50	30-60	0,02-0,1
		Mayda zarrali qumtoshlar	10-35	15-45			
		Alevrolitlar	5-20	20-50			
V	1-10	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	10-20	10-20	50-90	50-95	0,01-0,05
		Mayda zarrali qumtoshlar	5-16	20-40			
		Alevrolitlar	3-8	20-50			
VI	<0,1-1	O'rta va yirik zarrali qumtoshlar	<10		>85	>85	<0.01
		Mayda zarrali qumtoshlar	<5	10-30			
		Alevrolitlar	<3				

4) G'ovakli muhitning murakkab tuzilishini aks ettiruvchi litologik koeffitsiyentning ko'rsatkichi g'ovakli muhitning murakkabligiga qarab kam o'tkazuvchanlikga ega bo'lgan jinslar uchun 0,005 dan yuqori o'tkazuvchanlikga ega bo'lgan jinslar uchun 0,4 gachani tashkil qiladi. Har bir o'tkazuvchanlik sinfi ichidagi g'ovakli muhit strukturasining turlichaligi litologik koeffitsiyent ko'rsatkichining katta oraliqlarda o'zgarib turishiga ta'sir qiladi.

Karbonat jinslar uchun ishlab chiqilgan mukammal tasnif bo'lib E.M.Smexova va N.D.Sanderlarniki hisoblanadi. E.M.Smexova (L.P.Gmid va S.Sh.Levilar bilan birgalikda) tomonidan (1968) tarrigen, karbonat va darzli neft va gaz kollektorlarining tasnif sxemasi taklif qilingan. Unda g'ovakli va darzli kollektorlar akkumulyatsiya sharoiti, litologik tarkibi va filtrlash sharoitlari bo'yicha guruhlashti-rilgan. Darzli kollektorlar ikki turga ajratilgan: faqat darzli va aralash. Aralash kollektorning o'zi yanada kichik toifalarga ajratilgan. Filtrlash sharoiti bo'yicha kollektorlar oddiy va murakkab turlarga ajratilgan. Filtrlanish yo'llarining o'ziga xosligi bo'yicha bo'lingan bu klassifikatsion shkala neft va gaz konlarini ishlash bilan bog'liq bo'lgan savollarni echishda katta ahamiyatga ega.

N.D.Sanderning (N.Sander, 1967) klassifikatsiyasi nisbatan ob'ektiv. U zarrachalarning o'lchamiga va boshqa strukturaviy hamda sig'imiga berilgan taxminiy bahoni, o'tkazuvchanlik va genetik prinsplarni o'z ichiga olgan teksturaviy elementlarga asoslangan. U bir qancha kamchiliklarga qaramasdan o'zining to'liqligi bilan ajralib turadi va regional izlanishlarda amaliy maqsadlar uchun foydalanish mumkin.

2.8. Kollektorlarni kern materiallari bo'yicha tadqiq qilish usullari

Neft va gaz kollektorlarini fizik va petrografik usullar bilan laboratoriya sharoitida o'rganishda kern namunalaridan foydalaniladi.

Neft-gaz amaliyotida kern bo'yicha kesimlar o'rganilganda quyidagi:

- kesimning geologik tuzilishi, yotqiziqlardagi qatlamlanishlarning ketma-ketligi, jinslarning yotish sharoiti, cho'kindilar to'planishida tanaffuslarning mavjudligi;

- yotqiziqning litologik tavsifi;

- stratigrafik belgisi;

- jinslarning ikkilamchi qayta o'zgarish darajasi (nurash, diagenetik, katagenetik, tektonik va boshqa jarayonlar ta'sirida);

- jins-kollektor va jins-flyuidto'sar qatlamlarning qatlamlanish va birikishining o'ziga xosligi bir hillik darajasi va qalinligi;

- neft va gaz belgilarining mavjudligi to'g'risidagi asosiy ma'lumotlarni olish zarur.

Quduqlardan kernni to'liq olib bo'lmagan (ko'pincha, ayrim intervallardan ularni chiqish foizi kam bo'ladi) hollarda, olingan ma'lumotlar uzuq-yuluq xarakterga ega bo'lganligi sababli quduqlarning

geologik kesimi avval burg'ilangan quduqlardan va geofizik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar asosida chuqur tahlil qilinadi.

Quduqdan olingan kernni o'rganishdan avval rayonning geologik tuzilishi bilan albatta tanishib chiqish talab qilinadi, (chunonchi: stratigrafiyasi, tektonikasi, neftgazliliigi, yo'lakay foydali qazilmalarning mavjudligi va boshqalar). Yangi maydonlar o'rganilayotgan bo'lsa qo'shni konlar bo'yicha geologik ma'lumotlardan hamda nashr qilingan adabiyotlardan yoki geologik fondlardan olingan dalillardan foydalaniladi. Quduq kesimini o'rganishda burg'ilash chog'ida olingan barcha geofizik materiallar jalb qilinadi. Burg'ilangan intervallarning mutlaq balandliklari, kern olib va olmasdan qazilgan intervallar, kern nomeri, intervallardan kern chiqishi (%da) va boshqalar belgilanadi.

Izlov, razvedka, parametrik yoki strukturaviy burg'ilash materiallariga qayta ishlov berishda kesimlarni tavsiflash eng mas'ul ishlardan biri hisoblanadi. Bu ish ketma-ket, bexato va juda puxtalik bilan o'tkazilishi va to'liq bo'lishi lozim. U keyinchalik shartli belgilardan foydalanib va quduqlar kesimini o'zaro taqqoslab geologik kesim (litologik kolonka) ni tuzishni osonlashtiradi.

Bo'shoq (yumshoq) jinslar (ayniqsa ko'mir va kuchsiz sementlangan qumtoshlar) burg'ilanganda kern chiqishi keskin kamayadi. Kern to'liq chiqmaganda burg'ilash quvurlari uzunligi chiqarib olingan kern uzunligidan doimo katta bo'ladi, nisbatan zich jinslar burg'ilanganda kern to'liq chiqadi. Shu sababli, quduqdan olingan kernni uning haqiqiy litologik-stratigrafik ketma-ketligiga mos keltirish kerak. Kesimning ayrim elementlarining yotish chuqurligini aniqlash uchun kern olingan chuqurlik va turli jinslar oralig'idagi aniq tutash yuzalar albatta geofizik materiallar bilan solishtirib chiqiladi.

Litologik-stratigrafik tadqiqotlarni o'tkazish metodikasi

Kern namunalarini mufassal makrolitologik tavsiflash

Qatlamning umumiy tavsifi aniqlangandan keyin uning to'liq litologik bayoni beriladi. Jinsning aniqlangan barcha xususiyatlari fotosuratga olinadi, ko'rgazmali tasvir (illyustratsiya) kesim bayonida keltiriladi. Kernni tavsiflashda asosiy e'tibor jinslarning belgilariga qaratiladi. Kern uzoq vaqt saqlanganda va tashilganda belgilar saqlanmasligi mumkin (masalan, namligi, hidi, neft-gazga to'yinganlik belgilari, namlik holatida kuzatiladigan boshqa alomatlari, kuchsiz qatlamlanish belgilari va boshqalar). Kernni tavsiflash bilan bir vaqtda

turli ko'rinishdagi tekshirishlar uchun namunalar olinadigan joylarni belgilash zarur bo'ladi. Quduq bo'yicha olingan namunalar ketma-ket nomerlanadi, iloji boricha bitta bo'lakdan barcha ko'rinishdagi tekshirishlar uchun namunalar olish, ularga bitta nomer berish kerak bo'ladi. Fauna va floralar qoldiqlaridan juda ehtiyotkorlik bilan namunalar olinadi. Bunda yirik organik qoldiqlari mavjud namunalar iloji boricha sindirilmasdan, butun qilib olinadi, qazilma qoldiqlarini preparatlash (namuna olish) maxsus laboratoriyada amalga oshiriladi. Tekshirish uchun olingan namunalarni qayd qilishda, ushbu maqsad uchun tayyorlangan va tavsiflangan jins bayonining chap tomoniga chizilgan maxsus kolonkadan foydalaniladi, unda namunaning nomeri, olingan joyi va tahlil turi ko'rsatiladi. Har bir ko'rinishdagi tekshiruv uchun olingan namunalarga ro'yxat tuziladi.

Terrigen cho'kindi qatlamlar kesimida neft va gaz uyumlari mavjud bo'lib, ular qumtosh, alevrolit, gilli jinslar, boksitlar va boshqalardan tarkib topgan bo'ladi. Chaqiq jinslarni tasniflashda ularning granulometrik tarkibi asos qilib olinadi. Jinslarni rangi, struktura va teksturasi, tarkibi, bo'shliqlari aniqlanadi.

Karbonat jinslaridan iborat qatlamlarni ajratish va kesimlarni tavsiflashning asosiy qoidalari terrigen yotqiziq'larnikiga o'xshash bo'ladi. O'ziga xosligi esa shundan iboratki, karbonat kesimlarda:

1) ko'p tog' jinslari qatlamsiz tuzilgan (biogerm va boshqalar) bo'ladi;

2) ko'p hollarda bir xil tog' jinslari boshqa xiliga asta-sekin o'tgani sababidan qatlamlar orasida aniq ko'rinadigan chegara kuzatilmaydi;

3) qatlamlanishning birlamchi belgilari ikkilamchi jarayonlar (qayta kristallanish, erib ketish, o'rniga boshqasini hosil bo'lishi) ta'sirida yo'q qilinishi mumkin. Shu sababdan karbonat tog' jinslarida qatlamlarni ajratish uchun quyidagi belgilar: rangining o'zgarishi, struktura-tekstura belgilari bo'yicha (masalan, pelitomorf, kristallik, qumoq, organogen ohaktoshlar va sh.k.), ikkilamchi o'zgarishlar darajasi bo'yicha (masalan, kavaklilik, dolomitlanganlik, darzlanganlik va sh.k.) qo'llanadi.

Karbonatlarda tog' jinsini hosil etuvchi asosiy minerallar kalsit va dolomitdir. Ushbu minerallar yakka holda tog' jinsini tashkil etishi (ohaktosh – $CaCO_3$ va dolomit – $CaMg(CO_3)_2$) yoki har xil nisbatda birga uchrashi mumkin.

Karbonat jinslarda ko'p hollarda katta miqdorda terrigen (gilli va chaqiq) materiallar, kremniyli va bitumli qo'shimchalar o'rin oladi.

Karbonat kollektorlardagi bo'shliqlar, odatda ikkilamchi bo'lib, darzliklar va kavaklardan iboratdir. Diagenез va katagenezda karbonat jinslarida hosil bo'lgan darzliklar kaltsit bilan to'lib, neft hamda gazning migratsiyasiga ta'sir etmaydi. Uglevodorodlarning migratsiyasi va uyumlarning shakllanishida tektonk darzliklar katta ahamiyatga egadir: bular tog' jinsini har xil yo'nalishlarda kesib o'tib, alohida g'ovaklarni bir biriga ulaydi va o'zlari ham migratsiya yo'llarini va qo'shimcha hajmlarni tashkil etadi.

Kovaklar ohaktoshlardagi kaltsitning kimyoviy erishi, erigan komponentlarning chiqib ketishi hamda dolomitlanish jarayonlari natijasida hosil bo'ladi (dolomit molekulasida kaltsitnikidan kichikroq bo'lib, kaltsitning o'rnini dolomit olganida kavaklar hosil bo'ladi).

Organik qoldiqlar va ularning hayot faoliyati izlarining tavsifi. Kernda uchraydigan organik qoldiqlar o'simlik va hayvonlardan qolgan bo'lishi mumkin. Uchragan organik qoldiqlarni qayd etish, chizma va fototasvirlar qilish, batafsil tavsiflash geologning vazifasiga kiradi. Tavsifda o'lchami, butunligi, saqlanish darajasi (yaxshi, o'rtacha, yomon), mineral tarkibi keltiriladi.

Albatta, organik qoldiqlarning joylashuvi (qatlamlar bo'ylab, qatlam bo'ylab bir tekis, ba'zi qatlamlarda to'p bo'lib, dog'-dog', tartibsiz va sh.k.) qayd etiladi; agar chig'anoqlarning devorlari uchrasa, ularning qaysi tomoni (ichki yoki tashqi) yuzaga chiqishini va ular qatlamlarga nisbatan qanday burchak bilan (yoki parallel) yotishini qayd etish zarur.

Kernning neftga to'yinganlik belgilarini o'rganish. Kesimni litologik baholash bosqichida kern bo'yicha kollektorlarning to'yinganlik xususiyatini quduqlardagi geofizik tadqiqotlar (QGT) interpretatsiyasi orqali aniqlangan to'yinganlik xususiyati bilan taqqoslash lozim. Bunday to'yinganliklar ko'p hollarda, ayniqsa, bir jinsli bo'lmagan litologik murakkab tuzilgan qatlamlarda bir-biridan farq qiladi. To'yinganlik (kern bo'yicha va QGT bo'yicha) bir-biridan farq qilgan hollarda kollektor joylashgan intervallar kesmalar bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish uchun albatta belgilanib olinadi. Kernni ko'zdan kechirish paytida neft namoyonlanishini va jinslarning bitumga boyligini aniqlash uchun butun diqqat-e'tiborni bir joyga jamlash lozim.

Neftning namoyonlanishi – suyuq neftning chiqishi va tarkibida neft mavjud bo'lgan jinslarning chiqarib olinishi, jins darzliklaridagi neft qoldiqlari, suvdagi ingichka neft hoshiyasi va boshqalardan iborat.

Kernni o'rganishda darzlik devorlarida ba'zida neft komponentlarining izlari va qoldiqlari kuzatiladi. Odatda to'q rangda bo'ladi;

chunki ular jinslar bo'yicha siljigan neft flyuidlari: asfalten va smolali-asfaltenning qoldiq va oksidlangan komponentlaridan tarkib topgan. Engil va o'rta komponentlar (rangsiz va och rangli) neftning hidi hatto kuchli bo'lganda ham ko'rinmaydigan holda bo'ladi.

Tarkibida neft mavjud bo'lgan jinslarni, agar ular neftga kuchli to'yintirilgan yoki ularda tekshiruv-sinov ishlari o'tkazilgan bo'lsa, rangi va hidi bo'yicha darhol aniqlash mumkin. Jinslarda neft bir tekis (masalan, qumtoshlarda) yoki ko'pincha notekis tarqalgan bo'lishi mumkin. Bunday holda neftning tarqalish xususiyatini jinsning tarkibi, strukturasi va teksturasiga bog'liq holda o'rganish lozim.

Tog' jinsini petrografik o'rganish - ingichka shliflarda tavsiflash bo'yicha kollektor va qopqoqlarning xossalari o'rganiladi, ularning shakllanishi, postsedimentatsion o'zgarishlari va boshqalar aniqlanadi.

Shliflarida nurni o'zidan o'tkazishi bo'yicha mineral moddalar shaffof va nur o'tkazmaydigan turlarga bo'linadi. Shaffof – izotrop va anizotrop mineral moddalar mikroskop ostida nurni o'tishi bo'yicha, nur o'tkazmaydigan mineral moddalar esa nurning qaytishi bo'yicha o'rganiladi.

Cho'kindi tog' jinslari tarkibida shaffof minerallardan: pirit, markazit, magnetit, ilmenit, leykoksen, gematit, limonitlar ko'p tarqalgan. Petrografik shliflarda bu minerallarni diagnostika qilish uchun ularning gabitus tavsifi, rangi, yaltiroqligi va qaytgan nurdagi ichki reflekslaridan foydalaniladi. Oxirgilari nurning sinish tekisliklari va darzliklaridan qaytganda sodir bo'ladi.

Paleontologik qoldiqlarni o'rganish paleontologiyaning asosiy vazifasidir va u tog' jinslarining yoshini aniqlashdan iborat. Bu masalaning echimi geologik xaritalash va foydali qazilmalarni, shu jumladan uglevodorodlarni ham izlashda katta amaliy ahamiyatga ega. Uni *paleomakrofloristika, spora-changli tahlil, makro- va mikrofaunistik* o'rganish usullari mavjud.

Paleontologiyaning yana bir muhim vazifalaridan biri – cho'kindilar va ulardagi tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitini tiklashga yordamlashishdir. Cho'kindilar yig'ilishidagi sharoitlarni belgilash – turli foydali qazilmalarni izlashdagi muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Jinslarning moddiy tarkibini laboratoriyada o'rganish metodikasi o'quv qo'llanmaning ikkinchi bobida to'liq keltirilgan.

III bob. JINS-KOLLEKTORLARNING NEFT-SUVGA TO'YINGANLIGINI ANIQLASH USULLARI

Jins-kollektorlarning neftga to'yinganligi g'ovak bo'shlig'ining hajmi bilan undagi suv hajmi orasidagi farqni to'g'ridan to'g'ri (bevosita) yoki bilvosita usullar yordamida hisoblash yo'li orqali aniqlanadi.

Boshlang'ich va qoldiq suvga to'yinganlik tushunchalarini ajrata olish kerak. Boshlang'ich suvga to'yinganlik – bu ochilmagan neft qatlamidagi jinsning suvga to'yinganligidir. Bu suvga to'yinganlik azaldan (avvaldan) neft bilan birga bo'lgan va uyum qalinligi bo'yicha kapillyar-gravitatsiya muvozanati qonuniyatiga ko'ra taqsimlangan fazasidir. Bu – qatlam suvidir va u faqat shu qatlamga xos bo'lgan nafaqat mineralli, balkim boshqa fizik hamda yuza-faol xususiyatlarga egadir.

«Qoldiq suvto'yinganlik» deyilganda, odatda, qatlam suvi modeli bilan to'liq to'yingan namunadagi suvni laboratoriya sharoitida turli usullar bilan chiqarib yuborilgandan keyin jinsda qolgan suv miqdori tushuniladi. Suvni chiqarib yuborish bo'yicha bir qancha usullar ishlab chiqarilgan va ular keng qo'llaniladi: kapillyarometrik, sentrofugalash, kapillyar tortib olish, bug'lash, suvni uglevodorod suyuqlik bilan siqib chiqarish. Tashqi kuchlarni yuzaga keltirib suvni chiqarishda qatlam sharoiti modellashtiriladi deb taxmin qilinadi. Albatta, bu neft zahirasini hisoblashda neftga to'yinganlik ko'rsatkichini asoslashning boshqa yo'li yo'qligidan vaziyatdan majburiy chiqish uchun qilinadi. Bu yo'l iqtisodiy jihatdan foydali; chunki suvga to'yinganlikni to'g'ridan to'g'ri (bevosita) usul bilan hisoblash qimmatga tushadi.

Laboratoriya sharoitida K qoldiqni aniqlashda metodologik chetga chiqish, demak metodik xatoga yo'l qo'ymaslik uchun bilvosita usulini qo'llash fizik asoslangan va standartlashtirilgan bo'lishi kerak. Ammo, katta moliyaviy xarajatlarga qaramasdan, to'g'ridan to'g'ri (bevosita) usul bilan hech bo'lmaganda bitta quduqdagi o'rganilayotgan mahsuldor gorizontdagi jinsning qatlam sharoitidagi boshlang'ich suvga to'yinganligini aniqlash kerak.

3.1. To'g'ridan to'g'ri (bevosita) usul bilan boshlang'ich suvga to'yinganlikni aniqlash

Quduq qazish vaqtida mahsuldor qatlamning boshlang'ich neftga va suvga to'yinganligini aniqlash uchun, odatda, neft asosidagi ikki turdagi eritmadan foydalaniladi:

- 1) ohak-bitumli (OBE) suvsiz eritma;
- 2) neft asosidagi eritma (NAE); shuningdek, suv-uglevodorodli invertli emulsiyalar (IEE).

Suvsiz eritmalarda suvning miqdori 2-5 %dan oshmaydi, invertli emulsion eritmalarda ular 60 %ga etishi mumkin. NAE qo'llanilganda bo'sh sementlangan intervallardan kernni chiqishi yaxshi bo'ladi, bu o'z navbatida QGI (GIS) materiallarini interpretatsiya qilishda hal qilinadigan masalalar diapazonini kengaytiradi. Biroq kern materialini o'rganishdagi ba'zi bir cheklanishlarni ham hisobga olish kerak. Xususan, NAE ni qo'llab ko'tarilgan kern, ya'ni bunda uglevodorodli filtratning jinsga singishi natijasida kollektorning to'yinganlik xarakteri to'g'risida informatsiya bermaydi. Bundan tashqari, neftli filtratning suvga to'yingan qatlamga kirishi kesmada mahsuldor intervallarni ajratishni qiyinlashtiradi. Boshqa tomondan NAE ni qo'llash qatlamning neftli qismidan olinayotgan kernda boshlang'ich suvga to'yinganlikning miqdori va minerallashtirilganligini saqlab qolish imkonini beradi (agarda kernni olish va saqlashda bu suv ishonchli qilib konservatsiya qilinsa va saqlansa). Kernni ishonchli qilib konservatsiyalash uni suvsiz burg'ilash eritmasida saqlash va tezkor konservatsiyalash natijasida amalga oshiriladi.

Invert emulsion eritmada burg'ilashda boshlang'ich suvga to'yinganlik saqlanib qolishi ham va emulsiyani jinsga singishi natijasida ko'payishi ham mumkin.

Boshlang'ich suvga to'yinganlikning hajmini aniqlash. Boshlang'ich suvga to'yinganlikni aniqlashning to'g'ridan to'g'ri (bevosita) usulining mohiyati olib chiqilgan kernda - burg'ilash, ajratib olish, tashish va saqlash jarayonlarida mahsuldor jins namunasida saqlanib qolgan suv va neft uchun ekstraksiyon-distillyatsion haydashni qo'llanilishidir. Ekstraksiyon-distillyatsion apparatning (Zaks yoki Dina-Stark apparati) o'lchagichida o'lchangani suv hajmi qatlam sharoitidagi suv hajmiga teng (bir xil) deb taxmin qilinadi. Qatlam sharoitidan atmosfera sharoitiga o'tishdagi suvning yo'qotilish ehtimoli, odatda inobatga olinmagan. Shunday qilib, qatlam sharoitidan atmosfera

sharoitiga o'tishda suyuqlikning holati va tarkibining farqi hisobga olinmagan.

Quyida umum qabul qilingan boshlang'ich suvga to'yinganlikni aniqlovchi va hisoblovchi to'g'ridan to'g'ri (bevosita) usulga ba'zi qo'shimchalar tavfsiya qilinadi. Oldin o'rganilayotgan yotqiziqalar mahsuldor va mahsuldor bo'lmaganlarga quyidagilar yordamida bo'linadi: yoki lyuminissent tahlil va erituvchining rangi qayd qilinadi, yoki kunduzgi va ultraviolet nurda rasmga olinadi.

Buning uchun jins namunasi himoya qobig'idan tozalanadi va uning o'rtasidan bir bo'lak ajratib olinadi, tortiladi va darrov Zaks apparatiga joylashtiriladi. Apparatning ichki devorlarida kondensatlangan namlik bo'lmashligi uchun apparatdagi erituvchi isitilgan bo'lishi kerak. Shundan so'ng jinsni makrotavsifi, boshqa barcha turdagi tahlillar uchun bo'laklar olish bilan birgalikda, batafsil yoziladi.

Maxsus izlanishlar shuni ko'rsatdiki, o'rganilayotgan namunadagi barcha suvni distillyatsiya qilish uchun vaqt qattiq jinslardan olingan namuna uchun 15 soatdan, bo'sh (uqalanib ketadigan) jinslardan olingan namuna uchun 5-7 soatdan kam bo'lmashligi kerak. Bunday holatda tugallanmagan distillyatsiya uchun suvning yo'qotilishiga yo'l qo'yilmaydi (N.S.Gudok va b., 2007-y).

Bu izlanishlarning yakuni bo'lib barcha kern materiallarining neftga to'yinganlik belgilarining obyektivligini ta'minlashdan iboratdir. Neftga to'yinganlikning obyektiv sifat belgilariga lyuminissensiyani va distillyatsiya vaqtidagi eritmaning rangini kiritish mumkin.

Lyuminissensiya. Avvaldan ma'lumki, Praskovey maydonidagi jinsning toza namunalariga surtilgan neft (N.S.Gudok va b., 2007-y), och havorang lyuminissenlanadi, ohak-bitumli eritma filtrati esa – to'q sariq. Bunday farqli belgilarni inobatga olib, barcha yangi jins namunalarini qatlamlanish bo'yicha va ko'ndalangiga ultrabinafsha nurda ko'rildi. Nurlanish (yorug'lik sochish) xarakteri bo'yicha jins namunalarida har qanday neft borligi yoki yo'qligining belgilari qayd qilib borildi. Bu vazifani ultrabinafsha nurda rasmga olish bilan ham bajarish mumkin.

Distillyasiyada eritmaning rangi (tusi). Boshlang'ich neftsuvga to'yinganlikni aniqlash uchun o'rganilayotgan jins namunasi ohak-bitumli eritma bilan bevosita kontakti bo'lmagan o'rta qismidan bir bo'lak olinadi. Suvni Zaks apparatida haydalgandan so'ng eritmaning (toluolni) tiniqligini buzilmaganligi ajratib olingan namunaning mahsuldor bo'lmagan qatlamdan ekanligini ko'rsatadi.

Jinsning neftga to'yinganligini asosiy belgilarini - lyuminessensiya ma'lumotlarini, ultrabinafsha nurda olingan rasmlarni va eritmaning rangini - jins g'ovakliligi, karbonatliligi va o'tkazuvchanligi bilan solishtirish o'rganilayotgan intervalning mahsuldor yoki mahsuldor emasligi to'g'risida ishonch bilan xulosa chiqarishga imkon beradi.

3.2. Laboratoriya sharoitida jins-kollektorlarning qoldiq suvga to'yinganligini aniqlashning bilvosita usullari

Bir qancha bilvosita usullar sun'iy ravishda sharoit yaratishni ko'zda tutadi hamda qatlamdagi, neft va gaz bilan birga bo'lgan suv hajmini aniqlaydi. Bu usullarning asosida tashqi kuchlar ta'sirida, har bir usulda bog'liq suv sifatida ko'riladigan, pasaymaydigan suvga to'yinganlik miqdorini yuzaga keltirish yotadi. Tajriba jarayonida fazalar orasidagi termodinamik, buzilmagan neft qatlamidagi ekvivalent muvozanatga erishilish taxmin qilinadi.

Asosiy usullarning mohiyati E.I.Orlov va b.(1987), A.A.Xanin (1976) ishlarida qisqa qilib keltirilgan. Quyida bir nechta bilvosita usullar (N.S.Gudok va b.,2007) bayon qilinadi.

Kapillyar bosimni o'lchash usuli

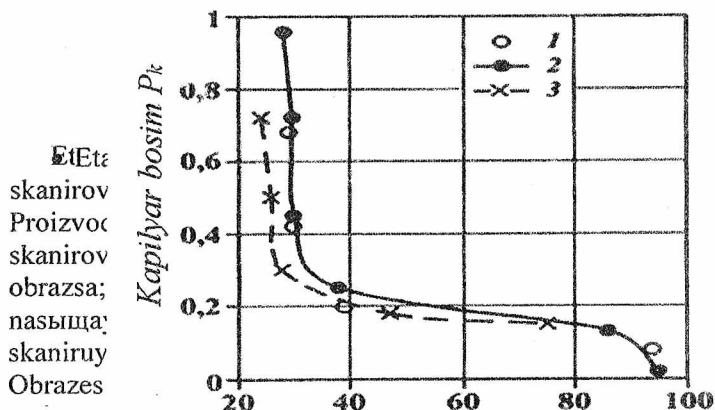
Kapillyar bosimni o'lchash usuli eng ko'p tarqalgan va keng qo'llaniladigan usullardandir. Namunada muvozanatni sun'iy ravishda hosil qilish bir xil o'lchamdagi g'ovakka ega bo'lgan, kam o'tkazuvchan to'siq (pardevor) yordamida amalga oshiriladi. Odatda, oddiy fayansdan tayyorlangan to'siqdagi g'ovakning o'lchami shunday bo'lishi kerakki, undan, sinalayotgan namuna orqali maksimal bosimdan bir necha barobar ko'p bo'lgan bosim ostida siqib chiqarilayotgan suv to'siqni yorib o'tmasligi kerak. Usulning asosiy talabi shundaki, siqib chiqaruvchi bosimni asta sekin oshira borib, namuna va to'siq orasida ishonchli kapillyar kontaktni amalga oshirishdir. To'siq va namuna orasida kapillyar kontakt mavjud bo'lganida, ho'llanmaydigan fazaga (neft, gaz) bir oz bosim berilsa, namunadan uni to'yintirgan suvning bir qismi siqib chiqariladi. Bu bosimda namunadan suvning siqib chiqarilishi g'ovak kanallaridagi kapillyar bosimning (P_k) umumlashtirilgan ko'rsatkichini siqib chiqaruvchi bosim (ΔP) bilan tenglashmagunicha davom etadi. P_k va ΔP lar tengligi holatida namunada, kapillyar kuchlar ta'sirida ushlab qolingan suv miqdorigina qoladi.

Turli suvga to'yinganlikda (K_{suv}) P_k ko'rsatkichini o'lchash ishlari tavsiya qilinadigan kapillyarimetorning sxematik kesmasi bilan N.S.Gudok (1970) va VNIGNing (1978) metodik qo'llanmalari orqali tanishish mumkin.

Tajriba jarayonida $R_k = f K_{q.suv}$ bog'liqligining grafigi tuziladi (35-rasm).

Neftli qatlamning mahsuldorligi, odatda quyidagi asosiy parametrlar: g'ovakliligi, o'tkazuvchanligi va neftga to'yinganligi bilan tavsiflanadi.

Kon zahirasini hisoblash va ishlatishni loyihalashda har doim mahsuldorlikning alohida parametrlariaro fizik bog'liqlik xarakteri bo'yicha savol tug'iladi. Kapillyar bosim – bu shunday parametrik, qatlamni yuqoridagi uchta tavsifini bog'laydi. Shuning uchun kapillyar bosimni o'lchash, xuddi asosiy kollektorlik xususiyatlarni aniqlashdek standart tahlil sifatida ahamiyatga egadir.



Suvga to'yinganlik (K_{suv}), g'ovak hajmining foizi hisobida

35-rasm. Kapilyar bosimning suvga to'yinganlikga bog'liqligi. Kichik zarrali qumtoshlar, K_p , mkm^2 . 1 - $417 \cdot 10^{-3}$, 2 - $87 \cdot 10^{-3}$, 3 - $555 \cdot 10^{-3}$

Sentrifugalash usuli

Sentrifugalash usulining fizik asosi bo'lib suvga to'yingan jins namunasidagi ikkita faza chegarasida, sentrifuga yordamida yuzaga keladigan tezlatish ta'siri ostida, bosim farqlarining katta miqdorlariga erishish hisoblanadi. Namuna g'ovaklaridagi suyuqlikni sentrifugada siqib chiqarilishi uning yon tomonlarida (chekkalarida) eng yirik

g'ovaklardagi kapillyar bosimdan (P_k) oshuvchi bosim darajasidagi farq (ΔP) mavjud bo'lganda boshlanadi. Bu siqib chiqarish sentrifugada rivojlanadigan markazdan qochirma maydon tezlanishini (a) erkin tushish (g) tezlanishidan bir necha barobar ortiqligi uchun ro'y beradi.

Fazalar orasidagi bosim darajasidagi farq quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$\Delta P = (p_1 - p_2) \cdot g \cdot h, \quad (63)$$

bu yerda: p_1, p_2 – fazalar zichligi, g/sm^3 ;
 g – erkin tushish tezlanishi, 981 sm/s^2 ga teng;
 h – namuna balandligi, sm.

Kapillyar bosim qiymati quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$\Delta P = 1,11 \cdot 10^{-5} \cdot (p_1 - p_2) \cdot n^2 \cdot r \cdot h, \quad (64)$$

bu yerda: n – bir daqiqadagi aylanish soni;

$r = \frac{r_1 + r_2}{2}$ – namuna aylanishining o'rtacha radiusi, sm.

(64) tenglama quyidagini anglash uchun chiqarilgan. Sentrifugada rivojlanadigan markazdan qochirma maydon tezlanishi (a):

$$a = \omega^2 \cdot r, \quad \text{ga teng} \quad (65)$$

bu yerda: $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot 60$ – bir daqiqada n ta aylanuvchi burchakli tezlik.

U holda

$$\alpha = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot n^2 \cdot r}{3600} \quad (66)$$

Markazdan qochirma maydon tezlanishini ortishi natijasida bir xil bo'lmagan sistemaning bo'linish ehtimoli ham ko'payadi. Bo'linish xususiyati bo'linish koeffitsiyenti (f_i) nomi bilan tavsiflanadi va u son jihatidan rotorni aylanishidan yuzaga keladigan markazdan qochirma maydon tezlanishini erkin tushish tezlanishi (g) nisbatiga teng:

$$f = \frac{a}{g} = \frac{4 \cdot \pi \cdot n^2 \cdot r}{3600 \cdot 981} = \frac{9,86 \cdot n^2 \cdot r}{8,83 \cdot 10^5} = 1,11 \cdot 10^{-5} \cdot n^2 r. \quad (67)$$

Kapilyar bosimga tenglashtirilgan fazalar orasidagi bosim darajasidagi farq ko'rsatkichi (63) tenglama orqali hisoblanadi. Bunda erkin tushish tezlanishi o'rniga bo'linish koeffitsiyenti (f) qo'yiladi, bosim darajasidagi farq g/sm^2 da o'lchanadi. kg/sm^2 li bosim darajasidagi farq (64) formula yordamida hisoblanadi.

Bu usulning qo'llanilishi ilk bora Galloway J.R (1951)ning ishlarida eslatib o'tilgan. R.X.Xoffman va R.L.Siobodlar amalda bu usulning ishonchligini isbotlab berdilar. Aniqlanganki:

1) bog'liq suvning takror ishlab chiqilgan natijalarining xatoligi ko'pchilik hollarda namuna g'ovaklari hajmining 1 % dan kam bo'ladi;

2) kamaymaydigan suvga to'yinishga etish uchun sentrifugalashning zarur bo'lgan davomiyligi jinsning o'tkazuvchanligiga bog'liq: o'tkazuvchanligi bir necha milidarsidan kam bo'lgan namunalar uchun sentrifugalashning davomiyligini 8 soat va undan ko'pga oshirish taklif qilinadi. Bunda burchakli tezlik shunday tanlanishi kerakki, fazalar orasidagi bosimning effektiv farqi 3-3,5 kg/sm^2 dan kam bo'lmasligi kerak.

VNIGNI (1970) va MINXiGP (1975)ning bir qancha ishlarida ta'kidlanganki, ma'lum bir rejimni tanlashda va amal qilishda (daqiqadagi aylanish soni va sentrifugalash vaqti) olingan natijalar kapilyarimetrik o'lchov natijalari bilan qoniqarli darajada taqqoslanishi mumkin.

Sentrifuga tinch ishlashi uchun namunalarni bir xil - 0,1 kg. og'irlikgacha bo'lgan dyuralyumindan ishlangan maxsus stakanlarga joylashtirish kerak. Sentrifugalash uchun olingan namunalarning o'tkazuvchanligi bir xil darajali hamda namunalarning to'yingan holatdagi og'irliklari ham bir xil bo'lishi kerak. Bunday namunalar rotorning qarama-qarshi yacheykalariga joylashtiriladi. Stakanlarda joylashtirilgan namunalarning og'irliklarida farq borligi aniqlansa ular qo'shimcha og'irlik (yuk) bilan tenglashtiriladi.

Turli turdagi sentrifugalardan foydalanish shuni ko'rsatdiki, sentrifugalarga qo'yiladigan asosiy talab - ularning maksimal aylanish soni 6000 ayl/min.dan kam bo'lmasligi kerak ekan.

Jins-kollektorlarning kamaymaydigan suvga to'yinganligini aniqlashni boshlashdan oldin turli o'tkazuvchanlikli jinslardagi mos

kapillyar bosimlarni bartaraf eta oladigan sentrifugalashning optimal vaqtini o'rganish bo'yicha ishlar olib borish kerak.

L.I.Orlov (1987) xuddi kapillyarimetriya usulidagidek, markazdan qochma kuch ta'sirida turli diametrdagi g'ovak kanallaridagi suvning kapillyar balandligini ko'tarilishining o'zgarishini tahlil qilib P_k ko'rsatkichini hisoblash usuliga va sentrifugalashning fizik mohiyatini tushunish uchun jiddiy va ishonchli tuzatmalar kiritdi. Kapillyarimetrga joylashtirilgan jins namunasi kapillyarlaridagi suyuqlik ustunini kapillyar balandligining ko'tarilishi quyidagi formula bilan aniqlansa:

$$h = \frac{2 \cdot \sigma \cdot \cos \theta}{\gamma_v \cdot g_s \cdot r_k} \quad (68)$$

unda, sentrifugalashda g ning o'rniga markazdan qochma tezlanishdan (g_s) foydalanish kerak, ya'ni:

$$h_s = \frac{2 \cdot \sigma \cdot \cos \theta}{\gamma_v \cdot g_s \cdot r_k} \quad (69)$$

bunda, h_s – berilgan g_s ni ko'rsatkichida kapillyardagi suyuqlikning kapillyar ko'tarilish balandligi va u quyidagiga teng:

$$g_s = \omega^2 \cdot r; \quad (70)$$

bu yerda, r – rotor aylanish o'qi bilan kapillyardagi suv massasining markazigacha bo'lgan masofa.

Albatta bunda, namuna kapillyarida joylashgan suvning aylanish o'qidan uzoqlashgan sari ortuvchi turli tezlanishlarni boshidan o'tkazishini hisobga olish kerak edi. Shuning uchun h_s ko'rsatkichi, r masofaning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan bu o'zgarishlarni hisobga olinishiga ehtiyoj sezadi. Bir so'z bilan aytganda, r ga bog'liq bo'lmagan h_s ifodasini topish kerak bo'lgan.

Kapillyardagi suvning muvozanat holatiga sentrifugalashda erishiladi ya'ni: kapillyar ko'tarilishning kuchlari va markazdan qochma kuchlarning tenglashishi ro'y berganida. Quyidagi tenglamani tuzib

$$2\pi \cdot r_k \cdot \sigma \cdot \cos \theta = \pi \cdot r_k \cdot \gamma_v \cdot \omega^2 \int_{r'-h}^{r'} r \cdot dr, \quad (71)$$

bu yerda, r' – aylanish o'qi markazidan namunaning tashqi chekkasigacha bo'lgan masofa; uni echi

$$h_s = r' - \sqrt{r'^2 - \frac{4\sigma \cdot \cos \theta}{r_k \cdot \gamma_v \cdot \omega^2}} \quad (72)$$

natijani olamiz (13).

Yuqoridagi formula orqali rotorning turli tezliklarda aylanishi va tenglik holatiga erishilganda turli kesimli kapillyarlardagi kapillyar ko'tarilish hisoblangan. Bu o'z navbatida bir nechta $h = \int_{r_k}^{r_s} \rho(r) dr$ egri chiziq bog'liqligini tuzish va uni kapillyar bosim usuli bilan solishtirish imkonini berdi.

Ikkala usulni taqqoslash shuni ko'rsatdiki, kapillyar bosim usulida siqib chiqaruvchi bosim ko'paysa kanallarning diapazoni kamayadi, ulardagi h farq qiladi (ya'ni, siqib chiqarilgan suyuqlikni g'ovak kanallari o'lchami bo'ylab gradatsiyasining aniqligi ko'payadi) va kanallar to'liq bo'shaydi. Sentrifugalashda siqib chiqarish bilan kanallarning katta diapazoni qamrab olinadi hamda p aylanish sonining ortishi bilan u yanada ko'payadi. Hisoblar shuni ko'rsatdiki, barcha kanallar uncha katta bo'lmagan, lekin har doim h ni ijobiy ko'rsatkichiga ega bo'ladi hamda u kapillyarning radiusi va p ning kamayishi bilan kattalashadi.

Shuningdek, kapillyarda suyuqlik oqimining tezligi uchun Puazeylya formulasidan foydalangan holda:

$$v = \frac{d_k^2 \cdot \Delta P \cdot 10^{-2}}{32 \cdot \mu \cdot z} \quad (73)$$

bu yerda, d_k -kapillyar diametri; z -uning uzunligi; ΔP - z uchastkasidagi bosim darajasining farqi, μ -suyuqlikning qovushqoqligi.

Sentrifugalash vaqtini tanlash bo'yicha mufassal izlanishlar olib borilgan.

Murakkab bo'lmagan o'zgartirishni amalga oshirib, Δx kapillyarning aniq bir uchastkasidan suyuqlikning o'tishiga ketgan vaqtni topish uchun kerakli formulani olish mumkin (N.S.Gudok va b., 2007):

$$\Delta t_j = \frac{\Delta x \cdot 32 \mu \cdot h_j}{d_k^2 \cdot \gamma_v \cdot \omega^2 \cdot h_j \cdot P_j} \cdot \frac{4\sigma}{d_k} \quad (74)$$

Bu formula yordamida, rotor aylanishining tezligi va sentrifugalashning turli vaqtlarida, r_k ga bog'liq holda bo'lgan h hisoblangan. Ma'lum bo'ldiki, ayniqsa, $p > 1000$ ayl/min va $r_k < 3$ mkm bo'lganida vaqtning ta'siri katta ekan. $p > 4000$ ayl/min hamda sentrifugalash vaqti 30 min.gacha bo'lganda muvozanat holatiga etib bo'lmaz ekan. Bu o'z vaqtida $r_k < 0,5-0,7$ mkm.li kapillyarda suyuqlik harakati tezligining kamligi bilan tushuntiriladi (N.S.Gudok va b.,2007).

Nazariy hisob-kitoblar bilan isbotlanganki, sentrifugalashda siqib chiqarish bilan qamrab olingan g'ovak kanallarining diapazoni katta ekan, bu esa sentrifugalash ma'lumotlarini P_k ni aniqlashda, demak, g'ovak kanallarini o'lchamini hisoblashda qo'llab bo'lmazligini ko'rsatadi. Bundan shunday xulosa qilingan: $K_{q.suv}$ qiymatini faqat kapillyar bosim usulida topilgan qiymat bilan mos tushishi qoldiq suvni sentrifugalash usuli bilan modellashtirish to'g'ri ekanligini ko'rsatadi. $K_{q.suv}$ ko'rsatkichini sentrifugalash usuli bilan aniqlash uchun bir nechta chastotalarda rotorning aylanishini o'lchash va bu ma'lumotlar asosida kapillyarlarni o'lchamlari bo'yicha taqsimlash kerak. Shundan so'ngina $K_{q.suv}$ ni baholash mumkin.

Izlanuvchilar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar natijalarining fizik mohiyati sentrifugalash usulini etarli darajada ishonchliligini ko'rsatish bilan bir qatorda, bu perspektiv usul keyingi tushunib etishlarga (anglashlarga) muhtojdir.

Sentrifugalash usulining kamchiliklaridan biri bo'sh sementlashgan namunalarning buzilib (maydalanib) ketishidir. Bu o'z navbatida shu namunalarda keyingi izlanishlarni olib borib bo'lmazligiga olib keladi. Shu nuqtai nazardan bug'lanish va kapillyar so'rib (tortib) olish kabi bilvosita usullar «qutqaruvchi» usullar hisoblanadi.

Bug'latish usuli

E.S.Messer (1951) o'z vaqtida jinsni pasaymaydigan suvga to'yinishini aniqlash uchun bug'latish usulini eng sodda bilvosita usullardan ekanligini nazariy va amaliy jihatdan asoslab bergan. Usulning fizik asosi bo'lib, doimiy uy haroratida, erkin va bog'liq suvlarning bug'lanish tezligidagi farq hisoblanadi.

Pasaymaydigan suvga to'yinishni aniqlash usulini mohiyati quyidagichadir. Qatlam suvi modeli bilan to'yingan jins namunasi termostatga joylashtiriladi. O'z navbatida termostat parragini ma'lum bir holatda qayd qilib boradigan va aylanishi uchun maxsus qurilmasi bo'lgan xona ventilyatori bilan tirgakga montaj qilingan bo'ladi. Namunaga 0,5-1 daqiqa davomida davriy (vaqti-vaqti bilan) ventilyatordan chiqib turgan

havo oqimi bilan shamol urib turiladi va tortiladi. Tortishning to'liq siklini davomiyligi bir necha daqiqa bo'ladi. Tortish avtomatik tarozida amalga oshiriladi. Tajriba, shamol berishning har bir siklida massaning doimiy yo'qotilishiga erishguncha davom etadi.

Shunday qilib, usulning mohiyati suyuqlikni, to'yingan namunadan bug'lanib chiqishining tezligini (bu tezlik ma'lum bir vaqtda doimiylikka etguncha) o'lchashdan iboratdir. Bu usul asosida taxmin qilinadiki, bog'liq suv sifatida qabul qilinayotgan pasaymaydigan suv hajmi mikrokapillyarlardagi, tupik g'ovaklardagi, zarrachalar kontakti orasidagi, kapillyar va sirdagi kuchlar ushlab turgan suv hajmidan tashkil topgan.

Bug'lanishning mexanizmi quyidagini o'z ichiga oladi. Boshlanishida suyuqlikning yuzasi silliq deb ko'riladi va bug'lanish silliq yuzadan bug'lanish qonuniyati bo'yicha amalga oshadi. Keyingi bug'lanishlarda hosil bo'lgan suyuqlikning meniskasi (menisk – grekchadan yarim oy, suyuqlik yuzasining egilgan shakli) namunaning markaziga va kichik diametrli kapillyarlarga qarab harakatlanadi. Bunda meniskning ko'chib yurish yo'li murakkablashadi, to'yingan bug'ning bosimi ko'payadi, natijada bug'lanish tezligi kamayadi. Yirik g'ovak va kanallar suyuqlikdan bo'shamaguncha bug'lanish tezligining kamayishi davom etadi. Keyin bug'lanish jarayoni katta g'ovaklar sirtida qolgan plenkalarini hamda mikrokapillyarlardagi suyuqlik meniski yuzasini qamrab oladi.

Shunday qilib, bir qancha vaqt oralig'ida bug'lanish nisbatan doimiy yuzada va bir xil yo'l bilan sodir bo'ladi. Demak, bu vaqtda bug'lanish tezligi deyarli doimiy (bir xil) bo'ladi.

Namunada qolgan suvning hajmini hisoblashda albatta «tuzga tuzatish»ni kiritish kerak. Usulning asosiy talablari bajarilganda bug'latish usuli o'lchashda, shuningdek, hisoblashda oddiy va etarli darajada aniq ekanligi ko'rinadi. Bu usulning takomillashganlari L.K.Tankaevning (1974) ishlarida keltirilgan.

N.A.Skibiskaya va Ya.R.Morozovich (MINXiGP, to'plam, №115, 1975) ishlarida, suvning turli shakldagi tog' jinsi yuzalari bilan bog'liqligini o'rganishda nisbatan fizik asoslangan aspirasion termomasometriya usuli taklif qilingan.

Usulning mohiyati - quritish jarayonida bir vaqtning o'zida namunadan chiqayotgan namlikning miqdorini va bu jarayon bilan birga ro'y beradigan namuna haroratining o'zgarishini aniqlashdir. Suvning yuza bilan ma'lum bir bog'liklik shakllariga mos tushuvchi, quritish egriligini alohida intervallarga bo'lishga imkon beruvchi kinetik quritishning egriligi va termogramma tuziladi.

Suvning yuza bilan quyidagi bog'liqlik shakllari ajratilgan:

1) kapillyar shakl; radiusi $r > 10^{-5}$ sm.li g'ovaklarda joylashgan va bug'lanishning doimiy tezligi periodiga mos tushadi;

2) funikulyar holatdagi suv, ya'ni «bir vaqtning o'zida havo oraliqlarida doim mavjud bo'lgan, namunadagi uzluksiz bog'liq bo'lgan namlik». Namunadagi haroratni asta-sekin oshirish bilan birga funikulyar namlik chiqarib yuboriladi va u ham oldingi intervalga o'xshab, lekin nisbatan kamroq doimiy bug'lanish tezligi bilan tavsiflanadi;

3) pendulyar yoki siqilgan holatdagi namlik – namunaning bug'lanish va haroratini ko'tarilish tezligi doimiylikga (barqarorlikga) yaqindir;

4) termogrammaning oldingi intervalidagi eng chekka nuqtasida qayd qilinadigan namlik miqdorining maksimal gigroskopik (jinsning havodagi suv bug'ini yig'ish xususiyati) holati. Jins namunasi bunday namlikda $r < 10^{-5}$ sm.li mikrokapillyarlarning barchasi to'lgan bo'ladi; bu intervalning oxirgi nuqtasi kapillyar kondensatsiyaning boshlanishiga mos tushadi: bu nuqtada mikrokapillyarlarning minimal mumkin bo'lgan radiusi $r > 2\text{dm}$ bo'lishi kerak, bunda dm – suv molekulasining diametri. $r = 2\text{dm}$ bo'lganida bunday kapillyarlarda suv bug'larining kapillyar kondensatsiyasi ro'y bermaydi.

Ajratilgan suv bog'liqlik shakllari bilan keltirilgan yutish sig'imi (q_n) orasida qiyosiy bog'liqlik mavjudligi kuzatilgan. Gigroskopik holatdagi va mikrokapillyarlarning namligidagi ($r < r_{\text{ef}}$) zonada jinslarning suvga to'yinganligini aniqlovchi omil bo'lib keltirilgan almashtirish sig'imi-ning hisoblanishi ko'rsatilgan. Gilli bo'lmagan jinslarning g'ovakli joylarining strukturasi belgilovchi, $q_n < 0,07$ li toza jins turlarida suv, asosan makrokapillyarlarda, shuningdek, funikulyar suvlar va g'ovaklarning burchaklarida joylashgan bo'lishi taxmin qilingan.

Bu keltirilgan ma'lumotlar etarli darajada asoslangan. Ammo termomassometrik qurilmani qo'llashning ancha qiyinchiligi munosabati bilan bu usul etarli darajada keng qo'llanilmaydi.

Kapillyar so'rib (tortib) olish usuli

Suvni jins namunalaridan kapillyar so'rib (tortib) olish usuli ilk bor D.A. Antonov va V.M. Berezinlar (1957) tomonidan Ural-Volga rayonidagi devonning bo'sh sementlashgan va ko'mirli qumtohlari uchun qo'llanib ishlab chiqilgan.

Uning mohiyati quyidagidan iborat. Katta eksikatorga, zichlashgan holatda, qatlam suvi modeli bilan to'yingan va tortilgan jins namunalari bir biridan 6-7 sm. masofada mayda dispersli quruq gidrofil g'ovakli

muhitga (odatda bu aromatik moddalardan yuvilgan va quritilgan tish poroshogi) joylashtiriladi. Dispers muhit bilan ishonchli kapillyar kontakti ta'minlash uchun har bir namuna barcha tomondan nam filtrli qog'oz (oldin suv bilan ho'llangan, keyin siqilgan) bilan o'raladi. Namuna yuzasi bilan nam filtrli qog'oz orasida havo puffakchalari bo'lmasligi kerak. 3/4 qismi gidrofil muhit bilan to'ldirilgan katta eksikatorga bir vaqtning o'zida 2-3 «etaj» qilib, 20-30 tagacha namunani joylashtirish mumkin. Zichlashtirilgandan keyin ustiga quruq poroshok qatlami beriladi va yana trambovka (zichlash) qilinadi. Shundan so'ng eksikator qopqoq bilan yopiladi va yana 24 soatdan kam bo'lmagan vaqtga tinch holatga qo'yiladi. Kapillyar so'rib (tortib) olishdan keyin qolgan namunadagi suv bog'liq suv sifatida qabul qilinadi. Tajriba shuni ko'rsatdiki, bu vaqtga kelib qolgan suvning miqdori boshqa kamaymagan.

Kapillyar so'rib (tortib) olish mexanizmi deyarli kapillyar drenajlash mexanizmi bilan bir xil: avval suv katta g'ovak va kanallardan mayda dispersli muhitga ketadi (o'tadi); keyin drenajlash bilan kichik g'ovaklar qamrab olinadi (namunaning kichik g'ovak va absorblash plenklarida ushlab turilgan suvni harakatga keltirmaydigan yuza va kapillyar kuchlarning ta'sir momenti kelmaguncha). Bu nuqtai nazardan, kapillyar so'rib (tortib) olish usuli oddiy va amalda qo'llash mumkin bo'lgan usul sifatida qabul qilinadi.

Boshqa har qanday bilvosita usullarning ichida bu usul qisqa muddat ichida juda ko'p namunalarda izlanishlar olib borish imkonini beradi.

Usulning jiddiy kamchiliklariga esa, avvalo, namunadan suvni kapillyar chiqarib yuborish uchun zarur va kerakli bo'lgan vaqtni empirik tanlash, shuningdek, uning natijalarini boshqa usullar natijalari bilan solishtirish majburligining zarurligidir. Tajriba yana shuni ko'rsatdiki, yuqori o'tkazuvchan va yuqori g'ovakliligi jins namunalari gohida, qoldiq suvga to'yinganlikning oshirib yuborilgan natijalarini ko'rsatadi. Buni shunday tushuntirish mumkin: gidrofil muhitning o'zi uzatilgan suvga tez to'yingan va namunadan suvni kapillyar so'rib (tortib) olish jarayonining davom ettirilishini samarasiz qilib qo'ygan.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1 Абидов А.А., Ергашев Й., Қодиров М.Н. Нефт ва газ геологияси русча –ўзбекча изоҳли лугат. Т.: «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», 2000. -528 б.
- 2 Амал қилинадиган ҳужжат «Нефтли ва газли тоғ жинслар – коллекторларни физик ва петрофизик методлар билан тадқиқ қилиш бўйича методик кўлланма». Т.: Ўзбекнефтегаз МХК, 2015.
- 3 Ананев В.П., Потапов А.Д. Основы геологии, минералогии и петрографии: Учеб. для вузов.-М.: 2005.-398 с.
- 4 Гудок Н.С., Богданович Н.Н., Мартынов В.Г. Определение физических свойств нефтесодержащих пород: Учеб.пособие для вузов.-М.: ООО «Недр-Бизнесцентр», 2007.-592с.:
- 5 Гудок Н.С., Богданович Н.Н. Экспериментальные методы физики пласта. – М.: Компания Спутник+, 2007.-595 с.
- 6 Доценко В.В. Природные резервуары и ловушки нефти и газа: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского государственного университета, 2003.
- 7 Ергашев Й., Абдуллаев Ф.С., Қодиров М.Н., Халисматов И.Х. Нефт ва газ конлари геологияси// Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т.: «Шарқ» нашриёти, 2008.- 480 б.
- 8 <http://neftepro.ru>
- 9 geologika.ru
- 10 <http://uzm.bu.ru/archive/krym.htm>
- 11 <http://msk-stroy.net/neft/9-regionalnye-neftegazonosnye-kompleksy-i-sostavnye-ih-chasti.html>
- 12 http://msk-stroy.net/uploads/posts/2011-12/1323959923_beznap_kan.jpg

I.X. XALISMATOV, R.T. ZAKIROV, N.N. MAXMUDOV

NEFTGAZLI KOMPLEKSLAR: LITOLOGIYA VA TABIIY SAQLAGICHLAR

(«Tabiiy saqlagichlar» qismi)

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2015

Редактор:	Ш.Кушербаева
Тех. редактор:	М.Холмухамедов
Художник:	Д.Азизов
Корректор:	Н.Хасанова
Компьютерная вёрстка:	Ш.Миркосимова

**E-mail: tipografiyacent@mail.ru Тел: 245-57-63, 245-61-61.
Изд.лиц. АИ№149, 14.08.09. Разрешено в печать 21.12.2015.
Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура «Times New Roman».
Офсетная печать. Усл. печ.л. 8,5. Изд. печ.л. 8,25.
Тираж 300. Заказ № 228.**