

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

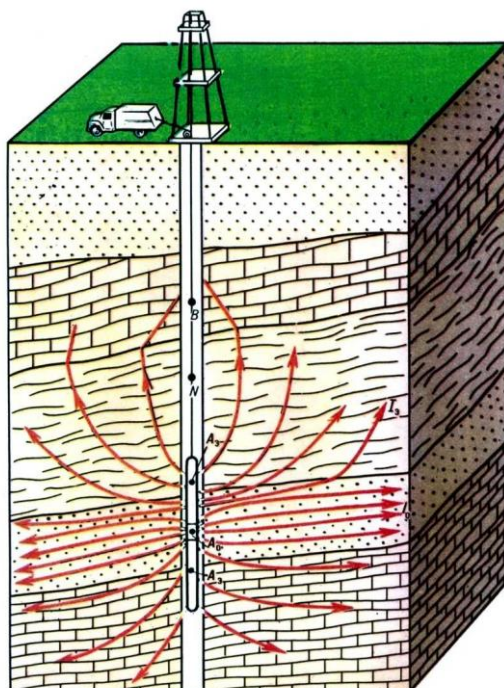
**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

U.A. Najmiddinov

KAROTAJ ISHLARI VA GEOFIZIK USULLARNI KOMPLEKSLASH

MA‘RUZALAR MATNI

1-qism



Toshkent 2022

UO‘K 550.832

Najmiddinov U.A. Karotaj ishlari va geofizik usullarni komplekslash. Ma’ruzalar matni – Toshkent: ToshDTU, 2022. 132 b.

Ma’ruzalar matni texnika oliy o‘quv yurtlarining 5311700 – Foydali qazilma konlari geologiyasi qidiruv va razvedkasi (qattiq foydali qazilmalar) va 5311700 – Foydali qazilma konlari geologiyasi qidiruv va razvedkasi (geofizik usullar), shuningdek, geologiya-qidiruv ishlarining texnika va texnologiyasi yo‘nalishlarida ta’lim olayotgan talabalarga mo‘ljallangan bo‘lib, o‘quv reja, tegishli ishchi dasturlar va me’yoriy hujjatlar asosida tuzilgan. Ma’ruzalar to‘plami geologiya-geofizika sohasining turli yo‘nalishlarida ta’lim olayotgan magistr talabalar uchun ham foydalidir.

ToshDTU ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan nashrga tavsiya etildi. (23.02.22. 6-son bayonnoma)

Taqrizchilar:

Yuldashev G.YU., g.-m.f.d., “O‘zbekgeofizika” AJ, o‘quv-uslubiy markaz rahbari;

Jo‘rayev M.R., g.-m.f.f.d., Geologiya fanlari universiteti dotsenti;

Haydarov B.X., f.-m.f.n. ToshDTU dotsenti.

KIRISH

Ko'pgina foydali qazilma konlarini qidirishning asosiy bosqichi bu quduqlarni burg'ilashdir. Burg'ilangan quduqlar yordamida qattiq foydali qazilmalar, mineral boyliklar va qurilish materiallari, shu bilan birgalikda neft, gaz, suv izlab topiladi va ishga tushiriladi.

Har bir quduqni burg'ilash vaqtida qatlamlarning geologik kesimini o'rganish vazifalari turadi. Bu vazifalarga qatlamlarning ketma-ket yotishi, burg'ilashda ochilgan tog' jinsi qatlamlarining litologiyasi, petrografik xarakteristikasi, shu jumladan ochilgan tog' jinslarida foydali qazilmalar borligi va ularning miqdorini aniqlash dolzarb masaladir. Buning uchun burg'ilash vaqtida tog' jinslaridan namunalar olinadi. Shu bilan birgalikda quduq tubidan burg'i eritmasi bilan yuqoriga chiqqan tog' jinsi bo'laklari (shlam) laboratoriyada o'rganiladi. Neft, gaz va gidrogeologiya quduqlarida quvur (ИПТ – исследование пластов на трубах) va kabellar (ОПК – опробование пластов на кабели) yordamida sinash ishlari olib boriladi. Biroq yuqorida zikr etilgan izlanishlar natijasida olingan materiallar geologik kesim haqida to'liq tasavvur bermaydi. Quduq qatlamlaridan namunalar olish esa juda ko'p vaqt va sarf-harajatlarni talab qiladi. Shuningdek, tog' jinslarini parmalashda har doim ham to'liq namuna olib chiqib bo'lmaydi (jinslarning burg'i eritmasi, parmalash uchlari bosimi bilan ezishi, bo'shoqligi va boshqa sabablar natijasida namuna olib chiqish foizi to'liq bo'lmasligi mumkin).

Yuqoridagi masalalarni va vazifalarni yechish "quduqlarda geofizik tadqiqotlar" (QGT) olib borish yoki "karotaj" deb ataladi.

Karotaj quduq devorlari bo'ylab maxsus qurilma, zondlar yordamida quduqlardagi tog' jinslarining fizik va kimyoviy xossalarni o'rganishdir.

Karotaj yordamida bugungi kunda burg'ilash ishlarining, quduqlarning geologik kesimlarini o'rganish samaradorligini oshirish, quduqlardan to'liq namuna olmasdan parmalab, yuqori natijalarga erishilmoqda.

Karotaj ishlari, ya'ni burg'ilash quduqlarida geofizik tadqiqotlarni o'rganish jarayonida talabalar burg'i quduqlarida o'tkaziladigan asosiy geofizika usullari bilan tanishadilar.

1-MA'RUZA

FANNING MOHIYATI, VAZIFALARI VA GEOFIZIK USULLARNING TURLARI

Foydali qazilma konlarini izlash, razvedka qilish va ularni ishga tushurishda chuqur burg'i quduqlari qaziladi. Bundan tashkari quduq kesimlarini to'g'ridan-to'g'ri o'rganishning usullaridan biri bu quduqlardan tog' jinsi namunalari (kern)ni olish. Bu jarayon juda ham ko'p ish kuchi, mehnat va mablag' talab qiladi. Shuning uchun quduq kesimlarini o'rganishda kernlar faqat ayrim oraliqlarda olingan. Bu holda quduqlarni o'rganish to'la bo'lmay, kerakli mahsuldor qatlamlar nazardan chetda qolishi mumkin. Quduq kesimlari haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lish uchun quduqning butun chuqurligi bo'yicha to'la tog' jinslarini namunalari olish kerak. Bu esa juda qimmatga tushadi va foydli qazilma konlarini topish vaqtini juda kechiktirib yuboradi.

Ilm-fan va ishlab chiqarish xodimlari hamkorligida quduq kesimlarini kern olmasdan o'rganishning usullari yaratildi. Quduqlarni kern olmasdan o'rganish uchun hozirgi zamon fizika, matematika va o'lchash texnikasining yutuqlari hamda tog' jinslarining litologik-petrografik xossalari (masalan, mineral tarkibi, g'ovakligi, gilliligi va boshqalar) va ularning fizik xususiyatlari - solishtirma elektr va issiqlik qarshiliklari, radioaktivligi va boshqalar orasidagi o'rnatilgan aniq bog'liqliklar asosida geofizik usullar majmuasi taklif etildi. Bu usullarni "quduqlarni geofizik usullarda o'rganish", "Kon geofizikasi" va "Karotaj" deb atash mumkin. Bu usullar elektr, radioaktiv, termik, magnit, geokimyoviy va boshqa fizik usullardir. Geofizik usullar yordamida quduqlardan kern olmasdan turib quyidagi vazifalarni yechish mumkin:

1) quduq kesimlarini litologik va stratigrafik bo'laklash, tog' jinsini tekstura-struktura xususiyatlarini aniqlash, kichkina qalinlikdagi qatlamchalarni ajratish;

2) quduq kesimlarida kollektor tog' jinslarini ajratish va ularning kollektor xususiyatlarini aniqlash;

3) quduq kesimlarida foydali qazilmalarni - neft, gaz, ko'mir va rudalarni ajratish;

4) foydali qazilma boyliklari zaxiralarini hisoblash uchun kerakli ko'rsatkichlar – zichlik, g'ovaklik koeffitsiyenti, neft va gazga to'yinganlik koeffitsiyenti, qatlamning effektiv qalinligi, gillilik koeffitsiyenti va boshqalarni aniqlab berish.

Yuqorida aytib o'tilgan vazifalar geologik vazifalarga kiradi. Geofizik usullar bilan quduqlarning texnik holatini o'rganish ham mumkin.

Bular:

- 1) kovernagramlar bilan quduqning diametri;
- 2) inklinometriya yordamida quduqlarni burg'ilanayotgan yo'nalishdan og'ishini o'lchash;
- 3) sement halqasining ko'tarilgan balandligi va sementlan-langanlik sifatini aniqlash;
- 4) quduqlarga oqib kelgan suvlarni va mustahkamlovchi quvurlar ortidagi suv harakatini aniqlash;
- 5) quduqlardagi suv sathini aniqlash;
- 6) quduqlarda qoldirilgan metall predmetlarni aniqlash.

Neft va gaz konlarini ishlatishda geofizik usullar neft-suv, neft-gaz, suv-gaz chegaralarining siljishini nazorat qiladi. Bu esa neft va gaz konlarini uzoq muddat mahsulot berishini ta'minlaydi. Bundan tashqari ishlab turgan quduqlarda neftgaz debitini haydovchi quduqlarda suv sarfini aniqlashda geofizik usullarni qo'llash mumkin.

Geofizik tashkilotlar geofizikaga taalluqli bo'lmagan ishlar, ya'ni quduqlarda otish va portlatish ishlarini ham olib boradilar.

Bular:

- 1) quduqlarni perforatsiya qilish;
- 2) quduqlarni torpedalash;
- 3) quduq devorlaridan tog' jinsi namunalari olish;
- 4) qatlamlarni suyuqlik namunalari olish bilan tekshirish.

Bu vazifalarni bajarishda geofizikada foydalaniladigan fizik maydonlar o'rganilmaydi, shuning uchun bularni geofizikaga taalluqli bo'lmagan ishlar deb aytdik. Geofizik tashkilotlarni esa bu vazifalarni yechishi, ularning ixtiyorida bo'lgan, quduqlarga tushiriladigan asbob-anjumanlarning mavjudligidir.

Geofizik usullarning keng miqyosda qo'llanilishi burg'ilash jarayonini tezlatibgina qolmay, quduqlardan olingan ma'lumotlarning to'laligini, aniqligini esa yuqori bo'lishini ta'minladi.

Yuqorida qayd qilingan vazifalarni yechish uchun quduqlarda quyida sanab o'tiladigan geofizik usullar majmuasi qo'llaniladi:

I. Elektr usullari.

Elektr usullari quduqlarda mavjud bo'lgan elektr maydonlari hamda sun'iy ravishda hosil qilingan sun'iy elektr maydonlarini o'lchashga asoslangandir. Tog' jinsining solishtirma qarshiligi, elektr maydoniga,

ayniqsa, sun'iy elektr maydoniga asosiy ta'sir qiluvchi omildir. Shuning uchun aksariyat elektr usullari tog' jinsining ushbu xususiyatini o'rganishga asoslangan va bular:

- 1) solishtirma qarshilik (SQ)ni oddiy zondlar bilan o'lchash usuli;
- 2) SQ ni bir nechta, har xil uzunlikdagi oddiy zondlar bilan o'lchash (BKZ-боковое каротажное зондирование) usuli;
- 3) SQ ni ekranlashtirilgan zondlar bilan o'lchash (BK-боковой каротаж) usuli;
- 4) SQ ni mikrozonddlar bilan o'lchash (MKZ-микрозондирование) usuli;
- 5) SQ ni ekranlashtirilgan mikrozonddlar bilan o'lchash (MBK-микробоковой каротаж) usuli;
- 6) induksion usul;
- 7) xususiy qutblanish potentsiallari (PS-потенциал собственной поляризации) usuli. Bu usul quduqlardagi mavjud elektr maydonini o'rganishga asoslangan.

II. Radioaktiv usullar.

Radioaktiv usullar tog' jinslarining tabiiy radioaktivligi yoki tog' jinslarini gamma, sun'iy radioaktiv nurlar, neytron va boshqa nurlar bilan nurlatilganda hosil bo'ladigan sun'iy radioaktivlik o'rganiladi. Bu usullarni ikki katta guruhga bo'lish mumkin: A-Gamma usullar va B-neytron usullar.

Gamma usullar o'z navbatida: a) gamma karotaj (GK), b) gamma-gamma karotaj (GGK), v) izotop usullariga bo'linadi.

Neytron usullari esa: a) neytron-neytron karotaj (NNK), b) neytron-gamma karotaj (NGK), v) yo'naltirilgan aktivlik va boshqa radioaktiv usullarga ajratiladi.

III. Akustik usullar.

Akustik usullar quduqlarda hosil qalingan to'lqinlarning tarqalish tezligi va so'nishini o'rganadi va bular asosan ikki turga bo'linadi:

- 1) tezlik bo'yicha akustik karotaj;
- 2) to'lqin so'nishi bo'yicha akustik karotaj.

IV. Termik usullar.

Termik usullar tog' jinslarining termik xususiyatlari: solishtirma issiqlik qarshiligi, issiqlik sig'imi, harorat o'tkazuvchanligi kabilar bilan quduq kesimlarini o'rganadi. Bu usullar asosan ikki katta guruhga bo'linadi:

- 1) tabiiy issiqlik maydoni usuli;
- 2) sun'iy issiqlik maydoni usuli.

V. Geokimyoviy usullar.

Bu usullar asosan burg'ulashda qo'llanilgan qorishmalarning xususiyatlarini gaz usuli va lyuminessent-bituminologik tahlil qilishdan iboratdir.

Geofizik usullar o'tkaziladigan muhitdagi shart-sharoitlar

Geofizik usullar tog' jinslarini quduq kesimlarida o'rganadilar. Qazilgan quduq tog' jinslarining tabiiy holatini o'zgartiradi, shuning uchun, ularning petrofizik xususiyatlarini qisman o'zgarishi mumkin.

Tog' jinslari har xil mexanik xususiyatlarga ega. Zich mustahkam sementlangan tog' jinslari quduq qazilganda emirilmaydi, bo'shoq, mo'rt, g'ovakli, darzli tog' jinslari esa, aksincha, burg'i eritmasi (qorishmasi) tomonidan yuvilib ketadilar. Shu sababli gillarda quduq diametrining kattalashuvi kuzatiladi.

Odatda burg'ilashda quduqdagi burg'i eritma bosimni, shu qatlam bosimidan yuqori ushlab turiladi. Shuning uchun g'ovakli, o'tkazuvchan tog' jinslariga burg'i eritmasining suyuq qismi- filtrat singib kiradi. Burg'i eritmasidagi gil zarrachalari esa qatlamga singiy olmay, quduq devorlarida ushlanib, gil qoplamachasini hosil qiladi. Bu holat g'ovakli, o'tkazuvchan tog' jinslarda kuzatilishi mumkin.

Yuqorida qayd qilganimiz, g'ovakli, o'tkazuvchan tog' jinslariga filtratning singishi, qatlam ichida singish zonasini tashkil qiladi. Bu singish zonasi singish diametri D_{3H} bilan xarakterlanadi.

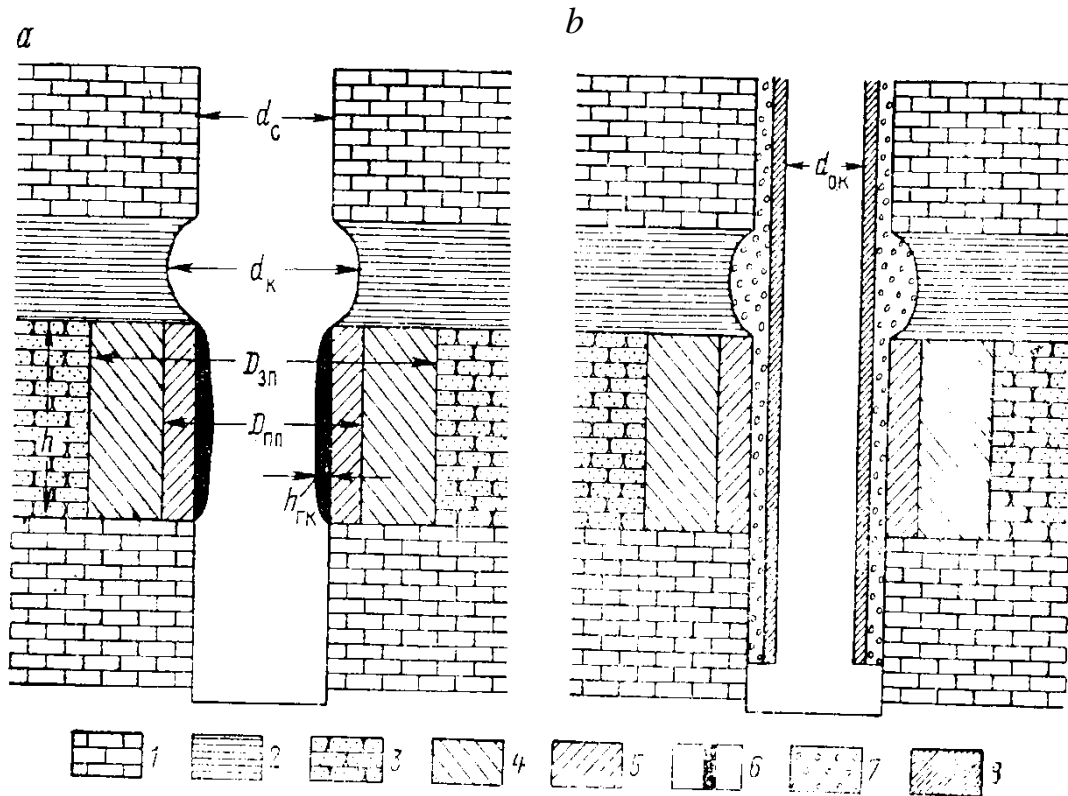
Quduq devorlari yaqinida esa filtrat qatlam ichidagi birlamchi flyuidlarni to'la siqib chiqaradi va bu zona to'la yuvilgan zona deb ataladi. Uning diametri D_{III} deb belgilanadi (1.1- rasm).

Filtratning etib bormagan qismi qatlamning fizik xususiyatlari o'zgarmagan qismi sanaladi. Geofizik ishlarning asosiy maqsadlaridan biri qatlamning o'zgarmagan qismini fizik parametrlarini o'lchashdir. Lekin singish zonasi, to'la yuvilgan zonalarining yozib olinayotgan geofizik ko'rsatkichlarga ta'siri katta bo'lishi mumkin. Bu ta'sirni yo'qotish maqsadida har xil asbob qurilmalari ishlatiladi. Bu qurilmalar geofizik usullarning o'rganish chuqurliklarini oshiradi va singish zonasining ta'sirini kamaytiradi.

Geofizik usullarga burg'i eritmasining ta'siri katta, shuning uchun uni tayyorlashda barcha texnologik shartlarning bajarilishi nazorat qilinadi.

Quduq burg'ilanib, geofizik ishlar o'tkazilib bo'linganidan keyin quduq devorlari metall quvurlar bilan mustahkamlanadi. Quduq devorlari va mustahkamlovchi metall quvurlar orasiga sement qorishmasi quyuladi. Bu sharoitda geofizik usullarning faqat radioaktiv, termik va akustik

usullari qo‘llaniladi. Bu usullarni qo‘llashda yozib olinayotgan fizik ko‘rsatkichlarga na faqat quduq, filtratning singish zonasi, to‘la yuvilgan zona, qo‘shimcha, mustahkamlovchi quvurlarning materiali va ularning qalinligi, quvur ortidagi sementning qalinligi va sifati ta’sir etadi. Bu ta’sir etuvchi omillarni ham geofizik usullarni tahlil qilganda nazarda tutish kerakdir.



1.1 -rasm. Ochiq (a) va mustahkamlangan (b) quduqlarning o‘lchamlarini ko‘rsatuvchi chizma.

Qabul qilingan qisqartishlar va shartli belgilar:

- d_c - quduq diametri;
- d_k - yuvilgan qatlamlarning diametri;
- D_{3n} -singish zonasining diametri;
- D_{III} - to‘la yuvilgan zonaning diametri;
- d_{ok} - mustahkamlovchi quvurlarning diametri;
- h - qatlamning qalinligi;
- h_{rk} - gil qoplamachasining qalinligi.

Shartli belgilar:

- 1 - zich ohaktosh;
- 2 - gil;
- 3 - g‘ovakli, o‘tkazuvchan qumtosh;
- 4 - singish zonasi;

- 5 - to'la yuvilgan zona;
- 6 - gil qoplamachasi;
- 7 - sement;
- 8 - mustahkamlovchi quvur.

Kon geofizikasining rivojlanish tarixi. Quduqlarda o'lchanilgan birinchi fizik xususiyat bu haroratdir. 1908 y. da rus neftchi-geologi D.V. Golubyatnikov quduqlarda o'lchanilgan haroratdan mahsuldor qatlamlarni o'rganish maqsadida foydalanish mumkinligini aytgan.

1926-yilda fransuz olimi K. Shlumberje tomonidan yaratilgan va tog' jinslarining solishtirma qarshiligini o'lchashga asoslangan tuyulma qarshilik (TQ) usuli rivojlanayotgan kon geofizikasi usullariga qo'shilgan katta hissa bo'ldi.

1929-yilda TQ usuli MDX mamlakatlari hududlarida (Grozniy, Ozarbayjon, Maykop va boshqa) keng qo'llana boshlandi. Bu ishlar TQ usulining quduq kesimlarini o'rganishda kern olib o'rganishga nisbatan unumliligini va kam xarjliligini ko'rsatdi. Masalan 1 m chuqurlikdan kern olish uchun burg'ilash brigalari 6 soat va undan ko'proq vaqt sarf etar edilar. TQ usuli bilan shu vaqt oralig'ida 1000m va ko'proq chuqurlikdagi quduq kesimlarini o'rganish mumkin. 1931 yilda Shlumberje firmasi va sobiq sho'rolar mamlakatining geolog-geofiziklari hamkorligida Grozniy va Ozarbayjon neft konlarida yangi elektr usularidan biri xususiy qutblanish potentsiallari (PS) usuli sinab ko'rildi va bu usulning TQ usuli bilan birgalikdagi ma'lumotlari quduq kesimlaridan kollektorlarni ajratish imkonini yaratib berdi

Elektr usullarining samaradorligini Doll hamda Shlumberje tomonidan taklif qilingan induksion va TQ ekranlashtirilgan zondlarda o'lchash usullari yanada oshirdi. Elektr usullari bilan bir qatorda radiaktiv usullar ham quduq kesimlarini o'rganishda qo'llanilaboshlandi. O'ttizinchi yil o'rtalarida G.V. Gorshkov, L. Kurbatov, A.G, Grammakov va V.A. Shpak tomonidan tog' jinslarining tabiiy radioaktivligini o'lchaydigan GK usuli taklif etildi. 1941-yilda taniqli fizik olim Bruno Pontekorvo tomonidan neytron gamma usuli NGK taklif etildi.

1942- yilda A.I. Zaborovskiy va G.V. Gorshkov tomonidan neytron-neytron usuli NNK taklif etildi.

Shuningdek 1932-yilda M.V. Abramovich gaz usulini, 1934 yilda K. Shlumberje akustik usullarni taklif etdilar.

Kon geofizikasining O'zbekiston foydali qazilma konlarini izlashda, razvedka qilishda va ularni ekspluatatsiya qilishda o'rni beqiyosdir. Geofizik usullarni O'zbekiston konlarida qo'llash va ularni rivojlantirishda

Respublikamiz geolog-geofiziklari: R.L. Kaipov, I.A. Savinets, I.V. Xalameyzer, A.A. Benyaminovich, T.L. Babajanov, A.YU. Yusupjanov, I.A. Golubev, K.A. Grudkin, I. Usmonov, K.M. Abdullayev, Sh. Qodirov, M. Mansurov, Q. Yakubov, R. Balakanov, er-xotin Kotkinlar va boshqalarning qo‘shgan hissalar judayam kattadir.

2-MA’RUZA

KAROTAJ STANSIYALARI TASNIFI, FUNKSIONAL SXEMALARI VA ASOSIY UZELLARI

Quduqlardagi geofizik tadqiqotlar o‘tkazishda ishlatiladigan apparatura va uskunalar quyidagicha tasniflanadi:

-quduqlarni elektr va elektromagnit usullarda qidirish apparaturasi va uskunalari;

quduqlardagi tog‘ jinslarining tabiiy qutblanishi va solishtirma elektr qarshiligini va boshqa fizik xususiyatlarni aniqlaydi

-quduqlarni o‘rganishning radioaktiv usullari apparaturasi va uskunalari;

quduq jismlarni tabiiy radioaktivligi va sun‘iy nurlantirib jismlarni radioaktiv nurlarni qabul qilish darajasiga qarab o‘rganadi.

- quduqlardagi tog‘ jinslarini akustik usullar yordamida o‘rganish apparaturasi;

akustik to‘lqinlar yordamida tog‘ jinslarni litologik tuzilishini o‘rganish, quduqdagi g‘ovak, zichligi katta qatlamlarni va kollektorlarni ajratishga qaratilgan.

-quduqlarni o‘rganishning yadro-magnitli usullari apparaturasi;

kollektor qatlamlarni effektiv g‘ovakligini va qalinligini magnit maydoni yordamida o‘rganadi.

-quduqlar devorining texnik holatini nazorat qilish apparaturasi;

quduqlarni tik yoki og‘ish burchagini, geografik azimutini va parmalash uskunalari og‘diruvchi qurilmasi burchagini aniqlashda qo‘llaniladi.

-quduqlarni sementlanish sifatini nazorat qilish apparaturasi;

quduqlarda mustahkamlovchi quvurlarning sementlanish sifatini aniqlashga qaratilgan.

-quduqlardan namuna olish, qatlamlarda sinash ishlari olib borish apparaturasi va uskunalari;

quduqlarning litologiyasi, stratigrafiyasini, kollektorlik xususiyatlarini aniqlash maqsadida mustahkamlanmagan quduq devorlaridan namunalar olishda ishlatiladi.

-konlarni ishga tushirish nazoratida geofizik qidiruv asbob uskunalari;

quduqlardagi bosim, harorat holati, qatlamlarni suvlanish holati, mustahkamlovchi quvurlarni texnik holati va boshqalar o'rganiladi.

-quduqlarda parmalash ishlarini olib borishda geonavigatsiya va geofizik qidiruv asbob uskunalari;

burg'ilash vaqtida inklanometriya (quduqlarni og'ishi) va gamma karotaj bloki olib boriladi.

-og'ish burchagi katta bo'lgan va gorizontal parmalangan quduqlarda geofizik izlanishlar apparaturasi va uskunalari (alohida – avtonom apparaturalar);

-quduqlarda otish-portlatish ishlari uskunalari;

quduqlarda mahsuldor qatlamlarni perforatsiya qilish (teshish), otish-portlatish ishlari olib boriladi.

-karotaj stansiyalari pod'emniklari va laboratoriyalari (o'ziyurar avtomashinalar va vertolyotlar);

-metrologik, kolibrovka va solishtiradigan asbob uskunalari;

-geofizik kabellar;

-quduqlarda geofizik va gidrodinamik qidiruvlar natijasini qayta ishlash va tahlil qilish programmasi ta'minoti.

Quduqlarda geofizik izlanishlar (QGI) olib borishda ishlatiladigan quduq asbob uskunalari quyidagilardan iborat:

-er usti laboratoriyasi;

-quduqqa tushiriladigan asbob uskunalari (zondlar);

-tushirish – ko'tarish uskunalari (podyomnik).

Izlanishlar olib borishdan oldin quduqdan burg'ilash asbob uskunalari to'liq chiqarib olinadi va burg'ilash ishlari to'xtatiladi. Maxsus geofizik kabel yordamida quduqning texnik holati o'rganiladi (shablonirovka). Quduqning texnik holati talabga javob bergandan so'ng karotaj kabeliga kerakli zondlar ulanib va ular o'z navbatida avtomatik karotaj stansiyalariga (AKS) ulanadi.

Karotaj kabeli:

-quduq ichida asbob uskuna, yozuv priborlarini transportirovka (quduqqa olib tushish va chiqarish) qilish;

-elektr kuchlanishni quduq tubiga zond va priborlarga uzatish;

-zond va priborlardan olingan ma'lumotlarni er yuzasidagi stansiyaga

uzatish uchun xizmat qiladi.

Tushiruvchi - ko'taruvchi uskunalar o'z ichiga:

- blok balans;

- geofizik kabel o'rnatilgan temir g'altak (lebyodka)ni oladi.

Ko'tarib tushiruvchi temir-g'altak (lebyodka) alohida avtomashina (podyomnik)ga yoki geofizik o'lchov asboblari joylashtirilgan avtomashinaga o'rnatiladi.

Blok balansga chuqurlikni ko'rsatuvchi (schyotchik glubin), kabelga tushadigan kuchlanishni va magnit yordamida chuqurli ko'rsatuvchi o'rnatiladi. Temir g'altak avtomashina dvigatel yordamida ishga tushiriladi.

Geofizik priborlar og'gan quduqlarda, shtolnya, tog' laxmlarida maxsus moslamalar yordamida quduqqa tushuriladi.

Quduqqa tushiriladigan zond – priborlarda birlamchi pribor (datchik)larda hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi (kuchlanishlar), tok kuchi, elektrmagnit maydon kuchlanishlari (E, H), birlamchi va ikkilamchi radioaktivlikni ko'rsatuvchi faollik ko'rsatkichi I_γ larni ko'rsatadi.

Zond elektr, elektrmagnit, radioaktiv, issiqlik, to'lqin va boshqa fizik maydonlarni ko'rsatadigan – yaratadigan moslamaga egadir. Masalan: zonda bir vaqtning o'zida datchik va boshqa uskunalar o'rnatilgan bo'lishi mumkin.

Birlamchi datchik (uzatgich)dan olingan geofizik signal geofizik kabeldan to'g'ridan to'g'ri uzatilmaydi. Shu sababli geofizik signallar, ma'lumotlar, integratsiyalanib, to'g'rilanib kuchaytiriladi va kodlanadi.

Yuqoridagilarni bajarish uchun zond ichiga elektron priborlar joylashtiriladi. Ularning texnik xarakteristikasi yuqori harorat $T > 200^\circ\text{C}$, bosimi $P \geq 120^\circ\text{C}$ mPa chidamli bo'lishi kerak. Geofizik kabellar izolyatsiyasi esa kislota, ishqor, neft, tuzlar va kimyoviy faol muhitlarga chidamli bo'lishi va ulardan izolyatsiya qilinishi kerak.

Quduqlarda geofizik izlanishlar olib borishda vaqt tejaladi, chunki bir vaqtning o'zida bir necha usullarda quduqdan ma'lumot olsak bo'ladi.

Masalan, yonlama karotaj zondlash (BKZ) yoki akustik karotaj (AK) o'tkazish bilan birgalikda radioaktiv karotaj, neytron gamma-karotaj (NGK), neytron neytron karotaj (NNK), gamma karotaj (GK) va boshqa usullar bilan birgalikda quduq tubidan ma'lumot olishimiz mumkin.

Bir vaqtning o'zida quduq tubida avtonom chuqurlik priborlari ham ishlatilmoqda, bu priborlar parmalash uchiga ya'ni dolotoga o'rnatiladi va ma'lumotlar maxsus magnit moslamaga yozib olinadi.

AKS (avtomatlashtirilgan karotaj stansiyalari)

- quduq apparaturasini tok va kuchlanish bilan ta'minlashga;
- quduqlarda geofizik izlanishlar nazoratiga;
- qayd qilish geofizik informatsiyalarni birlamchi qayta ishlashga xizmat qiladi.

AKS qayd qilish va qayta ishlash usuliga asosan:

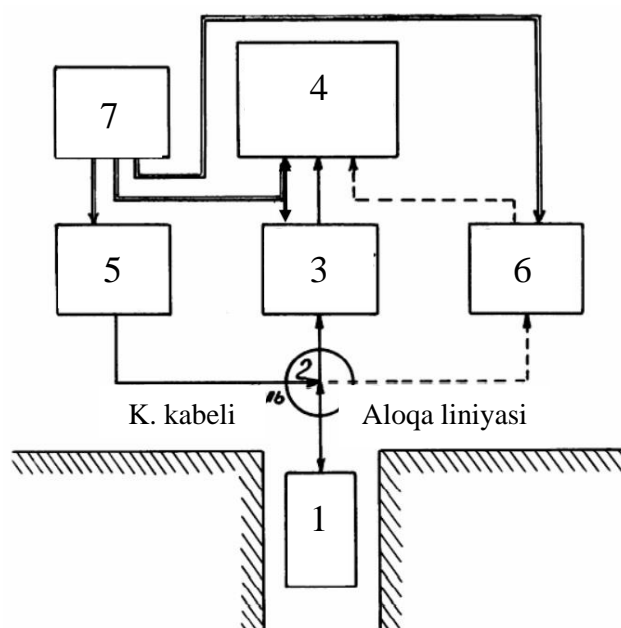
- analogli;
- raqamli;
- kompyuterlashgan bo'lish mumkin.

Avtokompyuterlashgan laboratoriya bortida quyidagi funksiyalar bajariladi:

- apparatura kalibrovkasini boshqaradi;
- o'lchash jarayonini soddalashtiradi;
- olinadigan ma'lumotlarni nazoratini tez tahlil etish ishlarini bajaradi.

Karotaj stansiyalari yuqori o'tuvchan 4x4 g'ildirakli avtomashinaga o'rnatiladi va tarkibida o'lchov apparatlari, tushiruvchi-ko'taruvchi uskunasini (lebyodka) bo'ladi.

Karotaj stansiyasi apparaturasi 2.1-rasmda ko'rsatilgandek



2.1- rasm Karotaj stansiyasining funksional sxemasi.

quduq pribori (1), karotaj kabeli (2), o'lchov paneli (3), qayd qiluvchi (4), quduq pribori zond uchun tok manbai (5), karotajni nazorat qiluvchi paneli (6) va generator (7) dan iborat. Generator karotaj stansiyasining barcha qismlarini kuchlanish va tok kuchi bilan ta'minlaydi.

Quduq pribori (zondi) quduq muhitida birlamchi signallarni qayta ishlovchi va bir qancha yordamchi tuzilmalardan tashkil topgan.

Yordamchi tuzilmalarga tok manbai ikkilamchi signallarni qayta ishlovchi tele nazorat, teleboshqaruv va boshqalar kiradi.

Karotaj kabeli – yer usti va quduq priborlari orasida aloqa vositasi vazifasini bajaradi.

O'lchov paneli (O'P) tarkibi foydali signallarni xalaqit beruvchi signallardan ajratish, tozalash, signallarni to'g'rilovchi qurilmalardan iborat. O'P har bir quduq pribori uchun alohida, ya'ni har bir quduq priboriniki o'zini bo'lishi mumkin.

Qayd qiluvchi paneli (registrator). Karotaj stansiyasining bu qismi asosiy va bir qancha mukammaldir. U quduqdan olinadigan ma'lumotlarni analog yoki raqamli tarzda ya'ni ko'rinishda qayd qiladi. Qayd qilish kanallari 2-16 tadan iborat. Shu bilan birgalikda qayd qilish vaqtidagi masshtab chuqurlik vaqt chiziqlarini va boshqalarini qayd qiladi, diagrammada ko'rsatadi.

Quduq priborini tok kuchi bilan ta'minlovchi blok. Bu blok quduq priboriga beriladigan tok kuchi va kuchlanishni bir xilda ushlab turish va nazoratini bajaradi. Bu blok har bir zond uchun har xil bo'lishi mumkin, chunki quduq priborlari har xil tok kuchi bilan ishlaydi. Masalan, radioaktiv karotaj priborlari o'zgaruvchan chastotali 50 Gs sanoatda ishlatiladigan 220 V tok kuchi bilan ba'zi birlari past chastotali 5 – 25 Gs o'zgaruvchan tok kuchi bilan (KS – zondlari) va boshqalari o'zgaruvchan tok bilan ishlaydi.

Karotajni nazorat qilish paneli yordamida karotaj olib borish nazorat qilinadi. Tarkibini chuqurligini nazorat qilish hisoblagichi, karotaj olib borishdagi zondni harakat tezligini o'lchash, kabelni taranglik kuchini, kabelda belgilangan joyni ko'rsatuvchi qurilma va boshqalar tashkil etadi.

Tok kuchi bilan ta'minlovchi blok. Bu blok yordamida karotaj stansiyasi hamda bloklardagi ishlatiladigan tok kuchini va kuchlanishni nazorati, bir xil ko'rsatkichda ushlab turish bajariladi. Shuningdek, karotaj olib borishda tashqi manbalarga ulanish yoki avtonom o'zining benzoelektrik agregatlariga ulanib karotaj stansiyalarini tok kuchi va kuchlanish bilan ta'minlaydi.

Ko'tarib tushiruvchi va yordamchi uskunalarga quyidagilar kiradi:

1) *temir g'altak karotaj kabeli bilan* bu qurilma (lebyodka) avtomashina motori yordamida aylantiriladi. Aylanish tezligi bir necha o'n metr soatdan bir necha ming metr soatgacha o'zgartirish mumkin. Qurilmada kabel ulash uchun maxsus joy va kabelni tartib bilan o'rash uchun moslama o'rnatiladi. Karotaj ishlari 2000m chuqurlikgacha o'tkaziladigan bo'lsa qurilma bir avtomashinaga stansiya bilan birgalikda

oʻrnatiladi. Agarda karotaj ishlari 2000m va undan chuqur quduqlarda oʻtkazilishga belgilangan boʻlsa qurilma yaʼni temir gʻaltak (lebyodka) maxsus jihozlangan karotaj koʻtargich (podʻyomnik)ga oʻrnatiladi. Karotaj stansiyalari boshqa avtomashinalarda boʻladi va faqat oʻlchov apparatlari oʻrnatiladi;

2) *benzoelektrik agregat* oʻzgaruvchan tok beruvchi benzin bilan ishlovchi avtonom generator va tarkibiga yana karotaj stansiyasining manbalariga ulovchi *kabel va simlar* kiradi.

Quduqlardagi geofizik tadqiqotlar karotaj stansiyalari va quduq asboblari, hamda geofizik zondlar yordamida oʻtkaziladi.

Karotaj stansiyasi harakatlanuvchi qurilma boʻlib, nazorat-oʻlchash va yozib olish apparaturasi, taʼminot manbalari va tushirish-koʻtarish uskunalari oʻz ichiga olgan.

Bajaradigan ishiga qarab karotaj stansiyalari ikki xil boʻladi. Katta chuqurlikdagi (10 km. gacha) razvedka, neft va gaz quduqlarini tadqiqoti uchun moʻljallangan karotaj stansiyalari ikkita avtomobilga oʻrnatiladi. Birinchisi – karotaj laboratoriyasi boʻlib, unga oʻlchash apparaturasi va taʼminot manbalari joylashtirilgan, ikkinchisi – karotaj koʻtargichi boʻlib, unga asboblari va zondlarni quduqqa tushirish, keyin koʻtarish uskunalari joylashtiriladi. Chuqur boʻlmagan (1500 m. gacha) koʻmir va maʼdanli quduqlarni tadqiqoti uchun karotaj stansiyalari bitta avtomobilga oʻrnatiladi.

Avtomatik karotaj stansiyalarida oʻlchash jarayonini boshqarish qoʻlda bajariladi, maʼlumotlarni yozib olish esa – avtomatik analog yoki raqamli tuzilishda boʻladi.

Stansiya bajaradigan asosiy geofizik kompleksga tabiiy qutblanish, qarshilik karotaji va tabiiy radioaktiv karotaj kiradi. Laboratoriyadagi pulnlarni almashtirib MK, YoK, I_vK, AK grafiklarini yozib olish, inklinometriya, kavernometriya, termometriya oʻtkazish mumkin.

Qoʻllaniladigan karotaj stansiyalari turlari AKS/1-7, LSK-10, AEKS-1500 va boshqalardan iborat.

Quduq asboblari. Quduqlarda geofizik tadqiqotlarni oʻtkazish uchun karotaj stansiyasi bilan maxsus apparatura qoʻllaniladi. Quduq geofizik apparaturasi kompleksiga zond (quduq asbobi) va yer usti paneli kiradi. Ular orasidagi elektr aloqa uchun karotaj kabeli xizmat qiladi (kabel quduq asbobini tushirish-koʻtarishga ham moʻljallangan). Quduq asbobi maxsus qoplamaga joylashtirilgan, u asbobni mexanik taʼsirlardan, yuqori bosim va haroratdan va quduqdagi flyuidan (burgʻilash eritmasi, yuvish suyuqligi va b.) himoya qiladi odatda qoplama mustahkam, suv

o'tkazilmaydigan materialdan (metall, maxsus plastmassa) tayyorlangan gilzadir. Ba'zi quduq asboblarini uzunligi bir necha metrga yetadi, shuning uchun ularni karotaj stansiyada transportirovka uchun bo'laklanadigan qilib tayyorlanadi.

Karotaj o'tkazishdan avval quduq asbobi kabel bilan ulanadi. Har bir foydali qazilma, geologik sharoit, qo'yilgan vazifadan kelib chiqib geofizik usullarni oqilona to'plami tanlanadi. Bu to'plam vazifani minimal vaqt va harajadlar bilan yechishga olib kelishi lozim. Umumiy tadqiqotlar quduq bo'yicha 1:500 masshtabda, mufassal tadqiqotlar alohida oraliqlar uchun 1:200, 1:100, 1:50 masshtabda bajariladi.

Umumiy tadqiqotlar bir necha usullarda bajariladi. Ularga elektr karotaj (TM, YoK, I_vK yoki qarshilik karotaji) usullaridan biri, gamma-karotaj, neytron karotaj, kavernometriya va inklinometriya kiradi. Mufassal tadqiqotlarda usullar soni 10-12 taga etishi mumkin.



a



b

2.2a,b -rasm. KamAZ avtomashinasiga o'rnatilgan "Kobra-M" karotaj stansiyasining yon va orqa tarafdan ko'rinishi

Karotaj stansiyalari tadqiqot obyektiga qarab har xil rusumdagi avtomashinalarga o'rnatilishi mumkin. Masalan neft va gaz konlaridagi QGT tadqiqotlarini olib borishda kabel uzunligi 6000 m dan kam bo'lmasligi va diametri katta bo'lishi talab qilinadi. 2.2a,b-rasmlarda KamAZ avtomashinasiga o'rnatilgan "Kobra-M" karotaj stansiyasi keltirilgan. Avtomashina kabinasidan tashqari 2 ta qismdan tashkil topgan bo'lib 1) operator bo'lmasi, 2) karotaj kabel o'ralgan lebyodka (chig'ir) va boshqa apparaturalar o'rnatilgan bo'lmadan iborat.

Analogli va raqamli karotaj stansiyalarining bevosita burg‘i qudug‘ida QGT o‘tqazishga nisbatan xususiyatlari

| | |
|--|--|
| Analogli karotaj stansiyasi SK 1-74 | «Kobra-M» raqamli karotaj stansiyasi |
| Karotaj o‘tqazishi | |
| Karotaj 1:200 va undan mayda miqyosda. Quduq zondini ko‘tarish tezligi 1000 m/s | Detal karotaj o‘tqazish talab qilinmaydi. Karotaj diagrammalarini istalgan miqyosda qog‘ozga chiqarish mumkin. Quduq asbobi (zondi)ni ko‘tarish tezligi 1500 m/ch. |
| Detal karotaj miqyosi 1:50. Quduq asbobi (zondi)ni ko‘tarish tezligi 180 m/s | |
| Karotaj o‘tqazilayotgan bir vaqtning o‘zida | |
| Kuzatilmaydi | Karotajni oldindan talqin qilish |
| Kuzatilmaydi | Raqamli ma’lumotlarni olish va lokal ma’lumotlar bazasini yaratishga yuklash |
| Tejamkorligi | Vaqt sarfi - har 1000 m karotaj o‘tqazishga 3 soat.+ yoqilg‘i sarfi |

Ma’dan konlaridagi QGT larini olib borishga mo‘ljallangan UAZ 3909 avtomobiliga o‘rnatilgan ixcham va qulayliklarga ega bo‘lgan, kompyuterlashtirilgan SKG-1 karotaj stansiyasi to‘liq uzatilmali lebyodka va elektr uzatmali, bir tomirli zirhlangan karotaj kabeli diametri 6,0 mm, uzunligi 1000 metrdan iborat stantsiya ko‘rsatilgan. (2.3a,b-rasm).



2.3a,b- rasm. Ixcham va qulayliklarga ega SKG-1 karotaj stansiyasi



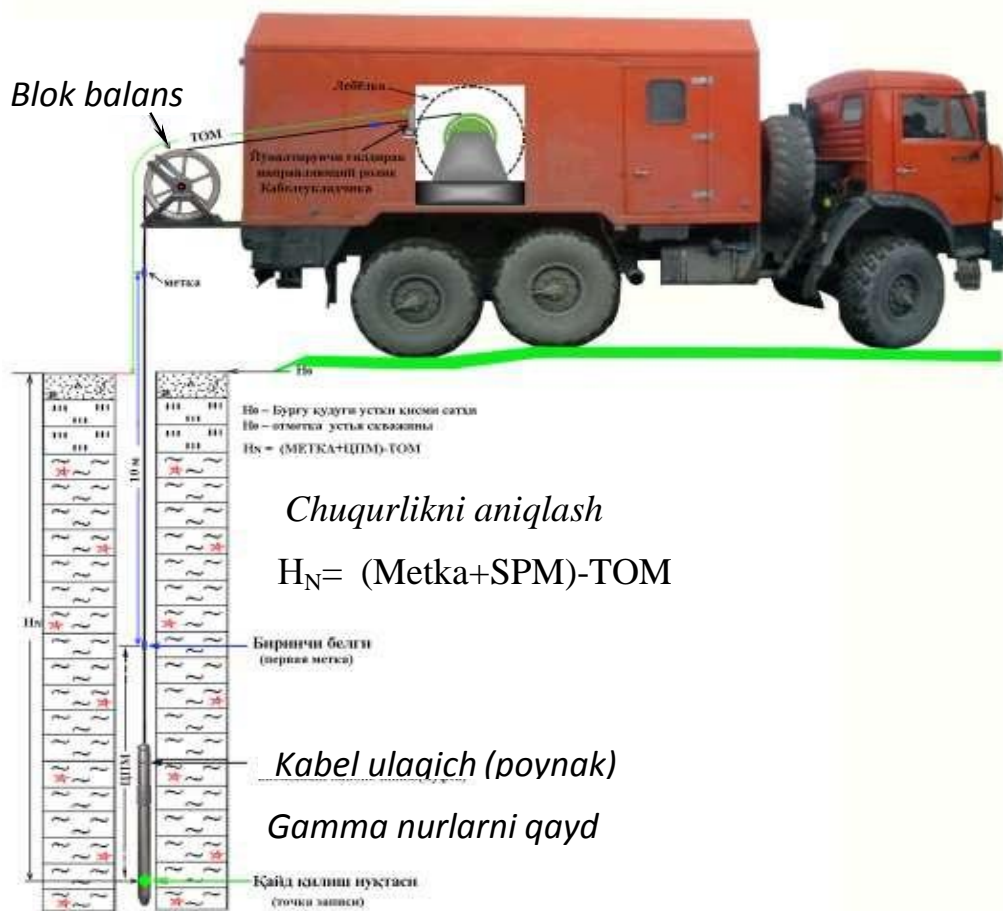
2.4-rasm UAZ 3909 avtomashinasiga oʻrnatilgan SKG-1 «Kobra-M» karotaj stansiyasi

UAZ 3909 avtomobiliga oʻrnatilgan SKG-1 Kobra-M karotaj stansiyasining orqa tomoni lebyodka va zondlar tasvirlangan. UAZ 3909 avtomobiliga oʻrnatilgan SKG-1 Kobra-M karotaj stansiyasining operator boʻlmasi tasvirlangan. Boʻlmada generator tasvirlangan boʻlib u 220 volt elektr tokini ishlab chiqarib operator boʻlmasidagi tarmoqdan tarqatiladi va uning yordamida karotaj tadqiqotlari oʻtqaziladi. (2.4-rasm).

KamAZ avtomashinasiga oʻrnatilgan Kobra-M karotaj stansiyasi (2.5 -rasm) bevosita karotaj tadqiqotlarini oʻtkazish sxemasi va elementlari keltirilgan

Gamma karotaj oʻtqazish uchun moʻljallangan SPR-38 asbobi tasvirlangan, qayd qilish nuqtasi yashil rang bilan tasvirlangan, ushbu nuqtadan birinchi belgi(metka)gacha boʻlgan masofa amaliyotda SPM (sena pervaya metka) deb yuritiladi. Belgi(metka)lar magnitli (zavodda ishlab chiqariladi) yoki qoʻlda har 10 metrdan izolyatsiya lentasi qoʻlda oʻraladi. TOM (tochka nolevaya metka) - quduq usti sathi (ustya)dan ragagacha boʻlgan masofani tashkil qiladi. SPM va TOM masofasini aniqligi karotaj tadqiqotlarida muhim ahamiyat kasb etadi.

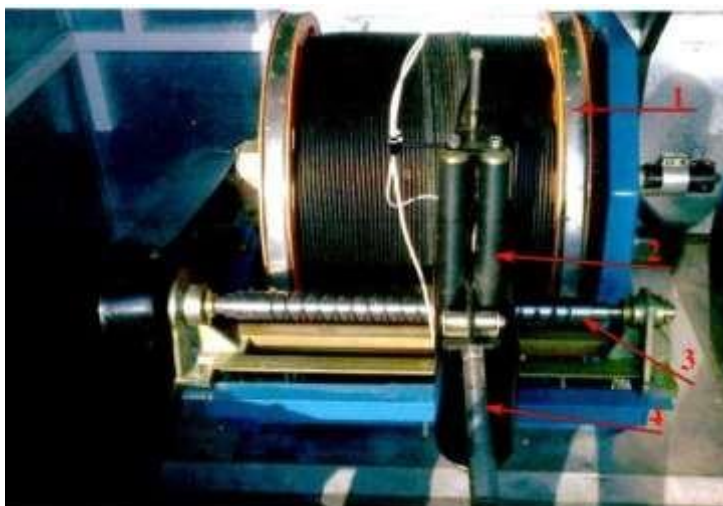
Sababi qayd qilingan diagrammalarning quduq kesimining aniq intervaliga mos kelishi shart. Bularni QGT larini oʻtqazuvchi dasturga bevosita aniq oʻlchab kiritilmasa ishlar sifatiga salbiy taʼsir koʻrsatadi.



2.5-rasm KamAZ avtomashinasiga o'rnatilgan "Kobra-M" karotaj stansiyasi

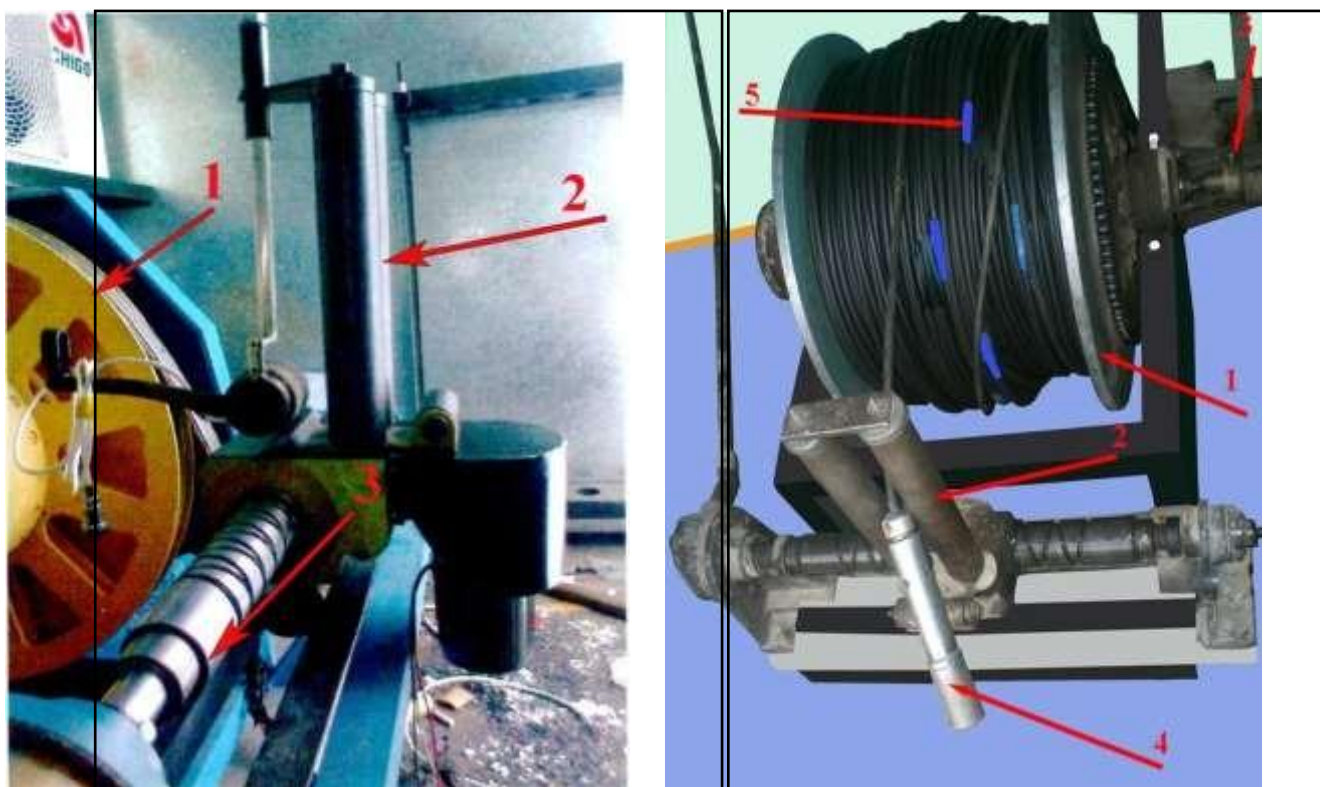
2.6a,b,d – rasmda karotaj stansiyasiga o'rnatilgan lebyodka (chig'ir) ko'rsatilgan, u asosan kabel o'ramidan iborat bo'lgan barabandir. Lebyodkaning kattaligi (diametri) kabel diametri va uzunligiga bog'liq. Ushbu rasmda 2000 m gacha bo'lgan uzunlikdagi kabel o'ramli (kondagi QGT o'tqazishda ishlatiladigan) lebyodka tasvirlangan.

2.6a,b- rasmda, 1- lebyodka, 2 – raga kabelni lebyodkadan bir tekisda blok balans tomonga yo'naltirishga va bir tekisda o'rashga (yig'ishga) xizmat qiladi, 3 - ragani kabel o'rami joylashishi bo'yicha ikki tarafga harakatlantiruvchi o'q tasvirlangan, uning harakati operator kabinasidan turib boshqariladi (2.6.a-rasm), 4 - kabel tugash joyi, poynak (kabelniy nakonechnik) poynak kabelni quduq zondiga ulash uchun xizmat qiladi. (2.6d-rasmda batafsil keltirilgan).



2.6.a-rasm. Lebyodka qurilmasi

2.6 d-rasmda kabelga oʻralgan izolentalar koʻrsatilgan, bular har 10 metrdan koʻk rangda, 50 lik sanoq metrlarda qora rangda, 100 lik sanoqlarda qizil rangda qilib oʻraladi. Bu bevosita karotaj oʻtqazish dasturiga kiritiladi misol uchun ragadan oʻtayotgan oxirgi 10 metrlik sanoq qiymati yoki boshqa son qiymati boʻlishi mumkin.



2.6 b -rasm. Lebyodka oʻqi,

2.6d -rasm. Karotaj kabelidagi belgilar

2.7a,b-rasmda lebyodka (chigʻir) yon tarafdan koʻrinishlari moylash qismlari koʻrsatilgan hamda rasmda lebyodkani harakatlantiruvchi qismi tasvirlangan.



a

b

2.7-rasm. Chuqur quduqlarda qo‘llaniladigan lebyodka (a) va kabel ulash joyi (b)

2.8*a,b*-rasmida neft va gaz konlaridagi QGT tadqiqotlar o‘tqazishda qo‘llaniladigan lebyodkalar keltirilgan. Lebyodkalarining diametri juda katta bo‘lib sababi ularga maxsus talablar qo‘yiladi. Kabel diametri bir necha zirxlangan qavatdan tashkil topib ko‘p tolali bo‘ladi. Shuning hisobiga diametri ham yirik bo‘ladi, qolaversa, kompleks usullar qo‘llanilganda quduqqa tushiriluvchi zondlarning og‘irligi 1 tonnadan ortiq massani tashkil qilishi mumkin(lebyodkaning taranglik kuchi 3000 kg gacha bardoshli). Buning uchun esa maxsus zirxlangan mustahkam diametri 6,3 dan 36 mm gacha bo‘lgan kabellar ishlatiladi qolaversa, lebyodka kattaligining yana bir sababi neft gaz konlaridagi burg‘i quduqlarining chuqurligi 5000 -6000 metrgacha etadi. (lebyodkadagi kabel o‘rami uzunligi 10000 m ni tashkil qiladi. Lebyodka harakatlanishi uchun esa uch fazali 380 V, chastotasi 50 ± 1 Gs tok ta‘minoti zarur. (2.8 *a,b* -rasm).



2.8 a,b – rasm. Neft va gaz quduqlarida ishlatiladigan lebyotka



2.9 a,b - rasm. Balans bloki va uni yog‘lash joylari.

2.9a,b - rasmda blok balans (muvozanat blok)lar tasvirlangan. Sariq rangli g‘ildirak asbob ulangan kabel quduqqa tushganda va tepaga ko‘tarilayotgan vaqtda aylanadi. Blok balans doimo burg‘i qudug‘ining og‘ziga quduq markaziga kabel yo‘naladigan qilib o‘rnatiladi. Ularning diametri va o‘lchami har xil bo‘lishi mumkin. Karotaj tadqiqotlarida blok balanslar aylanishlar soni bevosita kabelning qancha chuqurlikka tushib borganligini qayd qilishda ham muhim sanaladi.



2.10 a–rasm. Blok balans SPR-38 quduq asbobi bilan(a) va raga(b).

2.10a,b-rasmlarda ham blok balanslar keltirilgan, a-rasmda ZIL-131 avtomashinasiga o‘rnatilgan karotaj stansiyasi kabeliga ulangan SPR-38 quduq asbobi blok balansga osilgan holatda karotaj ishlarini o‘tqazishga shay holatda burg‘i qudug‘i og‘zida (o‘zi yurar burg‘ilash qurilmasi oldida) turganligi ko‘rsatilgan.

Bu holatda SPR-38 asbobi faqat bir usul o'tqazishga mo'ljallangan, ya'ni gamma karotaj usulini o'tqazadi. Bitta usulni qo'llanilishiga sabab quduq diametri $\varnothing 76$ mm ni tashkil qiladi. Bunday diametrli burg'i quduqlariga KSP-60 (gamma-karotaj, tuyuluvchi qarshilik, tabiiy maydon GK+KS+PS usullarini o'tqazishga mo'ljallangan) asbobini tushirib bo'lmaydi. Zondlar quduq diametridan kichkina bo'lsada, burg'i qudug'ida asbobning siqilib qolish ehtimoli yuqori. Bunday hollarda texnika xavfsizligiga amal qilgan holda gamma karotajni alohida SPR-38 asbobi bilan, elektr karotajning TQ va TM (KS+PS) usullarini esa alohida quduq elektrozondi SPEK asbobi bilan o'tqazish kerak. Quduq asboblari nomining oxirida keluvchi 38, 50, 60 raqamlari har doim quduq asbobi(zond)ning diametrini anglatadi.

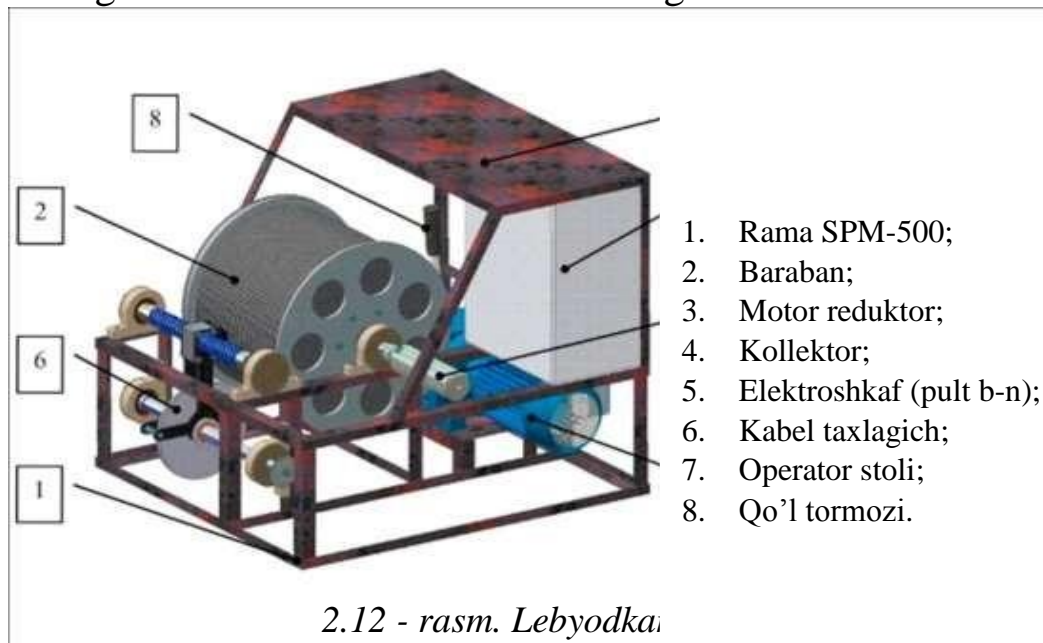
2.11-rasm. «Kobra-M» karotaj stansiyasi tezlik boshqarish mexanizmi



2.10 - rasmda esa neft va gaz konlaridagi karotaj tadqiqotlarni olib borishda qo'llaniladigan blok balans tasvirlangan bo'lib, blok balans tuzilishiga ko'ra 2 ta aylanma halqadan tashkil topgan. Kabel ikkala halqa orasi bo'ylab quduq tomon zondlarni yo'naltirishga xizmat qiladi. Ragani kabel o'rami bo'yicha harakatlantiruvchi mexanizm tasvirlangan. Qizil rangli strelkalar yo'nalishi bo'ylab raga gorizontal yo'nalishda harakatlanadi.

2.11-rasmda KamAZ avtomashinasiga o'rnatilgan «Kobra-M» karotaj stansiyasining operator bo'lmasida joylashgan tezlik boshqarish mexanizmi 1- richagi, 2-tezlik ko'tarish pedali. Bu mexanizm lebyodkaning aylanish tezligini boshqaradi. Misol uchun karotaj o'tkazishda qayd qilish tezligi soatiga 1000 m/soat tezlik bilan ko'tarishi

yoki ma'lum bir ma'danli intervallarda tog' jinslarining petrofizik xususiyatlarini past tezlik bilan qayd qilishda ushbu boshqaruv mexanizmi orqali ishlar bajariladi. (2.11-rasm) Mexanizm ikkita tezlikda ishlaydi, 1-tezlanishda 100 - 600 m/soatgacha qayd qiladi. 2 – tezlanishda 600 - 1500 m/soatgacha tezlik bilan qayd qiladi. Odatda ma'danli yoki mahsuldor gorizontlarni past tezliklarda qayd qilish lozim. 2.12 - rasmda lebyodkaning sxematik kesimi batafsil keltirilgan.



2.12 - rasm. Lebyodka



2.13 - rasm. Operator xonasi

2.13 - rasmda operator bo'lmasi(xonasi) tasvirlangan. Operator bo'lmasida avtomashina uzunligiga ko'ndalang ravishda joylashgan katta

deraza oynasi bo‘ladi bu oynadan stansiyaning orqa qismidagi lebyodka bo‘lmasi bemalol ko‘rinib turadi. Ushbu o‘rindiqa o‘tirgan holda QGT operatori karotajni motorist yordamida o‘tqazadi. Operator bo‘lmasida EHM va boshqa boshqaruv qurilmalari joylashgan. Karotajni boshlashdan oldin motorist zondni burg‘i qudug‘iga tushiradi va operator bo‘lmasiga kelib asbobni quduqqa tushirib ko‘taruvchi tezlik mexanizmini boshqaradi. Operator esa EHMda karotaj tadqiqotlarini o‘tqazadi va boshqa jarayonlarni nazorat qiladi. Bundan tashqari operator bo‘lmasida konditsioner o‘rnatilgan bo‘lib, havo haroratini bir xil me‘yorda ushlab turish uchun xizmat qiladi, havo haroratining keskin isib ketishi yoki sovib ketishi natijasida karotaj o‘tqazuvchi “Kobra-M” stansiyasi, asbob uskunalari va uning dasturida turli xil nosozliklar kelib chiqishi mumkin.

UGI - karotaj stansiyasida muhim vazifalardan birini bajaruvchi geofizik o‘lchovlar uchun qurilma 2.14 - rasmda keltirilgan ko‘rinishda bo‘ladi.

UGI – ichki tuzilish platasida har bir usulni o‘tqazish uchun alohida kanallar sxemasi mavjud. UGI ning vazifasi quduqda harkatlanayotgan asboblarni qayd qilayotgan impulsli signallarni raqamli ko‘rinishga o‘tqazib, uni EHMga yetkazib berishdan iborat.



2.14 - rasm. Geofizik o‘lchash qurilmasi

3-MA’RUZA ELEKTR KAROTAJ

Solishtirma elektr qarshiligi va uning har xil omillarga bog‘liqligi

Elektr usullarining, aksariyat, qismi tog‘ jinslarining solishtirma qarshiligini o‘lchashga asoslangandir. Tog‘ jinslarining solishtirma qarshiligi deb bir kub metr hajmdagi, eni, bo‘yi va balandligi bir metr bo‘lgan tog‘ jinsining qarshiligiga aytiladi. Umuman olganda istalgan o‘tkazgichning qarshili:

$$R = \frac{\rho l}{S}, \quad (3.1)$$

bu formuladan

$$\rho = R \frac{S}{l} \text{ bo'ladi.} \quad (3.2)$$

R - o'tkazgichning qarshiligi, *om* da, S - o'tkazgichning ko'nalang kesimi, m^2 da, l - o'tkazgichning uzunligi, *m* da o'lchanilsa, ρ - o'tkazgichning solishtirma qarshiligi, *omm*, *omsm* da o'lchaniladi.

Elektr usullarining yana bir parametri tog' jinslarining solishtirma qarshiligiga teskari bo'lgan kattalik yoki tog' jinslarining elektr xususiyatlarini ko'rsatuvchi o'lchov, bu tog' jinslarini elektr o'tkazuvchanligidir. Bu kattalik

$$\sigma = \frac{l}{\rho}, \quad (3.3)$$

formula bilan aniqlanadi.

Tog' jinslarini elektr o'tkazuvchanligi tog' jinslarining solishtirma qarshiligiga teskari kattalik bo'lib CH o'lchov sistemasida σ simensda(s) o'lchanadi. Uning mingdan bir bo'lagi *ms* bo'ladi.

Tog' jinsi va minerallarning solishtirma qarshiliklari juda katta oraliqda o'zgaradi. Buni quyida keltirilgan 3.1 - jadvaldan ham ko'rish mumkin.

3.1 -jadval

Asosiy tog' jinsi hosil qiluvchi va ruda minerallarining solishtirma elektr qarshiliklari

| Minerallar | ρ , omm | Minerallar | ρ , omm |
|------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Angidrit | $10^7 - 10^{10}$ | Magnetit | $10^{-4} - 10^{-2}$ |
| Galenit | $10^{-5} - 10^{-3}$ | Muskovit | $10^{11} - 10^{12}$ |
| Grafit | $10^{-6} - 10^{-4}$ | Neft | $10^9 - 10^{16}$ |
| Kalsit | $10^7 - 10^{12}$ | Dala shpatlari | $10^{12} - 10^{15}$ |
| Osh tuzi | $10^{14} - 10^{15}$ | Silvin | $10^{13} - 10^{15}$ |
| Kvars | $10^{12} - 10^{14}$ | Slyudalar | $10^{14} - 10^{15}$ |

Jadvalni tahlil qilib ko'rsak shu narsa aniq bo'ladiki, cho'kindi tog' jinsi hosil qiluvchi minerallar – kvars, kalsit, muskovit, slyudalar va tog' jinslaridan – angidrit, osh tuzi va boshqa cho'kindi tog' jinslari judayam

katta qarshilikka egaligi ko‘rinib turibdi. Lekin cho‘kindi tog‘ jinslarining ion o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lishlari va ular tarkibida suv va unda erigan tuzlarning bo‘lishi, tog‘ jinslarining solishtirma qarshiliklarini kamaytiradi.

Shuning uchun cho‘kindi tog‘ jinslarining solishtirma qarshiliklari, agarda u faqatgina suv bilan to‘yintirilgan bo‘lsa ρ_{BH} qatlam ichidagi suvning solishtirma qarshiligi ρ_B ga, ushbu suvning miqdoriga, miqdori esa qatlamning umumiy g‘ovakligi K_n bilan belgilanadi. Bundan tashqari ρ_{BH} tog‘ jinsining tekstura va struktura tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Ushbu bog‘liqlikni quyidagi matematik formula bilan ifodalash mumkin:

$$\rho_{BH} = f(\rho_B, K_n, T.C), \quad (3.4)$$

bu yerda:

ρ_B - qatlam ichidagi suvning solishtirma qarshiligi;

K_n - qatlamning g‘ovaklik koeffitsiyenti;

$T.C$ - qatlamning tekstura va struktura xususiyati.

Qatlamning solishtirma qarshiligi ρ_{BH} suvning solishtirma qarshiligi ρ_B ga to‘g‘ri proporsionaldir. Demak ρ_B ortgan sari ρ_{BH} ham ortib boradi.

O‘z navbatida ρ_B suvda erigan tuzlarning kimyoviy tarkibi, ularning miqdori (konsentratsiyasi) va haroratiga bog‘liqdir. Odatda neft va gaz konlarining quduq kesimlarini tashkil qilgan cho‘kindi tog‘ jinslarning tarkibidagi suvlarda osh tuzi NaCl uchraydi. NaCl tarkibdagi tuzlarning 80% va undan ko‘proq protsentini tashkil qiladi. Shuning uchun qatlamlar NaCl li suvlarga to‘yingan deb xulosa chiqarsak bo‘ladi.

Tuzlarning konsentratsiyasi qancha yuqori bo‘lsa, ρ_B shuncha kichik bo‘ladi. Umuman olganda bu ikki ko‘rsatkich: solishtirma qarshilik va tuzlarning konsentratsiyasi orasidagi bog‘liqlik juda yaxshi o‘rganilgan va biri ma‘lum bo‘lsa ikkinchisini topish qiyinchilik tug‘dirmaydi.

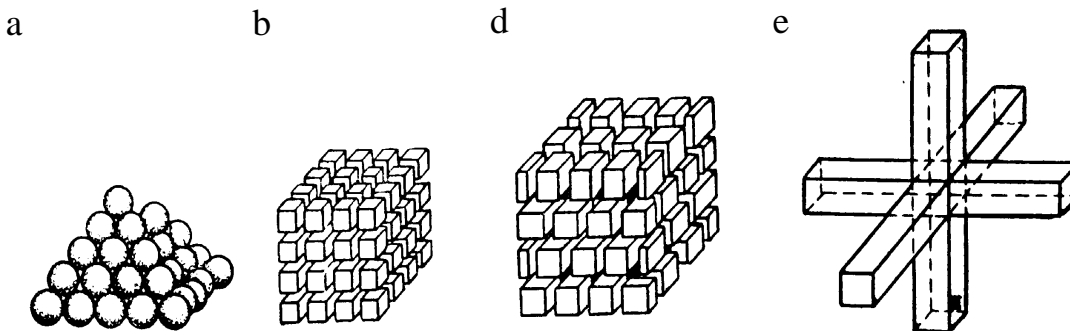
Harorat oshgan sari ρ_B qiymati kamayib boradi, chunki haroratning oshishi ionlarning harakatchanligini oshiradi, shu sabab qarshilik kamayadi. Suvning qarshiligi ρ_B va tuzlarning konsentratsiyasi hamda harorat orasidagi bog‘liqliklar nomogrammalarda, paletkalarda va hamma o‘quv adabiyotlarida keltirilgan.

Tog‘ jinslarning solishtirma qarshiliklari ρ_{BH} ga suvning solishtirma qarshiligi ρ_B ni ta‘sirini yo‘qotish uchun kon geofizikasida ρ_{BH} ni ρ_B ga nisbatini olib, uning g‘ovaklik ko‘rsatkichi P_n deb belgilashadi.

Ya‘ni

$$P_n = \rho_{BH} / \rho_B = f(K_n, T.C), \quad (3.5)$$

P_n - g'ovaklik ko'rsatkichi o'lchamsiz birlik bo'lib, g'ovaklik ko'effitsiyenti K_n va tog' jinsining tekstura va strukturasi ($T.C.$) ga bog'liq bo'ladi. Tog' jinslari to'g'ri shakldagi zarrachalardan tuzilgan va strukturasi oddiy bo'lsa, P_n va K_n orasidagi bog'liqliklarni matematik formulalar bilan ifoda etish mumkin. Masalan 3.1-rasmda ko'rsatilgan va g'ovaklik shakllari sodda bo'lgan tog' jinslari uchun P_n va K_n orasidagi bog'liqlik quyidagicha bo'ladi:



3.1 -rasm. G'ovaklik shakllari

a) zarrachalari shar shaklida (3.1 a - rasm) bo'lgan va rasmda ko'rsatilgandek joylashgan bo'lsa:

$$P_n = (3 - K_n) / 2 \cdot K_n \quad (3.6)$$

b) zarrachalar kub shaklida va 3.1 b - rasmda ko'rsatilgandek joylashgan bo'lsa:

$$P_n = 1 / (1 - (1 - K_n)^{2/3}) \quad (3.7)$$

d) zarrachalar shaxmat tartibida 3.1 d - rasmda ko'rsatilgan tartibda joylashgan bo'lsa:

$$P_n = (1 + 0.5 \cdot (1 - K_n)^{1/3}) / (1 - (1 - K_n)^{2/3}) \quad (3.8)$$

e) 3.1 e - rasmda ko'rsatilgan modelda jism umuman tok o'tkazmaydi va g'ovaklik uchta o'zaro perpendikulyar kanallar orqali o'tadi. Bu holda K_n bilan P_n orasidagi bog'liqlik ushbu formula bilan hisoblanishi mumkin:

$$K_n = (1 / P_n \cdot (3 - 2 / P_n^{0.5})) \quad (3.9)$$

Umuman, P_n bilan K_n orasidagi bog'liqlik Daxnov - Archi formulasi bilan ifodalanadi:

$$P_n = a / K_n^m, \quad (3.10)$$

bu yerda

a - o'zgarimas kattalik va uning qiymati 0.3 dan 1 gacha o'zgarishi mumkin;

m - daraja ko'rsatkichi 1.3 dan (qumlar uchun), 2.3 gacha mustahkam-sementlangan tog' jinslari uchun.

O'zbekiston konlarida oxaktosh kollektorlar uchun $a=1$, $m=2$ va $P_n=1/K_n^2$ ko'rinishda ishlatiladi.

Ushbu bog'liqlik quduqlarda o'tkazilgan geofizik - elektr usul natijalariga ko'ra aniqlangan solishtirma qarshilik asosida tog' jinslarining g'ovaklik koeffitsiyenti K_n ni aniqlash imkoniyatini beradi.

Biz faqat suvga to'yingan qatlamlarning solishtirma qarshiliklari ρ_{BH} haqida to'xtaldik.

Agarda qatlam neft yoki gazga to'yingan bo'lsa, qatlamning qarshiligi ortadi. Neft va gazning solishtirma qarshiligi jadval 1 da ko'rsatilganidek juda katta. Odatda neftgazga to'yingan qatlamlarning qarshiligini ρ_{HT} deb qabul qilsak, bu qarshilik:

$$\rho_{\text{H2}} = f(\rho_g, K_n, T.C., K_{\text{H2}}), \quad (3.11)$$

bu yerda K_{H2} neftgazga to'yinganlik koeffitsiyenti. Agarda (3.9) ni ρ_{BH} ga, ya'ni, ushbu qatlamning g'ovaklari 100 % suvga to'yingan holatdagi solishtirma qarshiligiga bo'lsak:

$$P_H = \rho_{\text{HT}} / \rho_{\text{BH}} = f(K_{\text{HT}}), \quad (3.12)$$

bu yerda P_H - to'yinganlik ko'rsatkichi, va u faqat neftgazga to'yinganlik koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi. Bu bog'liqlik:

$$P_H = 1 / (1 - K_{\text{H2}})^m = 1 / K_g^m, \quad (3.13)$$

bu yerda K_g - suvga to'yinganlik koeffitsiyenti, hamda $K_g = K_{\text{H2}} = 1$. Daraja ko'rsatkichi m tog' jinslarining litologik va petrografik hamda neft va suvning xususiyatlariga bog'liq bo'lib, 1.73 - 4.33 gacha o'zgaradi (odatda 2 ga teng deb qabul qilinadi). Shunday qilib P_H orqali qatlamlarning neftga yoki suvga to'yinganliklarini aniqlash mumkin.

Xulosa qilib aytish mumkinki, tog' jinslarining solishtirma qarshiliklari orqali ularning litologiyasi hamda suvli qatlamlarning g'ovakligini, neftgazli qatlamlarning esa neft-gazga to'yinganlik koeffitsiyentini aniqlash mumkin.

Solishtirma qarshilikni o'lchash prinsiplari.

Quduqlardagi tog' jinslarining solishtirma qarshiligini o'lchash uch xil usullarda bajariladi:

- oddiy elektr karotaj usuli bilan;
- quduqlardagi elektr maydonni nazorat qilish yoki yonlanma karotaj usuli bilan;
- induktiv karotaj usuli bilan.

Quduqlarda elektr karotajning solishtirma qarshiliklarining o'lchashni bu usullari o'zining o'lchash qurilmalari hosil qilgan elektr maydonlari va o'lchash usullari bilan farqlanadi.

Solishtirma qarshilikni o'lchash uchun quduqqa zond tushiriladi. Zond bu bir bo'lak kabel bo'lib uning uzunligini ikki chetdagi elektrodlar orasidagi masofasidan 1-2 m uzunroq olinadi. Elektrodlar tomiri po'latdan iborat qo'rg'oshin simdan tayyorlanib, uzunligi 20-30 sm.ni tashkil qiladi. Uchta elektrod kabelning har bir tomiriga alohida-alohida ulanib, so'ngra qo'rg'oshin simlar kabelga yonma-yon o'raladi.

Elektrodlar bajaradigan vazifalariga binoan ikki turli bo'ladi: tok yuboruvchi va o'lchovchi (qabul qiluvchi) elektrodlardir. Tok elektrodleri A, B, o'lchovchi elektrodler M, N harflari bilan belgilanadi. Shunday qilib A va B elektrodleri tok manbaiga ulanib quduqlarda elektr maydoni hosil qilinadi. (3.2a,b-rasm).

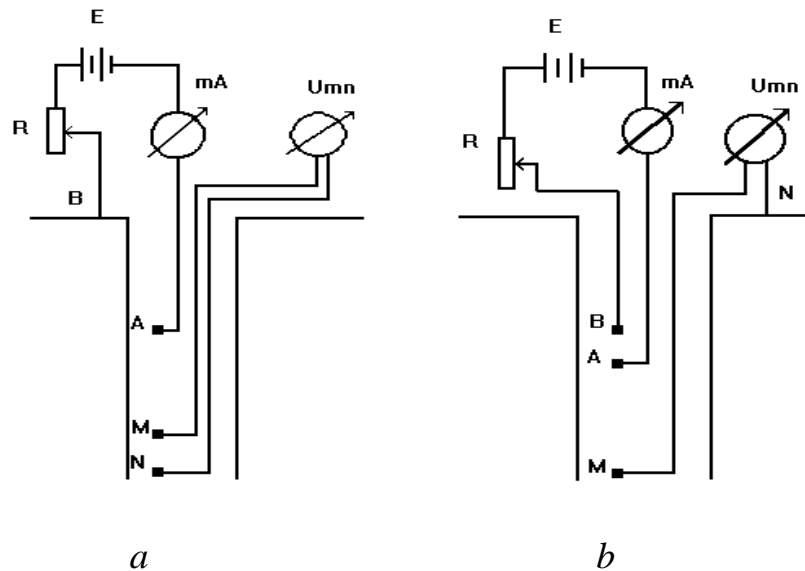
Hosil qilingan sun'iy elektr maydoni o'lchovchi (qabul qiluvchi) M va N elektrodleri orqali o'rganiladi. A va B tok zanjirining elektrodleri, M va N o'lchovchi zanjirning elektrodleri juft elektrodler deb ataladi. Odatda uch tomirli kabellar ishlatilganligi tufayli quduqqa bir tok elektrod A va juft elektrodler M va N tushiriladi (3.2 a-rasm), yoki juft elektrodler A va B hamda elektrod M tushiriladi (3.2b-rasm).

Zondlar juft elektrodler A va B, yoki M va N orasidagi masofa va A va M orasidagi masofa nisbatiga qarab ham ikki turga bo'linishadi. Agarda:

$AB(M N) < AM$ bo'lsa bu zondlarni gradiyent zondlar deb ataladi.

$AB(M N) > AM$ bo'lsa, bunday zondni potensial zond deb ataladi.

Gradient zondlar elektrodlerning tartib bilan joylashishiga qarab ham ikki turga bo'linadilar:



3.2-rasm. Quduqlarda gradient zondlar

Agarda toq elektrod yuqorida, juft elektrodlar esa pastda joylashgan bo‘lsalar, ularni ketma-ket gradient zondlar deb atashadi.

Agarda juft elektrodlar yuqorida, toq elektrod esa pastda joylashgan bo‘lsa, bunday zondlarni ag‘darilgan gradiyent zond deb atashadi.

Zondlarning yozuv nuqtalari bir-biriga yaqin joylashgan elektrodلarni o‘rtasida bo‘ladi va buni “o” deb belgilanadi.

Zondlarning uzunligi deb gradiyent zond uchun yozuv nuqtasidan toq elektrodgacha bo‘lgan masofa qabul qilinadi va uni “L” deb belgilanadi. Potensial zondlar uchun zond uzunligi L - bu A elektrodidan M elektrodigacha bo‘lgan masofadir.

Simvolik ko‘rinishda zondlar yuqoridan pastga harflar bilan belgilanib, harflar orasiga elektrodلar orasidagi masofa metrda ko‘rsatiladi. Masalan, B0.5A2.5M - bu zond ikki qutbli (chunki ikkita tok elektrodi bor), ag‘darilgan (chunki juft elektrodلar yuqorida), gradiyent (chunki juft elektrodلar A va B orasidagi masofa 0.5 m. kichkina A va M orasidagi masofa 2.5 m.dan). Shunday qilib ushbu zondning to‘liq nomi ag‘darilgan, ikki qutbli gradient zond. Quyidagi 3.2- jadvalda zondلarning tasnifi (klassifikatsiyasi), sxematik ko‘rinishi, uzunligi ko‘rsatilgan.

Quduqlarda geofizik tadqiqot ishlar olib borilganda, zondلar doimo bir turda bo‘lmagan muhitda bo‘ladi, chunki burg‘i qarishmasining qarshiligi, singish zonasining qarshiligi, qatlamlarning quduq kesimi bo‘yicha harxilligi va boshqalar muhitning bir turda bo‘lmasligini sababchisidir. Bu sharoitda o‘lchangan solishtirma qarshilik, tuyulma qarshilik (TQ) deb ataladi va ρ_k deb belgilanadi.

| Gradiyent zondlar | | | | Potensial zondlar | | | |
|-------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bir qutbli | | Ikki qutbli | | Bir qutbli | | Ikki qutbli | |
| Ag'da- rilgan | Ketma- ket | Ag'da- rilgan | Ketma- ket | Ag'da- rilgan | Ketma- ket | Ag'da- rilgan | Ketma- ket |
| N | A | B | M | N | A | B | M |
| 0 | | 0 | | | 0 | | 0 |
| M | | A | | | M | | A |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | M | | A | M | | A | |
| | 0 | | 0 | 0 | | 0 | |
| A | N | M | B | A | N | M | B |
| L= A0 | L= A0 | L= M0 | L= M0 | L= AM | L= AM | L= AM | L= AM |

1. A, B – tokli elektrod, 2. M, N – o'lchovchi (qabul qiluvchi), elektrod, 3. 0 nuqta – qarshilikni (KS) yozuv nuqtasi, 4. M nuqta – tabiiy qutblanish (PS) yozuv nuqtasi. L – zondning uzunligi.

TQ tog' jinsining solishtirma qarshiligi ρ_n , burg'i qorishmasining solishtirma qarshiligi ρ_p , qatlamning qalinligi h , quduqning diametri d_c , zondning turi, uzunligi va boshqa omillarga bog'liqdir. Umuman bu bog'liqlik quyidagi ko'rinishda keltirilishi mumkin:

$$\rho_k = f(\rho_n, \rho_p, \rho_{3m}, \rho_{6m}, h, d_c, D, Z, T, L), \quad (3.14)$$

bu yerda Z, T – L -zond turi, uzunligi.

TQ larni juda ko'p omillarga bog'liqligi zondlarni tanlashda ayrim masalalarga e'tibor berishlikni talab qiladi;

- 1) quduq kesimlarida iloji boricha barcha qatlamlarni (harxil qalinlikdagi) ajratib berishi kerak;
- 2) qatlam qarshisidagi TQ larning qiymati qatlamning haqiqiy qarshiligidan ko'p farq qilmasligi kerak.

Ushbu shartlar bir-biriga qarama-qarshi bo'lib, ya'ni barcha qalinlikdagi qatlamlarni ajratish uchun kichkina uzunlikdagi zondlarni ishlatishimiz kerak. Bunda esa o'lchanilayotgan TQ ka quduqning (quduq diametri va burg'i qorishmasining solishtirma qarshiligi) katta ta'sir etadi va TQ qatlamning qarshiligidan ancha farq qiladi. Agarda katta uzunlikdagi zondlar ishlatilsa unda kichkina qalinlikdagi qatlamlarni ajratish qiyin bo'ladi. Shuning uchun harbir hududda standart (optimal) zondlar tanlab olinadi. Bu zondlar iloji boricha ko'proq qatlamlarni ajratish va o'lchanilayotgan TQ qatlamning haqiqiy solishtirma qarshiligiga yaqin bo'lishini ta'minlaydi. Odatda standart zondlar sifatida 0.4 - 0.5 m. potensial va 2.0 - 2.5 m. uzunlikdagi gradient zondlar qabul qilinadi.

Respublikamizda bu zondlar:

A0.5M2.5N potensial va A2.5M0.5N gradiyent zondlardir.

Qatlamlarning haqiqiy qarshiliklarini aniqlash uchun BKZ usuli qo'llaniladi. Bu usul - TQ bir nechta 5-7 ta har xil uzunlikdagi zondlar bilan o'lchashga aytiladi. Zondlar bir turdagi zondlardan iborat bo'lib: yoki potensial, yoki gradient zondlar tanlaniladi. Gradient zondlarning ham bir turi: ag'darilgan yoki ketma-ket zondlar tanlaniladi. Eng kichkina zondning uzunligini quduqning diametri d_c ga teng, yoki 2 -4 marta undan kattaroq tanlaniladi. Eng katta zondning uzunligini esa, odatda, 8 m.dan oshirmaydi. BKZ ni quyida keltirilgan zondlar bilan o'tkazish mumkin: A0.4M0.1N, A1.0M0.1N, A2.0M0.5N, A4.0M0.5N, A8.0M1.0N. qatlamlarning chegaralarini aniqroq ajratish uchun bu zondlarga qo'shimcha ag'darilgan N0.5M2.0A, yoki, N0.5M4.0A ni BKZ tarkibiga kiritilishi mumkin.

BKZ quyidagi vazifalarni yechish uchun ishlatiladi:

1) qatlamning haqiqiy qarshiligi ρ_n ni aniqlash. Bu ko'rsatkich P_n - g'ovaklik ko'rsatkichini aniqlash imkonini beradi, bu esa o'z navbatida g'ovaklik koeffitsiyenti K_n ni aniqlashda ishlatiladi. Agarda qatlam neftgazga to'yingan bo'lsa ρ_n orqali P_{ne} - neftgazga to'yinganlik ko'rsatkichi va bu orqali K_{ne} - neftgazga to'yinganlik koeffitsiyentini aniqlash mumkin;

2) qatlamda singish zonasining mavjudligini aniqlash. Agarda singish zonasi kuzatilsa - bu qatlam kollektor deb qabul qilinadi;

3) singish zonasi kuzatilgan qatlamlarda ρ_{3n} - singish zonasining solishtirma qarshiligi va D_{3n} - singish zonasining diametrini aniqlash. D_{3n} - aniqlashdan maqsad kollektorlarning turini, ya'ni kichkina D_{3n} katta g'ovaklikka, saralangan zarralar orasidagi g'ovaklikka ega bo'lgan

kollektorlarda kuzatilishini, aksincha, katta D_{3n} kollektorning kichkina g'ovaklikka, darzli (siniqli) kollektorlarda kuzatiladi. Singish zonasining qarshiligi ρ_{3n} ni aniqlash esa singishning tafsifini belgilaydi. Agarda $\rho_{3n} < \rho_n$ dan (kichkina) bo'lsa, bu singishni "kamaytiruvchi" singish deb atashadi va holat odatda neftgazga yoki chuchuk suvlarga to'yingan qatlamlarda kuzatiladi. Agarda $\rho_{3n} > \rho_n$ dan (katta) bo'lsa, buni "ortiruvchi" singish deb ataladi va bu holat odatda sho'r suvlar bilan to'yingan qatlamlarda kuzatiladi. Demak ρ_{3n} ni aniqlash kollektorlarning nima bilan to'yinganini aniqlash imkonini beradi.

BKZ mahsuldor qatlamlar uchraydigan oraliqda, odatda, 1:200 masshtabida o'tkaziladi. BKZ diagrammalarini interpretatsiyasi quyidagilardan iboratdir:

1) qatlamlarni ajratish. Buning uchun BKZ zondlaridan eng kichiklari olinadi, qatlam chegaralarini ajratishda mikrozon, kavernogram, PS diagrammalaridan ham foydalanish mumkin. Interpretatsiya uchun tanlangan qatlam bir turdagi, qalinligi iloji boricha 4 m. kichkina bo'lmagan qatlam tanlaniladi. Kichkina qalinlikdagi, hamda bir turda bo'lmagan qatlamlarda BKZ interpretatsiyasi natijalaring aniqligi yuqori bo'lmaydi;

2) har bir zond uchun ajratilgan qatlam qarshisidagi TQ hisoblab olinadi. Agarda qatlamning qalinligi 8-10 m. dan katta bo'lsa o'rtacha TQ, 4-8 m. bo'lsa, optimal TQ, 4 m. dan kichkina bo'lsa, maksimal TQ olinadi;

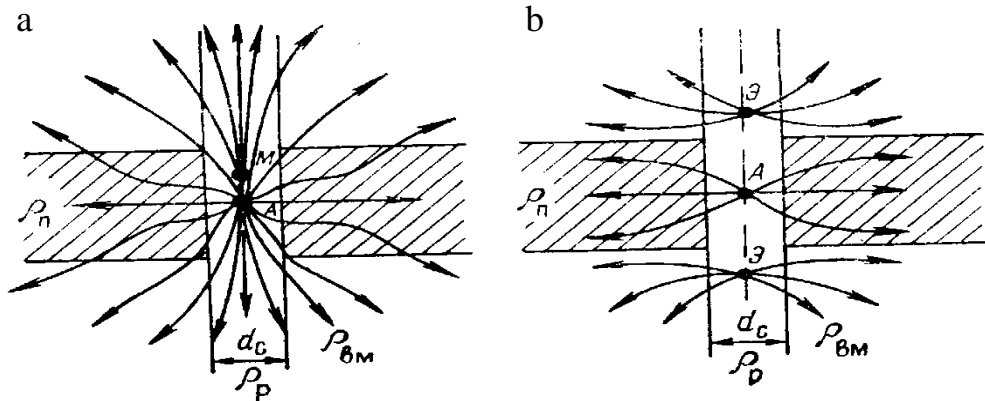
3) BKZ egri chizig'ini chizish. Bu chiziq $\rho_k = f(L)$. ya'ni TQ ni zond uzunligi bilan bog'liqligini ifodalovchi bog'liqlikdir. Bu chiziq ikki o'qi logarifmik masshtabda bo'lgan maxsus shaffov qog'ozga chiziladi. Absissa o'qiga zond uzunligi va ordinata o'qiga diagrammadan olingan TQ larning qiymatlari qo'yiladi;

4) hosil bo'lgan $\rho_k = f(L)$ bog'liqlikni maxsus BKZ paletkalari bilan solishtirish va qatlam ko'rsatkichlarini aniqlash.

Tuyulma qarshilikni ekranlashtirilgan zondlarda o'lchash.

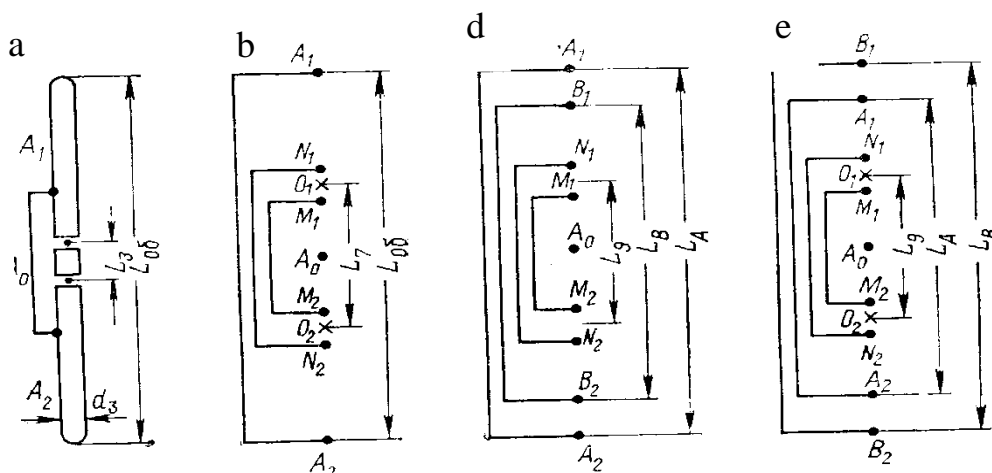
3.3 a - rasmda katta solishtirma qarshilikka ega bo'lgan qatlam qarshisida, hamda quduqdagi burg'i qorishmasining qarshiligi juda kichik bo'lgandagi tok chiziqlarining tarqalishi ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, tok chiziqlarining ozgina qismigina qatlam ichiga, asosiy qismi esa quduq bo'ylab tarqayotir. Bu esa yozilayotgan TQ ka qatlam solishtirma qarshiligi ρ_n ning ta'sirini juda kamliligini, burg'i qorishmasi ρ_p ning esa, aksincha, ta'sirini juda katta ekanligini ko'rsatadi. Demak,

bunday holatda o'lchanayotgan TQ qatlam qarshiligi ρ_{Π} dan ancha farq qilib, burg'i qorishmasining qarshiligi ρ_p yaqin bo'ladi. Bu narsa bizga kerak emasdir. Maqsadimiz o'lchanayotgan TQ va ρ_{Π} bir-birlariga yaqin bo'lishini ta'minlashdir. Bu maqsadga erishish uchun tok elektrodidan chiqayotgan tok chiziqlarini qatlam ichiga perpendikulyar ravishda 3.3b-rasmda ko'rsatilgandek yo'naltirishimiz kerak.



3.3 - rasm. Ekranli yonlama karotaj chizmasi

Buning uchun 3.3b - rasmda ko'rsatilgandek, zondimiz asosiy (markaziy) tok elektrodi A va ikkita yoki undan ko'proq ekran elektrodlaridan tashkil topgan bo'lishi kerak. Ekran elektrodleri asosiy tok elektrodi A ulangan qutbga ulanadi va shuning uchun A dan chiqayotgan tok kuchi chiziqlarini quduq bo'ylab tarqalishiga yo'l qo'ymay, tok chiziqlarini 3.3b - rasmda ko'rsatilgandek qatlam ichiga perpendikulyar ravishda yo'naltiradi.



3.4 - rasm. Quduqlarda foydalaniladigan zond turlari

Quduqlarda qoʻllaniladigan ekranlashtirilgan zond turlari: uch, etti va toʻqqiz elektrodli zondlar boʻlib, ularni uch elektrodli BK-3, etti elektrodli BK-7 va toʻqqiz elektrodli BK-9 deb belgilanadi. 3.4a,b,d,e - rasmlarda BK-3, BK-7, BK-9 zond sxemalari koʻrsatilgan.

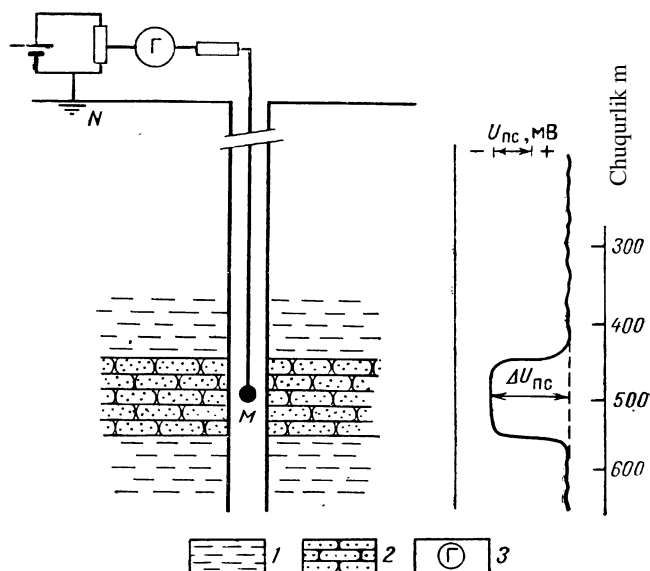
Uch elektrodli ekranlashtirilgan zond BK-3 (3.4.a - rasm) markaziy qisqa (uzunligi 0.15 m.) silindrik tok elektrodidan A_0 dan va unga simmetrik ravishda joylashgan silindrik elektrodlar A_1 va A_2 ekran elektrodlaridan iborat boʻlib, zondning umumiy uzunligi 3.2 m. ga tengdir. Ekran elektrodleri bir-birlari bilan qisqa ulanilgan boʻlib, markaziy tok elektrod A_0 ulangan qutbga ulanadilar. Ikkinchi tok elektrod B odatda er yuzasida, yuqorida joylashgan boʻladi. TQ ni yozish uchun ekran elektrodlaridan chiqayotgan tok kuchini avtomatik ravishda shunday oʻzgartirish kerakki, uchchala elektrodlar A_0 , A_1 va A_2 larning potentsiallari bir-biriga teng boʻlishi kerak. Potentsiallar teng boʻlganda, A_0 chiqayotgan tok chiziqlari quduq boʻylab yoʻnalmasdan, qoʻduq oʻqiga perpendikulyar ravishda, markaziy elektrod uzunligi (0.15 m.) qalinligida qatlam ichiga yoʻnalgan boʻladi. Shu sababli oʻlchanayotgan TQ ρ_k tok chiziqlari yoʻnalishida yotgan muhitlarning solishtirma qarshiligiga bogʻliq boʻladi. Agarda ρ_p ning qiymati kichkina boʻlsa TQ burgʻi qarishmasining solishtirma qarshiligiga bogʻliq boʻlmaydi. Agarda singish zonasi kuzatilmasa TQ ρ_{II} ga juda yaqin boʻladi. Shu sababli ekranlashtirilgan zondlar oddiy zondlarga nisbatan samarali deb hisoblanadi.

4-MA'RUZA

TABIY QUTBLANISH VA ELEKTROMAGNIT KAROTAJ USULLARI

Xususiy qutblanish potentsiallari usuli.

Bu usulni o'tkazish uchun (4.1 - rasm) quduqqa M elektrodini tushiramiz, ikkinchi o'lchovchi elektrod N ni er yuzasiga o'rnatib, ushbu elektrodlar orasidagi potentsiallar ayirmasini Γ -qayd qiluvchi asbob orqali o'lchaymiz.



4.1-rasm. Xususiy qutblanishni o'lchash sxemasi

Ushbu o'lchanayotgan potentsiallar quduqlarda qanday paydo bo'lgan va ularning kattaligi nimalarga bog'liq?

Xususiy qutblanish potentsiallarini hosil qilishda quduq va uning tevarak-atrofidagi tog' jinslarida o'tayotgan ayrim fizik va kimyoviy jarayonlarning roli kattadir. Bu qanday jarayonlar?

- 1) diffuzion va diffuzion-adsorbsion jarayonlar;
- 2) oksidlanish va qaytarilish jaroyonlari;
- 3) filtratsion jaroyonlar.

Diffuzion potentsiallar ikki eritmaning bir-biri bilan erkin tutashganda hosil bo'ladi.

Oksidlanish va qaytarilish potentsiallari odatda, sulfid, tosh ko'mir, grafit kabi tog' jinslari atrofida paydo bo'ladi. Bunda oksidlanuvchi muhit o'zidan elektron yo'qotib, musbat zaryadlanadi qaytariluvchi muhit ushbu elektronni qabul qilib manfiy zaryadga ega bo'ladi.

Filtratsion potentsiallar qatlam ichida suyuqlikning harakati tufayli hosil bo'ladi.

PS usuli terrigen quduq kesimlarida tog' jinslarini bir-biridan bo'laklash, kollektorlarni ajratish, gilliylik koeffitsiyentini aniqlash va qatlam ichi suvlarining mineralizatsiyani aniqlash imkonini beradi. Karbonat jinslardan tuzilgan kesimlarda PS ning imkoni chegaralangan, chunki tog' jinslarining solishtirma qarshiliklarining PS diagrammalariga ta'siri katta.

Bir elektrodli (tokli) karotaj (TK) – elektr karotajning eng oddiy turi bo'lib, ko'mir va ma'danli konlarni quduqlarida qo'llaniladi. Bunda B elektrod er yuzasida joylashtiriladi A esa quduq bo'yicha harakatlantiriladi, ya'ni elektr zanjirdagi tok kuchi "A" elektrodni qarshiligiga proporsional. Bu elektrod antratsit qatlami yoki ma'danli tana bo'ylab harakatlenganda zanjirdagi tok kuchi keskin oshadi. Tok kuchi ko'priksxemasida yozib olinadi.

Sirpanuvchi kontakt usuli (SKU). SKU jinslarni tuyulma solishtirma qarshiligini ta'minlovchi A elektrodni zanjiridagi tokni o'lchab aniqlashga asoslangan. Tok past qarshilikli qatlamlarda oshadi va yuqori qarshilikli qatlamlarda kamayadi. Elektrod skvajina devori bo'yicha sirpanuvchi bitta yoki bir nechta shetkalardan tuzilgan. Bunday tuzilish yuvish eritmasini yozilayotgan signal kattaligiga ta'sirini kamaytiradi, shuning uchun SKUni chuchuk yuvish eritmasi bilan to'ldirilgan skvajinalarda ham, quruq skvajinalarda ham qo'llash mumkin. Usul antratsit, sulfidlar, magnetitli, mis kolchedanli va boshqa ma'danlarni (past solishtirma qarshilikli) ajratish uchun hizmat qiladi.

SKU zondi ebonitdan tayyorlanadi, unga uchta resor – fonar o'rnatiladi, ularni har biriga izolyatsiya qilingan tokli elektrod mahkamlanadi (bu elektrod cho'tkali ham bo'lishi mumkin). SK usulida elektrod quduq devori bo'yicha sirpanib boradi va sulfidlar yoki antratsitlar bilan uchrashganda uning qarshiligi keskin kamayadi.

TK va SK zondlari ma'danli tanalar o'lchamlarini va qatlamlar chegaralarini aniqroq belgilash uchun qo'llaniladi.

Quduqlarni o'rganishning induksion usullari.

Ko'pg'altakli zondlar. Usulning ishlatish sharoitlari.

Induksion karotaj (IvK). Quduqlar quruq (havo bilan to'lgan) yoki o'tkazmaydigan yuvish suyuqligi bo'lgan sharoitlarda induksion karotaj (IvK) jinslarni elektr xususiyatlari haqida ma'lumot olishni yagona manbai hisoblanadi. Bu usul elektrmagnit maydonini parametrlarini o'lchashga asoslangan.

IvK ni eng oddiy zondi generator va o'lchash g'altaklaridan tashkil topgan. Generator g'altagi orqali birlamchi magnit maydonini hosil

qiluvchi o'zgaruvchan tok o'tkaziladi. Bu magnit maydoni atrof muhitda uyurma (vixr) toklari va ikkilamchi magnit maydoni yaratadi, ular o'z navbatida qabul g'altagida elektr yurituvchi kuch E ni hosil qiladi. Generator g'altagidagi tok kuchi o'zgarmas bo'lgani uchun, zondda o'lchanayotgan elektr yurituvchi kuchning o'zgarishi zond atrofidagi muhitni solishtirma elektr o'tkazuvchanligining o'zgarishiga proporsional:

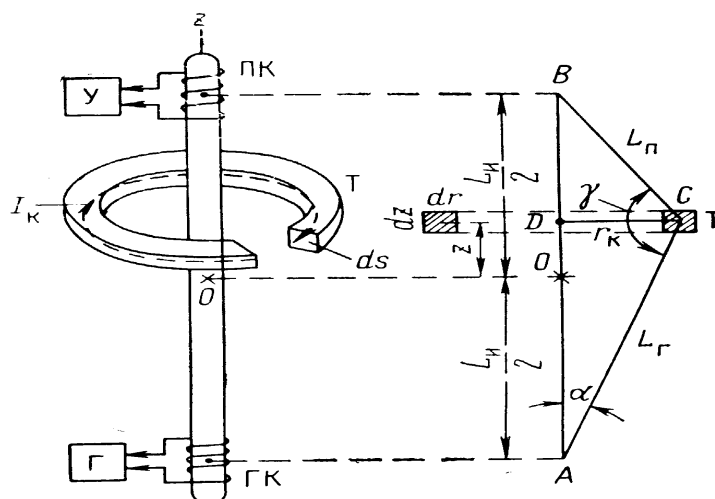
$$E = K \cdot \gamma_K = K \cdot 1/\rho_K, \quad (4.1)$$

bunda, γ_K va ρ_K – muhitni tuyulma elektr o'tkazuvchanligi va tuyulma qarshiligi, K – zond koeffitsiyenti.

Zamonaviy IvK (induktiv karotaj) apparaturasi zondlari asosiy ikkita g'altakdan tashqari qo'shimcha fokuslovchi (ekranlovchi) zondlarga ega.

Ular atrof muhit, quduq va singish zonasini zond ko'rsatkichiga ta'sirini kamaytiradi. IvK natijasida tuyulma elektr o'tkazuvchanlikni quduq bo'yicha o'zgarishi grafigi olinadi.

Induksion usullar quduqlarda o'zgaruvchi elektromagnit maydonlarini o'rganishga asoslangan. O'zgaruvchi elektr maydonlari quduqqa tushirilgan IvK (induksion karotaj) zondida o'rnatilgan generator g'altagi ΓK (4.2-rasm) orqali hosil qilinadi. Generator g'altagi ΓK o'zgaruvchi tok generatori Γ (4.2-rasm) ulangan bo'lib, undan 20-60 kGs chastotaga ega bo'lgan o'zgaruvchi tok o'tadi. Bu tokning chastotasi va amplitudasi o'zgarmas-mo'tadil bo'ladi. Generator g'altagi ΓK dan o'tayotgan o'zgaruvchi tok zond tevarak atrofidagi muhitlarda birlamchi magnit maydonini hosil qiladi. Bu maydon o'z navbatida zond atrofida uyurma (vixrevoy) tok induksiya qiladi. Uyurma toklar o'z navbatida o'zgaruvchan va ΓK dan o'tayotgan tok chastotasida ikkilamchi magnit maydonini hosil qiladi.



4.2 - rasm. Induktiv maydon hosil qilish sxemasi

Birlamchi va ikkilamchi o'zgaruvchan magnet maydonlari qabul qiluvchi ПК (4.2 - rasm) g'altagida e.yu.k. induksiya tok hosil qiladi. Birlamchi maydonning kattaligi tog' jinslarining xususiyatlariga bog'liq bo'lmaganligi tufayli uning ПК dagi ta'siri shu e.yu.k. kattaligida va unga teskari fazada bo'lgan e.yu.k. bilan kompensatsiya qilinadi.

Ikkilamchi magnet maydoni tufayli ПКda induksiyalangan e.yu.k. kuchaytirgich Y (4.2 - rasm) orqali kuchaygach, yuqoriga qayd qiluvchi qurilmaga uzatiladi. Bu e.yu.k. ning aktiv tashkil qiluvchisi, tog' jinslarining solishtirma o'tkazuvchanligi bilan uzviy bog'liq bo'lib, induksion usullarda ushbu e.yu.k. qayd qilinadi.

Tog' jinslarining solishtirma o'tkazuvchanligi σ , tog' jinslarining solishtirma qarshiligi ρ ga teskari proporsionaldir, ya'ni $\sigma = 1/\rho$. Agarda tog' jinslarining solishtirma qarshiliklari ρ - omm da o'lchansa, tog' jinslarining o'tkazuvchanligi σ -cm (simens)da o'lchanadi.

1 cm = 1/omm. amalda simensning mingdan bir ulushi millisimens (ms) ishlatiladi.

Induksion usulda ehtimoliy o'tkazuvchanlik (EO')- σ_k o'lchaniladi. EO' (σ_k) qatlamning σ_{Π} , burg'i qorishmasining σ_p , singish zonasining $\sigma_{3\Pi}$, qatlamni qamrab olgan tog' jinslarining σ_{BM} o'tkazuvchanliklari, hamda quduq diametri d_c , qatlamning qalinligi h , zondning turi va uzunligiga bog'liq bo'ladi.

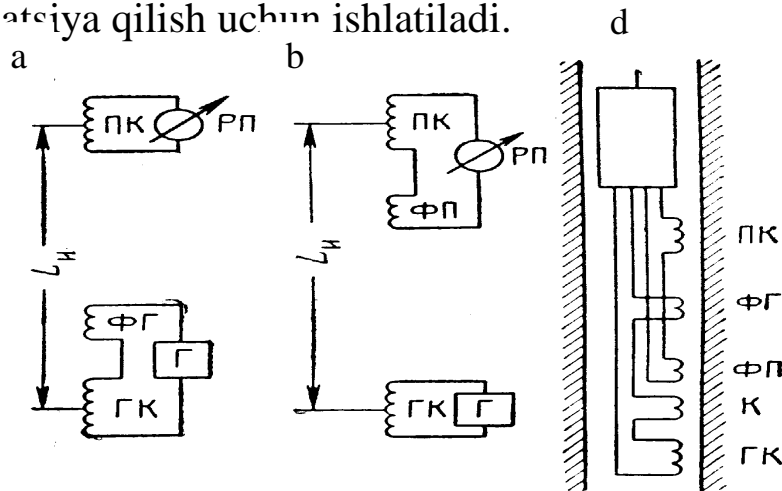
EO' (σ_k) bilan tog' jinslarining solishtirma o'tkazuvchanliklari σ_{Π} , ularning geometriyasi ($h, d_c, D_{3\Pi}$) va zondning ko'rsatkichlari -uzunligi L , g'altaklar soni, g'akltak o'ramlari soni va h.k. oralaridagi bog'liqliklar X.G. Doll tomonidan uning induksion karotajning nazariyasi deb nomlangan ishida ko'rib chiqilgan.

Ikki g'altakli zondlarga formulasida qatnashgan hadlarning bari qatnashadi, shuning uchun o'lchanayotgan EO' qatlamning haqiqiy o'tkazuvchanligi $-\sigma_{\Pi}$ katta farq qilishi mumkin.

Quduqning, singish zonasining, hamda qo'shni qatlamlarning ta'sirini kamaytirish, bazan butunlay yo'qotish maqsadida ko'p g'altakli induksion zondlar qo'llaniladi (4.3-rasm).

Ko'p g'altakli induksion zondlar bitta izolyasion materialdan yasalgan o'qqa o'rnatilgan elektrodlar tizimidan iboratdir (4.3-rasm). Asosiy generator GK va o'lchovchi (qabul qiluvchi) PK bilan bir qatorda, K-kompensatsion, Φ -fokuslovchi $\Phi\Gamma$ -generator zanjirida va $\Phi\Pi$ -o'lchovchi zanjirda g'altaklari mavjuddir. 4.3a,b - rasmda uch g'altakli, 4.3d-rasm besh g'altakli fokuslangan induksion zondlar ko'rsatilgan.

Kompensatsion K-g'altaklar generator g'altakidan tok o'tayotganda qabul qiluvchi g'altakda to'g'ridan-to'g'ri paydo bo'lgan maydonning e.yu.k. kompensatsiya qilish uchun ishlatiladi.



4.3-rasm. Ko'p g'altakli induksion zond sxemasi

Fokuslovchi g'altaklar qabul qiluvchi g'altakka kelgan foydasiz (xalaqt beruvchi) signallarni yo'qotish (kamaytirish) uchun qo'llaniladi.

Qo'shimcha g'altaklarning soni, ular o'ramlarining soni va ularni asosiy g'altaklar GK va PK nisbatan joylashishi quduqning, singish zonasining, qo'shni qatlamlarning ta'sirini kamaytirish, ba'zan butunlay yo'qotish uchun mo'ljallangan bo'lishi kerak.

Zondlar, masalan, quyidagicha belgilanadi: $5\Phi 1.2$. Birinchi 5 soni g'altaklarning umumiy soni beshtaligini, Φ -zondning fokuslanganligini, 1.2 -zond uzunligi, asosiy g'altaklar PK va GK orasidagi masofani 1.2 m. ligini ko'rsatadi.

O'zbekistonda quduqlarni induksion usullarda o'rganishda quyidagi ko'p g'altakli zondlar ishlatiladi: $4\Phi 0.75$, $5\Phi 1.2$, $6\Phi 1$.

To'rt g'altakli $4\Phi.75$ zondi ПИК-1 apparaturasida ishlatilib, g'altaklar quyidagicha joylashgan bo'ladi: ПК0.2ΦГ₂0.24ΦГ₁0.31ГК.

Besh g'altakli $5\Phi 1.2$ zondi ИК-2 apparaturasida ishlatilib, g'altaklar quyidagicha joylashgan bo'ladi: ПК0.48ΦГ0.24ΦП0.14КГ0.34ГК.

Olti g'altakli $6\Phi 1$ zondi АИК-3 apparaturasida ishlatilib, g'altaklar quyidagicha joylashgan bo'ladi:

ΦП₂0.42ГК0.4ΦГ₁0.2ΦП₁0.4ПК0.42ΦГ₂

Induksion zond diagrammalari oddiy potensial zond diagrammalariga o'xshab ketadi. Alohida qatlamlar o'tkazuvchanliklariga qarab simmetrik egri chiziqlar bilan ajralib turiladi. EO' (elektor o'tkazuvchanlik) $-\sigma_k$ maksimal qiymati qatlamlarning o'rtasiga, chegaraviy qiymatlari esa σ_k^{mak} yarmiga teng bo'ladi.

Induksion usul quduq kesimlarida kichkina solishtirma qarshilikka ega bo'lgan qatlamlarni bo'laklashda, suvli va neftli qatlamlarni bir-biridan ajratishda, hamda solishtirma qarshiliklari 50 omm dan oshmagan qatlamlarning haqiqiy solishtirma qarshiliklarini aniqlashda ishlatiladi.

5-MA'RUZA

QUDUQLARNI O'RGANISHNING RADIOAKTIV USULLARI

Radioaktivlikni o'lchash birliklari. Tabiiy radioaktivlik. Cho'kindi tog' jinslarining tabiiy radioaktivligi.

Radioaktiv usullar tog' jinslarining tabiiy, yoki ularda sun'iy ravishda hosil qilingan radioaktivlikni o'lchashga asoslangandir. Radioaktiv usullar yadroviy usullar ham deb ataladi, chunki o'rganilayotgan fizikaviy hodisalar modda yadrolarining o'zgarishi bilan bog'liqdir. Radioaktiv usullarning boshqa geofizik (masalan, elektrik) usullardan afzalligi, ularni ochiq quduqlarda, hamda mustahkamlovchi quvurlar tushirilganda va quduq devorlari bilan mustahkamlovchi quvur oralig'i sementlanganda ham o'tkazish mumkin. Sizlar bilan oldingi darslarda tanishgan elektr usullarini esa, faqat ochiq quduqlarda o'tkazish mumkin.

Tabiiy radioaktiv usuli GK da tog' jinslarining tabiiy radioaktivligi o'rganiladi. Radioaktivlik nima? Radioaktivlik ayrim atom yadrolarining o'z-o'zidan parchalanishiga va ushbu parchalanishni α , β va γ -nurlarini tarqatish bilan bir paytda sodir bo'lishiga aytiladi.

Alfa α -nurlar geliy atomi He₂⁴ ning yadrosi bo'lib, ikkita proton va ikkita neytrondan iboratdir. Alfa nurlar musbat zaryadlangan zarrachalar

bo'lib, massasi $6.598 \cdot 10^{-12}$ g. va tezligi $1.39 \cdot 10^9$ dan $2.05 \cdot 10^9$ m/sek tengdir. Turli radioaktiv elementlarning α -nurlarining kinetik energiyasi 3.99 dan 8.785 MeV gacha bo'lgan oraliqda yotadi.

Alfa nurlarning energiyasi atomlarni ionlashtirish uchun sarflanadi. Yuqori energiyali α -nurlarining jismlardan o'tish qobiliyati havoda 11.5 sm.ni tashkil qiladi. Bu masofani o'tgan α -nurlar o'z energiyalarini batamom yo'qotadi, qattiq jismlarda esa, bu o'tish masofasi mikronlar bilan o'lchanadi.

Beta β -nurlar elektron va pozitron oqimlaridan iborat bo'lib, massalari $0.9035 \cdot 10^{-27}$ g. va zaryadi $4.77 \cdot 10^{-10}$ elektrostatik birlikka tengdir. Beta nurlarning tezligi 0 dan 0.998 yorug'lik tezligigacha o'zgarishi mumkin. Beta nurlar jismlardan o'tayotganlarida, ularning energiyalari jism atomlarini ionlashtirishga va ularni qo'zg'atishga sarflanadi. Massalarining kichkinaligi tufayli β -nurlar, α -nurlariga qaraganda jismlarda ko'proq masofani o'tish qobiliyatiga egadirlar, lekin bu masofa tog' jinslarida 8-9 mm. ni tashkil qiladi.

Quduq sharoitida α va β -nurlarni o'lchab bo'lmaydi, chunki bu ikki nurning ham jismlardan o'tish qobiliyati judayam kichkina va quduqqa tushirilgan po'lat g'iloqli zondlarimizdan hisoblagichga etib kelolmaydilar.

Gamma γ -nurlar yuqori chastotali elektromagnit nurlanish bo'lib, jismlardan o'tish qobiliyati α va β -nurlariga qaraganda ancha kattadir. Agarda β -nurlar birnecha mm. qalinlikdagi tog' jinslaridan o'tganlarida, α -nurlar birnecha mikron qalinlikdagi tog' jinslaridan o'tganlarida butunlay yutilsalar, γ -nurlarning butunlay yutilishi uchun 1 m. ga yaqin qalinlikdagi tog' jinsi kerak. Havoda bu masofa 1300-1400 m.ni tashkil etadi.

Gamma nurlarning energiyasi E_γ Plank doimiyligi-h va ν gamma nurlarining chastotasining ko'paytmasiga tengdir, ya'ni:

$$E_\gamma = h\nu = hc/\lambda \quad (5.1)$$

Formulada; h-Plank doimiyligi $6.62 \cdot 10^{-34}$ Dj•s;

ν - γ -nurlarining chastotasi;

λ - γ -nurlarining to'lqin uzunligi;

s- yorug'lik tezligi.

Tabiiy radioaktiv elementlarning γ -nurlarining energiyasi 0.05-3 MeV oraliqida bo'ladi.

Gamma nurlarining jismlardan o'tish qobiliyatining yuqoriligi quduqlarda tog' jinslarining tabiiy radioaktivligini ushbu nurlarning intensivligini o'lchash bilan aniqlash imkonini beradi.

Radioaktivlikni o'lchash birligi deb kyuri (cu) qabul qilingan. 1 cu radioaktivlikka shunday radioaktiv moddalar miqdori olinadiki, ularda 1 sek. ichida $3.7 \cdot 10^{10}$ radioaktiv parchalanish kuzatiladi, bu 1 g. Ra da 1 sek ichida sodir bo'lgan parchalanishga tengdir. Demak 1 g. Ra ning radioaktivligi 1 cu ga tengdir. Kyuri (cu) katta birlik bo'lib, amaliyotda mingdan bir ulushi mcu (millikyuri), milliondan bir ulushi mkcu (mikrokyuri) ishlatiladi, R/soat, mkR/soat birlikliklari ham ishlatiladi.

Tog' jinslaridagi radioaktiv elementlarning konsentratsiyasi g ekv Ra /g tog' jinsida o'lchaniladi. Bu kattalik tog' jinslari tarkibidagi radioaktiv elementlar konsentratsiya miqdorini 1 g. Ra ni parchalanganda 1 sek da hosil qilgan gamma nurlarining intensivligi bilan solishtiriladi. Bu birlik juda katta birlik bo'lib, amalda uning 10^{12} dan bir ulushi ishlatiladi. Masalan, cho'kindi tog' jinslaridan gillarda, radioaktiv elementlarning konsentratsiyasi $30-50 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g ga teng bo'lishi mumkin.

Tog' jinslarining tabiiy radioaktivligi ularning tarkibidagi radioaktiv elementlar: uran U_{92}^{238} va uning parchalanganda hosil bo'lgan radiy Ra_{88}^{226} , toriy Th_{90}^{232} va kaliyning radioaktiv izotopi K_{19}^{40} larning miqdoriga bog'liqdir. Qolgan radioaktiv elementlar rubidiy Rb, samariy Sm, lantan La, lyutetsiy Lu va boshqalarning tog' jinslaridagi miqdori judayam kam va shuning uchun ularning tog' jinslarining tabiiy radioaktivligiga qo'shgan hissalarini sezilarli darajada emas.

Radioaktiv elementlar uran, toriy va kaliyning tog' jinslari tarkibidagi miqdori, ularning shakllanayotgan sharoitlardagi fizikaviy va kimyoviy muhitga va shuningdek tog' jinsi shakllanib bo'lgandan so'nggi ikkilamchi o'zgarishlarga bog'liqdir.

Eng katta radioaktivlikka magmatik tog' jinslari egadirlar. Metamorfik tog' jinslarida o'rtacha va cho'kindi tog' jinslarida eng kichkina radioaktivlik kuzatiladi.

Cho'kindi tog' jinslarining tabiiy radioaktivligi katta oraliqda o'zgaradi va bu o'zgarish ularning tarkibida yuqorida qayd qilingan radioaktiv elementlar uran, toriy va kaliylarning miqdoriga bog'liqdir.

Cho'kindi tog' jinslarining orasida eng katta radioaktivlikka (kaliy tuzlaridan tashqari) gillar egadir. Gil va gilli slaneslarning boshqa cho'kindi tog' jinslariga nisbatan yuqori radioaktivlikka egaligini quyidagi sabablarga asoslanib tushuntirish mumkin:

1) uran, toriy va kaliy gil zarrachalari orqali boshqa tog' jinslariga nisbatan yaxshi sorbsiya (qisman yutilishi) qilinishi;

2) gillar tarkibida kaliy, toriy va olti valentlik uran minerallarining mavjudligidir.

Ayniqsa gillarning radioaktivligi, agarda ular uran konlarining yaqinida, ularning oksidlanish zonalari atrofida paydo bo'lsa, yuqori bo'ladi.

Uran birikmalarining tog' jinslari bilan birgalikda cho'kindi holiga kelishi muhitda qaytarilish reaksiyasi ketayotganda, organik moddalar miqdorining ko'pligidan juda faollashadi. Organik moddalarning adsorbsiya (to'raligicha yutilishi) qilish qobiliyati katta bo'lgani uchun, ular tevarak atrofdagi suvli muhitdan olti valentlik uranni adsorbsiya qilib, uni to'rt valentlik uranga qaytaradi. To'rt valentlik uranning birikmalari suvda erimaydi, cho'kindi tog' jinslarida yaxshi saqlanib qoladi. Shuning uchun o'z tarkibida organik moddalarni saqlagan tog' jinslari (ularning tog' jinslarida mavjudligi ularni qoramtir ranglarga bo'yaydi) organik moddalari yo'q tog' jinslariga nisbatan radioaktivligi ko'proq bo'ladi.

Gil va gilliy tog' jinslarining radioaktivligining yuqoriligi ularning tarkibida 6.5 % gacha kaliyning borligi hamdir.

O'ta chuqur suvli hafzalarda hosil bo'lgan gillarning tarkibidagi radioaktiv elementlar konsentratsiyasi $50 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g va undan ortiqroqdir.

Kontinental va sayoz suv hafzalarida hosil bo'lgan gillarda radioaktiv elementlar konsentratsiyasi 3 dan $20 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g ga tengdir.

Qumtoshlar, asosan, kichkina radioaktivlikka egadirlar. Ularda radioaktiv elementlar konsentratsiyasi $0.7 \div 1.5 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g oralig'ida bo'ladi. Qumtoshlarning radioaktivligi ularning tarkibida gil zarrachalarining miqdoriga qarab ortib boradi.

Karbonat tog' jinslari, dengiz ohaktoshlari, dolomitlar odatda kam radioaktivlikka egadir. Ohaktoshlarda radioaktiv elementlar konsentratsiyasi $0.6 \div 1.9 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g oralig'ida bo'ladi Karbonat tog' jinslari, aksariyat, oksidlanish muhitlarida shakllanadi, shuning uchun ular kam radioaktivlikka ega bo'ladi.

Mergellar toza ohaktoshlarga nisbatan radioaktivliklari yuqori bo'ladi va ba'zan radioaktivliklari gillarning radioaktivligiga yaqin bo'lishi mumkin.

Kaliy tuzlari silvin-KCl, karnalit- $KClMgCl_2$, tarkiblarida kaliy bo'lganligi sababli, yuqori radioaktivlikka egadirlar.

Qolgan gidrokimyoviy choʻkindi togʻ jinslari- galit, angidrit, gips karbonat togʻ jinslari kabi oksidlanish sharoitlarida shakllanadi, shuning uchun bu togʻ jinslari kam radioaktivlikka egadirlar. Galit (osh tuzi) da radioaktiv elementlar konsentratsiyasi $0.5 \div 2.0 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g oraligʻida, angidritda esa radioaktiv elementlar konsentratsiyasi $0.5 \cdot 10^{-12}$ g ekv Ra/g boʻladi.

Shunday qilib kam radioaktivlikka ega boʻlgan togʻ jinslari quyidagilar: yaxshi saralangan, boʻsh sementlangan, monomineral kvarts qum va qumtoshlari, alevrolitlar, toza ohaktoshlar, dolomitlar, osh tuzi, angidritlar, gipslar, aksariyat koʻmirlar, neftgazga toʻyingan togʻ jinslari.

Oʻrtacha radioaktivlikka ega boʻlgan togʻ jinslari esa quyidagilardir: gilli togʻ jinslar, gilli qum va qumtoshlar, alevrolitlar, ayrim mergellar, gilli ohakatosh va dolomitlar, shuningdek, tarkibida organik moddalar boʻlgan togʻ jinslari.

Yuqori radioaktivlikka ega boʻlgan togʻ jinslari quyidagilardir: kaliy tuzlari, monatsit qum va qumtoshlar, chuqur suv hafzalarida hosil boʻlgan gillar va loyqalar.

Umuman olganda togʻ jinslarining tabiiy radioaktivligi tarkibidagi gillarning miqdoriga bogʻliq boʻlib, gillar ortishi bilan radioaktivlik ham ortib boradi. Bu holat tabiiy radioaktivlik usuli bilan togʻ jinslarining gilliyiligini aniqlash imkonini beradi.

Gamma karotajda (GK) togʻ jinslari va maʼdanlarning tabiiy holda paydo boʻlgan tabiiy gamma nurlanishlarni qayd qilishga asoslangan. GK usulini Sobiq ittifoq geofiziklari (G.V. Gorshkov, L.M. Kurbatov, A.G. Grammakov, V.A. Shpaklar) birinchilardan boʻlib 1933 – 1934 yy.da ishlab chiqib amaliyotga tadbiiq etishdi.

Gamma karotaj – togʻ jinslarining tabiiy radioaktivlik xossalari qiyamatlarini oʻlchash boʻyicha litologik kesimni oʻrganishda va zarur detal xarakterli aniq fizik parametrlarni oʻlchashda (uran konlarida uran qatlamlarini qayd qilish hamda neft va gaz konlarida togʻ jinslarining gillilik parametrlarini hisoblash hamda boshqa yordamchi vazifalarni bajarishda) qoʻllaniladi.

Togʻ jinslarining tarkibida har xil proporsiyada radioaktiv zarrachalar mavjud, shuning uchun jinslar tabiiy radioaktivlikka ega.

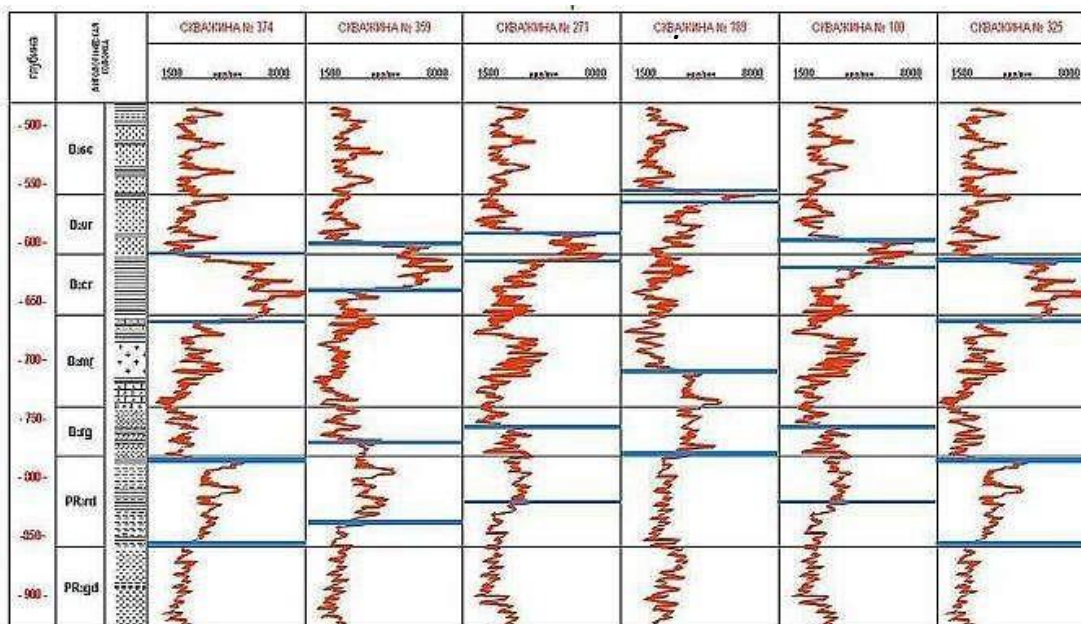
Kon maʼdanlari katta radioaktivlikka ega boʻlib, burgʻu qudugʻida juda yuqori anomal qiymatlarni beradi. Shunday maʼdanlar yonidan oqib oʻtgan yer osti suvlarining (suv tarkibida radonning Rn miqdori yuqori boʻladi) ham radioaktivligi katta boʻladi. Burgʻu qudugʻidagi tabiiy radioaktivlikni oʻlchash koʻp geologik masalalarni yechishda yordam

beradi. Bunday ishlarni bajarishda maxsus o‘lchov asboblardan foydalaniladi.

Gamma nurlarini burg‘u qudug‘i radiometri hisoblagichlari qabul qilib elektr signalga aylantiradi. Aylantirilgan elektr signallar kuchaytirgichda kuchayib elektr sizgichlarda tozalanadi va kabel orqali yer ustiga yetkazilib karotaj stansiyasida qayd qilinadi.

Gamma nurlanish jadalligiga proporsional bo‘lgan elektr signallari karotaj stansiyasida diagrammalarga o‘xshab qayd qilinadi, alohida joylashgan, radioaktivlikka ega bo‘lgan qatlamlar simmetrik anomal grafiklar beradi.

Anomal grafiklarning shakliga burg‘u qudug‘ining diametri, burg‘ilash qorishmasining tarkibi va zichligi katta ta’sir ko‘rsatadi. Radioaktivlikni o‘lchashda o‘lchash tezligining, ham ta’siri bor. Temir quvurlar bilan mustahkamlangan burg‘u quduqlarida gamma nurlanishlarini o‘lchash vaqtida quvurning va shu quvurni mahkam ushlab turgan sementning qalinligini ta’siri bo‘ladi. Gamma karotaj usulining tekshirish radiusi taxminan 30 sm dan iborat.



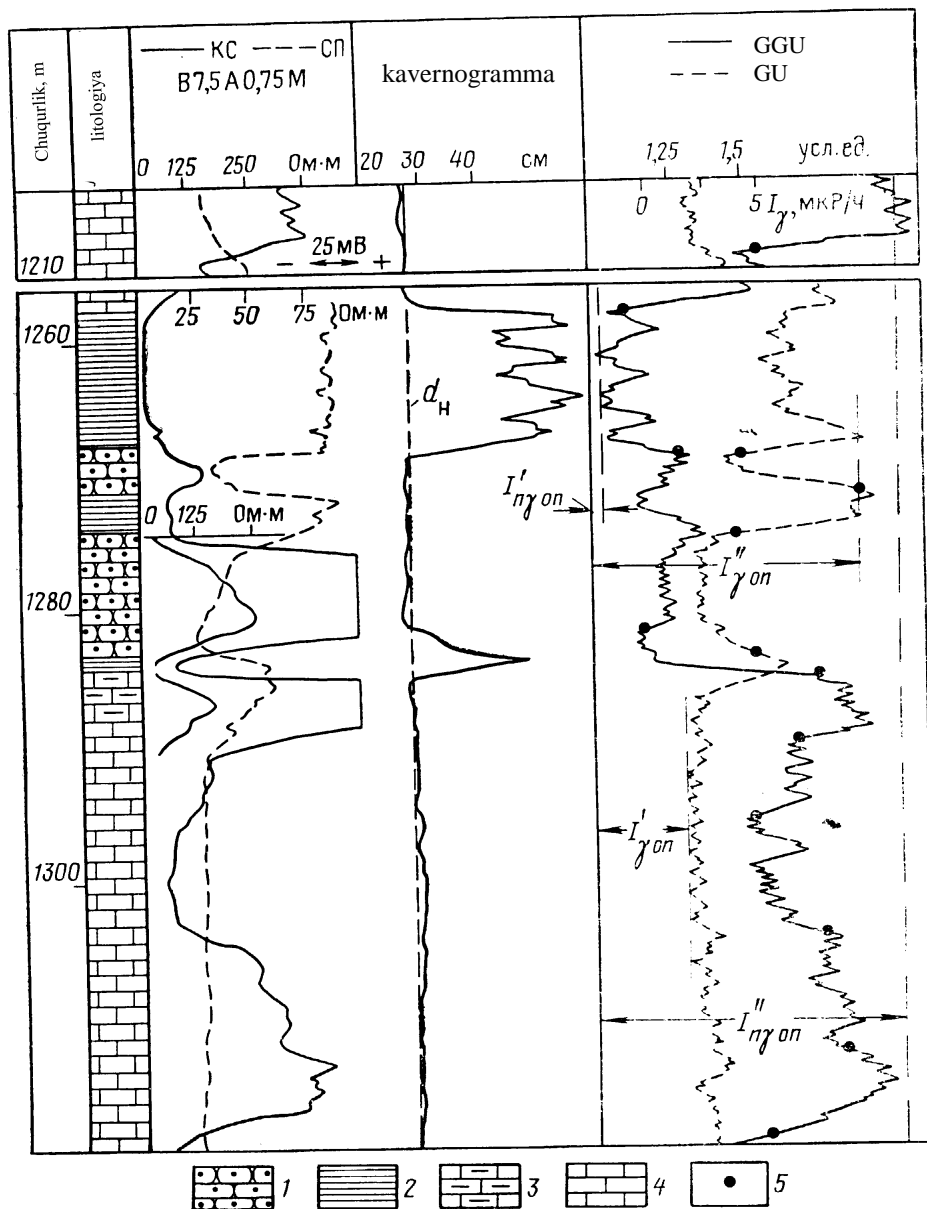
5.1-rasm. Gamma karotaj diagrammalari bo‘yicha quduqlar korrelyatsiyasi (bog‘liqligi)

Gamma karotaj hal qiluvchi vazifalari va qo‘llanilishi:

- Gamma-karotaj GK – yuqori radioaktiv anomaliyalar namoyon bo‘lgan (50 mkR/soatdan yuqori) ma’dan intervallarini ajratishda);
- Ajratilgan intervallarning zaxirasini hamda uning parametrlarini hisoblashda, (yotish chuqurligi, qalinligi, uran miqdori, chiziqli (lineynix) zaxirasi);

- Texnologik quduqlar konstruksiyasi bo'yicha masalalarni hal qilish;
- Kesimni litologo-stratigrafik ajratishda (litologik gamma-karotaj);

Shuningdek, bir necha yondosh maydonlar bo'ylab yoki bitta maydondagi profillar bo'yicha quduqlar kesimini diagrammalar bo'yicha korrelyatsiya qilishga (5.1-rasm) mo'ljallangan.



5.2 - rasm. Gamma karotaj va boshqa karotaj diagrammalari.
 1-neftga to'yingan qumtosh; 2-gillar; 3-gilliy ohaktosh;
 4-toza ohaktosh; 5-GM (GK) va NGM (NGK) usullarida qatlam chegaralari.

5.2-rasmda GK usuli va boshqa geofizik usullar majmuasi: elektr usullaridan KS (ehtimoliy qarshilik) va PS usuli; kavernometriya-quduqlarni diametrini o'lchash usuli va NGM-neytron-gamma usuli

keltirilgan va keng tarqalgan cho‘kindi tog‘ jinslarini o‘rganishda ularning imkoniyatlari ko‘rsatilgan.

5.2-rasmda ko‘rsatilgandek gil qatlamlari gamma usul diagrammasida (GM- uzlukli (punktir) chiziqlarda) eng yuqori ko‘rsatkich bilan ajralib turibdi, chunki cho‘kindi tog‘ jinslarining ichida gillar yuqori radioktivlikka egadir. Bu tog‘ jinslarining gil ekanligi boshqa geofizik usullarda ham o‘z tasdig‘ini topgan.

Neftga to‘yingan qumtoshlar gamma usulda kichkina qiymatga egadirlar. Bularning neftga to‘yinganliklari ehtimoliy qarshilik usuli (KS) va neytron gamma usuli diagrammalaridan aniqlashimiz mumkin. Neftli qatlamlar katta qarshilikka neytron gamma usulda gil va kollektor bo‘lmagan tog‘ jinslari ko‘rsatkichlari oralig‘ida bo‘ladi.

Ohaktoshlar gamma usul diagrammasida qumtoshlar kabi kichkina radioaktivlikka ega ekanliklari bilan ajralib turadilar.

Umuman olganda gamma usul diagrammalari xususiy qutblanish potentsiallari PS diagrammalariga o‘xshab ketadi, chunki bu ikkala usul tog‘ jinslarining gilliyliklariga bog‘liqdir. Lekin gamma usulning PS dan afzalligi uni tog‘ jinslarining solishtirma qarshiliklariga bog‘liq bo‘lmaganligidir. Shu sababli PS usuli quduq kesimi yuqori qarshilikka ega bo‘lgan karbonat tog‘ jinslaridan iborat bo‘lganda, usulning samarasi juda past bo‘ladi. Yana gamma usulning afzalliklaridan biri uni ochiq va mustahkamlovchi quvurlar tushirilgan quduqlarda ham o‘tkazish mumkinligidir.

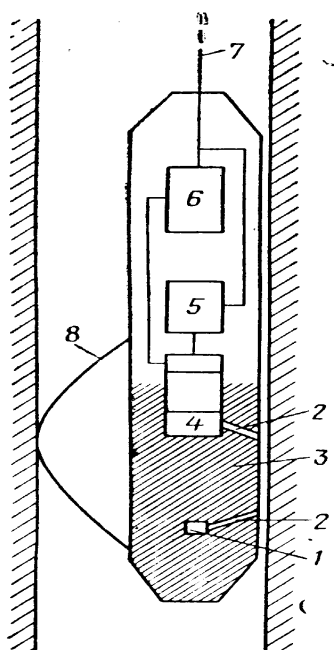
Hozirgi vaqtda ma‘dan konlarida gamma - karotaj tadqiqotlari o‘tqazishda KSP-60 quduq asbobi va SPR-50, SRP – 38 quduq radiometlari qo‘llaniladi.

6-MA‘RUZA

QUDUQLARDA YADRO-FIZIK IZLANISHLAR

Gamma-gamma usulida tog‘ jinslarini gamma nurlar bilan nurlatilganda ularni tashkil qiluvchi elementlaridan qaytgan sun‘iy gamma nurlar qayd qilinadi. Quduqqa tushirilgan zond (6.1- rasm) gamma nur tarqatuvchi Manba 1, tog‘ jinslaridan qaytgan nurlarni hisoblovchi indikator 4, Manbadan indikatorga to‘g‘ridan-to‘g‘ri nur tushmasligini ta‘minlovchi qo‘rg‘oshin to‘siq 3, zond ichidagi elektron sxemani tok bilan ta‘minlovchi blok 5, indikator 4, gamma nurlaridan hosil bo‘lgan impulslarni kuchaytirgich 6, quduqning ta‘sirini kamaytiruvchi va uni quduq devoriga taqab turuvchi qurilma 8, zond bilan yuqoridagi

o'lchovchi qurilmalarni bir-biri bilan bog'lovchi kabel 7, kollimatsion darchalar 2 kabilar mavjuddir.



6.1 - rasm. Gamma karotaj qurulmasi.

Gamma nurlari tog' jinslaridan o'tayotganlarida muhitning atomlari, elektronlari yoki atom yadrolari bilan o'zaro ta'sirda bo'lishlari mumkin. Bu o'zaro ta'sirda gamma nurlar butunlay yutilishlari yoki harakat yo'nalishlarini o'zgartishlari va bu hol esa ularning energiyalarini kamaytirishga olib kelishi kuzatiladi.

Energiyalari 10 Mev dan kam bo'lgan gamma nurlar uchun moddalar bilan gamma nurlarning, odatda, uch xil o'zaro ta'siri kuzatiladi:

- 1) fotoelektrik effekt;
- 2) Kompton effekti;
- 3) pozitron -elektron juftligini hosil bo'lish effekti.

Gamma nurlarining jismlar bilan o'zaro ta'sirini gamma-gamma karotaj (GGK) usulida o'rganiladi. GGK usuliga kompton effektining ta'siri ko'proq bo'lsa, bu gamma-gamma usulini zichlik uslubi deb, GGK-P deb belgilanadi. Agarda o'lchanayotgan kattalikka fotoelektrik effekti ko'proq ta'sir ko'rsatsa, bu usulni gamma-gamma usulning selektiv uslubi deb, GGK-S deb belgilanadi.

GGK-P usulida (6.1- rasm) qo'llaniladigan gamma nur tarqatuvchi Manba 1 sifatida nisbatan yuqori energiyali gamma nur taqatuvchi Co^{60} izotopi qo'llaniladi. Bu izotop 1.17 va 1.33 Mev energiyali gamma nurlar tarqatadi. Quduqqa tushirilgan zond po'lat g'ilofli bo'lib, yumshoq (kichik) energiyali gamma nurlarini yutib qoladi. Shuning uchun bu zondlarda fotoeffektning ta'siri yo'q darajada bo'ladi va yozib olinayotgan

nurlarning intensivligi I_{γ} tevarak -atrof muhitning zichligiga bog'liq bo'ladi. Eng zich cho'kindi tog' jinsi angidrit ($\delta_{\pi}=2.9 \text{ g/ sm}^3$) GGK-P diagrammalarida eng kichkina ko'rsatkichga ega bo'ladi va, aksincha, eng kichkina zichlikka ega bo'lgan gillar ($\delta_{\pi}=2.2 \text{ g/ sm}^3$) esa eng katta ko'rsatkichga ega bo'ladi. Qumtoshlar ($\delta_{\pi}=2.65 \text{ g/ sm}^3$), ohaktoshlar ($\delta_{\pi}=2.71 \text{ g/ sm}^3$) va dolomitlar ($\delta_{\pi}=2.85 \text{ g/sm}^3$) zichliklariga qarab gillar va angidritlar ko'rsatkichlari oraliq'idagi qiymatlarga ega bo'ladi.

GGK-P ning asosiy maqsadlaridan biri bu kollektorlarning g'ovaklik koeffitsiyenti K_{π} ni aniqlashdir. GGK-P da o'lchanayotgan I_{γ} kattalikni tog' jinslarining hajmiy zichligiga bog'liqligi va bu kattalikni GGK-P diagrammalaridan katta aniqlikda topa bilishimiz, g'ovaklik koeffitsiyenti K_{π} ni ushbu usul orqali topishga asos bo'lganidir. Tog' jinslarining hajmiy zichligi δ_{π} va g'ovaklik koeffitsiyenti K_{π} orasida quyidagi bog'liqlik mavjuddir:

$$\delta_{\pi}=(1-K_{\pi})\delta_{ck}+K_{\pi}\delta_{ж}, \quad (6.1)$$

formulada: δ_{ck} -mineralogik zichlik (tog' jinsi skeletining zichligi); $\delta_{ж}$ -tog' jinsi g'ovaklari ichidagi flyuid (suv, gaz yoki neft) ning zichligi. Bu formulani quyidagi ko'rinishda yozsak:

$$K_{\pi}=(\delta_{ck}-\delta_{\pi})/ (\delta_{ck}-\delta_{ж}), \quad (6.2)$$

GGK-P diagrammalaridan δ_{π} -tog' jinslarining hajmiy zichligini topamiz. Tog' jinslarining mineralogik zichligi δ_{ck} esa, ularning litologik tarkibiga asosan: qumtoshlar uchun- 2.65 g/sm^3 , ohaktoshlar uchun - 2.71 g/ sm^3 , dolomitlar uchun - 2.85 g/sm^3 , argillitlar uchun- 2.81 g/sm^3 qabul qilish mumkin. Qatlam ichidagi flyuidning zichligi $\delta_{ж}$ qatlamning nima bilan to'yinganligiga bog'liq. Lekin GGK-P ning o'rganish radiusi juda kichkina, atigi 8-10 sm. ni tashkil etganligi tufayli qatlamning quduq devorlariga yaqin zonasida (to'la yuvilgan zonada) burg'i qorishmasining filtrati joylashgan deb faraz qilamiz va $\delta_{ж}$ ning qiymati qilib 1 g/sm^3 olamiz. Shunday qilib formuladagi hamma kattaliklarni aniqlashimiz va bu formula orqali kollektorlarning g'ovaklik koeffitsiyenti K_{π} ni topishimiz mumkin.

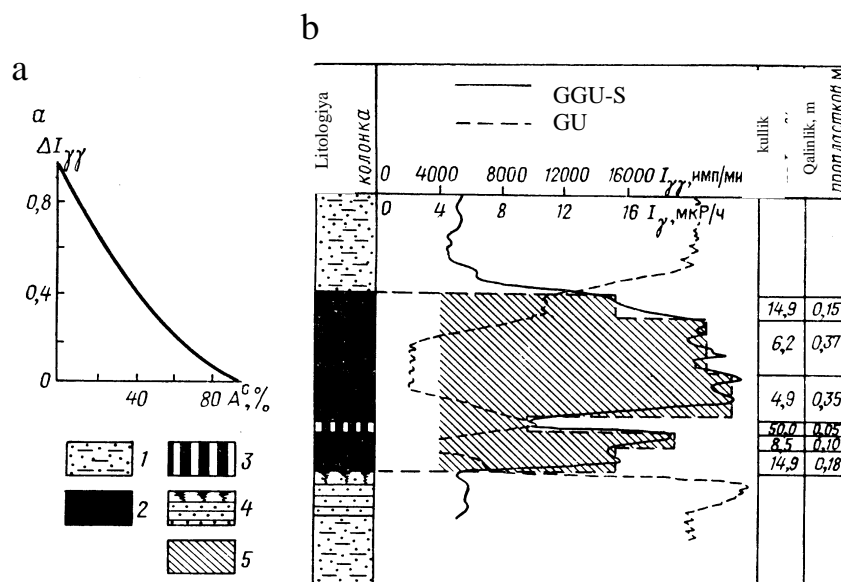
GGK-P bilan K_{π} aniqlash boshqa geofizik usullarga nisbatan bir necha afzallikka egadir. Asosiy afzalligi usulni K_{π} ni kichkina qiymatlarida ham, katta qiymatlarida ham g'ovaklikni o'zgarishiga bir xil sezgirligidadir.

Gamma-gamma karotajning selektiv uslubi GGK-S da gamma nur tarqatuvchi Manba 1 (6.2-rasm) sifatida yumshoq γ -nurlar tarqatuvchi izotoplar: seziy-137 (Cs^{137}), qalay-113 (Sn^{113}), selen-75 (Se^{75}), qo'rg'oshin-203 (Pb^{203}) ishlatiladi.

Indikator 4 (6.2-rasm) sifatida yumshoq (kichik) energiyali γ -nurlarlariga ta'sirchan hisoblagichlar ishlatiladi. Zond esa alyumin yoki pleksiglas (organik shisha) g'ilofli materiallardan tashkil topgan bo'ladi. Bu sharoitda Manbadan chiqqan γ -nurlar bilan jism o'rtasidagi o'zaro ta'sirda Kompton effekti bilan bir qatorda fotoeffekt ham kuzatiladi. Shuning uchun bu GGK-S usulida o'zaro ta'sirda tarqalgan nurlar muhitlarning zichligi bilan bir qatorda ularning tarkibiga ham bog'liq bo'ladi, ayniqsa tog' jinslari tarkibida og'ir, katta atom raqamiga ega bo'lgan elementlarning ishtiroki GGK-S usulida yozib olinayotgan kattalikka ta'sir ko'rsatadi.

GGK-S usuli og'ir metallar (qo'rg'oshin, simob, surma, temir) rudalarini izlash va razvedka qilishda yaxshi natijalar beradi. GGK-S diagrammalarida yuqorida qayd etilgan metallar $I_{\gamma\gamma}$ ning kichkina qiymatlari bilan ajralib turadi.

6.2-rasmda GGK-S ni ko'mir konlarida qo'llanishi va uning yechadigan vazifalari ko'rsatilgan.



6.2 – rasm. Ko'mirning kullik darajasini aniqlash

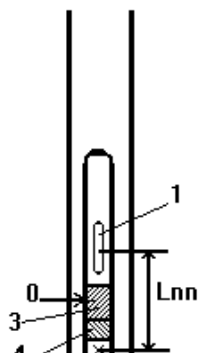
6.2.a - rasmda GGK-S ko'rsatkichlarining ko'mirlarning tarkibidagi kullik darajasi A^c bilan bog'liqligi aks ettirilgan. Kullik darajasi oshishi bilan $I_{\gamma\gamma}$ ni ko'rsatkichi shuncha kam bo'ladi.

6.2.b - rasmda quduq kesimlarida ko‘mir qatlamlarini (shartli belgida), 2) I γ diagrammalarida yaqqol katta ko‘rsatkichlar bilan ajralib turishini kuzatamiz. Ko‘mir qatlamlarida kulni ko‘payishi (shartli belgida), 3) I γ ko‘rsatkichlarini kamayishiga olib keladi.

Rentgen-radiometrik karotaj (RRK) – tog‘ jinslarini foton nurlanishi manbai bilan nurlantirilganda hosil bo‘ladigan rentgen nurlanishini yozib olishga asoslangan. Manba sifatida Co, Cd izotoplari ishlatiladi, rentgen nurlanishni yozib olish uchun ssintillyatsion schyotchiklar qo‘llaniladi. RRK jinslardagi og‘ir ($Z > 30$) kimyoviy elementlar miqdorini aniqlashga mo‘ljallangan (qo‘rg‘oshin, rux, qalay, volfram, bariy va b.).

Ikki va hatto uch elementli ma‘danlardagi og‘ir kimyoviy elementlar miqdorini birlikda va alohida aniqlash imkonini beruvchi apparatura va metodikasi ishlab chiqilgan (rux va qo‘rg‘oshin, volfram va molibden, qo‘rg‘oshin, rux va bariy, mis, nikel va temir).

Neytron usullarida neytronlar bilan moddalarning o‘zaro ta’siri o‘rganiladi. Neytronlar zaryadlanmagan zarrachalar bo‘lib, massalari $1.6747 \cdot 10^{-24}$ g. ni tashkil qiladi. Neytronlarning massalari elektron yoki proton massalaridan 1840 marta kichik va proton massasiga yoki vodorod yadrosining massasiga yaqin bo‘ladi.

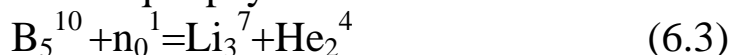


6.3- rasm. Issiqlik neytronlarni o‘rganish sxemasi.

Neytron-neytron usulining (NNK) issiqlik neytronlarni zichligini o‘lchash uslubi (NNK-T) da issiqlik neytronlarining zichligi o‘lchanadi. Issiqlik neytronlari oldingi ma‘ruzadan ma‘lumki ular 0.025 eV energiyaga, 2200 m/s tezlikka ega neytronlardir. Issiqlik neytronlarining zichligi n_t quduqlarda quyidagi (6.3 rasm) sxema orqali o‘lchanadi. Zond quyidagi elementlardan tashkil topgan: 1-issiqlik neytronlarining indikator; 2-neytron tarqatuvchi Manba; 3-qo‘rg‘oshin to‘siq; 4-

parafin to‘siq; o-yozuv nuqtasi. Manba 2 sifatida Ro+Ve ampulali, yoki neytron generatorlari ishlatilishi mumkin. Bu Manbalar o‘zlaridan katta energiyaga va katta tezlikka ega neytronlarni chiqaradi. Bu neytronlarning indikator 1 ga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’siri qo‘rg‘oshin 3 va parafin 4 to‘siqlar (ekranlar) orqali yo‘qotiladi. Indikator 1 ga kelayotgan neytronlar tog‘ jinsi va quduqdagi burg‘i eritmasi tarkibidagi element yadrolari bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lib, energiyalarini kamaytirib keladi. Indikator 1 sifatida, bor-ftor proporsional hisoblagichlar ishlatiladi. Bor yadrolarining issiqlik

neytronlarini yutish qobiliyati juda kattadir. Shuning uchun indikator 1 ga kelgan issiqlik neytronlari Bor orqali yutiladi va hisoblagichda α -nurlar quyida keltirilgan sxema orqali paydo bo‘ladi:



Alfa nurlar geliy atomlarining yadrolari katta ionlashtirish qobiliyatiga egadir va ular hisoblagichdagi gazlarni ionlashtiradi. So‘ngra bu ionlar hisoblagichda Geyger-Myuller hisoblagichida o‘tgan jarayonlar kabi tok impulsini hosil qiladi.

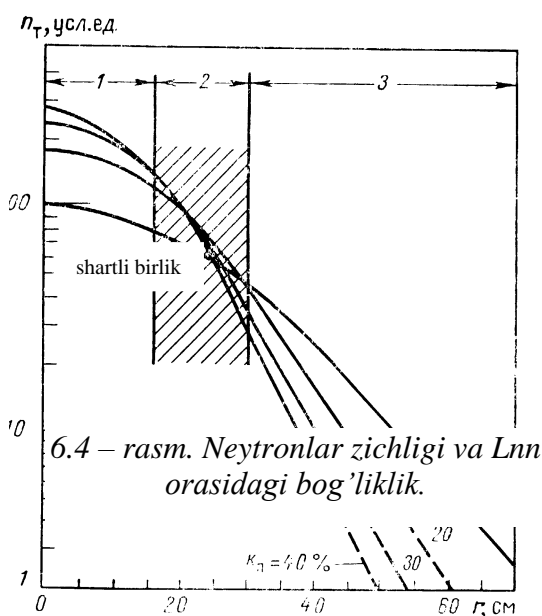
Demak, o‘lchanilayotgan tok impulslarining miqdori hisoblagichga tushayotgan issiqlik neytronlarining zichligiga to‘g‘ri proporsional bo‘lar ekan.

Manba 2 dan indikator 1 ning o‘rtasigacha bo‘lgan masofa zond uzunligi deb ataladi va uni L_{nn} bilan belgilaymiz (6.3-rasm).

NNK-T usulida o‘lchanilayotgan issiqlik neytronlarining zichligi tog‘ jinslarining tez neytronlarni sekinlashtirish xususiyatini belgilovchi kattalik L_s -sekinlashish uzunligi, issiqlik neytronlarini yutish qobiliyatini belgilovchi kattalik L_d - diffuziya uzunligi va zond uzunligi L_{nn} ga bog‘liq bo‘ladi. Agarda yutish qobiliyatini belgilovchi xlorini hisobga olmasak, cho‘kindi tog‘ jinslari uchun L_s va L_d faqat vodorodning miqdori bilan belgilanadi. Tog‘ jinslarida vodorodning miqdori o‘z navbatida ular tarkibidagi suv, neft, gazning miqori bilan, ya‘ni tog‘ jinslarining g‘ovakliklari K_{π} bilan belgilanadi. Agarda biz NNK-T ko‘rsatkichlari bilan zond uzunligi L_{nn} orasidagi bog‘liqlikni o‘rganadigan bo‘lsak, bu bog‘liqlik 6.4-rasmda keltirilgan, issiqlik neytronlarining zichligi zond uzunligi orta borishi bilan eksponensial qonuniyatga bo‘ysungan holatda kamayib boradi. Lekin bu kamayish, vodorod miqdori har xil bo‘lgan tog‘ jinslarida bo‘lakcha bo‘lib, katta g‘ovaklikka $K_{\pi}=40\%$ ga ega bo‘lgan tog‘ jinslarida, kichkina g‘ovaklikka $K_{\pi}=10\%$ ga nisbatan kamayish keskin bo‘ladi. 6.4 - rasmda n_t va L_{nn} orasidagi bog‘liqlik shartli ravishda uch bo‘lakka bo‘lingan. Birinchi oraliq kichkina zond uzunligiga (0-15 sm) tegishli bo‘lib, bunda issiqlik neytronlarining zichligi n_t bilan g‘ovaklik koefitsiyenti K_{π} o‘rtasida to‘g‘ri proporsionallik kuzatiladi, ya‘ni K_{π} katta bo‘lsa n_t ham katta, va aksincha kichkina K_{π} ega bo‘lgan tog‘ jinslarida kichkina issiqlik neytronlarining zichligi kuzatiladi. Ikkinchi oraliq o‘rtacha zond uzunligiga (15-25 sm) tegishli bo‘lib, bunda issiqlik neytronlarning zichligi n_t tog‘ jinslarining g‘ovakliklari K_{π} ga bog‘liq bo‘lmaydilar. Bunday zondlar inversion zondlar deb ataladi. Uchinchi oraliq katta zond uzunligiga (25-50 sm) tegishli bo‘lib, bunda n_t va K_{π}

oralarida teskari proporsionallik kuzatiladi, ya'ni katta g'ovaklik koeffitsiyenti K_{π} bo'lgan, vodorod miqdori ko'p bo'lgan tog' jinslarida kichkina issiqlik neytronlarining zichligi n_t kuzatiladi va aksincha, zich, kichkina K_{π} , vodorod miqdori juda kam bo'lgan tog' jinslarida esa katta n_t kuzatiladi.

Odatda NNK-T 30-40 sm uzunlikdagi zondlar bilan o'tkaziladi. Shuning uchun katta zichlikka, tarkibida kam vodorod saqlaydigan tog' jinslari angidritlarda n_t ning eng katta ko'rsatkichi kuzatiladi. Gillar, cho'kindi tog' jinslarining ichida eng ko'p vodorod saqlaydigan tog' jinsi hisoblanadi. Ular tarkibidagi vodorodning miqdori, 40% g'ovaklikka ega bo'lgan tog' jinslari egalik qilgan vodorod miqdoriga teng hisoblanadi. Shuning uchun gillarda n_t ning eng kichkina qiymati kuzatiladi. Qolgan tog' jinslari qarshisida n_t angidrit va gil ko'rsatkichlari oralig'ida bo'ladi,



va qancha g'ovakligi yuqori bo'lsa, shuncha gilga yaqin ko'rsatkichga ega bo'ladi. Demak, NNK-T usuli quduq kesimlarini qatlamlarning g'ovakliklari (tarkibdagi vodorod miqdori) ga qarab bo'laklaydilar. Bu hol esa quduqlarda kollektorlarni ajratish va ularning kollektor xususiyatlarini NNK-T usuli bilan aniqlash imkonini beradi.

NNK-T usuliga faqat vodorod ta'sirini o'rgandik. Lekin bu usulga issiqlik neytronlarini yadrolarda yutilishi ham katta ta'sir o'tkazadi.

Issiqlik neytronlarini yaxshi yutuvchi elementlar Cd, B, Li, Cl lardan quduqlarda uchraydigani Cl dir. Cl burg'i qorishmasida, qatlam suvlarida NaCl tarkibida bo'ladi.

Xlorning bo'lishi issiqlik neytronlarining zichligi n_t ni kamaytiradi. Bu holat neftga va sho'r suvlarga to'yingan qatlamlarni bir-biridan ajratish imkonini yaratadi. Demak, NNK-T usuli mineralizatsiyasi 150-200 g/l bo'lgan suvlar bilan to'yingan qatlamlarni neftga to'yingan qatlamlardan ajratish imkonini beradi. Bu farqlanish mustahkamlovchi quvurlar tushirilgan quduqlarda yanada katta bo'ladi. Neftli qatlamlar suvli qatlamga nisbatan n_t ning yuqori qiymatiga ega bo'ladi.

Lekin burg'i eritmasidagi xlorning ta'siri n_t diagrammalarida qatlamlarni bir-biridan ajratishda ancha qiyinchilik tug'diradi, chunki vodorodi har xil qatlamlardagi farqlar, neytronlarning yutilishi tufayli,

siyqallashadi. Bu holatni yo‘qotish uchun energiyasi 0.025 eV ga teng issiqlik neytronlari emas, balki energiyasi 0.025 eV dan yuqori va 1eV dan kam energiyaga ega bo‘lgan yuqori issiqlik neytronlarini qayd qiluvchi NNK-NT usulini qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Yuqori issiqlik neytronlarining zichligi NNK-NT usulida energiyasi 0.025 eV dan yuqori va 1 eV past energiyali neytronlar zichligi o‘lchanadi. Buning uchun rasm 6.3 dagi indikator 1 ustida kadmiy qoplamasi va ichki qismida parafin qoplamasi bilan o‘raladi. Kadmiyning(Cd) issiqlik neytronlarini yutish qobiliyati yuqori, shuning uchun issiqlik neytronlari hisoblagich 1 ga yetib bormay, kadmiy qoplamasida yutiladi. Yuqori issiqlik neytronlari esa kadmiydan yutilmasdan hisoblagich 1 ga o‘tadi, lekin hisoblagichga tushishdan oldin parafin qoplamasidan o‘tayotganida, parafinda vodorodning ko‘pligi tufayli, bu neytronlar issiqlik neytronlari energiyasi darajasigacha o‘z energiyalarini kamaytiradi, so‘ngra hisoblagich 1 orqali qayd qilinadi. Bu usul tog‘ jinslarining neytronlarni sekinlashtirish xususiyati Ls ga, ya’ni tog‘ jinslari tarkibidagi vodorodning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Umuman bu uslubda ham, NNK-T uslubi yechgan geologik vazifalar yechiladi. NNK-T dan afzalligi xlorni yozib olinayotgan diagrammalarga ta’sirining yo‘qligi va shu sababli bu usulda g‘ovaklik koefitsiyenti K_{Π} aniqroq topiladi.

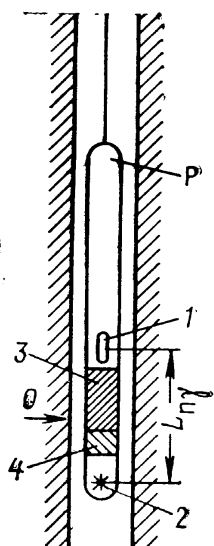
Ruda konlarida NNK-NT usuli Borga (B) boy (6-7%) tog‘ jinslarini o‘rganishda qo‘llaniladi. Borning miqdori past (1.0-1.5%) bo‘lgan hollarda quduq kesimini o‘rganishda NNK-T usuli samara beradi.

Neytron gamma usulida (NGK) tog‘ jinsi tashkil qiluvchi element yadrolarining issiqlik neytronlarining yutishi natijasida hosil bo‘lgan γ -nurlar intensivligi o‘lchanadi.

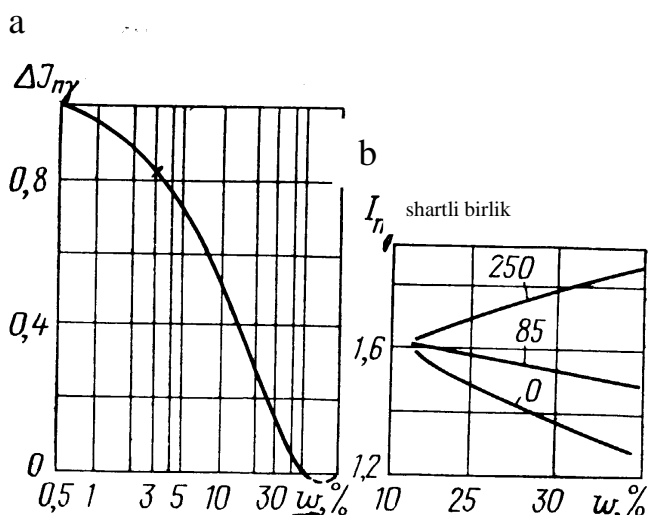
Neytron-gamma reaksiya tufayli hosil bo‘lgan γ -nurlarning intensivligi In_{γ} bir hajm birligidagi tog‘ jinsining yutgan neytron miqdoriga va zond uzunligi $L_{n\gamma}$ ga bog‘liq bo‘ladi. Yutilgan neytronlar miqdori o‘z navbatida issiqlik neytronlarining zichligi n_t ga bog‘liqdir.

6.5- rasmda NGK usulining yozib oladigan zondi ko‘rsatilgan.

Bunda: 1- γ -nurlar hisoblagichi; 2-neytron tarqatuvchi Manba; 3-qo‘rg‘oshin to‘sig‘I; 4-parafin to‘sig‘i; $L_{n\gamma}$ -zond uzunligi; o-yozuv nuqtasi; r-radiometr.



6.5 - rasm
NGK usuli zondi



6.6 – rasm NGK ko'rsatkichlari
va tog' jinslari tarkibidagi vodorod
miqdori o'rtasidagi bog'liqlik

Odatda NGK zond uzunligi
sm.ni tashkil etadi.

60

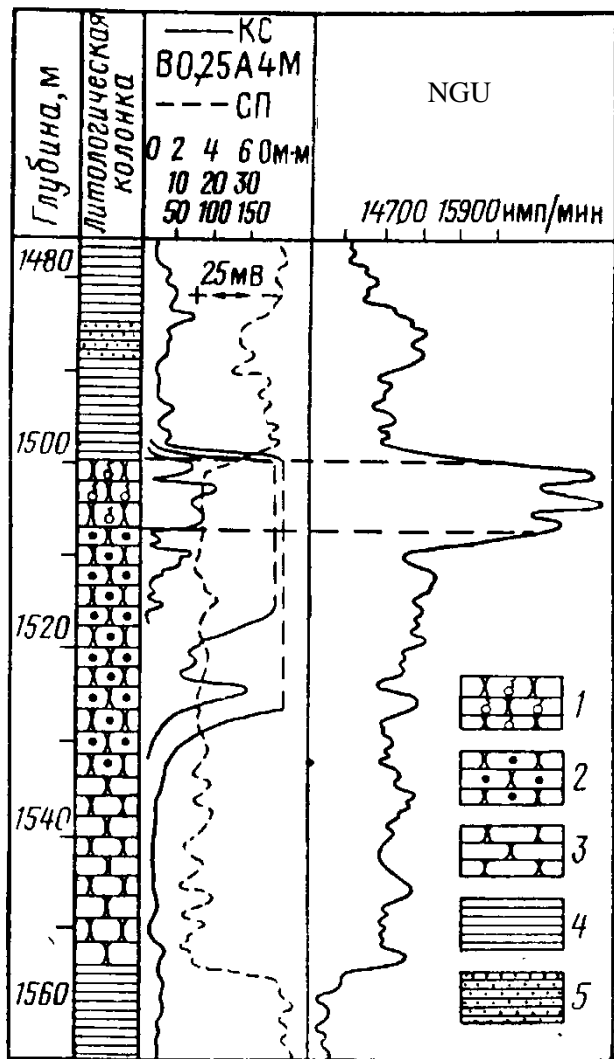
NGK usulining o'rganish radiusi taxminan 20-40 sm. ni tashkil etib, vodorod hamda xlor miqdori oshgan sari bu ko'rsatkich kamayib boradi. Demak, usulning o'rganish radiusi o'zgaruvchan kattaligidir va juda kichkina g'ovakli qumtoshlar, zich ohaktoshlar, gazli qatlamlarda katta, yuqori g'ovakka ega, suv, neftga to'yingan qatlamlar, gil va gipslarda kichkina bo'ladi.

6.6a- rasmda NGK ko'rsatkichlari bilan tog' jinslari tarkibidagi vodorodning miqdori orasidagi bog'liqlik ko'rsatilgan va bu bog'liqlik vodorodning ortishi bilan I_{ny} ning kamayishini ko'rsatyapti. Agarda g'ovaklar orasida yuqori mineralizatsiyaga ega suvlar bo'lsa, bunda NGK ko'rsatkichlariga vodorod bilan bir qatorda xlor ham ta'sir o'tkazadi (6.6b-rasm). Rasmdan ko'rinib turibdiki, vodorodning oshishi I_{ny} kamaytiradi, xlorning oshishi I_{ny} ni oshiradi, ayniqsa, mineralizatsiya 250 g/l bo'lganda, I_{ny} ning ortishi yaqqol ko'rinib turibdi.

NGK usulining o'rganish radiusi katta bo'lmaganligi tufayli, bu usulga singish zonasining ta'siri katta bo'ladi. Singish zonasining ta'sirini kamaytirish maqsadida NGK, odatda, quduqlarga mustahkamlovchi quvurlar tushirilgandan so'ng o'tkaziladi. Bunda singish zonasini to'ldirib turgan burg'i qorishmasining suyuq qismi (filtrat) o'rnini qaytadan qatlam suyuqliklari egallashlari mumkin.

NGK usuli quduq kesimlarida tog' jinslarini litologik bo'laklash, kollektor qatlamlarni ajratish, ularni g'ovakliklarini aniqlash, suv va neft (VNK), suv va gaz (GVK), neft va gaz (GNK) chegara (kontakt) larini aniqlash uchun ishlatiladi.

Litologik bo'laklash tog' jinslarida vodorod miqdorining turlichaligiga asoslangandir. Eng ko'p vodorod miqdori cho'kindi tog' jinslarining ichida gillar tarkibida bo'ladi va shuning uchun gillar $In\gamma$ diagrammalarida eng kichkina ko'rsatkich bilan ajralib turadi. Eng kam vodorod miqdori angidritlarda bo'ladi, shuning uchun bu tog' jinslari $In\gamma$ diagrammalarida eng katta qiymatga ega bo'ladi. Bu qatlamlarni tayanch qatlamlar deb sanaladi va ular qarshisidagi $In\gamma$ ko'rsatkichlarini $In\gamma^{\min}$ va $In\gamma^{\max}$ bilan belgilanadi. Qolgan cho'kindi tog' jinslari g'ovaklik koeffitsiyentlarining qiymatlariga qarab gil va angidrit ko'rsatkichlari oralig'ida bo'ladi. K_n ko'rsatkichlari qancha katta bo'lsa ular shuncha gillarga yaqin bo'ladi.



6.7 - rasm. Quduqda neytron-gamma usuli va ehtimoliy qarshilik diagrammalari

1500 m. gacha va 1560 m. dan chuqurroqda yotgan gillar NGK (NGM) diagrammasida $In\gamma$ ning eng kichik qiymatlari bilan ajralib turganini ko'ramiz. 1500-1560 m. oraliqda g'ovakli qumtoshlar yotibdi. Qumtosh yuqori qismida gazga to'yingan, uning $In\gamma$ ko'rsatkichi pastda neft va suvga to'yingan qismidagi $In\gamma$ ko'rsatkichidan ancha katta, chunki gazli qatlamlarda vodorodning miqdori suv va neftga nisbatan sezilarli darajada kam. Neft va suvga to'yingan qismida $In\gamma$ ko'rsatkichlari deyarli

bir xil, buning sababi neft va suv bir xil vodorod miqdoriga ega (neftda vodorodning miqdori suvga nisbatan atigi 3% gagina ortiq). Bu ikki qatlamni biz elektr usuli diagrammasiga qarab ajratdik. Neftli qatlamning solishtirma qarshiligi suvli qatlamning solishtirma qarshiligidan ancha katta. Suv tarkibidagi xlorning ta'siri $ln\gamma$ diagrammalari kuzatilmadi. Buning sababi, xlorning miqdori kam, yoki singish zonasining diametri katta bo'lishi mumkin. Neft va suvli qatlamlarni bir-biridan yanglishmasdan ajratish uchun, suvdagi tuzlarning mineralizatsiyasi 100-150 g/l dan ortiq bo'lishi kerak. Singish zonasining ta'sirini kamaytirish uchun, NGK usulini mustahkamlovchi quvurlar tushirilgan quduqlarda o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

G'ovaklik koeffitsiyenti K_n ni aniqlashda 6.6a - rasmda keltirilgan $\Delta ln\gamma = f(\omega)$ bog'liqlikdan foydalanishimiz mumkin.

Bunda:

$$\Delta ln\gamma = (ln\gamma^{\max} ln\gamma^x) / (ln\gamma^{\max} ln\gamma^{\min})$$

$ln\gamma^{\max}$ - tayanch qatlam-angidrit qarshisidagi NGK ning ko'rsatkichi;

$ln\gamma^{\min}$ - tayanch qatlam-gil qarshisidagi NGK ning ko'rsatkichi;

$ln\gamma^x$ - g'ovakligi aniqlanuvchi qatlam qarshisidagi NGK ning ko'rsatkichi;

ω -qatlamlardagi vodorodning miqdori % da.

Agarda qatlamlar toza (gilsiz va gipssiz) bo'lsa, 6.6a - rasmdan topilgan ω qatlamning g'ovaklik koeffitsiyentini beradi. Qatlam gilli va gipsli bo'lsa, K_n ni aniqlayotganda ularga maxsus tuzatmalar kiritiladi.

NGK usulini ko'mir konlarida ham qo'llash yaxshi natijalar bergan.

NGK ni gidrogelolik maqsadlarda qazilgan quduqlarda suvli qatlamlarni ajratish va ularni g'ovaklik koeffitsiyenti K_n ni aniqlashda ishlatish mumkin.

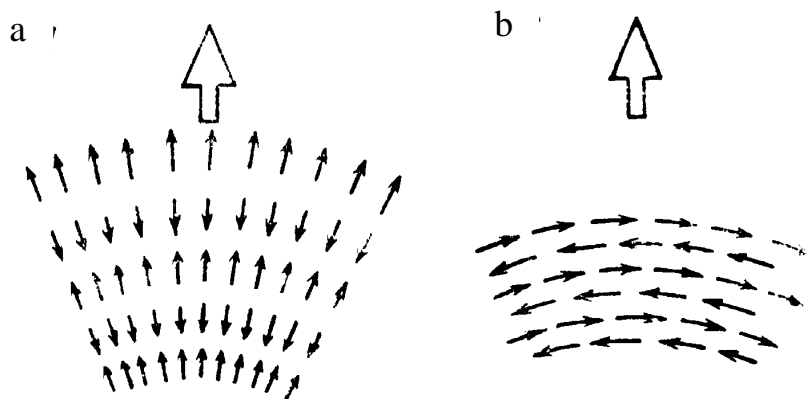
Aktivatsion karotaj (NAK) – tog' jinslari va ma'danlarni neytronlar bilan nurlantirganda hosil bo'ladigan sun'iy izotoplarni γ – nurlanishini o'rganishga asoslangan.

Neytronlar manbai quduqqa tushiriladi va uning biror uchastkasi aniqlanmoqchi bo'lgan elementni yarim emirilish davriga teng vaqt davomida nurlantiriladi. Bu vaqt Al uchun 3 min, Mn (margets) ni ajratish uchun – 1 soat, Na uchun – 20 soat. Nurlantirishdan so'ng manba boshqa chuqurlikga o'tkaziladi va nurlantirilgan nuqtaga γ – nurlanish indikatori o'rnatiladi va undalغان γ – aktivlikni vaqt davomida o'zgarishi yozib olinadi (konveyer uslubi). NAK ma'lumotlari bo'yicha kimyoviy

elementni turi (yarim yemirilish davri bo'yicha) va uning miqdori (γ – nurlanishni jadalligi bo'yicha) aniqlanadi.

7-MA'RUZA AKUSTIK KAROTAJ (AK)

Akustik usullarda hosil qilinadigan kuchlanishlar uchun tabiiy sharoitda yotgan tog' jinslarini qayishqoq jismlar qatoriga qo'shish mumkin. Tog' jinslarining elementar hajmiga tashqi kuch ta'sir qilsa, tog' jinsi o'lchami va shaklini o'zgartiradi, kuch ta'siri olingandan so'ng tog' jinsi avvalgi holiga (shakliga) qaytadi. Tog' jinslaridagi shakl o'zgarishidan hosil bo'lgan to'lqinlarning ketma-ket tarqalishi qayishqoq to'lqin deb ataladi. To'lqinlar ikki turli bo'ladi: bo'ylama (P) (7.1a-rasm) va ko'ndalang (S) (7.1b- rasm)



7.1 - rasm. Bo'ylama (a) va ko'ndalang (b) to'lqinlarning tarqalish ko'rinishi

Bo'ylama to'lqinlar muhit hajmining o'zgarishi (deformatsiyasi) bilan bog'liqdir. Bo'ylama to'lqinlarning tarqalishi siqilish va uzayish zonalarini ko'chishi bo'lib, muhit zarrachalari to'lqin tarqalayotgan yo'nalishga mos ravishda tebranib turadilar (7.1a-rasm). Ko'ndalang to'lqinlar shakl o'zgarishi (deformatsiyasi) bilan bog'liq bo'lib, muhit zarrachalari to'lqin tarqalish yo'nalishga perpendikulyar yo'nalishda tebranadilar (7.1b-rasm).

Akustik usullar uchun qayishqoq to'lqinlarning tarqalish tezligi katta ahamiyatga egadir. To'lqin tarqalish tezligi V to'lqin turlariga va tog' jinslarining qayishqoqlik xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Tog' jinslarining qayishqoqlik xususiyatlari: E-Yung moduli, σ -Puasson koeffitsiyenti.

Yung moduli E jismga qo'yilgan kuchlanishni jismning nisbiy uzayishi δ_l ga aytiladi, ya'ni:

$$E = P/\delta l = F/S\delta l \quad (7.1)$$

P -jismga qo'yilgan kuchlanish;
 F -jismga qo'yilgan kuch;
 S -jismning ko'ndalang kesimi;
 δl -nisbiy uzayish.

Puasson koeffitsiyenti σ -nisbiy ko'ndalang qisqarish δ_q ni, nisbiy uzayish δ_l ga nisbatiga aytiladi, ya'ni:

$$\sigma = \delta_q/\delta_l \quad (7.2)$$

Tog' jinslarda Yung moduli E 0.15 dan to 6 Pa gacha o'zgaradi, σ esa taxminan 0.25 ga teng.

$$\text{Bo'yлама to'lqin tezligi } V_p = \sqrt{\frac{E(1-\sigma)}{\delta_n(1+\sigma)(1-2\sigma)}}, \quad (7.3)$$

Ko'ndalang to'lqin tezligi

$$V_s = \sqrt{\frac{E}{2\delta_n(1+\sigma)}}, \quad (7.4)$$

formulada δ_n -tog' jinslarining zichligi. Formulalarga qaraganda δ_n maxrajda yotipti, shuning uchun zichlikni o'sishi to'lqin tezliklarini kamaytirishi kerak, lekin zichlik kamaygan bilan E ning o'sishi katta bo'ladi, shuning uchun zichlik o'sishi bilan tezlik ham o'sadi.

Bo'yлама to'lqinlar odatda ko'ndalang to'lqinlarga nisbatan tezliklari katta bo'ladi va bu nisbat: $V_p/V_s \approx 1.73$ ga teng bo'ladi.

Tog' jinslarining qayishqoqlik xususiyatlari, demak bularda tarqaladigan to'lqin tezliklari, ularning mineral tarkibiga, g'ovakligiga, g'ovaklik turlariga bog'liq bo'ladi. Shunday qilib tog' jinslarida to'lqinlarning tarqalish tezligi ularning litologiyasi va petrofizik xususiyatlariga bog'liq ekan. Quyida keltirilgan 7.1 - jadvalda tog' jinsi va moddalarda to'lqin tarqalish tezligi va unga teskari qiymatga ega bo'lgan to'lqin tarqalish vaqti keltirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, cho'kindi tog' jinslarida to'lqin tarqalish tezligi 800 m/s dan 7000 m/s gacha o'zgaradi.

Eng kichkina tezlikka bo'sh sementlangan qumli-gilli tog' jinslari egadir, katta tezlikka esa ohaktosh va dolomitlar egadir. Cho'kindi tog' jinslarida o'rtacha to'liqin tarqalish tezligi 2500-4000 m/s tashkil qiladi.

Umuman tog' jinslarida to'liqinlarning tarqalish tezligi quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi: litologik-mineral tarkib; suyuqlik yoki gaz bilan to'yingan g'ovaklik; to'yinganlik miqdori; sementlanganlik darajasi; tekstura va struktura xususiyati; effektiv bosim va boshqalar.

7.1 - jadval

| Tog' jinsi yoki modda | To'liqin tarqalish tezligi m/s | To'liqin tarqalish vaqti mks/m |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Gil | 1200-2500 | 800-400 |
| Mergel | 2000-3500 | 500-300 |
| qum | 800-1800 | 1250-550 |
| Sementlanmagan qumtoshlar | 1500-2500 | 660-400 |
| Zich qumtoshlar | 3000-6000 | 330-170 |
| Ohaktoshlar | 3000-7100 | 330-140 |
| Dolomit | 5000-7500 | 200-130 |
| Angidrit, gips | 4500-6500 | 220-150 |
| Osh tuzi | 4500-5500 | 220-180 |
| Suv, burg'i qorishmasi | 1500-1700 | 660-600 |
| Neft | 1300-1400 | 770-710 |
| Havo | 300-350 | 330-280 |
| Metan | 430 | 2100 |

Tog' jinslarining akustik xususiyatlarini o'rganish uchun quduqlarda qayishqoq to'liqinlarni hosil qilish kerak va bu hosil bo'lgan to'liqinlarni tog' jinslaridan o'tishini kuzatish kerak.

Akustik usullarni o'tkazish uchun ikki va uch elementli zondlar ishlatiladi.

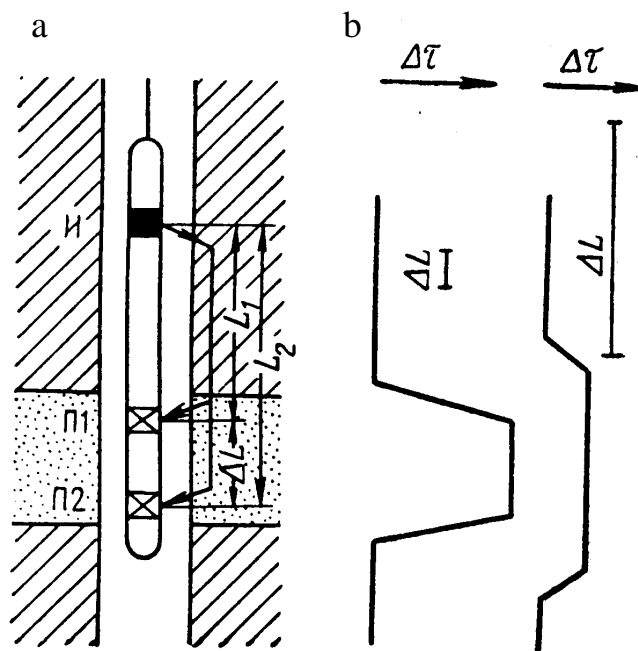
Ikki elementli zond to'liqin tarqatuvchi manba' va undan L-masofada joylashgan to'liqinlarni qabul qilgichdan iboratdir. Odatda, ikki elementli zondlar quduqlarda mustahkamlovchi quvurlar ortidagi sement sifatini aniqlashda qo'llaniladi.

Quduq kesimlarini bo'laklash, tog' jinslari litologiyasi aniqlash, kollektorlarni ajratish va kollektor xususiyatlarini aniqlash uchun uch elementli zondlar qo'llaniladi.

Uch elementli zondlar (7.2a-rasm) ikkita to'liqin qabul qilgich П1 va П2, ulardan biroz masofa narida joylashgan to'liqin tarqatuvchi manba И dan iboratdir. Ikkita qabul qilgich П1, П2 o'rnida ikkita manba И1, И2 va

bitta manba Π o'rnida qabul qilgich Π bo'lishi mumkin. Ikki qabul qilgich Π_1, Π_2 orasidagi masofa ΔL -o'lchash bazasi va manba Π va Π_2 orasidagi masofa zond uzunligi deb qabul qilinadi. Uch elementli zondlarning ikki elementli zondlardan afzalligi ularda burg'i qorishmasida to'lqinlarning tarqalishi uchun ketgan vaqt o'lchanayotgan $\Delta\tau = T_2 - T_1$ da hisobga olinadi. Bunda T_1 va T_2 to'lqinlarning birinchi va ikkinchi qabul qilgichga kelgan vaqtlari.

O'lchash bazasi ΔL tanlashda qatlamlarning qalinliklari h ni hisobga olish lozimdir. Qancha baza kichkina bo'lsa (7.2b-rasm) shuncha kichkina qalinlikdagi qatlamlarni ajratish mumkin bo'ladi. Agarda o'lchash bazasi ΔL qatlam qalinligi h dan kichkina bo'lsa, $\Delta L < h$ qatlam qarshisida yozilgan tezlik qatlamning haqiqiy to'lqin tarqalish tezligiga yaqin bo'ladi. Lekin bazani kamaytirish o'lchash aniqligini kamaytiradi.



7.2- rasm. Uch elementli zond sxemasi (a) va grafigi (b)

Akustik usullarni o'tkazishda SPAK-4M apparaturasidan keng foydalaniladi (7.3-rasm). Bu apparatura bilan quduqlarda quyidagi ko'rsatkichlar yozib olinadi:

1) birinchi to'lqin taqatuvchi manba Π_1 dan qabul qilgich Π gacha to'lqin tarqalish vaqti τ_1 ;

2) ikkinchi to‘lqin tarqatuvchi manba И2 dan qabul qilgich П gacha to‘lqin tarqalish vaqti τ_2 :

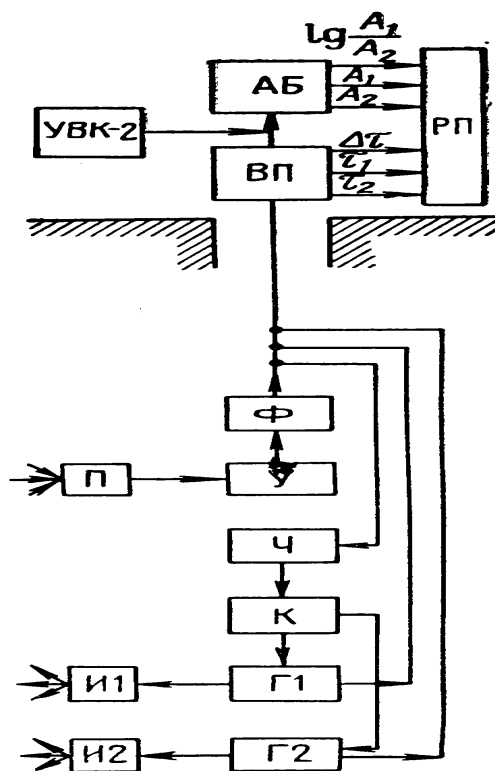
3) ikki manba orasida bo‘ylama to‘lqinlarning tarqalish vaqti $\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$;

4) И1 dan kelgan to‘lqinlar amplitudasi A_1 ;

5) И2 kelgan to‘lqinlar amplitudasi A_2 ;

6) amplitudalar nisbatining logarifmi $\lg(A_1/A_2)$.

СПАК-4М apparaturasida uch elementli И20.5И1 1.5П zond qo‘llanilib, o‘lchash bazasi 0.5 m. va zond uzunligi 2 m. tengdir.



7.3-rasm. СПАК-4М sxemasi

To‘lqinlar magnitostriksion tarqatgichlar И1 va И2 dan tarqalib, ular Г1 va Г2 impuls tok hosil qiluvchi generatorlardan tok bilan ta‘minlanadi. Generatorlar К-kommutator orqali ishga tushadi. И1 va И2 dan tarqalgan qayishqoq to‘lqinlar burg‘i qorishmasi, tog‘ jinslaridan o‘tib, to‘lqin qabul qilgich П ga kelib tushadi va unda У-kuchaytirgich orqali kuchaygach, Ф-filtrga o‘tadi. Filtrdan kabel orqali yuqoriga, vaqt pulti ВП ga τ_1 , τ_2 , $\Delta\tau$ larni, amplituda bloki АБ ga A_1 , A_2 , $\lg(A_1/A_2)$ larni yozishga uzatiladi. Demak СПАК-4 apparaturasi akustik usullarning tezlik va so‘nish uslublarini bir paytning o‘zida yozib olish imkonini beradi.

Diagrammalar 1000-1200 m/ soat tezlikda yoziladi, biroq ayrim holatlarda bu tezlik 600-800 m/ soat gacha kamaytiriladi.

Tezlik bo'yicha akustik usul tog' jinslarining litologik tarkibi va kollektorlarning g'ovaklik koeffitsiyenti K_{Π} ni aniqlash uchun qo'llaniladi.

Litologik tarkibini aniqlashda tog' jinslarida to'lqinlarning har xil tezlikka ega ekanliklari hisobga olinadi.

Bo'sh sementlangan qumtoshlarda qayishqoq to'lqinlarning tarqalish tezligi 1500-2500 m/ s oraliqda bo'ladi. Mustahkam sementlangan qumtoshlarda tezlik 3000-6000 m/s gacha oshishi mumkin.

Gillarda to'lqin tarqalish tezligi bo'sh sementlangan qumtoshlar kabi 1200-2500 m/s atrofida bo'ladi va gillarning zichligi oshgan sari (chuqurlik oshgan sari) ularda tezlik ortib boradi.

Ohaktoshlarda tezlik katta oraliqda, ya'ni 2300-6000 m/s chegaralarida o'zgaradi. Tarkibida gillarning bo'lishi tezlikni kamaytiradi.

Dolomitlarda tezlik ancha mo'tadil bo'lib, 5000-7500 m/s tashkil etadi.

Osh tuzida ham tezlik kichkina oraliqda o'zgaradi va 4500-5500 m/s ni tashkil etadi.

Bu ko'rsatkichlar orqali quduq kesimlarida tog' jinslarining litologik tarkibini aniqlash yaxshi natijalarni beradi.

Akustik usulning tezlik uslubi AK-S kollektorlarning g'ovaklik koeffitsiyenti K_{Π} aniqlashda yaxshi natijalarni beradi.

G'ovaklik koeffitsiyenti K_{Π} va tog' jinslarida to'lqin tarqalish vaqti $\Delta\tau$ orasida quyidagicha bog'liqlik mavjud:

$$\Delta\tau = K_{\Pi}\Delta\tau_{\text{ж}} + (1 - K_{\Pi}) \cdot \Delta\tau_{\text{м}}, \quad (7.5)$$

bu formuladan,

$$K_{\Pi} = (\Delta\tau - \Delta\tau_{\text{м}}) / (\Delta\tau_{\text{ж}} - \Delta\tau_{\text{м}}) \quad (7.6)$$

Formulada $\Delta\tau_{\text{ж}}$ va $\Delta\tau_{\text{м}}$ - qatlam ichidagi flyuid va qatlamning mineral skeletidagi to'lqin tarqalish vaqti. Demak K_{Π} ni aniqlash uchun $\Delta\tau$ ni akustik usul diagrammalaridan olamiz, $\Delta\tau_{\text{ж}}$ ni qiymatini, akustik usullarning o'rganish radiusi kichkina bo'lganligi tufayli, kollektorlarning singish zonasini egallagan burg'i qorishmasining filtratida to'lqinlarning tarqalish vaqti 600-610 mks/m olish mumkin va $\Delta\tau_{\text{м}}$ ni qiymatini kollektioning litologik tarkibiga qarab: qumtoshlar uchun-164 mks/m, ohaktoshlar uchun- 155 mks/m, dolomitlar uchun-143 mks/m qabul qilish

mumkin. Shunday qilib 7.6 formuladagi hamma ko'rsatkichlarni aniqlab olishimiz mumkin.

7.3-rasmda keltirilgan SPAK-4 apparaturasi, yuqorida ko'rsatib o'tganimizdek, AB-amplituda blokida A_1 , A_2 va $\lg(A_1/A_2)$ ko'rsatkichlar qayd etiladi bu akustik usulning to'liqlarning so'nishini o'rganuvchi uslubning ko'rsatkichlaridir.

Akustik usulning so'nish bo'yicha uslubi (AK-Z). Qayishqoq to'liqlar tog' jinslaridan o'tayotganlarida amplitudalari kamayadi va ular sekin asta so'nadi. AK-Z uslubida tog' jinslarining to'liqlarni so'ndirish xususiyatlari o'rganiladi.

7.3-rasmda ko'rsatilgan Π_1 to'liq tarqatgichdan tarqalgan to'liqning Π - qabul qilgichdagi amplitudasini A_1 va Π_2 dan tarqalgan to'liqning amplitudasini A_2 deb belgilasak, bular orasidagi bog'liqlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$A_2 = A_1 \cdot e^{\alpha_{ak} \Delta L}, \quad (7.7)$$

ΔL -zondning bazasi, ikki tarqatgich orasidagi masofa;

$e = 2.71$ - const (Eylar soni)

α_{ak} -to'liqlar yutilishining amplituda koeffitsiyenti va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha_{ak} = \lg(A_1/A_2) / \Delta L, \quad (7.8)$$

α_{ak} -o'lchov birligi 1/m.

Tog' jinslari bu ko'rsatkich bo'yicha juda katta oraliqda o'zgaradi. Agarda to'liq tarqalish tezligi bo'yicha tog' jinslari bir-birlaridan 2-3 marta farq qilsalar, bu ko'rsatkich esa 0.05 dan 2.5 1/m oraliqda bo'lib, farq 50 martani tashkil etadi.

Tog' jinslarining to'liqlarni yutish qobiliyati ularning litologik tarkibi bilan bog'liqdir. Yutilishning amplituda koeffitsiyenti α_{ak} - tog' jinslarining gilliyli, qatlamlarning nima bilan to'yinganligi, ularni darzlilik va kovakliligiga bog'liqdir. Kovakli va darzli kollektorlarda α_{ak} ortishi kuzatiladi. Neft yoki gazga to'yingan, bo'sh sementlangan, yuqori g'ovakli kollektorlarda α_{ak} suvli kollektorlarga nisbatan yuqori bo'ladi. Xulosa qilib aytganda α_{ak} ning gillilik, darzlilik, kovaklilik bilan bog'liqligi ushbu ko'rsatkich orqali kollektorlarni o'rganish imkonini

beradi va boshqa usullarda aniqlanishi qiyin bo'lgan xususiyatlarni aniqlash imkonini beradi.

8-MA'RUZA

QUDUQLARDA HARORATNI O'RGANISH USULLARI (TERMIK KAROTAJ)

Quduqlarni issiqlik maydonini o'rganishda quduqlar ichidagi tabiiy yoki sun'iy issiqlik maydonlarini o'rganish bilan olib boriladi.

Tog' jinslarining *tabiiy issiqlik maydoni* yerning chuqur – regional issiqlik (harorat) maydoni bilan aloqador magma o'choqlari, shuningdek, yerda (yer qa'rida) bo'ladigan fizik kimyoviy reaksiyalar ya'ni sulfid ma'danlarini oksidlanish va qaytarish reaksiyalari, filtratsion jarayonlari, radioaktiv parchalanish jarayonlari, yer osti tuzlarini erishi va yer osti suvlarining harakati natijasida hosil bo'ladi.

Sun'iy issiqlik maydoni – parmalash vaqtida parmalash eritmalarini yerga haydash, geologo-texnik ishlarini bajarish uchun qatlamlarga suvlarni katta bosim bilan haydash, qatlamlarni qizitish (qatlamlardagi parafenli neftni olish uchun) va quduqlarni mustahkamlash uchun yuborilgan sement qorishmasi qotish jarayonida hosil bo'lgan issiqlik maydonlarda kuzatiladi.

Quduqlardagi tog' jinslarining haroratini o'rganishda quyidagi termik xususiyatlari o'rganiladi: tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi-notekis qizdirilgan tog' jinslari bir biriga tegib turgan zarrachalar orqali energiyaning uzatilishiga issiqlik o'tkazuvchanlik deyiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti moddaning qay darajada issiqlik o'tkazishni ko'rsatadi va - λ (lyambda) bilan belgilanib - $\frac{kkal}{m grad}$ yoki $\frac{w}{m grad}$ larda o'lchanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti quyidagi jinslarda:

$$\text{kumush} - 458 \frac{w}{m grad};$$

$$\text{mis} - 390-400 \frac{w}{m grad};$$

$$\text{po'lat, chuyan} - 45-60 \frac{w}{m grad};$$

$$\text{yog'och} - 0,11 - 0,17 \frac{w}{m grad};$$

$$\text{asbest} - 0,09 - 0,19 \frac{w}{m grad};$$

$$\text{muz} - 2,5 \frac{w}{m grad};$$

havo – $0,024 - 0,075 \frac{w}{m \text{ grad}}$ bo‘lib,

tog‘ jinslarining issiqlik o‘tkazish (uzatish) qobiliyatini ko‘rsatadi.

Yuqorida ko‘rinib turibdiki eng yaxshi issiqlik o‘tkazgichlar metallar bo‘lib ularning solishtirma issiqlik koeffitsiyenti λ (lyambda) – $3 \frac{w}{m \text{ grad}}$ dan $458 \frac{w}{m \text{ grad}}$ gacha o‘zgaradi. G‘ovak va engil tog‘ jinslari issiqlikni yomon o‘tkazadi, chunki ularning g‘ovaklari havo bilan to‘lgan bo‘ladi. Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,2 dan kichik materiallar issiqlik izolyatsiya materiallari deyiladi.

Solishtirma issiqlik qarshiligi ξ - (epsilon) issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti λ ga teskari proporsional kattalik bo‘lib,

$\xi = \frac{1}{\lambda}$ ko‘rinishda ifodalanadi

va $\frac{m \text{ grad}}{w}$ yoki $\frac{m \text{ grad}}{k \text{ kal}}$ da o‘lchanadi va jismlarda 0.2-10 oralig‘ida o‘zgaradi.

Solishtirma issiqlik sig‘imi C bilan belgilanib, u son jihatdan biror modda massasi birligi haroratini 1° oshirish uchun kerak bo‘lgan issiqlik miqdori. Moddaning issiqlik sig‘imi C ning jismning massasi m ga nisbati orqali topiladi. Xalqaro birliklar sistemasi CI da $\frac{j}{\text{kg grad}}$ yoki $\frac{k \text{ kal}}{\text{kg grad}}$ ko‘rinishda ifodalanadi va 0.15-0.5 oralig‘ida o‘zgaradi.

Solishtirma harorat o‘tkazuvchanlik a - bilan belgilanib,

$a = \frac{\lambda}{\sigma c}$ ko‘rinishda ifodalanib $\frac{m^2}{\text{soat}}$ - da o‘lchaniladi va 200-27000 $\frac{m^2}{\text{soat}}$ oralig‘ida o‘zgaradi.

8.1 – jadval neft va gaz quduqlarida kup uchrab turadigan cho‘kindi tog‘ jinslarining termik xususiyatlari keltirilgan.

8.1-jadval

| Tog‘ jinslari | λ | ξ | C | a |
|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Angidrit | 3.64 | 0.27 | - | - |
| Suv | 0.515 | 1.94 | 0.999 | 51 |
| Havo | 0.022 | 45.45 | 0.248 | - |
| Gips | 0.35-1.08 | 2.86-0.93 | 0.275 | 600-1100 |
| Gil | 0.7-1.08 | 1.43-0.93 | 0.22 | - |
| Dolomi | 0.93-4.3 | 1.08-0.23 | 0.222 | 1450-6700 |
| Ohaktosh | 1.8-2.8 | 0.56-0.35 | 0.21 | 3240-5180 |
| Osh tuzi | 3.35-5.76 | 0.3-0.17 | 0.204-0.21 | 7680 |
| Zich qumtosh | 1.1-2.6 | 0.91-0.38 | 0.2 | 2120-5000 |

Yerning tabiiy issiqlik maydoni usuli (geotermiya). Yer bag‘rining tabiiy harorati rudalarning, suyuq va qattiq yonuvchi foydali qazilmalarning paydo bo‘lishi, ularning migratsiyasi, qatlamlarda saqlanish sharoitlarini belgilovchi omillardandir. Konlarni qazish, ularni ekspluatatsiya qilish, quduqlarda ishlatiladigan geofizik apparatlarini tanlashda quduqdagi haroratni bilish muhim ahamiyatga egadir.

Geotermiya usuli quduqlarda burg‘i qorishmasining sirkulsiyasi to‘xtatilgandan keyin, bir qancha vaqt (o‘rtacha 10-20 kun) o‘tgandan so‘ng qorishma qatlam haroratini qabul qilgan so‘ng o‘tkaziladi. Burg‘i qorishmasi va qatlam haroratlarini bir-birlariga tengliklari quduqlarda harorat qarorlashgan holat deb ataladi va bu sharoitda o‘lchangan harorat qatlamlarning chuqurlikdagi haqiqiy haroratlari hisoblanadi.

Ikki H_1 va H_2 chuqurliklarida o‘lchanilgan haroratlari t_1 va t_2 lardan geotermik gradiyentni hisoblash mumkin, ya‘ni:

$$G=100(t_2-t_1)/(H_2-H_1) \quad (8.1)$$

Geotermik gradiyent o‘z navbatida tog‘ jinrlarining solishtirma issiqlik qarshiligi ξ ga to‘g‘ri proporsionaldir. Shuning uchun solishtirma issiqlik qarshiligi angidritlarda kichkina -0.27 (8.1-jadval) harorat chuqurlik ortishi bilan kichik o‘zgaradi, gillarda esa ($\xi=1.43-0.93$) harorat chuqurlik ortishi bilan katta o‘zgaradi, ya‘ni geotermik gradiyent gillarda angidritlarga nisbatan katta bo‘ladi.

Quduqlarda haroratni o‘lchash uchun maksimal simob termometrlari va elektr termometrlari qo‘llaniladi.

Maksimal simob termometrlarning ishlash prinsipi tibbiyotda ishlatiladigan termometrlar kabidir. Termometrning simob joylashgan rezervuari bilan kapillyar ulangan joyida torayish mavjud bo‘lib, harorat oshgan sari simob yuqoriga kapillyar bo‘ylab ko‘tariladi. Harorat pasaya boshlaganda, yuqorida aytilgan torayish kapillyar va rezervuardagi simobni uzib qo‘yadi. Termometr eng baland haroratni ko‘rsatadi, shuning uchun uni maksimal termometr deb ataladi. Simobni rezervuarga qaytarish termometrni silkitish bilan amalga oshiriladi. Haroratni aniq o‘lchash uchun quduqqa bir nechta termometr bir vaqtda tushiriladi. Tevarak otrofning haroratini termometr qabul qilib olishi uchun bir qancha vaqt kerak, shuning uchun termometr o‘lchash nuqtasida 0.5 soatdan 1 soatgacha ushlab turiladi. Maksimal simob termometrlari haroratni katta aniqlikda o‘lchaydi.

Asosan, quduqlarda harorat elektr termometrlari o‘lchaniladi. Termometrlarning ishlash prinsipi metal o‘tkazgichlarning harorat

o'zgarishi bilan ularning qarshiliklarini o'zgarishi orasidagi bog'liklikka asoslangandir:

$$R_t \approx R_0(1 + \alpha(t - t_0)) \quad (8.2)$$

Formulada: R_t va R_0 - o'tkazgichning o'lchanayotgan t va boshlang'ich t_0 haroratlaridagi qarshiligi; α -harorat koeffitsiyenti, mis o'tkazgich uchun uning qiymati $0.004 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

R_t ga qarab quduqlarda haroratni aniqlash mumkin.

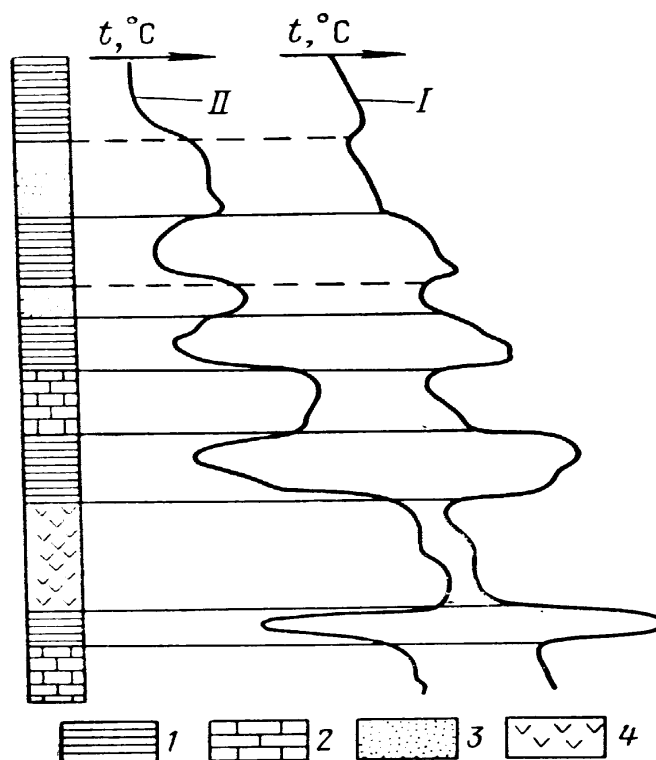
Geotermiya usulida haroratni zondni tushirayotganda o'lchanadi. Elektr usullariga nisbatan termometriyani o'tkazish tezligi ancha kamroq 600-1000 m/soat.

Tabiiy issiqlik maydoni usuli gaz qatlamlarini, ko'mir, tuz va ruda konlarida ham ishlatilishi mumkin.

Sun'iy issiqlik maydoni usuli. Bu usulda sun'iy ravishda issiqlik maydoni hosil qilinadi va vaqt o'zgarishi bilan bu maydonlar tekshiriladi. Sun'iy maydonlar tog' jinslarining harorat o'tkazuvchanliklari uzviy bog'liqdir.

Sun'iy issiqlik maydonlari burg'i qorishmasini isitish yo'li bilan ham hosil qilish mumkin. 8.1.I-rasmda sun'iy issiqlik moydonlari burg'i qorishmasining harorati t_p qatlamlar harorati t_{π} dan katta, 8.1.II-rasmda $t_p < t_{\pi}$ bo'lgan holatlar keltirilgan. Quduq kesimi 1-gil; 2-ohaktosh; 3-qumtosh; 4-angidritdan tashkil topgan. Qatlamlarning harorat o'tkuzuvchanligi $a = 1/(\xi \cdot \delta \cdot c)$, ya'ni solishtirma issiqlik qarshiligiga teskari proporsional. 8.1.I - rasmda da $t_p > t_{\pi}$ dan va shuning uchun vaqt o'tishi bilan burg'i qorishmasi soviydi, ya'ni qatlam haroratini qabul qila boshlaydi. Gillarning solishtirma issiqlik qarshiligi qumtosh, ohaktosh, qatlamlarning harorat o'tkazuvchanligi $a = 1/(\xi \cdot \delta \cdot c)$, ya'ni solishtirma issiqlik qarshiligiga teskari proporsional.

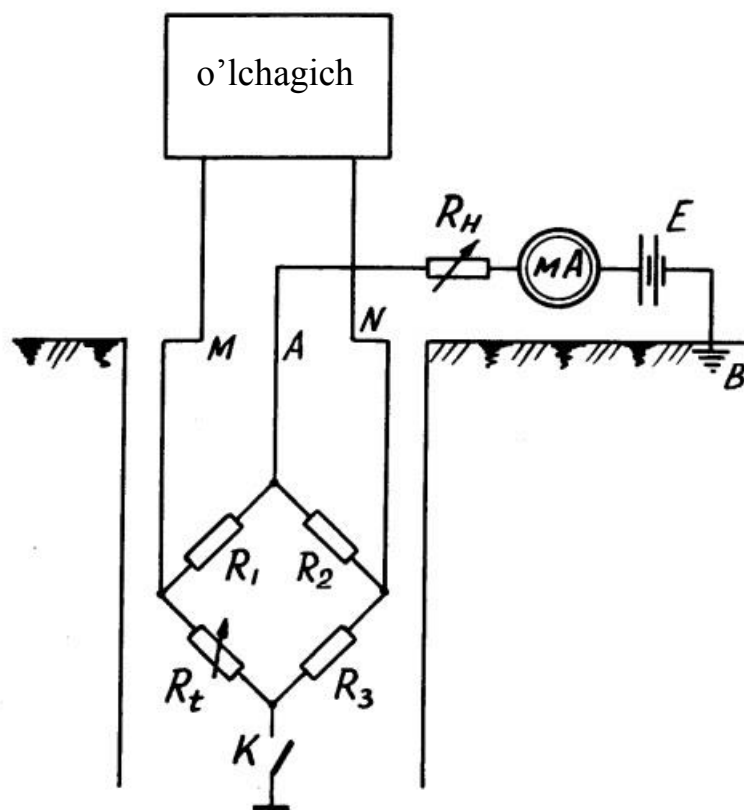
8.1 I - rasmda $t_p > t_{\pi}$ dan va shuning uchun vaqt o'tishi bilan burg'i qorishmasi soviydi, ya'ni qatlam haroratini qabul qila boshlaydi. Gillarning solishtirma issiqlik qarshiligi qumtosh, ohaktosh, angidritlarning ξ si dan katta (8.1-jadval), shuning uchun gillar qarshisida burg'i qorishmasi sekinroq soviydi va ular boshqa tog' jinslaridan yuqoriroq haroratga egadirlar. Agarda $t_p < t_{\pi}$ bo'lsa, gillar sekinroq isiydi, ularda harorat boshqa tog' jinslaridan kam bo'ladi (8.1.II-rasm).



8.1-rasm. Burg'u qorishmasining sun'iy issiqlik maydonlari

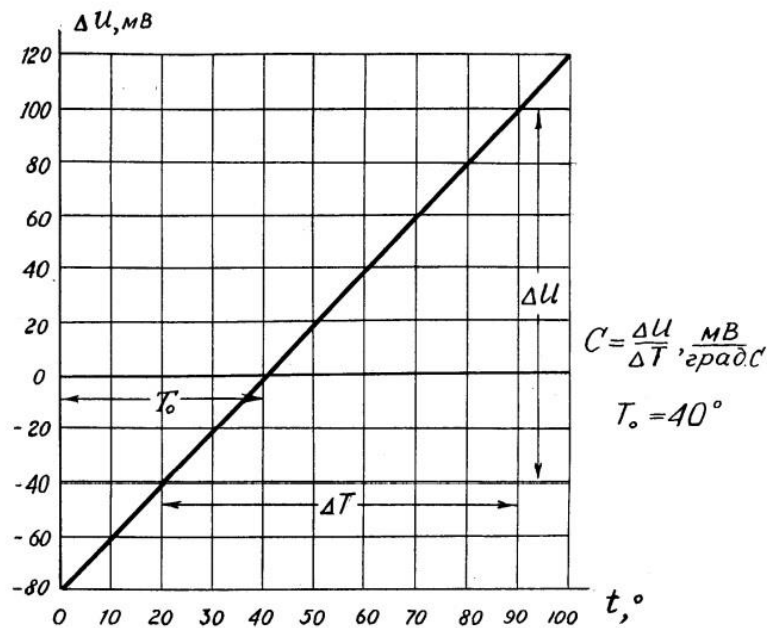
Elektrtermometrlarda ta'sirchan element qarshiligining (qarshilik ko'prigi) haroratga bog'liq ravishda o'sib borishi bevosita rasmda ko'rsatilgan sxema asosida o'lchanadi (8.2-rasm).

Sxemada K – kalit simob ajratgich ko'rinishida ishlangan bo'lib, quduq elektrotermometrini to'ntarib qo'yilgan holatida qarshilik ko'prigini (mostoviy soprotivlenie) quduq asbobini korpusidan ajratadi.



8.2-rasm. Quduq elektrotermometrining ishlash sxemasi

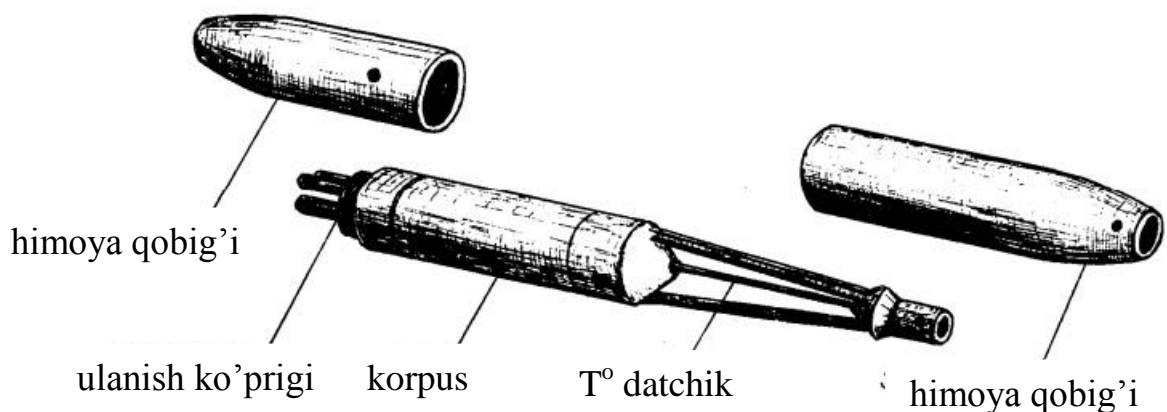
Quduq elektrotermometri ish boshlashdan oldin graduirovka qilinadi, buning uchun elektrotermometrni suvlik idishga joylashtirib asta-sekin idishdagi suv harorati qizitiladi va oddiy simob termometri bilan nazoratlanadi. Qizdiriladigan suv harorati har 5°C ga o'zgaranda kuchlanish ΔU ning o'zgarishi qayd qilinadi va yakunida harorat o'zgarishi $\Delta U=f(t)$ asosida, bog'liqlik grafigi tuzuladi. Tuzulgan grafik yordamida C – termometr doimiysi $\frac{mv}{\text{grad}^{\circ}\text{C}}$ va chiqish signali 0 ga teng bo'lgan T_0 harorat aniqlanadi (8.3-rasm).



8.3-rasm. Quduq elektrotermometrining graduirovka chizmasi. Soʻngra, quduq harorati quidagi formula yordamida topiladi:

$$t = T_0 + \frac{\Delta U}{C} \quad (8.3)$$

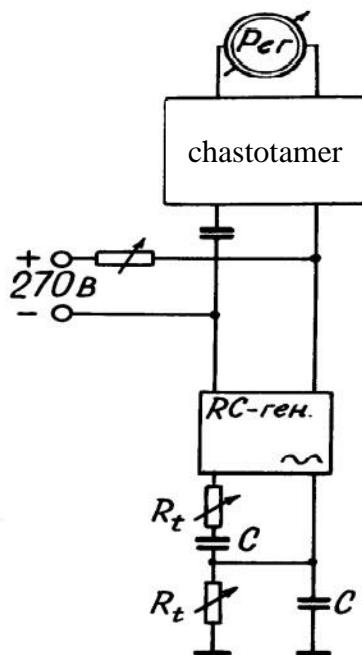
Oʻlchov paytidagi tok, graduirovka vaqtidagidek boʻlishi kerak. Uning kattaligi elektrotermometr pasportida koʻrsatilgan boʻladi. Quduq elektrotermometri 8.4- rasm da koʻrsatilgan.



8.4-rasm Quduq elektrotermometrining tashqi koʻrinishi.

Quduq haroratini *elektron termometr orqali oʻlchash* elektron termometrda oʻrnatilgan termorezistor qarshiligini oʻzgarishi elektor tokining chastotasini oʻzgartiradi. Oʻlchash ishlarida elektron termometrlar sxemasiga *RC* generator ulanadi va quduq pribori (zondi) ichiga joylashtiriladi. *RC* generatorlari rezistor va kondensatorlardan tuzilgan bir

xil, tekis (neiskajennoy) chastotali sinus signal beradigan generatordir (8.5-rasm).



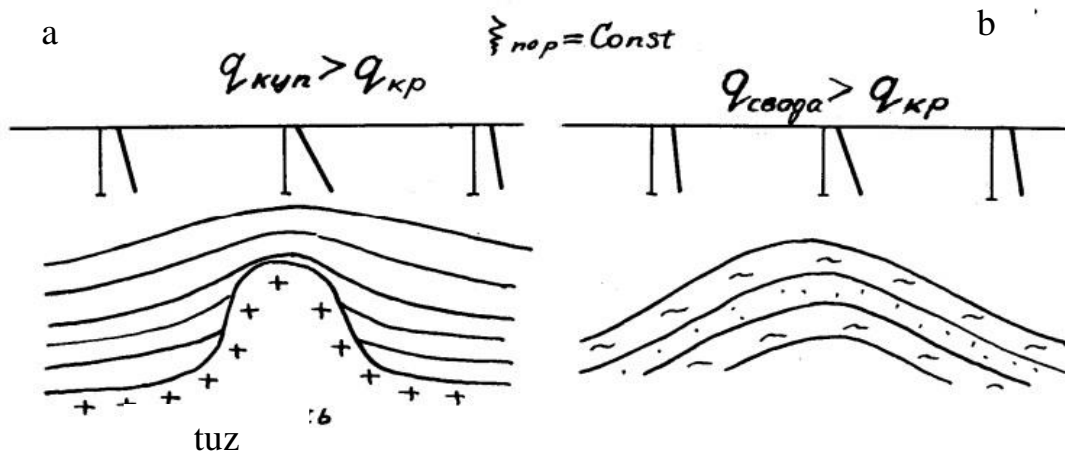
8.5-rasm. Quduq elektron termometrini sxemasi

Elektrotermometr va elektron termometrlarning o'lchov vaqtidagi xatoligi $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ dan oshmaydi.

Quduqlarda haroratni o'lchash ishlari quduq ichida yuqoridan pastga tushish vaqtida o'lchanadi.

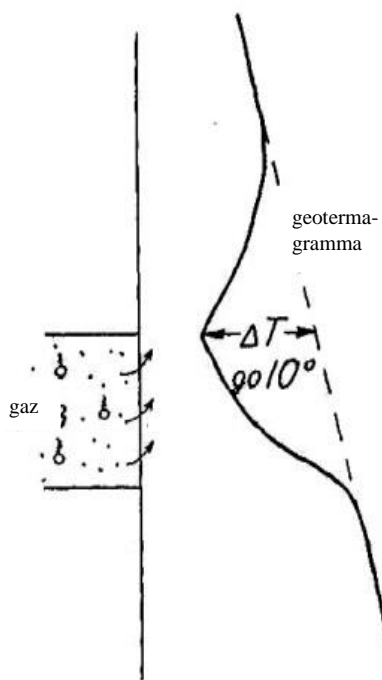
Tabiiy issiqlik maydonlarini o'lchash yordamida, hatto chuqur bo'lmagan quduqlarda ham, chuqur geologik qurilmalar haqida muayyan xulosalar chiqarish mumkin. Misol uchun, tosh tuzlarning issiqlik qarshiligi terrigen cho'kindi jinslarnikidan past bo'lgani bois, tuz gumbazlari ustida issiqlik oqimi zichligi gumbaz tashqarisidagiga nisbatan yuqori. Shuning uchun quduqlarda tuz gumbazi markazi ustida harorat baland, atroflarida pastroq bo'ladi (8.6a - rasm)

Shunga o‘xshash manzara antiklinal burmalar ustida ham kuzatiladi (8.6b – rasm)

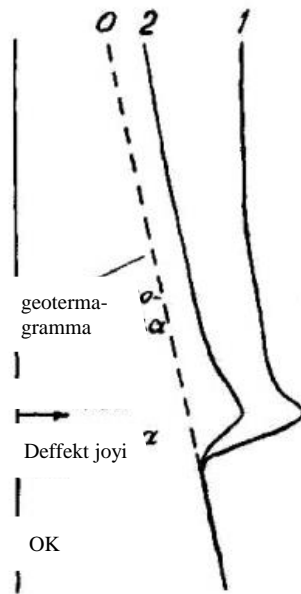


8.6-rasm Tuz gumbazi va antiklinal burmachada issiqlik oqimi va zichligi.

Quduqdagi lokal issiqlik maydonini o‘rganish natijasida gaz qatlamidan chiqayotgan gaz joyini aniqlash yoki metall quvur bilan mustahkamlangan quduq quvurining defektini (yorilgan, teshilgan joylari) quduqqa suv yoki havo haydash yo‘li bilan aniqlash mumkin (8.7-rasm, 8.8-rasm).

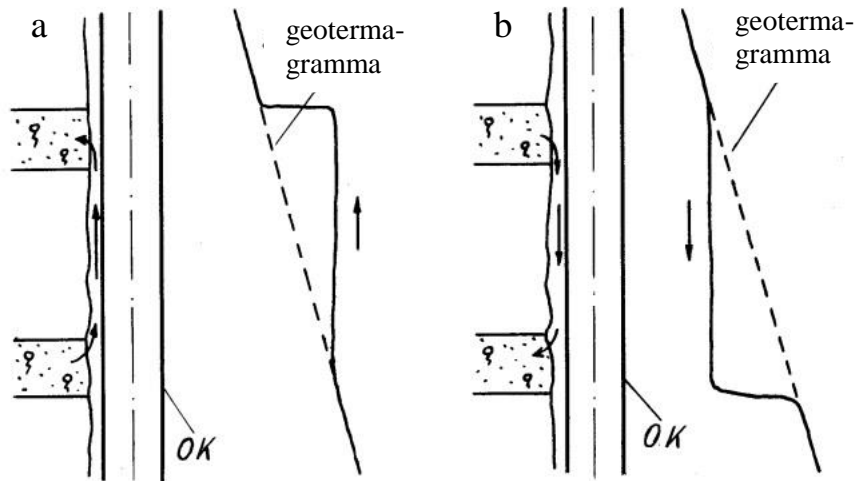


8.7-rasm Quduqda gaz chiqish joyini aniqlash.



8.8- rasm Quduqda mustahkamlovchi quvur defektini aniqlash

Shuningdek, quduqlarda termometriya o'lovlarini olib borib mustahkamlangan quduqlar ortidagi qatlam suvlarining pastki qatlamlardan yuqori qatlamga yoki teskari harakatini aniqlash mumkin (8.9 a, b -rasm).



8.9-rasm. Qatlam suvlarining mustahkamlovchi quvur orti harakatini termometriya usuli bilan aniqlash

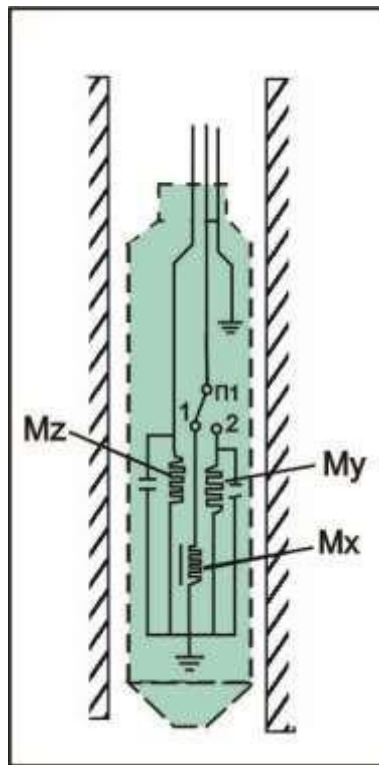
9-MA'RUZA

MAGNITLI KAROTAJ

1934 -1936 yy. K.P. Kozin va M.I. Beysinlar tog' jinslarining magnit xususiyatlarini o'rgandilar va burg'i quduq kesimini magnitga moyillilik xususiyati (KMV) bo'yicha o'rganishni taklif qildilar.

Burg'i quduqda magnit maydonini o'lchab tog' jinslarining magnit xususiyatlarini o'rganish mumkin. Shu bilan geologik kesimda magnit xususiyati bilan ajralib turgan tog' jinslari o'rganiladi. Ayniqsa, tarkibida magnetit minerallari bo'lgan madan maydonlarini burg'ilashda magnitli karotaj yordamida ularning chegaralari, qalinligi katta aniklikda o'rganiladi. Burg'i quduqlarda magnit maydonini o'lchash uchun maxsus o'lchash asboblari KMK, TSMK-40, EMK-1, KMV, AMK-3 kabi apparaturalar qo'llaniladi. EMK-1 o'lchash asbobi bilan magnit karotaj bilan birgalikda induktiv elektr karotaj o'lchashlari ham o'tkaziladi. TSMK-40 o'lchash asbobi bilan magnit maydonining uch tashkil etuvchilari birgalikda qayd qilinadi. Buning uchun TSMK-40 apparatura komplekt ikkita burg'i qudug'i zondi bilan ta'minlangan. Birinchi zond bilan magnit maydonning M_z ; M_x va M_y tashkil etuvchilari o'lchanadi, ikkinchi zond bilan magnit maydonining tik tashkil etuvchisini M_z va tog' jinslarining magnit qabul qiluvchanligi " χ " o'lchanadi.

Burg'i quduqda magnit maydonini o'lchash uchun induktiv g'altaklar qo'llaniladi (9.1-rasm). G'altaklarning ichiga ferromagnitli materialdan yasalgan o'zaklar qo'yilgan. Magnit maydonining ta'sirida induktiv g'altakning sim o'rimlarida induktiv elektr tok paydo bo'ladi. Bu tokning kuchi tog' jinslarining magnit maydoniga bogliq. Magnit maydoni katta bo'lsa, tokni kuchi ham katta bo'ladi va aksincha, magnit maydoni kichik bo'lsa, tokning kuchi kichik bo'ladi. TSMK-40 ni burg'i quduq magnitometrini birinchi zondida M_z ; M_x , M_y tashkil etuvchilarini o'lchash uchun uchta ferromagnit o'zakli induktiv g'altaklar o'rnatilgan. Birinchi induktiv o'qi tikka o'rnatilgan bo'lib, magnit maydonining tik tashkil etuvchisi M_z - ni o'lchash uchun mo'ljallangan. Ikkinchi va uchinchi induktiv g'altaklarning o'qlari gorizont bo'lib, bir-biriga perpendikulyar o'rnatilib, magnit maydonining shimoliy tashkil etuvchisi M_x va shu maydonning sharqiy tashkil etuvchisi M_y miqdorlarini o'lchash uchun o'rnatiladi.



9.1-rasm. Quduq magnetometri 1- zondini sxemasi.

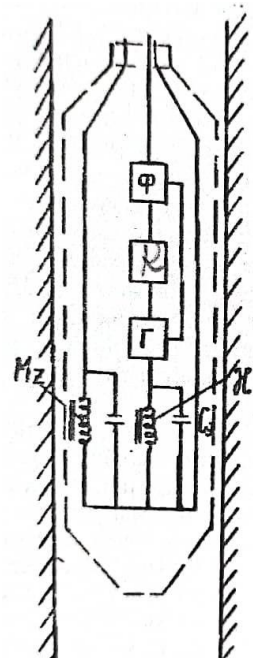
Induktiv g'altaklar zondning ichida doiraviy ramaga shunday o'rnatilganki, M_z tarkibini o'lchaydigan g'altak doimo tik joylashadi.

Qolgan g'altaklar bir-biriga perpendikulyar bo'lib, shimol (M_x) va sharq (M_y) tomonlarga orientirovka qilingan.

Π_1 - pereklyuchatel (qayta ulagich) magnet maydonini gorizontal tashkil etuvchilarini yoki M_y ni o'lchash kanaliga ulashga qo'yilgan. Π_1 - pereklyuchatel birinchi kontaktda bo'lsa, M_z va M_x tashkil etuvchilari ulanadi; agar u ikkinchi kontaktda bo'lsa, M_z va M_y tashkil etuvchilari o'lchanadi.

TMSK-40 burg'i quduq magnetometrining ikkinchi zondi bilan magnet maydonining tik tashkil etuvchisi M_z va tog' jinslarning magnet qabul qiluvchanlik " χ " o'lchanadi. Ikkinchi zondni tuzilishi 9.2 - rasmda ko'rsatilgan.

G'altakning induktivligi jinslarning magnet singdiruvchanligiga bog'liq. Magnet singdiruvchanligi esa magnet qabul qiluvchanligiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Shu bilan g'altak chulg'amida paydo bo'lgan tok kuchi tog'



9.2 -rasm. Quduq magnetometri 2- zondi sxemasi

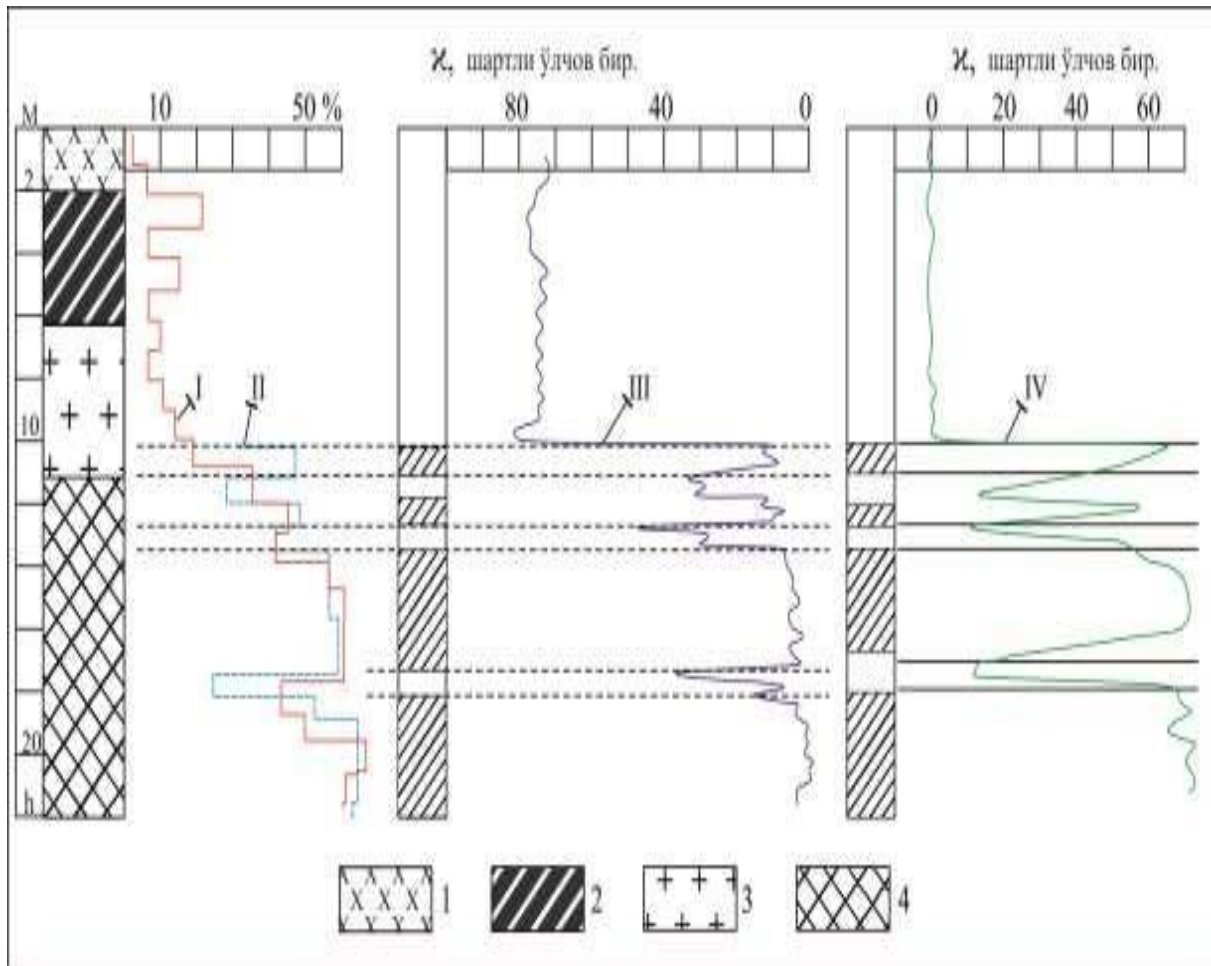
jinslarning magnit qabul qiluvchanligiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

G'altak chulg'amida paydo bo'lgan induktiv tokning kuchayishi Γ – generatorning tebranish chastotasiga bog'liqdir. Γ - generatorndan chiqqan tebranish qayta K - kuchaytgichga tushib chastotasi ikki barobar ko'payadi va $2f$ - chastotali impuls kuchlanishiga aylanadi (9.2-rasm).

So'ngra sizg'ichga (filtrga) tushib amplitudalar bo'yicha silliqlanadi va nihoyat karotaj kabeli orqali er ustiga yetkazilib, boshqaruv pultiga tushadi. Boshqaruv pultidan karotaj stansiyasiga o'tib qayd qilinadi. Ikkinchi zondning tik tashkil etuvchisini (M_z ni) o'lchashga mo'ljallangan induktiv g'altak esa, birinchi zondagi shu tashkil etuvchini o'lchaydigan g'altakka o'xshab tuzilgan. O'lchangan M_x ; M_z ; M_y yoki M_z „ χ “ miqdorlar er usidagi boshqaruv pultidan karotaj stansiyaga o'tib magnit diagrammalariga o'xshab qayd qilinadi.

Magnit karotaj diagrammalarini talqin qilish temir konlarida burg'i quduqlari burg'ilangach, karotajning magnit karotaj usuli yetakchi usul bo'lib hisoblanadi. (9.3 va 9.4- rasmlar).

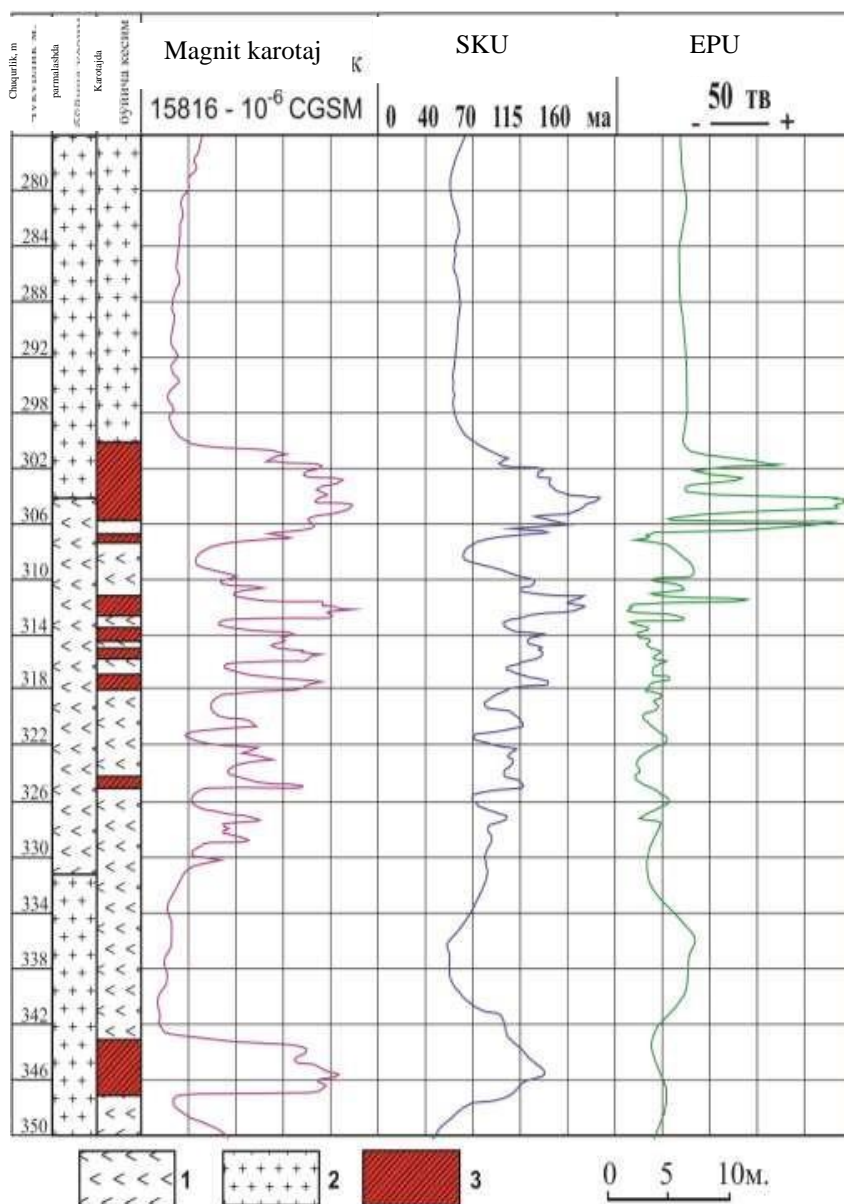
Nazariy magnit diagrammalarida alohida joylashgan katta qalinlikda ($h > L_m$) bir tubli magnit xususiyatiga ega bo'lgan qatlamlar simmetrik egri chiziq bilan ifodalangan. L_m -magnit zondning uzunligi (zondagi datchikning uzunligi). Magnit qabul qiluvchanlik diagrammadagi simmetrik anomaliyaning eng katta qiymati $-\chi^{\max}$ shu qatlamning o'rtasini ko'rsatadi. Qatlamning yuqori va pastki chegaralari nome'yorlikning eng katta qiymatining yarmiga teng bo'lgan egri chiziq usidagi nuqtalar qarshisida yotadi. Alohida joylashgan kichik qalinlikdagi $h < L_m$ bir tubli magnit xususiyatiga ega bo'lgan qatlamlar esa, magnit qabul qiluvchanlik diagrammalarida ikkita katta qiymatli anomallarni beradi. Qatlamning o'rtasi diagrammada eng kichik qiymatli nuqta (χ^{\min}) bilan belgilanadn. Qatlamning ustki va pastki chegaralari eng katta (χ) nuqtalar bilan belgilanadi. Magnit qabul qiluvchanlikni o'lchash usuli temir qazilma konlarida burg'ilangan quduqlarni tekshirishda juda yaxshi natijalarni beradi. Bu usul magnit xususiyatiga ega bo'lgan ma'danlarni, tog' jinslarini burg'ilangan quduqlardan belgilab olishda juda keng qo'llaniladi.



9.3-rasm. Yer osti ishlanmasida burg‘ilangan quduqlar kesimida magnetitli ma‘danni ajratish va baholash.

9.3-rasm I, II – shlamli namunalash ma‘lumotlari va KMV mos ravishda jinsdagi temir miqdori; III, IV - ikki va bir g‘altakli zond bilan muofiq holda. Jinslar; 1 – sienit, 2 – dioritt, 3 – skarn, 4 – magnetitli ma‘dan.

Temir koni ma‘dan jismlari burg‘i quduqda doimo yuqori qiymatli anomal egri chiziqlarini beradi. Geologik kesimlarning orasida loy- toshli jinslar borligi kuzatilsa, bunday qatlamlar magnet diagrammalarida kichik qiymatli anomal bilan belgilanadi.



9.4-rasm. Temir ma'dan konidagi quduqlardagi karotaj tadqiqotlari
 1 - ma'danlashgan albitlar, 2 – gabbro, 3 – magnetit ma'danlar

10-MA'RUZA QUDUQLARDA GRAVIMETRIK IZLANISHLAR

Quduq gravirazvedkasi burg'i quduqlarda har xil qatlamlardagi tog' jinslarining og'irlik kuchini o'rganishdan iborat. Ushbu olingan ma'lumotlar, o'lchovlar tabiiy holatlarda yotgan qatlamlardagi tog' jinslarning o'rtacha zichligini hisoblab topish imkonini beradi. Bu o'z navbatida quduqdagi gravitatsiya anomaliyasini aniqlash, o'rganish, quduqdagi qatlamlarni og'irlik kuchini zichlik bo'yicha tahlil qilishni (diffirinsirovat) neft, gaz, ko'mir va boshqa minerallarga boy qatlamlarni

ajratishda tog' jinslarni g'ovakligini va burg'ilash paytida tog' jinslarida paydo bo'lgan yorig'larni (treshinovatost), qatlamlarda karst borligini va tog' jinslarining bo'shoqligini aniqlashda ma'lumotlar beradi.

Quduq gravimetriyasi ma'lumotlariga ko'ra tog' jinslarning zichligini hisoblashda, quduqdagi ikkita o'lchov nuqtalari o'rtasida joylashgan tog' jinslar qatlami bir tekis, cheksiz qatlam yoki doimiy zichlikdagi bir xil sharsimon qatlam sifatida qabul qilinadi.

Quduq gravirazvedkasi boshqa geofizik usullarga nisbatan quduqdagi tog' jinslarini zichliklarini aniqlashda "in situ" – joyda aniqlashda afzallikka ega.

Zichlikni quduq oldi o'zgarishi va quduqlarning metall quvurlar bilan qoplanganligi (obsadka skvajin) quduqlardagi gravimetriya o'tkazish natijalariga ta'sir qilmaydi.

Quduqlarda gravimetrik kuzatishlar birinchi marta 1952 yilda AQSHda o'tkazilgan. O'tgan asrning 60- yillarida "ESSE" "Shell Development" firmalari tomonidan, parmalash quduqlari uchun, maxsus ipli (torli) gravimetrlar ishlab chiqarilgan. Rossiyada 1958 yilda VNII Geofizikada ishlab chiqarilgan. Bu pribor muqaddam ishlab turgan telemetriya va teleboshqaruv o'rnatilgan kvarsli GAK-3M gravimetr asosida yaratildi. Birinchi quduq gravimetrining diametri 175 mm bo'lib, keyinchalik 110 mm gacha qisqartirildi. O'lchov aniqligi $\pm 0,1$ mGal. Zamonaviy, yuqori aniqlikdagi quduq gravimetrlari bugungi kunda quduqlardan neftni suv yoki gaz bilan siqib chiqarish nazoratida qo'llanilmoqda.

Gorizontal mayatnikli turdagi datchikli gravimetr va ipli (strunnogo) gravimetrlarning ishlash prinsiplarni ko'rib chiqamiz.

Tor(ipli) gravimetrni asosiy qismi – sezgir elementi bu metallardan yaratilgan tor – ip. Uning oxirida metallardan iborat tosh (gruzik) o'rnatilgan.

Sezgir elementli tor (ip)li qismi qo'ndalang tebranish o'yg'otada. Ma'lumki, tor (ip)ning tebranish chastotasi uning taranglik kuchiga bog'liq. Yani taranglik qancha katta bo'lsa chastota ham shuncha yuqori bo'ladi. Agar gravimetrning sezuvchan elementi tor (ip)ini ideal deb qabul qilsak uning chastotasi quyidagicha bo'ladi:

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{P}}, \quad (10.1)$$

bunda, l - tor(ip)ning uzunligi, F -torlarning taranglik kuchi, P -tor (ip)ning birligiga tushgan massa.

Sezgir element uchun,

$$F=M \cdot g ,$$

bunda, M -toshcha (gruzik) massasi, g -erkin tushish tezligi

$$P = \frac{m}{l} ,$$

m -tor (ip) uzunligining umumiy massasi

bundan kelib chiqib,

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{M \cdot g}{\frac{m}{l}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{M \cdot g}{m \cdot l}} \quad (10.2)$$

Agar g_0 boshlang'ich nuqtadagi og'irlik kuchi, g kuzatish nuqtadagi og'irlik kuchi, f_0 va f tor(ip)ni tebranish chatotasining mos qiymatlari bo'lsa:

$$\frac{g}{g_0} = \frac{f^2}{f_0^2}, \quad (10.3)$$

va tortishish kuchining ortishi

$$\Delta g = g - g_0 ,$$

qiymatlarini o'rniga qo'yib,

$$\Delta g = 2g_0 \frac{\Delta f}{f_0} + g_0 \frac{\Delta f^2}{f_0^2} \quad (10.4)$$

Ushbu ibora yordamida har qanday kuzatuv nuqtasi uchun og'irlik kuchi oshishini hisoblash mumkin. Demak og'irlik kuchining 1 mGal tebranish chastotasi o'zgarishi taxminan 1 Gs ga to'g'ri keladi. $f_0 - 2mgs$ fonida.

Chastotani o'lchash uchun yuqori aniqlikdagi kvars soati ishlatiladi, uning yordamida simlarning tebranishining bir necha o'n minglab to'liq sikllari vaqti o'lchanadi.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, o'lchov natijalariga moslama (pribor) haroratining o'zgarishi ta'sir qiladi, chunki harorat oshgani sayin uning chiziqli kengayishi tufayli ip uzayadi. Bu shuni anglatadiki, tor (ip)ning issiqlik kengayish koeffitsientining minimal qiymati bo'lgan materialdan yasalgan bo'lishi kerak, birinchi navbatda sezuvchan element yaxshi issiqlik izolyatsiyasiga ega bo'lishi va ikkinchidan termostatlangan bo'lishi kerak

Bundan tashqari tor (ip)li quduqda xattoki og‘gan quduqda ham tik-vertikal joylashgan bo‘lishi kerak. Shuning uchun ham sezgir element burg‘i snaryadi ichiga joylashgan bo‘lishi kerak.

Tor (ip)li gravimetr deyarli cheksiz o‘lchov oralig‘iga ega. Bu kuzatish natijalarini uzoq masofaga uzatish avtomatlashtirilgan raqamli (sifrovoy) qayta ishlashga uzatish qulaydir. Tor (ip)li gravimetrning yana bir afzalligi o‘lchashda yuqori aniqlikdir ± 10 mkGal.

Kamchiliklari:

- o‘lchov ishlari uchun vaqt sarfi katta. Bir nuqtaga kamida 10 minut vaqt sarflaydi;
- tor doirada quduqlarda qo‘llaniladi. Quduqning vertikaligi 4.5 gradusdan oshgan quduqlarda ishlatib bo‘lmaydi;
- Nuqtadan nuqtaga ko‘chib o‘tishda sezuvchi sistemasi korreksiyasi buzuladi. shuning uchun har nuqtada 4-6 marta o‘lchov qilinadi va o‘rtachasi olinadi. Bu albatta vaqtga ta’sir ko‘rsatadi.

Quduqlarda gravimetr bilan o‘lchov ishlari gravimetr quduqda barcha ishlar to‘xtatilganda, belgilangan nuqtalar bo‘yicha amalga oshiradi, kuzatish nuqtalari orasidagi masofa aniq geologik muammolar va qurulmani texnik imkoniyatiga qarab tanlanadi. Ushbu masofalar 100, 50, 10 yoki 5 metrga teng bo‘lishi mumkin.

Shuningdek burg‘i quduqlarida yana GC-110 markali gravimetr ishlatiladi (10.1 - rasm). Quyida GC-110 gravimetrini ishlash prinsipi va sxemasini ko‘rib chiqamiz.

Quduqning ΔH masofada joylashgan ikkita a va b nuqtalari orasidagi og‘irlik kuchi o‘zgarishini quyidagi ko‘rinishda ifodalash mumkin:

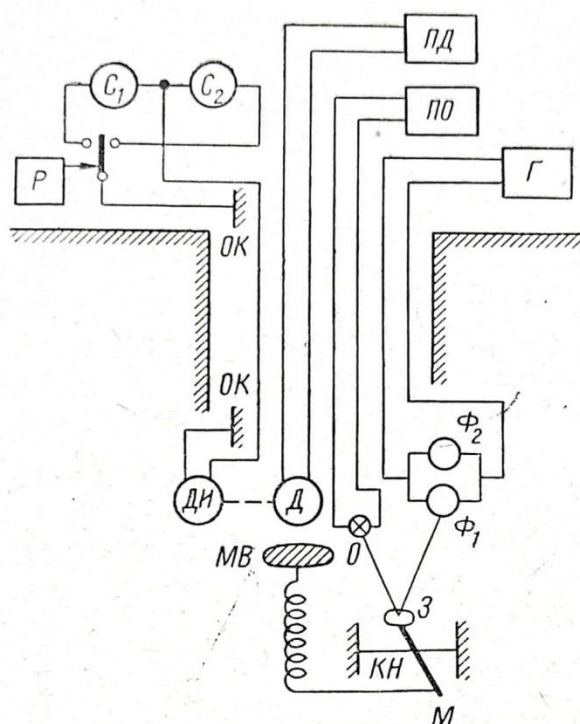
$$\Delta g_{ab} = g_b - g = 0.3086 \Delta H - 4\pi K \sigma_{cp} + \Delta g_p, \quad (10.5)$$

bu yerda, 0.3086 – normal vertikal gradient, mgal/m; Δg_r - ΔH intervaldan tashqaridagi tog‘ jinslari ta’siri. Qidiriladigan maydonda quduqlar soni etarli bo‘lsa va tog‘ jinsining o‘rtacha zichligini bilib, gravirazvedkada to‘g‘ri masalani yechish uchun paletka yordamida Δg_r kattalik hisoblab topiladi. Yuqoridagi formuladan kelib chiqib, a va b nuqtalar orasidagi tog‘ jinsining o‘rtacha zichligini topish mumkin:

$$\sigma_{cp}^{ab} = \frac{0,3086\Delta H + \Delta g_r - \Delta g_{ab}}{4\pi K \Delta H}. \quad (10.6)$$

Agar, jinslarning quduqda joylashish (tarqalish) zichligi aniq bo'lsa, quduq devori tashqarisidagi er osti geologik obyektlarning ayrim geometrik va fizik o'lchovlarini hisoblash imkonini beruvchi Δg_r kattaligidagi o'zgarishini aniqlash mumkin.

Quduqlarda gravimetrik izlanishlar maxsus quduq gravimetrlari yordamida olib boriladi. Ularning ishlash prinsipi er ustidagi kvarsli gravimetrlar er ustida gravimetrik qidiruv olib boriladigan kvarsli gravimetrlarniki kabidir, lekin ularda og'irlik kuchining o'zgarishini masofadan boshqarish tizimi mavjud.



10.1-rasm. GC-110 quduq gravimetri sxemasi

Quduq gravimetri GC-110 kvars sistemali quduq pribori va boshqaruv pultidan iborat. Ularni zirhli etti tomirli KSB-6, KS-7 geofizik kabellar birlashtiradi. KN kvars torli quduq asbobi (10.1 - rasm) 3 oynali M mayatnikka o'rnatilgan. Unga O yoritgichdan tushgan nur Φ fotoelementlardan biriga qaytariladi. Fotoelementda tok hosil bo'lib, galvanometrda qayd etiladi.

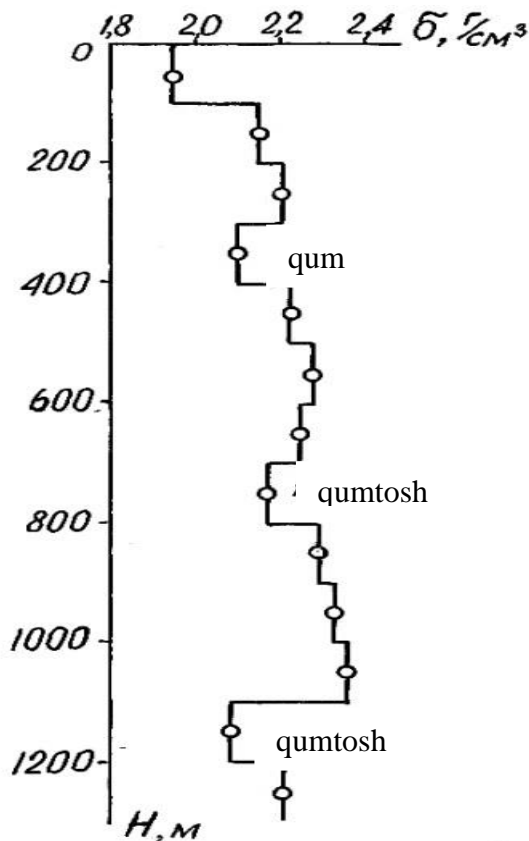
10.1-rasmda M – mayatnik, Γ – galvanometr, Φ_1 , Φ_2 – fotoelement, KN – kvarsli tor, 3 – oynacha, O – yoritgich, D – dvigatel, Ди – impulsli datchik, MB – mikrometrli vint, ПД – dvigatel tok manbai (5 NKN-100 akkumulyator), ПО – yoritgich tok manbai (GRMS-69 2 dona batareya), C_1 , C_2 – hisoblagich, P – rele, OK – mustahkamlovchi quvur.

Og'irlik kuchini o'lchash paytida 5 mgalgacha bo'lgan diapazonda 0,15-0,2 mgalgacha farq bo'lishi mumkin.

Quduq pribori gravimetr germetik yopiq korpusda bo'lib, Dyuar idishida issiqlikdan himoyalanaadi, idish transformator yog'i bilan to'ldirilgan bo'ladi. O'lchash ishlari boshlanishida quduq tepasidan birinchi o'lchov olinadi va keyin gravimetr quduq ichiga kerakli chuqurlikka tushirilib, 3-4 minut kutilgach, quduq ichi tinchlangandan so'ng hisob olinadi. O'lchov oralig'i 50-100 metr.

Quduq gravirazvedkasi natijalari densigrama ko'rinishida ta'sirlanadi (10.2-rasm). Densigrammada ko'rinib turibdiki kuzatuv nuqtalari boshlanishida 50 m dan boshlanib chuqurlikda 100 m intervalda o'zgargan. Densigrammada 3 ta oraliq past zichlikka egaligi ko'rinib turibdi. Ular 300 m dan 400 m oraliqda qumlarga, 700 m dan 800 m oraliq qumtoshlarga, 1100 m dan 1200 m oraliq gillik slaneslarga tegishli.

Quduq gravirazvedkasi yordamida burg'ilash paytida sezmasdan o'tkazib yuborilgan mahsuldor kichik qatlamlar ham topilgan.



10.2-rasm. Quduqlarda gravimetrik kuzatishlar natijasida qurilgan densogramma

11-MA'RUZA

QUDUQLARNI O'RGANISHNING GEOKIMYOVIY USULLARI

Geokimyoviy usullarga:

a) gaz usuli;

b) lyuminessent-bitumli usul;

d) Burg'ilash tugagandan so'ngi gaz usuli kiradi.

Gaz usulida quduqdan chiqayotgan burg'i qorishmasi tarkibidagi uglevodorodli gazlar tarkibi va miqdori aniqlanadi. Bu usul 1933-1934 yillar sobiq ittifoqda ishlab chiqilgan.

Tabiiy yonuvchi gazlarga: metan - CH_4 , etan- C_2H_6 , propan- C_3H_8 , butan- C_4H_{10} va boshqalar kiradi. Metan engil uglevodorod, qolganlari esa og'ir uglevodorodlar qatoriga kiradi.

Quduqda neft, gaz va yonuvchi qattiq foydali qazilmalar qatlamlarini ochish jarayonida, ularning g'ovaklari orasidagi uglevodorod gazlar burg'i qorishmasiga qo'shilib, u bilan birga yer ustiga ko'tariladi. Shuning uchun neftli, gazli va qattiq yonuvchi foydali qazilmalar (ko'mirlar, yonuvchi slaneslar) qatlamlarni burg'ilab o'tganimizda, burg'i qorishmasi tarkibida uglevodorod gazlarini paydo bo'lganini kuzatamiz. Lekin neftli, gazli, gazokondensatli qatlamlarda uglevodorodlarning sifat va miqdor tarkibi turlichadir (11.1-jadval)

11.1-jadval

| Tarkibiy qismi | Gazli qatlam | Gazokondensatli qatlam | Neftli qatlam |
|----------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
| Metan CH_4 | 93.5 | 82.0 | 48.0 |
| Etan C_2H_6 | 3.0 | 4.5 | 3.0 |
| Propan C_3H_8 | 2.0 | 3.5 | 2.5 |
| Butan C_4H_{10} | 1.0 | 4.5 | 2.5 |
| Pentan C_5H_{12} | 0.1 | 1.5 | 2.0 |
| Geksan C_6H_{14} | - | 1.0 | 2.0 |
| Geptan C_7H_{16} | - | 3.0 | 40.0 |

Gaz usulida quyidagi vazifalar bajariladi: a) quduqdan chiqqan burg'i qorishmasini gazzsizlashtirish (degazatsiya); b) burg'i qorishmasidan tortib olingan gazlarning tarkibi va miqdorini aniqlash; v) hamda aniqlangan gazlarni quduqning qaysi chuqurligidan chiqqanini aniqlash.

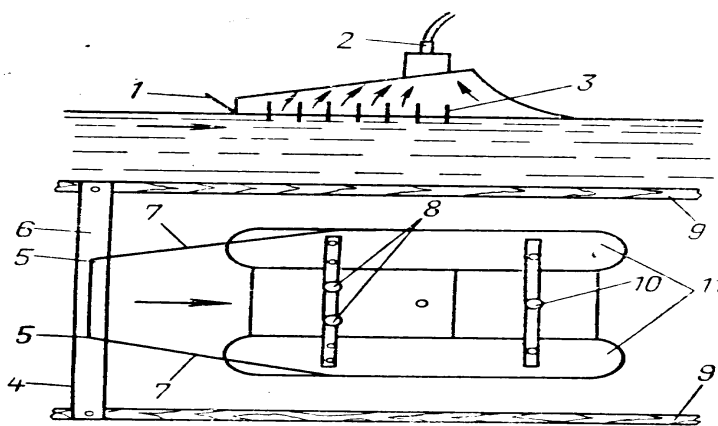
Burg'i qorishmasini gazzsizlashtirish uchun turli usullardan foydalaniladi. Bulardan: qorishma ustida bosimni kamaytirish (vakuum

hosil qilish), isitish, mexanik ta'sir etish, yoki birnecha usullarni birdaniga qo'llash mumkin.

Keng tarqalgan degazatorlardan biri PG-1 (pribor Galkina) bo'lib, Galkin L.A. va Vladimirov B.P. tomonidan ishlab chiqilgan.

Degazatorning asosiy qismi, tubi ochiq, kamera bo'lib, po'kak orqali burg'i qorishmasining ustida cho'kmay turadi (11.1- rasm).

Kamera gaz-havo yo'liga vakuum nasosi orqali ulangan. Vakuum nasosi havoni o'ziga tortganda kamera va suyuqlik o'rtasidagi muhitda bosim kamayadi, to'siq 3 (11.1- rasm) ga urilgan suyuqlik oqimidan gazlar ajralib chiqadi. Levit A.M. ma'lumotlariga qaraganda bu degazatorlar burg'i qorishmasida atigi 0.02% uglevodorodlarni ajratib olar ekan.



11.1 - rasm. PG-1 degozator chizmasi.

11.1-rasmda keltirilgan PG-1 degazatorining asosiy qismlari quyidagilardan iborat: 1 – kozirek; 2 – gaz-havo yo'liga o'lovchi shtutser; 3 – burg'i qorishmasining oqimini tekislovchi to'siqlar; 5 – degazatorni mahkamlovchi joy; 4,6 – degazatorni mahkamlovchi taxtacha; 7 – ingichka tros-degazatorni taxtachaga boylab qo'yuvchi; 8,10 – degazator satxini suyuqlik ustida baland-pastligini o'rnatuvchi vint; 9 – jelob-ariq; 11 – po'kaklar.

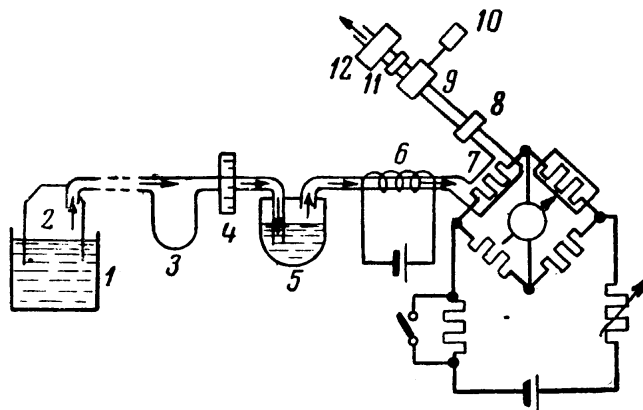
PG-1 degazatori uzluksiz gabsizlantiruvchi degazator bo'lib, gaz usulida vaqti-vaqti bilan, kern va shlamlarni gabsizlantiruvchi degazatorlar ham qo'llaniladi.

Vaqti-vaqti bilan degazatsiya qiluvchi TVD-1 (termovakuumli degozator) degazatori issiq suv bilan aralashtirilgan burg'i korishmasining namunasi ustida vakuum hosil qilish yo'li bilan ishlaydi. Degazator-idishda 50 mm simob ustuni bosimida vakuum hosil qilinadi, idishga qorishma namunasi solinadi, so'ngra 70° gacha isitilgan issiq suv quyiladi. Vakuum sharoitida suv qaynay boshladi, bu esa qorishmani intensiv

ravishda aralashtiradi. Shu sababli gazlarning ajralishi tezlashadi va gazzizlashtirish darajasi 60-90 % tashkil etadi. Degazatsiya vaqti 5 min.

Kern va shlamlarni degazatsiya etish uchun ham termik va termovakuum usullardan qoʻllaniladi.

Degazator tomonidan ajratib olingan gaz havo bilan qoʻshilib gaz-havo aralashmasini hosil qiladi. Bu aralashma uglevodorodlarning tarkibi va miqdorini aniqlovchi gazaniqlagich (gazoanalizatorga) ga etib borguncha, quyidagi gaz-havo yoʻlini oʻtadi (11.2-rasm).



11.2- rasm. Termodegozator chizmasi.

11.2-rasmda: 1-ariq (jelob); 2-degazator; 3-tindirgich; 4-reometr (yoki rotometr); 5-suvli barboter; 6-elektr isitgich; 7-gazoanalizatorning ishchi kamerasi; 8-oqim tezligini oʻzgartiruvchi klapan; 9-ballon; 10-vakuum oʻlchagich; 11-vakuum rostlagich; 12-vakuum nasosi.

Gaz-havo oqimi tindirgich 3 dan oʻtganida tarkibidagi mexanik qoʻshimchalar, suv tomchilaridan ozod boʻladi.

Reometr 4 gaz oqimining tezligini oʻlchaydi. Reometr vertikal shisha naycha boʻlib, diametri pastdan yuqoriga kattalashib boradi. Uning ichiga engil sharcha joylashtirilgan. Gaz-havo oqimining tezligi qancha katta boʻlsa, shuncha shar naychaning yuqori qismiga koʻtariladi. Naychaga tezlikni bildiruvchi belgilar qoʻyilgan, ularga qarab bevosita tezlik aniqlanadi. Gaz-havo oqimining tezligini odatda 500 ml/min ushlab turiladi.

Suvli idish 5 gaz-havo oqimidagi serovodorod H_2S va CO_2 gazlarini yutadi va gaz-havo oqimini namlaydi. Suvni har ish kuni almashtirib turiladi.

Elektr isitgich 6 gaz-havo oqimini isitib, uni gazoanalizatoridan oʻtayotganida u yerda bugʻlanish hosil qilmaslikni oldi olinadi.

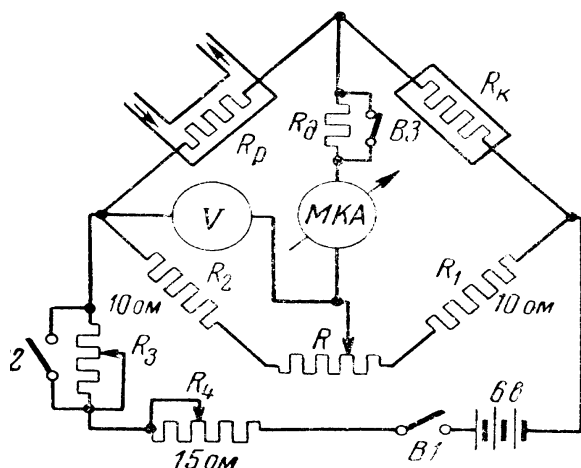
Vakuum nasosi oldida oʻrnatilgan ballon 9 nasos ishlayotganida tebranishni kamaytirish vazifasini bajaradi.

Gaz tarkibi va miqdorini aniqlash uchun, odatda, elektr gazoanalizatorlar ishlatiladi (11.3-rasm).

Gaz miqdori va tarkibini bu usulda aniqlash, gazlar yonganida chiqadigan issiqlikka asoslangan.

Elektr gazoanalizator (11.3- rasm) muvozanatsiz koʻprik boʻlib, ikkita yelkasi R_1 va R_2 doimiy qarshilikka ega boʻladi va bular manganin yoki konstantandan yasaladi. Ikkita qolgan yelkalar R_p ishchi va R_k kompensatsion yelkalar platina simidan tayyorlanib, kameraga joylashgirilgan boʻladi. Ishchi kamera R_p dan gaz-havo oqimi oʻtadi.

Gazoanalizator 6 v akkumulyator batareyasi tok bilan taʼminlanadi. Akkumulator B1 ni zanjirga ulanadi. Koʻprikning oʻlchovchi deoganaliga 200 mka gacha tokni oʻlchaydigan MKA (mikroampermetr) ga ulangan. MKA ning sezgirligini 10 marta kamaytirish mumkin. Buning uchun zanjirga RД-qoʻshimcha qarshilikni B3 orqali ulab kiritish kerak.



11.3- rasm. Elektr-gazoanolizator chizmasi.

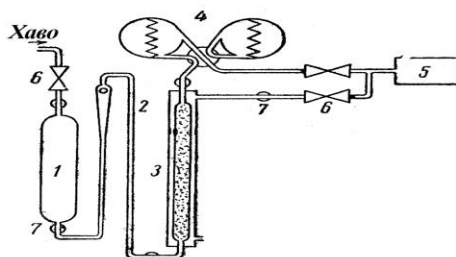
Koʻprik yelkalarining qarshiliklarining muvozanati shunday tanlaniladiki, kamera R_p toza havo oʻtganda MKA (mikroampermetr) da oʻlchayotgan tok kuchi nolga teng boʻladi. Agarda bu holat kuzatilmasa, R oʻzgaruvchi qarshilik bilan mikroampermetr koʻrsatkichi nolga keltiriladi.

Gaz-havo aralashmasi tarkibida uglevodorolar boʻlsa, kameraga tushgach ular yonib, issiqlik chiqaradilar. Bu issiqlik platinadan yasalgan sezgir yelkaning qarshiligini oshiradi, koʻprik muvozanati buziladi, mikroampermetr tok kuchini koʻrsatadi. qancha gaz miqdori koʻp boʻlsa, shuncha koʻp issiqlik chiqadi, shuncha koʻp qarshilik ortadi, MKA dan shuncha koʻp tok oʻtadi.

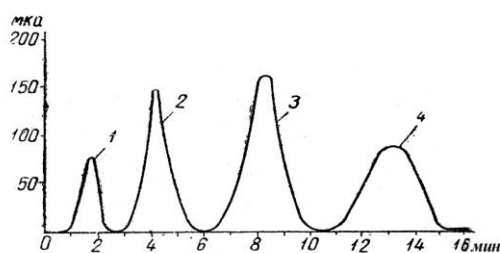
Agarda gazoanalizatoridan ma'lum tarkibdagi va miqdordagi gaz o'tkazilsa, MKA ko'rsatkichlarini, ya'ni tok kuchini gaz miqdori bilan bog'liqligini aniqlab olishimiz mumkin bo'ladi.

Gazoanalizatorida alohida og'ir (etan, propan, butan va boshqa) va alohida ja'mi uglevodorodlar miqdorini aniqlash mumkin. Og'ir uglevodorodlar ishchi kamerada 500° bo'lganida yonadilar va shuning uchun ko'prik yelkalari orasida 0.65 v kuchlanish hosil qilinadi. Bu kuchlanishni hosil qilish uchun 11.3 - rasm dagi R_3 qarshilik B2 orqali sxemaga ulanadi. Agarda bu qarshilikni sxemadan chiqarib tashlasak, ko'prik yelkalari orasida 1.1v kuchlanish bo'lib, bu kuchlanish esa kamerada 850° issiqlikni yaratadi. Bu issiqlikda barcha uglevodorodlar yonib, gazoanalizator uglevodorodlarning umumiy miqdorini aniqlaydi.

Gaz miqdorini va tarkibini aniqlash uchun gazoanalizatorlar bilan bir qatorda xromatograflar ham ishlatiladi. Xromatograflar metan, etan, propan, butan, pentan va geksan kabi uglevodorodlarning miqdorini alohida aniqlash imkonini beradi. Xromatograflarning asosiy qismini gaz yutgich-selikagel bilan to'ldirilgan kolonka – shisha naycha tashkil etadi.



11.4-rasm. Xromatografik degozator sxemasi



11.5-rasm. xromatografik gazoanalizator degozator grafigi

11.4 - rasmda xromatografik gazoanalizatorning blok – chizmasi keltirilgan. Unda: 1- gaz yig'gich; 2- rotametr; 3- selikogelli naycha; 4 – gazoanalizator; 5 – vakuumli nasos; 6 – ventellar; 7 – kran.

Selikogelli naychanning uzunligi 40 sm boʻlib, uning butun uzunligi boʻyicha nixromli sim oʻtkazilgan. Bu sim orqali naycha qizdiriladi. Shisha naycha 3-ni qizdirib, vakuum nasosi -5 orqali gaz yigʻgich -1 dan havogaz aralashmasi tortiladi va u gazoanalizator – 4 da uzluksiz ravishda vaqt boʻyicha uning miqdori yozib boriladi (11.5-rasm). Odatda bu jarayon turli xromatograflarda 6 min. dan 15 min. gacha davom etadi.

11.4-rasmda koʻrsatilganidek, avval gazoanalizatorga havo bilan naycha 3-dan metan ajralib chiqadi. 11.5-rasmda uning miqdori grafikda 1 raqami bilan koʻrsatilgan. Keyin havo bilan etan 2, propan 3 va butan 4 ajralib chiqadi. Havo bilan uglevodorodlarning aralashmasi toza havo bilan almashinib gazanalizatorida (11.5-rasm) ularning qiymati 0 ga yaqin boʻladi.

Turli uglevodorodlarning xromatograflarda alohida aniqlanishi ularning adsorbsiya qilish xususiyatini harorat oʻzgarishi bilan boshqachaligiga asoslangandir. Avval past haroratda selikogelli naychadan metan ajralib chiqadi. Ogʻir uglevodorodlar selikogelda adsorbsiya qilinadi. Selikogel haroratining oshishi bilan adsorbsiya qilish koeffitsiyenti kamayadi va shu sababli avval etan, keyin propan, butan va boshqa ogʻir uglevodorodlar havo oqimi bilan yuvilib selikogelli naychadan gazanalizatorga yuboriladi.

Gaz miqdori aniqlanayotgan vaqtda quduqning chuqurligi gaz chiqqan quduqning chuqurligidan farqlanadi. Shuning uchun gaz chiqqan chuqurlik, yoki burgʻi qorishmasining kechikishini aniqlash lozim boʻladi. Buni uchun quduq burgʻilanayotganda qorishmaga indikator (selofan 1×5 sm li lentalar 50 dona, qipiq, suli 0.5 kg) qoʻshiladi va bu indikatorni burgʻilash quvurlari ichidan quduq tubigacha va quduq devorlari va burgʻilash quvurlari orasidan quduq tubidan, quduq ogʻzi (er usti) gacha chiqqunicha ketgan vaqti T_2 oʻlchanadi.

Qorishmaning kechikish vaqti T quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$T = T_2 - T_1, \quad (11.1)$$

T_1 -qorishmaning burgʻilash quvurlari orasida harakatiga ketgan vaqti quyidagi formula orqali aniqlanadi,

$$T_1 = (H\pi d_B^2) / 2400 Q \quad (11.2)$$

d_B^2 - burgʻilash quvurlarining ichki diametri, H – quduq chuqurigi.

Q -qorishmaning hajmiy tezligi, l/s, bu koʻrsatkichni nasoslarning pasportlaridan olish mumkin.

Gaz usulining, boshqa geofizik usullardan afzalligi, ularning o'tkazish uchun maxsus vaqt talab qilmasligidadir. Burg'ilash jarayoni davom etayotgan paytda o'tkaziladi, bu qidiruv ishlarini tezlashtiradi.

Lyuminessensiya – bitumli yoki shlam usuli yordamida quduqlarni o'rganish. Bu usul quduqlarni o'rganishni to'g'ridan-to'g'ri usuli hisoblanadi. Bo'rg'ulash vaqtida juda maydalangan tog' jinslari burg'ilash eritmasi yordamida quduq tepamiga olib chiqiladi va quduq og'zida ma'lum bir ajratilgan joy (otstoynik) da qatlam-qatlam bo'lib yig'iladi.

Shlamlar o'lchamlari bo'yicha 3 xil guruxga ajraladi:

- 1) 3 mm gacha;
- 2) 3-5 mm gacha;
- 3) 5 mm dan katta.

Olingan shlamlar tarkibi AGKS (avtomatlashgan gazokarotaj stansiyasi) laboratoriyasida lyuminaskop orqali ultrabinafsha nurlar yordamida tahlil qilinib va quduq ichidagi qatlamlar tarkibi aniqlanadi.

Burg'ilash tugagandan so'nggi gaz usulida qorishmaning sirkulyatsiyasi to'xtatilgandan keyin qatlam ichidagi gazlar quduqqa chiqib, qorishmani uglevodorodlarga boyitadi. Shuniing uchun quduqda burg'ilash ishlari to'xtatilgandan so'ng, qaytadan burg'i qorishmasining sirkulyatsiyasi tiklanadi va gaz usuli yuqorida ko'rsatilgan tartibda o'tkaziladi: ya'ni 1-degazatsiya; 2-gaz tarkibi va miqdorini aniqlash; 3-gaz chiqqan chuqurlikni aniqlash. Gazli qatlamlar diagrammalarda ikki marta qayd qilinishini yodingizda tutishingiz kerak. Birinchi marta qorishmaning quduq devorlari va burg'ilash quvurlari orasidagi ulushi yuqoriga ko'tarilganda; ikkinchi marta qorishmaning burg'ilash quvurlari orasidagi ulushi yuqoriga ko'tarilganda qayd qilinadi.

Bu usulni mahsuldor qatlamlar ochilgandan so'ng, ko'p vaqt o'tmasdan oldin o'tkazish maqsadga muvofiqdir, chunki bunda singish zonasining diametri unchalik katta bo'lmaydi.

Gaz usullarining umumiy samaradorligi 80 % ni tashkil etadi.

Bugungi kunda AGKS-2, AGKS-4 stansiyalarning bir qancha turlari burg'i quduqlarida analogli va raqamli formada 1:500, 1:200 masshtabda geofizik izlanishlar olib bormoqda.

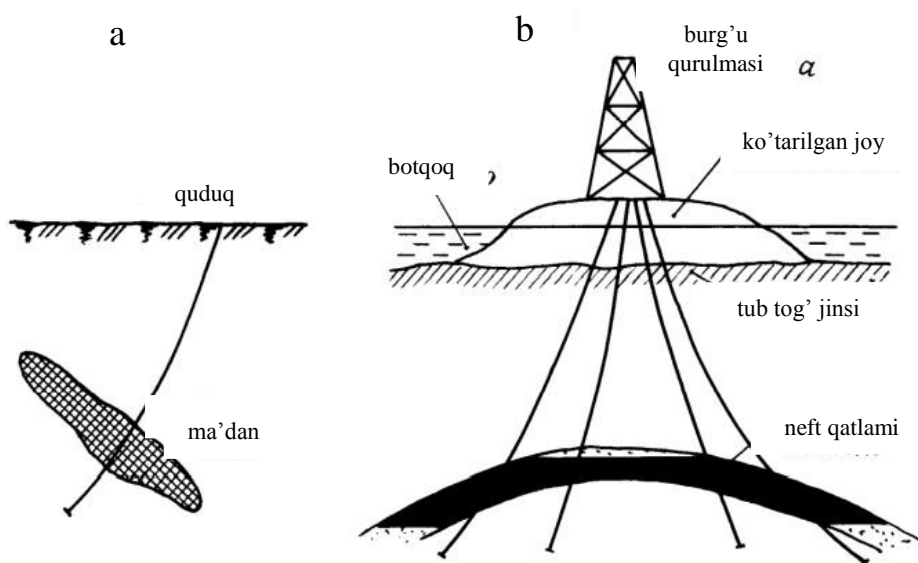
12-MA'RUZA

QUDUQLARNING TEXNIK HOLATINI O'RGANISH

Quduqlarning texnik holatini o'lchash quduq geofizikasining asosiy ishlaridan biri bo'lib, bularga:

- 1) quduqlarning og'ishini o'lchash-inklinometriya;
- 2) quduqlarning diametrini o'lchash-kavernometriya;
- 3) quduq va mustahkamlovchi quvurlar kesimi profilini aniqlash-profilemetriya;
- 4) quduq va mustahkamlovchi quvur orasidagi sementlanganlik sifatini aniqlash;
- 5) suyuqlikning quduqqa oqib kelish va yutilish joylarini aniqlash;
- 6) mustahkamlovchi quvur ortidagi suyuqliklarning harakatini aniqlash;
- 7) quduqlarda suyuqlik satxi (past-balandligi) ni aniqlash;
- 8) yuqori bosimda qatlama suv haydash natijalarini o'rganish;
- 9) mustahkamlovchi quvurlarning birlashtiruvchi muftalar joyini aniqlash, quvurlarning qalinligi, ichki diametri va perforatsiya bo'lgan qismini aniqlash kiradi.

Quduqlarning og'ishini o'lchash (Inklinometriya). Burg'i quduqlari odatda vertikal qaziladi. Lekin ayrim sharoitlarda quduqlar qiya burg'ulanishi ham mumkin. Agarda mahsuldor qatlamlarning er ustidagi proyeksiyasi quduq og'ziga nisbatan ancha uzoq masofada yotgan bo'lsa, unda ularni tez ochish maqsadida quduqlar qiya burg'ulanadi (12.1-rasm).



12.1-rasm. Ma'dan (a) va neft (b) qatlamlarini qidirishda qiya quduqlarni joylashuvi

Ayrim geologik va texnik sabablarga ko'ra quduqlar burg'ilash davomida berilgan yo'nalishdan chetga chiqadi. Quduq o'qining berilgan yo'nalishdan chetga chiqishi quduqlarning og'ishi deb ataladi.

Burg'ilash jarayonida quduq o'qining holatini nazorat qilib, quduq og'ishini o'lchab borish kerak.

Vertikal quduqlarining og'ishi β - quduq o'qi va vertikal orasidagi burchakdir. Bu ko'rsatkichni bilish burg'ilash davomida ayrim noxush holatlarni (burg'i va mustahkamlovchi quvurlarini tushirishda ularni siyqalanishi, burg'i instrumentlarini yeyilishi) oldini olishi mumkin.

Quduqlarning og'ishini bilish, geologik va stratigrafik kartalarni tuzishda kerak bo'ladi, chunki quduqlar mahsuldor gorizontlarning haqiqiy chuqurliklarini aniqlash imkonini bermaydilar. quduqlarda kerak bo'lgan qatlarning haqiqiy chuqurligini inklinometriya ma'lumotlaridan foydalanib topish mumkin.

Inklinometriyada o'lchanadigan ikkinchi ko'rsatkich-quduqlarning og'ish azimuti φ . Magnit qutbining shimolidan soat stryelkasi bo'yicha quduqning gorizontaal proyeksiyasi orasidagi burchak- og'ish azimuti φ deb ataladi.

Demak inklinometriyada β va φ burchaklari o'lchaniladi.

Inklinometr turlarini uch guruhga bo'lish mumkin:

- 1) masofada elektr o'lchovida ishlaydigan inklinometrlar;
- 2) fotoinklinometrlar;
- 3) giroskopik inklinometrlar.

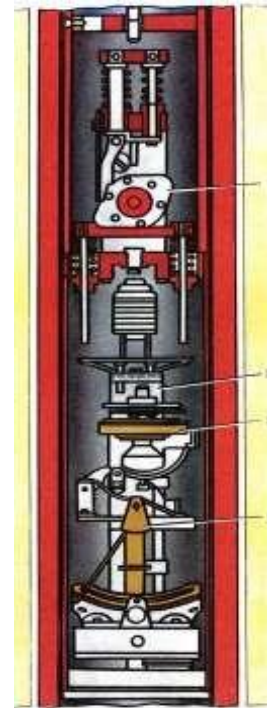
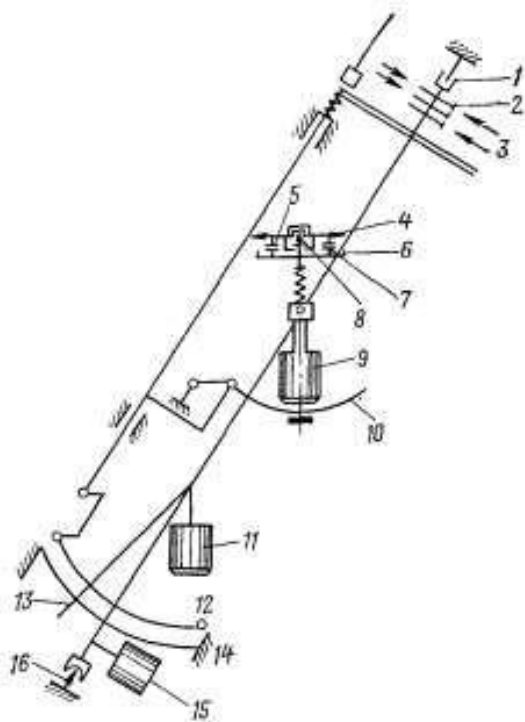
Eng ko'p tarqalgan va ishlatiladigan birinchi guruh inklinometrlariga: ISh-2, ISh-3, ISh-4, ISh-4T (I.V. Shevchenko konstruksiyasidagi), IK-2, IT-200, UMI-25, ZI-1M, I-7 kiradi.

Bu turdagi inklinometrlarning barchasining mexanik qismi bir xildir.

Inklinometrlarning asosiy mexanik qismi-ramadir (12.2- rasm). Ramaning o'qi inklinometrning o'qi bilan mos tushgan va uning og'irlik markazi rama o'qidan 12.2-rasmda ko'rsatilgan 15-kichkinagina yuk tufayli surilgan. Shuning uchun ramaning tekisligi doimo og'ish tekisligiga perpendikulyar joylashadi. Ramada og'ish burchagini va og'ish azimutlarini uzatgich (datchik) lar joylashtirilgan (12.2 - rasm).

Azimut uzatgich (datchik)-magnit stryelkasi-4 va doirasimon reoxorda-6 dan iboratdir. Doirasimon reoxordning bir nuqtasida uzilish bor va shu nuqtada unga tok ulanadi. Bu nuqta bilan reoxordaning markazini bog'lovchi chiziq ramaning tekisligiga perpendikulyardir, shuning uchun bu chiziq quduqning gorizontaal proyeksiyasiga mos bo'ladi. Demak

magnit stryelkasidan reoxordaning boshlanishigacha bo‘lgan burchak og‘ish azimutini ko‘rsatadi. Yuqorida esa reohardaning ushbu qismi qarshiligi o‘lchaniladi.



12.2- rasm. KIT va KITA inklinometrlarining asosiy mexanik qismi.

1 – podshipnik; 2 – kontaktli halqa kollektori; 3 – kollektor, magnitli o‘q (stryelka); 4,5 – prujinali kontaktlar; 6 – azimutal reoxord; 7 - kontaktli halqa; 8 – uch(ostrie); 9 – yukli bussol; 10 – yoy shaklidagi richag; 11 – otves (shovun); 12 – burchak datchigi tok o‘tqazuvchi kabel; 13 – shovun (otves) stryelkasi; 14 – burchakli reoxord; 15 – yuk; 16 – kern ramkasi.

Og‘ish burchagi β ni uzatgichi (datchigi) yoysimon reostat -14, stryelka-13 va doimo vertikal holda turuvchi, stryelka-13 bilan mustahkam biriktirilgan osma-11 dan iboratdir. Agarda quduq vertikal bo‘lsa stryelka 13 reostat-14 boshlanishida bo‘ladi va yuqoriga ulangan qarshilik nolga teng bo‘ladi. Quduqning og‘ishi o‘zgarishi bilan reostat stryelkaga nisbatan holatini o‘zgartiradi va yuqoriga uzatilgan qarshilikning qiymati o‘zgaradi. Demak og‘ish burchagi β , og‘ish azimuti φ larni o‘lchash uchun inklinometrlarda joylashgan yoysimon va doiraviy reoxordalardan olingan qarshiliklar qiymatini o‘lchash kifoyadir.

Inklinometrlarning g‘iloflari magnitsiz materiallardan ishlangan bo‘lishi lozim. Ularning ichiga ligrin yoki kerosin bilan transformator yog‘i aralashmasi quyiladi va 75% boshliq ushbu aralashma bilan

to'ldiriladi. Og'ish burchagi va azimutini bu inklinometrlar faqat ochiq quduqlarda aniqlashlari mumkin. Mustahkamlangan quduqlarda esa faqat og'ish burchagi aniqlanadi.

Quduqlarda kavernalar (kavaklar)ni uchrab turishi tufayli inklinometrlar quduq o'qiga parallel yotmasligi mumkin va bunda og'ish burchagi katta xatolik bilan aniqlanadi. Bu kamchilikni yo'qotish maqsadida inklinometrqa uzaytirgich ulanadi va bu inklinometrning vaznini oshirib, quduqqa uni bemalol tushishini va kavak (kaverna) lar, gil qoplamasi ta'sirini yo'qotadi.

Vertikal qazilgan quduqlarda quduqlarning og'ishini nuqtada, har 20-25 m. da, qiya quduqlarda esa har 5-10 m. oralig'ida o'lchaniladi. Inklinometrning ko'tarish tezligi 2000-2500 m/soat dan oshmasligi kerak. O'lchash, inklinometrni kerakli chuqurlikka ko'tarilganidan keyin, 20-30 s. vaqt o'tgandan so'ng boshlanadi.

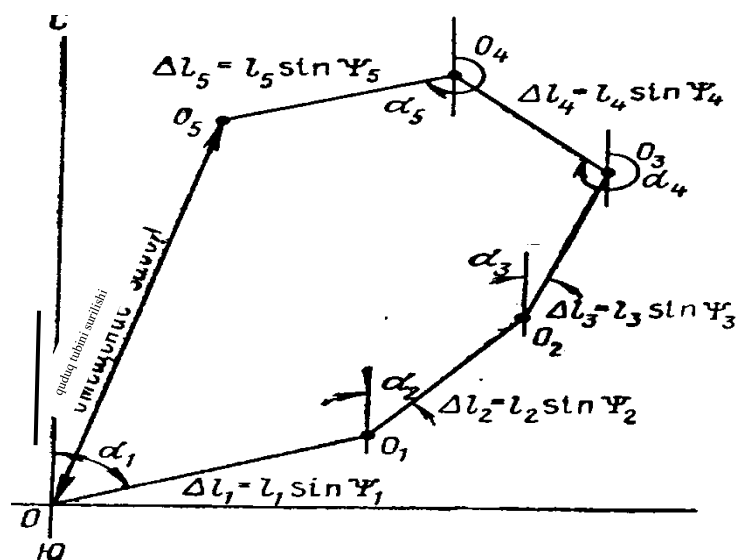
Birinchi nuqta quduq tubidan 3-5 m. yuqorida bo'lishi kerak. 5-10 nuqtada quduqlarning og'ish burchagi β va og'ish azimuti φ o'lchanilgandan so'ng, bitta nuqtada nazorat o'lchovini o'tkazish lozim. Bu nazorat nuqtasi asosiy o'lchangan nuqtalarning biridan 1 m. yuqorida bo'lishi kerak.

O'tkazilgan ishlarni jurnalga yoziladi. Jurnalga quduqning tartib raqami, qayerda joylashgani, o'lchash vaqti, inklinometrning turi va raqami yoziladi. Natijalar esa jadval va quduqning gorizontaal proyeksiyasi ko'rinishida keltiriladi.

Natijallarni jadval ko'rinishi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

| Chuqurlik, m. | Og'ish burchagi, β | Og'ish azimuti, φ |
|---------------|--------------------------|---------------------------|
| 1840 | 25°30' | 225° |
| 1820 | 35°30' | 242° |
| 1800 | 28°30' | 284° |

Quduqlarning gorizontaal proyeksiyasini (12.3- rasm) chizish uchun ikki nuqta orasidagi masofa (bizning yuqorida misol tariqasida keltirgan jadvalimizda 20 m.) ni og'ish burchagi β ning sinusiga ko'paytirsak,



12.3-rasm. Quduqning gorizontaal proyeksiyasi

ya'ni $L \cdot \sin \beta$, birinchi va ikkinchi nuqta orasidagi quduq oralig'ining gorizontaal proyeksiyasi ΔL topiladi. Og'ish azimuti bo'yicha shu masofani masshtabda (odatda inklinogrammalar 1:200 masshtabida chiziladi) qo'yamiz. 12.3-rasm inklinogramma misoli keltirilgan

Quduqlarning diametrini o'lchash (Kavernometriya). Quduqlarning haqiqiy diametri d_c quduq qazishda ishlatilgan doloto diametridan d_d farq qiladi. Quduqlarning diametrlarining har xil bo'lishi tog' jinslarining litologik tarkibi va burg'ilash texnologiyasiga bog'liq bo'ladi. Ayrim tog' jinslari: gil, tuzlar, kavakli tog' jinslarida $d_c > d_d$, kollektor tog' jinslarida burg'i qorishmasining qatlamga singish munosabati bilan qatlam qarshisida gil qoplamachasi paydo bo'ladi va ularda $d_c < d_d$ va zich tog' jinslarida $d_c = d_d$ bo'ladi.

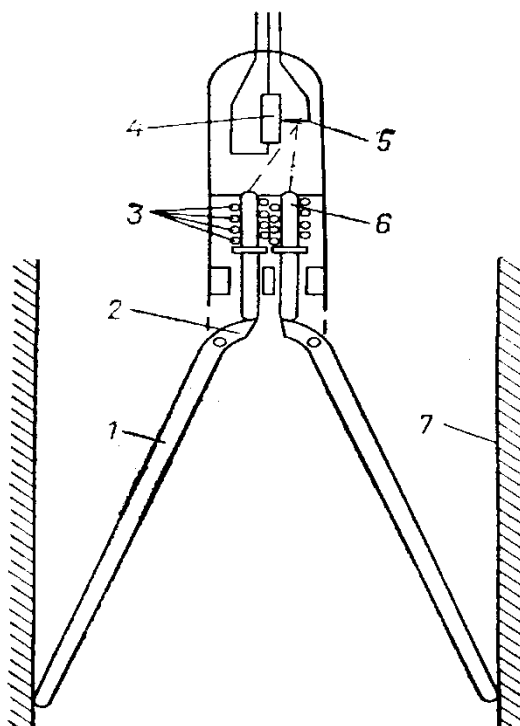
Haqiqiy diametr d_c ni bilish bizga quyidagi ishlarni bajarishda yordam beradi:

- 1) quduq devorlari va mustahkamlovchi quvur orasidagi bo'shliqni sementlaganda, kerakli sement hajmini hisoblash uchun;
- 2) mustahkamlovchi quvurlarning boshmog'ini, filtr va qatlamlarni sinash uchun tushiriladigan asbob o'rinlarini aniqlash;
- 3) burg'ilash jarayonida quduq o'zagi holatini nazorat qilish;
- 4) geofizik usul natijalarining interpretatsiyasida;
- 5) quduqlarning geologik kesimini aniqlashda (litologik tarkibi, kollektorlarni ajratish va hokazo).

Quduqlarning haqiqiy diametri d_c ni o'lchovchi geofizik asbob-kavernometrdir. Eng ko'p tarqalgan kavernometr turlari: SKS, SKT, SKO.

Kavernometr 4 richagdan iborat bo'lib bular ikkita bir-biriga perpendikulyar tekislikda joylashganlar (12.4-rasm)

Richaglar uzun-1 va kalta- 2 yelkardan (12.4- rasm) iboratdir. Prujina-3 uzun yelkalarni quduq devori-7ga zich taqaydi va uzun yelkalar doimo quduq devori bo'ylab quduqda harakat etadilar. Kavernometrning kalta yelkasi-2 shtok-6 bilan bog'liq va uzun yelkalarning holati diametr o'zgarishi bilan o'zgarsa, uni, ya'ni shtokni suradi. Shtok-6 o'z navbatida reostat-4 ning qarshiligini o'zgartirib turuchi yugurdak-5 bilan ingichka sim orqali bog'liq. Demak, quduq diametrining o'zgarishi, reostatning qarshiligini o'zgartirishga olib kelar ekan.

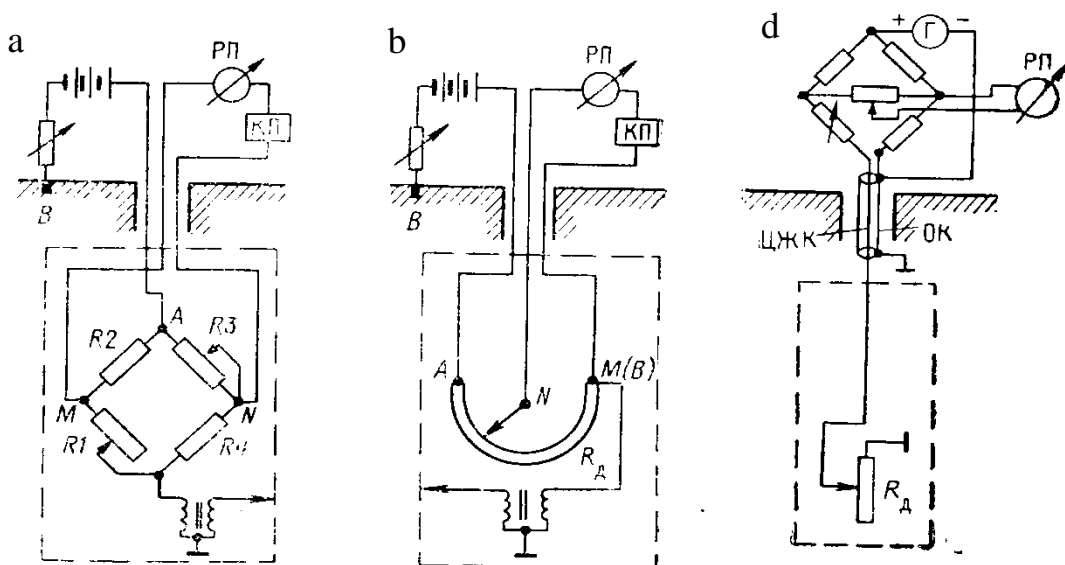


12.4-rasm. Kavernometr chizmasi.

Turli xil kavernometrlarning ishlash prinsiplari deyarli birxil. 12.5-rasmda kavernometrlarning elektr sxemalari keltirilgan. 12.5a,b -rasm uch tomirli kabellarda ishlaydigan va 12.5d-rasm bir tomirli kabellarda ishlaydigan kavernometrlarning elektr sxemalari keltirilgan.

12.5a-rasmda diametrni ko'prik usulida o'lchash sxemasi keltirilgan. Ko'prikning 4 ta yelkasi ham kavernometr ichiga o'rnatilgan bo'lib, R_2 , R_1 qarshiliklari o'zgarmas yelkalar, R_1 , R_3 o'zgaruvchi yelkalardir. Kabelning bir tomiri orqali ko'prikning A va B nuqtalariga tok beriladi. Kabelning ikkita qolgan tomiri ko'prikning M va N nuqtalarini qayd qiluvchi PII (fotoregistrator) ga ulaydi. Boshlang'ich diametr d_0 da ko'prik muvozanat holda, ya'ni hamma yelka qarshiliklari

bir-biriga teng, bo‘ladi. M va N orasidagi potentsiallar ayirmasi nolga teng bo‘ladi.



12.5-rasm. Turli xil kavernametrlarning ishlash sxemasi.

Agarda quduq diametri d_0 dan farq qilsa, M va N nuqtalar orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo‘ladi va ΔU_{mn} diametr o‘zgarishiga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi:

$$d_c = d_0 + C(\Delta U/I) \quad (12.1)$$

C-kavernometr koeffitsiyenti (doimiyliigi), o‘zgarmas kattalik;
 d_0 -boshlang‘ich diametr, odatda kavernametrlarda nolga teng bo‘ladi;

ΔU -M va N oralaridagi potentsiallar ayirmasi;

I-tok kuchi, yozuv davomida o‘zgarmaydi.

C va I o‘zgarmas bo‘lganliklari tufayli M va N orasidagi potentsiallar ayirmasi ΔU quduq diametri d_c beradi.

12.5b - rasm diametrni potentsiometrik usulda o‘lchash sxemasi keltirilgan. quduq diametrining o‘zgarishi reostat R_d ni M va N nuqtalari orasidagi qarshilik qiymatini, demak shu nuqtalar orasidagi potentsialni ham diametr o‘zgarishiga proporsional ravishda o‘zgartiradi.

12.5d - rasmda diametrni bir tomirli kabellarda o‘lchash sxemasi keltirilgan. O‘zgaruvchi qarshilik R_d diametr o‘zgarishi bilan unga proporsional ravishda o‘zgaradi. Bu qarshilik yuqoridagi ko‘prik sxemasining bir yelkasidir, shuning uchun uning o‘zgarishini aniqlash qiyinchilik tug‘dirmaydi.

Kavernametrlarning koeffitsiyenti C va boshlang'ich diametri d_0 ni bir oyda bir marta aniqlab turish kerak. Buning uchun ma'lum va har xil diametrli bir nechta halqa olinadi. Kavernametr har xil diametrli halqalarga o'rnatilib ΔU va I o'lchaniladi. Keyin $\Delta U=f(I)$ grafigi chiziladi. Kavernametr koeffitsiyenti ushbu grafikdan:

$$C=I(d_2-d_1)/(\Delta U_2-\Delta U_1) \quad (12.2)$$

formula orqali aniqlanadi.

Boshlang'ich diametr d_0 ni esa $\Delta U=f(I)$ grafigini absissa o'qidan $\Delta U=0$ teng bo'lgan diametr qiymati olinadi.

Kavernametrlarni quduqqa richaglari yig'ilgan holda tushiriladi. Odatda buning uchun kavernametr richaglariga konserva bankasini kiygizib qo'yiladi. Kerakli chuqurlikka kavernametr tushirilgandan so'ng uni ko'tarishadi, quduq devorlariga va burg'i qorishmasiga konserva bankaning ishqalanishi tufayli, banka pastga surilib, richaglarni bo'shatadi. Agarda richaglar po'lat sim bilan bog'lanib qo'yilgan bo'lsalar, 12.5-rasmda ko'rsatilgan transformatorlardan tok o'tkaziladi va bog'lab turgan simlar kuyib, richaglarni bo'shatadi. Agarda diametrni qayta o'lchash zarur bo'lib qolsa, kavernametr yer ustiga ko'tarilib, richaglar yig'iladi va so'ngra quduqqa kerakli chuqurlikka tushiriladi.

Quduqlarda ishlatiladigan kavernametrlar turi va ularning texnik xarakteristikalarini 12.2-jadvalda keltirilgan.

12.2 -jadval

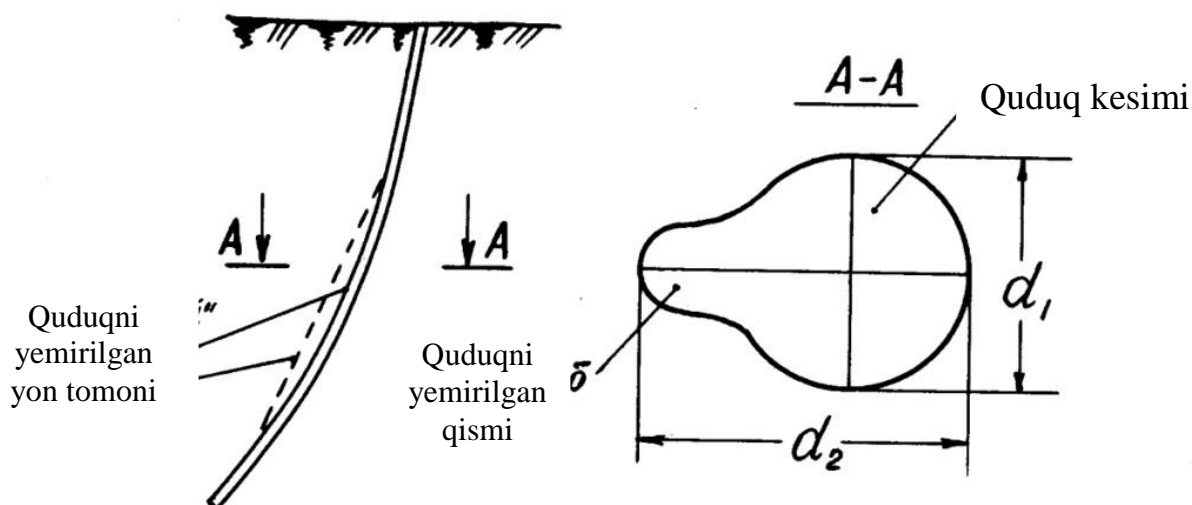
| Kavernametr turi | Diametri mm. | Massasi, kg. | O'lchash diametr oraliqlari, mm. | Eng yuqori ishlash harorati, °C | Eng yuqori ishlash bosimi, 10^8 |
|------------------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| SKS-4 | 80 | 33 | 100-760 | 100 | 0.50 |
| SKT-5 | 80 | 33 | 100-750 | 120 | 0.50 |
| SKO-12 | 80 | 30 | 125-750 | 120 | 0.50 |
| KV-2 | 55 | 10.8 | 60-240 | 60 | 0.15 |
| KFM | 60 | 5 | 70-250 | 60 | 0.30 |
| KSU-1 | 70 | 35 | 70-250 | 120 | 0.80 |
| KSU-2 | 36 | 12 | 46-370 | 70 | 0.2 |

Mahsuldor gorizontlar yotgan quduq oraliqlarida o'tkaziladigan mufassal kavernogrammalar 1:200 masshtabda, va butun quduq chuqirligida 1:500 masshtabida yoziladi. Gorizontlar masshtab esa 1, 2, 5 sm/ sm. qilib olinadi. Yozuv tezligi quduqning texnik holati va kavernometr turiga qarab 1000-3000 m/soat bo'lishi mumkin.

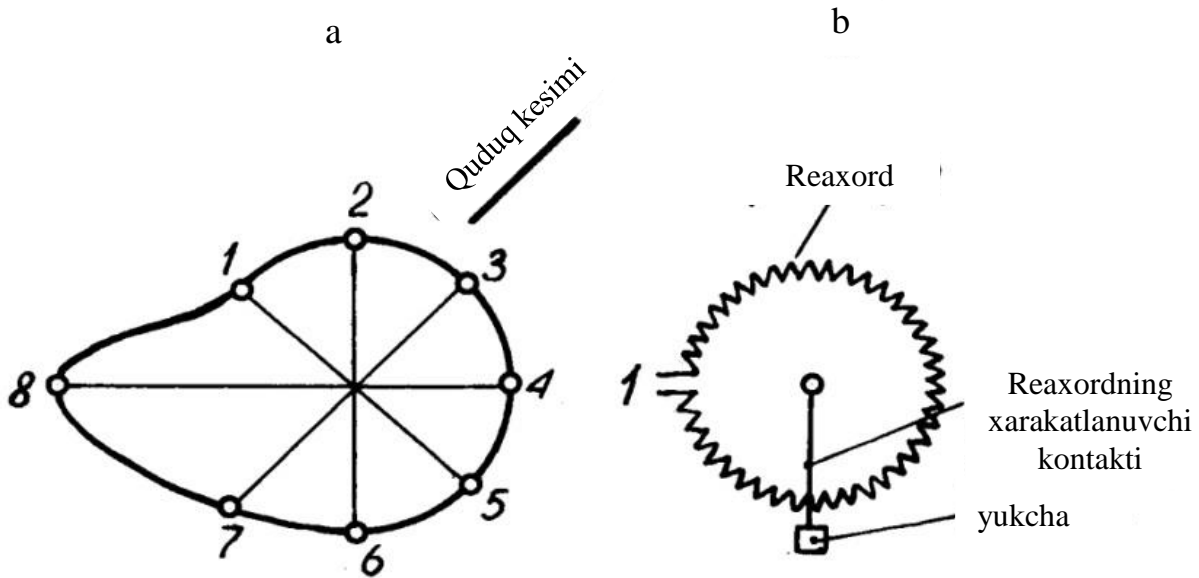
Kavernometr richaglarini qirqib mikrokovernometrlar yasash mumkin va bular kichkina diametr o'zgarishini sezadilar.

Profilemetriya. Quduq tanasining kesimi har doim ham aylana ko'rinishida bo'lavermaydi. Shuning uchun quduq diametrlarini ikkita bir-biriga perpendikulyar tekislikda o'lchash lozim bo'ladi. Bunday diametrlarni o'lchovchi kaverraqam - profilemer deb ataladi.

Profilemerlar ochiq va mustahkamlovchi quvurlar tushirilgan quduqlarda o'tkazilishi mumkin. Quduqlarning og'ishi tufayli yuzaga kelgan kuchlar mustahkamlovchi quvurlarni shunday shaklini o'zgartiradi-ki, quvurlarni tezda yaroqsiz holga olib kelishi mumkin (12.6-rasm). Profilemetriya diagarmmalaridan shunday oraliqlar ajratilib olinishi mumkin.



12.6-rasm. Qiya burg'i quduqlarining yonida ariq (jyolob) paydo bo'lishi. Quduqlar diametrini o'lchash ishlari radiusomer orqali ham bajariladi (12.7 - rasm).



12.7 – rasm. Quduq radiusometri SPR-1 ning o‘lchash chizmasi (a), o‘lchash datchigining konstruksiyasi (b)

Radiusomerda 8 ta dastak (рычаг) bo‘lib, ularning har biri o‘zining o‘zgartiruvchi reostati (преобразователь) ga ega.

Quduqlarning texnik holatini o‘rganishda va qator masalalarni hal qilishda yana bir qancha ishlar bajariladi:

- *Potokometriya* – bu quduqdagi burg‘i eritmasining oqimini aniqlaydi. Bu usul boshqacha rasxodometriya, debitometriya deb ham ataladi. Potokometriya yordamida quduqlardagi burg‘i eritmasining sarfi, qatlamlardan chiqadigan neft hajmi, quduqqa haydaladigan suv sarfi, qatlamlarning gidrodinamik tasnifi o‘rganiladi;
- *Sementometriya* – bu izlanish quduqning mustahkamlovchi quvurining sementlanish darajasini baholashda ishlatiladi;
- *Defektometriya* – bu usul yordamida quduqlardagi mustahkamlovchi quvurlarning deformatsiyasini, yoriq, teshik joylarini (defektlarini) va texnik holati nazoratini bajaradi;
- *Quduqlardan namuna olish* – buning uchun quduqlarda maxsus quvurlar yordamida qatlamlarda sinov o‘tkazish (испытатели пластов на трубах – IPT) va geofizik kabel yordamida sinash ishlari (опробователи пластов на кабелях – ОРК);
- *Quduqlarda otish-portlatish ishlari* – bu quduq devoridagi tog‘ jinslaridan namunalar olish, mustahkamlovchi quvurlar perforatsiyasi (o‘qlar yordamida teshish), torpedalash va boshqa ishlar.

13-MA'RUZA

QUDUQ ATROFI VA QUDUQLAR ORASI MAYDONLARINI GEOFIZIK USULLAR BILAN O'RGANISH

Quduq atrofi va quduqlar orasi maydonlarini o'rganish usullari quduqlar va quduqlar orasi atrofini, shuningdek quduqlar va yer yuzasi orasida yotgan jinslarni o'rganishga mo'ljallangan va yer osti geofizikasini masofadan o'rganishga asoslangan usullarini nazarda tutadi.

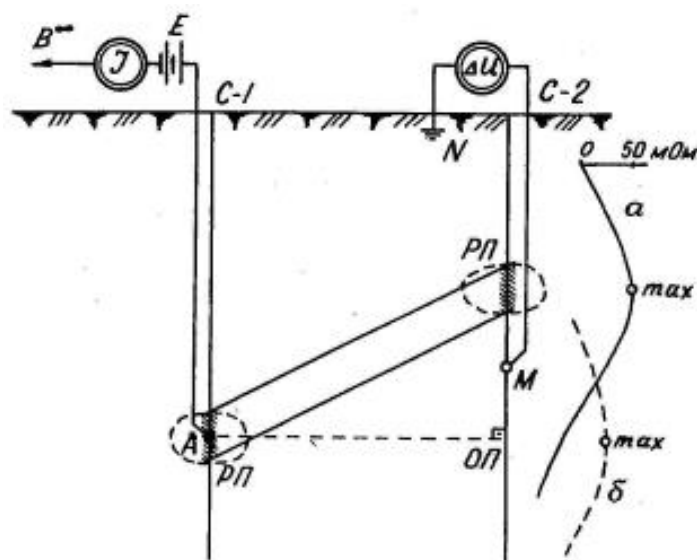
Geofizik izlanishlarda fizik maydonlar, maydon, manba va qabul qiluvchi turli xil kombinatsiyalarda joylashtirilib o'lchanadi: *quduq –yer yuzasi, quduq –quduq, bitta quduq* va boshqalar.

Qidiruvning quduq modifikatsiyasida dala geofizikasining deyarli barcha bosqichlarida foydalanish mumkin bo'lgan uslublar quduqlarda geologik-geofizik qidiruv jarayonining barcha bosqichlarida qo'llaniladi:

- qidiruv bosqichida – chuqur yotqiziqdagi foydali qazilma konlarini qidirish uchun;
- razvedka bosqichida – mineral xomashyo zaxiralarini hisoblash, dalada ishlash uchun maqbul tizimni tanlash uchun fizik geologik model (FGM) yaratish;
- ekspluatatsiya bosqichida – tezkor qidiruv ishlariga yordam berish, shuningdek ish xavfsizligini oshirishga qaratilgan turli kon texnik muammolarini hal qilishda;
- barcha bosqichlarda tabiiy vujudga kelgan tog' jinslari va rudalarning fizik – mexanik xususiyatlarini aniqlash.

Elektr korrelyatsiyasi usuli (EKU) 2 ta vazifada – quduq va qidiruv – haritalashda qo'llaniladi.

Quduq variantining maqsadi turli quduqlarda o'tkazuvchan qatlamlarni bir biriga bog'lashdan iborat. Qidirsh – haritalash variantida esa quduqlar yaqinida elektr o'tkazgichlarni ya'ni ma'danlarni qidirish o'tgazgichlarni qidirish va cho'kinda jinslar ostida bir xil bo'lmagan geoelektrik qatlamlarni aniqlashdan iborat.



13.1-rasm. Ma'danni kesib o'tuvchi C_1 va C_2 quduqlarda elektr korrelyatsiya usulini quduq versiyasidagi kuzatuv sxemasi va potensial egri chiziqlari

Shuningdek elektrorazvedkaning bir qator usullari quduq atrofi va quduqlar orasidagi maydonlarni o'rganishda ishlatiladi.

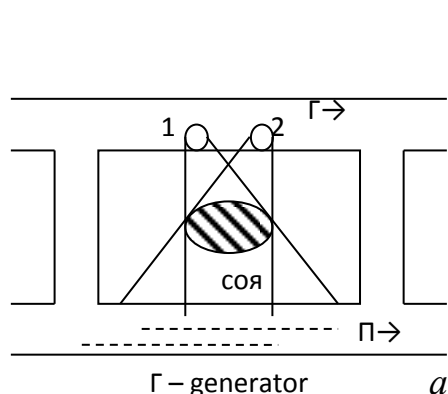
Radioto'lqinli yoritish orqali o'rganish usuli qazilmalar va quduqlar orasidagi tog' jinslari xususiyatini o'rganish va metall foydali qazilmalarni aniqlash uchun radioto'lqinli yoritish usuli – RYOY (RVP) qo'llaniladi.

Bu usulda bitta tog' qazilmasida yoki quduqda chastotasi 0,1 – 10 MGs ga teng bo'lgan elektromagnit to'lqinlarni tarqatuvchi asbob (radioto'lqinlarni fazoga tarqatuvchi generator) joylashtiriladi. Qo'shni qazilmalarda yoki quduqlarda maydonning keskinligi priyomnik (qabul etuvchi asbob) yordamida o'lchanadi. Ushbu maydonning keskinligi elektromagnit energiyaning yutilish koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi. Radioto'lqinning energiyasi kuchli yutilganda radio soya hosil bo'ladi (keskinligi kuchsizlanadi).

Radioto'lqinli maydonning keskinligini o'lchash uchun magnit yoki elektr dipollar ishlatiladi. Elektr dipoli qabul etuvchi MN ochiq dipoldan iborat (elektr tashkil etuvchini o'lchashga), magnit dipoli qabul etuvchi ramkalar antiklinaldan borat (magnit tashkil etuvchini o'lchashga).

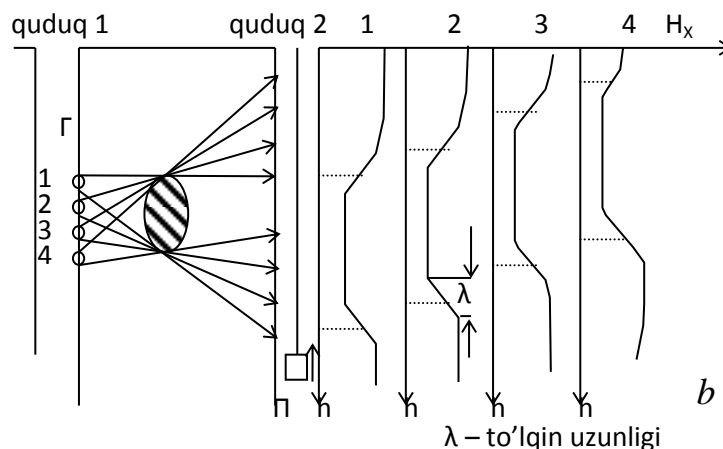
Tog' qazilmalarni yoritishda radioto'lqin generatori bironta qazilmada joylashtiriladi, priëmnik Π esa 1 m dan 10 m gacha qadam bilan boshqa qazilmada ko'chiriladi. Kuzatuvlar generatorning (Γ) har xil o'rnashgan joylariga o'tkaziladi (13.2a,b-rasm).

Magnit maydonining gorizontal tashkil etuvchisi H_x o'lchanadi va radioto'lqinlar pelengi ham aniqlanadi.



П – qabul qiluvchi (приемник)

13.2a – rasm. Kuzatuvlar genetalari va qabul qiluvchilar joylashuvi



13.2b – rasm. Kuzatuvlar genetalari va qabul qiluvchilar

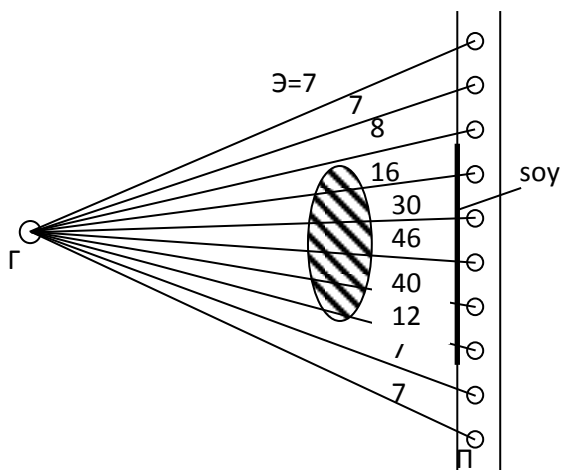
Radioto'lqinli yoritish usuli samaradorligi sig'diruvchi jinslarning va ma'danning elektr xossalari farqiga va ularning solishtirma qarshilik qiymatlariga bog'liq bo'ladi. Agar, sig'diruvchi jinslar va ma'danlar qarshiligi kuchli farqlansa, unda aniq elektromagnit soyasi (radioto'lqin kuchli yutiladi) hosil bo'ladi, uning konturidan ma'danning turgan joyi aniqlanadi. Sig'diruvchi jinslarning qarshiligi yoritish uzoqligiga ta'sir etadi, ma'danning qarshiligi esa – radioto'lqinlar soyasining intensivligiga ta'sir etadi. Sig'diruvchi jinslarning qarshiligi qancha kichik bo'lsa, yoritish uzoqligi shuncha kamayadi.

Manba maydonining chastotasi kamayganda yoritish uzoqligi ortadi, lekin to'lqinning uzunligi λ katta bo'lgani uchun kichik o'lchamli ma'danlar sezilmaydi. O'lchamlar $0,5\lambda$ dan kichik bo'lgan ma'dan jismlar radioto'lqin soyasini hosil qilmaydi.

Qazilmalar orasidagi metall ma'danidan radioto'lqin tarqalib o'tganda uning energiyasi kuchli yutilishi sababli ma'danning orqa tomonida elektromagnit soyasi hosil bo'ladi.

O'lchovlar natijasida elektr yoki magnit maydonning keskinligi grafigi (o'lchov chiziqlari bo'ylab) yoki nurlar diagrammasi tuziladi (13.2d-rasm).

Nurlar diagrammasi- bu kuzatuv nuqtalarini o‘lchov vaqtida generator joylashgan nuqtasi bilan birlashtirgan chiziqlar (nurlar) to‘plami. Har bir nur ekranlanish (soya berish) « Θ » koeffitsiyenti bilan xarakterlanadi. Ekranlanish koeffitsiyenti- bu normal va o‘lchangan maydonlarning nisbatidir.



13.2 d – rasm. Nurlar diagrammasi

$$\Theta = \frac{H_0}{H_{ky3}} \text{ yoki } \Theta = \frac{E_0}{E_k} \text{ bu}$$

yerda, E_0, H_0 - bir jinsli muhitda generator (peredatchik) hosil qilgan

elektr yoki magnit maydonlarining keskinligi.

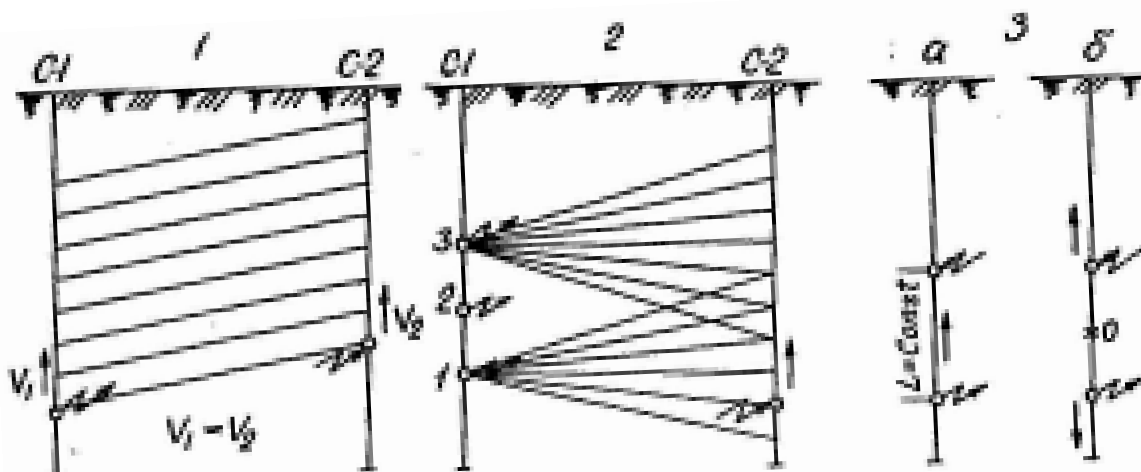
E_{ky3}, N_{ky3} – qo‘shni qazilmalardagi kuzatilgan maydonlar qiymati. Soya bo‘lgan joylarda ekranlanish koeffitsiyentining qiymati yuqori bo‘ladi. Chunki kuzatilgan E_{ky3} , yoki N_{ky3} maydonning keskinligi juda kichik bo‘ladi.

Demak, qazilmalar orasida metall ma‘dan joylashgan bo‘lsa, radioto‘lqin soyasi hosil bo‘ladi va uning konturidan ma‘danning turgan joyi aniqlanadi.

Quduqlarda o‘lchov usullari. Quduqlarda radioto‘lqinli yoritish usullari o‘lchovlarani amalga oshirishda (quduq-quduq variantida) bir nechta uzatish usullari qo‘llaniladi: *sinxron, bosqichma-bosqich, bir quduqli.*

Sinxron usuli bilan (13.3.1-rasm) qabul qilgich va uzatgich turli xil quduqlarga joylashtiriladi (bir xil chuqurlikda bo‘lishi shart emas) va ularni qabul qilgich va uzatgich bir xil tezlikda sinxron ko‘tarishni boshlaydi. Bunday holda, uzatish nurlari parallel segmentlar sifatida ifodalanishi mumkin. Ushbu usulning afzalligi yuqori mahsuldorlikda, kamchiligi esa yutuvchi obyektни quduqlar orasidagi bo‘shliqda aniq lokalizatsiya qilishning mumkin emasligidir.

Bosqichma-bosqich usulida generator-uzatgich bir quduqqa mahkam o‘rnatiladi, qabul qilgich asta-sekin quduq bo‘ylab harakatlanadi. Generator-uzatgich stansiyasining nuqtalari o‘zgartirildi (quduq bo‘ylab qadamlar qo‘yiladi). Ushbu kuzatish texnikasi (13.3.2-rasm) ko‘p vaqtni talab qiladi, ammo bu singdiruvchi obyekt joylashgan joyni aniq aniqlashga imkon beradi.



13.3-rasm. RTYo usulida turli xil kuzatuv usullari: 1 - sinxron; 2 - bosqichli; 3 – bir quduqli (a – bir quduqli RT profillash; b – RT zondlash).

Bir quduqli usul tadqiqotchining ixtiyorida faqat bitta quduq bo‘lgan hollarda qo‘llaniladi. Ham qabul qiluvchi, ham uzatuvchi ushbu quduqqa joylashtirilgan (13.3.3-rasm). Bunday holda, radio to‘lqinlarini profillashning variantlari (generator va qabul qilgich ular orasidagi doimiy masofani ushlab turib, burg‘ilash qudug‘i bo‘ylab harakatlantiriladi) va RT eshinishi (uzatuvchi va qabul qilgich turli masofalarda ajratilganda yoki doimiy masofani ushlab turganda uzatish chastotalari o‘zgartirilganda) mumkin.

RTYo texnikasining muhim masalasi bu EMM (elektromagnit maydon)ning optimal chastotasini tanlashdir. Bir tomondan, chastotaning iloji boricha pastroq bo‘lishi ma’qul. Chastota qancha past bo‘lsa, so‘rilish shunchalik past bo‘ladi va shuning uchun uzatish diapazoni shunchalik katta bo‘ladi. Boshqa tomondan, chastota qancha past bo‘lsa, to‘lqin uzunligi shuncha ko‘p bo‘ladi va bunday to‘lqinlarning to‘siqlar (o‘tkazgichlar) atrofida egilishi osonroq bo‘ladi, shuning uchun usulning o‘lchamlari pasayadi. Shu sababli, RTYo-da ishlash, qoida tariqasida, ikkita chastotada amalga oshiriladi: asosiy va qo‘shimcha. Kerakli uzatish oralig‘ini ta’minlaydigan asosiy sifatida eng yuqori chastota tanlanadi; unga qo‘shimcha ravishda –apparatura ishlaydigan chastotalar diapazonidan unga eng yaqin bo‘lgan past chastota tanlanadi.

Tik seysmik profillash (TSP) – bu quduqlar joylashgan geofonlar (seysmopriyomniklar) yordamida er yuzasida joylashgan to‘lqin uyg‘otuvchi manbalarning uyg‘otgan qaytgan (elastik) to‘lqin maydonlarini o‘rganadi. (yoki teskarisi: to‘lqin uyg‘otuvchi manba quduqda to‘lqin qabul qiluvchi geofonlar er yuzasida).

Ayni paytda TSP quduq seysmorazvedkasida eng keng tarqalgan usuldir. Uning metodikasi XX asrning 60-yillarida taniqli geofizik I.Galperin (1920-1990 yy) tomonidan taklif qilingan. TSP ning o'zigi xos xususiyati shundaki bu usulda nafaqat bo'ylama to'lqinlarning birinchi kelgan to'lqini manba tomonidan o'yg'atilgan yoki turli qatlamlar kesimida hosil bo'lgan barcha seysmik profillar qayd etiladi, o'rganiladi.

TSP usuli bilan litologik kesimlar, geologiya kesimlarda va qatlamlarda hosil bo'lish tezligini aniqlash va burg'ilash qatlamlari atrofida, oralig'ida yoki quduq tubidan pastda har xil amaliy, ilmiy geologik tadqiqotlar olib boriladi.

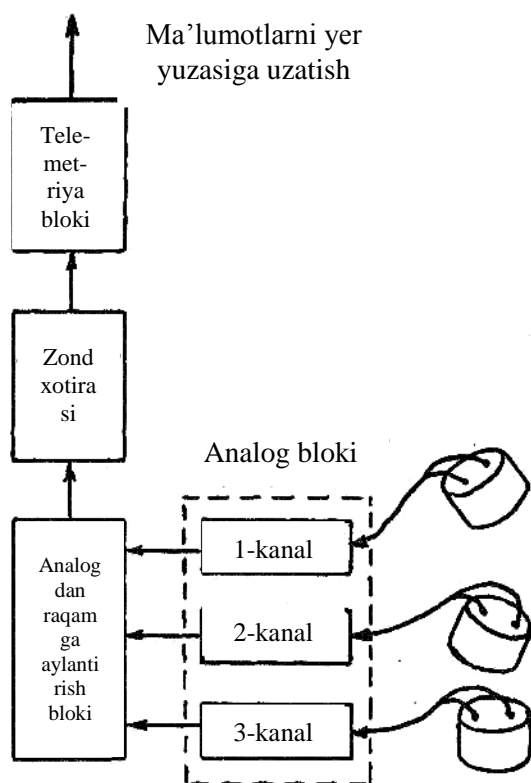
Quduqlarni burg'ilash paytida qatlamdagi parchalanishlar bilan bog'liq tog' jinslarining fizik xususiyatlari o'zgarishlari, quduqlardagi burg'ilash eritmasi bor yo'qligi, quduqlar metall trubalar bilan qoplangan bo'lsa ham TSP natijalariga deyarli ta'sir qilmaydi.

Usulning mohiyati manba uyg'otgan qayishqoq (elastik) tebranishlarni qabul qilishda quduqdan foydalanishdan iborat. Agar manba yer ustida joylashgan bo'lsa u holda qabul qiluvchilar quduqda va aksincha to'lqin uzatuvchi manba quduqda bo'lsa to'lqin qabul qiluvchi yer yuzasida bo'ladi. Manba yoki qabul qiluvchining quduqda belgilangan masofada (15-20 m.) tik harakatlanishi (belgilangan qadamda) natijasida to'lqin maydoni o'rganiladi. TSP da asosan 3 xil chastotali: past (3-125 Gs), o'rtacha (40-400 Gs) va yuqori (100-2000 Gs) chastotali to'lqinlar mavjud va ularda ishlab chiqarishda TSPda foydalaniladi.

TSP uskunalari. TSP apparaturalari o'zining elektroakustik o'lchovlari bilan dalada ishlatiladigan seysmik asbob uskunalardan deyarli farq qilmaydi.

TSP apparatlarini qiyinligi shundan iboratki, seysmik zondga uzatiladigan ko'p kanalli signal (3, 6 yoki 12 kanal) cheklangan miqdordagi elektr o'tkazgichlar (kabel simlari) o'tish kabeli orqali erga yozib olish apparatiga uzatiladi.

TSP da ishlatiladigan elektrodinamik seysmopriyomniklar TSP uskunasida elastik tebranishlarni qabul qiluvchi sifatida foydalaniladi. Ularning chastotasi 5 dan 500 Gs gacha bo'ladi. Kelgan signallarni uzatish uslubiga qarab TSP uskunalari analog va raqamli uskunalarga bo'linadi. 13.4-rasmda raqamli TSP uskunasining umumiy ishlash sxemasi ko'rsatilgan.



13.4 - rasm. Quduq ma'lumotlarini

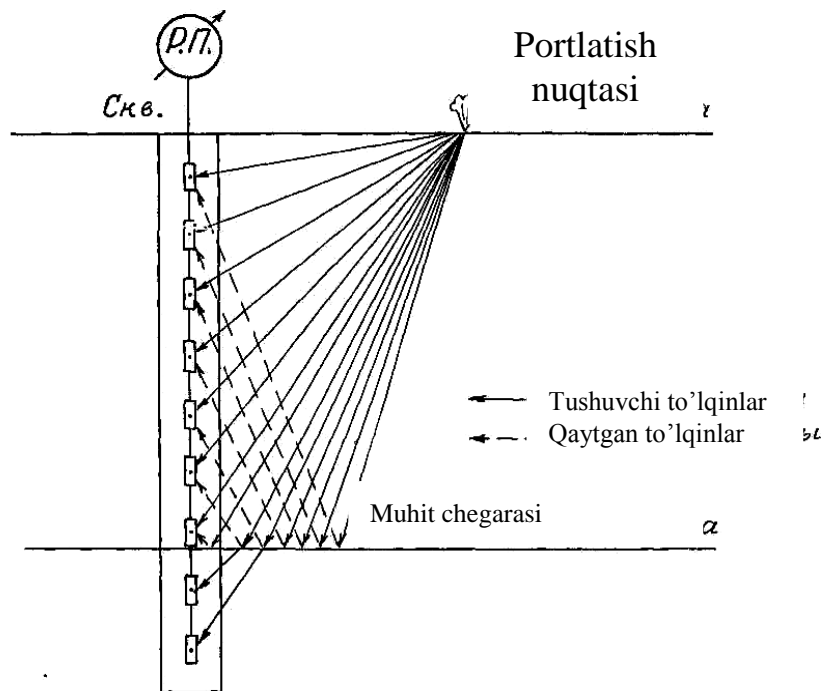
Geofonda elektr signalga aylangan mexanik to'liq analog blokiga keladi u yerda kuchaytirilib filtrlanib, tozalanib ATSP (analog sifravoy preobrazovatel) qutisiga keladi va raqamli signalga aylanadi. Undan keyin ARU (avtomaticheskaya regulirovka usileniya) blokida moslashtirilib kuchaytiradi va uskuna xotirasiga yoziladi so'ngra kabel orqali er ustidagi qayt qilish blokigi uzatiladi.

To'liq uyg'otish manbasi sifatida portlash va seymovibratorlar ishlatiladi TSP o'tkazish metodikasi va hal qilishdagi masalalar.

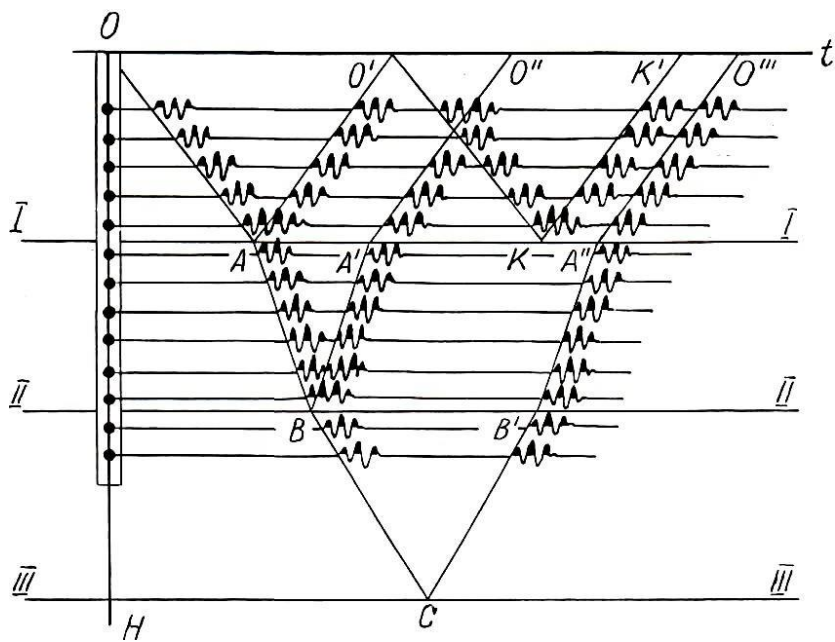
Quduqdagi geofonlar orasidagi masofa yechiladigan geologik masalaga ko'ra aniqlanadi. Ko'pincha

bu 10 yoki 20 metr, masalan, uchastkaning samarali qismida 10-15 metr quduqning qolgan qismida 20-30 metr bo'lishi mumkin. Portlash nuqtasi va qabul qiluvchilar bo'lgan quduq usti orasidagi masofa o'rganilayotkan geologik obyektlarning chuqurligiga nisbatan katta bo'lmasligi kerak: Odatda 2-3 km quduq chuqurligida masofa 50 dan 200 metrgacha va undan oshmasligi kerak.

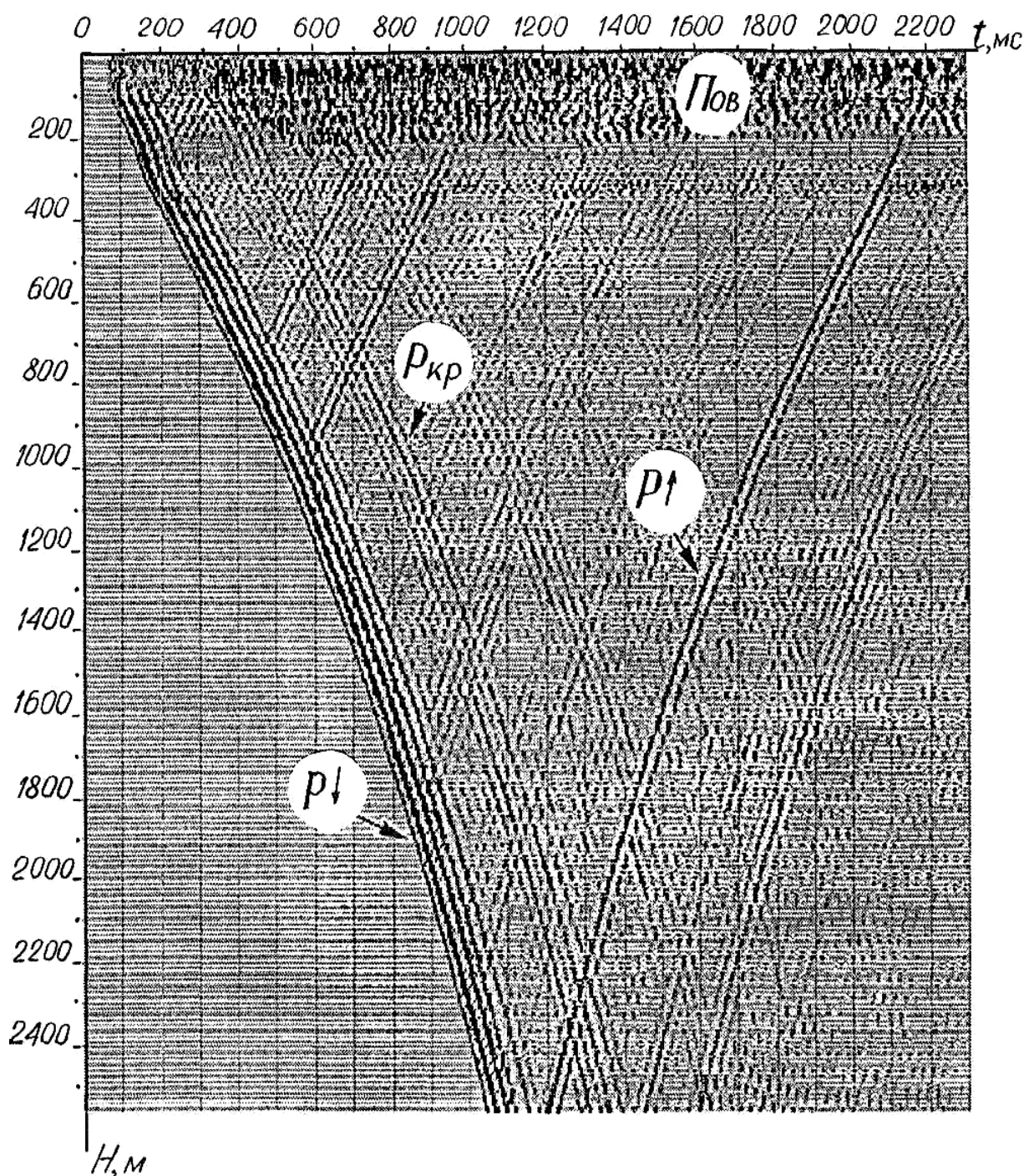
Quyidagi 13.5, 13.6, 13.7 -rasmlarda TSP ishlash metodikasi qaytgan, to'g'ri va singan to'liqlar va TSP orqali olingan seysmik kesimlar ko'rsatilgan.



13.5 - rasm. Tik seysmik profillash ishlash usuli.



13.6 - rasm. To'lqinlarni turli muhitlarda tarqalishi.



13.7-rasm. Tik seysmik profillash ma'lumotlari.

14-MA'RUZA KAROTAJ MATERIALLARINI QAYTA ISHLASH

Quduqlarning geofizik tadqiqoti materiallari qo'lda va elektron hisoblash mashinasida qayta ishlanadi va talqin qilinadi. Qo'lda talqin qilishda o'lchangan ma'lumotlar nazariy grafiklar, nomogrammalar, paletkalar, graduirovka grafiklari bilan solishtiriladi. Elektron – hisoblash

tizimlaridan foydalanilganda ma'lumotlarni qayta ishlash va talqin qilish maxsus algoritmlari va programmalari qo'llaniladi.

Karotaj diagrammalarini talqin qilishda quduqdan olingan diagrammalar sarlavxasi, 0 ga keltirilgan diagramma chizig'i (grafigi) olingan materiallar masshtabi har 2 santimetrda o'lchov kattaligi bo'lishi kerak.

Karotaj diagrammasi asl nusxasida:

- quduq joylashgan maydon va karotaj olib borgan tashkilot nomi;
- quduq ko'rsatkichlari, parmalash suyuqligi va sementlash suyuqligi haqida ma'lumot;
- karotaj olib borish tezligi, chuqurlik ko'rsatkichini qayd qilish masshtabi;
- quduqdagi va er yuzasidagi karotaj qilish asbob uskunalari;
- o'lchov vaqti, quduqni burg'ilash boshlanishi va tugash vaqti;
- karotaj zondlarini turlari, o'lchovlari va koeffitsiyenti;
- foydalanilgan radioaktiv manbaning raqami, turi uning faolligi (aktivligi);
- foydalanilgan detektorlarning soni, turlari va o'lchamlari;
- to'xtovsiz harakatdagi degazatorlarning turlari;
- quduq priborlarining diametri, etalon ko'rsatkichlari, graduirovkasi va nazorat yozuvlar haqida ma'lumotlar;
- quduq va er usti apparaturalarining o'lchov oraliqlari;
- geofizik operatorning familiyasi, ismi, sharifi;

qayd qilinadi, bu qilingan ishlar asosiy hujjatlardan biri hisoblanadi.

Karotaj diagrammasi aslidan qayta ishlash vaqtida birinchi nusxa ko'chiriladi va qolgan nusxalar birinchi nusxadan olinadi.

Quduqdan olingan geologo-geofizika ma'lumotlar belgilangan tartibga keltirilib, diagrammalar analog shakldan raqam shaklga o'tkaziladi va kerak bo'lganda foydalanish uchun arxivda saqlanadi.

Geologo-geofizik talqini natijasida tog' jinslarining haqiqiy qiymatlari aniqlanadi (solishtirma elektr qarshiligi, qatlam tezligi, dielektrik singdiruvchanlik, foydali elementlarning mavjudligi, miqdori, g'ovaklikligi, gillikligi, samarali qalinligi, kollektorlik xususiyatlari va boshqalar).

Ma'danli va noma'dan foydali qazilmalar uchun burg'ilangan quduqlarda karotaj natijalari bo'yicha quyidagi asosiy vazifalar yechiladi:

- 1) kesimni litologik bo'laklarga ajratish;
- 2) foydali qazilma qatlamlarini aniqlash, morfologiyasi va yotish elementlarini aniqlash;

3) ma'danli qatlamda foydali komponent miqdorini aniqlash.

Birinchi vazifani yechish uchun QK, TQ, GK ma'lumotlari ishlatiladi. Magnitlanish qobiliyati bo'yicha karotaj va neytron karotaj qo'shimcha ma'lumot beradi.

Ma'danli konlarda qatlamlarning tuzilishi va geologik kesimlar turlarining har xilligi alohida litologik bo'laklarni to'liqroq o'rganishni talab etadi.

Foydali qazilma mavjud oraliqlarni ajratish karotaj grafiklarini o'ziga xos xususiyatlari bo'yicha amalga oshiriladi. Foydali komponentni miqdori gradirovka grafiklari bo'yicha aniqlanadi. ular karotajni har bir turi uchun moslashtirish asosida tuziladi yoki kimyoviy analiz natijasi asosida yaratiladi.

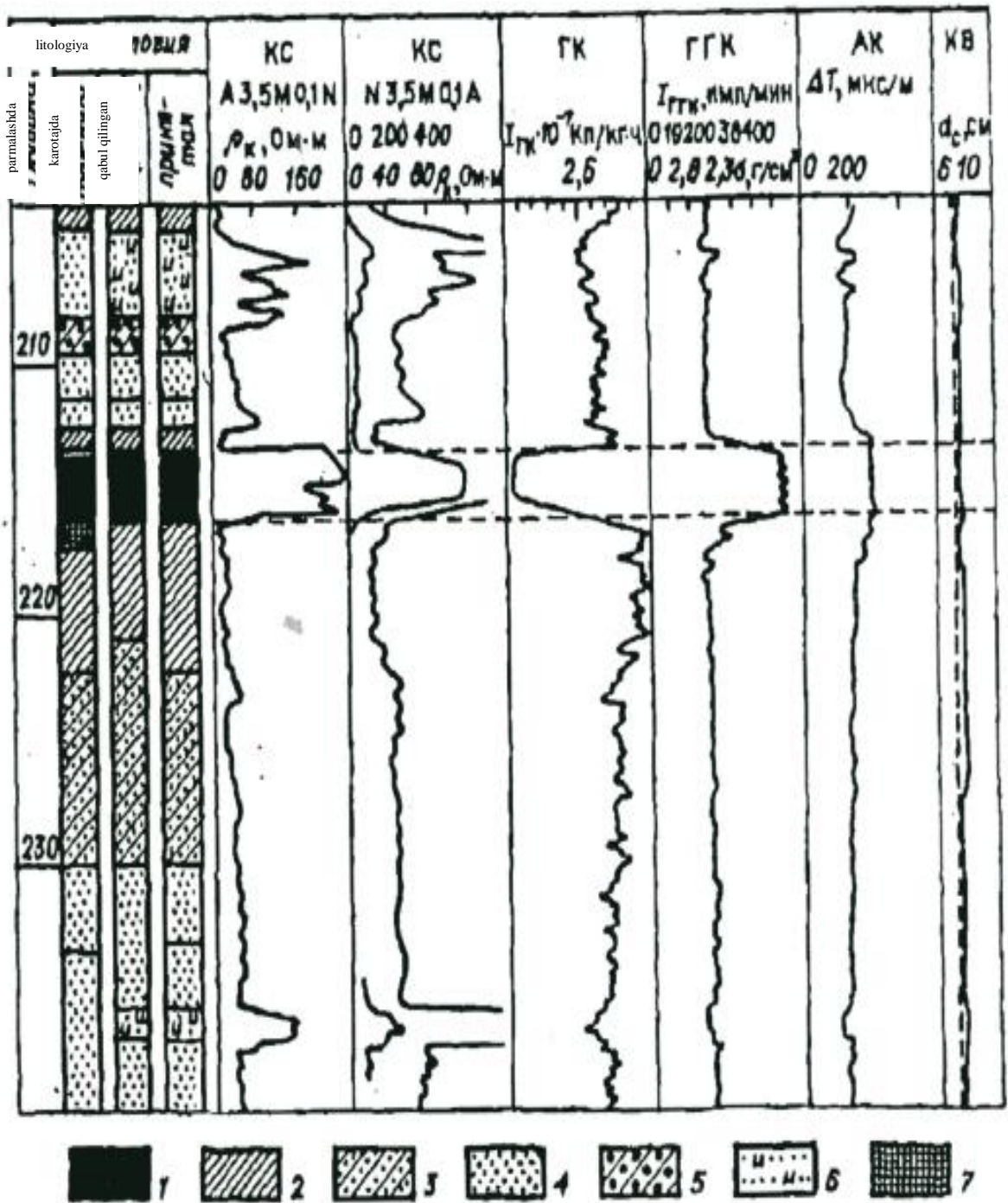
Masalan: ko'mir uchun burg'ilangan quduqlardagi geofizik tadqiqotlar quyidagi vazifalarni yechadi:

- 1) kesimni litologik bo'laklarga ajratish;
- 2) ko'mir qatlamlarini ajratish, yotish chuqurligi qalinligi va ifloslanish darajasini (зольность) aniqlash;
- 3) tektonik buzilmalarni ajratish;
- 4) quduqlar kesimlarini korrelyatsiyasini (o'zaro bog'liqligini) bajarish.

14.1-rasmda geofizik tadqiqot ma'lumotlari bo'yicha ko'mir qatlamini ajratish va kesimini litologik bo'laklarga ajratish ko'rsatilgan.

Ko'mirli qatlamlarni ajratish uchun qo'llaniladigan asosiy usullar – QK, GK, GGK va kavernometriya. QK va GK diagrammalarida ko'mirli qatlam ρ_k ni maksimumi va I_{TK} ni minimumi bilan ajratiladi. GGK diagrammasida ko'mirli qatlam sochma γ – *nurlanishni* maksimumi bo'yicha ajraladi

Ko'mir sifatini belgilovchi muhim kattalik uning ifloslanish darajasi (zolnost) dir, ya'ni ko'mir yongandan so'ng qoladigan qattiq qoldiqning foiz miqdori. U bir necha foizdan 50% gacha o'zgarishi mumkin. Bu kattalik karotaj ma'lumotlari bo'yicha jadval va grafiklar ko'rinishida tuziladigan korrelyatsion bog'liqliklar bo'yicha aniqlanadi.



14.1 - rasm. Geofizik tadqiqot ma'lumotlari bo'yicha ko'mir qatlamini ajratish va kesimni litologik bo'laklarga ajratish:

- 1-ko'mir;
- 2- mayda donali alevrolit;
- 3- yirik donali alevrolit;
- 4- mayda donali qumtosh;
- 5- qumtosh va alevrolitni almashinuvi;
- 6-karbonatli qumtosh; 7-kern olinmagan qism.

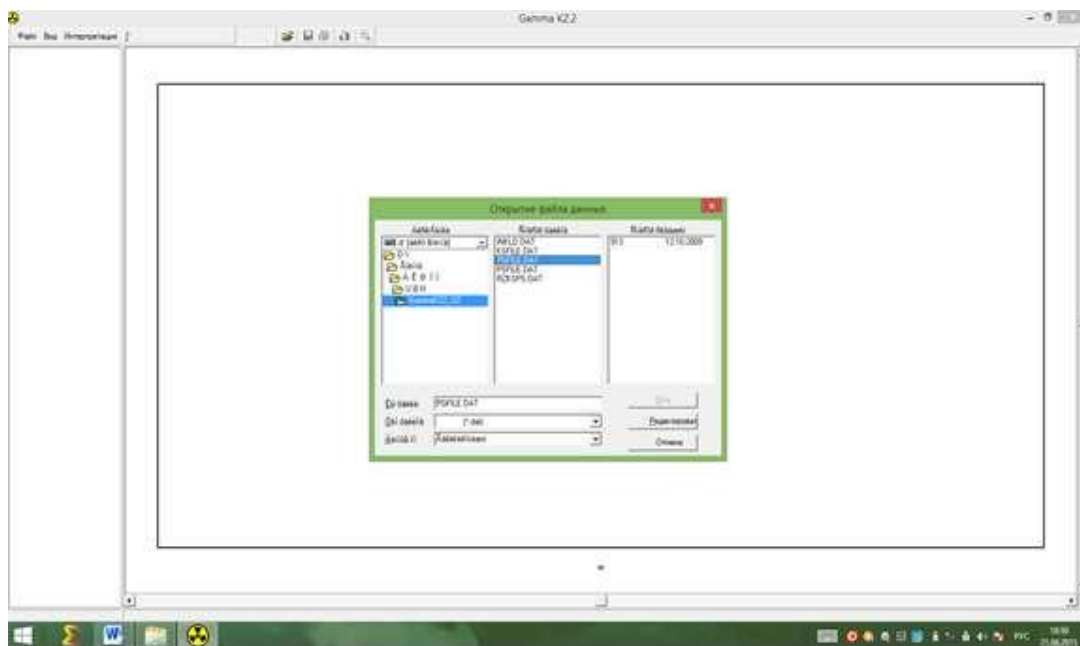
15-MA'RUZA
KAROTAJ MA'LUMOTLARINI TALQIN QILISH
Gamma karotaj anomaliyalarini talqin qilish
(uran konlari misolida)

Uran konlarini qidirishda gamma-karotaj diagrammalarni talqin qilish ikki xil variantda bajariladi. Birinchisi maxsus dasturlar yordamida (15.1 - rasm.)

15.1-rasmda Gamma. KZ dasturining oynasi tasvirlangan. Dasturga kiringach fayl menyusiga kirib faylni ochamiz (Ctrl+O) va ekranda paydo bo'lgan ustundan PGFILE.DAT formatidagi faylni tanlaymiz va burg'i quduq raqamlari ustunidan talqin qilinishi kerak bo'lgan quduq raqamini tanlaymiz.

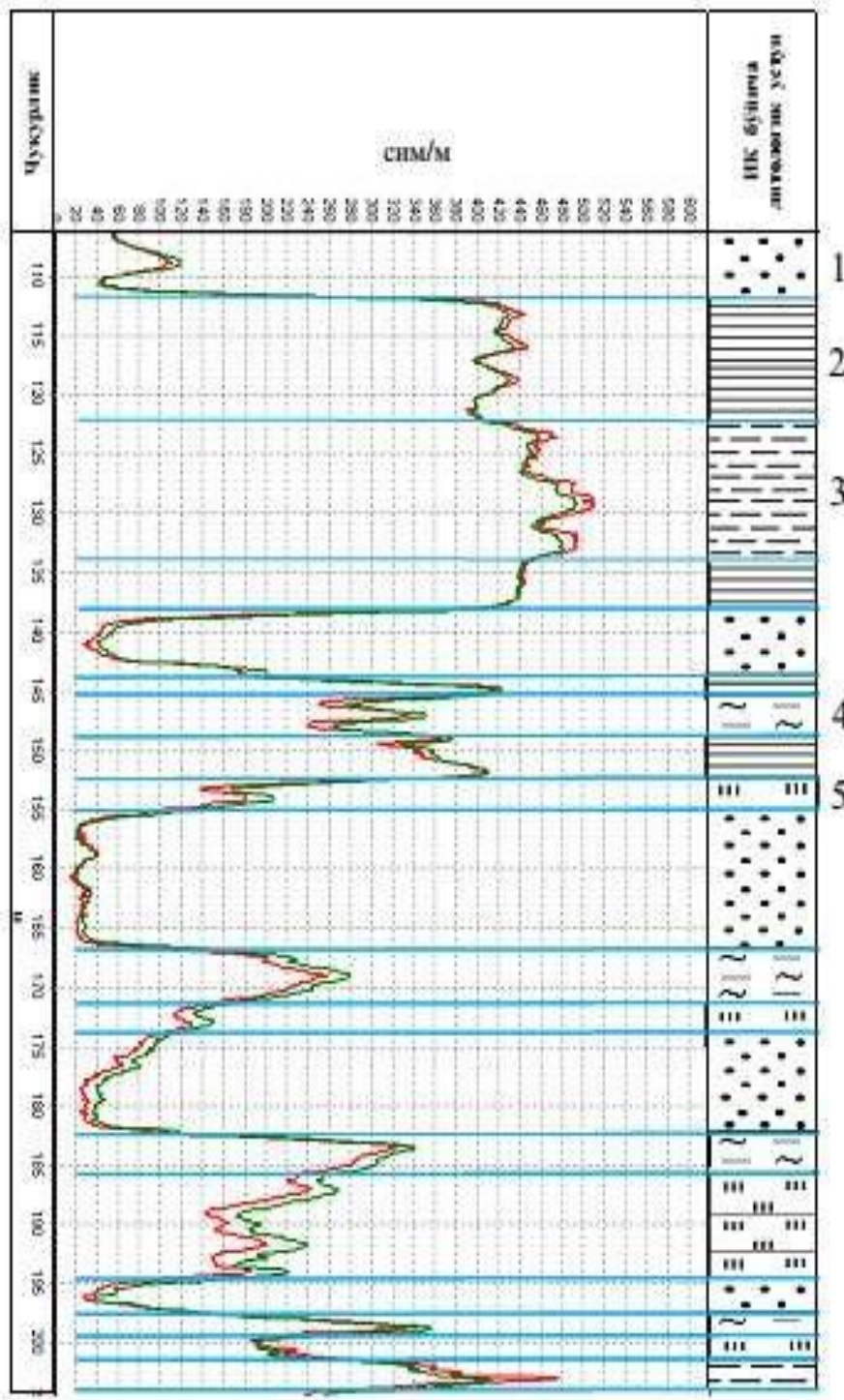
Induksion karotajda solishtirma elektr o'tkazuvchanlik o'lchanali. Tog' jinlarining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi simens-metr o'lchov birligida ifodalanadi (sim/m); Qarshiligi bir Om bo'lgan moddaning elektr o'tkazuvchanligi simens deb ataladi.

O'tkazuvchanlik diagrammalarida elektr tokini yaxshi o'tkazuvchi jin- slar yuqori qiymatli o'tkazuvchanlik anomaliyalarini beradi. Masalan, qum qatlamining ichida loy qo'shilgan qatlamchalar gillar, gilli slaneslar, argilitlar yuqori o'tkazuvchanlik bilan belgilanadi. Ushbu qatlamlar ro'parasida induktiv karotaj anomaliyalari maksimumlar bilan qayd qiladi. Induksion karotaj bilan qarshiligi past bo'lgan geologik kesimlarni orasida ma'dan qatlamchalari yaxshi aniqlanadi. Induksion karotaj ham boshqa karotaj usullari bilan birgalikda (kompleks) o'tqazilishi lozim.



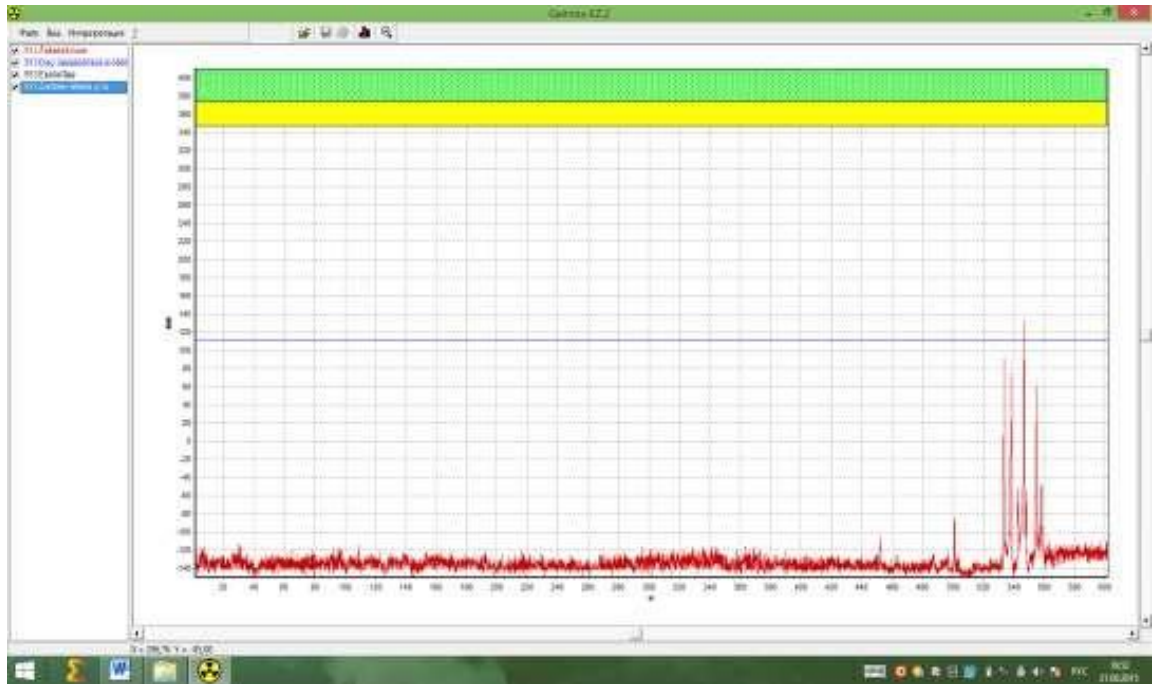
15.1-rasm. Gamma. KZ dasturi oynasi

Ekranida 15.2-rasmda tasvirlangan grafa namoyon bo‘ladi. Ko‘rib turganimizdek butun quduq kesimi bo‘ylab grafaning o‘ng tomonidagi talqin qilishda qulaylik bo‘lishi uchun GK anomaliyasi namoyon bo‘lgan interval sohasini tanlaymiz. Ekranimizda 15.3-rasmdagi GK diagrammasining yuqori anomaliyalı sohasi aniqroq tasvirlandi. Bu dastur quduq kesimida uchrovchi radioaktiv elementlarning miqdorini avtomatik hisoblaydi.



15.2 - rasm. “Kobra-M” stansiyasida o‘tkazilgan induksion karotaj diagrammasi.

1 – qumtosh; 2 – argillit; 3 – gillar; 4 - gilli slanes; 5 – alevrolit. Ko‘k rangli chiziqlar, diagrammalar keskin anomaliya hosil qilib o‘zgargan qismlaridan o‘tkazilgan va qatlamlar chegarasini ajratishga asos bo‘lgan.

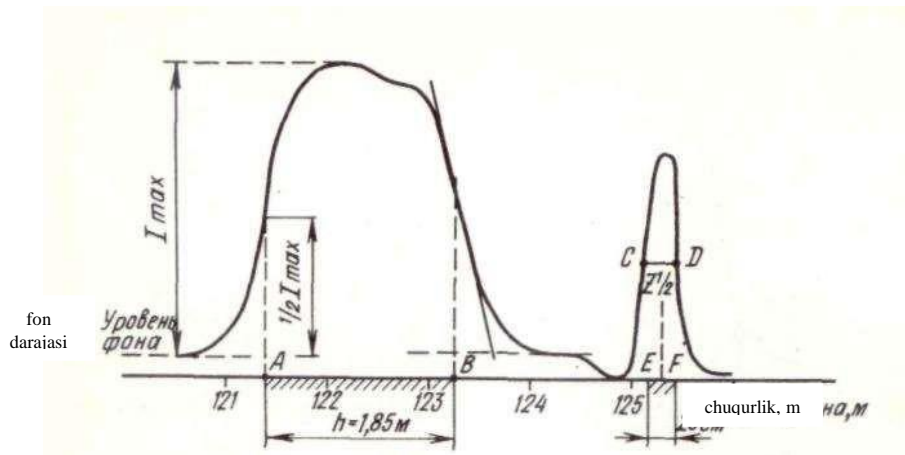


15.3 - rasm. Gamma karotaj diagrammasining yuqori anomaliyasi sohasi.

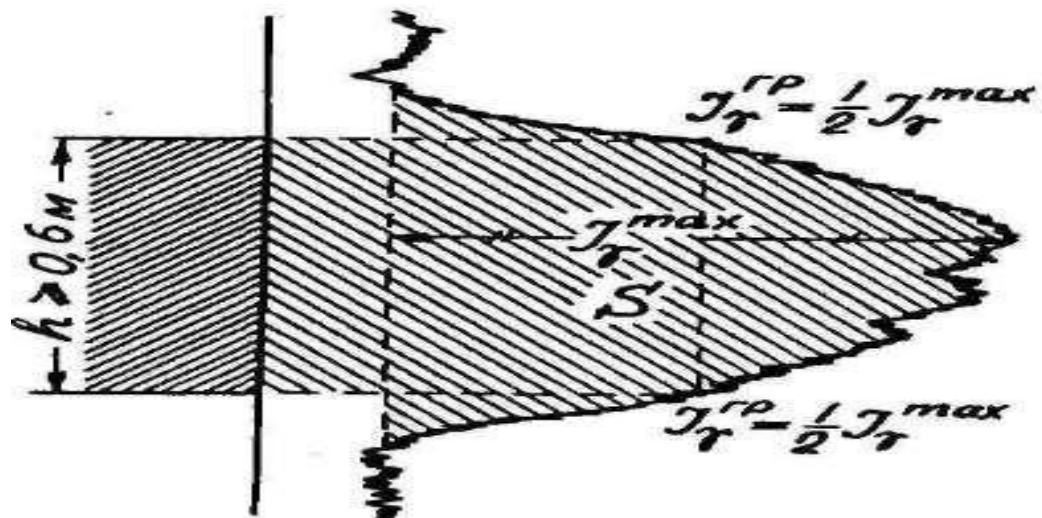
GK anomaliyalarini qo‘l variantida ham talqin qilish mumkin. Buning uchun grafikdagi keltirilgan usullardan foydalangan holda burg‘i qudug‘idagi uranlashuv intervalining % ko‘rsatkich miqdori aniqlanadi. Radioaktivlikka ega bo‘lgan qatlamlar gamma-karotaj diagrammalarida simmetrik anomal grafiklar bergani uchun, qatlamlarning chegaralari gamma nurining intensivligi J_y yuqori (J^{max}) va past (J^{min}) oralikda aniqlanadi (15.4a va 15.4b-rasm).

Gamma nurining intensivligi eng yuqori bo‘lgan nuqta (J_y^{min}) katlamning markazini ko‘rsatadi (h_m). Agar o‘lchash tezligi yuqoriroq bo‘lsa, radioaktiv qatlamlar nosimmetrik anomal grafiklar bilan ifodalanadi. Bunday vaqtda qatlamning markazi eng yuqori gamma nurining intensivligini bermasligi mumkin. Gamma intensivlikni eng yuqori nuqtasi yuqoriga qarab surilgan bo‘ladi. Shuning uchun gamma karotaj diagrammalarni sifat jihatdan talqin qilishda har doim quyidagilarga amal qilinishi kerak: Past tezlikda o‘tkazilgan gamma karotaj diagrammalarida eng yuqori intensivlik (J_y^{max}) bilan belgilangan nuqta qatlamning markazini beradi. (J^{max} va J^{min}) (15.4b - rasm).

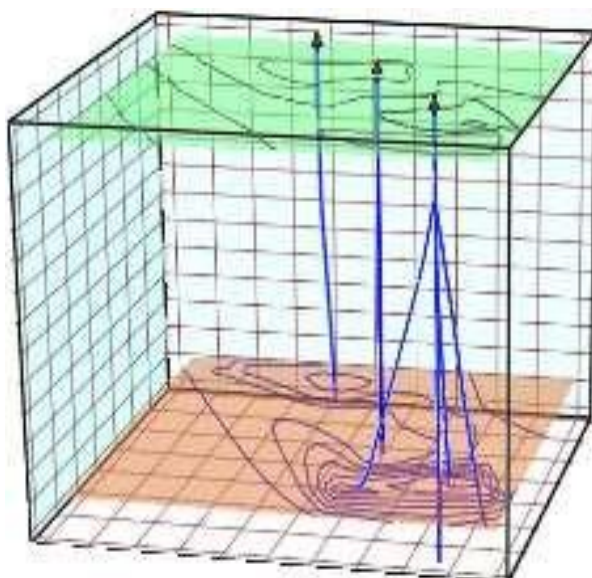
O‘lchash tezligi ko‘payishi bilan J^{max} qatlamning markazidan hisoblagichning harakati yo‘nalishi tomoniga qarab suriladi.



15.4a - rasm. Uranli ma'danlashish chegarasini $Z_{1/2}$ usuli bo'yicha aniqlash namunasi.

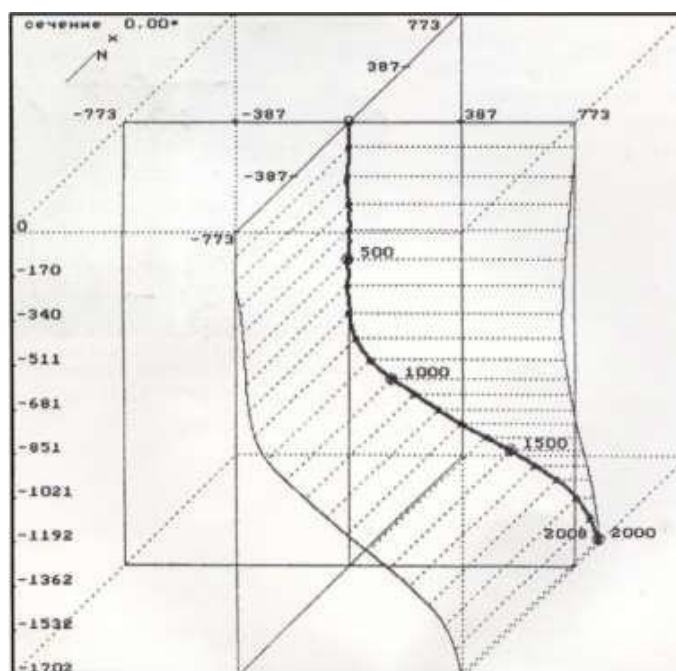


15.4 b - rasm. katta qalinlikdagi qatlam chegarasini aniqlash va Gamma karotaj diagrammasi bo'yicha maydon anomaliyasini hisoblash(qo'l varianti).



15.5- rasm. Qayta ishlangan 3D inklinometriya ma'lumotlar natijasi

15.5-rasmda inklinometriya ma'lumotlarini maxsus qayta ishlovchi dasturlarda talqin qilish bo'yicha 3D o'lchamli blokmodelda namuna ko'rsatilgan uchta burg'i qudug'ining yo'nalish burchagi va joylashish o'rni ko'rsatilgan. Buning uchun burg'i qudug'ining joylashish o'rni kordinatalari, altitudasi chuqurligi va ushbu chuqurlik bo'yicha o'tqazilgan o'lchovlarning son qiymati zarur. Talqin qilish natijasida tasvirlanganidek quduqlarning shimoliy meridianga va bir biriga qay holatda burg'ilanganligini ko'rishimiz mumkin.



15.6 – rasm. Inklinometriya tadqiqotlari natijasida quduqlar o'g'ishini aniqlash.

15.6-rasmda inklinometriya tadqiqotlari natijasida (odatda har 10 metrda) sanoq olinadi. Quduqning yoʻnalishi markaziy oʻqiga nisbatan sharqiy tarafga yoʻnalganligini koʻrishimiz mumkin odatda maʼdan konlaridagi quduqlar qiya burchak ostida burgʻilanadi.

Neft va gaz konlarida ham maʼlum bir maqsadda turli xil burchak ostida qiya (наклонный) yoʻnalishda yoki dastavval vertikal yoʻnalishda keyin esa qiya maqsadli yoʻnalish boʻylab quduq burgʻilanishi mumkin.

Shuni taʼkidlash kerakki ayniqsa maʼdan konlarini tadqiq qilishda burgʻilanuvchi quduqlarda turli xil togʻ kon ishlanmalari burgʻi quvuri(kolonna)ni siqib qolishi mumkin, baʼzi hollarda esa ushbu kolonnani olishni yoki burgʻilashni iloji boʻlmay qoladi, bilamizki geologiya qidiruv ishlarida karotaj tadqiqotlari oʻtkazilmagan burgʻi quduqlarini hujjatlashtirish mumkin emas. Baʼzi hollarda burgʻi quvuri ichidan gamma karotaj asbobini tushirib karotaj qilishadi, lekin inklinometriya oʻtqazishning imkoni boʻlsada inklinometr asboblarning koʻplab modifikatsiyalari, modellari azimut (shimoliy meridianga nisbatan) sanoqlarini olishda magnit mili asosida ishlaganligi sababli azimut oʻlchovlarini olib boʻlmaydi. Bunday hollarda esa temir quvur ichida quduqning faqat vertikal yoʻnalishga nisbatan ogʻish (zenit) burchagini oʻlchay oladi. Quvurli quduqlarda yoki temir va katta ferromagnetik xususiyatiga ega boʻlgan foydali qazilma konlarni burgʻilashda esa Giroskopli IG(inklinometr giroskopicheskiy)-2, IG-50, IG-70 inklinometrlari qoʻllaniladi. Inklinometrlar bir-biridan diametri va oʻlchash ishlarini olib borish uchun chuqurligi bilan farqlanadi. Kata chuqurlikda ishlashga moʻljallangan inklinometrlar yuqori harorat va bositmga chidamli boʻladi.

Quduqlar texnik holatini tekshiruvchi KIT, IEM, IG – asboblaridan tashqari inklinometrlarning SIEL, MIR nomli turlari ham mavjud. Yuqoridagi inklinometrlarning barchasi elektr toki yordamida ishlashi sababli elektr inklinometrlar deb ataladi. Bulardan tashqari ogʻish burchagini va egilish magnit azimutini kinoplyonkaga olib oʻlchaydigan inklinometrlar ham mavjud. Bunday inklinometrlar fotoinklinometrlar deb ataladi. Bulardan IF-6 fotoinklinometr neft va gaz foydali qazilma konlarini burgʻilash vaqtida, elektr inklinometr oʻlchovlarini tekshirishda qoʻllaniladi. Giroskopli inklinometrlarda magnit azimutini va ogʻish burchagini oʻzgarishi giroskop aylanma oʻqiga nisbatan oʻlchanadi.

Fotoinklinometrlarda esa ogʻish burchagini va magnit azimutining oʻzgarishini kinoplyonkaga olinadi. Inklinometr bilan oʻlchangan natijalar jadvalga yoziladi.

Ma'dan konlarida o'tqaziladigan inklinometriya tadqiqotlarida o'lchovlar inklinometriya blankasiga har o'n metrda asbobni pastga tushirib sanoqlar olinib yozib boriladi. Quduq tubiga tushib borgach esa karotaj kabeli tarang tortib oxirgi sanoq olinadi.

Kabel yordamida asbobni tepaga ko'tarishda esa har o'ttiz yoki ellik metrdan nazorat sanoqlari olinadi. Nazorat sanoqlari asbobni quduqqa tushirayotganda olingan sanoqlar qiymati bilan bir xil bo'lsa inklinometr to'g'ri ishlayotganligi ishonchli bo'ladi. Ba'zi bir inklinometrlarda qayd qilish nuqtasi asbobning past qismiga nisbatan teparoqda joylashganligi sababli burg'i quduq chuqurligidan bir ikki metrgacha farq qilishi mumkin.

15.7-rasmda USI-2 inklinometrni gradirovka (darajalash) uchun mo'ljallangan stol ko'rsatilgan. Stol 3 ta oyoqli asosga o'rnatilgan bo'lib, stol ustki qismida gorizontaal va doira shaklidagi adilak (uroven) joylashgan. Stol gradirovka qilishdan oldin adilaklar stol oyoqlaridagi boltlar burash orqali oyoqlar bir-biriga nisbatan tepaga yoki pastga tushirish orqali tekis gorizontaal sathga keltiriladi. Shundan so'ng KIT, IEM, yoki MIR markali inklinometrlardan biri stolga mahkamlanadi va o'rnatilgan burchak son qiymati asbobning boshqaruv pultida ham aynan ushbu son qiymatini qayd qiladi va ushbu ketma ketlikda sonlarning burchak qiymati ortib boradi. Gradirovkalash ma'lum muddat ichida har uch oy muddat ichida o'tkaziladi.



15.7-rasm. Inklinometrni darajalash stoli (USI-2)

Ma'ruzalar matniga savollar toplami

- I**
1. Geofizik usullar yordamida tog' jinslaridan namuna (kern) olmasdan qanday masalalar yechiladi?
 2. Quduqlarning texnik holatini o'rganishga qanday ishlar kiradi?
 3. Geofiziklar yordamida geofizikaga tegichli bo'lmagan qanday ishlar bajariladi?
 4. "Quduqlarda geofizik izlanishlar", "karotaj" so'zlariga izoh bering.
 5. Quduqlarda geofizik izlanishlar qanday usullarda olib boriladi?
 6. Geofizik usullar o'tkaziladigan shart-sharoitlarga tushuncha bering.
 7. Kon geofizikasini rivojlanish tarixi to'g'risida ma'lumot
- II**
1. Quduqlarda geofizik tadqiqotlar o'tkazishda foydalaniladigan asbob uskunalar tasnifini so'zlab bering.
 2. Avtomat karotaj stantsiyasiga (AKS) tushuncha bering.
 3. Ko'tarish tushirish uskunasi deganda nimani tushunasiz?
 4. Quduq asboblari, zondlari uskunalariga izox bering.
 5. Karotaj stansiyasining ishlash sxemasi haqida tushuncha bering.
- III**
1. Jismlarning solishtirma qarshiligiga tushuncha bering.
 2. G'ovaklik ko'rsatkichi haqida nimalarni bilasiz?
 3. G'ovaklik koeffitsiyenti va g'ovaklik ko'rsatkichi o'rasidagi bog'liqlik. Archi-Daxnov formulasi.
 4. Jismning solishtirma elektr qarshiligini o'lchash usullari.
 5. Gradiyent va potensial zondlar haqida nimani bilasiz?
 6. Jismning tuyulma qarshiligi haqida qanday tushunchaga egasiz?
 7. Yonlama karotaj zondirlash (BKZ) usuli yechadigan vazifalar.
 8. Ekranli yonlama karotaj haqida qanday tushunchaga egasiz?
 9. Quduqlarda qo'llaniladigan ekranlashtirilgan zond turlari.
- IV**
1. Xususiy qutblanish potenciallari usuli.
 2. Xususiy qutblanish potenciallari hosil bo'lish jarayonlari.
 3. Bir elektrodli (tokli) karotaj.
 4. Sirpanuvchi kontakt usulu.
 5. Induksion karotaj.

6. Tog' jinslarining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi, ehtimoliy elektr o'tkazuvchanlik va o'lchov birligi.
- V**
1. Tabiiy radioaktivlik va birliklari.
 2. Radioaktiv nurlarga tushuncha bering.
 3. Tog' jinslarining radioaktivligi.
 4. Gamma karotaj (GK).
 5. Gamma karotaj yechadigan vazifalar.
- VI**
1. Gamma-gamma karotaj (GGK) usuli haqida tushuncha bering.
 2. Zichlik bo'yicha gamma-gamma karotaj (GGK-P) usuli haqida qanday tushunchaga egasiz?
 3. Karotajning gamma-gamma-selektiv (GGK-S) usuliga izoh bering.
 4. Rentgen radiometrik karotaj usuliga tushuncha bering.
 5. Karotajning neytron usullari haqida nimani bilasiz?
 6. Karotajning neytron-neytron issiqlik (NNK-T) usuliga tushuncha bering.
 7. Karotajning neytron-neytron yuqori issiqlik (NNK-NT) usuli haqida qanday ma'lumotga egasiz?
 8. Karotajning neytron-gamma (NGK) usuli haqida nimani bilasiz?
 9. Aktivatsion karotaj (NAK) usuliga tushuncha bering.
- VII**
1. Qayishqoq to'lqinlarning hosil bo'lishi, bo'ylama (P) va ko'ndalang (S) to'lqinlar.
 2. Yung moduli, Puasson koeffitsiyenti haqida tushuncha bering.
 3. Akustik usullarda qo'llaniladigan zondlar.
 4. Akustik karotajning SPAK-4M apparaturasida yozib o'linadigan ko'rsatkichlar.
 5. Tezlik bo'yicha akustik usul (AK-S).
 6. Akustik usulning so'nish bo'yicha usuli (AK-Z).
- VI**
1. Yerning tabiiy issiqlik maydonlari haqida tushuncha bering.
 2. Sun'iy issiqlik maydonlari deganda nimani tushunasiz?
 3. Quduqlardagi tog' jinslarining haroratini o'rganishda tog' jinslarining qanday termik xususiyatlari o'rganiladi?
 4. To'g' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentiga tushuncha bering.
 5. To'g' jinslarining solishtirma issiqlik qarshiligi nima?

6. Solishtirma issiqlik sig'imi haqida tushuncha bering.
 7. Solishtirma issiqlik o'tkazuvchanlik nima?
 8. Yerning tabiiy issiqlik maydoni usulu (geotermiya).
 9. Maksimal simob termometrlarning ishlashi.
 10. Su'niy issiqlik maydoni usulu.
 11. Elektr termometrlarning ishlash sxemasi.
 12. Elektron termometrlarning ishlash sxemasi.
- IX**
1. Quduqlarda magnitli karotaj olib borishga tushuncha bering.
 2. Quduqlarda magnit karotaj olib borishda TSMK-40 o'lchash asbobining ishlatilishi?
 3. Magnit karotajda TSMK-40 o'lchash asbobini birinchi zondiga tushuncha berish.
 4. Magnit karotajda TSMK-40 o'lchash asbobini ikkinchi zondiga tushuncha berish.
- X**
1. Quduqlar gravimetrik izlanishlar olib borish.
 2. Quduqlarda gravimetrik izlanish olib borish shart-sharoitlar.
 3. Quduqlarda gravimetrik izlanishlarning kamchiliklari.
 4. GS-110 quduq gravimetrining sxemasi va ishlashi.
- XI**
1. Quduqlarda gaz usuli.
Quduqlarda lyuminessensiya-bitum yoki shlak usuli.
Burg'ilash tugagandan so'ngi gaz usuli.
- XI**
1. Quduqlarni texnik holatini o'rganishga qanday qo'llanishlar
 2. Quduqlarning og'ish burchagini o'lchash.
 3. Quduqlarning diametrini o'lashga tushuncha bering.
 4. Quduq tanasi kesimini o'lchash. Profilemetriya.
- XI**
1. Elektr korrelyatsiya usuli (EKU).
 2. Radioto'lqinli yoritish usuli (RTYo).
 3. Quduqlarda radioto'lqinli yoritish. Sinxron usuli.
 4. Quduqlarda radioto'lqinli yoritish. Bosqichma-bosqich usuli.
 5. Quduqlarda radio to'lqinli yoritish. Bir quduq usuli.
 6. Tik seysmik profillash usuli.
- XI**
1. Karotaj diagrammasi asl nusxasida qayd qilinadigan ko'rsatkichlar.
- V**
2. Ko'mir uchun burg'ilangan quduqlarda geofizik tadqiqotlar yechadigan masalalar nimadan iborat?
 3. Ko'mir sifatini aniqlashda geofizik izlanishlar.
- X**
1. Gamma karotaj diagrammalarini talqin qilish.
 2. Inklinometriya diagrammalarini talqin qilish.

3. Induktsion karotajda solishtirma elektr o'tkazuvchanlik diagrammalari tahlili.

MA'RUZA MATNIDA UCHRAYDIGAN QISQARTMA SO'ZLAR

Dc –quduq diametri
Dzp – singish zonasi diametri
Dk – yuvilgan qatlam diametri (kaverna)
Dok – mustahkamlovchi quvurning diametri
Dpp – to'la yuvilgan zonaning diametri
h_{gk}-gil qoplamchasining qalinligi
h-qatlam qalinligi
AGKS – avtomat gaz karotaj stansiyasi
AK – akustik karotaj
AK-3 – so'nish bo'yicha akustik karotaj
AK-S – tezlik bo'yicha akustik karotaj
AKS/L – avtomat karotaj stansiyasi
AM – avtomatik magnitli karotaj
AEKS – 1500 – avtomat elektr karotaj stansiyasi
ATSP – analogdan raqamga aylantirgich
BK (YoK) – yonlama karotaj
VNK – suv-neft chegarasi
FGM – fizik-geologik model
GGK – gamma gamma karotaj
GGK-P – zichlik bo'yicha gamma-gamma karotaj
GGK-S –selektiv gamma gamma karotaj
GK –gamma karotaj
GNK gaz-neft chegarasi GVK – gaz-suv chegarasi
GS – quduq gravimetri
IG – giroskopli inklinometr
I_vK – induktiv karotaj
IK, IT, Ish, KIT, ZI – inklinometr turlari
IPT – quvur yordamida qatlamlarni sinash
KMV – magnitlanish qobiliyati karotaji
KMK – kompleks magnitli karotaj
KSP – quduq asbobi majmuasi
LSK – Raqamli karotaj laboratoriyasi
QQT (I) – quduqlarda geofizik tadqiqotlar (izlanishlar)
MBK – mikro yonlama karotaj

MKA - mikroampermetr
MK – magnitli karotaj
MKZ – mikro zondli karotaj
NAK – neytron – yo‘naltirilgan faollashtiruvchi karotaj
NGK- neytron gamma karotaj
NNK – neytron neytron karotaj
NNK-T – issiqlik neytron karotaj
OPK – qatlamlarni kabel yordamida sinash
PG – Galkin uskunasi
PS – qutblanish potentsiali
RTYo– radio to‘lqinli yoritish
RRK – rentgen radiometrli karotaj
SKC, SKT, SKO – koverraqam turlari
SK – 1 -74 – karotaj stansiyasi
SKG-1 kobra – kompyuterlashgan geofizik stansiya
SKU – sirpanuvchi kontakt usuli
SQ – solishtirma qarshilik
SPAK – akustik karotajning o‘lchash stansiyasi
SPR – quduq radiometri
SPEK – elektr karotajning quduq pribori
TVD – termovakuumli degazator
TK – tokli karotaj
TQ – tuyulma qarshilik
TM – tabiiy maydon
TSP – tik seysmik profillash
TSMK uchkomponentli quduq magnit karotaj
UGI - geofizik o‘lcham qurilmasi
UMI – inklinometr
USI – quduq inklinometrini darajalash stoli
EKU – elektr korrelyatsiya usuli
EMM – elektr magnit maydon
EMK – elektro magnitli karotaj
EHM – elektr hisoblash mashinasi
EO‘ – ehtimoliy o‘tkazuvchanlik

“KAROTAJ ISHLARI VA GEOFIZIK USULLARNI KOMPLEKSLASH” FANI MA’RUZASIDA FOYDALANILGAN TAYANCH SO‘ZLAR

Akustik karotaj, blok balans, bir qutbli zona, gamma nurlanish, gamma karotaj, geofizik o‘lchashlar, geologik kesim, quduqlarda geofizik tadqiqotlar, geofizik maydon, gradient zond, bir qutbli zond, yonlama karotaj, gamma karotaj, geotermiya, govaklik, diagramma, zond, o‘lchash asbob uskunasi, inklonometr, ikki qutbli zond, kavernometr, karotaj, karotaj stansiyasi, quduq karotaji, karotaj kabeli, kollektor, qarshilik karotaj egri chizig‘i, mikrozonnd, potensial zond, quduq asbobi, elektrod qurilmasi, elektrotermometr, rezistivimetr, g‘ovaklik, geotermiya, ikki qutbli zond, qutblanish, perforatsiya, radioaktiv karotaj, solishtirma qarshilik, filtrat, elektr karotaj, elektrod.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Бондаренко В.М., Демура Г.В., Савенко Е.И. Общий курс разведочной геофизики. -М.: Norma, 1998.
2. Горбачев Ю.И. Геофизические исследования скважин. – М: Недра, 1990.
3. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин - М.: Недра, 1994.
4. Знаменский В.В. Полевая геофизика. Учебник для вузов по специальности: геология и разведка нефтяных и газовых месторождений – М.: Недра, 1998.
5. Итенберг С.С., Дахкильгов Т.Д. Геофизические исследования в скважинах - М.: Недра, 1992.
6. Косков В.Н., Косков Б.В. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС. Учебное пособие – Пермь: Издательство Перм. гос. тех. Университета, 2007. – 317 с.
7. Кривко Н.Н. Аппаратура геофизических исследований скважин. -М.: Недра, 1991.
8. Кунщикова М.К., Кунщиков Б.К. Общий курс геофизических методов разведки. Учебное пособие – М.: Недра, 1996.
9. Латышова М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П., Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин - М.: Недра, 1990.
10. Rajabov Sh.S., Gaipov A.B. Quduqlarni geofizik tadqiqotlash. O‘quv qo‘llanma – T.: O‘zMU, 2016.
11. Sim L.A. Foydali qazilma konlarini izlash va qidirishning geofizik usullari. Uslubiy qo‘llanma – T., 1996.
12. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. Учебник для вузов. -4-е изд. Перераб. и дополн. – Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2014 - 471 с.
13. Toshmuhammedov V. Umumiy geologiya. Darslik – T.: ToshDTU, 2008, 374 b.
14. Yusupov R.Y., Haydarov B.X. Amaliy geofizika. Darslik – T.: Sano-standart, 2019.
15. Геофизические методы исследования скважин. Справочник геофизика. Под ред. В.М. Запорожца - М.:Недра, 1993.

MUNDARIJA

| | |
|---|-----|
| Kirish | 3 |
| 1-ma'ruza . Fanning mohiyati, vazifalari va geofizik usullarning turlari..... | 4 |
| 2-ma'ruza . Karotaj stansiyalari tasnifi, funksional sxemalari va asosiy uzellari.... | 10 |
| 3-ma'ruza . Elektr karotaj..... | 25 |
| 4-ma'ruza . Tabiiy qutblanish va elektrmagnit karotaj usullari..... | 37 |
| 5-ma'ruza . Quduqlarni o'rganishning radioaktiv usullari..... | 42 |
| 6-ma'ruza . Quduqlarda yadro-fizik izlanishlar..... | 49 |
| 7-ma'ruza . Akustik karotaj..... | 60 |
| 8-ma'ruza . Quduqlarda haroratni o'rganish usullari (termik karotaj)..... | 67 |
| 9-ma'ruza . Magnitli karotaj..... | 77 |
| 10-ma'ruza . Quduqlarda gravimetrik izlanishlar..... | 81 |
| 11-ma'ruza . Quduqlarni o'rganishning geokimyoviy usullari..... | 87 |
| 12-ma'ruza . Quduqlarning texnik holatini o'rganish..... | 94 |
| 13-ma'ruza . Quduq atrofi va quduqlar orasi maydonlarini geofizik usullar bilan o'rganish..... | 104 |
| 14-ma'ruza . Karotaj materiallarini qayta ishlash..... | 112 |
| 15-ma'ruza . Karotaj ma'lumotlarini talqin qilish..... | 116 |
| Ma'ruza matniga savollar to'plami | 124 |
| Qisqartma so'zlar | 127 |
| Tayanch so'zlar | 129 |
| Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati | 130 |

U.A. Najmiddinov

**KAROTAJ ISHLARI VA GEOFIZIK
USULLARNI KOMPLEKSLASH**

MA'RUZALAR MATNI

1-qism

Muharrir: Sidikova K.A.