

Шығыс Қазақстан облысы әкімдігінің білім
басқармасы
КМҚК «Геология барлау колледжі» КМҚК



КГКП «Геологоразведочный колледж»
управления образования Восточно-
Казахстанского областного акимата

0704000 – «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлаудың
геофизикалық әдістері» мамандығына арналған
«Кәсіптік геофизика»
пәні бойынша базалық (тірек) конспект

Құраған: Амангелді Ф.Ғ
Геофизикалық ПЦК отырысында
қаралды
Протокол № « » _____ 2020ж
ПЦК төрағасы Апсеитова Ж.Ж

Семей қ.

Базалық (опорный) конспект оқу кезіндегі жұмыс жоспарына сәйкестендіріп жасалған, 2012 жылы бекітілген бағдарлама бойынша 2019 жылы жасалған.

Қолданысқа оқу бөлімімен ұсынылған.

Қорытынды бақылау: _____СЫНАҚ_____

(сынақ, емтихан)

ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАР.

Рет саны	Бөлімдер мен тақырыптардың атауы	Сағат саны	
		барлығы	тәж. сабақ
1	2	3	4
	Кіріспе.		
	1 бөлім. Бұрғыланып жатқан және бұрғыланып болған ұңғымаларды зерттеу.		
1.1	Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі геолого-геохимиялық зерттеу	2	
1.2	Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі технологиялық зерттеулер	2	
1.3	Гидродинамикалық зерттеу мен қабатты сынау	4	-
1.4	Ұңғыманы геофизикалық зерттеу	2	2
1.5	Электрлік каротаж	-	4
1.6	Радиобелсенді каротаж	-	2
1.7	Әуезді каротаж	-	-
1.8	Бұрғылау үрдісіндегі жұмыстар мен геофизикалық зерттеулердің өзге түрлері	-	2
1.9	Шегенделген және әрекеттегі ұңғымаларды зерттеу	2	-
1.10	Ұңғымадағы жарылыс және атқыш жұмыстар	2	2
1.11	Геофизикалық аппаратура мен құрал – жабдықтар	-	4
	Бөлім бойынша жиыны:	14	16
	2. бөлім. Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру мен өндірісі.		-
2.1	Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру.	2	
2.2	Кәсіптік-геофизикалық жұмыстың өндірісі	2	-
2.3	ҰГЗ нәтижелерін өңдеу мен тұжырымдау	2	-
2.4	Жоспарлау мен кәсіптік-геофизикалық жұмыстардың геолого-экологиялық тиімділігі	2	-
2.5	Кәсіптік – геофизикалық жұмыстың өндірісі кезіндегі қауіпсіздік техникасы.	2	-
	Бөлім бойынша жиыны:	10	0
	Пән бойынша барлығы:	24	16

Мазмұны.

Кіріспе.	5
Бөлім 1. Бұрғыланып жатқан және бұрғыланып болған ұңғымаларды зерттеу.	5
1.1 Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі геолого-геохимиялық зерттеу.	12
1.2 Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі технологиялық зерттеулер	20
1.3 Гидродинамикалық зерттеу мен қабатты сынау	22
1.4 Ұңғыманы геофизикалық зерттеу	23
1.5 Электрлі каротаж.	29
1.6 Радиоакті каротаж	38
1.7 Акустикалық каротаж	46
1.8 Бұрғылау үрдісіндегі жұмыстар мен геофизикалық зерттеулердің өзге түрлері	50
1.9 Шегенделген және әрекеттегі ұңғымаларды зерттеу	53
1.10 Ұңғымадағы жарылыс және атқыш жұмыстар	58
1.11 Геофизикалық аппаратура мен құрал – жабдықтар	62
Бөлім 2. Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру мен өндірісі.	68
2.1 Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру	68
2.2 Кәсіптік-геофизикалық жұмыстың өндірісі	73
2.3 ҰГЗ нәтижелерін өңдеу мен тұжырымдау	81
2.4 Жоспарлау мен кәсіптік-геофизикалық жұмыстардың геолого-экологиялық тиімділігі	84
2.5 Кәсіптік – геофизикалық жұмыстың өндірісі кезіндегі қауіпсіздік техникасы.	85
Қолданылған әдебиеттер	

Кіріспе.

Пәннің мақсаты мен міндеттері, оның сипаттамасы, маман иесін дайындаудағы орны мен мәні.

«Кәсіптік геофизика» пәнінің мазмұнына қысқаша шолу, оның оқу жоспарындағы өзге пәндермен байланысы. Мұнай мен газға геологиялық барлау жұмыстарының негіздері. Тау жыныстары мен олардың физика-механикалық қасиеттері.

Қабаттар – мұнай мен газдың коллекторлары және олардың сипаттамалары. Геофизикалық және технологиялық зерттеулердің объектілері.

Қалыптасатын құзыреттіліктер:

Базалық:

- өзінің білімі мен дағдыларын өмір бойы жаңарту;

Кәсіптік:

- түрлі геофизикалық зерттеулер әдістерінің қолданылуының физикалық негіздері мен геолого – геофизикалық алғышарттарын білу;

Арнайы:

- далалық жұмыстарға техникалық басшылық етуді жүзеге асыру;

1 БӨЛІМ.

Бұрғыланып жатқан және бұрғыланып болған ұңғымаларды зерттеу

Жоспар:

- I. Мұнай мен газға геологиялық жұмыстардың негізі.*
- II. Тау жыныстары мен олардың физико-механикалық қасиеттері.*
- III. Мұнай мен газ коллекторларының пласты*
- IV. Пласт – коллекторлардың және олардың қанныққан флюидтің негізгі сипаттамасы.*
- V. Бұрғылайтын ұңғымалар геологиялық объект, геофизикалық және технологиялық зерттеулер.*

I. Мұнай мен газға геологиялық жұмыстардың негізі.

Мұнай мен газ кен орындарын геологбарлау жұмыстары мұнай мен газ өндіруші кәсіпорындарғы зерттелген және табылған кен орындарын қосымша көлемін анықтауға негізделген. Мұнай кен орнын сапа зерттелгені алдыңғы сатыдағы жүргізілетін жұмыстардың атауы тиіс. Іздеу барлау жұмыстары мұнай мен газ келесі біріккен кезеңдерден тұрады: аудандық геолог-геофизикалық барлау жұмыстары құрылым іздеу бұрғылау және барлау ұңғымасы; ашылғын құрылымның геофизикалық зерттеулері. Далалық геофизика – тартылыс, электрлі, магнитті және сейсмикалық барлаудан тұрады.

Гравибарлау - денелердің жер бетіне гравитациялық тартылыс күшін оқуға негізделген. Ол геологиялық карталау жұмысында жиі қолданылады. Оның нәтижелері көмірсутегін (мұнай мен газ) жинақтауға қолайлы құрылымдарды бөлу үшін қолданылады. Тартылыс күші н/е толығырақ айтқанда еркін құлау жылдамдығы мынаған тең: $g = f + c$ (м/с²)
гравибарлауда g - миллиметрмен өлшенеді.

$$1\text{мГл} = 10^{-8} \text{ м/с}^2$$

Магнитобарлау – геомагнитті өріс элементтері мен олармен байланысты ауытқуларды (магнитті өрістің қалыпты мәнінен ауытқуы), кәсіптік кескінде шешуге болатын пайымдауларды, геологиялық карталау мәселелерін тартылысты барлауда байланысты оқуға негізделген.

Электрбарлау – рудалық денелердің немесе басқада геологиялық құрылымдардың табиғи және жасанды электр өрістерін зерттеуге негізделген. Бұл әдістерді рудалық дене мен оны қоршаған тау жыныстарының электроөткізгіштік қабілеттілігінің әр түрлі болуы пайдаланылады.

Сейсморбарлау – жарылыс кезінде пайда болған сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдықтарының әр түрлі тау жыныстарының өзіне тән серпімділік қасиеттеріне байланысты бір- біріне айырмашылығына негізделген. Бұл әдіс мұнай мен газ кен орындарын барлауда кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, жер қойнауы геологиясы мен тектоникасын зерттеуге де пайдаланылады.

Радиометрия – тау жыныстарының радиоактивтілік қасиеттерін зерттеуге негізделген. Бұл әдіс құрамында радиоактивті элементтер бар рудалары, сонымен қатар тектоникалық жарылымдарды анықтау үшін, атқылыма жыныстар массивтерін бөлу үшін кеңінен қолданылады.

Ұңғыманы геофизикалық әдістермен зерттеу (каратаж) немесе ҰҒЗ – зерттеуі ұңғыма қимасында ашылған тау жыныстары қабаттарын жіктеуге, олардың орналасу тереңдігін, құрылыс ерекшеліктерін анықтау және басқада маңызды геологиялық мәселелер шешу үшін жүргізіледі.

Ол үшін жоғарыда көрсетілген тау жыныстарының физикалық қасиеттеріне (электроөткізгіштік, радиоактивтілік, магниттік қасиеттері және т.б.) негізделген тәсілдер қолданылады. Далалық геофизикалық әдістердің негізгі мәні бұрғылау жұмыстарын қосымша мәліметтері. Осы мәлімет жер қыртысының негізгі хабарламасы болады, көбінесе шөгінді қабаттарында. Бұлар жер қыртысындағы геологиялық процесстердің жүргенін және пайдалы қазба кен орындарын жиналуын көрсетеді.

II. Тау жыныстары мен олардың физико-механикалық қасиеттері.

Жер қыртыстары, тау жыныстарынан құралған, олар әр түрлі құрамдардан және түзетулерден құралған. Тау жыныстарының түзілуі магмалық – жер қыртысын 95 % құрайды, шөгінді ж/е метаморфталған 5 % ті құрайды. **Магмалық жыныстар деп** - тереңдікте жатқан магмалардың жер бетіне шықпай қатуын (эффузивті) және жер бетіне жетпей төменнен көтерілген (интрузивті) магманың қатуының нәтижесінде түзілген жыныстарды айтады.

Шөгінді тау жыныстары деп – құрамында өсімдіктер мен жануарлардың қазба қалдықтары бар, салыстырмалы борпылдақ және қабатты болатын тау жыныстарының бұзылу өнімдерін құрайды. Мұнай мен газдың әлемдік қорларының негізгі бөлігі құм, құмтас, әктас сияқты шөгінді жыныстарда жиналған. Шөгінді тау жыныстары миллиондаған жылдар бойы түзілген, олар әр түрлі қалдықтардың жиналуы, тау жыныстарының түзілуі, қабаттардың қысымы және басқа да процесстер арқылы олардың құрылымдары өзгерген.

Тау жынысы қиын агрегат минералды құрамнан түзілген, ол әр түрлі физико-механикалық құрамнан (сынғыштық, қаттылық, майысқақтық, қоюлық, тығыздық, табиғи радиоактивтілік, жылу өткізгіштік, магниттелген серпінді толқындардың таралу жылдамдықтары) құрылған. Бұрғылау үрдісінде ұңғымамен қиылып өткен жыныстарды зерттеу үшін көптеген геолого - геофизикалық және технологиялық әдістер қолданылады:

Геолого-геохимиялық әдістер қабатты флюидтер мен жыныс үлгілерінің, бұрғыланған қойыртпақтың, жуу сұйықтықтарының қасиеттерін оқытады.

Электрлік каротаж ұңғыма оқпаны бойынша жыныстардың электрлік қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді.

Радиобелсенді каротаж тау жыныстарының астасушы қимасы мен оларды толтыратын флюидтердің радиобелсенді және ядерлі физикалық қасиеттерін оқытады.

Акустикалық каротаж тау жыныстарында серпінді толқындардың таралу үрдістерін зерттеуге негізделеді.

Технологиялық зерттеу жынысты бұрғылау аспабымен бұзу жағдайын қарастыруға мүмкіндік береді.

Каротаждың өзге әдістері ұңғыма белдемі мен ұңғыма оқпанында өтетін әр түрлі физикалық үрдістерді оқытады.

Айтылған әдістер мен ұңғыманы комплекстік зерттеу нәтижесінде геологиялық қиманың литологиялық жағдайы, мұнай мен газ интервалын жүргізеді. Бұл ұңғыманың геолого – экономикалық дұрыс құрылуын көрсетеді.

III. Мұнай мен газ коллекторларының пласты

Құмтастар жануарлардың және өсімдіктерінің органикалық қалдықтарынан қалыптасқан. Құмтастар көбінесе түйіршік аралық булардан, жарылымдардан көрінеді. Олар жер асты, су мен тектоникалық процесстер нәтижелерінде құралады.

Тау жыныстары – бұл қиын агрегат, көбінесе олар қысылыс түрде көрінеді. Сондықтан олардың физико-химиялық және коллекторлық құрылымы кең диапазонда өзгеріп тұрады. Жыныстың коллекторлық құрылымы және деңгейі олардың сумен, газбен және мұнаймен қанығуына құрылу шартына байланысты қалыптастыратын ұзақ процесс және келесі кезеңдерді қарастырады:

Желдету, орын ауыстыру және қатты минералды массалардың бұзылуы нәтижесінде қалдықтардың жер бетінде қалыптастырады.

Жыныстардың алғашқы түзілімдерінің қалдықтары біртіндеп нығыздалуы және минеролтогиялық түр өзгеруі жолымен қалыптасуы (диогенез).

Арығарата жыныстардың түр өзгеруі жер қабатының қисаюы жалғасуы арасында (эпигенез).

Қалдықтар физикалық, химиялық, физико-химиялық, биологиялық, геохимиялық процесстер, нығыздалу, кебу, жиі кристаллдану, тұздардың негізделуі және цеменнталудың бірге әсер етуі нәтижесінде қатты жыныстарға айналады.

Коллекторлар сынғын материалдардан тұрады, ола өзара минералды заттармен және арасындағы жүгірісті толтырушы заттармен байланысқан. Қалдықтардың цементтелуі олардың түзілуі немесе келесі сатыда жыныстық құрылуында мүмкін болады. Ереже бойынша цемент жыныстардың коллекторлық құрылымын бұзуды және кеңістіктегі будың көлемі кішірейеді. Заттың құрылымына байланысты цементтер полиминералдарды болып бөлінеді. Құмды-алевролитті жыныстарды көбінесе әр түрлі сазды цементтер кездеседі. Цементтелетін зат ретінде карбонаттар, сульфиттар, қышқылдар және сілтілер әр түрлі элементтердің минералды ерітінділердің тұнбалардың болуы мүмкін.

IV. Пласт – коллекторлардың және олардың қанныққан флюидтің негізгі сипаттамасы.

Мұнай мен газ қыртыстары әр түрлі кеуектілікті геологиялық құрлымды құрайтын тау жыныстарында пайда болады. Коллектр таулы жерде, қандай жақсы жағдай болса да, көмірсутегінің жиналуы жүрмейді, ал егер қимада коллектр болса, көмірмутектер тек құрлымды жерде ғана емес, сонымен де литологиялық, стратиграфиялық және басқа *резервуаларды* жинайды.

Мұнай мен газ коллекторлардың жыныстарынан құралған қабаттарда шөгіледі.

Қабат деп жер қыртысының тереңінде жататын құрамы бойынша біртекті шөгінді тау жыныстарын есептейді. Қабаттың қалыңдығы оның ұзындығынан бірнеше есе аз. Қабаттан белгілі әдістермен көмірсутекті өндірістік көлемде өндірсе, онда қабат өнімдік қабат деп аталады.

Табиғатта жатыс қабатынан өзгеше, өткізгіш жыныстарының қалың қабатымен үстінен жабылған және жан-жағынан нашар өткізетін жыныстармен қоршаған масивтітабиғи резервуарлар кездеседі. Масивті жатыстың қалыңдығымен ауданы көбінеки өлшеулі болады. Төменде пласт коллекторларының негізгі сипаттамасы көрсетіледі.

Қабат деп жыныстардың таралуына қарсы шамамен екі паралелді беттермен шектелген, жер қыртысында астасқан құрамы жағынан бір теккті шөгінді тау жыныстары аталады.

Кеуектілік. Жалпы кеуектілік бос кеңістіктің жалпы көлемін V_n оның жалпы көлеміне $V/k_n_{общ} = V_n/V$ қатынасын көрсетеді.

Пайдалы кеуектілік коэффициент анықталған кезде k_n эффективті тек флюидтардың қабаты бойынша жылуы жүретін кеңістіктің көлемін V_n есепке алады.

Өткізгіштік. Бұл параметр коллектордың басты сипаттамасы болып табылады. Бұл параметр қабаттың, сұйықтықтың немесе газды өткізу қабілетін анықтайды. Өткізгіштің бірлігіне $[m^2]$ фильтрацияда үлгі арқылы $S = m^2$ ауданымен және $L = 1m$ ұзындығымен және $\Delta p = 1Pa$ қысымымен сұйық шығыны жабысқақтығымен $\mu = 1Pa \cdot s, 1m^3/s$; $R_{пр} = q \mu L / \Delta p S$ құрайтын кеуектілігін ортасы қабылданады. Мұнай мен газ коллекторларының өткізгіштігі 0,1ден 2,0 m^2 дейін өзгертеді.

Өткізгіштің абсолютті және эффективті түрлерін ажыратады. Біріншісі сұйықтық немесе газдың бірыңғай фильтрациясында қарастырылды; Екіншісі көпфазалы қашықтықта белгілі бір компонентке өткізгіштікті бағалайды.

Фазалы өткізгіштің абсолютті өткізгіштікке қатынасын қатынасты өткізгіштік деп аталады.

Тау жынысының кеуектілігі мен өткізгіштігі арасында қатаң байланыс жоқ, бірақ кеуектіліктің жоғарлауынан өткізгіштікте жоғарлайды. Бірдей кеуектілік мәні әртүрлі тау жынысында өткізгіштік жылдам өзгеруі мүмкін, бұл пордың көлеміне байланысты.

Мысалы: құмда жалпы кеуектілікте - 50% -ке дейін субкапиллярлы торлар пайда болады, сондықтан бұл жыныстардың өткізгіштігі нөлдік деңгейде.

Жылдам төмендеу $R_{пр}$ үлкен цементі материалдың немесе құмды материалдардың құрамы бар жоғарлы порлы теригенді және карбонатты коллекторды байқалады. Бұны мен (минералдың) шекараның коллектор немесе коллектор емес екендігін критикалық мән $R_{пр}$ бойынша анықтауы қиындығы түсіндіріледі.

Жартылай өткізгіштік жыныстарға дұрыс сортталмаған құмдар мен құмтастар, амбралиттер мен доламиттер жатады.

Су өткізгіштік коэффициенті. Бұл параметр ε ұңғыманың потенциалды жағдайын сипаттайды. Әдетте қабаттың су өткізгіштігі ашық стволда трубалармен зерттегенде және де бұдан жұмыс істеп тұрған ұңғымалар мен кәсіптік зерттеудің коллекторларымен анықталады. Су өткізгіштік келесі жағдаймен анықталады:

$$\varepsilon = R_{пр} h_{коф} / \mu,$$

мұндағы $R_{пр}$ - беруші интервалды эффективті өткізгіш ортақ коэффициент; $[m^2]$; $h_{коф}$ - қабаттың эффективті қалыңдығы $[m]$; μ - қабаттың жағдайдағы сұйықтықтың динамикалық қатынасы $[mPa \cdot s]$;

Су өткізгіштік – бұл өткізгіштікке қарағанда толық комплексті қабаттың қалыңдығын есептейді $h_{коф}$.

Қабат қысымы. Флюидқа жер әсер ететін қысым және пласт коллектордың кеңістігін тостыратын қысымды қабат қысымы деп атайды. $P_{пл}$ бұл қабат энергиясының негізгі көзі болып табылады.

Басында қабат қысымы бұл жатысты өндеудің бастапқы қысымы. Бастапқы қабат қысымы ортақ градиентпен (1,5) сипатталады және ең бірісінде гидростатикалыққа сәйкес келеді.

Қалыпты жағдайдан жоғары немесе төмен жағына ауытқуды $R_{пл}$ аномалды ауытқу деп аталады.

Анамалді жағары қабат қысымы қабаттың қоректену аймағынан асуынан немесе оның процесстерінің қысымынан болуы мүмкін. Анамалді төмен қабат қысымының аймағы оның қабатының жеткіліксіз қысымынан немесе созылуынан түсндіріледі.

Қабат қысымының тұрақтылығы үлкен мөлшерде қабат флюдтарын тандар кезде пласт коллекторлардың үлкен арақашықтыққа созылуына септігін тигізеді.

Тау қысымы. Плас коллекторға оның үстіне қатқан тау жынысының қысымы тау қысымы деп аталады.

Тау қысымының арқасында p_r плас көлемді қатысуына ұшырайды, тік бағыттағы қысым көлденең бағыттағы қысымнан үлкен болады. Жоғарғы пласт жыныстарды мысалы: тұздар. Көлденең және тік қысымдар бірдей болады.

Коллектордың серпінді шымдылығы. Бұл параметр пластың пласты қысымының төмендеуінен қосымша серпінді өзгерістің арқасында флюдті беру қабілеттілігін сипаттайды.

Пьезоөткізгіштік. Сипаттайтын параметрлерді *пьезоөткізгіштік* деп атайды. Ол көбінекей өнімдік пластарға 1000-5000 –ға $мс/с^2$ дейін өзгереді.

Біз геологиялық барлау жұмыстарының процессінде бақыланатын пласт коллекторлардың негізгі геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамаларын қарастырдық.

Табиғи жағдайда порды кеңістік сумен, мұнаймен, газбен және олардың қоспаларымен қаныққан. Осы компоненттердің әр біреуі белгілі физика-химиялық хасиеттеріне ие.

Пласт суы. Мұнай - газ горизонттарының жатыс жағдайына байланысты сулар табанды, шеткі және үстінгі болып бөлінеді. Жағдай бойынша, пласт сулары минералдың араласқан тұздарын өз құрамына сақтайды және минерализация денгейі бойынша престі, аз тұздалған, тұздалған суларды бөледі. Олардың минерализация кен шектерде есептеледі. Пласт сулардың тығыздығы минерализацияға байланысты және 1,01 ден 1,21 $гр/см^3$ аралығында өзгереді. Олардың химиялық құрамы судың қай пластқа қатысатынын анықтау кезінде негізгі себеп болып табылады. Пласт суларының меншікті электр кедергісі минерализацияға байланысты 0,03 - 0,2 Ом*м шамасында өзгереді және әр дайым судың пластқа қатынасының идентификациясына қолданылады.

Мұнай. Мұнайлы пласт 94 - 99% - ға көмірсутек пен сутегінен тұрды, сутегінің құрамы 9,03% тең 15 % -ке дейін өзгереді. Сутегінің құрамы ұлғайған сайын мұнайдың тығыздығы төмендейді. Мұнайлы көмірсутектер үш негізгі кассқа бөлінеді. 1- ші метанды(профильді), 2 - ші мұнай - газды, 3 - ші арапатты.

Пласт жағдайында газды және қатты көмірсутектер сұйық фазада ерітілген мұнай құрамына аз мөлшерде келесі элементтер кіреді. Оттегі,

азот, хлор, иод, бром, фосфор, кальций, сера олардың қоспалары және басқа да тұздар.

Жоғарғы қабатты жағдайда мұнайдың тығыздығы 0,73-1,03 г/см³ аралығында өзгереді. (20°С температурада қалыпты атмосферада қысым жағдайында). Па*с өлшенетін (1Па*с=10Па) мұнайдың жабысқақтығы кең шектерде өлшенеді. 0,001-0,15 Па*с және температураның жоғарлауынан төмендейді.

Пласты мұнайдың сипаттамасына газды факторды анықтайды – пласты мұнайда газдың ерітілген мөлшері 15°С температурада 100 кПа 1 тонна мұнайды мұнайдың жеңіл көмірсутектен қаныққанына байланысты газды фактор кең шектерде өзгереді. (бірнеше бірліктен 1 тоннаға келетін 100 деген м²). Пластан газдың бөлінуіне әсер ететін қысылуды қаныққан қысым деп атайды.

Тұжырым бойынша ол пластер қысымнан төмен.

V. Бұрғылайтын ұңғымалар геологиялық объект, геофизикалық және технологиялық зерттеулер.

Ашылатын бұрғыланатын ұңғымалардың геологиялық қимасы – геохимиялық, геофизикалық және технологиялық зерттеулердің негізгі объектісі болып табылады. Осы ұңғыманың құрлымды процесстері өмірде қолданылады.

Мұнай мен газды іздеу, барлау жұмыстарының негізгі мақсаты бұрғылау процессінде коллекторды анықтау. Ұңғыманы бұрғылау кенді алудың негізгі және олпрдың коллекторлық, физико - химиялық, механикалық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге осы процессте тау жыныстарының қасиеті ауытқуларды көрсетеді. Көп жағдайларда қарастырылған қабат бірнеше км тереңдікте орналасқан, сондықтан ұңғыма көмірсутекті көтеру үшін қажет, сонымен қатар геофизикалық, гидродинамикалық, технологиялық заттарды зерттеу интервалына жеткізу үшін қажет.

Ұңғыма – тік немесе қиғаш тау жыныстарын, оның ұзындығы, диаметірінің ұзындығынан бірнеше есе ұзын. Ұңғыма бұрғылау процессінде жоғарыдан немесе әр түрлі физико- химиялық және механикалық қасиеттері бар тау жыныстарға өтеді. Кейбір жыныстар (саз, тұз т.б) шайылады, каверно түзеді немесе керісінше филтрация нәтижесінде диометірі тартылады. Қабатқа филтрация енуі флюдті тау жыныстарды қосады, сонда коллектордағы мәлімет азаяды.

Геолого - техникалық шарттардың әр түрлігіне қарамастан бұрғылау процессін жоғары техникo – экономикалық көрсеткішпен аяқтау үшін мәлімет алынады. Ұңғыма – іздеу, барлау жыныстарын мұнай мен газды іздеуді бірнеше түрге бөледі: карталық, сейсмобарлаулы, параметрлік, барлаулы эксплуатациялық, бірақ бұрғылау жағынан қарастырсақ екіге бөлеміз: 1-ші барлаулы; 2- ші эксплуатациялық.

Барлаулы ұңғымалар бұнда ең алдымен тау жыныстарының таралуы мен техникo – экономикалық доклад жасалады. Одан кейін бұрғылауды ВtC₁

категориялы тау жыныстарға дайындайды. Бұрғылау нәтижесінде керн алады. Барлау ұңғымасы осы жұмыстардан кейін эксплуатациялық фондқа жүргізіледі.

Эксплуатациялық бұрғылау. Газ бен мұнайды эксплуатациялық үшін жүргізіледі. Осы категорияға міндетті, бағалау, бақылау, пьезометрлік ұңғыма жатады. Олар тау жынстарының рационалді жұмысын атқарады.

Эксплуатациялық бұрғылау техникалық суды іздеу үшін пайдаланылады. Олардың құрамында: әр түрлі минералды тұздар (йод, бром т.б) қатты пайдалы қазбалар (көмір, металл т.б)

Алдыға қойылған мақсатына қоса бұрғылау геолого – техникалық шарттарды өткізеді.

Осы мақсаттардың жүзеге асуы комплекс зерттеуді дұрыс таңдау, геофизикалық жұмыстарды техникаға жай жүргізу.

Бақылау сұрақтары:

1. Іздеу және барлау ұңғымалары арқылы шешілетін негізгі геологиялық міндеттер туралы айтыңдар.
2. Пайдаланулық ұңғымаларға қойылатын талаптар туралы айтыңдар?
3. Барлау және пайдалану ұңғымаларын зерттеудегі ерекшелікнен тұрады?
4. Ұңғыманы зерттеудің геолого-геохимиялық кешені туралы айтыңдар.
5. Жуу сұйықтығының физика-химиялық кешені туралы айтыңдар.
6. Жуу сұйықтығы қандай қызмет атқарады?
7. Жуу сұйықтығы қандай геологиялық ақпаратты тасымалдайды?
8. Газдық каротажбен шешілетін мәселелер туралы айтыңдар?
9. Сүзгіш каротаждық қағидасы туралы айтыңдар?
10. Қойыртпақты зерттеу әдістері туралы айтыңдар.
11. Механикалық каротаждың мүмкіндіктері мен шектеулері туралы айтыңдар.
12. Қабаттан қабаттық флюидтер мен жыныс үлгілерін таңдаудың қажеттілігін түсіндіріңіздер?
13. Кабілдегі қабатты сынамаалағыштармен жұмыс қағидасын айтыңыздар.
14. Қабаттық флюидтер мен жыныс үлгілерін зерттеу кезінде қандай мәліметтер алуға болады?

Тақыып 1.1 Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі геолого-геохимиялық зерттеу

Жоспар:

- I. Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі геолого-геохимиялық зерттеу*
- II. Жуу сұйықтығының физико-химиялық қасиеті*
- III. Газдық каротаж*
- IV. Қойыртпақ каротаж.*
- V. Сүзгіштік каротаж*
- VI. Механикалық каротаж.*
- VII. Жыныс үлгілері мен қабаттық флюидтарды зерттеу мен таңдау.*
- VIII. Құбырдан грунт алу, торпедалау және перфорациялау.*

I. Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі геолого-геохимиялық зерттеу

Іздеу жұмыстарында жаңа аумақта бұрғылау мен керн алу жүреді, ал барлау жұмыстарында керннің геолого-геохимиялық қасиетін, геофизикалық жұмыстарын жынысты әр түрлі интервалды қарастыру мен барлау жұмыстарын соңына жүргізу жүреді.

Эксплуатациялық бұрғылау ең алдымен алаңда тәжірбие жүзінде жүргізіледі. Бұл ұңғыманың өзінің конструкциясы бар, сол принциппен жұмыс жүргізіледі.

Эксплуатациялық ұңғымаға қортынды ұңғыма жатады, онда қабаттағы ауа, газ, су аралығындағы байланыс жүреді, пьезометрия, симметриялық бақылау, мұнда сулы - мұнайлы байланыс бақыланады.

Ұңғыманы құру жер бетінен басталады, осыдан бастап уақыт есепке алынады.

Ұңғыманың басталуы бұрғылау басталғаннан бастап алынады, бірақ ұңғыманы тексеру тек бұрғылау аяқталғаннан кейін жүреді.

Ұңғыманың жұмысы эксплуатациялық калонканың түсірілуінен жүреді. Осыдан бұл жұмысқа барлық операциялар орындалуы керек. Техникалық қателіктер жүргізілсе, ол ұңғыманың қателігіне жатпайды.

Осы іздеу, барлау, эксплуатациялық геофизикасына көптеген факторлар әсер етеді: бұрғылау аппаратының жағдайы, физика - химиялық жуу сұйықтығы, техникалық операциялар жатады.

Ұңғыманың геологиялық эффекті операциясы жоғарғы сапада және геологиялық, геохимиялық, геофизикалық, техникалық операцияларды көрсетеді.

II. Жуу сұйықтығының физико-химиялық қасиеті

Бұрғылау процесі кезінде ылғидағы жуу сұйықтығы жүріп отырып, циркуляция процесін атқарады және де коллекторда атылғаннан бастап, соңына дейін жуу сұйықтығымен байланыста болады. Бастапқы қасиетін сақтау мен коллектордың бітеліп қалуы қолданылатын жуу сұйықтығының типі мен параметіріне тәуелді. Жуу сұйықтығының циркуляциясын адам ағзасындағы қан жүрісімен теңеуге болады.

Жуу сұйықтығы келесі гидродинамиканың функцияларды атқарады: бұрғыланған тау жынысын шығару забойдың двигательге энергия беру, забойдағы жыныстарды шайу (гидромониторлық эффект), ал гидростатикалық функцияларына: ұңғыма қабырғасын сылап, құрап отыруын сақтау, флюидтәң қабаттан немесе қабатқа өтуін болдырмау.

Сонымен, жуу сұйықтығының физико-химиялық қасиеттері бұрғылау қондырғысын ұзақ жұмыс істеуін, циркуляциялық жүйесін, геолого-геохимиялық жұмыстың дұрыс жүруін, және де ҰҒЗ жұмыстарының жетістігін қамтассыз етеді.

Жуу сұйықтығы қасиеттерімен сипатталады: тығыздық, су қайтарғыштық, қоюлығы(жабысқақтығы).

Тығыздық-құрамындағы компоненттердің мөлшерімен компонентқоспаларды анықтайтын өлшем бірлік. Ұңғыма оқпанындағы стой пішінді келген жуу сұйықтық массасы келетін флюидтікінен үлкен сондықтан ол флюид және басқа сұйықтықтарды келдіртпейді. Бірақ жуу сұйықтықтың қысымын арттыру келесі аварияларға әкелуі мүмкін: ұңғыма зонасының коллектордың бітілуіне және пластың гидроүзілуіне бітеді. Жуу сұйықтығының тығыздығы арсометрлердің келесі түрімен өлшенеді. АГ-1, АГ-2, АГ-3ПП немесе рычагтың таразыларымен.

Су қайтарғыштың бұл диаметрі 75 мм қағаз филтірінен 30 мин ішінде жуу сұйықтығынан өтіп, келесі 1 см³ бөлігінен фильтрат қолданылады. ВГ-1, ВМ-6, ВМ-6 - егер қысым өзгерісі 0,1 мПа және қалыпты температурада (Т = 18С) болса қолданылады.

Ал егер статикалық және динамикалық су қайтарғыштығы қысым өзгерісі (2,5 мПа дейін) болса және температурасы 20-25 С болса, онда су қайтарғыштың ФП-3 аспапы мен өлшенеді.

Шартты жабысқақтық. Көлемі 700см³ стандартты ФП-5 воронкаста құйылған жуу сұйықтығының секундына 500см³ жылдамдықпен айдап оның гидравикалық кедергісін сипаттайтын шама.

Пластикалық және эффективті жабысқақтық – бұл қозғалыстағы жуу сұйықтығының реологиялық сипаттамасы.

Сутекті иондардың концентрациясы (рН) өзге факторлармен қоса жуу сұйықтығының жақсы сапасын қамтамасыз ететін немесе жуу сұйықтығының қышқылдығымен сілтілігін сипаттайтын шама.

Ұңғыманы бұрғылау кезінде бұрғылау техникасы еркін жуу сұйықтығындағы құм мен мұнай өнімінің мөлшері үлкен орын алады.

Дисперсті ортасына байланысты жуу сұйықтығы сулы және сулы емес болып бөлінеді. Коллойдті ортаның құрамы бойынша – аз сазды, сазды және мұнай шайыры, миниралдау деңгейі бойынша – тұзшы, аз және жоғарғы минералды, минералдық құрамы бойынша – хлор натрилі, хлор магнитті, әкті, гипсті және силикатты даярлау тәсілі бойынша табиғи және жасанды даярлау болып бөлінеді.

Жуу сұйықтығының ұңғымаға кіре берісінен шығысында деңгейін өлшегішпен өлшеп, ылғи бақылап отыру өте керекті геологиялық және технологиялық информация береді. Ал *қуыстағы* қысымды бақылап отыру циркуляция жүргенде гидравикалық қысымды және бұрғылау қондырғысының жағдайын көрсетеді және де толық геологиялық, геохимиялық информацияны алу үшін жуу сұйықтығының тығыздығын деформациялайды. Қысымның температурасын меншікті электрикалық кедергісін көмірсутегінің мөлшерін бақылап отыру керек.

III. Газдық каротаж

Бұрғылау барысында мұнай - газды коллекторды алу кезінде жыныстағы көмірсутектер жуу сұйықтығымен бірге жер бетіне шығарады.

Осы кезде газдық каротаж үздіксіз немесе эпизоттық түрде қолданылып, жуу үшін жүргізіледі. Бөліктен газы бар сұйықтық вакуумды сызық бойынша

газоанализаторға жетеді, ал газоанализатор бұл сұйықтықтағы көмірсутектің мөлшерін анықтайды. Алынған шаманың тереңдігін тіркеп отырады, себебі аналық жүріп жатқан кезде ұңғыма бұрғылауын тоқтатпайды.

Сұйықтықтан газды бөліп алу вакуумдағы дегазатор көмегімен жүргізіледі. (Егер дегазаторының жоғарғы мөлшері керек болса, онда қоздыру мен механикалық араластыру жүргізу мүмкін). Газауалы аралас зат вакуумды сызық бойынша үздіксіз тоқты көпір болып келетін газоанализаторға түседі. Бұл көпірдің бір жағы анализаторға келген сұйықтық өтетін сезімтал термохимиялық элемент болып табылады. Көмірсутектің жануы жоғарғы температураны туғызып, көпірдің баланстан шығуына әкеледі. Газауалы заттын құрамындағы компоненттер дегазаторы бар хлоротографтен хлоротографты колонкамен және газоанализатормен анықталады. Дегазатормен калонка компрессор сызығына қосылады. Газдың басқа компоненттен бөлінуі сорбанктегі көмірсутекті газдық газдық сорбциондық қасиетіне және әр компонентті белгілі бір температурада бөлу арқылы жүзеге асырады. ХГ – 1Г типті хроматограф 6 компонентке бөлінеді.

1. Метан
2. Этан
3. Пропан
4. Бутан
5. Пентан
6. Гентан

Ал “Техром” типі 2 режимде 12 компонентке бөлінеді. Бірінші режимде ($C_1 - C_2$) және қосымша этилен, протилен, изобутан, бутилен. ХГ- 1Г бір циклді 2 минутта анықтайды.

Ал “Техром” бірінші режимде 0,75 минута, ал екінші режимде 4 минутта.

4 суретте газалуды аралас затты компонентті анализ өткізгішпен кейінгі нәтижелер көрсеткен. Олар мұнай мен сулы қабаттан алынған. Газды каротаждың бұрғылаудан кейін өткізетін бір модификациясы бар. Оның мақсаты бұрғылау тоқтатылғаннан кейін, жуу сұйықтығының циркуляциясын тоқтатып, сол кезде мұнай – газды қабаттан бөлінген көмірсулар жуу сұйықтығымен диффузияға түсіп суларды қисық сызығын өлшеу болып табылады. ($\Gamma_{\text{сум}}$). Ол әдіс мұнай-газды перспективті қабаттарды тауып ары қарай басқа әдістермен зерттеу үшін жүргізіледі.

Сонымен $\Gamma_{\text{сум}}$ мен қоса газалуы сұйықтықтың компонентті газализін жүргізу толық информация беріп, анамалияларды табады.

Газды каротаж мөлшерден көп газдың бөлімбеуін қадағалайтын автоматтың сигнализациясы бар модификациясы арқылы жуу сұйықтығын қадағалайды.

Ал газды каротажды өңдеуге ең қиын нәрсе ол алынған мәліметтердің қай тереңдікке жататындығын анықтау. Бұл істі жуу сұйықтығына мұнай мен мұнай тәріздес продуктардың қысылуы қабаттар мен жуу сұйықтығының жұтылуы, кавернаның пайда болуы, циркуляция режимінің өзгеруі одан сайын қиындайды.

IV. Қойыртпақ каротаж.

Ұңғыма арқылы өткен жыныстардың коллекторлық, мықтылық және физико – механикалық қасиеттері керннің материалы арқылы анықталады.

Технико – экономикалық анықтаулар бойынша кернге байланысты интервалы кіші ұңғымалар қазылады. Бұрғылау кезінде жердің бетінде үздіксіз қалдық материал – қойыртпақ шығарылады. Қойыртпақ каротаж өте маңызды геологиялық мәліметтер әкеледі. Қойыртпақ индектификациясының қиындығы жыныстардың тереңдігін анықтауда, себебі бұрғылау кезі мен жуу сұйықтығының циркуляциясында қойыртпақ өлшемі болып тұрады: әдетте ұңғыма қабырғасынан түскен, сынған материалдар қоса шығарылады. Егер қойыртпақты нақты қимаға комплекті жалғау зерттеулерде бірнеше жағдайларды шешуге болады: металогия – стратиграфиялық қиманы құру, коллекторларды оның қасиеттерімен қоса ерекшелу: ашылған қабаттың сіңіру мінезін табуға, АВПД зонасын болжау, образивті және мықтылық жыныстар қасиетін долотты таңдау үшін анықтау, кернді күнделікті алу, қабаттың гидродинамикалық және сіңірген қасиеттерін анықтау үшін геофизикалық жұмыстар жүргізу.

Бұрғылау кезінде қойыртпақты алу үшін қойыртпақ таңдаушылар қолданылады, олар қалдық және автоматты болуы мүмкін. Алынған қойыртпақ бірнеше бөлікке бөлінеді, жуылады, кептіріледі және анализге дайындалады. Ол былай бөлінеді:

а) анализатор – қабылдағыш
б) қойыртпақтың карбондық анализ үлгісінің схемасы
а) 1-реакциондық камераның иық ұстағышының ұстауыш үшін арналған қосқыш.

2- өзіжазғыш лентаның қол сызығы

3- қабылдағыш жазғыш

4- реакциондық камераның сырты

5- көлемдік камераның корректоры

6- қысқышы бар амплитуданы орналастыру үшін басқыш тетігі

7- реакционды камера

8- амплитуда ұстағышы

9- сағаттың механизмді тоқтататын рычаг

10- сағат заводы

А- сазды известняқтың екі үлгісі CaCO_3 - 30,70% құрамында

Б- доломитті известняқтың анализді құрамында CaCO_3 - 45%, доломит анализі - 75% .

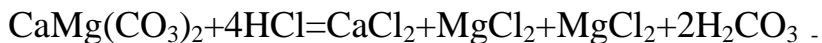
Алынған қалдықтар арқылы жер астында мұнай сіңірген жыныстарды және оларды ары қарай зерттеу үшін люминиценто-бентуминалогиялық құралдар қолданылады. Микраскоп арқылы және басқа геологиялық құралдар арқылы қойыртпақтың құрлысын, құрлымын және сынуын зерттейді.

Қойыртпақтың бір порциясында карбонатды зерттейді, ол қойыртпақтың

құрамында кальцит пен доломиттің бар екенін анықтайды. Анализатордың жұмыс істеу мәні көмірқышқыл газының көмегімен анықтауда осы газ кальцитті сұйық қышқылы мен 30с ұстағаннан реакциясынан пайда болады. Ол мына схема арқылы жүзеге асады.



Ал доломитті анықтау реакциясының қыздырылған тұзды қышқылы мен 10-15мин ұстау, мына схема



$\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$

Қойыртпақтың тығыздығын анықтау үшін ареолетриялық плет-номер қолданылады. Қойыртпақ платномері.

1-пластигті құбыр

2-жүкше

3-батырылған сүнгіме

4-үлгі үшін арналған алаң

5-көрсеткіш

6-градуировандық деңгей әйнекпен бірге

Қойыртпақтың өткізгіштігі зонд құралы арқылы анықталады, ал газды булы кеңістікте қысымның өзгеруінен өтуіне негізделеді. Қысқылдану-қайта құру бөліктілігі мен қышқылдығын зерттеу арнайы құралдармен жүргізіледі.

Қозғалу және қозғалмау зерттеуі көміртекпен қанықтылығын арнайы құрал қолданылады. Ол пирализ негізінде жұмыс істейді (температураның әр түрлі көрсеткіштерінде).

V. Сүзгіштік каротаж

Коллекторларды ашқан кезде, бұрғылау үрдісінде қысым ауытқуы

Кезінде ұңғыма қабат жүйесінде жуу сұйықтығының немесе оның сүз-гіштік қабатына өту процесі байқалады. Бұл процес қабаты ашпай тұрған кезде, озып отыратын сүзгіштің есебінен басталады. Өткізгіш қабаты бұрғылау үрдісі кезінде, саздың жұқа қабаты пайда болғанға дейін интенсивті-радиалды сүзгіштік процессі жүреді. Түсіру- көтеру жұмыстары кезінде сазды қабаттардың бұзылуы, яғни қабатты қысым арту есебінен кері процесс жүруі жүруі мүмкін.

Сүзгіштік каротаж жұмыстары кезінде жуу сұйықтығының көлемінің өзгерісі үнемі үздіксіз бақыланып отырады, ұңғыманың тереңдігіне және уақытына байланысты болады.

Өткігіш емес жыныстардың қабатын бұрғылау кезінде және белгіленген гидродинамикалық тепе-теңдік кезінде ұңғыма қабат жүйесінде, алдында өтіп кеткен интервалды жуу сұйықтығының сұйықтығы бақыланып отырыны ескеріледі. Бұрғылау жұмыстары кезінде қабаттың қысымы бар коллектор бұрғыланатын болса жуу сұйықтығының жұтылуы тоқталмағанына төмендей береді.

Мокиорольдте қысымның өзгеру жағдайының тіркеліп отыруы, бізге ашылып отырған жыныстардың сүзгішті қасиеті жөнінде мағлұматтар беріліп отырады (долоттың әсерінен). Долоттың әсерінен напордың

жоғалтуы, коллекторлардың бұрғылануы үшін минималды ал тығыздықтың өткізуіне емес, жыныстар үшін максималды болып келеді.

Бұл процесспен насостардың шығу жерінде қысымның 2-4 мПа төменделуі түсіндіріледі. (коллекторды ашу кезінде).

Ұңғыманың және кіретін жерінде жуу сұйықтығының электр өткізгіштігінің, температурасының және тығыздықтың өзгерістерінің тіркеліп отыруы сүзгіш каротаж үшін қосымша мәліметтер әкеліп отырады. Сүзгіштік каротаждың қисықтары коллекторларды бөліп көрсету үшін және жуу сұйықтығының интенсивті жұтылуын бөліп көрсету үшін немесе қабатты флюидтің ұңғымаға ағылып келуін көрсету үшін ал, аналогты диаграмма арқылы шығу жерінде шығу сұйықтығының шығыны үздіксіз бақыланып отырады. Ол үшін ұңғыманың шығу жерінде жуу сұйықтығының лопасты расходомерлері қолданылады.

Дифференциалды шығынның бақылануы қысым бойынша каротаж, газды және сүзгіштік каротаж қойыртпақтың зерттелуі – коллекторлардың индикаты ашылуын немесе жуу сұйықтығының бұрғылау үрдісі кезіндегі шығыны болатын қауіпті зонаға тап болмауын алғы шарты болып табылады.

VI. Механикалық каротаж.

Механикалық каротаж кезінде 1 метр ұңғыма өзегін бұрғылау кезіндегі уақыт тіркеледі. Механикалық жылдамдық әр түрлі факторларға тәуелді болады және оларды тіркеу әр дайым орындалмайды. Соңғы жылдары механикалық каротаждың мүмкіндіктері өте жоғары көтеріледі, оның себебі жаңа геологиялық және технологиялық құралдардың жасалауы және олардың бұрғылау процессін басқару. Физико-механикалық қасиеттер және техникалық жыныстардың бұзылуының соңғысының жалғасымы оның жалпы параметрлерінің мінездері жыныстардың процестері болып табылады.

Бұрғылау жылдамдығына үлкен әсері долотқа түсетін артық жұмыс және ол жыныстардың бұзылуын анықтайтын режим көлемді және беткі қажалу көрсетеді.

Жүктің көбейуі механикалық жылдамдықтың үлкеюіне әкеледі, бұл тәуелділік сызықтық немесе дәреже көрсеткіші бар дәрежелі болуы мүмкін жыныстық бұзылу жылдамдығына қойыртпақтық забойдан тазарту дәрежесі әсер етеді. Кей жағдайда жүктің көбейуі бұрғылаудың механикалық жылдамдықтың төмендеуіне әкеліп соғады. Бұл параметрге долота сипатына және бұзылатын жыныс сипатына байланысты долтаның айналу жиілігіне әсер етеді.

Жуу уақыты және жуу сұйықтығының сапасымен оның жойылған көлемі циркуляциялық жүйе және дифференциалды қысым забойды бұрғылау жылдамдығына әсер етеді.

Осы факторлардың тіркелуімен есебі инфорливті-механикалық каротаждың басқа кешен әдістердің (газды каротаж, сүзгіштік каротаж) және шыламды зерттеу маңызды түрі болып саналуы және геологиялық кешендердің қимасын бұрғылау процесстерін оқытады.

VII. Жыныс үлгілері мен қабаттық флюидтарды зерттеу мен таңдау.

Көбінесе геолого-геофизикалық және геохимиялық зерттеулерді растау үшін бұрғылау кезінде қиманың перспективті интервалдарында жыныс үлгілерін жеке қабаттың флюидтардың үлгілері алынады.

Ұңғыма қабырғаларынан жыныс үлгілерін алу үшін бұрғылаушы, кесуші грунтаностар қолданылады. Грунтаносты ұңғымаға каратажды жұмырсымға түсіріп керек пунктерде оны құрып, жұмыс жүргізеді.

Керек мөлшердегі сапалы үлгі бойынша оның кеуектілік коэффициентін, литологиясын, қанықтылық характерін табады.

Грунт алуды перспективті бағыт ретінде герметизирленген кассетада ұңғымадан үлгі алу болып келеді, яғни олар жер бетіне көтерілгенде қысымның өздеріне және шайылуға әсерленбеген болып келеді.

Қабаттың флюидтердің үлгілерін қабаттардың қанықтылық мінездерін анықтау үшін қолданылады.

Үлгі алу және қабаттарды сынамалау алдында геолого-технологиялық және геофизикалық зерттеулер комплексін жүргізеді, олардың нәтижелері бойынша тау жыныстарының үлгілерін алу интервалы және ағынға қарай қабаттарды сынамалау белгіленеді.

Сынамалау жұмыстары ОПТ, ОПД, ОПН типті аппараттармен жүргізіледі. Жұмырсымды қабат сынамалаушыты ұңғымаға каратажды жұмырсымда түсіреді және белгіленген интервалға қарсы анықталады. Аппарат және резинді болмақ ұңғыма қабырғаларына қысқыш лапамен қысылады, бұл кезде үлгі алу участкесі басқа бөлімдерден геметирзеленеді және қабат сынамалағыш болғанымен канал арқылы хабарланады. Сұйықтың немесе газ қысым өзгеріс әсерінен аппарат үлгімен жер бетіне көтеріледі. Дистанционды қысым және толтыру датчиктері бар аппараттар балон толу және оның қабат қысымын реттелу қисықтарын тіркейді, яғни ол зерттелетін нүктенің өтімділігін сипаттай алады.

Жұмырсымдағы қабат үлгі алушылары аз тереңдікте зерттейді, сондықтан үлгі алуды қабатты ашқаннан кейінгі жуу сұйықтығының фильтратының әсерінен забой алды зонасы өзгермегенде жүргізу керек.

Геофизикалық зерттеулер диаграммаларына тереңдігі бойынша алынған үлгілердің тандалған және мәліметтердің нүктелік байлануын біле отырып жұмырсымдағы үлгі алушыларды қабаттың эффективті қалыңдығын (беруші бөлшектердің) анықтау үшін және сулы-мұнай компактiлерiн анықтау үшін қолданылады.

Жұмырсымдағы аппараттарда жұмыс істеу тез және экономды әдіс болғандықтан, барлау интервалдарында үлгі алуды көбейтуге мүмкіндік береді, геофизикалық зерттеулердің геологиялық эффективтілігін көтереді және үлгі алудың қабат әдістерінің жұмыстарын жүргізудің орнықтылығын білуге мүмкіндік береді. Жұмырсымдағы үлгі алушылардың бысты кемшілігі боп, олардың қиып салынған коллектериалды зерттеу кезіндегі төмен эффективтілігі болып келеді.

Алынған жыныс үлгілерін және қабаттың флюид үлгілерін зертханада ондағы максималды мәліметтерді алу үшін және ұңғымадағы алынған мәліметтердің комплексті интерпритациясында қолдануды зерттейді.

Алынған сұйықтың үлгілерін көлемді, тығыздықты, меншікті электр кедергісін люминисцентті анализ жүргізу үшін газ таңдау үшін қолданады.

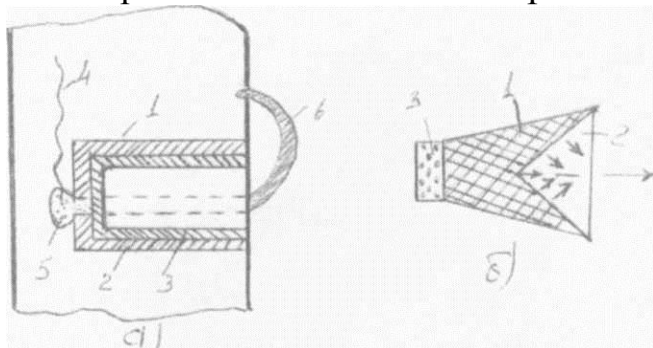
Алынған үлгіні көмірсулық компонент құрамын, ондағы сутек және басқа газдардың құрамын анықтайды.

VIII. Құбырдан грунт алу, торпедалау және перфорациялау.

Құбырдан үлгі алу бұрғылау үрдісінде керн арқылы алынған мәліметтерді толықтыру және нақтылау үшін және каротаждың интерпретация нәтижесін нақтылау үшін істейді. Үлгі алу нәтижесін жыныстардың құрамын, физикалық, химиялық, коллекторлық қасиеттерін және басқа параметрлерді анықтайды.

Құбырдың қабырғасынан үлгіні жаннан атқыш немесе тескіш (сверлящих) грунт алғыштар көмегімен алады.

Жанынан атқыш грунтталғыш БГС (4 сурет) корпус жоғары қаттылықты болаттан жасалынған. Корпуста ұңғы осіне перпендикуляр электрозапалдары бар пороқты камералар орналасқан. Камераға ұңғы бұратылады, оған үшкір қырлары бар боек – толық патрон салынады. Электрозапалдарға кабель желілері арқылы электротогы беріледі. Пороқты заряд жарылады және жынысқа кіреді. Осыдан кейін грунтталғышты көтереді, құрал корпусымен болат троспен жалғанған боекті үлгімен бірге жер бетіне алып шығады.



4-сурет. (а) -атқыш грунтталғыш пен

б) кумулятивті зарядтың құрылу схемалары.

а) 1-пороқты камералар; 2-ұңғы; 3-толық патрон;

4-детонирлеуші бау; 5-электрозапал; 6-тросик.

Атқыш грунтталғыштарды қатты емес және жұмсақ (пластичный) жыныстарда қолданады. Қатты жыныстарда (ізбестас, демонит, ангидрит) атқыш грунтталғыштарды пайдасы аз, өйткені бойланың жыныстарға кіруіне зарядтың күші аз. Мұндай жағдайларда БСГ түріндегі жаннан атқыш грунттарды қолданады. Оларда үлгі алу диаметрі 35 мм бұрғылауыш коронка көмегімен жүргізіледі.

Үлгілер диаметрі 22 және ұзындығы 50 мм-ге дейін керн түрінде алынады. Бір үлгі алу уақыты - 1-2 мин. Алынған үлгі кассетаға салынады, онда 10

үлгіге дейін сияды. Осылай бір түсірген кезде бірнеше интервалды көруге болады.

Перфорация обсадты колоннаны және цементті сақинаны атуға негізделген.

Бұл мұнай, газ немесе сутасымалдаушы қабаттарды ашуға керек болады.

Колоннаны немесе цементті сақинаны тесу оқты, снарядты және кумулятивті перфоратормен істелінеді.

Ұңғы каналының диаметрі 10-нан 12-ге дейін және 7 мм ауысып тұрады. Оқты перфораторлар оқтары кезекпен ұшатын селективтіге және залповты (залповный) болып бөлінеді.

Снарядты перфораторларға торпедалы перфоратор ТПК-22 жатады. Ол бірнеше секциядан тұрады. Әрқайсысында ұңғыға арналған ұяшығы бар екі порохты камерадан болады.

Кумулятивті заряды бар кумулятивті перфораторлар қаттырақ тескіш қабілеттілігі бар. Перфораторда ПК-103 заряд жарылғыш зат салынған пластмасты немесе металл қабықтан тұрады.

Алдыңғы бөліктің қабықшасы қағаз манжетамен жабылған конус тәріздес ойықтан 2 тұрады. Қабықшаның артқы жағында детонирлеуші бау келтірілген жарылғыш 3 орнатылған. Кумулятивті зарядтар корпусы және корпуссыз перфораторларды орналастырылады. Перфораторларды құбырға арнайы каротажно-перфораторлы өзі жүретін көтергіштер көмегімен түсіреді.

Торпедалау (торпедирование) іші жарылғыш затпен толтырылған (тротил, гексоген) метал цилиндрлердің торпедалары көмегімен орындалады. Герметикалық (Ф-2, ТБ, ТГ) және герметикалық емес (ТШ, ТШБ, ТДШ) торпедалар қолданылады. Герметикалық торпедалар жоғары қысымға шыдайтын мықты болат корпусдан тұрады. Герметикалық емес торпеданың корпусы пластмасадан немесе жұқа алюминийден тұрады. Жарылған кезде сынықтар пайда болмайды. Герметикалық емес торпедаларда заряд негізінен флегматизирленген гексоген шашкаларынан (шашек) тұрады. Торпедалар жер бетінен командамен жарылады. Торпедалау мұнай мен газ қабаттарын ашу үшін істелінеді.

Торпедалау алдында құбырда жұмыс орнын басқа заттардан тазартады, құбырды тазалайды және өңдейді топырақты ертіндіні сумен немесе басқа қасиеті бар. Түсірер алдында жарылғышты қояды. Оның артынан динамометрмен тұрақты бақылап отырғанда, түсіру жылдамдығы 1000 м/сағ аспау керек.

Торпедалау тереңдігі кабельдағы белгілермен анықтайды. Торпеда цементті көпірге жақындаған сайын жылдамдығын азайтады. Торпеда тоқтағаннан кейін запалды шынжырды тигізеді, содан торпеда жарылады.

Бақылау сұрақтар:

1. Іздеу және барлау ұңғымалары арқылы шешілетін негізгі геологиялық міндеттер туралы айтыңдар.
2. Пайдаланулық ұңғымаларға қойылатын талаптар туралы айтыңдар?
3. Барлау және пайдалану ұңғымаларын зерттеудегі ерекшелікнен тұрады?

4. Ұңғыманы зерттеудің геолого-геохимиялық кешені туралы айтыңдар.
5. Жуу сұйықтығының физика-химиялық кешені туралы айтыңдар.
6. Жуу сұйықтығы қандай қызмет атқарады?
7. Жуу сұйықтығы қандай геологиялық ақпаратты тасымалдайды?
8. Газдық каротажбен шешілетін мәселелер туралы айтыңдар?
9. Сүзгіш каротаждық қағидасы туралы айтыңдар?
10. Қойыртпақты зерттеу әдістері туралы айтыңдар.
11. Механикалық каротаждың мүмкіндіктері мен шектеулері туралы айтыңдар.
12. Қабаттан қабаттық флюидтер мен жыныс үлгілерін таңдаудың қажеттілігін түсіндіріңіздер?
13. Каблдегі қабатты сынамалағыштармен жұмыс қағидасын айтыңыздар.
14. Қабаттық флюидтер мен жыныс үлгілерін зерттеу кезінде қандай мәліметтер алуға болады?

Тақырып 1.2 Ұңғыманы бұрғылау үрдісіндегі технологиялық зерттеулер.

Жоспар:

- I. Бұрғылау құрылымдары мен құрылғылары туралы қысқаша мәлімет.***
- II. Бұрғылау технологиялық параметрлері.***

I. Бұрғылау құрамдары мен құрылғылары туралы қысқаша мәлімет

Бұрғылау шоғыры. Бұрғылау колонкасын және бұрғылау трубаларын көтеріп түсіреуге, оларды бұрғылау кезінде ұстап тұруға, тальді жүйесінің лебеднаның, ротордың және басқа да бұрғылау процесстерін жүзеге асыру құрылғыларын дұрыс орналастыруға арналған.

Бұрғылау трубалары. Ішкі қаптама мен сырты соңғы бөлігінде жалғаушы резбалы блоктандыру белдемді құлыпсыз трубалар түрінде жасалынған. Бұрғылаудың қаттылығын арттыру үшін ауыр бұрғылау трубалары қолданылады. Өте үлкен тереңдіктегі ұңғымаларды бұрғылау кезінде бұрғылау колонкасының массасын жеңілдету үшін алюминийден жасалған трубаларды қолданады.

Бұрғылау долотасы. Әр түрлі типтегі размері долоталар кездеседі. Шаромалы долоталардың негізгі диаметрлері: 46, 59, 76, 93, 97, 112, 118, 132, 140, 145, 151, 161, 172, 190, 214, 243, 269, 295, 320, 346, 370, 394, 445 және 490 мм; Лопосты диаметрларда: 76, 93, 97, 112, 118, 132, 140, 145, 151, 161, 190, 214, 243, 269, 295, 320, 346, 370, 394, және 445 мм.

Ернеудегі құрылғылар. Бұрғылау жүргізіліп жатқан ұңғыманың ернеуінде құлау түсудің алдын алу үшін, ұңғыма ернеуіне үлкен қысымды крап жүйесінде жасалған, превентордан тұратын және қолмен, гидравликалық басқарылатын құрылғы қойылады. Бұрғылау аяқталған соң қаптама колонканың 2 жағынан рубаның көмегімен немесе сваркамен жабылады. Колонканың басына бұрғылау ауданынан алысқа штурвоммен шығарылған перфаторлы қозғалтқыш орнатылады.

II. Бұрғылаудың технологиялық параметрлері.

Бұрғылау ұңғымаларында оптимальді жүйені орнату үшін техникалық параметрлерді бақылап отыру қажет. Ол үшін бұрғылау құрлысының белгіленген нүктелерінде келесі параметрлерді жазып отыратын негізгі датчиктер қойылады: бұрғылау колонкасының салмағы, КН, долотаға түсірілген (осьті) жүктеме, ротордың айналу моменті, ротордың айналу жиілігі, долотаның айналуының мәні, ұңғыма тереңдігі, забойда долотаның орналасуы, бұргалау уақыты, мин, долотаға өту, м, гидравликалық жүйенің қысымы, кірістегі ПЖ шығыны, г/см³, шығыстағы ПЖ тығыздығы, г/см³, ұңғымағы кірудегі және шығудағы ПЖ-ның меншікті электр кедергісі, Ом·м. Бұрғылау колонкасының салмағы таль жүйесінің арқынның қозғалмайтын соңына мотировкаланған құрылғымен табылады. Ол мән арқанға берілген жүктеменің струн салына, тасушы тальді блок және вертлюгқа байланысты. Долотаға түсірілген осьті жүктеме бұрғылау колонкасының асулы тұрғандағы салмағы мен тау жынысын бұзу керндегі салмағының айырмасымен анықталады.

Шығырға түсірілетін жүктеме жалпы струк санына қозғалмайтын аркан соңынан түсірілген күшпен анықталады. Жоғарыда айтылған мәндерді өлшеу үшін салмақ индикаторы деп аталады. Келіп роторға қаншалықты бастапқы трубалық кіруге бұрғылау журналына жазылады.

Бір долота рейсінің эффективті коэффициенті $K_{эф}$ бұрғылауға кеткен уақыттың t_b , көтеріп түсіру және жаю жұмыстарымен қоса алғандағы толық уақытқа t_m қатынасымен сипатталады:

$$K_{эф} = t_b/t_m.$$

Өлшеудегі жуу сұйықтығының қаншалықты екендігі мен сыйымдылығымен анықталады. Жуу сұйықтығының көлемінің өзгеруі:

$$V_{ж.с} = \Delta l * S$$

Мұнда, L - ертіндінің биіктік деңгейінің өсу мәні, S -сыйымдылықтың горизонтальді ағымының ауданы.

ПЖ-ның шығысындығы шығын қабылдауыш сыйымдылық пен ағын индикаторының бір деңгейімен анықталады.

Гидравликалық жүйе қысымы труба желілі шығысында аспап орналасқан құрылғымен өлшенеді. Ол бұрғылау насостарынан келетін жуу сұйықтығының қысымын өлшейді.

Тақырып 1.3 Гидродинамикалық зерттеу мен қабатты сынау

Гидродинамикалық зерттеу мен қабатты сынау

Ұңғыманы салу кезіндегі зерттеу жұмыстарының кешенінде маңызды орын перспективті интервалды сынамалау операциясы мен қабаттың гидродинамикалық параметрлерін өлшеу жұмыстарын алады. Бұл жұмыстар соңғы кезде көптеген бағыттарда дамуда.

Ұңғыма оқпанының бойында орналасқан жұмырсымдағы көпнүктелі құралмен қабаттық флюидтің сынамасымен қысым балонға, кванттану

қадамымен таңдалған бөлек нүктелерде, әдетте 0,2-0,5-1,0м болатындай қиылып өлшенеді.

Бірінші жақындауда әдіс өлшеу нүктелеріндегі қабаттың қысымы мен өткізгіштігін анықтай алады. Соңында интервалдың эффективті қуаттылығын және коллектордың қасиеттерін бағалайды. Бұл әдіс *гидродинамикалық кротаж* деп аталады.

Әдіс кезекті коллекторларды зерттегенде өте ыңғайлы, ал карбонатты жыныстарды зерттегенде жақсы қорытынды бермейді.

Турболы сынаушылар перспективті қабаттарды ұңғымада бір рейспен 2, 5, 10м қадамымен сынақтауға мүмкіндік ашты. Бұл кезде әр интервалда қабаттың қысымы, гидро- өткізгіштік және қабаттың қанықтылығын анықтайды.

Әдетте гидродинамикалық каротаж ҰҒЗ дан кейін жүргізіледі, өйткені, ұңғымада геолого- техникалық станция болады.

Бақылау сұрақтар:

1. Қабаттарды сынау кезінде қандай міндеттер шешіледі?
2. Қабатты сынау мен мынамалау арасында қандай айырмашылықтар бар?
3. Бұрғылау құбырларындағы сынау аспаптары мен кабілдегі жетістіктер мен кемшіліктер туралы айтыңдар.
4. Сынау аспабының кешені қандай негізгі желілерден тұрады?
5. Сүзгінің белгісі мен қондырғысын түсіндіріңдер.
6. Пакердің белгісі мен қондырғысын түсіндіріңдер.
7. Гидравликалық яссы қондырғысы мен белгісін түсіндіріңдер.
8. ИПТ қондырғысы мен белгісі.
9. Айналмалы – қатқан клапанның жұмысы туралы айтыңдар.
10. Циркуляциялы клапан қалай құрылған және ол не үшін қажет?
11. ИПТ жинақтау туралы айтыңдар.
12. ИПТ түсіру элементтері туралы айтыңдар. Оның әртүрлі клапандары қалай жұмыс істейді?
13. Аспапты панерлеу туралы айтыңдар, ол не үшін жасалады?
14. Пакердің сапасын қалай анықтауға болады?
15. Ағыс кезеңі мен қысымды қалпына келтіру дегеніміз не?
16. Аспапты қайта пакерлеу мен оның бетке көтеру туралы туралы айтыңыз.
17. Сипаттық нүктелері бойынша қысымның сызбалық картасын түсіндіріңдер.
18. Қысымды қисық қалпына келтіру бойынша қандай гидродинамикалық параметрлерді анықтауға болады?
19. Қабат пен қабаттық флюидтарды зерттеудің тура және геофизикалық әдістерінің кешенімен мұнайкәсіптік геологиясының әртүрлі міндеттерін шешудің толықтығы туралы айтыңдар.

Тақырып 1.4 Ұңғыманы геофизикалық зерттеу

Жоспар:

- I. Ұңғымаларды геофизикалық әдістермен зерттеу.*
- II. ҰҒЗ объектілері мен жағдайлары.*
- III. Геофизикалық зерттеулердің петрофизикалық қамтамасыз етілуі.*
- IV. Геофизикалық зерттеулердің метрологиялық қамтамасыз етілуі.*
- V. Геофизикалық зерттеулер кезіндегі стандарттар.*

I. Ұңғымаларды геофизикалық әдістермен зерттеу.

Ұңғымаларды бұрғылау кезінде технологиялық, гехимиялық, геологиялық зерттеулердің нәтижелері ұңғымаларды өту технологиясын оптимизациялау үшін, оның ары қарай зерттелу бағдарламаларын, соның ішінде геофизикалық бағдарламаларды анықтау үшін қолданылады. Геофизикалық зерттеулер барлық ұңғымаларда жүргізіледі және ашылған геологиялық қима туралы негізгі ақпарат көзі болып табылады. Негізінде тау жыныстарының әртүрлі физикалық қасиеттерін зерттеу жатқан геофизикалық зерттеулердің мәліметтері мұнай геологиясындағы және бұрғылау жүрісіндегі инженерлік мәселелерді шешу үшін кеңінен қолданылады. Ұңғымаларды геофизикалық әдістермен зерттеу қиманың литологиялық бөлінуін, ондағы платколлекторлардың белгіленуін, олардың жатыс тереңдігін, саздылығын, минералогиялық тығыздығын қамтамасыз етеді. Геофизикалық әдістермен кейбір техникалық мәселелерді де шешуге болады: ұңғымадағы температура көрсеткіштерін, ұңғыма диаметрін анықтауға болады. Кейбір жағдайларда ҰГЗ-ны НИС түрлі модификацияларын қолдану, сенімді техникалық құралдардың болуы кез келген геолого-технологиялық жағдайларда ҰГЗ мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. ҰГЗ кешені үздіксіз дамиды және оның көмегімен шешілетін мәселелер көлемі кеңейеді.

II. ҰГЗ объектілері мен жағдайлары.

ҰГЗ объектілері болып құрамында мұнай мен газ болуына байланысты қиманың перспективті интервалдары табылады.

Қатқа енген фильтрат ұңғыманың ернеуінде шайылған зонаны және жуу сұйықтығының фильтратының ену зонасын құрайды.

Ұңғыма диаметрінің өзгеруі зерттелетін қаттың параметрлерін геофизикалық әдістермен анықтауға кедергі жасайды.

Геофизикалық зерттеулердің жағдайлары ұңғыманы толтыратын жуу сұйықтығының қасиеттеріне байланысты бірден өзгереді. Мысалы, ПЖ, электр тоғын өткізуі немесе өткізбеуі мүмкін, оның құрамы мен минералдану дәрежесі өзгеруі мүмкін. Ол ҰГЗ кезіндегі ұңғымалық өлшемдердің нәтижесіне түрлі дәрежеде ықпал етеді. ПЖ тығыздығының жоғары мәндері геофизикалық құралдарды көтеріп, түсіруді қиындатады, ал ПЖ құрамында абразивті материалдардың болуы (немесе химиялық белсенді компоненттердің болуы) ұңғымалық құралдар мен кабельді бұзады.

Мұнай мен газ шығару үшін бұрғыланған ұңғымалардың орташа тереңдігі 2-4 км болса, кейбір жағдайларда 7-8 км ге жетуі мүмкін. Мұндай жағдайларда ҰГЗ жүргізудің геолого-техникалық жағдайлары қиындай түседі. Жыныстардың коллекторлық қасиеттері ұңғыма тереңдеген сайын, яғни тау қысымының, температурасының және т.б. факторлардың өсуінде байланыстар беріктігі артады, және оларды геофизикалық әдістермен зерттеу бұл факторларды есепке алуды қажет етеді. Ұңғыма тереңдеген сайын қысым мен температураның өсуі ұңғымаларда геофизикалық жұмыстадың жүргізілуін қиындатады.

III. Геофизикалық зерттеулердің петрофизикалық қамтамасыз етілуі.

Ұңғыманың геологиялық қимасын геофизикалық әдістермен зерттеу әрқашанда мұнай геологиясының мәселелерін шеше алмайды, бірақ қималарда алынған тау жыныстарының белгілі бір физикалық қасиеттерін, салыстырмалы қателікпен сипаттай алады.

Геофизикалық әдістердің басты ерешелігі болып ашылған жыныстардың сипаттамасын беру мен аз эканомикалық шығындар шығара отырып геологиялық қима туралы ақтараттың толық көлемін алу болып табылады. Геофизикалық әдістердің кемшілігі – олар статикалық жағдайларда ұңғыма қимасын зерттеудің жанама әдісі болып табылады. Геофизикалық зерттеулердің геологиялық әсерлігі өлшеулердің жоғарғы фильтірі, керекті петрофизикалық байланыстардың болуы, стационалды кешендермен қол жеткізіледі.

Перспективті интервалды зерттеудің тура әдістерінің басты ерекшелігі болып жер бетіне тау жыныстарының үлгілерін шығару табылады. Сонымен қатар жеке интервалдарды зерттегенде пласт – коллектордың динамикада зерттеледі, яғни ұңғыманың болашақта пайдалану режимінде. Тура әдістердің кемшілігі болып, ұңғымада ашылған жыныстардың тек бөлек интервалдарының ғана зерттелуі және бұл жұмыстардың үлкен еңбекті талап етуі. ҰҒЗ кезеңдегі геофизикалық сипаттамалардың мәнінен салыстырмалы электрлік кедергі, серпінді қозғалыстардың таралу жылдамдығы, көлемдік тығыздық және т.б. пласт – коллектордың параметрлеріне өтімділік, мұнай газды қанығу, суөткізгіштігі, өнімділік коэффициенті және т.б көшу ҰҒЗ сенімді петрофизикалық қамтамасыз ету болғанда мүмкін.

Өнімді пласт – коллекторға жарық шақты тау жыныстарын, мұнайға, газға, суға қанық жыныстар жатқызылады. Қаттық эффективті қалыңдығы деп – ұңғыма мен қиылатын қатар жүйесінде су, газ немесе мұнай бере алатын, жақсы коллекторлық қасиеттерге ие қабат, немесе қабаттас саласы.

Ұңғыма қимасында ҰҒЗ мәліметтері бойынша өнімді қаттық бөлінуі оның шекараларының анықталуына және қат қанығу сипатының анықталуына әкеледі. Ең қарапайым жағдай болып коллектор қимасында сазды ертіндіде қаттың ашылуы табылады. Мұндай коллекторлар класының сапалық белгілеріне ұңғыма қабырғасының таралуы микрондтармен өлшеу нәтижелеріндегі кедергілердің көлденең градиентінің болуы, ПС кері аномалиясы, БКЗ мәліметтері бойынша ену зонасының болуы жатады. Күрделі құрлысты коллекторларды белгілеу электрлік, радиоактивті және акустикалық каротаж әдістерінің негізінде қайталанатын уақытша өлшеулердің нәтижелері бойынша, гидродинамикалық каротаж кезінде өтімділік нәтижелері бойынша анықталады.

Пласт - коллекторлардың сандық белгісі болып оның бұдырлығының сын мәнінің асырылуы, яғни коллектор шекарасына сәйкес бұдырлық- коллектор емес.

Өнемді коллекторлардың бөліну негізі болып оның бұдырлығының бағалануы болып мұнай және газбен қанығушылық дәрежесі мен қалыңдығы

болып, құрылған петрофизикалық байланыстар табылады, яғни геофизикалық сипаттамалармен зерттелетін объектен алынған үлгілі жыныс өзектің талдау нәтижелерінің қатынасы болып табылады.

Күрделі геолого-техникалық жағдайларда, жыныс өзектің жоқтығы кезінде өнімді коллекторлар барланатын объектің ашық қабырғаларындағы талдаулардың нәтижелері бойынша бөлінеді.

IV. Геофизикалық зерттеулердің метрологиялық қамтамасыз етілуі.

Геофизикалық зерттеулер тәжірбиесінде мұнай және газ ұңғымаларында әртүрлі физикалық шамалар өлшенеді. Әртүрлі ұңғымаларда, әртүрлі уақытта алынған өлшем нәтижелерін салыстыру қажет болады. Бұл өлшемдердің бірлігін салыстырмалы қателікпен өлшеуді талап етеді. Бұл мәселе геофизикалық әдістердің метрологиялық қамтамасыз ету жолымен шешіледі.

Метрология - өлшемдердің дәлдігі талап ететін бірлікті қамтамасыз ету құралдары мен әдістерін, өлшемдер туралы ғылым. Соңғы жылдары геофизикадағы метрологияның ролі ғылыми техникалық прогресс үрдісінде электроника, автоматика, есептеу техникасында жетілген техникалық құралдар, сонымен қатар ұңғымаларды бұрғылаудың техникалық қамтамасыз етілуінің жақсартылған әдістері пайда болса да маңызды болады. Геофизикада физикалық шамалар ұңғымада арнайы өлшеуіш құралдармен жүргізіледі. Нормативті- техникалық докумендер физикалық шамалар бірлігін, олардың аз экономикалық жұмсалуды қамтамасыз ете отырып, керекті нақтылықпен эталонмен салыстыруға, тексеру мен градуирлеуді, зерттеу нәтижелерін өңдеу мен ұсынуды регламенттейді. Метрологияда тексеру схемасы деп кез келген физикалық шаманың өлшем бірлігінің эталоннан үлгілі құралға және одан ары жұмысшыөлшем құралына берілу ретін айтады.

Геофизикалық зерттеулердің спецификасы, қазіргі заманғы қлшеуіш жүйелердің деңгейі, өлшенетін объектінің табиғи жағдайлары әзірше өлшеуіш техникалық бүкіл кешенін ғылыми негізделген жұмыстардың жоқтылығынан қатаң мемлекеттік эталонда жүйесіне енгізуге мүмкіндік береді. Сонда да өлшеулер жүргізілудің қажеттілігі, олардың салыстырмалығы мен сандық анықталуы, талап етілетін геофизикалық зерттеулердің сапасының деңгейі жалпы қабылдаған мемлекеттік схемалар, жұмысшы эталондар, стандартизация элементтерінің, градуирлеу мен геофизикалық зерттеулердің өлшеу жүйелерінің калибровкасының аналогтарының қолданылуын қажет етеді. Барлық геофизикалық зерттеулер үшін геофизикалық құралдармен бақылау өлшемдері алынған және нәтижелері салыстырылатын ұңғымалар жатады.

Өлшенетін шаманың шын мәні мен өлшеу нәтижесінің арасындағы айырмашылықты салыстырмалы қателік деп атайды.

Физикалық шамалардың шын мәні – берілген объектінің шын мәніндегі сандық жіне сапалық қасиеттерін көрсетеді. Өлшеу нәтижелері – бұл зерттелетін объектінің шын шамаларының сыртқы көрінісі. Зерттелетін

объектінің шын өлшемдері белгісіз болғандықтан, салыстырмалы қателіктер де әрқашан белгісіз болып қалады. Сондықтан тәжірибеде өлшеулердің салыстырмалы қателіктерін ұсыну үшін шаманың нақты мәні деген ұғым енгізіледі, ол шын мәнге жақын келеді және белгілі мақсаттарда қолдануға кеуі керек.

Салыстырмалы қателіктер қалыпсыз және жүйелі сипатқа ие. Геофизикалық зерттеулер кезінде кездейсоқ ауытқулар байқалуы мүмкін, олар қалыпсыз салыстырмалы қателіктердің себепшісі болады. Қайталама өлшеулер салыстырмалы қателіктерді азайтып өлшеу нәтижелерін нақтылай түседі.

Ұңғыма әсері. Ұңғыманың болуы мұнай мен газ шығарылудың басты қажеттілігі болып табылады. Ұңғыманың әсеріне өлшеу нәтижелерінің бұзылуы тұрақты сипатқа ие, бірақ ұңғыма конструкциясының өзгеруінің кең диапазоны, жуу сұйықтығының физико – химиялық қасиеттері, қабат ашылуының технологиялық режимдері кездейсоқ сипатқа ие. Ұңғыма қабырғасының геофизикалық зерттеулерге әсерінің қателіктерін есептеу эксперименталды жұмыстар нәтижесіне негізделеді.

Зерттелетін ортаның біртексіздігінің әсері. Қабаттардың қиылысуын, біртекті ортаның қалыңдығының шектелуі, әртүрлі физикалық қасиеттері бар қабаттардың кезектесуі тұрақты сипатқа ие қателіктерді әр жағдай үшін жекелей енгізеді.

Құрал қалеліктері. Геофизикалық зерттеулердің спецификасы ұңғымада орналасқан датчиктан тіркелетін сигнал телеметриялық жүйе арқылы жер бетіне жіберіледі, яғни өлшеудің жалпы схемалардың көптеген элементтерден өтеді және бұл элементтердің қателігін ала жүруіне негізделеді. Өлшеу құралдарын дайындауда жіберілген қателіктер, технологиялық қателіктер қателіктердің жеке тобына кіреді. Бұл қателіктердің қосындысы бүкіл өлшемдер тұрақтылығының калибровкасымен есептеледі.

Әдістемелік сипаттағы қателіктер. Геофизикалық зерттеулер жанама әдістер болып табылады. Өлшенетін сипаттамалар мұнай және газбен қанығушылық саздылық мәндеріне қайта есептеледі, сулы мұнайлы және газды – сұйықты контактің шынайы тереңдігі анықталады және т.б. Бұл жағдайларда қателік себептері болып өлшеу әдістемесінің жетілмегендігі, зерттеу циклының қарапайымдалуы және т.б. табылуы мүмкін. Мұндай жағдайда қателіктер ұңғымада өлшеулер жүргізу кезінде, өңдеу кезінде, есептеу және ұңғыманың өлшеулер нәтижелерін интерпретациялау кезінде пайда болуы мүмкін. Қателіктерді азайту және ҰҒЗ нәтижелерінің дұрысығы әдістер теориясының жетілуімен, петрофизикалық қамтамасыз етудің дамуымен, ҰҒЗ геолого – техникалық жағдайларда тәжірибелік – әдістемелік жұмыстардың жүргізілуімен қол жеткізіледі.

Метрологиялық қамтамасыз етудің қателіктері. Қателіктердің бұл тобына өлшеуіш құралдардың жетілмеуінен пайда болатын қателіктер, көпканалды өлшеуіш аппаратураның каналдарының өзара әсерін есепке алмаудан туындайтын қателіктер біріктірілген. Бұл топқа тағы да өлшеуіш

құралдардың кіру және шығу сымдарының келіспеушілігі, жұмысшы стандарттың бұзылуы және т.б. қателіктер жатады.

Геофизикалық жұмыстардың метрологиялық қамтамасыз етуі геофизикалық аппаратураның қамтамасыз етуі мен өлшеулерді орнату әдістерінің метрологиялық қамтамасыз етуі 2 түрге бөлінеді.

Өлшеуіш техникалық метрологиялық қамтамасыз етуінің негізгі мәселелерінің бірі болып геофизикалық аппаратураның сенімділігін жоғарлату, өлшеу нәтижелерінің нақтылығын қамтамасыз ету табылады.

Ү. Геофизикалық зерттеулер кезіндегі стандарттар.

Біздің елімізде стандартизация мемлекеттің техникалық саясатының маңызды элементі болып табылады және мемлекеттік жоспарлаудың негізгі элементі. Стандарттар келесі категорияларға бөлінеді; ГОСТ (мемлекеттік), РСТ (республикалық), ОТР (салалық), СТП (кәсіпорындары). ГОСТ- тар барлық материалдардың өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық түрлеріне, шикізатқа көліктерге және т.б. бекітіледі. ГОСТ - тар ұсақ сериялары аппаратураға, құрал – жабдықтарға, жартылай фабрикаттарға таралады. Геофизика өндіріс үшін ГОСТ және ТУ (техникалық жағдайлар) тән; салыстырмалы ұсақ сериялы өнімдер үшін ГОСТ құрастырылмаған. ТУ ғылым мен техниканың қазіргі заманғы жетістіктерін сипаттайды, ұңғымалардағы зерттеулік жұмыстардың сапасының жоғарылауының талаптарына жауап береді.

ГОСТтар мен ТУдан басқа, жоғарыда аталған мақсаттар үшін нормативті – техникалық және т.б. Бт жетекші құжаттар (РД) қолданылады. Нормативі – техникалық құжаттар физикалық шамалардың өлшем бірліктерін, олардың көмегімен эталондар құруда, тексеру мен градуирлеуді, нәтижелерді өңдеу мен ұсынуды регламенттейді.

Әртүрлі құрал – жабдықтардың көпшілігі геофизикалық өндірісте метрологиялық қызметтің жұмысын қиындатады. Сала ішінде және салааралық жұмыстардың жеткіліксіз координациясы кейде унификацияның толық жоқтығына, кейде стандартизация талаптарының орындалмауына немесе біртекті құралдардың агрегатталуының болмауына әкеледі.

Тәжірибе көрсеткендей, дайын жеке агрегаттық түйіндердің компоновкасы жолымен жаңа техникалық құралдарды жасау мүмкін. Бұл аппаратура құрастырудың өлшімелі әдісі жобалық конструкторлық жұмыстар мерзімін қысқартуға, өндіріс дайындауға, сенімділікті арттыруға, шығарылатын бұйымдардың сапасы мен жарамдылығын арттыруға мүмкіндік береді. Әрбір унифицирленген агрегат немесе түйін белгілі өзіндік функциясын атқарады, ал бұл өз кезегінде оның жұмысының тексерілуіне мүмкіндік береді.

Стандартизация ұңғымаларды геофизикалық әдістермен зерттеуге дайындауға, шаруашылық кәсіпорындарының біріккен жұмысы кезінде өзара қатынастарын регламенттеуге таралады.

Мұнай өнеркәсібі жұмысшыларының негізгі стандарттары келесі;
ГОСТ 22-609-77.ҰГЗ. Терминдер, анықтамалар, әріптік белгілеулер.

ОСТ 39-039-77. Ұнай мен газ ұңғымаларын геофизикалық зерттеулер үшін қажет аппаратура. Шартты белгілер жүйесі. ОСТ 39-044-80. Өнімді өндіріске жеткізу. Миннефтепромдағы өлшеу құралдары. ОСТ 39-073-78. Миннефтепром жүйесінде бұйымдарды өндіріске жеткізу. Ғылыми-зерттеулік жұмыстардың жүргізілу реті. ОСТ 39-081078. Геофизикалық зерттеулердің сапасын басқарудың бірлік жүйесі. Геофизикалық аппаратура мен құрал-жабдықтардың сенімділігін қамтамасыз ету жүйесі. Сенімділік көрсеткіштерін сынау және бағалау әдістері.

ОСТ 39-083-79. Геофизикалық аппаратура негізгі параметрлер мен өлшемдер.

ОСТ 39-084-79. Геофизикалық аппаратура. Сапаның бірлік көрсеткіштері.

ОСТ 39-092-79. Геофизикалық зерттеулердің сапасын басқарудың бірлік жүйесі. Геофизикалық аппаратура мен құрал-жабдықтардың сенімділігін қамтамасыз етудің бірлік жүйесі. Сенімділік көрсеткіштерінің жағымды деңгейін анықтау.

ОСТ 39-100-80. Геофизикалық ұңғымалық аппаратура. Жалпы техникалық жағдайлар.

ОСТ 39-150-83. Геофизикалық ұңғымалық аппаратура. Нормаланатын методологиялық сипаттамалар.

РДС 39-01-008-77. Ұңғымаларды зерттеуге арналған геофизикалық техникалық сенімділігін қамтамасыз етудің бірлік жүйесі. (ҰГЗ мен геофиз. Техника сапасын басқарудың бірлік жүйесі).

РДС 39-01-025-78. Геофизикалық зерттеулердің сапасын басқарудың бірлік жүйесі. Геофизикалық аппаратура мен құрал-жабдықтардың сапасы деңгейінің бағалау әдістемесі.

РДС 39-01-029-80. Акустикалық толқындардың таралуының интервалды уақытының ұңғымалық өлшеу құралдарының ведомствалық схемасы.

РДС 39-01-030-80. Салыстырмалы электрлік кедергіні өлшеудің ұңғымалық құралдарының ведомствалық схемасы.

РДС 39-01-031-80. Акустикалық толқындардың 3-5 кГц жиілік диапазонында төмендеу коэффициентін ұңғымалық құралдардың ведомствалық схемасы.

РДС 39-01-035-80. Ұңғымалық коверномерлер мен профилемерлердің ведомствалық схемасы.

РД 39-04-172-79. ҰГЗ өлшеу құралдары. Метрологиялық сипаттамалар. Номенклатура мен кешен таңдауы.

ОСТ 39-143-82. Құбырлардағы мұнай ұңғымалары қабаттарының сынаушылары. Типтері, негізгі параметрлері мен көлемдері.

РД 39-4-1063-84. Мұнай мен газға бұрғыланатын іздеу, барлау және пайдалану. Ұңғымаларының геофизикалық зерттеулердің типі және міндетті кешендері.

РД 39-4-220-79. Ұңғымаларды технологиялық барлау жүргізуге дайындаудың техникалық талаптары, бұрғыланып жатқан ұңғымаларда геофизикалық және гидродинамикалық зерттеулерді жүргізу. Барлық аталған ГОСТ - тар, ОСТ- тар, РДлар жұмысшылар жұмысын жеңілдетеді және

мұнай мен газ ұңғымаларындағы зерттеулердің сапасын арттыруға, нақтылығын арттыруға бағытталған. Ұңғымалық өлшемдердің метрология облысындағы жұмыстардың дамуы болып зерттелетін ұңғымалардың өлшеу параметрлерінің әдістемелерінің стандартизациясы мен аттестациясы.

Бақылау сұрақтар:

1. Ұңғыманы зерттеудің геофизикалық әдістерінің мүмкіндіктері мен шектеулері туралы айтындар.
2. Геолого-технологиялық және геофизикалық әдістердің бірлігін неден көресіңдер?
3. Геофизикалық зерттеулер қандай ұңғымалық жағдайларда орындалады?
4. Мұнай мен газ ұңғымаларын геофизикалық және тура зерттеу әдістеріндегі негізгі жетістіктер мен кемшіліктерді қайдан көресіңдер?
5. ҰГЗ петрофизикалық қамтамасыз ету не үшін қажет, ол қалай құрылады?
6. ҰГЗ кешенімен мұнайгазға қаныққан қабаттардың бөлінуінің негізгі критерийлерін атаңыз.
7. ҰГЗ метрологиялық қамтамасыз ету терминімен не түсіндіріледі?
8. ҰГЗ кезінде ағаттықтың қандай негізгі көздері болады?
9. ҰГЗ тиімділігін арттыруда метрологиялық қамтамасыз етудің рөлі қандай?
10. Мұнай мен газ ұңғымаларында зерттеу жұмыстарының тиімділігін жоғарлатуда мемлекеттік және салалық стандарттар қандай роль атқарады?

Тақырып 1.5 Электрлік каротаж

Жоспар:

- I. Электрлік каротаж*
- II. Табиғи электр өрісінің әдісі*
- III. Электрлік каротаж қондырғылары.*
- IV. Стандартты каротаж. Бүйірлі каротажды белдемдеу.*
- V. Бүйірлі каротаж*
- VI. Индукциялық каротаж*

I. Электрлік каротаж

Электрикалық каротаждың негізгі мақсаты – жыныстардың көрінетін меншікті кедергінің (МК) және табиғи потенциалдардың (ТП) ұңғыма оқпаны бойымен өзгерісін зерттеу арқылы геологиялық қиманы ажырату. Бұл зерттеудің нәтижесінде МК және ТП параметрлердің өзгерісі қисық сызықтар арқылы бейнелейді.

Электрикалық каротаж екі түрлі әдіспен жүргізіледі: кедергі әдісі (метод сопротивлений) және өздігінен пайда болатын электр өріс әдісі (метод самопроизвольного возникающего электрического поля). Кедергі әдісімен жүргізілетін каротаждың негізгі түрлері: әдеттегі зондпен каротаж (фокусталмаған), бүйірлік және индуктивті каротаж, микрокаротаж). Енді осы әдістерге тоқтайық.

Кедергі әдісі

Кедергі әдісіндегі әдеттегі зондпен каротаж жүргізу тау жыныстарының көрінерлік меншікті кедергісін үшэлектродты зондпен өлшеуге негізделген. Ол үшін тортэлектродты MANB қондырғысы пайдалынады. M, A, N және M, A, B үш электродтарды (каротаждық зонд) ұңғымаға кабель арқылы

түсіріліп, ал төртінші электрод В немесе N ұңғыма ернеуінде қазық ретінде жерге енгізіледі (заземление)

А және В электродтары (тоқ жүретін) арқылы электр өрісі қоздырып, М және N электродтары көмегімен ΔU потенциалдар айырымы өлшенеді. Біртекті изотропты ортада А нүктесі арқылы тараған J тоғының М нүктесіндегі потенциалын төмендегі формула арқылы табуға болады:

$$U_m = \frac{\rho J}{4\pi r_M} \quad (1)$$

мұнда ρ – меншікті кедергі, J – тоқ мөлшері, r_M – орнына МА немесе NA мәндерін қойсақ.

$$U_m = \rho J / 4\pi MA \quad (2)$$

N нүктесіндегі потенциал

$$U_N = \rho J / 4\pi NA \quad (3)$$

ал потенциалдар айырымы:

$$\Delta U = U_M - U_N = \frac{\rho J}{4\pi} \left(\frac{1}{MA} - \frac{1}{NA} \right) = \frac{\rho J (MA - NA)}{4\pi MA - NA} \quad (4)$$

мұндағы $NA - MA = MN$, олай болса:

$$\Delta U = \frac{\rho J}{4\pi} \frac{MN}{MANA} \quad (5)$$

сонымен (5) формуласы арқылы біртекті ортаның меншікті кедергісін есептерге болады.

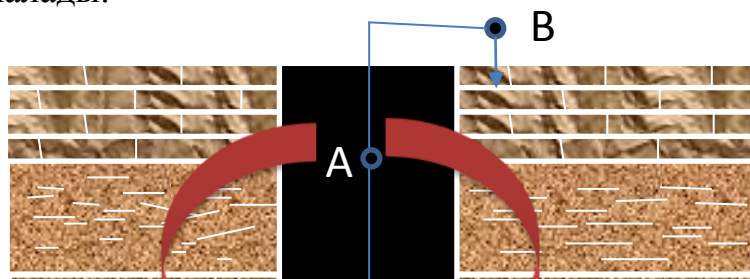
$$\rho = \frac{\Delta U 4\pi MANA}{JMN} \quad (6)$$

(6) формуланың оң жағындағы шамаларды өлшеу арқылы ? мәні анықталады. Бұл формулада ΔU – милливольтпен (мВ – вольттың мыңнан бір бөлігі J – миллиампермен (мА), MN, МА және NA ара қашықтықтары метрмен (м) өлшеніп, ρ – Ом·м мен есептеледі.

(6) формуладағы $4\pi MANA / MN = k$ деп белгілесек, онда $\rho = k$

$\Delta U / J$

мұндағы k – зонд коэффициенті деп аталады. Ұңғыма ашқан қима әртекті орта болып саналады.



Көрінерлік кедергі әдісінің физикалық негіздері

II. Табиғи электр өрісінің әдісі

Өзіндік еркін поляризацияның электр өрісін ұңғымада зерттеу әдісін негізін құрайды. Бұл өрістердің пайда болуының себебтерін қарастырайық.

Диффузионды – адсорбционды потенциалдар табиғи потенциалдардың түзілуін сазда жатқан құмдақ пластпен бөлінген ұңғыма мысалында қарастырамыз. Ұңғыма қабырғасындағы саз қабатмойын есепке аламаймыз. Сазды пласт табиғи жағдайда жоғары минералданған С саз сумен бай (судың минералдануы С) құмдақ пластағы С_к судың минералдануы шаю сұйықтығының С_с минералдануынан көп, немесе аз болуы мүмкін. Мынадай жағдайды, елестетейік С_{саз} > С_к > С_с.

NaCl тұз молекуласы суда Na + катионға және Cl анионға диссоциоланылады, олардың әрбіреуі белгілі жылдамдықпен дифундалады, ондағы Cl қозғалмалығын v ионы Na + - тан 1,5 есе көп. Құмдақ пластпен ұңғыма байланысында иондардың бос орны ауыстыруы С_к > С_с болғандықтан, диффузия пласттан ұңғымаға бағытталған, мұнда диффузионды толқын басында Cl иондары орналасып, шаю сұйықтығы теріс, ал құмдақ пласт оң зарядталады. Осындай жолмен, құмдақ пластық ұңғымамен байланысты, нәтижесінде потенциалы диффузионды деп аталатын, электірлі қабат түзеді, ол мына формуламен анықталады:

$$E_d = K_g L_g C_k / C_s$$

Мұндағы, K_g-диффузионды потенциал коэффициенті, ал u және v вальенттілік температураға байланысты. K_g үлкен көлемі, иондық қозғалмалық айырмашылығы және температураның үлкен көлемімен сипатталады. NaCl үшін K_g = - 11,6 мВ ;

$$T = 293 \text{ K}$$

Саз бөлшектерін теріс иондары адсорбциялау, ал оң иондарды бос өткізу қасиетке ие. Осыған байланысты Cl ионының саз пластындағы, құмдақ пластпен ұңғымада Na⁺ ионының артықшылығы көрінеді.

Сазды бөлшектердің ұсақтары неғұрлым көп болса, соғұрлым E_{га} мөлшері жоғары. Идеалды – адсорбцияионды жыныс үшін K_{га} = +58 мВ.

Алгенбралық сомасы E = E_г + E_{г1} + E_{га2}, ол ұңғымаларды диффузионды потенциал түзеді, берілген потенциалдардың көлеміне байланысты бағыты

бойынша $I_{пс}$ тоқ өтеді. Егер $E_{га1} > E_{га2}$, онда $I_{пс}$ тоғы ұңғымада саздық пластан құмдаққа өтеді, төменгі байланыста жоғары, ал жоғарғысында төмен бағытталады. Статикалық P_c –ті R_c ұңғымасындағы қарама-қайшылық, $R_{саз}$ саздық, R_k құмдағы потенциалдар түсуінің сомасы ретінде көрсетуге болады.

$E = U_{пс} + U_{саз} + U_k = I_{пс} (R_c + R_{саз} + R_k)$ $I_{пс} = I_{пс} R_c$ үлкен көлемі зерттелген амплитуда немесе ПС ұңғымасының потенциалы деп аталады. Егер құмдақ пласт үлкен қуатқа ие болса, онда $I_{пс}$ тоғы шексіз үлкен қиылысу ток желісінде таралып, R_k және $R_{саз}$ саналмайды. Потенциалдың негізгі құлауы кіші қиылысу ток желісінде ұңғыманың сұйықтығында өтеді, сондықтан $I_{пс} \sim E$.

Кіші қуатты пласттарда $I_{саз}$ және I_k потенциалдарын есепке алуға болмайды, және $I_{пс} < E$, $C_k > C_c$ болғанда оң белгіге ие.

Фильтрация потенциалы. Олар сұйықтықтың тау жыныстарының бөлікшелерінде қозғалысынан пайда болады. Капиллярлар қабырғалары пласт суларының тұздарының аниондары адсорбциялануы, ал капиллярлар ішіндегі катиондардың артықшылығы пайда болады.

Сұйықтықтың капилляр шығуында қозғалғанда, оң зарядтардың артықшылығы түзіліп, шығуда теріс зарядтардың артықшылығына ауысады. Гальвани элементі текті пайда болады, ол сұйықтық қозғалысына қарсы тоқты бағытқа жібереді. Фильтрация потенциалының үлкен көлемі қысымының ауысуының жиілігімен және капиллярдағы сұйықтықтың қарыслағымен сипатталады.

Қышқылды - қалпына келтіру потенциалы.

Бұл потенциалдар электронөткізгіш денелер, шаю сұйықтығы, пласт суларындағы химиялық реакция кезінде пайда болады.

Пириттің қышқылдану үрдісі шаю, сұйықтығының оттегісінің әсерінен және $2Fe + 7O_2 + 2H_2O = 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$ реакциясымен өтеді. Пирит F_2 ионын адсорбциялап, оң зарядталған, ал қышқылдаушы сулар теріс зарядталады. Потенциалдар мен қышқылдаушы ортаның және қышқыл айырмашылығы қышқылды-қалпына келтіру потенциалы деп аталады.

Пласттардың геологиялық қасиеттерімен байланыспаған ПС потенциалдары. Электронды поляризация потенциалы электроттың металды атомының шаю сұйықтығына өтуімен негізделеді. Бұл кезде сұйықтық металл қабаттарының артық электрондары теріс зарядталады. Бұл қос электронды қабаттың потенциалдарының өзгерісі, металл беті қабатының қышқылының өзгеруімен, зондтың қозғалысты күйіне қозғалмалы күйге ауысуымен, және керісінше болуымен сипатталады. Электронды потенциалдың көлемін кішірейту үшін, электродтарды брезентті қаптамамен қаптайды.

Әр түрлі металдан каротажды жүкті пайдаланғанда, олардың арасында, ПС қисығын өзгертетін, гальванокоррозия потенциалының электроды айырмасы пайда болады. Өлшеулерді жабдықтармен жүргізгенде каротаж барабаны магниттелуі мүмкін, ал ПС пайда болуына әкеледі. Оған потенциалдардың айырмашылығы түседі. Оны шығару үшін барабанды

жиілік тоғының өткізгішімен өткізу арқылы магниттелуін алады. Барабанның магниттелуінің көлемін кеміту үшін өткізгіш көтерілуінің жылдамдығын төмендетумен болады. Барлық қарастырылған потенциалдар ПС қисығын өзгертеді. ПС сызығының өлшемі сызбасы ұңғымада негізінен екі электродтан тұрады, олар кабель арқылы қосылады. Оның бірі М ұңғымада қозғалып, ендігісі N ұңғымаға жақын жерде орналасады. MN электродтары арқылы $\Delta U_{\text{пс}} = U_{\text{м}} - U$ ипотенциалдарының айырымы өлшенеді N электроды потенциалы тұрақты сияқты болғандықтан $\Delta U_{\text{пс}}$ М потенциалдарына пропорционалды.

$\Delta U_{\text{пс}}$ өлшемінің нәтижесі ұңғымадағы М электродның қалпына қатысты. MN электродтары арасында потенциалдар айырымы болғандықтан оны Е тұрақты токтың көздеріне жүктелген, R1 эталонды резисторларды көрсететін, градуирленген компенсатор поляризациясынан (ГКП) теріс таңбалардың потенциал айырымымен толтырады. Компенсация тоғының Ік көлемімен полярлығын П тетігімен өзгертеді және R2 резисторымен де болады. Ік пен оның полярлығына байланысты R1 резисторынан потенциалдардың анық айырымдары алынады. ПС қисығының қалпын таңдау үшін резистордың жазу жолағында ГКП қлданылады.

Пласт шекараларын дәл анықтау үшін, ұңғыиада потенциалдар градиентін тіркейді.

ҰПГ қисығының бастапқы жазуы ГКП көлемімен диаграмды жолақшаның ортасына орналастырылады.

Қиманы литологиялық бөлу және ПС қисығы бойынша пласт шекаралыаын анықтау. ПС оң аномалиялары саз жыныстарына, сульфидтерге, полеметаллдарға, магнитті кендерге, антроциттерге, графитке, ал теріс құмдарға, құмдақтарға, әктастарға, доломиттерге, ангидриттерге, тас көмірге, темір кендеріне, тас калийлі тұздарына сәйкес келеді.

Мұнайлы жыныстар аномалияларына қарсы сол пласттардың аномалиялары 0.7 құрайды, ал олардың текшемелері сумен қаныққан. Бірақ саздану мен басқа факторлар кесірінен бұл айырмашылықты анықтау қиын, сол себептен ПС қисығында мұнайлы және сутасығыш жыныстарды айыру қиын.

ПС қисығының интерпритациясы шаю сұйықтығының түрлі минералдануымен қиындайды, бұл жыныстар аномалияларында теріс таңба пайда болуына әкеледі. Сыйыстырушы жыныстарды бірдей электрохимиялық белсенділігі кезінде, ПС аномалиялары пласт орталығына қатысты симметриялы болып келеді. $h > 3dc$ болғанда пласт шекараларына қисықтың максималды өзгеруінің жартысының нүктесі тән.

ҰПГ қисығындағы пласт шекараларына потенциал градиентінің экстремалды көрсеткіші тән.

III. Электрлік каротаж қондырғылары.

Электрикалық каротажды жүргізу үшін үш электродты ұңғымалық зонд пайдаланылады. Зонд электикалық токқа қосылған қос (біртекті) электродтардан тұрады: сәйкесінше токтық А мен В немесе өлшеуіш М мен

N. Зондтың қос емес электроды болып, жер бетіндегі электродпен бір токқа қосылған электрод табылады. Екі қоректендіруші электроды бар зондты қосполюсті зонд деп атайды, ал екі өлшеуіш және бір қоректендіруші электроды бар зондты бірполюсті зонд деп біледі. Бір полюсті және екі полюсті қондырғыларды өзара алмастыруға болады. Бір полюсті зондтар жиі қолданылмайды. Каротажды зондтардың екі типі болады:

потенциал зонд - жылжытылған қос электродтары бар зонд.

градиент зонд – жақындатылған қос электроды бар зонд.

Потенциал және градиент зондтар бір полюсті және екі полюсті болады.

Мінсіз потенциал – зонда өшірілген электрод шексіздікте орналасады, яғни қос электродтар шексіздікке жылжытылған. Мінсіз градиент – зондта MN мен АВ қос электродтар аралығы нөлге ұмтылады. Каротаж тәжірибесінде жақындатылған электродтар мен өшірілген электрод арасындағы қашықтықтың жақындатылған электродтар арасындағы қашықтықтың қатынасы 5-10 дейін өзгереді. Зонд келесідей белгіленеді: жоғарыдан төменге электродтардың атауы мен олардың арасындағы қашықтық метрмен көрсетіледі, мысалы: А7, 5МО, 75N немесе М7, 5АО, 75В. Өшірілген электродтан төмен орналасқан қос электроды бар градиент зондтар *табандық* деп аталады, ал жоғарыда орналасқан қос электроды бар – *жабындық* деп аталады. Бірдей типті зондтар ұзындығы бойынша ажыратылады. Градиент зондтың ұзындығы (көлемі) деп қос электродтар арасындағы ортаңғы нүктеден жалғыз электродқа дейінгі қашықтықты айтады. Потенциал зондтың ұзындығы (көлемі) деп жақындатылған электродтар арасындағы қашықтықты айтады. Зонд жазылу нүктесі О – жақындатылған электродтар арасындағы ортаңғы нүкте; өлшенетін шама тереңдігі бойынша осы нүктеге қатысты болып келеді. Зондтың «өлі» соңғы жазылу нүктесінен жүктің төменгі нүктесі немесе ұңғымалық құралдың соңғы нүктесіне дейінгі қашықтық. Осы қашықтыққа тең интервал берілген зонд – құрал үшін зерттелмей қалады. Зонд белгісінің құны деп жазылу нүктесінен зондтың жұмырсымымен жалғануының ортасына дейінгі қашықтық.

Есептеулер кезінде зонд электродтары нүктелік болады, олардың ені жақындатылған электродтар арасындағы қашықтықтың 1/10 аспау керек.

Каротажды зондтар туралы ақпарат тәжірибеде өте маңызды. Электродтар арасындағы қашықтықтың қате өлшеу өлшеулердің төмен сапалы болуына әкелуі мүмкін.

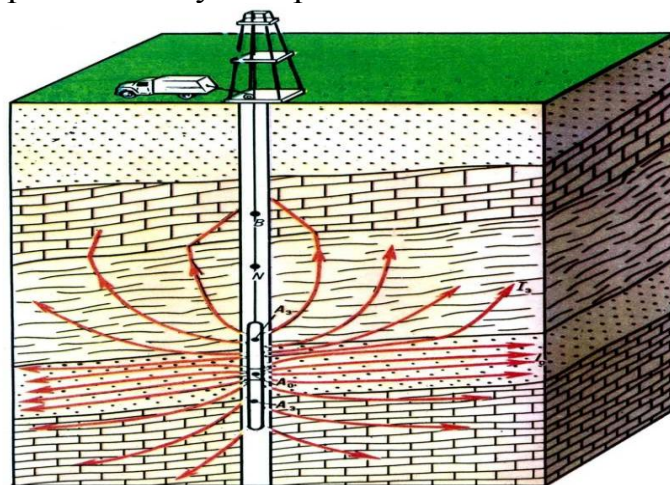
Әрбір зонд немесе құрал өз нөмеріне ие, олардың көлемдері өлшенгеннен кейін акттарда жазылады, ал акттар интерпретациялық партияларға өткізіледі. Тәжірибеде әдетте ұзындығы 0,2-1м, 0,2-8м үш электродты өлшеуіш құралдарды пайдаланады. Ірі көлемді зондтарды сирек пайдаланады.

IV. Стандартты каротаж. Бүйірлі каротажды зондылау.

Стандарты электрлі каротажда салыстырмалы кедергі (КС) мен ұңғымамен қиылысқан жыныстардың өздік поляризациясының потенциалдары өлшенеді

(ПС). Елестейтін кедергіні әрбір ауданда стандартты зонд көмегімен тіркейді. Стандартты каротаж 1 немесе 2 зондпен жүргізіледі.

Шынайы ұңғымалық жағдайларда қабат кедергісіне басқа өлшенетін шамаларға жуу сұйықтығының кедергісі, сиыстырушы жыныстар мен жуу сұйықтығы фильтратының ену кедергісі ықпалын тигізеді.



БКЗ-ның жүргізілу көрінісі.

Стандартты каротажда зондтар қиманы бөлетіндей және салыстырмалы кедергі мағыналарын көрсететіндей болып таңдалады. Алайда шынайы салыстырмалы кедергіні анықтау үшін стандартты каротаж көрсеткіштері жеткіліксіз болып табылады. Шынайы кедергінің p_n фи анықталуы бүйірлі каротажды зондылау арқылы қол жеткізіледі (БКЗ).

БКЗ кезінде зерттеулер интервалдарының СК қисықтарын түрлі ұзындықтағы бірнеше зондпен тіркеледі. Осыған байланысты түрлі тереідіктегі зерттеулердің қисықтарын алады.

БКЗ жиі табанды немесе градиент- зондтардың жиынтығы көмегімен жүргізіледі. Зондтар ұзындығын ұңғыма диаметріне бағынышты 1-30 дейін өзгертеді, әрбір келесі зондтың көлемін 2-2,5 есеге үлкейеді.

V. Бүйірлік каротаж

Ұңғымаларды қарапайым үш электродты қондырғылармен потенциал және градиент зондтар зерттеу кең таралған. Бүйірлік каротажды зондылау көп жағдайларда қабаттың саластыамалы кедергісін анықтау мәселесін, коллекторларды белгілеу және олардың мұнаймен және газбен қанығу мәселелерін шеше алады. Алайда кейбір күрделі геологиялық және ұңғымалық жағдайларда стандартты каротаж және қалыпталмайтын электірлік өрісі бар БКЗ үшін әсері аз, мысалы, салыстырмалы кедергілері әртүрлі қабаттардың жиі алмасуы және ұңғыма қабырғасының ықпалынан жуу сұйықтығының салыстырмалы төмен кедергісі кезінде.

Қазіргі кезде тоқ фокусировкасымен электірлік каротаж әдістерін кең қолданылады, оны *бүйірлік каротаж* деп атайды (БК). Бұл әдіс электірлік каротаждың бір түрі, оның басты айырмашылығы КС өлшеу кезінде тоқтың

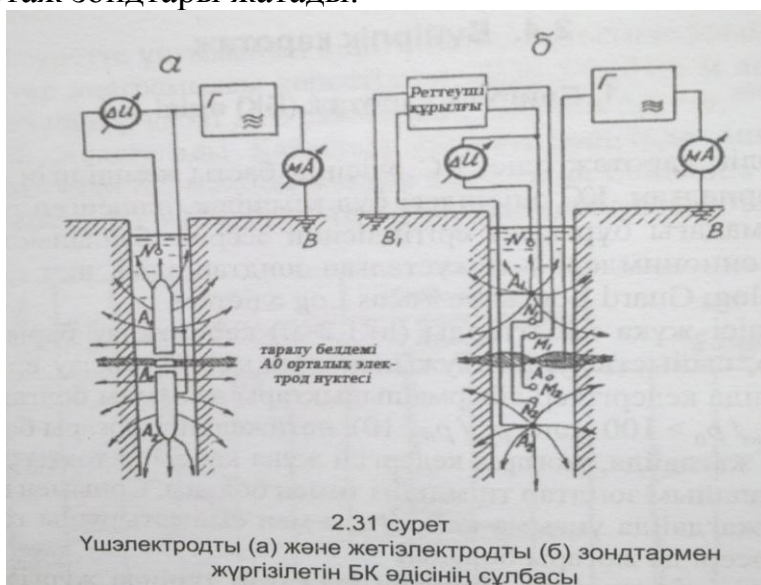
электродтардың электірлік өрісі автоматтық реттелуі жүреді. Бұл ток сызықтарының ұңғыма осыне перпендикуляр келгендігінен ұңғыма қабырғасы мен сиыстырушы жыныстар ықпалын азайту үшін қажет. БК жуу сұйықтығының ұңғыма қабырғасындағы кедергінің төмен көбейткіштері кезінде аса қажет.

Бүйірлік каротаж қондырғыларымен қарапайым үш электродты зондтармен сияқты ΔU потенциалдар айырмасы өлшенеді. Тіркеу барысында қуаттандырушы тізбектегі ток қайта бөліну мен зондтық бақылау нүктелерінде потенциал қолдауы жүретіндей болып реттеледі. Бұл шартты реттеудің негізгі шарты деп атайды.

Зерттеулер тереңдігі (көлденең сипаттама) қабаттар қалыңдығы бойынша бүйірлі каротаж қондырғыларын (тік сипаттама) орнатуға мүмкіндік береді және олар реттеудің негізгі шарты бойынша және зондтық геометриялық өлшеміне байланысты белгіленеді.

Бүйірлі каротаж жүргізгенде КС қарапайым қондырғылармен өлшенгендей, ом-метрмен өлшеп, үздіксіз диаграммалар түрінде жазады. Аталған әдістің қазіргі кезде бірнеше түрлері бар: үшэлектродты және жеті электродты БК, дивергентті псевдобүйірлі каротаж, бүйірлі микрокаротаж. КС тіркеу схемалары бүйірлі каротаж түрлерінің барлығында ұқсас, негізінен өлшенетін шаманың тік және көлденең сипаттамаларының тіркелу сапасы бойынша ұңғыманың аппаратура бойынша ерекшеленеді. Бүйірлік каротаждың көп электродты зонддың бірнеше қарапайым зондтар түрінде көрсетуге болады. Бұл жағдайда біз ΔU 2-ші потенциалдар айырмасы шамасын қосамыз, ол өлшенетін 2 потенциал айырмаларының айырмасына тең шама ретінде аламыз.

Көп электродты қондырғыларда электірлі өрісті реттеудің негізгі шарты болып ΔU мәнін бақылау жолымен өлшеуші электродтар зонасында қоректендіруші тоқтардың тік және көлденең салыстырмаларының анықталған қатынастарының сақталуы табылады. Басқарылатын электір өрісі бар зондтарға бүйірлі жеті электродты, дивертентті және дифференциалды-дивергентті каротаж зондтары жатады.



БК жеті электродтық зонды 7 нүктелік электродтан тұрады. A_1 және A_2 электродтары экрандық токтың электродтар болып табылады және A_0 бірдей полярлыққа ие.

Бүйірлі жеті электродты каротаждың негізгі ретке келтіру шартты A_1 және A_2 экрандық токтың электродтардағы тоқтар кернеу тең болатындай жүруі керек, яғни $\Delta U = \rho_k I_0 / K_0$ мұнда ρ_k , K_0 – елестейтін салыстырмалы кедергі және силиметриалық градиент - зондтық $N_1 M_1 A_0 M_2 N_2$ коэффициенті.

$I_0 - A_0$ Электроды арқылы қуаттану көзі.

I_0 тоғын A_0 өлшеуш электроды арқылы қолдау және ΔU потенциалдар айырмасын тіркеу елестеген салыстырмалы ρ_k кедергісін анықтау мүмкіндігін туғызады.

Бүйірлі жеті электродты, дивидентті және дифференциалды дивергентті каротаж зондтарынада электрлік өріс өлшеуш электродтардағы 2-ші потенциалдар айырмасы арқылы реттелді және бұл қарастырылған қондырғылардың жақындығы мен өзара байланысын қосады. Бүйірлі және дивергентті каротаж зондтары жуу сұйықтығы мен қабаттын салыстырмалы кедергілерінің қатынасының үлкен мәндерінде жақын нәтижелер береді, ал егер бұл мәндер төмен болса, онда бүйірлі каротаж зондылары қабаттың салыстырмалы кедергісіне сезімтал болып келеді және бұл жағдайда соларды қолданған дұрыс.

Аса ірі емес, шағын көлемді қондырғыларды реттейтін электірлік өріспен қолданылса, өлшеулер дұрыстығының ықтималдығы жоғарлайды. Бүйірлі микроқондырғы коэффициенті салыстырмалы кедергісі белгілі ортада (суы бар ыдыс) анықталады.

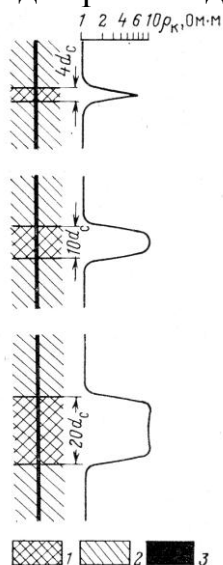
Бүйірлі, псевдобүйірлі және бүйірлі микрокаротаж зондтары электр өрісін автоматты түрде реттейтін және кедергілік әдісімен ұңғыманың геологиялық қимасын түрлі тереңдіктерде зерттейтін қондырғылар кешенін құрайды. Әр түрлі әдістер мен өлшемдегі зондтар олардың зерттеу радиусы (орта радиусы) бойынша салыстырлады және бағаланады.

Бүйірлі каротаж зондыларымен бірге кейде индукциялық зонд немесе қарапайым үшэлектродты зонд қолданады.

VI. Индукциялық каротаж

Индукциялық каротаж (ИК) электрлік каротаждың маңызды бір түрі. ИК кезінде ұңғымамен қиылысқан тау жыныстарының электр өткізгіштігін арнайы құрылғы-қоршаған орта иірілімді тоқтарымен индукцияланған сигналдарды қабылдайтын зондтарды пайдаланады. ИК басты артықшылығы - салыстырушы жыныстардың төмен кедергісі кезінде зерттеулердің үлкен тереңдігі, ортамен гольваникалық жоспардың болмауы. Индукциялық каротажды орташа салыстырмалы кедергісі бар жуу сұйықтығына толған және қабаттардың $\rho_n = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ көп емес ұңғымаларда қолдану дұрыс болады. ИК әдісі қабаттарда $K_C 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ кем болғанда аса сезімтал болады. Индукциялық каротаж зерттеу тереңдіктері түрлі әдістермен бірге қималарды кедергілік әдісімен зерттеу мәселелерін шешеді. Индукциялық каротажда тау жыныстарының елестейтін кедергісі генераторлы катушканың ЭДС \wedge Ш

иірімді тоқтарының индукциялық өрісін тіркеумен өлшенеді. Өлшеулі тізбектегі ЭДС \wedge Ш мәнін қоршаған ортаның электр өткізгіштігін сипаттайды. Индукциялық каротаж құрылғысы (зонды 2 индукциялық катушкадан генераторлы және өлшеуші) құралады, олар өзара 1 қашықтықта ұңғыма осында орналасады. L шамасы зонд ұзындығы деп аталады.



Индукциялық каротаждың тәжірибелік қисық сызықтары

ρ_n (Омм): 1-10; 2 – 1; 3- $\rho_c \rightarrow \infty$

Индукциялық каротаж тәжірибесінде зерттеу тереңдігін үлкейту үшін және сиыстырушы қабаттардың ықпалын төмендету үшін, сонымен қатар тік және көлденең сипаттамаларды жақсартып, кедергілерді жою үшін ИК аппаратурасындағы көпкатушкалы - төрт - бес, алтыкатушкалы зондтар қолданылады. ИК ең тиімді модификациясы - бұл жоғары жиілікті индукциялық каротаждың изопараметрлік зондылау (ВИКИЗ), бес, үшэлементті геометриялық ұқсас зондтан тұратын зондылық құрылғы. Бір зондтың жұмысының уақыты 20м/с, зондтар арасындағы интервал 100м/с. Бұл бір уақытта 5 зондпен ұңғыма қабырғасын 2000м/с жылдамдықпен өлшеуге мүмкіндік береді. Индукциялық каротаж әдісі мен аппаратурасы ұңғымалық және геолого-техникалық жағдайларға байланысты таңдалынады.

Бақылау сұрақтары:

1. Электрлік өрістегі күш пен кернеулік туралы айтыңдар.
2. Тау жынысындағы электрлік өрістердің нүктелерінің арасындағы бақыланатын ерекшеліктер бойынша нені анықтайды?
3. Электрлік каротаж белдемдерінің негізгі сипаттамалары мен қондырғысы туралы айтыңдар.
4. Электрлік каротаж әдісінің физикалық негізі қандай?
5. Тау жыныстарының шекті қарсылығын анықтайтын факторларды атаңдар.
6. Электрлік шекті қарсылықтың тау жыныстарының сипатымен байланысы туралы айтыңдар.
7. Коллектордың кеуектілігі мен оның электрлік қарсылықпен байланысы туралы айтыңдар.
8. ПС пайда болу үрдістері туралы айтыңдар.
9. КС және ПС диаграммалары бойынша коллекторлардың бөліну қағидасы мен ПС қалыпсыздылығының саздылықпен байланысы туралы айтыңдар.
10. Белдем ұзындығы мен алғашқы белгінің бағасы қалай анықталатындығы туралы айтыңдар.
11. Микробелдемдер туралы айтыңдар.
12. Бүйірлік каротаждық белдемдеу туралы айтыңдар.

13. Электрлік каротаждық фокусты әдістерінің жетістігі неде?
14. Бүйірлік каротаждың мәні туралы айтыңдар.
15. Сендер бүйірлік каротаждың қандай өзгермесін білесіңдер?
16. Индукциялық каротаждың мәні туралы айтыңдар.
17. Индукциялық каротаждың жетістіктері мен кемшіліктерін атаңдар.
18. Электрлік каротаж әдістерімен шешілетін мұнай кәсіптік геологияның міндеттерін атаңдар.

Тақырып 1.6 Радиобелсенді каротаж

Жоспар:

- I. Табиғи радиоактивтілік*
- II. Радиоактивті сәулеленудің көздері*
- III. Гамма каротаж*
- IV. Нейтронды гамма-каротаж*
- V. Нейтрон-нейтронды гамма каротаж*
- VI. Гамма-гамма каротаж*

I. Табиғи радиоактивтілік

Табиғатта тұрақты элементтермен қатар радиоактивті элементтер де бар, олардың ядролары өздігінен түсіп, жана элементтер түзеді. Бұл элементтердің түсуі радиоактивті сәулеленумен бірге жүреді, яғни α , β , γ сәулелері:

α сәулелері гелий атомының ядролары, яғни оң зарядталған бөлшектер ағыны болып табылады.

β сәулелер позитрондар мен электрондар, яғни оң не теріс зарядталған бөлшектер ағындары;

γ сәулелері электромагнитті сәулелену болып табылады, ол жарық және рентгенді сәуле сияқты табиғатқа ие, тек олардың бөлшектері көп энергия және толқын ұзындығын үлкен көлемді болумен ерекшеленеді.

Түсу нәтижесінде пайда болған элемент алғашқы элементпен салыстырғанда жаңа физико-химиялық қасиеттерге ие. Жаңа элемент тұрақсыз болуы мүмкін және ядро түсуі элементтің тұрақтануына дейін созылады. Мысалы: полоний атом ядросы $A=210$ массасымен және $Z=84$ номермен, α бөлшегін түсіріп, $A=206$, $Z=82$ -ге тен қорғасын изотобына айналады. Бұл реакция былай белгіленеді:



Радиоактивті элементтер 3 үлкен радиоактивті қатар түзеді: уран U, торий Th, актиний олардың түсуі кезінде әр бір келесі изотоп алдыңғы изотоптан пайда болады. Барлық 3 қатарда түсу (бөлшектену) нәтижелі тұрақты элемент қорғасын изотобы болады:

$$N = N_0 e^{-0.693 + T/2}$$

Мұндағы, N_0 – бастапқы уақыттағы радиоактивті ядролардың саны;

N – уақыт өлшеміндегі радиоактивті ядролардың саны;

$T_{1/2}$ – уақыт – радиоактивті заттың жартылай түсу (бөлшектену) периоды.

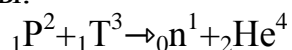
Табиғаттағы барлық заттарда, сонын ішінде тау жыныстарында радиоактивті элементтердің біраз мөлшері болады. Бірақ бұл элементтің концентрациясы тау жынысында өте аз.

II. Радиоактивті сәулеленудің көздері

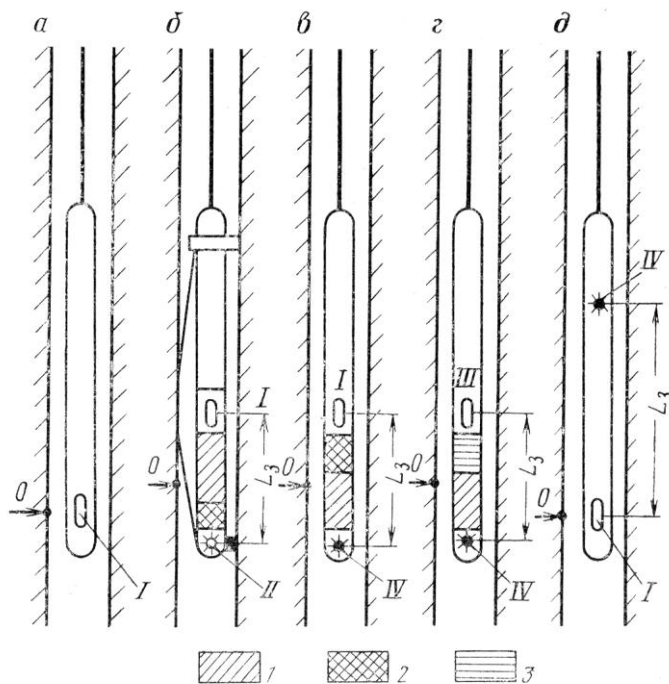
Радиоактивтік каротаж жүргізілгенде табиғи, таралған γ - сәулеленуінің интенсивтілігін және жылу нейтрондарының тығыздығын өлшейді. Екінші қатарлы сәулелену тез нейтрондармен жыныстарды сәулелеу жолымен немесе γ -кванттармен жүргізіледі. Нейтрон көздері ретінде металдық ампулада орналасқан берилл ұнтағы бар, d-бөлшектерін шығаратын, радиоактивті заттың ұнтағы қызмет атқарады. ${}^2\text{He}^4$ -ң α -бөлшектері ${}^4\text{Be}^{89}$ бериллий ядросына әсер етіп, ${}^6\text{C}^{12}$ көміртегі ядросына айналады. Бұл реакция келесідей көрсетіледі:



Нейтрондардың ампулалы көздерінен басқа, нейтрондардың ұңғымалы импульсті генераторлары үлкен орын алады. Осы жағдайда ${}^1_0\text{n}$ -ны алу үшін ядролық реакция қолданылады.



Генериралайтын нейтрон энергиясы 14 МэВ-қа жетеді, орташа интенсивтілік 10^9 нейтронға дейін, нейтрон импульстарының ұзақтығы 50-100 мкс, ол 40 Гц жиілікте өтеді.



сурет

Радиоактивті каротаж қондырғысының схемасы

а-ГК; б-ГГК; в-НГК; г-НК; д-АГК; 1-болат экран; 2- қорғасын экран; 3- парафин (немесе жоғары сутегі мөлшерлі басқа материал); L₃-зонд ұзындығы; О-тіркеу орны; 1-γ-сәулеленуінің индикаторы; II-γ-сәулеленуінің бастауы (көзі); III –нейтрондар тығыздығының индикаторы; IV-нейтрондар бастауы (көзі)

III. Гамма каротаж

Гамма каротаж кезінде ұңғымадан өткен тау жыныстарының табиғи γ-сәулеленуі өлшенеді; ал ондағы өзгерудің қисығы тіркеледі; Жыныстарда радиоактивті элементтердің бөлшектелуі нәтижесіндегі пайда болатын гамма сәулелері 1,5 МэВ энергиясына ие, және үлкен сіңу қасиетіне ие; олар шаю сұйықтығын, жыныстың қабатын ұңғымалы жабдықтың қабырғаларын өтіп, тіркеу детекторына жетеді. Ортаның сіңіру қабілетін гамма кванттарына қатысты заттың қалыңдығымен тығыздығына тәуелді; және сәулеленудің интенсивтілігінің жартылай әлсіздену қабатының қалыңдығымен сипатталады. γ-сәулеленудің интенсивтілігі тәжірибеде, радиоактивті каротаж кезінде индикатор ретінде разрядты және сцинтилляционтын γ-квантының есептеуіштері бар ұңғымалы жабдықтар қолданылады.

Разрядты есептеуіш газы бар баллон болып табылады, оның орталық бөлігінде металлдық сым өткізілген. Баллонның бүйір қабырғасы теріс электрод ретінде қызмет атқарады. Орталық жіпшеде көздің жоғарғы кернеуі өткізіледі; Гамма квантының есептеуіші арқылы өтіп электронды катодтан шығарады, ал электрлік өріс әсерінен орталық жіпшеге бағытталады, жалында газ атомдарымен соқтығысып, олардан екінші ретті электрондарды шығарады. Осының нәтижесінде электрондар жылжымалары пайда болып, есептеуіш байланысында тоқ импульсі түзіледі. Осы кезде R жүктемелі қарсыласуды кернеудің бір бөлігі төмендеп, есептеуіште бірінші ретті жағдай қалпына келеді. Сцинтилляционды есептеуіштің жұмысы фотоэлектрлік әсерге гамма квантын жұту үрдісін негізделген, осы кезде кванттың бүкіл энергиясы бір электронға көшеді, электронды қабаттан жарылуымен сипатталады. Шығарылған электрон үлкен энергияға ие, және мөлдір кристалда жарық шоғын түзеді, ол катод диод және фотоэлектронды көбейткіштің анодына өтіп, электр тоғының импульсіне айналады. Ұңғымалы жабдықтағы импульстер беткейге беріліп, күшейтіледі, онда қисық ретінде тіркеліп, тау жыныстарының қаттардың гамма сәулелену интенсивтілігімен сипатталады.

Радиоактивті элементтер алғашында бірінші ретті атқылаған жаныстарда орналасты. Мұнайлы аудандарда ГК диаграммаларында саздар мен сазды жыныстар максимуммен белгіленеді, ал құмдақ, әктас, даламит, гидroxим әсерлер минимуммен көрсетіледі. Радиоактивті сәулелену интенсивтілігі судың радиоактивтілігіне байланысты. ГК диаграммалары геологиялық қиманы бөлу және сазды коллектрларды сипаттау үшін қолданылады. Гамма сәулеленуінің энергетикалық спектрі бойынша жыныс құрамындағы

элементтердің болуын анықтауға болады. Бұл әдіс гамма спектрометрия кең қолданысты, бірақ оның мүмкіндігі көп емес.

IV. Нейтронды гамма-каротаж

Нейтронды гамма-каротаж әдісі (НГК) γ -сәулеленуінің 2 - ші ретті интенсивтілікті өлшеуге арналған, олар көзде генерируялайтын нейтрондардың әсерлесуі нәтижесінде пайда болады. НГК ұңғымалы жабдығында, γ -сәулелену индикаторынан басқа, корпустың төменгі бөлігінде нейтрон көзі орналасқан. Индикаторлар және нейтронды көз арасында экран орнатылады, γ -сәулеленудің тура көзінен қорғайтын индикатор болып табылады. Көзден индикаторға дейінгі аралы зонд ұзындығы L деп аталады. ГК қондырғысы және НГК қондырғысы суретке НГК кезіндегі өлшенетін интенсивтілікке табиғи қоршаған ортаның γ -активтілігі түседі, оның мәндерін ГК және НГК қисықтарының интерпретация уақыты бойынша нәтижелері әсерлестіру бойынша анықталады. Нейтронды көздің қуаты және зонд ұзындығы НГК мәндері табиғи γ -белсенділігі көп болып таңдалуы керек. Нейтрондардың элементтердің ядролармен әсерлесуі серпімді және серпімсіз таралу және қоршаған элемент ядроларының нейтрондарды қабылдау арқылы анықталады.

Көзден ұшып шыққан уақыттағы нейтрондар үлкен энергияға ие және реттілік жылдамдығы 10^9 см/с болады. Осындай нейтрондарды жылдам деп аталады. Элементтердің ядроларымен соқтығысу кезінде, нейтрондардың энергиясы мен жылдамдығы $0,0257$ В көрсеткішіне дейін төмендейді. Соңғылары қоршаған ортаның элемент ядроларымен қабылданады. Баяу нейтрондардың жол ұзындығы диффузия ұзындығы деп аталады. Баяу нейтрондарды жұту γ -кванттарының бір немесе бірнеше сәулеленуімен қатарласа жүреді.

γ -сәулеленудің екінші қатарлы интенсивтілігі нейтронды гамма-каротаж кезінде зонд ұзындығына және орта параметрлеріне тәуелді. γ -сәулеленудің екінші ретті интенсивтілігін бағалау сәулелену аймағы мен тіркеу аймағымен байланысты.

Сәулелену аймағы –ортаның нейтрон көзі болып табылады, ондағы баяулану, жылу нейтрондарын қабылдау ортаның сутегі құрамына байланысты. Біртекті тығыз жыныстарда сәулелену аймағы радиусы 50-60см-лік шар болып келеді. Суланған құнарлы құмда, бұл радиусы 25-35см-ге дейін төмендетеді. Индикатор қоршауында орналасқан, ортаны тіркеу аймағы деп атайды. Оның көлемі орта тығыздығына тәуелді. Біртекті ортада оның пішіні шар тәріздес, және орталығында индикаторы болады, су үшін радиусы 35см-ден аспайтын нейтрон көзінен қашықтықта өлшенеді, сондықтан су құрылымды жыныстар минимуммен белгілінеді. НГК-ң нәтижесін алу үшін мұнайлы ауданда стандартты зонд қолданылады. Барлық мұнайлы аудандарда ұзындығы 60см-лік стандартты зонд қолданылады. γ -сәулеленуінің 2-ші қатарлы қисықтарын мұнайлы геологиялық түрлі есептерін шешу үшін қолданылады:

Литология бойынша геологиялық қиманы бөлшектеу, сұйықтық деңгейін түсіру, су құрылымына байланысты қуыстылықты анықтау.

V. Нейтрон-нейтронды гамма каротаж

Екінші реттік гамма сәулеленуден басқа, тау жыныстарын нейтрондармен сәулелендіргенде баяулатылған нейтрондар ағынының тығыздығын да тіркейді. Осы тығыздықты зерттеуге арналған әдіс нейтрон-нейтронды каротаж деп аталады. Бұл әдісте өлшеулер схемасы сақталады. Басты айырмашылық болып ұңғымалық құралда гамма кванттарды емес, жылулық нейтрондарын тіркейтін индикатор қолданылатынын айтады. Нейтрон-нейтронды каротажды 2 модификацияда жүргізеді: жылу үсті (ННК_н) және жылулық (ННК_т) нейтрондар. Нейтронды каротаж көрсеткіштері нейтронды гамма-каротаждағыдай негізінен тау жыныстарының сутегі кіріктіруімен анықталады.

Жылу үсті нейтрондардың нейтрон-нейтронды каротажы, басқа нейтрондық әдістерге қарағанда, оның көрсеткіштеріне жыныстың литологиялық құрамы аз ықпал ететінімен, яғни жыныстың қуыстылығын нақты анықтауға болатынымен ерекшеленеді. Ампулалық нейтронды көздердің қолданылуымен алынған ННК өлшенетін параметрлері аппаратураның түрлі модификацияларының болуына қарамастан айтарлықтай қиын болып шығады. Өз мүскіншіліктеріне қарай ең қызықты болып, нейтрондардың импульсті генераторын (ИННК) қолданумен жүретін нейтрондық әдістермен ұңғыманы зерттеу табылады, қазіргі кезде импульстік әдістерді түрлі модификацияларда (ИННК), ИНГК қолданады. Импульстік генераторының қолданылуының жаңа саласы – оттекті каротаж әдісі болып табылады. Әдіс мәні гамма сәулелену спектірін анықтауда жатыр. Бұл жағдайда таза суды қабаттық жағдайларда мұнайдан ажыратуға болады.

VI. Гамма-гамма каротаж

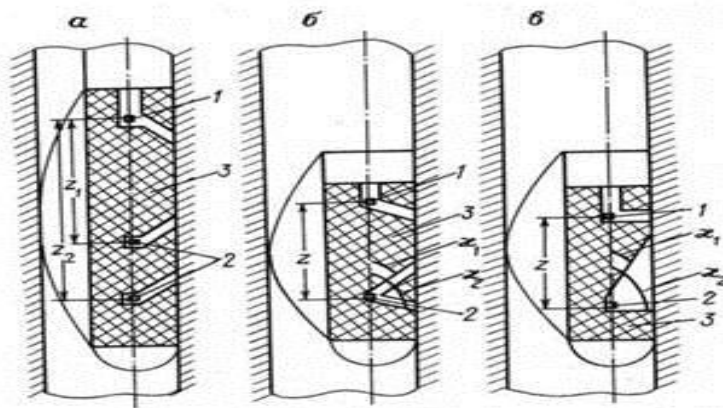
Гамма-гамма каротажда (ГГК) сейілген гамма квадраттардың қарқындылығын өлшейді. Гамма-гамма каротаж құрылғысы гамма сәулелердің индикаторынан тұрады, олар гамма сәулелердің көзінен белгілі бір ара қашықтықта орналасады. Индикатор мен көздің арасында индикаторды тура гамма сәулеленуден қорғайтын экран – фильтр орнатылады. Нейтронды әдістегі сияқты, көз бен индикатор арасындағы аралықты зонд ұзындығы деп атайды. Шешілетін мәселеге байланысты аппаратураның сәйкес модификацияларын таңдайды. Кейбір құралдар

орталықтанады немесе ұңғыма қабырғасына қысылады. Ең тиімді болып, гамма кванттар түйінінің коллимациясымен екі зондты құрылғылар саналады. Гамма сәулеленулердің көзі болып ГГК-да әдетте $^{27}\text{Co}^{60}$ және $^{55}\text{Cs}^{134}$ радиоактивті изотоптарын қолданады, Комптон эффектінің мәні гамма кванттың электронмен әсерлесуінде жатыр. Көп реттік комптондық сейілу гамма квант энергиясының әлсіреуіне әкеледі. Фотоэлектрлі эффектте гамма кванттық элемент атомымен жұтылуын айтады. Бұл жағдайда гамма кванттың энергиясы электрондардың біреуіне беріледі. Тау жынысында жұтылудың осы типі атомдық номердің алтыншы дәрежесіне пропорционал (Z^6). Қосақтардың құрылуы ядроның гамма квантпен әрекеттесуі кезінде байқалады. Құрылған позитрон біраз уақыт аралығы ішінде бос электронмен қосылады. Қосақтардың құрылуы атомдық номердің квадратына (Z^2) пропорционал. Гамма-кванттар жыныста сейіледі, олардың бір бөлігі индикаторға жетіп, онымен бірге тіркеледі. ГГК аппаратурасын эталондау бірнеше ортада жүреді. ГГК2 зондының сигналдар қатынасының логарифмінің қисығы ұңғыма қабырғасына жақын жыныстардың тығыздығын сипаттайды:

$$\sigma_{об} = \sigma_M - R_{П}(\sigma_M - \sigma_{\phi})$$

σ_M, σ_{ϕ} – жыныс скелетінің тығыздығы жуу сұйықтығының фильтраты.

$$R_{П} = (\sigma_{об} - \sigma_M) / (\sigma_M - \sigma_{\phi})$$

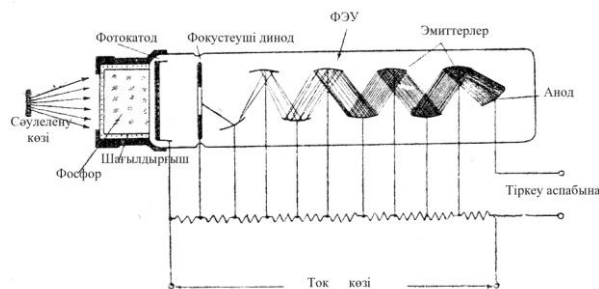


СГГК әдісін жүргізу үшін қолданылатын зондтар.

ГГК әдісі басқа геофизикалық әдістерімен бірге келесі мәселелерді шешеді. Гидрохимиялық жауын-шашындардың метеорологиялық бөлінуі, карбонатты түзілімдердегі каллекторларды белгілеу, құм-сазды түзілімдерде каллекторларды белгілеу, каллекторлардың қуыстылығын анықтау. Радиоактивті каротаж әдетте электрлік және акустикалық каротажбен кешенді түрде жүргізіледі.



Синтилляциялық немесе кристалдық санауыш



Газбен толтырылған Гейгер-Мюллер санауышы

VII. Гамма әдісінің (ГМ) зерттеулерінің аппаратурасы мен әдістемесі

Радиометриялық әдісте ұңғымалардың қималарын біраналық және екіаралық аппаратуралар қолданылады. Екіаралық аппаратура бір мезгілде ГЭ және НГЭ, ГЭ және ННЭ - Т немесе ГЭ және ННЭ - НТ сияқты екі қасықты, ал бірнарналық тек гамма-әдістің тек бір қисығын тіркей алады.

Гамма әдістің бірнарналық аппаратурасы қоректену көзі бар, геофизикалық кабельдің электрлік линиясы арқылы байланысқан ұңғымалық жабдықтан тұрады.

Ұңғымалық жабдықтағы электрондық сызба болат гильзесінде орналасады. Жоғары қысымның көзі ретінде жоғары вольттік генератор жұмыс атқарады, ал электрлік генератор, стабилизатор және түзеткіштен тұрады.

Гамма - кванттарды тіркеудегі датчиктегі ток импульсі күшейткішке түседі, ол деңгейді жоғарылатып, жердегі панельге токтың берілуін қамтамасыз етеді. Ұңғымалық жабдықтан жердегі панельге импульстің берілуі, сол кабель линиясы арқылы жүреді. Импульсті бөліп, ұңғымалық жабдықтың ток көзін қамтамасыз ету үшін фильтрлер қолданылады.

Фильтрленген, жұмырсым арқылы жердегі панельге берілген импульстер, қосымша күшейтіліп, дискриминаторға беріледі. Дискриминациондық белгілердің деңгейін қалыпқа келтіру, гамма-кванттардың энергиямен тіркеуін қамтамасыз етеді.

Дискриминатормен таңдалған импульстер түзушіге беріледі, олар онда стандартталып, ауысымды (интерирующий) кескінге беріледі. Ауысымды кескін, келесі ток импульстерін түзеді, ол санау жылдамдығына пропорционалды болып, тұрақты басқарады.

Жердегі радиометриялық панельде, калибратор орналасқан, ол берілген санау жылдамдығына сәйкес панельдің өлшеуіш каналына импульстерді жеткізуге мүмкіндігі бар жабдық. Калибратор ГМ қисығының жазуын масштабқа сәйкес орнату үшін қолданылады.

Ұңғымалық аппаратурада датчик ретінде сцинтилляциондық және газоразрядтық есептеуіш болуы мүмкін.

Гамма - кванттарды тіркеу үшін ұңғыма радиометриясында газоразрядтық есептеуіш қолданылады, ол зерттелетін бөлшектердің бірінші қатарлы ионизациясына сезімтал, Гейгер-Мюллер облысында жұмыс істейді. Осындай режимде жұмыс істейтін есептеуіштерді Гейгер-Мюллер есептеуіштері деп атайды. Оның ерекшелігі шығу белгісінің үлкен мөлшері болып табылады, ол бірліктерге, бірінші ондық вольтқа дейін жетеді.

Сцинтилляциондық есептеуіштер. Сцинтилляциондық есептеуіш 2 маңызды элементтен тұрады:

- жарықтың ядролық сәулеленуіне әсер ететін сцинтиллятор;
- әлсіз жарықты миллиондаған есе күшейтетін электрлік импульске айналдыратын фотоэлектрондық көбейткіш.

Сцинтилляторлары осылай жұмыс істейді. Гамма-квант сцинтилляторға түсіп, атомдармен әрекеттеседі, нәтижесінде бас зарядтар пайда болады. осы зарядпен кванттық бүкіл энергиясы, немесе тек бір бөлігі ғана беріледі. Бас зарядтардың энергиясы сцинтиллятордың атомдарын қоздыру мен ионизацияға кетеді. Қозу қалпынан негізгі қалыпқа ауысу кезінде люминисценттік, яғни электромагниттік тасқудан алған энергияны жоғалтады.

Люминисценттіктің 2 түрі ажыратылады:

- қозудан кейін, бірден атомның жарқырауы пайда болуы флуоресценция;
- қоздырылмаған молекулалардың белгісіз уақытта қалыпсыз жағдайда болуы фосфоресценция.

Жартылайөткізгіш есептеуіштер. Соңғы уақытта гамма-кванттарды тіркеу үшін жартылайөткізгіш есептеуіштер қолданыс тапты, онда бір жақты электр тоғын өткізетін детекторлар қасиеті қолданылады. Ол үшін жоғары қарсылыққа ие р-п өткізгіш қабатын түзеді. Бірі электр өткізгіш, екіншісі тесікті өткізгіш екі пластинкаларды байланысқа келтіреді. Байланыс жерлерінде электрондардың диффузиясы пайда болады, ол тесіктердің кей бөліктерін нейтрализдеп, қабатты теріс зарядтайды. Осыған сәйкес, электрлі өткізгішті оң зарядтайды. Нәтижесінде заряд тасушы диффузияға қарама-қайшы келетін.

Р-п өтімі пайда болады. Егер, электр өткізгішті пластинаны анодқа қосса, өткізгіш арқылы ток жүреді. Кері полярлық кезінде, р-п өткізгіш қалыңдығы ұлғайып, жүйе токты өткізбейді.

Аппаратураны стандарттау және калибрлеу.

Гамма - әдісте тау жыныстары гамма-сәулелерінің ұңғымалық өлшемдерінің нәтижесінен олардың радиоактивтілігіне көшу, гамма сәулелердің эталонды қолданылуы нәтижесіндегі градуирлік қатыстылықты қолданылумен жүргізді.

Ұңғымада өлшенетін, гамма-сәулелердің интенсивтілігі, жазушы жабдықтың сызықтық шкаласы, кванттарды тіркеудің алғашқы нүктесі,

фондық сәулеленудің мөлшері детекторлардың интегралдық сезімталдығына тәуелді.

Атап өтілген факторлардың әсерін азайту, не жою үшін радиометрмен алынған нәтижелерді және басқа өлшемдерді калибрлі және стандартталған аппаратурамен жүргізілуі тиіс.

Өлшеуіш аппаратураның стандартталуын гамма-сәулеленуге қатысты сезімталдық бөлінуі қарастырады. Жұмыс кезінде аппаратураға қажетті өзгертулерді енгізеді, өзгертулерді тексеріп, дұрыс нәтиже болған жағдайда түзелген коэффициенттер және қатыстылықты алады.

Бақылау сұрақтары:

1. ГК, ГГК, НГК, ННК радиобелсенді каротаж әдістерінің физикалық негіздері туралы айтыңдар.
2. Тау жыныстарының табиғи радиобелсенділігі неге байланысты?
3. α , β , γ – сәулелер не болып табылады?
4. Жасанды радиобелсенділік дегеніміз не?
5. Мұнай кәсіптік геофизикада қандай радиобелсенді изотоптар қолданылады?
6. Нейтрондардың қандай көздерін білесіңдер?
7. Геофизикалық жұмыстар кезінде γ - сәулеленудің қандай көздері қолданылады?
8. Жедел нейтрондардың ортаның химиялық элементтерінің ядроларымен өзара байланысу үрдісінің мәні неде?
9. НГК диаграммасында сутегі мен құрамында хлоры бар жыныстардың бөлінуі неге негізделген?
10. Қисық ГК саздылықпен байланысы немен түсіндіріледі?
11. Қисық НГК кеуектілікпен байланысы немен түсіндіріледі?
12. НГК стандартты белдемінің ұзындығы қандай?
13. Г-сәулелену мен нейтрондар ағысының қарқындылығы қалай өлшенеді?
14. Нейтронды әдістермен мұнай, су, газ тасығыш қабаттардың бөлінуі неге негізделген?
15. Импульсті нейтронды әдістердің жетістіктері мен кемшіліктері неден тұрады?
16. Тау жыныстарының тығыздығындағы ГГК қарқындылығы неге негізделген?
17. Тау жыныстарының кеуектілігі нейтронды әдістермен қалай бағаланады?
18. Радиобелсенді каротаж әдістері мұнай кәсіптік геологияның қандай негізгі мәселелерін шешеді?

Тақырып 1.7 Әуезді каротаж (Акустикалық каротаж)

Жоспар:

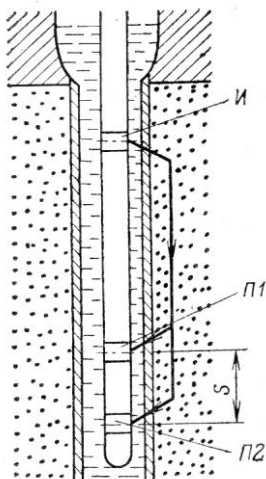
- I. Акустикалық каротаж*
- II. Тау жыныстарындағы акустикалық өріс*
- III. Акустикалық каротаж әдістерінің физикалық негіздері*

I. Акустикалық каротаж

Акустикалық каротаж кезінде серпінді тербелістер көзінен шығады, серпінді тербелістер таралуынан, осы ортаның элементар бөлшектерінің деформациясынан пайда болатын акустикалық өрістің болуына негізделген тау жыныстары мен ұңғыма қабырғасында өтіп жататын физикалық үрдістер зеттеледі. Ауада таралатын серпінді толқынды дыбыстық немесе акустикалық деп атайды, осыдан ұңғымамен қиылған жыныстардағы акустикалық өрістегі серпінді толқындардың таралу сипатын зерттеу әдісі.

Тампонаж сапасын зерттеу үшін A_k бағаны мен A_n жынысында таралатын толқындардың амплитудасының үздіксіз тіркеуін жүзеге асыратын

акустикалық цементмерлерді (АКЦ) қолданады. Ұңғымаларды цементтеу сапасын зерттеудің жаңа аппаратурасы болып, диаметрі 146-168 мм болатын шегендеуші бағандарды зерттеуге, сонымен қатар тереңдіктегі өлшемдердің нәтижесін өңдеуге ЦМГА-2 аппаратурасы саналады. ЦМГА-2 аппаратурасы 2 блоктан тұрады: акустикалық (АК-1) және радиометриялық (СГДТ-3), жекелей немесе кешенді түрде қолданылады. ЦМГА-2 аппаратурасы бір уақытта қалыңдықты тіркеуді, интегралды цементограмманы және СГДТ-3 гамма-сәулелену қарқындылығын, α_n жынысы мен α_k бағаны бойымен өткен тік толқынның сөну коэффициенттерін, Z зонд базасында Δt интервалды уақытын, A_n жынысы мен A_k бағанында толқын амплитудасын тіркеуді қамтамасыз етеді.



сурет
Акустикалық каротаж қондырғысы
(үшэлектродты зонд) И – сәуле таратқыш, П1
және П2 – қабылдағыштар, S – зонд базасының
ұзындығы

II. Тау жыныстарындағы акустикалық өріс

Егер ұңғыма қабырғасында нүктелік көз, ал одан біршама қашықтықта – серпінді тербелістер қабылдағышы орналасса, акустикалық толқындардың таралу жылдамдығын, акустикалық өрістің кейбір элементтерін бағалау үшін акустикалық толқындардың қарқындылығын және сол бойынша жыныстардың физикалық параметрлерін анықтауға болады. Деформация болатын орта облысы бөлетін бетті және үрдіс басталған немесе аяқталған облысты серпінді толқынның фронты деп атайды. Серпінді тербелістер таралу теориясынан шексіз серпінді ортада кернеулер әсерінен 2 типті толқындар – созылыңқы және көлденең толқындардың таралатыны белгілі. Созылыңқы толқындарға алдыңғы фронттан кейінгі қысылу мен разрядталудан пайда болатын толқындар жатады. Бұл жағдайда элементар бөлшектер толқынның таралу бағытына ығысады. Көлденең толқындар элементар бөлшектердің формаларының өзгеру есебінен туындайды. Көлденең толқындар Р қатты, сұйық және газды ортада таралады, ал созылыңқы S тек қатты ортада. Созылыңқы және көлденең толқындардың біртекті ортада таралу жылдамдықтары әр түрлі немесе ортаның тұрақты тығыздығы мен серпінділігіне тәуелді.

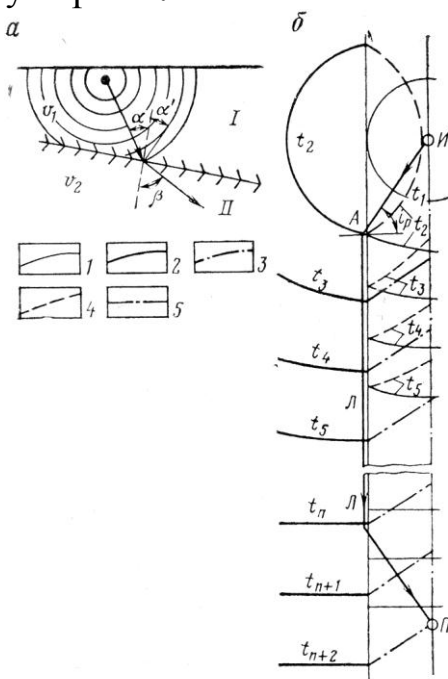
Көлденең қысылу коэффициенті (Пуассон коэффициенті) қатынасымен сипатталады. Ортаның акустикалық қаттылығы оның тығыздығының созылыңқы серпінді толқындардың таралу жылдамдығына көбейтіндісімен

сипатталады. Күрделі серпінді ортада жыныс бөлшектері бастапқы қалпына тез оралады. Серпінді орта бөлшегінің шамалы қозғалысы серпінді дыбыстық тербелістерден өткендегісі 42 суретте көрсетілген. Бөлшектер арасындағы арақашықтық толқынның ұзындығы деп аталады. Толқынның берілген фазасының кеңістікте қозғалу жылдамдығы фазалық жылдамдық деп аталады. Шынайы ортада пайда болатын толқындар қасиеттер бойынша бөлінеді:

Толқындағы бөлшектердің қозғалыс траекториясы, толқынның ортамен өзара әсерлесуі, толқынның таралу фронты бойынша энергия таралуының көрсеткіштері.

Акустикалық өрісті туындататын сәулелендірушілер ретінде магнитстрикциондық немесе пьезоэлектрлік элементтер қолданылады. Олар тура және кері пьезоэлектрлік ісерлерге ие және сәулелендіруші және серпінді толқындар қабылдағышы ретінде қолданылуы мүмкін.

Серпінді толқын фронтының артында бөлшектердің ығысу шамасы серпінді толқындар көзінің қарқындылығына, қабылдағыш арасындағы қашықтыққа және жыныстардың физико - механикалық қасиеттеріне байланысты өзгереді. Максималды ығысулар микронның ондықтан жүздік бөлшектеріне дейін өзгеруі мүмкін.



сурет

Толқындардың екі орта шекарасы арқылы таралуы (а) және ұңғымада орналасқан импульсті сфералық сәуле шығарғыштан толқынның таралу схемасы (б).

III. Акустикалық каротаж әдістерінің физикалық негідері

Тау жыныстары өзінің литологиялық құрамына және петрофизикалық қасиеттеріне байланысты әр түрлі болады. Шөгінді жыныстар біртексізділгімен, қабаттылығымен және серпінді қасиеттерімен сипатталады. Тау жыныстарында серпінді толқындардың таралу

жылдамдықтары 3 фактормен – тығыздықпен, Юнг модулімен және Пуассон коэффициентімен анықталады. Серпінді толқындардың таралу механизмі қаныққан кеуекті орталарда көптеген факторлармен анықталады. Кинематикалық және динамикалық параметрлер серпінді және коллекторлық қасиеттерге, жыныстар қаңқасының акустикалық қаттылығына оларды қанықтырушы флюидтерге және ортадағы серпінді тербелістер жиіліктеріне тәуелді. Коллекторлық қасиеттерді зерттеуден басқа акустикалық каротаж ұңғымамен қиылған тау жыныстарының серпінді – механикалық қасиеттері туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Тау жыныстары тереңдікте жан жақты қысым әсерінде болады. Гравитация күшінің әсерінен жыныстар тік бағытта тығыздалады. Тау жыныстарының серпінді механикалық қасиеттері туралы ақпарат тау жыныстарын бұрғылау технологиясын жоспарлағанда құбырлық сынаушылармен қабаттарды сынау режимдерін анықтағанда және ұңғыма қабырғасын сақтау шараларын қабылдауда қажет.

Қалыпты қабаттық жағдайларда мұнай және газ кендерінің жабыны болатын таза тығыз саздар үшін интервалды уақыт қабат жатысының тереңдігіне байланысты және оның қуыстылық қысымын сипаттайды. Дефференциалды қысым аномальді көбею немесе төмендеуі түйірлер арасындағы серпінділікті әлсіретеді немесе жоғарлатады, осыған байланысты саздар үшін серпінді тербелістер таралуының интервалды уақыты өзгереді. Осыған байланысты аномальді – жоғары немесе аномальді төмен қабаттық қысымдары бар зоналарды бұрғылау кезінде болжайды. Осы мәселені шешу үшін акустикалық каротаждан, электрлік және кеңістіктік, сонымен қатар түбегейлі механикалық каротажды ұңғыма бұрғылаған кезде шламды зерттеумен жүргізеді.

Серпінді тербелістер амплитудасы A толқынның өріс кезінен алыстағандағы энергиясын сипаттайды. Созылыңқы және көлденең толқындардың амплитудасы қоршаған ортамен энергияның сіңірілуінен төмендейді.

Сөну параметрі жыныс қаңқасының қанығу сипатына, кеуектілігіне байланысты болады. Жоғарыда мұнай геологиясына түрлі мәселерді шешу үшін қолданылатын акустикалық каротаждың физикалық негіздері қарастырылған, акустикалық әдістер басқа мәселелерді шешу үшін де қолданылады: Мысалы, ұңғыма қабырғасынан шағылысқан толқындардан ұңғыма қабырғасының дыбыстық суретін алу үшін жасалатын каротаж, ашық ұңғыма қабырғасының жағдайын бақылайтын акустикалық теледидар, перфорация интервалын және баған ақауларын индекациялау, ұңғыма қабырғасының кескін профилін зерттеу, ұңғымалар арсындағы гидродинамикалық байланысты анықтау жыныстардың кеуектілігін бағалау ұңғымалар арсындағы қабаттың геометриясын анықтауды ұңғыма бұрғылау кезінде акустикалық шудың спектрі мен деңгейін өлшеу, ұңғыма қабырғасының траекториясын бақылау және құбыраралық кеңістікте флюидтердің фильтрациясын түрлі гидродинамикалық құбылыстарда техникалық және геологиялық мәселерді шешу. Шегендеуші құбырлардың техникалық жағдайын бақылау әдіс, пайдалану бағандарының

тампоначының сапасын зерттеу пайдалану ұңғымаларын зерттеу кешенінің бір бөлігі болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Тау жыныстарының серпімді қасиеттері туралы айтындар.
2. Әуездік өріс элементтері туралы айтындар.
3. Әуездік каротаж мұнай кәсіптік геологияның қандай міндеттерін шешеді?
4. Тау жыныстарының қандай қасиеттері серпімді толқындардың таралу жылдамдығына әсер етеді?
5. Қандай тау жыныстары көп мөлшерде серпімді толқындарды жұтады?
6. Серпімді толқындар қалай таралады?
7. Сендер серпімді толқындардың қандай түрлерін білесіңдер?
8. ӘК серпімді тербелістердің қандай көздері пайдаланылады?
9. ӘК қолданылатын серпімді тербелістердің қабылдағыштары қандай қағидада жұмыс істейді?
10. ӘК өлшемдік қондырғыларының элементтері туралы айтындар.
11. ӘК мәліметтері бойынша кеуектілікті анықтаудың қағидасын түсіндіріңдер.
12. Фазокорреляциялық диаграмманың индикаторы қандай қағидаға негізделіп құрылған. Ол қандай ақпаратты береді.
13. Толқындық суретті тіркеуге арналған автоматты кино қойғыш қандай мақсатта пайдаланылады?
14. Шегенделген ұңғымаларда әуездік әдіс қандай міндеттерді шешеді?
15. ӘК даму келешегі туралы айтындар.
16. Геологиялық, техникалық және технологиялық міндеттерді шешу үшін әртүрлі геологиялық және ұңғымалық жағдайларда ӘК әдісін қолданудың тиімді жағдайы қандай?

Тақырып 1.8 Бұрғылау үрдісіндегі жұмыстар мен геофизикалық зерттеулердің өзге түрлері

Жоспар:

- I. Ұңғыма қабырғасында сұйықтықтың салыстырмалы кедергісін өлшеу*
- II. Ұңғыма қабырғасындағы температураны өлшеу.*
- III. Ұңғыма қабырғасының кескіндерінің профилін және диаметрін өлшеу*

I. Ұңғыма қабырғасында сұйықтықтың салыстырмалы кедергісін өлшеу

Электрлік каротаж мәліметтерін интерпритациялауда және өлшеу нәтижелерін салыстыруда ұңғыма қабырғасын толтыратын сұйықтықтың салыстырмалы кедергісі мәндерін есепке алу қажет. Ұңғыма қабырғасындағы сұйықтықтың салыстырмалы электрлік кедергісін ұңғымалық резистивиметрлермен өлшенеді. Жер бетінде дәл осы мақсаттарда зертханалық резистивиметрияларды қолданады. Резистивиметр – электрлік каротаж құрылғысы (зонд), бірақ аса кіші көлемді. Резистивиметр коэффициенттерін ерітінділерде тәуелділікті анықтай отырып, ρ_c салыстырмалы кедергісін өлшейді. Егер I_c және ΔU – тоқтың өлшенген мәндерін мен потенциалдар айырмасы болса, онда $K = \rho_c I_0 / \Delta U_0$. Резистивиметрмен жүргізілген ұңғымалық өлшеулер өздігінен немесе басқа аппараттармен қоса ұңғыма қабырғасында сұйықтықтың деңгейін анықтау үшін, сұйықтықтың ағу және сіңірілу жерлерін анықтауға, қоршаушы

құбырлардың герметикалық қасиеттерінің бұзылуын, колоннада мұнай – су бөлінуін анықтау үшін қолданылады.

II. Ұңғыма қабырғасындағы температураны өлшеу.

Ұңғымада температураны өлшеу геологиялық жылулық сипаттамалары бойынша қабаттардың бөлінуі, геотермиялық саты, жылулық ағынның тығыздығы және т.б. және ұңғымалардың техникалық жағдайларын (құбырлық цементті зерттеу, сұйықтықтың сіңірілу интервалдарын анықтау) зерттеумен байланысты мәселелерді шешеді. Тау жыныстарының жылулық қасиеттерін зерттеу ашық қабырғаларда да, қоршалған ұңғымада да мүмкін. Жер қойнауында жылулық энергияның басты көзі болып, радиоактивті элементтер ыдырағанда пайда болатын энергия саналады. Тереңдеген сайын температураның өсу қарқындылығы геотермиялық градиентпен анықталады $\Gamma_{100} = 100(T_2 - T_1)/(H_2 - H_1)$, немесе геотермиялық саты $\Gamma = (H_2 - H_1)/(t_2 + t_1)$. Геотермиялық градиент тау жыныстарының жылулық кедергісіне пропорционал.

Геофизика тәжірибесінде термокаротаж түрлі жылулық режимдарда ұңғыма қабырғасының бойында температура өзгерістерін өлшеуге негізделген. Өлшеулер нәтижесінде тереңдікке байланысты температура өзгерістерінің үздіксіз қисығын-термограмманы алады. Температураның өлшем бірлігі ретінде цельсий градустары қабылданған. Кедергілер термометрінің жұмыс принципі бір иінінің R кедергісінің температура әсерінен өзгеруіне негізделген. Сезімтал элементінің R өзгерісі келесі тәуелділікпен сипатталады: $R = R_n [1 + \alpha(t_2 - t_1)]$, мұнда R_n - t_n бастапқы температурасындағы кедергі. α -сезімтал элемент жасалған температуралық коэффициент (мыс үшін $\alpha \approx 0,004$) термометр сезімтал элементінің кедергісінің шамасы қоршаған орта температурасының өзгерісін сипаттайды. Ұңғымалық термометрлер арнайы құрылғыларда градуирленеді. Термометрлік өлшеулердің нәтижелерін жуу сұйықтығының «кету» зонасын анықтағанда, қоршаушы құбырлардың герметикалық қасиеттерінің бұзылу интервалдарын анықтауда, құбырлар колоннасының артында цементі сақинаның деңгейінің бұзылуын, ұңғымаға сұйықтық пен газдың түсу профильдарын анықтауда қолданылады. Бақылау үшін геофизикалық әдістердің кешенін енгізу мұнай және газ кен орындарын және аса сезімтал аз инерциялы термометрлерді қолдануды осы әдістің көмегімен шешілетін мәселелер санын көбейтті.

III. Ұңғыма қабырғасының кескіндерінің профилін және диаметрін өлшеу

Ұңғыма бұрғылаған кезде жеке учасоктарда қабырғаның диаметрі мен оның көлденең кескінінің пішіні өзгереді. Қиманың кейбір интервалдарында диаметрдің тарылуы (сазды қыртыс, сальниктер) жүреді, басқаларында каверномер пайда болады (шайылу мен қабырғаның кескінінің эллипс тәрізді өзгеруі). Диаметр мен қабырға кескінінің пішінінің өлшеу нәтижелері геофизикалық материалдар (БКЗ, НГК және т.б.) интерпретациясында, литологиялық сипаттамасының нақтылауында, ұңғымадағы апаттың алдын алу үшін қолданылатын профилактикалық шаралардың қабылдануы, құбырлар мен шегендеуші құбырлар табанында қабат сынаушы пакерді орнату үшін қолайлы интервалды таңдауда қолданылады. Ұңғыма диаметрін өлшеу үшін ұңғымалық құбырларды – каверномерлерді, ал кескін профилін өлшеу үшін – профилемерлерді қолданады. Каверномерлер мен профилемерлер өлшеуіш құралмен байланысты өлшеуіш өлшеуіш рычагтар (2, 3, 4, 6 шт) жүйесін құрайды. Сигналдар шамасы өлшеуіш құралдан жұмырсым арқылы жер бетіне жіберіледі. Каверномер КФМ кіші диаметрлерді өлшеуге арналған. Өлшеуіш рычагтардың арнайы конструкциясы құралды ашық күйінде ұңғыма қабырғасы бойымен 2 бағытта да жылжытуға мүмкіндік береді. Каверномер КСУ жер бетінен жіберілген команда бойынша өлшеуіш рычагтардың 4 реттік ашылуы мен жабылуын жүзеге асыратын басқарылатын гидравликалық жүйесі бар. Бұл құралды ұңғымадан шығармай, белгілі интервалда диаметрдің қайтадан өлшенуіне мүмкіндік береді. КСУ құралы 3 өлшеуіш рычагы бар 11, олар 120° сайын корпус 12 айналасында орналасқан, және ұңғыма қабырғасына пружина 7 көмегімен бекітіледі. Өлшеуіш рычагтардың дірілдік көмегімен қозғалуы 10, итергіш 9 және шток 8 арқылы реостатқа R_n 5 беріледі. Реостат қоректенуі 1,2 жұмырсымдармен тұрақты токпен жүзеге асырылады. Реохордтар учаскесінен алынатын кернеу диаметрге пропорционал, каверномердің ұңғыма ернеуіне жақындағанда кавернограмма түрінде тіркеледі. Ұңғыма каверномерді жабық рычагтармен түсіреді. Гидросистема компенсатордан 1 жуу сұйықтығы толтырылған (трансформаторлы май), цилиндрден 3, цилиндр ішіндегі поршеннен 4, ағызу камерасынан 2 және ЭМ1, ЭМ2 электромагниттерінен құрылған. Электромагниттер каверномермен басқару пультынан ауысады. М1 электромагниті қосылғанда клапан ашылады да компенсатордағы май 1 цилиндрге түседі 3, және поршенді ең төменгі қалыпқа түсіреді. М2 электромагнитін қосқанда клапан ашылады да, ол цилиндр мен ағызу камерасын жалғайды. Штоктан берілетін гидростатикалық қысым әсерінен поршень ең жоғарғы қалыпқа көшіп, цилиндрдағы майды ағызу камерасына итереді және жүйені бастапқы қалпына келтіреді. Каверномер-профилемер СКП-1 ұңғыма диаметрін 2

өзара перпендикуляр жазықтықтарды бір уақытта тіркеуді қамтамасыз етеді. Ақпарат тасымалдау кабель арқылы сигналдарды жиілік бойынша бөлу жүйесін қолданумен жүреді. Өлшеуіш рычагтардың орын ауыстыруы олармен байланысты ауыспал кедергілердің қалпын өзгертеді. Бұл резисторлар арқылы 300 Гц жиілікті ауыспалы ток жіберіледі. Жаңартылған және күшейтілген сигналдар жер бетіне жіберіледі. Олардың бөлінуі мен детектрленуі жер үсті құралында (ИПУМ), оның шығысында тұрақты ток кернеулері пайда болады. Бұл кернеулерді өлшеп, жартылай сомасы ұңғыма диаметріне тең келетін екі профилеграмма алынады. Ұңғыманың профилемерлердің ұқсас конструкциялары 6 және 8 рычагты болады. Және олар ұңғыма диаметрін сәйкесінше 3-4 жазықтықта өлшеуді қамтамасыз етеді. Кейбір конструкцияларда кедергілер датчигі индуктивтіге ауыстырылған. Каверномерлер мен профилемерлерді өлшеулер алдында колибрлік сақиналардың көмегімен эталондайды. Эталондау нәтижесі көмегімен ΔU өлшенетін кернеудің өлшеуіне рычагтарға тәуелділігін анықтайтын график құрайды. Каверномерлер мен профилемерлердің кейбір типтерінің техникалық сипаттамалары 5 кестеде келтірілген.

Бақылау сұрақтары:

1. Ұңғыма оқпанындағы сұйықтықтың шекті қарсылығын өлшеу қандай мәселелерді шешу үшін жүргізіледі?
2. Қандай мақсатта ұңғыма оқпанындағы температураны білу керек?
3. Термоөлшегіштің көмегімен қандай міндеттерді шешуге болады?
4. Ұңғыма оқпанының траекториясы қандай параметрлермен сипатталады?
5. Кесектік бұрғылау кезіндегі еңісті ұңғымаларды бұрғылауда инклинометрлік өлшемдерге қандай талаптар қойылады?
6. Ұңғыма оқпанының ағыс қырынын және диаметрін не үшін өлшеу керек?
7. Каверн өлшем мен қырын өлшемнің жұмысының қағидалары туралы айтыңдар?
8. Қабаттық еңісті өлшем қандай міндеттерді шешу үшін қолданылады?
9. Ұңғымалық акустикалық теледидардың жұмыс қағидасы мен белгісі туралы айтыңдар.
10. Ұңғыманың ашық оқпанында жуу сұйықтығын жұту аралығы қалай анықталады?
11. Бұрғылау аспабын ұстау орыны қалай бекітілетіндігі туралы айтыңдар?

Тақырып 1.9 Шегенделген және әрекеттегі ұңғымаларды зерттеу

Жоспар:

- I. Шегенделген және істегі ұңғымаларды зерттеу*
- II. Ұңғымалардың цементтеу сапасын зерттеу*
- III. Шегендеуші құбырлардың ақауларын зерттеу.*
- IV. Бақылау ұңғымаларын зерттеу*
- V. Қиындатушы ұңғымаларды зерттеу*
- VI. Жұмыстағы пайдалану ұңғымаларын зерттеу*

VII. Ескі қордың ұңғымаларын зерттеу

I. Шегенделген және істегі ұңғымаларды зерттеу

Өнімділік ұңғымалар жеткілікті геолого-геофизикалық ақпарат алған соң пайдаланушы калоннаның түсуімен және құбыр аралық кеңістікті су тұтқыш және мұнай кіріктіруші интервалдарды оқшаулау үшін цементтеумен аяқталады. Пайдалану ұңғымасы ұзақ мерзімге есептеліп құрылады және өнімді алудың үздіксіз үлгерімі көбінесе пайдалану ұңғымасының техникалық жағдайымен құбыр аралық кеңістік бойынша, оның жағдайының жүйелі бақылау режимімен қазбаларды өңдеу үрдісінде уақытты профилактикалық шаралардың қолданылуымен анықталады.

Цементтеуден және құбырлар колонкасын түсіргеннен кейін ғана жүргізілетін геофизикалық зерттеулер құбыр аралық кеңістікте цементті сақина деңгейін, цементте тастың болуын және оның жауапты интервалдарда тарлуының біртектілігін, цементті тасты ақаулар мен каверналардың болуын анықтайды. Бұл үшін термометрия, акустикалық және жазықтықтық каротажды қолданады. Шегендеуші құбырлардың герметикалық қасиеті құбырлардағы қабат сынаушыларымен бағалануы мүмкін. Бағанның герметикалық еместігінің интервалдары немесе өнімді қабаттардың оқшаулануының төмен сапасы термометрия, резистивиметрия әдістерімен анықтайды. Қабатты перффациямен ашқаннан кейін геофизикалық зерттеулерді қабаттарды ашуды бақылау мен сапасын бағалау үшін қолданады.

Кейін пайдалану ұңғымаларын уақытымен олардың техникалық жағдайын бақылау үшін геофизикалық және гидродинамикалық әдістердің кешенімен зерттейді.

II. Ұңғымалардың цементтеу сапасын зерттеу

Ұңғымаларды цементтеу сапасын бағалау үшін құбыр аралық цементтің жоғарғы шекарасын бұзып, баған аралық ағыстардың учаскелерін анықтап, құбыр аралық кеңістікте цементті тас картинасын анықтау қажет. Түрлі геофизикалық әдістермен әдістемелік құралдардың көмегімен түрлі мәселелерді шешуге болады.

Термометрия. Еру кезінде цемент ерітіндісі жылу сіңіреді, ал қату кезінде жылуды бөліп, қоршаған ортаға береді. Егер осы уақытта ұңғымадағы температураны өлшесе, онда бағандар артында цементті масса бар жерлерде температура көрсеткіштері жоғарылайды. Цементтің қасиеттеріне байланысты және ұңғымалық жағдайларға байланысты температураны өлшеуді құйғаннан кейін 5-10 сағат интервалы аралығында жүргізеді. Осы уақыт өтісімен цемент температурасы қоршаған орта температурасымен теңесе бастайды. Көп жағдайда термограмма бойынша баған артында цемент ерітіндісінің көтерілу биіктігін және де оның жоқ учаскелерін анықтауға болады.

Гамма каротаж

Сақиналы кеңістікте цементтің болуын гамма каротажбен анықтауға болады, бірақ ол үшін цементті ерітіндіні алдын ала радиоактивті изотоптармен белсендіру қажет. Алынған ГК диаграммасын цемент құйылмай тұрған кезде алынаған диаграммамен салыстырады. Екінші өлшегеннен кейін пайда болған ерекшеліктер белсендірілген цементтік шоғырландырылған жерлерді көрсетеді. Мұндай жұмыстар кезінде ұңғыманың «ластануын» болдырмау үшін жартылай ыдырау периоды төмен изотоптар алынады.

Гамма–гамма-каротаж. Ұңғымалар тампонажының сапасын бақылау үшін бұл әдістің сейілген гамма сәулеленудің қарқындылығының қоршаған орта затының тығыздығына тәуелділігі алынған. Бұл жағдайда қоршаған орта ретінде бағандағы жуу сұйықтығы болат шегендеуші құбыр, цемент немесе құбыр артындағы кеңістіктегі жуу сұйықтығы алынуы мүмкін.

Акустикалық каротаж Серпінді тербелістер таралғанда ұңғыма бойымен олардың энергиясының, цементті таспен қоршаған тау жынысымен, осы орталар арасында акустикалық жапсардың желілгеніне байланысты қайта бөлінуі жүреді. Серпінді тербелістер көздерінен алыстаған сайын баған бойымен толқын амплитудасының әлсіреу қарқандылығы цементті таспен баған арасындағы акустикалық жапсар дәрежесін сипаттайды.

Тампонаж сапасын зерттеу үшін A_k бағаны мен A_n жынысында таралатын толқындардың амплитудасының үздіксіз тіркеуін жүзеге асыратын акустикалық цементомерлерді (АКЦ) қолданады. Ұңғымаларды цементтеу сапасын зерттеудің жаңа аппаратурасы болып, диаметрі 146-168 мм болатын шегендеуші бағандарды зерттеуге, сонымен қатар тереңдіктегі өлшемдердің нәтижесін өңдеуге ЦМГА-2 аппаратурасы саналады. ЦМГА-2 аппаратурасы 2 блоктан тұрады: акустикалық (АК-1) және радиометриялық (СГДТ-3), жекелей немесе кешенді түрде қолданылады. ЦМГА-2 аппаратурасы бір уақытта қалыңдықты тіркеуді, интегралды цементограмманы және СГДТ-3 гамма-сәулелену қарқындылығын, α_n жынысы мен α_k бағаны бойымен өткен тік толқынның сөну коэффициенттерін, Z зонд базасында Δt интервалды уақытын, A_n жынысы мен A_k бағанында толқын амплитудасын тіркеуді қамтамасыз етеді.

III. Шегендеуші құбырлардың ақауларын зерттеу.

Ұңғыманы пайдалану үрдісінде шегендеуші құбырлар ескіреді, коррозияға ұшырайды, олардың бүгілуі, бүлінуі, герметикалық қасиетінің бұзылуы және жойылуы байқалады. Жаңа құбырлардың да герметикалық қасиеттері нашар болуы мүмкін, әсіресе муфталық қосылу учаскелерінде.

Болат шегендеуші құбырлардың техникалық жағдайын зерттегенде және ақауларын анықтағанда біріктіруші муфталардың, пакерлердің, центраторлардың, клапандардың, муфта лакаторларының көмегімен орналасуын өзгертеді, болат құбырлардың қалыңдығын өлшейді, олардың ішкі диаметрлерін өлшейді, көлденең кесіндінің эллипстілігін, қалыңдық өлшеуші құралдардың көмегімен ақау түскен жерлерді анықтайды, дефектомерлер мен профиломерлердің көмегімен визуалды бақылайды және

құбыр қабырғаларының ішкі жоғарғы бет жағдайын суретке түсіреді, олардың ақауларының сипаттамасын акустикалық теледидарға түсіреді, резистивиметр көмегімен құбырлар герметикалық қасиетімен бұзылған жерлерін зерттейді, термометрмен, қабат сынаушы құралмен, изотоптар көмегімен, расходомерлер, дебитомерлер және т.б құралдардың көмегімен құбырлардың ақауын анықтайды. Муфталардың тік магниттік локаторы 2 магнитті ұштары бар, ферромагниттік ортасы бар, магнитті емес материалдан (қола, тат баспайтын болат, титан) жасалған корпусқа орнатылған индуктивті катушкаға ұқсайды. Локаторды болат құбырлар бағанына муфталық, құлыптық қосылулар, ақаулы немесе перфорация жерлеріне орналастырғанда магнитті өтімділік өзгеруінен катушка тізбегінде ЭДС және магниттік өрістің қайта бөлінуі жүреді. Осылайша, муфталық қосылулар немесе басқа бағандық ақаулар жер бетіне тіркелетін электр тоғының импульстарымен белгіленеді. 2 модификациялы магнитті локаторлар радиоактивті каротажы (ЛР) және перфоратор (ЛП) құралдарымен кешенді түрде перфорация интервалдарын қабатқа байлау үшін, сонымен қатар басқа ұңғымалық құралдармен (акустикалық теледидар, калиброммер, және т.б) кешенді түрде пайдалану бағанының техникалық жағдайын зерттеу үшін қолданылады.

Гамма 2000-қалыңдық өлшеуіш құралдармен өлшегенде сейілген гамма сәулеленудің қарқындылығын тіркейді. Өлшеуіш құрал қысқа (9-12см) зондтан, коллимациялық терезелер мен центраторлардан тұрады.

Пайдалану бағанының герметикалық қасиеттері бұзылғын жерлерді әдетте резистивиметрмен анықтайды. Сондықтан бағанды толтыратын сұйықтықтың салыстырмалы электрлік кедергісін қайталама өлшемдер сериясын жүргізетін сұйықтық порциясының орын ауыстыруын бақылайтын әдіс қолданылады.

Шегендеуші құбырлардың техникалық жағдайы әдетте ұңғыманың жер асты жөндеуінің алдында және соңында жүргізіледі.

IV. Бақылау ұңғымаларын зерттеу

Қазбаның ең қызықты учаскелерінде кен орның өңдеу барысында бұрғылайды, геофизикалық әдістермен зерттейді, шегендеуші құбырлармен бекітеді, цементтейді. Бақылау ұңғымаларын сулы, мұнайлы және газды жапсарлардың ішкі немесе сыртқы жағында бұрғылайды. Бұл ұңғымаларда уақыт өтісімен қабат қанығуының сипаттамасының өзгеруін, мұнай-су жапсарының орын ауыстыруы мен құбыр артындағы кеңістікте ағыстардың бомауын бақылау үшін зерттеулер кешенін жүргізеді.

Перфорацияланбаған қабаттар және қабатты судың жоғары минералдануы жағдайында мәселе стационарлық, әсіресе импульсті нейтрондық әдістермен салыстырмалы жеңіл шешіледі. Бақылау және перфорацияланбаған пайдалану ұңғымаларын әдетте нейтрондық әдістермен, гамма – каротажбен жоғары сезгішті термометриямен және акустикалық әдістермен зерттейді.

V. Қиындатушы ұңғымаларды зерттеу

Қиындатушы ұңғымаларды қабаттардың интервалдық қабылдағыштығын анықтау үшін зерттейді. Ұңғымаларды жұмыс барысында бақылайды, ол үшін механикалық және термодинамикалық дебитомерлерді қолданады. Құбыр арты кеңістігінің жағдайын акустикалық цементомерлер мен жоғары сезгішті термометрмен анықтайды. Тереңдікте өлшеу нәтижелерін байлау үшін зерттеулер кешеніне гамма-каротаж кіреді.

Қабаттардың қанығу сипаттамасын бағалау үшін оларда метанның болуына байланысты сынама талдаулары құнды ақпарат береді. Ұңғымалардың жаппай геофизикалық және гидродинамикалық зерттеулер нәтижелері бүкіл кен орнында қабатты қысымның бір қалыпта ұсталу жағдайын сипаттайды. 64,а суретте расходомермен перфорацияланған интервалдың қабылдағыштың өлшеу үлгісі көрсетілген, сулану көзін анықтау көрсетіледі.

VI. Жұмыстағы пайдалану ұңғымаларын зерттеу

Пайдалану ұңғымаларын әдетте оның тереңдік жабдықтардың компрессорлы – сорғыш құбыр арқылы жұмысы кезінде немесе құбыраралық аймақта тереңдік сорғыштарын қолдану жағдайында зерттейді.

Жабдықты құбыраралық аймаққа түсіру сериялық түсіру ролигі және көтеріп – түсіру механизмі арқылы жүзеге асады.

Сорғышты ұңғымаларда, жабдық құбыраралық аймаққа өтпеген жағдайда оның сорғыш түсірунің алдында қайтып түсіруі қарастырылады, оның көмегімен өлшемдерді жүргізеді.

Жөндеу үшін тоқтатылған ұңғымалар зерттеу алдында компрессормен қоздырылады. Жұмыстағы ұңғымалардың зерттеулері сәйкес басқару құжаттарын сақтаумен орындалады.

Жұмыстағы ұңғымаларды зерттеу жолымен кен орынды бақылау нейтронды әдістермен шешіледі, соның ішінде импульсті, сезімтал термометрия, резистивиметрия, ылғалдыметрия, гамматығыздаметрия, вискозаметрия, гамма-каротаж, механикалық және термодинамикалық дебитометрия.

Перфорациялы интервалда ағынды анықтау өздік мағынаға ие. Қандай интервал жұмыс істейтіндігі туралы ақпарат қабатқа әрекет етудің негізі бола алады. Кешендегі ағынның профильдері су қайтарымы интервалды жекелеуде қолданылуы мүмкін. Термодинамикалық дебитомерлер көбінесе аз дебитті ұңғымаларда қолданылады, ал механикалық – жоғары дебитте. Пакерлі және пакерсіз дебитомерлерді қолдану құбырдың перфорация интервалындағы сұйықтықтың қозғалысын анықтауға мүмкіндік береді.

Ұңғымадағы сұйықтықтың құрамы мен мінезін анықтау тығыздық, байланыс, электрлік кедергі диэлектрлік өтімділік арқылы жүргізіледі.

Сұйықтықтың тығыздығы бойынша бөлек компоненттердің қатынасын анықтауға болады, бұл жұмыстағы ұңғымалардың перфорациялы интервалының мінезін анықтау үшін маңызы зор.

Импульсті нейтронды әдіспен қанығуды анықтау кей кезде ұңғымаға тұзды суды құю жолымен жүргізіледі, егер қабат суы тұщы болса, ол диаграммада ННГК, ИННК белгіленеді. Кейде қабаттың қанығу деңгейін белгілеу үшін оның қалыңдығы бойынша біркелкі радиоактивті оқтар жібереді. Олар мұнайлы интервалдардағы шаю жүрмеген кезде, су радиоактивті изотоптарды шаятын арнайы мембраналарға ие. Гамма-каротаждың соңғы өлшемдері мұнайлы және су тасымалдығыш қабатшаларды бөлуге мүмкіндік береді.

Неофизикалық және гидродинамикалық әдіспен пайдалану ұңғымаларының тобын зерттеу, анықталатын жатыстың бөлек аймақтарының жағдайы және кен орындағы қабаттық қысымды ұстап тұру үшін су құю туралы ақпаратты береді.

Компрессорлы - сорғыш құбырлардың техникалық жағдайын зерттеу перфорацияның интервалдарын өзгерту геофизикалық ұңғымалық аппараттардың көмегімен анықталады.

VII. Ескі қордың ұңғымаларын зерттеу

Жұмыстағы кен орындарындағы жаңа жатыстарды ашу мен пайдалануға енгізу қосымша бұрғылауға минималды шығынды, қоры бар ұңғымаларда зерттеу жұмыстары көмегімен барлау мүмкіндігімен жеңілдетіледі.

Геофизикалық әдіспен барлауға дейін қуысты қабаттар ерекшеленеді, оның қанығу деңгейі, құбырлы циркуляцияның болуы, құбырлы цементтің қасиеті анықталып, перспективті интервалдар аппроберленеді: сонымен дебит пен сұйықтық құрамы зерттеледі.

Берілген есептер, зерттеулер кешенімен шешіледі, олардың негізгілері нейтронды әдістер, бірінші ретінде импульсті нейтронды және нейтронды гамма-каротаж.

Ұңғыманың ескі қорының ревизиясы кезінде зерттеу объектісі жалпыландыру негізінде және геологиялық, геофизикалық, геохимиялық мәліметтері кішігірім локалды құрылым бойынша анықталады.

Бақылау сұрақтары:

1. Кенорынын өңдеуге дайындау кезеңдері туралы айтыңдар.
2. Сілемдерді өңдеу үрдісін реттеу үшін қандай іс-шаралар жүргізіледі?
3. Ұңғыманы пайдаланудың тиімді технологиялық шешімдері деп нені айтады?
4. Шегенді құбырлардың техникалық жағдайын зерттеу кезінде геофизикалық әдістермен шешілетін негізгі міндеттерді атаңдар.
5. Өңдеуді бақылау жүйесі деп нені айтады?
6. Бақылау ұңғымаларының белгілері мен оларды зерттеу кешені туралы айтыңдар.
7. Перфирленген және перфирленбеген аралықтарды зерттеу несімен ерекшеленеді?
8. Неліктен әрекеттегі ұңғыманы оның жұмыс істеп тұрған кезінде зерттейді?
9. Суланған аралықтарды бөлу үшін қабаттық суларды минералдаудың қандай мәні бар?
10. Неліктен әрекеттегі ұңғымаларда зерттеудің басты міндеттеріне ұңғыма оқпанының техникалық жағдайы мен айдалған кіріктіргіштің сапасы мен қаншалықты мөлшерде екендігін зерттеу жатады?

11. Су беруші аралықтарды бөлуге, ағыс қырынын құруға мысал келтіріңдер.
12. Ұңғыма оқпанындағы сұйықтықтың құрамы қалай анықталады?
13. Әрекеттегі ұңғыманың жұмысын реттеу мақсатында геофизикалық зерттеулердің көмегімен қандай міндеттер шешіледі?
14. Айдау ұңғымаларында қандай зерттеулер жүргізіледі?
15. Ескі ұңғымалардың қоры қандай мақсатта зерттеледі?
16. Ескі ұңғымалардағы зерттеулермен қандай міндеттер шешіледі?
17. Ескі қордағы ұңғымаларды зерттеуде, мұнай мен газ ұңғымаларының техникалық жағдайын бағалау мен өндеуде геофизикалық зерттеудің экономикалық алғышарттары қандай?
18. Ашық оқпанды геофизикалық зерттеудің кешеніне қандай әдістер жатады?
19. Зерттеу кешенін өндеудің мақсаты қандай?
20. әрекеттегі, шегенделген ұңғымаларды зерттеудің кешені немен анықталады?
21. Қандай жағдайларда зерттеу кешені ҰГЗ қарастырылмаған әдістерімен толықтырылады?

Тақырып 1.10 Ұңғымадағы жарылыс және атқыш жұмыстар.

Жоспар:

- I. Жару жұмыстары.*
- II. Жарылыс және жарылғыш заттар.*
- III. Түрлі әсер етулерге жарылғыш заттардың сезімталдығы.*
- IV. Ұңғымаларда қолданылатын негізгі жарылғыш материалдар.*

I. Жару жұмыстары.

Бұрғылау жұмыстары және зерттеу зерттеу жұмыстары аяқталғаннан кейін ұңғымаға болат шегендеуші құбырлар бағанын түсіріп, сақиналы кеңістікте цемент ертіндісін құяды. Бұл мұнай – газ кіріктіруші және баған артында су кіріктіруші интервалдардың бірікпеуін қамтамасыз етеді, цемент ертіндінің көтерілу биіктігін және құбыр артындағы кеңістікке цементті тастың сапасын анықтау үшін өлшенеді.

Ұңғыма мен қабат арасындағы хабар каналы шегендеуші құбырларда, цементті таста және қабатта перфорация жолымен тесіктер жасау жолымен орнатылады. Коллектордың типіне, оның сипаттамалары мен ұңғыманың конструкциялары перфоратор типін және перфорациялық тесіктердің оптималды тығыздығын анықтайды. Қабаттарды ашуға қолданылатын перфораторлардың жұмысын жарылыс энергиясын қолдануға негізделген.

Оқпандағы металлды, құбырлар үзілісін, фильтрді тазалау және т.б. мақсаттарда жасалатын жарылу жұмыстары ***торпедалау*** деп аталады.

Бұрғылау сорғышты – компрессорлық және шегендеуші құбырларды үзу үшін ұңғымалық кумулятивті құбыркескіштерді қолданады. Бөлгіш көпірлерді орнату жарылысты пакерлі және қабаттың гидролизденуі, сонымен қатар қабаттың ұңғыма алды зонасына әсер ету жарылғыш аппараттар көмегімен жүзеге асырылады.

II. Жарылыс және жарылғыш заттар.

Жарылыс деп энергия бөлінуі мен және газ тәрізді өнімдердің бөлінуімен жүретін зат күшінің айтарлықтай жылдам физикалық немесе химиялық өндірісі. Әдетте, жарылыс энергиясы қоршаған ортаны бұзуға бағытталған механикалық жұмыстарды атқараты. Жарылыс жұмысы газдардың кеңеюі әсерінен болады. Жарылыстар физикалық және химиялық сипатта болады. Алғашқыларына булы қазанның жарылысын жатқызуға болады, ол судың жылдам ысуына және ыдыс қабырғаларының төмен біріктігіне орнатылады және заттың (су, бу) химиялық құрамы өзгермейді. Химиялық сипаттағы жарылыс заттың химиялық айналуларымен қоса жүреді. Мысалы, метан қоспасы мен оттегінің әрекеттесуінен болатын жарылыс: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; нәтижесінде көмірқышқыл газы мен су бөлінеді, яғни басқа қасиеттерге ие жаңа заттар.

Химиялық үрдіске қарай жарылыс жануға ұқсас, өйткені жанғыш заттардың оттегімен тотығуы жүреді. Жану сыртқы ортадан оттегі алуымен баяу жүреді. Жарылыс жануға қарағанда заттың өзінде бар оттегіні алуынан жылдам жүреді, оның таралу жылдамдығы 1с мыңдаған метрмен өлшенеді. Жарылыс кезінде газдардың айтарлықтай көп мөлшері (қалыпты жағдайға аударылған 1кг жарылғыш затқа 600-1000л газға дейін). Жарылыс кезінде жоғарғы қысым басты температураның 1500⁰-4500⁰С көтерілуі әсерінен болады.

Таралу жылдамдығы мен қысымның өсуіне бағытты жарылыс үрдісін жарылғыш жану мен детонацияға бөледі. Жарылғыш жану 1с бірнеше жүз метрге жылдамдығы жетеді. *Детонация* деп берілген ЖЗ үшін нақты жағдайларда тұрақты жоғарғы дыбыстық жылдамдықпен (1с бірнеше мың метрге дейін) жарылыс процесінің айтарлықтай жылдамдықпен тартылуын айтады. *Жарылғыш заттар* деп нақты әсер еткенде 1с бірнеше км жылдамдықпен тарала алатын және газдарды бөле отырып басқа заттарға айнала алатын, жылу бөлетін және қоршаған ортаға қысым түсіретін заттарды атайды.

Қазіргі кезде маңызды жарылғыш заттар мұнай және газ ұңғымаларында қолданылатын заттар порохтар, тротил, гексоген, октоген және т.б. заттар шешілетін мәселе мен қолдану жағдайларына (температура, қысым) бағыты таңдалады.

III. Түрлі әсер етуге жарылғыш заттардың сезімталдығы.

Жарылғыш заттар қалыпты жағдайларда өзінің қалпын сақтап қалатын (2-3 жыл және одан да көп мерзімге), бірақ бұл жағдайлар

өзгергенде немесе оларға әсер еткенде ЖЗ тұрақсызданып, ыдырай бастайды.

ЖЗ массасында жарылғыш айналу әдетте бір сыртқыәсерден өзгереді, мысалы сыртқы соққыдан, оны бастапқы импульс деп атайды. ЖЗ жарылысының қосу үрдісін инициирлеу, ал ЖЗ үшін әртүрлі, бірақ ЖЗ бірдей құрамы үшін, оның физикалық жағдайы өзгергенде де (тығыздығы, температурасы, ылғалдылығы және т.б.) әртүрлі болады. Масса шамасы мен заряд формасы қажетті бастапқы импульс шамасын да анықтайды.

Бастапқы импульсті қабылдау сезімталдылығымен тікелей байланыста болады. Өнеркәсіптік ЖЗ сезімталдылығын кейбір тәжірбиелік шектеулермен шектейді, өйткені аса жоғарғы сезімталдық тасмалдау, сақтау және жұмыс кезінде қауіп төндіреді. ЖЗ аса төмен сезімталдылығы олардың тіжірбиелік қолданыс мүмкіндігін жояды, өйткені бұл жағдайда олар өте қауатты бастапқы импульсты талап етеді.

Бастапқы импульс ретінде энергияның әртүрлі түрлерін қолданады: механикалық (соққы, үйкелісі), жылулық (ұшқын, температура) және басқа ЖЗ жарылуы. Бастапқы импульс түрі жарылғыш айналуның сипатына әсер етеді: мысалы түтінді порох ұшқынымен инициирлеу кезінде жарылғыш жану үрдісі жүреді, ал капсуль – детанаторымен инициирлеу кезінде детонация үрдісі жүреді. Тротил жағылған кезде баяу жанады, ал детонатормен әсер еткенде жарылады.

Біртексіз қоспалардың сезімталдығы әдетте салыстырмалы тұрақты компонент сезімталдығына тәуелді болады, сондықтан ЖЗ дайындау кезінде оларға белгілі бір қоспаларды қосқанда, олардың сезімталдылығын қалпына келтіруге болады. Жоғарғы қаттылыққа ие қоспалар әдетте ЖЗ сезімталдылығын жоғарлатады және керісінше аз қаттылықты төмендетеді. Сезімталдықты жоғарлататын қоспаларға ұсақталған шыны, құм, уатылған темір бөлшектері жатады. ЖЗ осындай қоспаларды қосу үрдісі сенсбилизация деп аталады. ЖЗ сезімталдылығын төмендететін заттарға жеңіл еритін заттар – су, возилин, парафин, церезин және т.б. жатады. Сезімталдылығын төмендету үшін ЖЗ осы заттарды енгізу флегматизация деп аталады. Осының нәтижесінде сезімталдылықтың төмендеуін флегматизатор ЖЗ бөлшектерін жұқа қабатпен қаптап, соққыны жеңілдетеді және кристалды торды бұзбай бөлшектердің бір – біріне қатысты қозғалуына мүмкіндік берумен түсіндіріледі. Флегматизация үлгісі гексогенді парафинмен қоспасы – флегматизацияланған гексоген болып табылады.

IV. Ұңымаларда қолданылатын негізгі жарылғыш материалдар.

Кәсіптік – геофизикалық жұмыстар тәжірибесінде дайын жарылғыш өнімдерді: электродетанатор, жарылыс патрондары, детонацияланатын баулар, яғни жарылу құралдары (ЖҚ), сонымен қатар жарылғыш материалдар (ЖМ) деп аталатын түрлі типтегі торпедалар мен перфараторлар үшін дайын заттар түрінде болатын заттарды қолданады.

ЖҚ жарылысты инициирлеу үшін қажет. Жарылыс схемасы бойынша комбинирленген ЖҚ жиі қолданады: жарылыс – патрон (ЖП), - детонацияланатын бау (ДБ) – заряд (З). ЖП әдетте жұмырсым арқылы электр тоғымен жарады, соңғылары детонацияланатын бауды үзіп, одан импульс зарядқа беріледі. Перфорацияларда қолданылатын ЖП (ПДВД) сақтандыру терезесі бар, одан перфаратордың герметикалық емес жағдайында су кіреді және соңғысы жұмыс істемей қалады.

Электродетанаторлар (ЭД) электрозапал мен бір гильзада орнатылған капсуль – детанатордан тұрады. Капсюль – детанаторлар инициирленген және бризантты жарылғыш заттан қағаз немесе металл қабыққа компресстелген комбинирленген зарядқа ұқсас. Капсюль – детанаторлар соққыға, отқа, сілкілеуге сезімтал келеді.

Жалындау құралдары порохты зарядтарды жағуға, капсуль детанаторлармен ЖП инициирленетін құралдарды жағуға қолданылады.

Торпедалау және ату жұмыстарын жүргізу кезінде жалындау құралдары ретінде түрлі типтегі электрозапалдарды қолданады.

Жару құралдарында ұшқын, жалын, үйкеліс, қоздыру әсерінен детонацияланатын жоғарғы сезімталдылықты ЖМ шамалы мөлшерін қолданады.

Мұндай заттарға сынап, Рв мен Ад азидтері жатады. ЖП инициирленетін заттың кішкентай порциясы бризантты ЖП аралық зарядын жояды, ары қарай жарылыс детонацияланатын бау мен негізгі зарядтарға таралады.

Детонацияланатын бау детонация жылдамдығын 6500-7500 м/с аралығында жатыр. Бау детонациясымен электродетанатордан және ЖП болады.

Электрозаполдар, ЖП және детонацияланатын баулар негізгі зарядтарда жарылыс қоздыру үшін қызмет етеді. Төменде ату – жару ұңғымалық аппараттарда қолданылатын ЖЗ қысқаша сипаттамасы берілген.

Тротил.

Keң таралған ЖЗ тротил немесе тол болып табылады. Тротилды жұқа қабыршақтар, пресстилген және құйылған шашкалар түрінде шығарылады. Тротил – сарғыш түсті кристалды зат, балқу температурасы 80,2⁰С,

тығыздығы $1,65 \text{ г/см}^3$, ұнтақ тәрізді тротилдың ұнтақталғыш тығыздығы $0,8 - 1,0 \text{ г/см}^3$. Тротил әлсіз гигроскопиялық, суда ерімейтін дерлік, қалыпты жағдайларда металдармен әрекеттеспейді, жарықтану температурасы $290-350^{\circ}\text{C}$. Ашық ауада баяу жанады, бірақ әсер мөлшері көп болса жану жарылсқа айналады. Механикалық әсеріне тротил аса сезімтал емес, 2кг салмағы бар жүкті 60см биіктіктен жарады. Тротилмен жұмыс істегенде бөлшектерді бөлу мен корпусқа тығындау үшін материалдың инструменттерді қолдануға тыйым салынады. Детонация жылдамдығы 7000м/с , жарылыс жылулығы 4074 кДж /кг . Газ тәрізді өнімдердің көмегі 685л/кг .

Бақылау сұрақтары:

1. Жарылыс дегеніміз не? Химиялық және физикалық сипаттағы жарылыстар несімен ерекшеленеді?
2. Ұңғымаларда қолданылатын негізгі ЖЗ туралы айтыңдар.
3. Жару құралдары мен жарылғыш материалдар туралы айтыңдар.
4. Ұңғыма жағдайындағы зарыдтардың жұмысын сипаттаңдар.
5. Ұңғымада перфораторлық жұмыстар не үшін жүргізіледі?
6. Қабаттарды ашу кезінде қойылатын талаптар туралы айтыңдар.
7. Кумулятивті заряд жұмысының механизімі мен қондырғысы туралы айтыңдар.
8. Корпусты кумулятивті перфораторлардың қондырғысы туралы айтыңдар.
9. Корпуссыз перфораторлардың қондырғысы туралы айтыңдар.
10. Оқтық перфорация туралы айтыңдар.
11. Қандай жағдайлар перфораторлардың түрі мен перфорациялық тесіктердің тығыздығын таңдауды анықтайды.
12. Ұңғымадағы жарылыстың ерекшеліктері туралы айтыңдар.
13. Жарылыспен аспапты бұрандалау мен қағып-сілку әдістері туралы айтыңдар.
14. Бұрғылау құбырларының үзілу әдістері туралы айтыңдар. Қандай жағдайлар жұмыстың жетістігін қамтамасыз етеді?
15. Кумулятивті құбыр кескіштердің жұмыс қағидасы мен қондырғысы туралы айтыңдар.
16. Біліктік, фугастық, пурлық торпедалардың әрекет қағидасы мен қондырғысы туралы айтыңдар.
17. ЖП, ЖПШ, КЖП пакерлерінің қондырғыларының ерекшеліктері туралы айтыңдар.

Тақырып 1.11 Геофизикалық аппаратура мен құрал – жабдықтар.

Жоспар:

- I. Көтергіштер*
- II. Блок-баланстар*
- III. Жұмырсымдар*
- IV. Инклинометрия*
- V. Кавернометрия*
- VI. Картажды-перфораторлық көтергіштер*
- VII. ПКС-5-04 көтергіші*

I. Көтергіштер

Ұңғымалы жабдықтар мен аппараттардың жұмырсымдағы көтеріп түсіруі көтергіш, блок – баланс және жұмырсым арқылы жүзеге асады. Көтергіш – көтеріп түсіру құрылғысы, ал автокөлікте орналасқан. Геофизикалық жұмыс кезінде жұмырсымның ұзындығына байланысты, әр түрлі конструкциялы көтергіштер қолданылады. (ПК-2, ПК-4 және т.б.)

Көтергіш басқару байламдары бар тартқыш (лебедка), қуат таңдау қорапшасы, редуктор, коллектор, басқару панелінен тұрады. Автокөлік кузовында тартқыш бөлімшесі, тартқыш жұмысшысының кабинасы болады. Тарту автокөлік қозғалтқышының қозғалуы нәтижесінде жүзеге асады. Ол рама, барабан, барабан айналу желісі, тоқтау жүйесінен тұрады. Барабанның айналу жиілігі және жұмырсым орын ауыстыруы қозғалтқыштың айналым санының өзгеруімен анықталады.

Көтергіштер жұмырсымның 50-10000м/сағ жылдамдықпен орын ауыстыруын қамтамасыз етеді. Өлшеуіш желілер коллектор көмегімен тартқыштағы сіңірлерге жалғасады, ол қозғалмалы бөлікшесінде көтергіш сақинасынан бөлектенген, байланысады, ал ысқыш (щетка) өлшеуіш және ток желілеріне қосылады. Жиі герметикалық майлықұрылымды коллекторлар қолданылады.

Өздігінен жүретін ПК-2 көтергіші тереңдігі 4500м-ге жететін ұңғымадағы геофизикалық жұмыстарды орындауға арналған, онда КГ1-53-180 немесе КГ1-53-90 кабелі қолданылады. Көтергіш кузовы ЗИЛ-131 фургон типті автокөліктің түсірілімінде қондырылған.

Өздігінен жүретін ПК-4 көтергіш тереңдігі 7000м-ге жететін ұңғымадағы геофизикалық жұмыстарды орындауға арналған. Көтергіш кузовы автокөліктің жоғары өткізгішті «Урал-375А» түсіргішінде орналасқан.

Ұңғымалы жабдықтар мен аппараттардың кабельдегі көтеріп түсіруі көтергіш, блок – баланс және жұмырсым арқылы жүзеге асады. Көтергіш – көтеріп түсіру құрылғысы, ол автокөлікте орналасқан. Геофизикалық жұмыс кезінде кабельдің ұзындығына байланысты, әр түрлі конструкциялы көтергіштер қолданылады. (ПК-2, ПК-4 т.б.)

II. Блок-баланстар

Ұңғымадағы түсіру және кабельді бағыттау үшін арнайы жабдық-блок-баланс қызмет атқарады. Ол рама осьте еркін айналатын роликтен тұрады. Блок-балансы жұмырсымдардың горизонтальді қозғалысын вертикальді қозғалысқа айналдырып, зертханадағы механикалық жүйені қимылға әкеледі.

Блок-баланста тереңдік датчигі мен жұмырсым созылу датчигі тіреледі. Тереңдік датчигі тіркеу жабдығының ленталы механизмде қозғалысты жиі береді. Тереңдік датчигі дистанционды жіберу жабдығы, сельсин ДИ-511 болып табылады. Жіберу сандары ролик осінен сельсин роторына өткенде, сельсин роторы 1м ұзындықта 4 айналым жасайды. Тереңдік датчигінде қосу муфталары орналасқан. Блок-баланстар шлангты, бронирленген жұмырсымдар үшін қолданылады.

III. Жұмырсымдар

Көтеріп түсіру операциялары ұңғымада геофизикалық жұмыс кезінде арнайы геофизикалық кабельдердің көмегімен жүзеге асады, олар бір уақытта ұңғымалы жабдықпен жердегі аппаратураны жердегі аппаратураны байланыстыра отырып, механикалық жүктеме болады. Осыған сәйкес, кабельдерге қажет: олар серпімді, мықты, аз мөлшерде электрлік қарсылау дәрежесі бар және токөткізгіш сiңiрдің жоғары изоляциясына ие болуы қажет.

Жұмыста бiрсiңiрлi, үшсiңiрлi, көпсiңiрлi геофизикалық жұмырсымдар қолданылады, олар конструкциясына байланысты жабынды, алангты, бронделген болып жіктеледі. Таңдалатын жұмырсымның түрі, геологиялық және ұңғымалы жағдайларға тікелей байланысты. Жұмырсымдардың жұмыс істеу жағдайлары сан түрлі. Оны қоршаған ортасы жоғары температуралы, жоғары қысымды, құралында агрессивті химиялық заттары бар, мұнай мен газдың ұңғымада болуымен ерекшеленуі мүмкін. Жабынды және шлангты, үшсiңiрлi кабельдерде бүкiл жүктеме токөткізгіш сiңiрлерге келеді, ал бронделген кабельде-жоғары екі қабатты броня.

Әрбiр жұмырсым түрiнен шифрi болады, ондағы алғашқы әрiп (К) «кабель», екiншiсi (Г)- «геофизикалық», саны (1,3,7) кабельдегi сiңiр саны, ендiгi 2 мағынаны сан-кабель күшеюiнiң таралуы килоньютонда (кН), ендiгi саны-кабельдiң жылу тұрақтылығы °С-та. Мысалы, КГ1-24-180 ол: кабель геофизикалық, бiрсiңiрлi, номиналды таралу күшi 24кН, максималды жұмыс iстеу температурасы 180°С. Шифр соңындағы әрiптердiң мағынасы: «Ш» – шлангты жабын, «М» - майлы тұрақты.

Ең кен таралған кабель түрi бронделген кабель, олар геофизикалық жұмыстың барлық түрлерiн жоғары температура мен қысымды, шаю сұйықтығының жоғары тығыздықты ұңғымада жүргiзуге мүмкiндiк туғызады. Бронделген кабельде аз масса мен диаметрге ие, эксплуатация уақыты ұзақ, дайындау бағасы қымбат емес.

Кабельдi ұңғымалы жабдық немесе зондты қондырғыларын механикалық және электрлiк қосу үшiн типтi жұмырсымды ұштар қолданылады. Кабельдi ұштар мен жартылай муфталы екi түрлi болады-бронделген және бронделмеген жұмырсымдар үшiн. Типтi жұмырсымды ұштардың қолдану ұңғымалы жабдықтарды жұмыс үрдiсiнде қосудағы унификация, мықтылық, жылдамдық қасиеттерiне ие. Әр түрлi әдiстермен геофизикалық жұмыстарды орындауда байланыс мықтылығы маңызды роль атқарады.

IV. Инклинометрия

Ұңғыма қисаюын бақылау үшiн инклинометрия әдiсiн қолданады. Ұңғыманың осы және тiгiнен өтетiн жалпақтықты (плоскость) *қисаю жалпақтығы* деп аталады. 5 және ϕ өлшемдерiн (замеры) инклинометр деп аталатын құралдармен өлшенедi.

Үш түрлі инклинометр бар: біржелілі және үш желілі кабельдермен жұмыс істейтін: дистанционды электрлі өлшейтін инклинометр, фотоинклинометр және гисроскпиялы инклинометрлер.

Дистанционды басқаратын инклинометрдің (ИШ-2, ИШ-3, ИШ-5, ИШ-4Т, ИТ-200, УМИ-25, И-7 және т.б.) негізгі бөлігі осы инклинометрдің негізгі осымен сәйкес келетін айналмалы рамка. Рамканың ауырлық күші рамка жалпақтығы скважинаның қисаю жалпақтығына перпендикуляр келетіндей етіп орнатылған. Рамкада екі датчиктер орналасқан: азимуттық еңкею бұрышының h . Еңкею бұрышының датчигі стрелкадан, реостаттан және отвесан тұрады. Отвеспен стрелка рамка осіне перпендикуляр жалпақтықта орналасқан.

Құрал тік тұрған жағдайда стрелка соңы өлшейтін реохорданың бастамасына қарсы орналасады. Құрал біраз бұрышқа еңкейген жағдайда стрелка реохорда бойымен тура осындай бұрышқа ауысады.

Азимут датчигі ретінде буссоль қолданылады. Магнитті стрелка магнит меридианы бойымен жайғасады, пружиналы контактілермен қатайтылған жағдайда реохорданың бөлігін реохорданың қатайтылмаған бөлігінің кедергілігі азимут φ мөлшеріне пропорционалды келетіндей етіп қысқартылады. δ және φ өлшеу үшін мостты (мостовую) электрлі схема қолданылады.

Инклинометрлердің барлық түрлерінің сыртқы қабаты латуннан немесе магнитті емес болаттан жасалған.

Құбыр азимутының қатаюын мұндай түрлі инклинометрлермен тек қана стволы ашық құбырларда өткізуге болады.

Фотоинклинометрлерде құбырдың еңкею бұрышының және азимуттың жағдайы құралдағы пленкаға суретке түсіріліп отырады.

Еңкею бұрышының датчигі ретінде сақина отвес қолданылады. Гироскопиялық инклинометрдің жұмыс істеу принципі гироскоп қасиетіне негізделген.

Қатайтулар (замеры) жүргізу алдында инклинометрдің барлық түрін арнайы эталондаушы үстелді қолдану арқылы градуирлейді (градуируют). Құбырда өлшеу әдісі δ және φ қатайтуларын нүктелер арқылы 20 – 25 м сайын өткізіледі, тік құбырларда және 5-10 м сайын еңісті бағытталған құбырларда.

Барлық өлшемдер кабелді көтеру кезінде өткізіледі. Қатаю тереңдіктеріне сәйкес өлшемдер нәтижелерін құбырдың қисаю бағытының бұрышы δ және магнитті азимут φ және де дирекционды бұрышы мәндер кестесі түрінде көрсетеді.

Дирекциондық бұрыш α - бұл осьтік мериданның солтүстік соңымен берілген бағыттың арасындағы бұрыш; оны мериданның солтүстік соңынан сағат тілі бағыты бойынша есептейді. α мөлшері $\alpha = \varphi + \gamma + D$ қатынасымен анықталады, φ – инклинометрия данийы бойынша, магниттік азимут; γ – жақындау бұрышы; D - магнитті склонения (шығыстық қосылады, батыстық алынады). $(\gamma + D)$ мөлшерді негізінен карталарда көрсетіледі.

Кестелік данийлардың негізінде 1:200 немесе 1:100 масштабты көлденең жазықтықта скважина осінің проекциясын құрады. Құру кезінде екі

өлшеу нүктелері арасында құбыр интервалы түзу сызықты және δ және φ мәндері барлық интервалдарға оның төменгі нүктесінде тұрақты болатынын жібереді.

Берілген интервалдардың көлденең жазықтыққа проекциясы $b_i = l_i \sin \delta_i$

V. Кавернометрия

Құбырдың кавернометриясы бұрғылау процессінде және біткен кезде, оның диаметрін өлшеуге негізделген.

Құбыр бұрғыланған долоттың диаметріне сәйкес құбырдың номиналды диаметрі d_H және тереңдікте жанысқа қарсы құбырдың диаметріне сәйкес келетін фактикалық (фактический) диаметр d_c түрлеріне бөледі.

Геологиялық және техникалық сылтаулардың қатарына байланысты құбырдың фактикалық диаметрі d_c номинальді диаметрге d_H тең болуы мүмкін (үлкен немесе кіші болуы).

Диаметрлер теңдігі ($d_c = d_H$) тығыз өткізбейтін (непроницаемых) жыныстарға қарсы байқалады. $d_c > d_H$ жағдайы сазбалшық пен құмдарға тән; фактикалық диаметрдің азаюы коллектор жыныстарға қарсы байқалады.

Кавернограмма деп аталатын құбырдың ұңғысы бойынша диаметрі өзгеруінің қисығын тіркеуге қолданылады. Каверномердің бірнеше түрі бар, рычагтар жүйесімен қозғалатындар және олардың қозғалысының электр сигналдарына айналатындар.

Терең құбырларды зерттеуге арналған каверномер түрі – төрт өлшегіш рычагтары бар каверномер. Қуатты пружина өлшегіш рычагты құбыр қабырғасына сығады.

Өлшегіш рычагтың диаметрі үлкейгенде немесе кішірейгенде ұзын иығының жағдайының өзгеруі кішкентай иықтың жұдырықшасы арқылы штокқа беріледі, ол металл тростың көмегімен оптикалық датчикке жалғанған. Трос барлық төрт штоктан өте, әр рычагтың қозғалысын үстіден көрінетін оптикалық датчикке береді.

Датчиктен алынатын және құбыр диаметрінің өзгеруіне пропорционалды кернеу жер бетіне жіберіледі және тіркегіш құралмен жазылады. Ромб тәріздес каверномер (КМ-2 түрі) құралдың түсуі кезінде де, көтеру кезінде де өлшеу жүргізуге мүмкіндік береді. Рычагтардың қозғалысы фигуралы жұдырықшалар арқылы, датчикпен басқарылатын штокқа беріледі.

Коллектор жыныстарды анықтау мақсатында құбырдың қималарын нақты зерттеуде микрокаверномерлер және сазбалшық қалыңдығын өлшеуге мүмкіндік беретін каверномерлер қолданылады.

VI. Каротажды-перфораторлық көтергіштер

Каротажды перфораторлық көтергіштердің көмегімен (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПКС және басқалары) ұңғымада кабель орын ауыстырады. Көтергіштің жылытылған кузовында лебедкалық бөлім мен лебедканың кабинасы бар. Лебедкалық бөлімде лебедка орналасқан, ол ауыспалы тоқтың кернеуі 220В,

құрылғы біріктіретін сымдардан тұратын екі катушкадан тұрады және блок-баланспен тағы басқа құрылғылар.

Лебедканың барабаны автокөліктің қозғалтқышының әсерінен айналады. Бұл кезде көтергіш кабелінің жылдамдығы үлкен диапазонда өзгереді.

Лебедка автоматты (немесе жартылайавтоматты) кабель қойғышпен жабдықталған. Ол айналымы дискілердің 7 (немесе 3) маймен толтырылған коллекторынан тұрады. Ол тоқөткізгіш жилалардың кабелімен жерасты аппаратын электрикалық бірлестігін қамтамасыз етеді және де тежегіштік құрылғымен. Көтергіштердің лебедкалары бір-бірінен жетіжилалық, кабелінің диаметрі 13,8 мм-н ерекшеленеді, ол барабанға оралады. Соған сәйкес ПК-1 көтергіштері шығарылады – тереңдігі 1000м-к ұңғымаға арналған, ПК-2 2000м-ге дейін, ПК-4 – 4000м-ге дейін және де ПКС – 7000м-ге дейін. Кабельдің орын ауыстыруы кабинадағы оператор машинистпен басқарылады және де көтергіштің басқару пультімен бақыланады.

Көтергіш радиоқабылдағыш құрылғымен жабдықталған. Ол каротажды лаборатория мен ұңғыманы байланыстырады. Блоктың каротаждық көтергіш ПК-2В көтергішінің базасында құрылған. Бірақ одан жылдамдығының үлкен (жылдамдықта) диапазонда өзгеруімен, жеке жылытылған оператор машинистің кабинасынан, аз салмақтығымен және де лебедка мен қозғалтқыштық кабинадан шығарылуымен ерекшеленеді. Көтергішті вертолетпен тасымалдауға болады. түсіріп-көтергіш операциялар ұңғымада теңіздегі, блоктік каротаждық көтергіш ПК-7МБ қолданылады, оның жұмыс істеу принципі мен құрылғысы жоғарыда қарастырылған көтергіштерден ерекшеленбейді.

VII. ПКС-5-04 көтергіші

ПКС-5-04 көтергіш алюминді қызыл кузовты, жоғары өтімділікке ие. Ол Урал 4320-1912-30 шоссиында орналасқан. Жылу өткізбейтін екі бөлігі бар зертхана және саумалдама.

Негізгі параметрлері:

- өте терең ұңғымаларды зерттеу -5000 м-ге дейін созылады;
- барабанға оралатын жұмыр сымның диаметрі -12,1мм;
- көтеріп түсіруші саумалдама барабанының сыйымдылығы -5100 м;
- диаметрі орташа кабельдің барабанға орау жылдамдық диапазоны – 80-1000 м/сағ;
- алғашқы екі қатардағы саумалдама орамындағы жұмыр сымның тарту күші:
- максималды , кН -60;
- максималды жылдамдықта жұмыр сымның тарту күші , кН- 14;

Саумалдама приводтарының түрі 2-ге бөлінеді:

- механикалық;
- гидравликалық;

Саумалдаманың барабанына жұмыр сымды автоматты түрде орау тәсілдері. Электрлі центің қорек көзі:

- кернеуі, В 220-33+22;
- жиілігі, Гц 50±1;

-қажетті қуаты 3 кВт-тан аспауы тиіс;

Ұңғыманың энергоберуші жүйесіне қосатын кабельдің ұзындығы 50 м болуы керек. Габаритті өлшемдері:

-ұзындығы, мм 9000;

-ені, мм 2500;

-биіктігі, мм 3800;

Толығымен жиналған станцияның салмағы 20300.

Қосымша жабдықтар:

-галогенді жарықтандырғыш 2 дана;

-ұңғымалық құрылғыларды тасымалдау үшін арналған контейнер 2 дана;

-радиоактивті изотоптарды тасымалдайтын ілінбелі (подвесной) контейнер;

-өлшегіш аспап ЛОТ-4м 1 дана;

-электронды басқару тетігі;

-кабина үстіндегі жапқыш (навес);

-кептіргіш шкаф;

-2 орындық жиналмалы, жайылатын диван;

-ВИБАСТА пеші;

-контейнерлі артқы есіктер;

-сертификатталған қосымша бак көлемі 200 л;

-STANDOX эпоксидті бояуымен боялған;

-дизель-генераторы 220В, 6-8 кВт;

-«жылу-суық» кондиционер;

-СВЧ пеші, теледидар, радиоқабылдағыш, тоңазытқыш;

-жуынатын орын ;

-алюминді аппаратура стойкасы;

-қорек көзі – ток;

-ПЭВМ, термоплоттер;

Жер үстіндегі ақпаратты тіркеуші жүйе ГИК және бағдарламалық қамтамасыз ету: геофизикалық ақпаратты комплексі негізінен ҰҒЗ әдістерін қазіргі дәрежедегідей жүргізу, бұл жұмыстарда геофизикалық құрылғылармен қатар бұрғылау қондырғыларын пайдаланады. Осы әдістерді және осы қондырғыларды құрлыста, ұңғымадағы мұнай мен газ эксплуатациясына, және де кенді, көмірлі, гидрогеологиялық тапсырмаларды шешу үшін де пайдаланады.

ГИК-тің құрамына :

-жаңа үлгідегі геофизикалық тіркегіш «ГЕКТОР»;

-каротажды бақылау блогы;

-тұрақты ток көзі «ГЕКАР-300-1»;

-айнымалы ток көзі «АКТОР-300-0.5»;

-термоплоттер «PRINTEX»;

-осциллограф С1-131;

-ГИК-2 үлгісіндегі компьютер және де notebook «SONY» (ГИК-1 үлгісіндегі);

-бағдарламалық қамтамасыз ету LOG(DOS, WINDOWS);

Бақылау сұрақтары:

1. Сендер ұңғыманы зерттеу кезінде қолданылатын қандай зертханаларды білесіңдер?
2. Аналогты каротажды зертхананың жұмыс қағидасын түсіндіріңдер.
3. Геолого-технологиялық зерттеу зертханаларында шешілетін міндеттер туралы айтыңдар.
4. Компьютерленген зертханалардың ерекшеліктері туралы айтыңдар.
5. Геофизикалық зертханалардың өзге түрлері туралы айтыңдар.
6. Зертхананың геофизикалық жұмыстарды жүргізуге дайындығын қалайша елестетесіңдер?
7. Ұңғымалық аспаптарға қандай талаптар қойылады?
8. Электрлік каротаж аспаптарының қондырғысы туралы айтыңдар.
9. Радиоактивті каротаж аспаптарының қондырғысы туралы айтыңдар.
10. Әуездік каротаж аспаптарының қондырғысы туралы айтыңдар.
11. Сендер қандай басқа ұңғымалық аспаптарды білесіңдер?
12. Каверн өлшегіш пен керн өлшегіштің белгілері мен қондырғысы туралы айтыңдар.
13. Электротермометрдің қондырғысы мен белгісі туралы айтыңдар.
14. Инклинометрдің жұмыс қағидасы мен белгісі туралы айтыңдар.
15. Пайдаланудағы бағандарды кіріктіру сапасын бақылайтын аспаптар туралы айтыңдар.
16. Сынама алушының қондырғысы мен белгісі туралы айтыңдар.
17. Кешендік аспаптардың жетістіктері туралы айтыңдар.
18. Каротажды кабiлдің белгісі қандай?
19. Бронирленген кабiлдердің механикалық және электрлік параметрлерінің қондырғылары туралы айтыңдар.
20. Тiректік және шлангалық кабiлдердің алдында бронирленген кабiлдердің жетістігі қандай?
21. Жұмырсым ұштардың қондырғысы мен белгісі туралы айтыңдар.
22. Жұмырсымды шығыр коллекторы мен жұмырсымды басқа кұю технологиясы туралы айтыңдар.
23. Геофизикалық жұмыстардың өндірісі кезіндегі түсіріп-көтеру жұмыстарының механизімі туралы айтыңдар.
24. Ауыздық (сағалық) жабдықтар туралы айтыңдар.
25. Тереңдікті, кабелдің созылуын, жылдамдықты бақылау қондырғылары туралы айтыңдар.
26. Сельсиндік беру қондырғылары туралы айтыңдар.

2. Бөлім.

Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру мен өндірісі.

Тақырып 2.1 Геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру.

Жоспар:

- I. Мұнай өнеркәсібі жүйесіндегі геофизикалық жұмыстар.*
- II. Жұмыстарды жүргізудің негізгі шарттары.*
- III. Геофизикалық кәсіпорының техникалық жабдықталуы мен ыңғайлануы.*
- IV. Еңбекті қалыпқа келтіру мен ұйымдастыру.*
- V. Материалды – техникалық қамдудың ұйымдастырылуы.*
- VI. Көмекші өндірісті ұйымдастыру.*

I. Мұнай өнеркәсібі жүйесіндегі геофизикалық жұмыстар.

Мұнай өндірісі жүйесінде геофизикалық жұмыстарды ұйымдастыру және басқару Миннефтепром далалық және кәсіптік геофизикасының басты өндірістік басқарылымы мен жүзеге асырылады. Басқарылымға өндірістік геофизикалық тресттар, әкімшілік-территориялық принцип бойынша біріккен республика, облыс, аудандардың геофизикалық кәсіпорындар бағынады.

Геофизикалық кәсіпорындардың негізгі ұйымдастырушылық форма кәсіптік-геофизикалық контора (ПГК), ол өндірістік геофизикалық партиялар

мен келісім шарттық негізде бұрғылау және мұнай ұйымдарымен берілген ауданда геофизикалық жұмыстарды жүргізеді. Кәсіптік-геофизикалық контора жұмыстардың толық циклін атқарады. Тапсырыстарды қабылдау, геофизикалық жұмыстарды жүргізу, нәтижелерді өңдеу және интерпретациялау, тапсырыс берушілерге қорытындылар мен графикалық материалдарды беру. Геофизикалық контораларда кішігірім көмекші қызмет (аппараттық, зарядтаушы және механикалық жөндеу орындары, гараж) қызмет етеді. Диспетчерлік топ уақытымен тапсырыстарды қабылдап, бұрғыланып жатқан және жұмысшы ұңғымаларды геофизикалық жұмыстармен қамтамасыз етеді. Негізгі мұнайлы аудандардағы ірі геофизикалық контораларда тәжірибелік әдістемелік және тематикалық партиялар құрылады, олар зерттеулердің жаңа технологиясы мен әдістемелерін сынап, жұмыстарды жүргізудің прогрессивті әдістерін игереді, өндірісте жаңа техниканы жетілдіреді және енгізіледі.

Кәсіптік-геофизикалық конторалар, экспедициялар және бөлек жұмыс атқаратын облыстың, республиканың кәсіптік-геофизикалық партиялары геофизикалық трестке бағынады. Геофизикалық партиялар, экспедициялар, тресттар, конторалар және Главнефтегеофизика Ұңғымаларды тәулік бойы үздіксіз зерттелуін ұйымдастыру бойынша күнделікті жұмыстар атқарады.

Зерттеу және басқа геофизикалық жұмыстардың объектісі бұрғылау немесе геологиялық барлау ұйымдарына, МГДУ ұйымдарына тиісті ұңғымалар болып табылады. Сондықтан геофизикалық жұмыстар осы ұйымдардың тапсырыстары бойынша ретті әдіспен орындалады.

II. Жұмыстарды жүргізудің негізгі шарттары.

Тапсырыс – беруші - ұйымдар мен геофизикалық ұйымдар арасындағы қатынастар кәсіптік геофизикалық жұмыстардың өндірісінің негізгі шарттарымен регламенттеледі. Атқаруға жататын геофизикалық жұмыстар көлемі келісімшартта бұрғылаудың, келісілген жоспарына сәйкес және геологиялық қызметпен келісілген кәсіптік-геофизикалық зерттеулердің кешенімен анықталады.

Геофизикалық жұмыстар уақыт нормалары мен техникалық инструкциялармен сәйкес жүргізіледі. Жүргізілуге тиіс зерттеулер туралы геологиялық қызметпен ұңғыманың номері, тереңдігі, жұмыстардың көлемі мен сипатын, ұңғыманың техникалық жағдайы туралы ақпараттар, жұмыс басталуының уақыты мен өкіл -тапсырыс берушінің тегі бүкіл жұмыс кезеңіне беріледі.

Геофизикалық партия келгенше ұңғыманы келешек жұмыстарға дайындайды. Кәсіптік - геофизикалық жұмыстар өндірісінің негізгі шарттары істелген жұмыс үшін 2 жақ арасында есептер жүргізу, сонымен қатар олардың арақатынасының келісімшартпен қарастырылған шарттардың бұзу жағдайында мүліктік жауапкершілік мәселесін қарастыру.

III. Геофизикалық кәсіпорынның техникалық жабдықталуы мен ыңғайлылығы.

Геофизикалық кәсіпорын (контора, экспедиция) геофизикалық жұмыстардың бүкіл циклін орындайды: залька қабылдаудан бастап, нұсқама беру, қорытынды мен графикалық материал беруге дейін. Қойылған технологиялық және геологиялық мәселелерді оперативті және толық шешілуі тек өндірістік қатарлардың толық жабдықталуы, аппаратураның дайындалуының жоғары ұйымдастырылуы, ұңғымалардағы жұмыс пен нәтижелерді өңдеу кезінде ғана мүмкін.

Өндірістік партияның техникалық қадағалау, эталондау, аппаратураны жөндеу, жабдықтаумен қамтамасыз ету үшін кәсіпорында профилактикалық қадағалау, зертханалардың, станциялардың, кабельдердің орташа және кезеңді жөндеу үшін каротажды депо ұйымдастырады, метрологиялық, аппаратуралық, механикалық, автожөндеулік шеберханаларды жөндеу үшін, аппаратураны, жабдықтарды, бөлек қосымша бөлшектерді жасау үшін, жуу, тазалау және автокөлікті транспортты майлау үшін жабық тұрақ пен гараж-профилакторий, нейтронды көздер мен басқа радиоактивті заттарды сақтауға арналған радиоактивті заттар қоймасы, зерттеу нәтижелерін өңдеу үшін есептеуші орталық, қоймалар, партиялар үшін қажет бокстар, және басқа да әкімшілік - шаруашылық бөлмелер ұйымдастырылады.

Каротажды-перфораторлы базалардың типті жобасы 6,12-18 партия үшін бар. Геофизикалық кәсіпорындар аппаратураның әрбір тобы үшін әдістер бойынша типтік тексеруші құралдармен жабдықталады. Қаттық флюидтер, шламдар, ұңғымадан алынған жыныс үлгіренің сынамаларын зерттеу үшін стационарлы геохимиялық зертханалар салынады. Өндірістік бөлмелердің жарықтандырылуы және кәсіпорындардың территориялары қауіпсіздік техникасы мен еңбек гигиенасы көзқарасы жағынан үлкен маңызға ие.

Арнайы киімнің қорғаушы қасиеттері ол жасалған мата сипаттамасымен анықталады. Жұмыс шарттарына байланысты ол келесі талаптарға сай болуы керек: жақсы жылулық қорғаныштық қасиеттері, қажетті ауа өткізгіштік, аз ылғалды сыйымдылық, жеңілдік, мұнайға тұрақтылық. Мұнай жұмысшыларының және газ жұмысшыларының арнайы киімі сәулелі энергиядан, жоғары және төмен температура, қышқылдар, сілтілер, мұнайлар, сулар, шаңдар, газдар мен булардан қорғайды.

Жасыл отырулар-еңбек жағдайларын жақсарту мен сауықтырудың факторларының бірі. Ауада 0,03% көмірқышқыл газы бар екені белгілі, оның шамалы мөлшерінің артуы адамға жағымсыз әсер етеді, шаршауға әкеледі, ал уақыт кезеңінде біртіндеп улануға әкеледі. Жасыл отырғызулар көмірқышқыл газын сіңіреді және жағымды көру қабілетінің әсерлерін туғызады.

IV. Еңбекті қалыпқа келтіру және ұйымдастыру

Геофизикалық кәсіпорындағы еңбекті ұйымдастыру бұл жұмыс күшін тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін шаралар, ол геологиялық маңызы жоғары және техника-экономикалық маңызы зор ұңғымалардағы геофизикалық жұмыстардың орындалуына негізделген.

Еңбекті ұйымдастырудың қиындығы бүкіл ұйымдастыру кешенінде негізгі орын алады. Геофизикалық партия жұмысындағы негізгі талаптар жұмыскерлердің жоғары квалификациясы, мәдениеттілік, ұйымның бірге жұмыс істеуі, жаңа техниканы қолдануы. Еңбекті ғылыми ұйымдастыру (ЕГҰ) – бұл бір-бірімен тығыз байланысты, жаңалықтарды тәжірибеге еңгізуге бағытталған, жұмыстың жайлы өтуін және тартымдылығын жоғарылататын жұмыстар кешені.

Еңбекті ғылыми ұйымдастыруда қалыптар (норма) жүйесі қолданылады, олар тікелей зерттеулерге негізделген. Аппаратуралардың техникалық-эксплуатациондық мүмкіндіктерін анықтайтын, әр түрлі есептеу көлемдері қолданылады. Есептелген қалыптар негізінде, еңбекті қалыпқа келтіру жүргізіледі. Еңбекті ұйымдастыру түрлері мен әдістері көп уақыт бойы өзгермеген күйде қалмайды. Олар жаңа ғылыми техника арқасында өзгеріп отырады.

Жұмыс уақытының режимімен есебі. Жұмыс уақытының ұйымдастырылуына жұмыс күйінің ұзақтығы, тәуліктегі жұмыс ауысымы, жұмыс ауысымындағы түстік уақытының түстік уақытының ұзақтығы, және демалыс пен жұмыс ауысымдарының ұзақтығы әсер етеді. Геофизикалық зерттеулердің жағдайын, ұңғымалардың тәулік бойы зерттеулермен қамтылуы, есепке ала отырып, жұмыскерлердің демалыс күндері сырғанамалы график бойынша орнатылады, яғни бір партиялар сенбі мен жексенбі демалса, басқа партиялар жексенбі мен дүйсенбі күндері демалады.

Жұмыс уақытының қалпы бұл заңмен бекітілген жұмыс күнінің ұзақтығының күнтізбе бойынша есептеу периодындағы жұмыс күнінің санына көбейтіндісімен анықталады. Бұл қалыптан жоғары атқарылған жұмыс, шектен тыс деп есептеледі.

Еңбек өнімділігі – бұл уақыт бірлігінде жұмысшы өндіретін өнім көлемі. Өнімділікті өнім бірлігіне кеткен уақытпен өлшеуге болады. Берілген жұмыс орнында өнімді ұлғайтудың 2 негізгі жолы бар: ликвидация есебінен еңбек интенсивтілігін ұлғайту және жаңа технологияларды еңгізу есебінен еңбектіліктің дәрежесін кеміту.

Еңбектегі тәртіп – жалпы еңбекке қатысатын, барлық адамдарға бірдей тәртіп. Еңбек тәртібін сақтау қажеттілігінен туындайтын, еңбек етушілердің міндеттері, ол еңбек заңдылығымен кәсіпорынның ішкі ережелерімен, ұжымдық келісіммен бекітіледі.

Еңбекті ақысы социализмде мемлекет жоспарлы түрде еңбек етушілерге бөлетін, ұлттық кірістің ақша түрінде төленетін ақы болып табылады.

V. Материалды - техникалық қамтудың ұйымдастырылуы.

Материалды-техникалық жабдықтау кәсіпорын қалыпты өндірісті-шаруашылық жұмысына қажетті өндіріске қажетті барлық құралдармен қамту болып табылады.

Кәсіпорынды материалды ресурстармен қамту жұмыстары қажеттілікке байланысты фондарға арыз құраудан басталады. Аппаратура, материал, құралдардың есептік мәні қолданыстағы ресурс есебімен анықталады.

Ендігі жылға арыздар мамырда СМ СССР материалды-техникалық жабдықтау мемлекеттік басқарма қасиетіне беріледі. Кәсіпорын бөлетін мәліметтер негізінде жылдық және кварталдық жабдықтау жоспарларын құрастырады және алынған құралдарға бөлінген ақшаны жіктейді.

Фонд спецификация негізінде жабдықтау ұйымдары жоспарланады, олар бекітілген бағдарламаларға сәйкес қажетті құралдарды кәсіпорындарға тапсырмаларды таратады. Осындай тапсырмалар наряд-тапсырыс деп аталады.

Наряд-тапсырыстарға сәйкес, өнімді жеткізуге 1 жылға шаруашылықкелісімдер орнатады. Мұнда жеткізілетін өнімнің техникалық сипаттамасы, мөлшері, уақыты және басқа да жеткізу жағдайлары белгіленеді.

Кәсіпорын қоймаларына жеткізілетін материалды құндылықтар туралы барлық сапалы және сандық қабылдаудан өтеді. Келетін және кететін материалды құндылықтар туралы барлық құжаттар сақтауға жауапты тұлғаға жүктеледі. Қоймалық бөлмелерде талаптарға сәйкес сақтау режимін құрады.

VI. Көмекші өндірісті ұйымдастыру.

Кәсіби - геофизикалық жұмыстың табысын үлкен көлемде көмекші өндірістер анықтайды. Құралдар мен жабдықтардың дайын, стандартты және метрологиялық тексеру, уақытында және сапалы жөнде, партияны қажетті материалдармен қамту, ұңғымалардағы сапалы және апатсыз жұмыс.

Кәсіби - геофизикалық кәсіпорындағы жұмыс көлемі үлкен болса, аппаратты, жөндеу - механикалық, зарядты, аккумуляторлы шеберхана және каротажды деполарды ұйымдастырады.

Аппаратураның апатсыз жұмысы, жөндеу аралық периодты ұзарту, шығымды төмендету үшін жоспарлы-ескертулі жөндеу жүйесі қолданылады(ЖЕЖ). Бұл жүйе аппаратураны сақтау, қадағалау, тексеру, жөндеу жұмыстарын қарастыратын бүкіл ұйымдастырушылық-техникалық кешенді қамтиды. Жоспарлы ескертулі жөндеуді сипаттайтын көрсеткіштерге жөндеу циклының ұзақтығы, тексеріс аралық, жөндеу аралық периодтар: Т-М-Т-М-Т-М-Т-С-Т-М-Т-М-Т-М-К, мұндағы Т-техникалық тексеру; М-кіші жөндеу; С - орташа ремонт; К - күрделі жөндеу.

Тексеріс аралық период – бұл 2 тексеріс арасындағы уақыт аралығы. Жөндеу аралық период – екі жөндеу арасындағы құралдың жұмыс уақыты. Диспетчерлік қызмет – бұл байланыстағы маңызды бөлім және геофизикалық кәсіпорын мен оперативті ұңғыма қызмет көрсетудің басшылығы болып табылады.

Өндірістік мәдениетке кәсіпорын мәдениетіне жататын мәдениет, сәулеттік бейне, территорияның жоспарлануы, өндірістік құрылыстардың орналасуы және т.б. жатады.

Өндірістік мәдениеттің маңызды құраушысы технологиялық элементтердің мәдениеті болып табылады. Өндірістік мәдениеттің төмен дәрежесі партия базаларында эталонды жабдықтардың болмауы. Геофизикалық жұмыстардың орындаудың техникалық деңгейі орнында тұрмайды. Ғылым дамып, жаңа эффективті әдістер, жаңа зертханалар, көтергіштер, ұңғымалық аппаратура пайда болады. Геофизикалық жұмыстар өндірісінің технологиясы дамиды. Техникалық прогресспен қатар геофизикалық кәсіпорынның көмекші өндірісі дамуы қажет.

Бақылау сұрақтары:

1. Геолого – технологиялық зерттеудің құрамы туралы айтыңдар.
2. Жалпы кешендегі геолого-геохимиялық зерттеулерді ұйымдастыру мен олардың мәні туралы айтыңдар.
3. Геофизикалық жұмыстарды жүргізу үшін ұңғыманы дайындауға қойылатын негізгі талаптарды дайындаңдар.
4. Қабатты бұрғылау арқылы ашудың қандай технологиясы ұңғымада сапалы геофизикалық жұмыстарды жүргізуді қамтамасыз етеді?
5. База мен ұңғымада кәсіптік-геофизикалық партияның дайындық жұмыстарына не жатады?
6. Бұрғыланып жатқан ұңғымалардағы каротажды жұмыстардың негізгі технологиялық жүргізулері туралы айтыңдар.
7. Бұрғылау құбырларында қабаттарды сынағыштар арқылы сынау үрдісінің негізгі технологиялық кезеңдері туралы айтыңдар.
8. Ұңғымадағы атқыш-жарылғыш жұмыстар өндірісінің мәні, ерекшеліктері мен орындалу жағдайы қандай?
9. Әрекеттегі ұңғымалардағы, оның ішінде лубликатор арқылы орындалатындардағы геофизикалық жұмыстардың ерекшеліктері туралы айтыңдар.
10. Ұңғымалардағы геофизикалық жұмыстар өндірісінің үрдісінде мүмкін болатын қиындықтар туралы айтыңдар.
11. Ұңғымада аспаптарды қалдыру мен сәтсіздіктердің негізгі себептері туралы айтыңдар.
12. Бұрғылау аспабы арқылы геофизикалық жұмыстарды жүргізудің ерекшелігі туралы айтыңдар.
13. Сендердің топтарындағы еңбек өнімділігін арттыруда қандай резервтерді көресіңдер.

Тақырып 2.2 Кәсіптік геофизикалық жұмыстардың өндірісі.

Жоспар:

- I. Ұңғымаларды геофизикалық жұмыстарға дайындау.*
- II. Геолго – технологиялық және газокаротажды зерттеулер.*
- III. Базадағы дайындық жұмыстары.*
- IV. Көлікті дайындау.*
- V. Ұңғымада геофизикалық жұмыстарды жүргізу*
- VI. Каротажды жұмыстар*
- VII. Қабат сынаушылармен жұмыс.*
- VIII. Ату және жару жұмыстары.*
- IX. Аппаттар және ұңғымада құралдардың қолуы.*
- IX. Қорытынды жұмыстар.*

I. Ұңғымаларды геофизикалық жұмыстарға дайындау

Өндірістік - геофизикалық зерттеулердің объектісі ұңғыма болғандықтан, қойылған тапсырманы орындаулардың нәтижелері мен табысы ұңғыманы сапалы дайындаумен бұрғылау жабдықтарына тәуелді.

Геолого-технологиялық зерттеулерді бұрғылау үрдісінде жүргізеді. Техникалық датчиктердің қатары бұрғылау жабдықтарын мотаждауда орындайды.

Геофизикалық зерттеулер арнайы аппараттармен ұңғымаға түсірудегі бұрғылау тоқтаған кезде жүргізіледі, бұл жағдайда ұңғыманы дайындау көтеріп - түсірудің кедергісі уақыты ішінде қамтамасыз етуі қажет.

Бұрғылау ұңғымаларын дайындаудағы басты элементтер (ҰҒЗ - де): пласттағы ұңғыма маңы зонасындағы коллекторлардың бастапқы қасиеттерін сақтау үшін сапалы жуу сұйықтығы бар пластқа минималды репрессиялы перспективті интервалдарды ашу, тез ауысым, кему орындары, сальниктер мен пробкалар, құбыр бойымен жуу сұйықтығының біркелкілігін қамтамасыз ету.

Құбырлы санаушымен пласты санау алдында бұрғылау құрылғысының қауіпсіз тұруының уақыты анықталады.

Ұңғыма ернеуі ұңғыма типі, мақсатына байланысты ережелерге сәйкес жабдыкталады. Жұмыстағы ұңғымаларда геофизикалық жұмыстардың көтергіш құбырлар жүргізілуіне байланысты ұңғыма ернеуі де дайындалады. Бұрғылау орнында кіру жолы болу керек, ол оған каратажды станцияның кедергісіз жолымен келуін және қажетті жабдықты транспорттауын қамтамасыз етеді. Бұрғылау орны маңында оған каротаждық өтергіш пен зертхананы қолдану аймағы дайындалады. Бұрғылау орны кірден тазартылады.

Геофизикалық жұмыстарға ұңғымаларды дайындаудың қажетті шарты керекті геофизикалық жұмысты жоспарлы құжаттамаға қосу болып табылады.

II. Геолого-технологиялық және газкаратажды зерттеулер

Геолого-технологиялыққа бұрғылау үрдісіндегі ұңғыманы тәулік бойы зерттеу болып табылады. ҰҒЗ кешені: оқпан тереңдігін анықтау, жуу сұйықтығы параметрлерін зерттеу, газ құрамы мен көлемінің бағасы, параметрлер өлшемдері шыламды зерттеу мен сынамалау.

Геолого-технологиялық зерттеулер станциясы қауіпсіз ережесі есебімен бұрғылау ұңғымасы территориясында тегіс жерде орнатылады.

Жиналған мәлімет бұрғылау орнында қолмен немесе автоматты режимде, кешен ГТИ ЭВМ станциясы болғанда өңделеді: Барлық алынған мәлімет бұрғылау технологиясының элементтерінің коррекцисын орындау, керн алу үшін бұрғылауды тоқтату, геофизикалық зерттеулерді жүргізу мен пласттарды сынау үшін УГБ технологиялық қызметі мен бұрғылау бригадасына беріледі. Геолого-технологиялық зерттеулердің ерекшелігі оларды қайталау мүмкіндігі; жұмыстарды нашар ұйымдастыру жағдайында, жабдықтардың сынуында, операторлық құрамның төмен квалификациясында. Геолого-технологиялық аппарат (бұрғылау үрдісінде алынған)- бұл ұңғымадағы келесі зерттеу жұмыстарын бағдарламалау болып табылады.

Соңғы уақытта Батыс Сібірде тез жұмыс істейтін бұрғылау бригадаларына бекітілген кешенді каратажды – технологиялық партиялар ұйымдастырылуда. Бұл жұмыстарды ұйымдастыру бұрғылау жылдамдығын ұлғайтып, жабдықтың жұмыс істеу уақытын ұзартып, жанармай материалдарының экономикасына әкеліп соғады.

III. Базадағы дайындық жұмыстары

Ұңғымаға шығар алдында геофизикалық партия техника жағдай, берілген жұмыс көлемімен түріне байланысты базада дайындық жұмыстарын жүргізеді.

Дайындық жұмыстарына алынған құжаттамалар, каратажды көтергіштің техникалық жағдайын тексеру, лаборатория, кабель, ұңғымалы аппаратура, жүктеу және ұңғымалы және т.б қажетті жабдықтарды бекіту, шығымдалған материал көлемін тексеру кіреді.

Көтергішті дайындау оның сыртқы қалпын тексеру және бөлек байланыстырады тексеру жолымен жүргізіледі. Жұмырсымды бағалау ол тоқ жүргізетін желілердің бүтіндігі тексеру жолымен орындалады. Ұңғымалы аппаратураның жағдайы аппаратты шеберханадағы стендте тексеріледі. Каратажды станция зертханасында тоқ желісінің және өлшемді каналдарының жағдайы ұңғымалы аппаратураны желіге қосу арқылы анықталады.

Аппаратураны тексерген соң партия нейтронды көзді зарядты алып шұғылданатын және қажетті материалдарды тексеріп жүктеуді және жабдықты бекітіп наряд - маршрут алып жүру жолдарының жағдайы мен зерттеу маршрутын анықтайды.

IV. Көліктерді дайындау (транспортты)

Геофизикалық партия - қозғалмалы бригада, аппаратура, жабдық және адамдар үнемі транспорт арқылы қозғалады. Жүргізушілердің физикалық қалпы автотранспорттың техникалық күйі күн сайын бақыланып құжатталады.

Ұңғымаға және ұңғымадан жол жүру геофизикалық партиялардың аитарлықтай уақытын алады. Геофизикалық жабдықпен аппаратура үнемі базадан ұңғымаға транспортталады.

Геофизикалық партиялардың транспортының негізгі түрі жоғары өтімді автокөлік болып табылады. Біздің елімізде автокөлік жолдарының желісі күннен күнге дамып келе жатқанына қарамастан геофизикалық партия жүргізушілеріне барлау жағдайында қиын жол жағдайларында жұмыс істеуге тура келеді. Квалификация жүргізушілердің жүргізу ережелерін сақтауды ұңғымаға жедел және апатсыз қозғалуды қамтамасыз етеді.

Автокөлік өтімділігі - нашар қаптамасы бар жолдарда қолдану мүмкіндігін анықтайтын эксплуатационды техника қажет.

Өз автокөлігінің мүмкіндіктерін білетін жүргізуші оны дұрыс эксплуатациялап, өтімділіктің тиімді жоғарлату әдісін қолдана алады. Қозғалыс кезінде қиын өтімді аймақтарда жүргізушілер жүру көпірін

қосады. Ол сцеплениеі максималды арттыру үшін автокөліктің бүкіл массасын қолдануға мүмкіндік береді. Қиын өтімді аймақтарда қосқышты (передача) қолданады. Жүру дөңгелектері шиналарының сцепление сапасын жоғарылату ауа қысымын қалыпқа келтіру автокөлік жүрісінде жүргізіледі.

V. Ұңғымада геофизикалық жұмыстарды жүргізу

Ұңғымаға келген соң партия тұлғалары геофизикалық жұмыстарға дайындық қалпымен зерттеулер мен операциялардың сатылығымен танысады.

Көтергіш ұңғыма ернеуінен 20 - 40 метрде орналастырылады. Қондырылған соң көтергіш тоқтатылады, дөңгелек астына клиндер орналастырылады. Ұңғыма ернеуіне орнатылып, берік ролик бекітіледі.

Зертхана мен көтергіш генераторлы тоққа немесе электрлі желіге қосылып, бөлек жерленумен жерленеді.

Жұмырсымды түсіру. Тереңдеу құрылғылары ұңғымаға ауыр заттарды көтеруге арналған жабдықтармен түсіріледі. Зонды жүкті, ұңғымалы аппаратты алу үшін арнайы айырлар немесе т.б. стандартты құралдар қолданылады.

Тереңдеу құрылғысын түсіруден кейін тереңдік есептегіштерінде тіркеу нүктесінен ұңғыма ернеуінің тереңдік есептегіш нүктесіне дейінгі қашықтықты есепке алып көрсеткіштер орнатылады.

Жұмырсымды түсіруде ұңғымалы аппараттың орын ауыстыруын қатаң қадағалайды және құрылғы тоқтаған жағдайда түсіруді де жедел тоқтатады. Есептегіштердің көрсеткіштерінің дәлділігін уақыт арасында жұмырсымдағы магнитті белгілерімен бақыланады.

Жұмырсымды қосуда келесі қауіпсіздік ережелерін сақтау қажет: блок-балансты сақтау және сырғанауынан қорғау үшін жұмырсымның қалың бөлігін роликпен өткізу қажет, түсірудегі жоғары жылдамдықты болдырмау және т.б.

Бұрғылау ұңғымасына жұмырсымды түсірудегі қиындықтар туындауы мүмкін, олар сальник, түсірімділер мен ойылымдардың нәтижесінде туындауы мүмкін. Кейбір жағдайларда кедергілерді жою құрылғыларды ұңғымаға түсіру жылдамдығын арттыру арқылы жүзеге асады.

Жұмырсымды көтеру. Ұңғыма түбіне жетпес бұрын арнайы аппаратураны іске қосады, тереңдікті анықтап бірден аппаратты көтеруді бастайды. Жүкті түптен жұлған соң, жұмырсым көтергішке жылдамдық беріледі, ол қолданылатын аппаратура мен жабдыққа тәуелді.

Ұңғыманың қалыпты жағдайда өлшемді аяқтаған соң, жұмырсым көтеруіне жоғары жылдамдық беріледі, бірақ үлкен жүктемені алдын алу үшін, жұмырсым орын ауыстыруына өте жоғары жылдамдығы берілмейді. Ұңғымалы аппарат ернеуіне жақындағанда көтергішті минималдыға дейін төмендетеді, ол кезде есептегіш көрсеткіштері мен ескерту белгілерін қадағалайды. Ескерту белгілері жұмырсымда 20, 50, 100 м байланыс нүктесінен ұңғымалы аппаратпенқашықтықта орнатылады.

Жұмырсымды көтеруден кейін оларды ұңғымадан шығарады. Ұңғымалы аппаратты жұмырсымнан бөліп, изоляция мен желілердің бүтіндігін тексеріп, ұңғымалы құрылғы, аппаратура, жабдықтың дұрыстығын анықтап, ендігі операцияны орындауға дайындалады.

VI. Каратажды жұмыстар

Каратажды жұмыстар бұл геофизикалық кабельдермен ұңғымаға түсірілетін стандартты аппаратура мен орындалатын геофизикалық зерттеулердің барлық түрлері болып табылады.

Электірлік каратаж шешілетін геологиялық жұмысқа байланысты түрлі ұңғымалы аппаратпен және зондтармен шешіледі. Жұмыс алдында міндетті түрде зонд электрондары арасындағы қашықтықты тексереді. Электірлік каратаж аппараттары үшін жұмырсым желілерінің қарсылық сақтануы мен ток өткізгіш желілердің изоляциясы маңызды рөл атқарады.

Жұмырсымның тоқ және өлшегіш желілерінің изоляция қарсылығының шекті мүмкін белгі 2 МОм болып табылады.

Тереңдеу құрылғыларын жұмырсымға қоса алдында контакттарды тазартып, жұмырсым ұштарын гермитизациялайды.

Ұңғыма түбіне жетер алдында жазудың масштабтарын орнатады. Белгіленген тіркеу масштабы КС 1 тоғынан 1мөлшер көлемге бликтен орналастырады. ПС масштабы потенциалдар айырымының белгісінің аутқуы бойынша таңдалады. ПС қисығының жазуының полярлығын сақтау маңызды. Ол үшін регистратор кірісінде «+» келемеге М зондтың электроды қосылады.

Бүйір және индукционды каратаж аппаратурасы өлшеу алдында белгілі бір параметрлермен пластты имитациялайтын қондырғы көмегімен тексеріледі. Микрозондтармен ұңғымалы резистивиметрі бұрғылау орнында КС және корсеткіштерді салыстыру жолымен тексеріледі.

Радиоактивті каратаж радиоактивті сәулелену көздерінің қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, стандартты зондпен жүргізіледі. Жауапты уақыт бұл, зонд көлемін дәл орнату. ПК аппаратурасының эталондалынуы мен тұрақтылықпен стандарттылыққа тексерілу белгіленген кәсіп орында қабылданған әдістері бойынша ұңғымада жүргізіледі.

НГҚ, НИК, ГК қисықтарының масштабтарын тіркеу ол ПК, НГҚ, НПК үшін бірліктерді микро рентгендерге айналдыру есептеуінің жылдамдығының периодтылығы белгілі болғанда калибратор көмегімен орнатылады. Бастапқы РК қисықтарының масштабы диаграммада жылжулардын минемалды саны болатындай етіп таңдалады. Радиоактивті каратаж өлшегіш желілердің изоляция қарсылығы кем дегенде 1МОм болғанда жүргізіледі. Ұңғыма қимасының профилі мен диаметрлері ұңғымада немесе базада градиленген құрылғылармен жүргізіледі.

Жүкті қолдану жағдайында соңғысы, құрылғыға 1,5 метр ұзындықтағы жұмырсыммен немесе троспен жалғанады.

Инклинометрлік өлшемдер, ұңғымада тексерілген, стандартты жағдайда градуирленген құрылғылармен жүргізіледі.

Цемент өлшегіштермен жұмыс (ГТК, АКЦ) диаграммаларды міндетті интервалдарды жазудың қабылданған әдістемесі бойынша жүргізіледі.

Эксплуатационды ұңғымаларда , оның конструкциясына ернеулік жабдықтардың қалпына байланысты каратажды жұмыстар лубрикатор көмегімен жүргізіледі: шешілетін тапсырма мен жұмыс кешеніне байланысты, жұмыс жоспарына сәйкес операциялардың сатылығы орнатылады.

Берілген ұңғымалардағы зерттеулер кешені орындалған соң ұңғымада алынған мәліметтердің сапасы, аппаратурамен жабдықтық қалпы тексеріледі.

VII.Қабат сынаушылармен жұмыс.

Гидродинамикалық параметрлерді анықтау және коллекторлардың қанығу сипатын анықтау мақсатында құбырларда сынаушылармен перспективті интервалдарды сынау және сынамалау жұмыстарының техникасы мен әдістемесі геофизикалық зерттеулерден ажыратылады. Геофизикалық зерттеулерді және ұңғымаларды бұрғылау үрдісінде құбырлық және жымырсымдық аппараттармен сынағанда зерттеулік және геологиялық барлау жұмыстарының эффективтілігі күрт өседі. Ұңғымаларды сынау ИПТ бйынша жұмыстарды жүргізудің негізгі технологиялық схемасы келесідей: ҰҒЗ минималды көмегімен сынамалау интервалдарын таңдау және пакерлерді орнату үшін алаңдарды таңдау үшін орындау; ұңғыманы өңдеу үшін бұрғылау инструменттің бақылау өлшемімен жыныс талқандаушы аспаппен бұрғылау инструментті түсіру; ұңғыманы жуу және тексеру және бұрғылау инструментін көтеру, жинау; қабат сынаушыны ұңғымаға түсіру алдында тексеру және дайындау; инструментке шлангысы бар квадратты қосу; сынау интервалының пакеровкасы және құбырарқылы кеңістікте сұйықтық деңгейін бақылау; қысымның жұмыс жоспарына сәйкес қалыпқа келуін күту; пакерді алу; инструментті көтеру, сынамаларды іріктеу, қабат сынаушыларды қарау, сыналатын интервалды қайталама зерттеу және қайтарушы интервалдар қуаттарын анықтау.

ИПТ – мен жұмыс істегенде ұңғыманың жағдайы жыныс талқандаушы аспабы бар инструментті тіркеу және көтеру үшін қалыпты жағдайларды қамтамасыз етуі қажет.

Пакерді орнату орны профимер немесе каверномер диаграммалары бйынша таңдалады. Штруцердің диаметрі мен бастапқы депрессия геологиялық және техникалық шектеулерді есепке ала отырып таңдалады.

Сынамаларды белгілеген бағдарламаға қатаң сәйкес орындауы тиіс, лар сынаудың бүкіл цкылы бйынша қысымның өзгерісінің қисықтарының сапалы жазылуын және жұмысшы нұсқауларға сәйкес қабаттық флюидтің герметикалық сынамаларын іріктеуді қамтамасыз етуі қажет. Қиманың аса үлкен емес интервалдарында түбегейлі сынамалау жұмырсымдарда сынама талдағышпен алынады.

Сынамалау және сынау қабатты кішкентай интервалдармен ашудан кейін жүргізіледі.

Барлау ұнғымаларында шегендеуші баған әдетте ашық қабаттарға сынамаларды жүргізуден кейін және қимада өнімді қабаттарды белгілеуден немесе техникалық және геологиялық себептермен қабат сынамаларының мүмкінсіздігі жағдайында түсіріледі.

VIII. Ату және жару жұмыстары.

Перспективті интервалдар неменсе өнімді қабаттарды 2-ші реттік ашу үшін ату жұмыстары қабат жатысының анықталған шектерінеде ұнғыманың ташпонажымен бекітіден кейін жүргізіледі. Ату жұмыстарына тапсырыс бергенде олардың көлемі, перфоратордың типі, ату тығыздығы, ұнғыма жағдайы жөнінде қажетті мәліметтер және жұмыс басталуының уақыты көрсетіледі. Перфоратордың типі мен зарядтар ұнғыманың конструкциясын диаметр, болат құбырлардың қалыңдығы цементі сақина қалыңдығы және тағы басқа перфорация интервалындағы қысым мен температураны есепке ала отырып таңдалады.

Наряд – бағыт жолды алғанан кейін геофизикалық партия жабдықтар мен аппаратураны тексереді, наряд жолдама бойынша жарылғыш материалдарды (ЖМ) алады да оларды тиейді. ЖМ мен атқыш аппаратураны тасмалдайтын көлік жарылыс жұмыстарды жүргізген кездегі қауіпсіз техникасымен сәйкес жабдыкталуы тиіс.

Ұнғымаға келгеннен кейін партия оның жағдайымен танысады. Ұнғыма алдын ала перфорацияға арнайы дайындалу керек, өйткені осыдан жұмыстардың сәттілігі мен апатсыздығы бағаланады. Ұнғыманың ернеуін алаң сыртына шығарылған штурвалы бар тарпамен жабдықтау керек. Қауіпті аймақ тулармен қоршалады әсіресе ұнғымаға әкелетін жолдар партия жабдықтар мен ату аппаратурасын жұмыстарын жүргізуге дайындайды.

Егер ұнғыманың көрінулері жоспарланса, ұнғыма ернеуінде фонтанды арматура орнатылады, ол кейбір жағдайларда лубрикаторы бар арнайы қос тартпа орнатылады, ол ұнғымада жоғары қысым кезінде немесе керісінше толтырылмаған ұнғымада (аномальді төмен қабаттық қысым кезінде) ұнғыманы перфорациялауға мүмкіндік береді.

Зарядталған перфораторды ұнғымаға түсірмес бұрын ұнғыманың ату жұмыстарына дайындығын тексеру үшін ұнғыманы шаблондайды. Шаблонды түсіргенде жұмырсымда перфорация интервалының бөліктері белгіленеді және ұнғыма оқпанының тереңдігі анықталады. Зарядталған перфораторды қоспас бұрын жұмырсымды тоқтарының оқшаулануымен электр тізбегінің бүтіндігін тексереді. Комулятивті перфораторды жұмырсымға қосқаннан кейін перфораторға ЖП орнатылады, ұштар орнатылады және ұнғымалық аппарат ұнғымаға түсіріледі. Перфораторды жинау кезінде оны герметикалылығын қамтамасыз ететін ережелерін сақтау керек. Аппарат ұнғымаға жұмыс жетекшісін нұсқауымен түсіндіріледі. Перфараторда ату интервалында орнатқаннан кейін жарылыс жұмыстарының жетекшісі электрлік тоқты және аппаратты іске қосады.

Аз қуатты қабаттар (3м аз) 3 км тереңдіктер перфорацияланғанда перфорация интервалдарын ГК немесе НГК қисықтарын қимасына байлайды.

Атудан кейін жұмырсым сымдары қайта қысқартылады және перфоратор жер бетіне шығады. Аппараты көтеруді тқмен жылдамдықпен бастайды әдеттегіден 2-3 есе төмен. Перфоратор ату интервалынан өткенен кейін көтеру жылдамдығын сағатына 7-8 км дейін өсіреді.

Ұңғыма ернеуінің алдында жылдамдық қайта төмендейді және перфоратор жер бетіне шығарылады. Аппарат істен шыққанда ол жер бетіне шығарылады одан ЖП алынады және аппарат жұмырсымнан ажыратылады. Істен шыққан жарылғыш материалдар жиі қоймасына қайта қайтарылады немесе жалпы қайіпсіздік ережелерімен сәйкес ұңғымада жойылады.

Басқа жарылыс жұмыстары, торпедалау, порохты газдар қысымымен қабат үзілуі жарғыш пакерлерді орнату жұмысшы нұсқауларды қолданып, ұқсас методика бойынша жасалады. Жарылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін істелінген жұмысқа акт жасалады және жарылғыш материалдардың шығыны бойынша наряд – жолдама толтырылады. Партия базаға оралғаннан кейін дереу ЖМ туралы есеп береді және қоймаға атқыш аппаратураны өткізеді. Ату және жару жұмыстары геофизикалық жұмыстардың жалпы циклында айтарлықтай жауапты операция болып табылады.

Қазіргі кезде ату және жару жұмыстарының тәжірибесінде түрлі әдістемелік амалдар немесе құралдар мысалы: блокқа түсірілетін құрылғысы бар қалпақша және т.б. жағдайға байланысты қолданылады. Бұл жұмыс жалпы қауіпсіздік ережелерін және ату, жару жұмыстарының жек түрлерін жүргізгенде нұсқауларды сақтауды қатаң талап етеді.

IX. Апаттар және ұңғымада құралдардың қолуы.

Геофизикалық жұмыстар сынамау және сынау үрдісінде ескерту бойынша қолданылатын шараларға қарамастан тереңдік аппаратының тығындалуы, ұңғымада жұмырсыммен құбырдың кептелуі түрлі геолого – техникалық себептерден байқалады. Кейде гшеофизикалық партия немесе бұрғылау ұйымының жұмысшыларының кінәсінан технологиялық режимінің бұзылуынан құралдар мен жұмырсымдар ұңғымада қалып қояды.

Апат деп жабдықтар немесе аппаратура, қондырғылардың бұзылуы немесе стен шығуынан туындаған қалыпты өндірістік үрдістің бөлікті немесе толық бұзылуын түсінеді. Жабдықтар мен аппаратураның бұзылуы немесе істен шығуы, қызмет етуші персоналдың көмегімен бір күн үшін жойылса онда олар апатқа жатпайды.

Геофизикалық жұмыстар кезінде апаттарға жатқызады: геофизикалық (каротажды, станциялық бұзылуы) ұңғымалық құрылғының бұзылуы, каротажды жұмырсымның бұзылуы, бұрғылау немесе басқа да құрылғылардың бұзылуы, ұңғымада ұңғымалық құралдың, атқыш аппараттың немесе каротаждың жұмырсымның кептелуі. Салдарына қарай авариялар күрделі және жай болып бөлінеді. Күрделі апаттар: ұңғымада құралдың қалып қоюы ұзақ аулау жұмыстарына әкелген құрылғы мен жұмырсымның ұңғымада қалуы, кездейсоқ ату немесе берілмеген интервалда бағанды торпедалау, жоғары жатқан горизонтқа қайта оралу немесе томпонандты немесе жөндеу жұмыстарына әкелген жағдайлар, қалпына

келтіру үшін капиталды шығындарға ұшыратқан геофизикалық станцияның істен шығуы, каротажды зертхананың істен шығуы, көтергіштің істен шығуы, бұрғылау агрегаты немесе автокөлігінің істен шығуы жатады. Барлық күрделі авариялар және адам құрбан болған аварияларды дереу жоғары ұйымға, тау – техникалық бақылау ұйымдарына, профсоюз техникалық инспекциясына және милитцияға хабарлау қажет.

Жай аппараттар туралы мәліметтер басшылыққа ақпаратты – техникалық есеппен бірге тапсырылады. Ұңғымаларда болған аппараттар жөнінде, олардың сипатына қарамастан өнеркәсіп кәсіпорынының бас инженерінің бекітілген, партия басшысы мен ұйым өкілінің қолы қойылған акт құрылады. Бұл актта аппараттың себептерімен кінәліліреі көрсетіліледі.

Күрделі аппараттарды құрамында кәсіпорының бас инженері, партия (жасақ басшысы, тау – техникалық бақылаудың өкілдері) бұрғылау ұйымының өкілдері, ал қажет жағдайда – автоинспекция жұмысшылары және жергілікті өрт қызметінің жұмысшылары комиссиясымен жүргізіледі. Комиссия апат себептерін анықтайды, кінәлілерді, оған қатысты шараларды нұсқайды және жоюмен болашақта алдын алу үшін қажетті шараларды белгілейді.

Х.Қорытынды жұмыстар.

Ұңғымада геофизикалық зерттеулер кешені белгіленген жоспары бойынша тапсырыс беруші тапсырысына және жұмысшы жағымды кешенге сәйкес жүргізіледі. Жұмыстар аяқталған сәтте ұңғымада алынған материалдар мен жүргізілген зерттеулердің толықтығы бағаланады. Осы кезде негізгі мән градуирлі жазбалардың болуына негізгі өлшем мен бақылаулардың жалғасы қарастырылатын диаграммалардың басқа әдістердің диаграммаларымен және геолого – технология зерттеулердің мәліметтерімен салыстырылуына беріледі. Интервалды өлшеулер мен болашақ каротажды жүргізген кезде 50 метр кеш емес міндетті осыдан бұрын интервал әдісімен жабуладың болуы талап етіледі, жабылу учаскесінде әр - бір қисықтың үстінде бір белгіден кеш емес белгі болуы міндетті.

Базаға оралғаннан кейін геофизикалық материалдар нәтижелердің өңделуі мен интерпритациясы үшін интерпретациялық партияға өткізіледі. Ұңғымалық аппаратура шеберханаға олардың техникалық жағдайының журналға тіркелуімен өткізіледі. Атқарылған жұмыс туралы наряд – бағыт жол, жолдама бет және акт геофизикалық кәсіпорынның диспетчерлік тобына өңдеу және есепке алу үшін тапсырылады.

Бақылау сұрақтары:

14. Геолого –технологиялық зерттеудің құрамы туралы айтыңдар.
15. Жалпы кешендегі геолого-геохимиялық зерттеулерді ұйымдастыру мен олардың мәні туралы айтыңдар.
16. Геофизикалық жұмыстарды жүргізу үшін ұңғыманы дайындауға қойылатын негізгі талаптарды дайындаңдар.
17. Қабатты бұрғылау арқылы ашудың қандай технологиясы ұңғымада сапалы геофизикалық жұмыстарды жүргізуді қамтамасыз етеді?
18. База мен ұңғымада кәсіптік-геофизикалық партияның дайындық жұмыстарына не жатады?

19. Бұрғыланып жатқан ұңғымалардағы каротажды жұмыстардың негізгі технологиялық жүргізулері туралы айтыңдар.
20. Бұрғылау құбырларында қабаттарды сынағыштар арқылы сынау үрдісінің негізгі технологиялық кезеңдері туралы айтыңдар.
21. Ұңғымадағы атқыш-жарылғыш жұмыстар өндірісінің мәні, ерекшеліктері мен орындалу жағдайы қандай?
22. Әрекеттегі ұңғымалардағы, оның ішінде лубликатор арқылы орындалатындардағы геофизикалық жұмыстардың ерекшеліктері туралы айтыңдар.
23. Ұңғымалардағы геофизикалық жұмыстар өндірісінің үрдісінде мүмкін болатын қиындықтар туралы айтыңдар.
24. Ұңғымада аспаптарды қалдыру мен сәтсіздіктердің негізгі себептері туралы айтыңдар.
25. Бұрғылау аспабы арқылы геофизикалық жұмыстарды жүргізудің ерекшелігі туралы айтыңдар.
26. Сендердің топтарындағы еңбек өнімділігін арттыруда қандай резервтерді көресіңдер.

Тақырып 2.3 ҰГЗ нәтижелерін өңдеу мен тұжырымдау

Жоспар:

- I. ҰГЗ нәтижелерінің интерпретациясы және өңдеуі.*
- II. Геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін өңдеу.*
- III. Геофизикалық зерттеулер нәтижелерінің интерпретациясы.*
- IV. ҰГЗ нәтижелерінің автоматтандырылған өңдеуі және интерпретациясы.*

I. ҰГЗ нәтижелерінің интерпретациясы және өңдеуі.

Ұңғымадағы жұмыстың аяқталуынан кейін оператормен көзделген геологиялық немесе инженерлік мәселені шешу үшін зерттеудің аяқталу дәрежесі бағаланады. Мұнда диаграммалық материалдың сапасына мән беріледі, тереңдік белгілерінің болуы тексеріледі, қайталама өлшеулер кезінде қателіктер шамасы бағаланады және осыдан кейін оператор интерпретациялық партияға өткізетін материалды дайындайды. Интерпретациялық партияда алынған материалдың қабылдауы және өңдеуі жүреді. Соңғы нәтижелер графикалық материалдар, тұжырымдама және нұсқаулар түрінде тапсырыс берушіге өткізіледі. Нәтижелерді интерпретациялық және өңдеу ҰГЗ жауапты кезеңдерінің бірі. Зерттелетін объектіні толық бағалау үшін бұл кезеңде бар геологиялық, технологиялық, геохимиялық, гидродинамикалық және геофизикалық ақпарат қолданылады. Геофизикалық және сандық есептеуіш техниканың дамуының қазіргі деңгейінде өңдеу және интерпретациялау жұмыстарының негізгі көлемі. ЭЕМ пайдаланумен жүзеге асады. Бұл жағдайда ұқсас каротажды диаграммалар алдын ала сандық түрге көшіріледі және ЭЕМ енгізуге ыңғайлы түрге ауыстырылады. Өңделу алдында ұқсас диаграммалар қосымша бақылаудан өтіп, тереңдіктер бойынша сәйкестендіріледі. Сандық түрде магнитті таспаға жазылған геофизикалық материалдар қосымша жөндетулерсіз ЭЕМ енгізіледі.

II. Геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін өңдеу

Каротажды диаграммалар интерпретациялық партияға өткізілмес бұрын келесідей түрге келтіреді. Қалыптасқан форма бойынша диаграмманың басын толтырады, нольдік сызықтар жүргізеді, тіркеу масштабының шкаласын белгілейді және сандық түрге келтіреді, нольдік, стандартты сигналдардың және т.б. Этаналдық мәліметтердің шамасын көрсетеді, диаграммада көрсетілген тереңдіктер белгілерін көрсетеді. Интерпретациялық партияда алынған материалдардың сапасы техникалық жағдайлар мен нұсқаулардың талаптарына сай келтіріледі, олардың құжаттауының дұрыстығы мен толықтығын тексереді. Материалдар сапасы әдетте 3 градациямен бағаланады. Жақсы, қанағаттанарлық, брак. Техникалық нұсқауға толығымен сәйкес келетін материалдар жақсы деп бағаланады. Шектеуден аспайтын қателіктері бар өлшеу нәтижелері қанағаттанарлық деп саналады. Шектеуден асатын қателіктермен жазылған диаграммалар брак болып саналады. Жақсы және қанағаттанарлық сапасы бар мәліметтер кейінгі өңдеу үшін қолданылады, ал брак саналатын диаграммалар қайта өңдеуге ұшырайды, бұл жұмысты тапсырыс беруші төлемейді. Қисық белгілерді бақылау әдістерінің бірі болып тіреуші қаттарға қарсы елестейтін кедергілердің мәндері салыстырылатын әдіс саналады. Бұл үшін түрлі ұзындықты зондтарды қолданумен алынған нәтижелерді пайдаланып, зондылау қисықтарын құрайды. Радиоактивті каротаждың өлшеу қателіктері диаграммаларда орташа мәндердің қуаттары қатармен салыстыруда анықталады немесе тіреуші қаттармен салыстыру мәндері арқылы есептеледі. Алынған материалдардың толық кешені ұңғымаларды геофизикалық және геохимиялық зерттеулер өлшеулерінің нәтижелерін қабылдау нұсқаулары талаптарына сәйкес тексеріледі. Сапалы қисықтар келешекте өңделеді. Өңделген қисықтарды көбейтеді және интерпретациялайды. Шын документтер және алғашқы копиялар геофизикалық кәсіпорында сақталады.

III. Геофизикалық зерттеулер нәтижелерінің интерпретациясы

Ұңғымаларда зерттеу нәтижелерінің геологиялық интерпретациясы ұңғыманың (кен орнының) геологиялық қимасын зерттеу, ұңғымамен қиылған жыныстардың метологиялық құрамын нақтылау, шекараларды белгілеу және жеке көкжиектердің (қаттардың) жатыс тереңдіктерін анықтау, каллекторларды белгілеу, перспективті интервалдардың мұнай, газ, су қанығу сипатын анықтау, қызықтыратын сандық физикалық және гидродинамикалық қатты және қабаттық флюидтердің параметрлерін кеуектілік, өтімділік, эффективті қуат, гидроөткізгіштік, өнімділік

коэффициенті, қаттың қабаттық қысымы, тығыздық, минералдануы, қабаттық флюидтер құрамын анықтау мақсатында қолданылады. Интерпретациялау кезінде құрылымда ұңғыманың орналасуы туралы геологиялық ақпараттар, коллектордың ұстамдылығы мен өзгергіштігі, сулы мұнайлы және газ – сұйықтықты жолдардың орналасуы, сонымен қатар жынысөзек пен шлам талдауының мәліметтері, көршілес ұңғымалардың сынауының нәтижелері туралы ақпарат есепке алынады. Қолданылуында бар барлық мәліметтерді қолданып және өңдеу отырып, интерпретатор көзделген мәселені толығымен шешеді. Өндірістік интерпретациялық партияларда зерттеу нәтижелерінің оперативті интерпретациясы келесіге келіп түседі. Ұңғыма қимасында өткізгіш қабаттарды белгілеу, олардың параметрлерін сандық анықтау. Қабаттарды құбырлық қабатсынауыштармен сынау нәтижелерінің интерпретациясында перспективті интервалдың қанығу сипатын, қабаттық қысым мәнін, қабаттың гидроөткізгіштігін, өткізгіштік коэффициентінің орташа мәнін, нақты және потенциалды дебитті, өнімділік коэффициентін, сыналатын объектінің өндірістік құндылығын сынақтайды. Геофизикалық зерттеулер кезінде сынаудық алдында және сынаудан кейін каротаж – сынау – каротаж схемасы бойынша коллектордың нақты қалыңдығының мәні анықталады. Қабаттың түбегейлі сипаттамасын кабельді қабат сынамалаушылармен ұңғыманы қосымша нүктелік зерттеулер арқылы алады. Ұңғымалардың техникалық жағдайын зерттеу нәтижелерін интерпретациялағанда жуу сұйықтығының сіңірілу интервалдарын, ұңғыманың орташа диаметрін, ұңғыма қабырғасының бұрышы мен азимутын, көлденең және тік проекциялардың құрылуын, деңгейін, құбырартылық кеңестікте цементті тастың бөлінуі мен сапасын, құбырартылық циркуляцияның болуына, шегендеуші бағанның бұзылу жерлерін, шегендеуші бағанның қалыңдығы мен жағдайын, перфорация интервалдарын анықтайды. Жұмысшы және тоқтатылған пайдалану ұңғымаларын зерттеу нәтижелерін интерпретациялағанда қабаттың қанығушылық сипатын бағалайды, мұландырылған интерпретацияларды белгілейді, ұңғыма қабырғасындағы сұйықтықтың құрамын табады, ұңғыманың жерасты жөндеуінің қажеттілігін және ұңғыма жұмысының технологиялық режимінің жағымдылығын анықтайды. Зерттеу нәтижелерінің интерпретациясы қалыптасқан әдістемелермен нақты геологиялық және технологиялық жағдайларды есепке ала отырып жүргізіледі. Күрделі геолого – техникалық жағдайларды, әсіресе терең және жоғары температуралы ұңғымаларда кешенді геофизикалық, гидродинамикалық және тура зерттеу әдістерінің маңызы артады. Нұсқаулар және геофизикалық материалдармен

бірге зерттелетін объектінің жағдайы туралы қорытындылар түріндегі интерпретация нәтижелері бұрғылаудың геологиялық қызметіне негіздеу үшін және ұңғымадағы болашақ жұмыстардың бағытын шешу үшін жіберіледі.

VI. ҰГЗ нәтижелерінің автоматтандырылған өңдеуі және интерпретациясы

Қолды өңдеу және интерпретация кезінде тек жеке перспективті интервалдар қолданады, ал қиманың қалған бөлігі мүлдем өңделмей қалады. Тіпті жеке интервалдар үшін оперативті интерпретация кезінде толық сандық талдау жасау мүмкін емес. Ақпаратты жинау, оны өңдеу және интерпретациялау автоматизациясы осы жұмыстардың өнімділігін күрт өсіруге мүмкіндік береді, зерттелетін қиманың мәліметтерін толық өңдеу мүмкіндігі пайда болады. 114 – суретте келесі технологиялық кезеңдерден тұратын ҰГЗ мәліметтер өңдеу схемасы көрсетілген: ақпаратты сандық және аналогты түрде алу және жинау, оны дайындау, бақылау, есептеуші орталыққа мәліметтерді беру, редакциялау, автоматтандырылған өңдеу және интерпретациялау. Соңында нәтижелерді қиманың геофизикалық және геологиялық параметрлерінің өзгеру диаграммасы ретінде алады, осының негізінде зерттелетін объект туралы қорытынды құрылады. ЭЕМ зерттеу нәтижелерін өңдегенде көптеген геологиялық, технологиялық, геофизикалық және гидродинамикалық мәліметтердің үлкен көлемінің статистикалық өңдеуін жинауға және автоматтандыруға болады, түрлі мәселелерді шешу үшін зерттеудің тиімді кешенін нақтылауға, сонымен қатар геологиялық барлау жұмыстарының эффективтілігін арттыру өңдеу бағдарламаларының кешенін нақтылауға болады. ҰГЗ мәліметтерін автоматты жинауы және өңдеуі кезіне ақпараттық жүйе мен мәліметтер банкын құруға болады, сонымен қатар автоматтандырылған басқару жүйесінде (АБЖ) ақпаратты пайдалану мүмкіндігі туады. Бұрғылау көлеміне, ұңғымаларды орналастыру және геофизикалық бөлікшелерге байланысты ҰГЗ мәліметтерін өңдеуі және интерпретациясы орталық немесе базалық ЕО (геофизикалық трест деңгейінде) немесе мини ЭЕМ қолданатын мекемелерде бұл жұмыстардың оперативтілігін арттыру мақсатында ұйымдастырылады.

Бақылау сұрақтары:

1. ҰГЗ мәліметтерін өңдеу мен тұжырымдау зерттеудің жалпы циклінде қандай орын алады?
2. ҰГЗ соңғы нәтижелері қандай түрде көрінеді?
3. ҰГЗ нәтижелері қайда және кіммен өңделіп, тұжырымдалады.
4. ҰГЗ нәтижелерін автоматты түрде өңдеу мен тұжырымдау жетістіктерін атап беріндер.

Тақырып 2.4. Жоспарлау мен кәсіптік-геофизикалық жұмыстардың геолого-экологиялық тиімділігі

Жоспар:

- I. Жоспарлау және өндірістік – геофизикалық жұмыстардың геолого- экономикалық табыстылығы.***
- II. Өндірісті геофизикалық жұмысты жоспарлау және қаржыландыру.***

I. Жоспарлау және өндірістік – геофизикалық жұмыстардың геолого – экономикалық табыстылығы.

Халық шаруашылығының жоспарлы дамуы әлеуметтік экономиканың түпті принциптерінің маңызды бөлімдерінің бірі. Халық шаруашылығын әлеуметтік және экономикалық дамуының жоспарында Кеңес мемлекетімен КПСС саясаты нақтыланып, шындыққа айналуда.

Халық шаруашылығының дамуының жоспарын өндеу пропорционалдық принциптерін сақтауға негізделеді.

Материалды баланстармен еңбек балансы бірлік жүйенің бөлігі, ол пропорцияны дұрыс орналастыруының дұрыс орнатылуын, еңбек ресурстарын дұрыс жіктеуді қамтамасыз етеді. Жоспарлау кезіндегі көрсеткіштер жүйесінде жоспарлау өндіріс көлемі, техникалық даму, өндірістік фондтарды қолдану, еңбек өнімділігі және сапалы және сандық көрсеткіштерден тұрады. Жалпы жоспарлаудың негізгі 5 не одан да көп жылға құрылатын перспективті жоспар болып табылады. Ол қазіргі жоспарларды орындаумен байланысты. Қазіргі жоспарды орындаудың нәтижелері бойынша оперативті басшылықпен болашақ перспективті жоспардың түзетулері құрылады. Жоспарлаудың мемлекеттік жүйесі кәсіпорындар, министрліктер құрайтын жоспарларға негізделген.

II. Өндірістік геофизикалық жұмысты жоспарлау және қаржыландыру

Геологиялық жұмыстар, оның ішінде ұңғымадағы геофизикалық жұмыстарды қоса, жалпы өндірістің құрамдас бөлігі болып табылады. Сондықтан бұл жұмыстарды жоспарлағанда, халықшаруашылық жоспарды жүргізудегі принциптерді басшылыққа алады.

Мұнай өндірісін жоспарлаудағы басты көрсеткіштері белгіленген ізденіс деңгейі және мұнай мен газдың өндірістік барланған өсімі. Әрі қарай баланстар құрылады: ізденіс деңгейі, барлау және эксплуатационды бұрғылау көлемдері, мұнайды транспортациялық қайта өндеу, кадрлар мен еңбек ресурстары, барланған қорлардың фондын құру. Геофизикалық жұмыстарды жоспарлағанда балансты көрсеткіштің негізгісі- барлау және эксплуатационды бұрғылаудың көлемдері.

Өндірістік – геофизикалық жұмыстардың көлемдері ақшамен жоспарланады. Оны есептеу үшін келесі мәліметтер қажет: ұңғыманы өту

көлемі 1 метр бұрғылау өтіміндегі геофизикалық жұмыстардың бағасы бір топтың өңдеуі және т.б.

Ұңғымадағы геофизикалық жұмыстардың шығындары сметаларда олардың құрылысында орындалған жұмыс көлеміне байланысты бұрғылау ұйымдарымен көрсетіледі.

Перспективті жоспарлар жұмыс көлеміне сәйкес НГДУ келесі координациямен өндірістік және далалық Миннефтепром геофизикасының басты өндірістік басшылықпен бас жоспарларды құрастырады. Геофизикалық трестарға қазіргі жоспар белгіленген көлем есебімен кварталмен орындалады. Перспективті және қазіргі жоспарларда ерекше көңіл экономикалық және геологиялық сапалы жұмыстарды орындауға бөледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Жоспарлаудың негізгі қағидалары туралы айтыңдар.
2. Кәсіптік геофизикалық жұмыстарды жоспарлау мен қаржыландырудың әдістері туралы айтыңдар.
3. Тіркеу мен есептіліктің мәні туралы айтыңдар.
4. Геофизикалық кәсіпорын қызметінің нәтижелерін техника – экономикалық талдау негіздері туралы айтыңдар.
5. Геофизикалық кәсіпорынға берілетін геологиялық тапсырмалардың мәні туралы айтыңдар.
6. Ұңғыма құрылысының геолого-экономикалық тиімділігі деп нені айтады?
7. Геофизикалық жұмыстардың геолого-экономикалық тиімділігін жоғарлатудың қандай жолдары бар?
8. Ұңғымадағы геофизикалық зерттеулердің геологиялық тиімділігін арттыруға арналған зерттеу жұмысының үлгісін жетілдірудің мүмкін болатын нұсқалары туралы айтыңдар.

Тақырып 2.5 Кәсіптік – геофизикалық жұмыс өндірісі кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Жоспар:

- I. Кәсіптік – геофизикалық жұмыстардың өндірісінде қауіпсіздік техникасы.*
- II. Еңбектің қауіпсіз жағдайын жасауға арналған ортақ жүйе.*
- III. Жұмысшылардың білімдерін тексеру.*
- IV. Кәсіптік – геофизикалық жұмыстар кезіндегі қауіпсіздік техникасының негізгі ережелері.*
- V. Жарақат және кәсіби аурулар.*
- VI. Өртке қарсы шаралар.*
- VII. Қауіпсіздік техникасының ережелерін сақтамағаны үшін тартылатын жауапкершілік.*

I. Кәсіптік – геофизикалық жұмыстардың өндірісінде қауіпсіздік техникасы

Еңбекті қорғау және еңбек жағдайларын жақсарту біздің елімізде өкіметтің және өзге де ұйымдардың қатаң бақылауында. Қауіпсіздік техникасының қызметі еңбек үрдісінің жағдайларын үнемі зерттейді, практикалық құралдар енгізеді. Мұнай өндірісінің Министірлігі жүйесінде еңбектің қауіпсіз

жағдайын жасау үшін арнайы жүйе қалыптасқан, ал министрлік бөлімдерінің қызметін айқындайды және шенді тұлғалардың қауіпсіз техникасы бойынша жұмыстар ұйымдастыруын қадағалайды. Түрлі деңгейлерде шаралардың өткізілуіне қарамастан, өндірісте жарақат алуды жою мүмкін болмай жатыр. Жарақаттар көбінесе жұмысшы нұсқаулардың бұзылуынан, еңбектің қауіпті әдістерін қолданудан, орындауының төмен өндірістік тәжірибесінен, басшылық жағынан техниканы бақылаудың жетіспеушілігінен, жеке қорғаныс құралдарының болмауынан, қауіпті аймақта болудан, қауіпсіздік техникасының талаптарын сақтамай жұмыс орнын ұйымдастырудан, құрал – жабдықтардың техникалық ақауларынан және еңбекті және технологиялық тәртіптің бұзылуынан болады. Мұнайшылардың басқа жұмыс түрлерімен салыстырғанда геофизикалық жұмыстар келесі ерекшеліктерге ие: үнемі автокөлікпен орын ауыстыру, радиоактивті және жарылғыш материалдарды тасымалдау, жоғары нақтылы өлшеуіш техниканы қолдану, жоғары кернеу көздерін қолдану, радиоактивті сәулелену көздерін қолдану, түрлі топтардағы жарылғыш материалдарды қолдану, қозғалатын механизмдермен кабельдер аймағында жұмыс істеу, жұмыс барысында үнемі электр энергиясын қолдану, жылдық кез – келген мезгілінде зерттеулерді жүргізу және т.б. Барлық осы ерекшеліктер қауіпсіздік техникасы мен өрт қауіпсіздік және прогрессивті жоғары өндірістік технологиямен қоса арнайы іс – шараларды ұйымдастыруды талап еттеді.

II. Еңбектің қауіпсіз жағдайын жасауға арналған ортақ жүйе.

Еңбектің қауіпсіз жағдайын жасауға арналған ортақ жүйе (ЕСБТ) техникалық, ұйымдастырушылық және ғылыми шаралардың кешені болып табылады, ол өндірісте еңбектің қауіпсіз жағдайын қамтамасыз етуге бағытталған. Бұл жүйе жұмысшыларды жұмыстың қауіпсіз әдістеріне үйрету ретін қарастырылады, шенді тұлғалардың міндеттерімен өндірістік бөлімдердің қызметтері еңбектің қауіпсіз жағдайын жасау үшін қарастырады, еңбек жағдайларын бақылауды жүзеге асыру мен ұйымдастыруды, еңбектің жағдайларын жақсартуға арналған шараларды жасауды, оқыс оқиғалар себептерін анықтау әдістемесін, қауіпсіздік ережелерінің бұзылуын, еңбек жағдайларының материалды және рухани қалыптауын, және де еңбек қауіпсіздігі мен оны жүргізу жағдайларын жүргізудің ортақ құжаттарын қарастырады. ЕСБТ жүйесі мұнай өндірісінің барлық өндірістік ұйымдарының басқарушы – техникалық персоналының қызметі мен жауапкершілігін регламенттейді.

III. Жұмысшылардың білімдерін тексеру

Алғашқы инструктаж бен стажировкадан кейін жұмысшылар жұмысты қауіпсіз жүргізу ережелері мен нұсқаулары бойынша тексеруден өтулері керек. Білімді тексеру алғашқы, периодты және кезексіз болып бөлінеді. Білімдерді тексеру кәсіпорын басшылығымен тағайындалған комиссиямен бөлім меңгерушісінің басшыларының бірінің қатысуымен жүреді. Нақты жағдайларға байланысты комиссия құрамына механиктер, энергетиктер және

басқа да мамандар кіруі мүмкін. Қажетті жағдайларда, негізгі жұмыс ережелері мен нұсқауларымен қатар жұмысшылардан басқа да ережелерді білуі мүмкін. Алғашқы тексеруден кейін жұмысшыға сәйкесінше рәсімдеуімен білімі тексерілгені жөнінде куәлік беріледі. Тексеру нәтижелері персоналдың білімдерін тексеруін тіркеу журналында рәсімделеді және куәлікте белгіленеді. Тексерілетін жұмысшының білімін бағалаумен қатар оның жеке жұмыс істеуге жіберу мүмкіндігі туралы қорытынды шығарылады. Егер жұмысшы білімі комиссияны қанағаттандырмаса, жұмысшы жеке жұмысқа жіберілмейді және 2 аптадан аспай қайта тексеріледі. Қайталама тексеруге келмеу немесе себепсіз тексеруге дайындалмай келу еңбек тәртібінің бұзылуы болып саналады. Тәртіпті бұзған жұмысшыларға сөгіс жариялануы мүмкін. Мамандық бойынша тексеру (каротаж – перфораторшы, машина жүргізуші және каротажды – перфораторлы станциялардың маторшысы, жарылыстарды – зарядтаушы) геофизикалық жұмыстарды жүргізу кезінде жұмысшы типті нұсқаулардағы есепке ала отырып еңбекті қорғау бойынша жұмысшы геофизикалық мамандықтар үшін сәйкес жәрежелер бойынша және орындалатын жұмыс тізімі бойынша жүргізіледі.

IV. Кәсіптік – геофизикалық жұмыстар кезіндегі қауіпсіздік техникасының негізгі ережелері

Кәсіптік – геофизикалық жұмыстардың қауіпсіз және апатсыз өндірісі кәсіпорын жұмысшыларының қолданылатын материалмен жарылғыш заттар, жабдықтарды дұрыс пайдалану, радиоактивті заттар, қышқылдар, майлар және т.б. жұмыс істей алуымен, жұмыстың қауіпсіз әдістерін қолданып жұмыс істеумен қамтамасыз етіледі. Бұрғылау қондырғыларында жұмыс істегенде талап етіледі: каротажды станцияны дұрыс орнату, көрергішті ыңғайлы орналастыру, ұңғыма ернеуінде блок – балансты сенімді орнату. Құралды ұңғымаға түсірмес бұрын партия басшысы ротор столының бекітілуін, блок – баланстың сенімді орнатылуын, каротажды станция мен ұңғыма ернеуі арасында бөтен заттар болмауын тексеру. Көтергіш жұмысы кезінде тыйым салынады: оны жөндеуге, қандай да бір бөліктерін бекіту, тазалауға және қозғалмалы бөліктерін майлауға, қоршауларды жылжытуға, құбырлар, тақталармен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін тежеуге, қозғалтқышты жанармайға толтыруға. Жұмысшы ұңғымалардағы өлшеулерді ұңғыманың ернеуінде қысым болған жағдайда арнайы лубрикатор арқылы жүзеге асады. Бұл жағдайда жұмыстар ұңғымалық жағдайларды және ернеулік жыбдықтың типін ЛК – 210, ОУВ – 350 – 80 және т.б. есепке ала отырып жүргізіледі.

Жарылыс жұмыстары

Жарылғыш материалдармен жұмыс істеу тек жару жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасының жалпы ережелерін білген жағдайда ғана жүргізуге рұқсат беріледі. Жару жұмыстарымен айналысатын адамдар жарғыштың жалпы кітапшасы, олардың бұл жұмыстарды жүргізуге рұқсаты бар қағаз бөлу керек. Оқталған атқыш аппаратураны сақтауға арналған бөлмелер,

сонымен қатар оларды сақтау, есептеу ретін жарылғыш материалдарды қолдану және жару жұмыстарын өткізу жару жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасының жалпы ережелерінің талаптарына сәйкес болуы керек. Перфораторлар, торпедалар, зарядтар, жарғыш патрондар, жарғыштар, электродетонаторлар жару жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасы талаптарына сәйкес жойылуы және тасымалдануы қажет. Перфораторлар немесе торпедаларды ұнғымаға түсірмес бұрын ұнғымаларды бақылаушы шаблондау жүргізіледі. Шаблон диаметрі шегендеуші құбырлар бағананың диаметрінен 25мм кіші болуы керек. Шаблонның массасы мен диаметрін перфоратор немесе торпеданың диаметрі мен массасына жақындатып алу керек. Перфорация және ауыстырғыш құралдардың көмегімен грунттарды іріктегенде келесі ережелерді сақтау қажет: ауыстырғыш құралды атқыш аппараттарды ату интервалына орналастырмай тұрып тоқ көзіне салуға тыйым салынады: атыстан кейін кернеуді перфораторлы басқару панелінен дереу ажырату қажет, "Огонь"кнопкасын сөндіріп, кілтті алып және коллекторлы сымдарды өшіру қажет. Радиоактивті заттарды қолданумен байланысты жұмыстар: Радиоактивті заттарды қолданумен байланысты барлық шаралар ашық немесе жабық түрде радиоактивті заттармен иондалған сәулеленулер көздерімен жұмыс кезіндегі санитарлы жұмыс ережелері және басқада нұсқаулармен нормативтерге сәкес жүргізіледі.

Радиоактивті заттармен жұмыс істейтін адамдар міндетті түрде кезеңді мед тексеруден өтеді. Радиоактивті жерден денсаулықтың қалыпты жпғдайынан ауытқыған кезде жұмысшы уақытша басқа жұмысқа ауысады немесе радиоактивті заттармен жұмыс істеуден толығымен босатылады. Жұмысшылар әкімшілікке сәйкес техникалық минимум тапсырулар қажет.

Электрожыбдықтау

Бұрғылау қондырғысында жұмыс істегенде кернеуі 380В асатын күшті желіні қолдануға тыйым салынады. Барлық агрегаттардың (автокөліктер, өлшеуші стендтер, т.б.) корпустары жерлендірілген болуы керек. Электрожабдықтарды жалғайтын жұмырсымдар қауіпсіз жерде орналасуы керек. Бұрғылау қондырғысын электр желіге қосуды электромонтер жүзеге асырады. Ол жоқ болған жағдайда қосуды арнайы инженерлі – техникалық партияның жұмысшысы жүзеге асырады.

Ауыр заттарды тасымалдау

50м аспайтын қашықтыққа ауыр заттарды тасудың әрбір жеке жұмысшыға шектеулі нормасы: ерлерге 50кг, әйелдерге 20кг, жасөспірімдерге 16кг аспауы керек. Ұнғымалық құралдар (50кг жоғары салмақты) арнайы құралдармен екі жұмысшыдан кем емес тасымалдануы тиіс.

Транспорт

Автокөлікті қолданғанда арнайы қаіпсіздік ережелерін басшылыққа алу қажет. Жүктерді тасымалдауға арналған транспортты құралдар жұмысшылар отыратын қоршалған арнайы орындар болуы керек.

V. Жарақат және кәсіби аурулар

Жарақат деп түрлі түрлі сыртқы факторлардың әсерінен адам ағзасының зақымдануын түсінеді. Өндірістік жарақат деп жұмысқа қабілеттілігін уақытша немесе толық жоғалуына әкелетін өндірістік шараларды жүргізуге үрдісінде алынған ағзаның керт зақымдалуын түсінеді. Жұмысшы аурулық жағдайының біртіндеп қалыпталуы өндірістің зиянды жағдайларының ағзаға әсерін кәсіби ауру деп біледі.

Геофизикалық жұмыстар кезінде электрлікпен жарақаттану, атқыш аппаратураның жарылуына байланысты, жол аппараттарына байланысты қайғылы оқиғалар болып тұрады. Кәсіптік геофизиктік партия жұмысшыларының ауруларына суық тию, тамақ ішу тәртібін сақтамағандықтан пайда болпатын асқазан аурулары жатады.

Кәсіпорын жұмысшыларымен болған барлық қайғылы оқиғалар тергеуге жатады, кінәлілерді жазалау және келешекте ұқсас жағдайлар болмауына қарсы шаралар жасалады. Салада оперативті ақпараттық жүйе инстанциялар бойынша (цех, кәсіпорын, ұйым, сала) тәртібі жарақат профилактикасы бойынша жұмыс істейді. Үнемі қауіпсіздік ережелерімен нормаларын талдауының салалық әдістемесі еңбек жағдайларын жақсарту үшін жетілдіріп отырылады.

VI. Өртке қарсы шаралар

Кәсіпорында (базада, мекемеде, экспедицияда) кәсіптік – геофизикалық зерттеулердің барлық учаскелері мен сатыларында көшу кезінде және ұңғымада жұмыс жүргізгенде өртке қарсы шаралар жүргізу қажет. Мұнай өндіріс кәсіпорындарында өртке қарсы шаралар өрт қауіпсіздігі ережелерінің типті ережелерінде жазылған. Осы ережелерге сәйкес әрбір өндірістік бөлімде (партияда, цехта, қоймада) өздеріне бекітілген учаскелерде өрт қауіпсіздігіне жауапты тұлғалар тағайындалады.

Партия және кәсіпорын жұмысшыларының бәрі өзінің жұмыс орны мен кәсіпорны үшін бекітілген өрт қауіпсіздігі ережелерін, өрт сөндіру құралдарын дұрыс пайдалануды, өрт немесе апат кезінде өзінің міндеттерін білуге тиіс. Өрттің пайда болуының алдын алу шараларына жеке көңіл бөлу керек. Ол үшін келесі талаптарды қатаң түрде орындау қажет: кәсіпорын, бөлме, цехтар, қызмет бөлмелері, перфораторлы көтергіштер территориясымен зертханаларды таза ұстау керек, оларды қоқыспен, жанғыш сұйықпен, жанғыш майлармен толтырмау керек; пайдаланылған ысылған материалды тығыз жабылатын қақпақтары бер темір жәшіктерде сақтау керек: перфораторлы көтергіштерде өрт сөндіргіш құралдар , өртсөндіргіш, балта, күрек, шелек және т.с су болу керек: темекіні экспедиция, база, барлау саланың арнайы орындарында ғана шегу керек: ашық жалынды бұрғылау қондырғысынан 15м және көтергішпен зертханадан 10м қашықтықта жағу керек; сұйық жанғыш материалдарды тығыз жабылатын цистерналарда, банкаларда тасымалдауы керек, оларды насос, шлангы көмегімен құю керек. Өрт болған жағдайда өрт сөндіргіш, құм, жер, мата көмегімен өшіреді, сұйық жанғыш материалдарды сөндіргенде суды қолдануға болмайды.

Х. Қауіпсіздік техникасының ережелерін сақтамағаны үшін тартылатын жауап – кершілік

Қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтау үшін кәсіп орынның бас инженері жауапты, ал бақылаушы үкімет – Госгортехнадзор ұйымдары, саниделистанциялар, милиция және өрт қызметі ұйымдары жауапты. Кәсіп орынның ҚТ қызметінің негізгі жұмысы қалыпты қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету және қайғылы оқиғалардың алдын – алу шараларын ұйымдастыру болып табылад. ҚТ ережелерін бұзған адамдар, сонымен қатар өз еркімен жұмыстарды жанартқан адамдар (бақылаушы ұйымдармен тоқтатылған жұмыстарды) тәртіптік, әкімшілік немесе қылмыстық жауапкершілікке тартылады – тәртіп бұзушылық сипатымен салдарына қарай.

Бақылау сұрақтары:

1. Қауіпсіздік техникасы қызметінің міндеттері туралы айтыңдар.
2. Жұмысшыларды еңбектің қауіпсіз түрлеріне үйрету әдістері туралы айтыңдар.
3. Жұмысшы жұмысқа орналасқанда немесе өзге жұмысқа ауысқанда қандай нұсқауларды өтеді?
4. Ұңғымада геофизикалық жұмыстарды қауіпсіз жүргізудің негізгі шараларын атаңдар.
5. Еңбектің қауіпсіз жағдайын құрудың ортақ жүйесі дегеніміз не?
6. Жарылыс жұмыстары кезіндегі қауіпсіздіктің ортақ ережесіне біріккен атқыш және жарылыс жұмыстарындағы қауіпсіздік ережесінің негізгі талаптары туралы айтыңдар.
7. Радиоактивті сәулелену көздерімен қауіпсіз жұмысты қамтамасыз ететін негізгі талаптарды атаңдар.
8. Электрлі жабдықтармен жұмыс жүргізу ережелері туралы айтыңдар.
9. Геофизикалық жабдықтарды тасымалдау мен көшірудің қандай ережелері бар?
10. Геофизикалық жұмыстар кезіндегі санитарияның қолданымдағы ережелері мен еңбек тазалығы туралы айтыңдар.
11. Сендер геофизикалық жұмыстар кезінде болатын кәсіби аурулар мен олардың алдын алу туралы не білесіңдер.
12. Зардап шегушіге алғашқы көмек көрсету шаралары туралы айтыңдар.
13. Геофизикалық кәсіпорынның өртке қарсы қауіпсіздігінің іс-шаралары туралы айтыңдар.
14. Еңбектің қауіпсіздік техникасының ережелерін бұзуға кім және қаншалықты дәрежеде жауапкершілік алады?
15. Қоршаған орта мен жер қойнауын қорғаудың іс-шаралары туралы айтыңдар.

Қолданылған әдебиет

1. С.С. Иттенберг "Промысловая геофизика", Москва, 1961 г. Н.Н.
2. Кривко "Промыслово- геофизическая аппаратура и оборудование". Москва "Недра", 1981 г.
3. Справочник геофизика "Геофизические методы исследования скважин". Москва "Недра", 1983 г.
4. Ә. Нұрмағамбетов "Геофизикалық барлау әдістерінің негізі" Алматы "Ғылым" 2003 ж
5. Шакиров А.Ф "Ұңғымаларды зерттеудің тура және геофизикалық "әдістері"
6. В.М.Бондаренко және басқалар. "Общий курс Геофизических методов" М.Недра
7. Ә. Нұрмағамбетов, Е. Нүсіпов «ГЕОФИЗИКАЛЫҚ БАРЛАУ ӘДІСТЕРІНІҢ НЕГІЗДЕРІ» Алматы "LEM" 2012 ж

