

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ. И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Пайдалы қазбаларды жерасты игеру кафедрасы»



Т. Кабетенов, С.С. Мырзахметов

**ГЕОТЕХНИКАЛЫҚ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ БҰРҒЫЛАУ ЖӘНЕ
ПАЙДАЛАНУ**

Пәндік оқу - әдістемелік кешені
(5B070700 мамандығына арналған – «Тау-кен ісі»)

Алматы 2013

ҚҰРАСТЫРҒАН: Т. Кабетенов, С.С. Мырзахметов. «**Геотехникалық ұнғымаларды бұрғылау және пайдалану**». Пәнінің оқу-әдістемелік кешені (5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы үшін). – Алматы: КазНТУ имени К.И. Сатпаева 2013

Андатпа. 5B070700 – «Тау-кен ісі мамандығы» бойынша «**Геотехникалық ұнғымаларды бұрғылау және пайдалану**» пәнінің оқу-әдістемелік кешені студенттерге осы пәнді өздерінше оқып үйренуге, практикалық сабақтарды орындау, сондай-ақ пәннің теориялық бөлімдерін оқып үйренуде барынша көмек көрсету мақсатында жасалған. Пәннің оқу-әдістемелік кешені ҚР ЖБС мазмұнына сәйкес, **5B070700** – Тау-кен ісі мамандығына қойылатын біліктілік сипаттамаларға, типтік және оқу жоспарларына сай құрастырылған және «**Геотехникалық ұнғымаларды бұрғылау және пайдалану**» пәнінің негізгі мазмұны берілген.

Оқу-әдістемелік кешен - пәннің оқу бағдарламасынан (Syllabus), дәрістердің қысқаша жазбасынан, әдістемелік материалдардан, студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу-практикалық материалдардан, қажетті әдебиеттер тізімінен және глоссарииден тұрады. Тест және бакылау сұрақтары пән бойынша студенттер білімдерін өздігінен тексеруге арналған.

Пәнінің оқу-әдістемелік кешені студенттердің танымдық және шығармашылық қызметтерінің белсенділігін арттырып, аудиториялық және аудиториядан тыс уақыттарда өздігінен жұмыс жасауына қолайлы жағдай туғызады.

Беттің қорытынды жолы (36 кесте., 56 сурет.)

Пікір беруші, МІЖГ кафедрасының доценті,

техника ғылымдарының кандидаты

С.В. Турысбеков

5B070700 мамандығына арналған – «Тау–кен ісі» оқу-жұмыс жоспарына сәйкес басылады.

Кабетенов Т., Мырзахметов С.С. дайындаған **5B070700** – «Тау-кен ісі мамандығы» бойынша **«Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану»** пәнінің оқу-әдістемелік кешеніне

ПІКІР

Оқу-әдістемелік кешенде пәннің оқу бағдарламасында қарастырылған дәрістер толық қарастырылған және басқа оқу сабақ түрлерін өту бойынша әдістемелік нұсқаулар берілген. Мысалы, бұрғылауға керекті ерітінділер түрлері, оларды өңдеу, олардың қасиеттерін анықтайтын құралдар, ерітінділерді даярлайтын тұрақты аспаптар, бұрғылау машиналарының түрлері, бұрғылау құбырлары, қашаулар және коронкалар түрлері, компрессорлар мен насостардың түрлері, технологиялық ұңғымаларды бұрғылау технологиясының айырмашылығы, т. б. келтірілген.

Әр дәрістен кейін оны оқып үйренуде пайдаланылатын әдебиеттерге сілтемелер келтірілген және бақылау сұрақтары берілген.

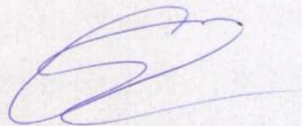
Оқу-әдістемелік кешеннің мәтіндері суреттермен, кестелермен толықтырылған, бұл материалдарды игеруді жеңілдетеді.

Сонымен қатар ОӘК-де студенттердің оқытушы жетекшілігімен және өз беттерінше атқаратын өзіндік жұмыстардың тақырыптары, оларды орындауға әдістемелік нұсқаулар берілген және ұсынылатын әдебиеттер көрсетілген.

Силлабуста сабақ түрлері бойынша кредиттердің бөлінуі, олардың апталық таралымы, ағымдық аралық бақылаулар және сол сияқты негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі берілген.

Жалпы ОӘК тартымды, түсінікті техникалық тілде жазылған және мұндай оқу құралдарын әзірлеуге қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді. Сондықтан да аталған оқу-әдістемелік кешенді баспаға ұсынуға болады деп санаймын.

Тау-кен институты
директорының орынбасары



Тұрысбеков С.В.

1 ПӘННІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ – SYLLABUS

1.1 Оқытушылар туралы мәліметтер:

Сабақ жүргізетін оқытушы Кабетенов Т., С.С. Мырзахметов

Байланыс түрі 257-70-64, 257-71-89 ішкі 70-64, 71-89

Кафедрада болатын уақыты: 109 ауд. 08³⁰ ÷ 18⁰⁰

1.2 Пән туралы мәліметтер:

Пән атауы Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану

Кредит саны 3

Өткізу орны ауд. 117 ТКФ

1 кесте

Оқу жоспарының көшірмесі

Курс	Семестр	Кредиттер	Апталық Академиялық сағат саны					Бақылау түрі
			Дәріс	Зертханалық сабақтар	СӨЖ	СОӨЖ	Барлығы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	5	3	2	1	3	3	9	Емтихан

1.3 Пререквизиттері:

«Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану» пәнін оқып игеруде студенттерге қажетті пәндер тізімі:

Математика; Физика;

Материалдар кедергісі;

Кен технологиясының негіздері;

1.4 Постреквизиттері:

«Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану» пәнін оқып игеруде алған білімдер мынадай арнайы пәндерді игеруде қажет:

Уран кен орындарын ашу және даярлау;

Уран кенорындарын жобалау.

1.5 Пәннің қысқаша мазмұны

«Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану» пәнін оқытудың мақсаты – болашақ кен бакалавр мамандарын жерасты және жер бетілік кен жұмыстарында әр түрлі кен-геологиялық және кентехникалық жағдайларда технологиялық және басқа ұңғымаларды бұрғылауға және оны бұрғылауға керекті материалдарды білуге үйрету.

Пәнді оқу нәтижесінде студентер үйренуі және білулері тиіс:

- Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлерін;

- Балшық ерітінділерінің параметрлері, оларды өлшеу, өңдеу, даярлау және тазалау әдістерін;

- Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару.

Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік. Бұрғы снарядтары. Колонкалы құбырлар.

- Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар. Бұрғылау құбырлары

-Бұрғы ұштары мен қашаулар. Бұрғы станоктары. Өзі жүретіп бұрғылау қондырғылары. Жылжымалы бұрғылау қондырғылар. Скважинаны бұрғылаудың технологиялық тәртіптері. Керн шығымын көбейту шаралары және тағы басқалар.

1.6 Тапсырмалардың тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі

2 кесте

Тапсырмалардың түрі және оларды орындау мерзімі

Бақылау түрі	Жұмыс түрі	Жұмыс тақырыбы	Ұсынылатын әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
Ағымдық бақылау	Зертханалық сабақ -1	Ұңғымаларды жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері	1. нег. [1] 1 қос. [2] 2. қос. [3] 3. қос. [4]	2
	Зертханалық сабақ -2	Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері	1. нег. [1] 1 қос. [2] 2 қос. [3] 3 қос. [4]	4
	Зертханалық сабақ -3	Балшық ерітіндісін өңдеу, дайындау және тазалау.	1. нег. [1] 1 қос. [2] 2. қос. [3] 3. қос. [4]	6
	Зертханалық сабақ - 4	Ұңғымаларды қысылған ауамен үрлеп бұрғылау, насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару.	1. нег. [1] 1. қос. [2] 2. қос. [3] 3. қос. [4]	7
	Зертханалық сабақ-5	Колонкалы бұрғылау. Бұрғы снаряд-тары. Колонкалы құбырлар. Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар	1. нег. [1] 1. қос. [2] 2. қос. [3] 3. қос. [4]	10
	Зертханалық сабақ -6	«Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар».	1. нег. [1] 2. қос. [2]	12

	Зертханалық сабақ -7	Бұрғы қондырғылары. Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары. Жылжымалы бұрғылау қондырғылары. Ұңғымаларды жуатын сораптар.	1. нег. [1] 1 қос. [2] 2. қос. [3] 3. қос. [4]	14
Аралық бақылау	1 Тест	1 Модуль		7
	2 Тест	2 Модуль		15
Қорытынды бақылау	Емтихан			Кесте бойынша

1.7 Әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер:

№ п/п	Әдебиеттердің аталуы	Кітап авторлары	Баспахана, жылы
1	2	3	4
7.1 Негізгі әдебиеттер			
1	Барлама бұрғылау	Нығмет Тұяқбаев	«Мектеп» Баспасы, Алматы - 1977
Қосымша әдебиеттер			
1	Добыча урана методом подземного выщелачивания	В. А. Мамиловтың редакциясымен шыққан	Москва Атомиздат 1980
2	Комплексы подземного выщелачивания	Техн. ғылым. докторы О. Л. Кедровскийдің редакциясымен шыққан	Москва «Недра» 1992
3	Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых.	Аренс В.Ж.	М., Недра, 1975.

1.8 Білімді бақылау және бағалау

3 кесте

Бақылау түрлеріне қарай рейтингтік балдарды бөлу

№	Қорытынды бақылау түрі	Бақылау түрлері	Пайыз
1	Емтихан	Қорытынды бақылау	100
		Аралық бақылау	100
		Ағымдық бақылау	100

4 кесте

Оқу процесінің күнтізбелік кестесі

«Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану» пәні бойынша

Аптала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бақылау түрлері	З ₁	З ₁	З ₂	З ₂	З ₃	З ₃	АБ З ₄	З ₄	З ₅	З ₅	З ₆	З ₆	З ₇	З ₇	ҚБ
Балы	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Бақылау түрлері: З – зертханалық жұмыс, АБ – аралық бақылау.

Қорытынды бақылау түрі – Емтихан – пайыз.

Студенттердің білімдерін бағалау

Баға	Әріптік эквивалент	Рейтингтік балл, %	Балмен
Өте жақсы	A	95-100	4
	A-	90-94	3,6
Жақсы	B-	85-89	3,4
	B	80-84	3,2
	B-	75-79	3,0
Қанағаттанарлық	C+	70-74	2,8
	C	65-69	2,6
	C-	60-64	2,4
	D+	55-59	2,2
	D	50-54	2,0
Қанағаттанарлықсыз	F	0-49	0

Модуль және аралық аттестация бойынша бақылау жүргізуге арналған сұрақтар тізімі

1 модуль бойынша бақылау жүргізу үшін сұрақтар:

1. Ұңғымаларды жуудың қандай әдістерін білесіз?
2. Жуу сұйықтарының түрлері?
3. Ұңғымаларды жуудың міндеттері?
4. Қандай қасиетті *коагуляция* дейді?
5. Басқа сұйықтарға қарағанда балшық ерітіндісінің қандай ерекшеліктері бар?
6. Балшық ерітіндісін дайындауға жарайтын балшықтың құрамында іріліктері әр түрлі, мысалы құм және т. б. пайыздық мөлшері қандай борлу керек?
7. Ерітіндінің қышқылдық мөлшері қалай белгіленеді, яғни РН деген не және оның жуу ерітінділеріне тигізетін қандай әсері бар?
8. Қалыпты жағдайда қолданылатын балшық ерітіндісінің параметрлері қандай мөлшерде болғаны жөн?
9. АГ-1 немесе АГ-2 ареометрі не үшін қажет, олар қалай жұмыс істейді?
10. СПВ-5 вискозиметрі не үшін қажет және олар қалай жұмыс істейді?
11. ОМ-1 немесе ОМ-2 тұндырғыштары не үшін қажет және олар қалай жұмыс істейді?
12. ЦС-2 цилиндры не үшін қажет және олар қалай жұмыс істейді?
13. ВМ-6 приборы не үшін қажет және олар қалай жұмыс істейді?
14. Көлемі 100 см^3 шыны цилиндр, секунд есептегіш, қосалқы аспаптар және лаборатория материалдарына сипаттама беріңіз.
15. Шымтезекті сілті реагентінің балшық ерітінділерден айырмашылығы неде?
16. СНС-2 приборы не үшін керек?
17. Тұрақты балшық станциясы?

2 модуль бойынша бақылау жүргізу үшін сұрақтар:

1. Ұстынды бұрғылау туралы жалпы түсінік.

2. Балшық ерітіндісімен жуып бұрғылауға қарағанда үрлеп бұрғылаудың бірсыпыра артықшылықтары бар олар қандай артықшылықтар?
3. Ұстынды бұрғылау артықшылығының ең маңыздысы деп нені айтуға болады?
4. Үрлеп бұрғылауды әсіресе қандай жағдайларда көп қолданады?
5. Қандай бұрғылау снарядтарын білесіз?
6. Қатты қорытпалы бұрғылау снарядтарының бытыралы бұрғылау снарядтары-нан қандай айырмашылығы бар?
7. Ұстынды құбыр мен ниппельдің суреттерін салып олардың атқаратын қызметтерін айтып беріңіз.
8. Муфта және құлыппен жалғасатын бұрғылау құбырлары туралы түсінік беріңіз.
9. Қатты қорытпадан жасалған кескіштер.
10. Бұрғылау ұстынды коронкалары туралы жалпы түсінік беріңіз.
11. Бұрғыұшы сақинасы Ст-3, Ст-4 немесе Ст-5 маркалы болаттардан жасалады деген ұғымды қалай түсінесіз?
12. Қолдану жағдайларына қарай қатты қорытпалы бұрғыұшы үш топқа бөлінеді: 1) қабырғалы коронкалар (М-1, М-2 және М-5),
2) кескішті (мұқалатын) бұрғыұшы (СМ-1М, СМ-2М, СМ-3, СМ-4, СМ-5, СМ-6, СТ-1М, СТ-2),
3) өзі қайралатын (мұқалмайтын) бұрғыұшы (СА-1.СА-2, СА-3, СА-4) осы топтарға сипаттама беріңіз.
13. Бұрғы ұштары мен қашаулар.
14. Шарошкалы қашаулар.
15. Бұрғы қондырғылығы туралы түсінік беріңіз
Аралық аттестацияға арналған сұрақтар:
 1. Ұңғыманы жуудың әдістері мен міндеттері?
 2. Балшық ерітіндісі, параметрлері мен оларды өлшеу әдістері туралы мағлұмат беріңіз.
 4. Балшық ерітінділерді тазалау?
 5. Тұтқырлық туралы түсінік беріңіз.
 6. Балшық ерітінділерін тазалау.
 7. Ұстынды бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 1,15-тен 1,25 г/см³-ге дейін барады не себептен?
 8. Ауырланған балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 2 г/см³-ге дейін, кейде одан да ауырлау болуы мүмкін не себептен?
 9. *Тиксотропия және тиксотроптік қасиет деп қандай қасиеттерді айтады айтады?*
 10. Гидроциклонның схемасы және ол туралы түсінік беріңіз.
 11. Тұрақты балшық станциясы қандай кездн қолданылады және олардың құрылымы.
 12. Көтерілме ағыстың жылдамдығын қандай формуламен анықталады?
 13. Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау туралы түсінік беріңіз.
 14. Ұстынды бұрғылаудың жалпы схемасын келтіріп түсінік беріңіз.

15. Қатты қорытпалы коронкамен бұрғылағанда бұрғы аспабының құрамына қандай аспаптар кіреді?

16. Бытыралы бұрғылауды қолданып скважина бұрғылағанда бұрғы аспабы қандай құрамдардан тұрады?

17. Алмас коронкамен скважина бұрғылағанда бұрғы аспабының құрамы қандай болады?

18. Ұстынды бұрғылау снарядтары деп нені айтады?

1.9 Курстың саясаты мен процедурасы

Сабаққа барлық студенттер қатысуы керек, қатыспаған сабақты өтейді. Практикалық сабақты кезекті бақылау ретінде уақытында тапсыру қажет. Уақытында тапсырмаса кезекті бақылаудың баллы төмендетіледі. Аралық бақылау тест түрінде қарастырылған және оқу графигінің календарлық жоспары бойынша орындалады.

2 НЕГІЗГІ ТАРАТЫЛАТЫН МАТЕРИАЛДАР МАЗМҰНЫ

Курстың тақырыптық жоспары

Тақырып атауы	Академиялық сағат саны			
	Дәріс	Зертхана-лық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Ұңғыманы жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері	2	1	3	3
2. Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері.	2	1	3	3
3. Балшық ерітінділерін өңдеу	2	1	3	3
4. Балшық ерітінділерін тазалау	2	1	3	3
5. Ұңғыманы қысылған ауамен үрлеп бұрғылау	2	1	3	3
6. Сорғы мен сығымдалған ауа бергіш өнімділігін және қысымын есептеп шығару	2	1	3	3
7. Ұстынды бұрғылау туралы жалпы түсінік. Бұрғы снарядтары.	2	1	3	3
8. Ұстынды құбырлар. Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар	2	1	3	3
9. Бұрғылау құбырлары	2	1	3	3
10. Бұрғылау коронкалары	2	1	3	3
11. Алмас коронкалар. Бұрғы ұштары мен кашаулар	2	1	3	3
12. Бұрғы қондырғылары	2	1	3	3
13. Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары	2	1	3	3
14. Жылжымалы бұрғылау қондырғылары	2	1	3	3
15. Ұңғыманы жуатын насостар	2	1	3	3
Барлығы (сағ)	30	15	45	45

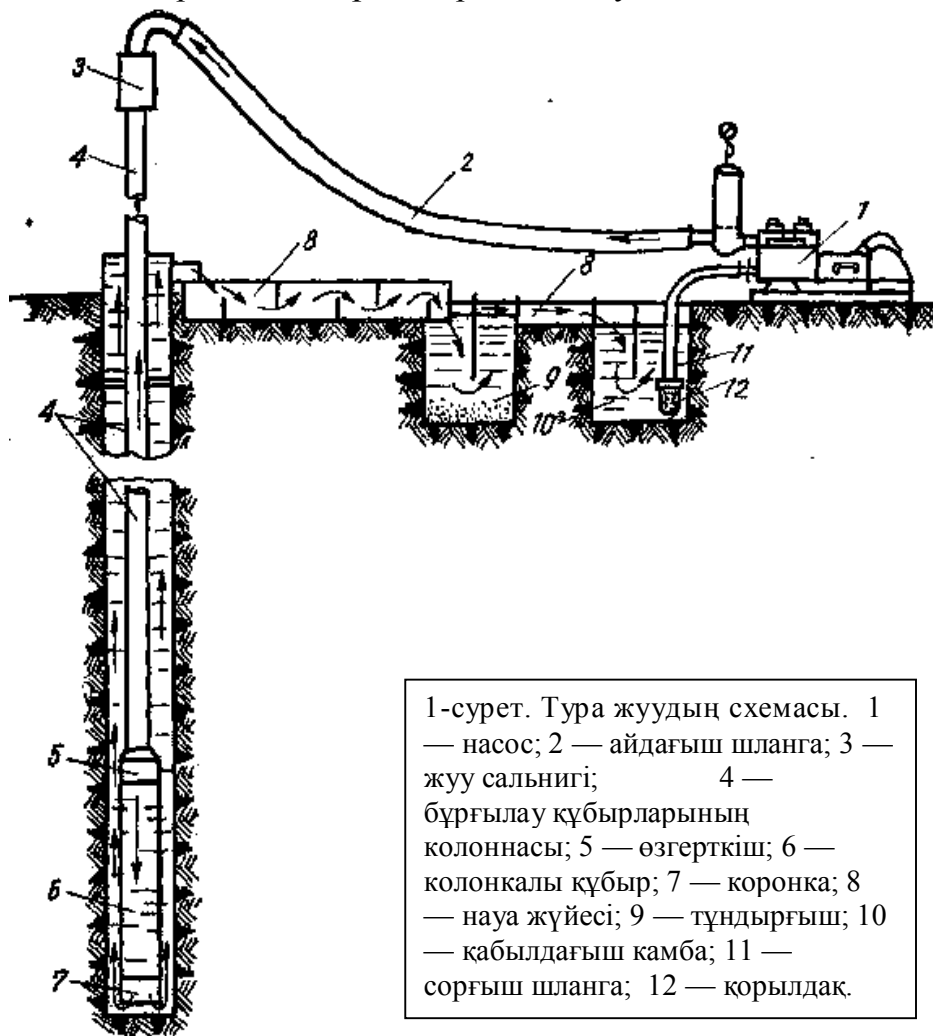
Дәрістік сабақ конспекттері

1 дәріс. 1.1 Кіріспе.

Ұңғыманы жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері

Айналмалы тәсілмен скважинаны бұрғылағанда, бұрғы аспабы забойдағы тау жыныстарын талқандап, бұрғылау ұнтақтарын шығарады. Бұл ұнтақтарды жер бетіне көтермесе, олар көбейген сайын скважинаны әрі қарай тереңдетуге кедергі жасайды. Сонымен бірге бұрғы аспаптарының кескіш ұштары үйкелісу салдарынан қызады, сондықтан оларды салқындату керек.

Осы айтылған жұмыстарды орындау үшін ұңғыманы жуу қажет. Ұңғымаға сұйық жіберіп жуғанда, забойдағы бұрғылау ұнтақтары жуу сұйығымен жер бетіне көтеріледі. Бұрғы аспабының кескіш ұштары жуу сұйығының шырайналма ағысынан салқындайды. Бұл айтылған жұмыстар скважинаны жуудың негізгі міндеттері болып саналады. Ұңғыманы жуудың қосалқы міндеттеріне мыналар жатады: а) опырылғыш немесе жылдам ерігіш тау жыныстарын бұрғылағанда скважинаның қабырғасын бекіту, ә) су, мұнай немесе газ кездескен горизонттарды бірінен-бірін уақытша ажырату, б) забойдағы тау жыныстарын қосымша талқандау, в) бұрғы құбырлары мен олардың қосылыстарын, яғни құлыптарын майлау т. с. с.



Ұңғыманы жуудың екі түрлі әдісі бар: тура және кері жуу. Тура жуғанда, жуу сұйығының ағыны насос арқылы айдағыш шлангаға беріледі де, одан әрі

сальниктен өтіп, бұрғы құбырлары колоннасының ішімен бұрғы снарядынан шығып, ұңғыма қабырғасы мен бұрғы снарядының арасындағы сақиналы саңылаумен жоғары көтеріледі. Кері жуғанда, жуу ағыны насос күшімен ұңғымаға кіріп, бұрғы снарядының ұшымен забойдың арасындағы саңылаудан өтіп, бұрғылау құбырлары колоннасының ішімен жоғары көтеріледі. Әдетте ұңғыманы тура жуу жиі қолданылады.

Оның себебі, тура жуудың кері жууға қарағанда мынадай артықшылықтары бар: біріншіден, көтеріліп келе жатқан ағын скважинаның қабырғасын қоршап тұрған тау жыныстарының опырылып забойға құлауына кедергі жасайды; екіншіден, жуу ағынының бұрғы құбырларына кірер жерін герметизациялау және оған керекті тетік жасау, кері жуу әдісімен салыстырғанда, жеңілірек.

Ол үшін құрылымдары әр түрлі сальниктерді қолданады.

Кері жуудың артықшылығы — ұңғыма кенжарының бұрғылау ұнтақтарынан жылдам тазаруында. Өйткені бұрғылау құбырларының іші тар болғандықтан кері жуғанда ағын жылдам көтеріледі және бұрғылау ұнтақтарын өздерімен бірге ұңғыма кенжарынан жоғары қарай ала кетеді.

Сондықтан кері жууды тау жыныстарының ұнтақты көп беретін түрлерін бұрғылағанда қолданады.

Бұрғыланып жатқан тау жыныстарының ерекшеліктеріне және скважинаның алдына қойған мақсатына қарай скважинаны жуу үшін, әр түрлі жуу сұйықтарын қолданады. Егер бұрғыланатын тау жыныстары опырылмайтын яғни орнықты болса, онда жуу сұйығы ретінде кәдімгі суды қолданады. Қатты тау жыныстарын бұрғылағанда қаттылықты төмендететін әр түрлі ерітінділер қолданылады. Олар забойдағы тау жыныстарын жұмсартып, бұрғылаудың жылдам жүруіне септігін тигізеді. Орнықсыз, опырылмалы тау жыныстарын бұрғылағанда, ұңғыманы жуу үшін балшық ерітінділерін қолданады. Бұл ерітіндіні жуу сұйығы ұңғымадан шықпай, шырайналма ағыс жоғалып кететін жағдайда да қолданады.

Ұңғыманы жуатын сұйықтардың ішіндегі ерекшесі — осы балшық ерітіндісі. Басқа сұйықтарға қарағанда балшық ерітіндісінің мынадай ерекшеліктері бар:

1) Ұңғыманың қабырғасына қабыршақ орнатып, опырылмастай етіп бекітеді.

2) Салмағы көп болғандықтан газ, мұнай және судың скважинадан кенеттен атқылауына жол бермей, кедергі жасайды. Сонымен бірге оның ауыр салмағы скважина қабырғасындағы бүйірлік тау жыныстарын құлау және опырылудан сақтайды.

3) Шырайналма ағыстың жүрісі тоқтасымен, ерітінді жылдам қоюланады да іркілдек массаға айналып, көтеріліп бара жатқан бұрғылау ұнтақтарын забойға қайта түсірмей, қалықтатып көпке дейін ұстап тұрады. Сондықтан жуу ағынының жүрісі тоқталған кезде, бұрғы аспабы бұрғылау ұнтақтарымен бастырылып, ұңғыма кенжарында ұсталынып қалмайды.

4) Жұмыс кезінде бұрғы аспабын және шегендеуші құбырларды ерітінді майлайды, сол себепті олар аз желініп, қолданылу мерзімін ұзартады.

Балшық ерітіндісін скважинаны жуатын сұйық ретінде қолдану шегендеуші құбырлардың шығынын азайтумен бірге ұңғыманың құрылымын жеңілдетуге, бұрғылау жылдамдығын көбейтуге және жұмыстың өзіндік құнын арзандатуға себеп болады.

Жуу сұйығы ретінде, кейде минералдық тұз ерітінділерін, балшық араластырылмаған ерітінділерді және аэрацияланған сұйықтар мен мұнайды да қолданады.

Мәңгілік тоң қатып жататын солтүстік аудандарда ерітінді салқындап, қатып та қалуы мүмкін. Сондықтан ерітіндінің қату температурасын төмендету үшін оған ас тұзын қосады.

Бұрғыланатын жыныстар ішінде жылдам еритін тұз болса, онда ұңғыманы сол тұздың қаныққан ерітіндісімен жуады.

Аэрацияланған сұйықты кәдімгі жуу сұйықтарына ауа қосу арқылы алады. Оны сұйықтың жұтылуына қарсы қолданады.

Ұңғымада болатын күрделі аварияны жою кезінде ұңғыманы кәдімгі мұнаймен немесе тұзды қышқылмен жуады.

Қалыңдығы мол балшық пластарын бұрғылағанда ұңғыманы химиялық реагентпен өңделген сумен жуады. Мұндай сұйықты балшықсыз немесе балшық араластырылмаған ерітінді дейді. Скважинаны балшықсыз ерітіндімен жуғанда, одан жер бетіне химиялық өңдеуден өткен, сапасы жоғары балшық ерітіндісі шығады. Ол басқа ұңғымаларды жуу үшін пайдаланылады.

Балшық ерітіндісі

Бір заттың ішінде екінші заттың біркелкі таралып кетуін *ерітінді* дейді. Еріткіш заттың ішіндегі еріген зат бөліктерінің іріліктеріне қарай, ерітінділер нағыз, коллоидты және суспензиялы болып үш топқа бөлінеді.

Нағыз ерітінділер мөлдір келеді және ерітілген заттың бөліктері көп уақытқа дейін өзгерместен өз қасиетін сақтай алады. Тұз, қышқыл және сілті ерітінділері нағыз ерітіндіге мысал бола алады.

Коллоидты ерітінділер ішіндегі бөліктер көптеген молекулалардан тұрады. Бұл ерітіндінің сапасы еріген бөліктерінің ірілігіне байланысты болады. Бөлік іріліктері кіші болса, көп уақытқа дейін коллоидты ерітінді өз қасиетін бұзбайды. Зат бөліктерінің қандай мелшерде ұсатылғанын дисперсиялық көрсеткіш дейді. Коллоидтық ерітінділер біраз уақыттан кейін өздерінің қасиетін жоя бастайды. Еріген зат тұнба болып шөгеді де, іркілдек масса тәрізденеді. Коллоидтық ерітінділерге сұйық шыны, желатин, желім т. б. жатады.

Суспензиялық ерітінділердің ішіндегі зат бөліктерінің іріліктері коллоидтық ерітіндінің бөліктерінен де ірірек келеді. Суспензиядағы бөліктердің ірілігі 0,0001 мм - ден 1 мм-ге дейін жетуі мүмкін.

Балшық ерітіндісі су мен балшықтан тұрады. Ол екеуін механикалық әдіспен араластырғанда тұрақты қасиеті бар, физика-химиялық қосынды шығады. Оны *балшықты суспензия* дейді.

Балшық ерітінділерін коллоидты-суспензиялы ерітінді деп атайды. Себебі, оның ішіндегі заттар бөліктерінің іріліктері коллоидты және суспензиялы

ерітінділер бөліктеріндей бола береді. Балшық, ерітіндісінің қасиетін коллоидты ерітіндінің қасиетіндей деуге болады.

Балшық ерітіндісінің сапасы, оның құрамына кіретін су мен балшықтың сапаларымен тығыз байланысты. Әр түрлі балшықтан жасалған балшық ерітінділерінің физика-химиялық қасиеттері де әр түрлі.

Балшықтың құрамында бірнеше заттар ұшырасады. Көбінесе олар балшық, кремний және алюминий тотықтарынан тұрады. Минералдық құрамдарына қарай, балшық ерітіндісін жасауға мүмкіншілігі бар балшықтар екі топқа бөлінеді.

1) Монтмориллонитті балшықтар. Бұған бентониттер жатады. Оның негізгі құрамы монтмориллонит ($Al_2O_3 \cdot 45H_2O$) минералынан тұрады.

2) Каолинитті балшықтар. Бұл негізінде каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) минералынан тұрады.

Балшық ерітіндісін дайындауға жарайтын балшықтың құрамында ірілігі 0,1 мм-ден жоғарырақ құмды бөліктер 6 проценттен артық болмауы, 0,05 мм-ден ірірек бөліктер 12 % кем түсуі, ал 0,0001 мм-ден ұсақ негізгі балшық ерітіндісін құратын бөліктер 40—50 проценттен аз келмеуі қажет. Балшық құрамында тұзды қосындылар көп болмаса, оны балшық ерітіндісін дайындауға жарайтын және сапалы балшық деп санайды.

Балшық ерітіндісін дайындайтын судың сапасы жоғары болуы керек. Егер әр түрлі суда құрамы бірдей балшықтан ерітінді жасалса, сапалы ерітінді тұзы жоқ тұщы судан шығады. Теңіз суынан жасалған балшық ерітінділерінің сапалары төмен болады. Себебі, теңіз суындағы тұздардың әсерінен балшық бөліктері коагуляцияланады. Басқаша айтқанда, қатайған ірімтіктер пайда болып, ерітінді түбіне тұна бастайды.

Балшық ерітіндісін дайындайтын тұщы судың жалпы қатаңдығы (жесткость) 12—15°-тан аспауы керек. Бір градус қатаңдықта кальций тотығы (CaO) 10 мг болады. Егер балшық ерітіндісін дайындайтын су қатаң болса, оның сапасын жөндеу үшін алдын ала суды жұмсартады.

Осы мақсатпен суға тринатрийфосфат ($Na_4P_2O_7$) немесе кальцийлендірілген сода (Na_2CO_3) қосады. Оның мөлшерін әрбір артық қатаңдық градусына 45—50 г/м³-дей етіп алады.

Ерітіндінің қышқылдық мөлшерін, сутек иондарының концентрациясы арқылы көрсетіп, оны рН пен белгілейді. Ерітінді ішіндегі сутек иондарының концентрациясына қарап, оның сапасы бұрғылау және химиялық әдістермен өңдеу кезінде қандай болатынын байқай аламыз. Сілтілі ерітінділерде рН 7-ден көп, ал қышқылда рН 7-ден кем келеді. Таза суда рН 7-ге тең болады. рН пен ерітінді тұрақтылығының арасында толық байланыс бар. рН-ты реттей отырып, ерітінді тұрақтылығын өсіру мүмкіндігін туғызады. Бұл, әсіресе, ауырланған ерітінділер үшін өте қажет жағдай. Кей кезде рН-ты өсіргенде ерітіндінің тұтқырлығы өседі де, ол ығысудың статикалық кернеуіне әсер етеді.

Ерітінді ішіндегі коллоидты бөліктерді сипаттайтын ерекшеліктердің бірі — олар бүрісіп, қатты ірімтіктерге айналып, ерітінді түбіне тұнады. Мұндай қасиетті *коагуляция* дейді. Бұл құбылыстан бөліктер арасындағы тартылыс күшінің мәні, бірін-бірі тебу күшінің мәнінен кем екенін байқаймыз. Бұл

жағдай ерітіндідегі балшық бөліктерін айналдыра қоршап тұрған су қабығының алыстауынан туады. Егер жер асты суы немесе бұрғыланушы жыныс агрессивті болса, онда олар бұрғылау кезінде балшық ерітіндісіне физика-химиялық әсер беріп оны коагуляциялайды. Агрессивті жыныстарға ізбестастар, гипстер, ангидриттер, әсіресе тұздар кіреді. Минералды су немесе агрессивті тұзы бар жыныс кездескен жағдайда олардың кесірлі әсерінен балшық ерітіндісін сақтау үшін тұрақтылықты көбейтетін реагенттер қолдану керек. Коллоидтық жүйенің, барлық қатты бөліктерінің тұнбастан қалықтап тұратынын және өзгермеушілігін көрсететін дәрежені *тұрақтылық* дейді.

Балшықтың әрбір ұсақ бөліктері, пластина тәрізді ұзыншақ келеді. Ерітінді ішіндегі әрбір балшық бөліктерінде электр заряды бар. Ол көбінесе теріс заряд. Осы зарядтардың әсерінен ерітіндідегі молекулалар қозғалады. Қозғалыстың арқасында бөліктер өзара соғылысып, бір-бірімен жабысады. Өзара жабысқан бөліктерден тор тәрізді қаңқа құрылады. Коллоидтық ерітіндіде кездесетін мұндай құбылысты *құрылым пайда болу* дейді. Мұндай құрылымы бар дененің ішінде қозғалыс тудыру үшін әжептәуір күш жұмсалады. Ерітінді өз құрылымын жойып, аға бастағанда оның 1 см^2 ауданына берілетін күш мөлшерін *ығысудың статикалық кернеуі* дейді. Ол мг/см^2 -мен өлшенеді. Балшық ерітіндісінде құрылымның пайда болуы оған өз сыбағалы салмағынан ауырырақ бөліктерді қалықтатып, тұндырмастан ұстап тұра алатын қасиет береді.

Балшық ерітіндісі қозғалмай тұрса, іркілдек түрге келеді. Оны былғаса қайтадан қозғалмалы сұйық қалпына түседі, ал қозғалысты тоқтатса, ол іркілдекке айналады. Ерітіндінің қозғалыссыз жағдайда іркілдек түрге келіп, оны былғаған кезде қайтадан сұйылып кетуін *тиксотропия*, ал оның қайтадан құрылым құруын *тиксотроптік* қасиет дейді. Ерітіндінің шырайналма ағыс тоқтаған кезде іркілдек түрге түсуі, бұрғылаудан пайда болған жыныс ұнтақтарының қалықтап тұруына септігін тигізеді. Бұл жағдай бұрғылаушы аспаптың кенжарда ұсталынып қалмауы үшін керек. Дегенмен, тиксотропия үлкейген сайын балшық ерітіндісінің тұтқырлығы көбейіп, осының салдарынан насостың жұмыс істеуі ауырлайтынын, ерітіндінің жыныс бөліктерінен нашар тазаланып, картаж жұмысының қиындай түсетінін естен шығармаған жөн. Осыған орай балшық ерітіндісінің тиксотропиясын белгілі бір жағдайда ұстау керек. Ол жағдай — насос айдағанда ерітіндінің жылдам сұйық түрге келуі, ал шырайналма ағыс тоқтағанда жылдам бұрынғы құрылымын қайталауы.

Қоршаушы жыныс тақталардың және скважинаға жіберілетін балшық ерітіндісінің қысымдары әр түрлі болады. Сол себепті балшық ерітіндісі скважина қабырғасындағы қуыстар мен жарықшақтарға кіріп кетеді. Балшық ерітіндісі коллоидты-суспензиялы жүйе, сондықтан оның құрамында іріліктері, яғни дисперсиялық дәрежелері әр түрлі балшық бөліктері бар екенін айтып өткенбіз. Балшықтың ұсақ бөліктері, үлкендеріне қарағанда, жарықшақтарға тереңірек кіреді, ал ірілері скважина қабырғасының бетінде іркіліп қалады. Егер ерітінді ішіндегі коллоидтық ұсақ бөліктер аз болса, сумен бірге қуыстар мен жарықшақтарға балшықтың ірі бөліктері кіріп кетеді. Барып тоқтағаннан кейін ол өз ірілігіндей бөліктердің өтуіне жол бермейді.

Сондықтан жарықшаққа су ғана өте алады. Мұндай жағдайда скважина қабырғасында қалың, іркілдек қабыршақ пайда болады. Бұл берік қабыршақ емес, себебі, ол балшықтың ірі бөліктерінен жасалған және бөліктердің аралығы сумен толтырылған.

Егер ерітіндіде коллоидтық бөліктер көп болса, ең алғаш ұсақ бөліктер мен ірі бөліктер жарықшақтарға бірге кіреді, сөйтіп кейінгі ірі бөліктердің жолын бітеп тастайды. Ал ұсақ бөліктер сумен бірге пласт ішіне кіре береді. Бұл процесс бөліктер арасын әбден кішірейтіп, тек қана су ететін жағдайға жеткізеді. Судың өтуі ерітінді ішіндегі коллоидтық бөліктердің ірілігіне тәуелді. Бұл сәтте ұңғыма қабырғасында жұқа және беріктігі мол балшық қабыршақ пайда болады. Ерітінді ішінде ұсақ коллоидтық бөліктер көбейген сайын, қабыршақ жұқалана береді. Сонда пластқа су аз өтеді және скважина қабырғасы опырылмайды.

Қорыта келгенде, белгілі бір геологиялық жағдайда қазылатын скважинаны жуу үшін оған қандай параметрлі балшық ерітіндісі керек екенін алдын ала біліп, сондай қасиеті бар ерітінді жасай білу керек.

Қалыпты жағдайда қолданылатын балшық ерітіндісінің параметрлері мынадай мөлшерде болғаны жөн:

- а) тұтқырлығы 21 сек;
- ә) сыбағалы салмағы $1,2 \text{ г/см}^3$;
- б) құм мөлшері 4%;
- в) 30 минут ішінде су беруі 25 см^3 ;
- г) коллоидтығы 96%;
- ғ) тәуелділік тұнбасы 4‰;
- д) балшық қабыршағының қалыңдығы 3 мм;
- е) ығысудың статикалық кернеуі 20 мг/см^2 .

2 дәріс. Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері

Суға қосылған балшық өз көлемін үлкейтіп тез таралады және жылдам қоюланады. Шыққан ерітіндінің қасиеті әр түрлі келеді.

Бұрғылау процесін жақсы жүргізу үшін балшық ерітіндісінің барлық сапа параметрлерін тексеріп тұру қажет. Мұндай тексерулер ерітіндіні скважинаға жіберер алдында балшық ерітінділерінің лабораториясында орындалады. Оны смена жұмысшылары бұрғылауға кірісер алдында далалық лабораторияның аспаптарымен де анықтайды. Осы кезде қолданылып жүрген балшық ерітінділерінің жылжымалы далалық лабораториясында мынадай аспаптар бар: АГ-1 немесе АГ-2 ареометрі, СПВ-5 вискозиметрі, ОМ-1 немесе ОМ-2 тұндырғышы, ЦС-2 цилиндрі, ВМ-6 приборы, көлемі 100 см^3 шыны цилиндр, секунд есептегіш, қосалқы аспаптар және лаборатория материалдары.

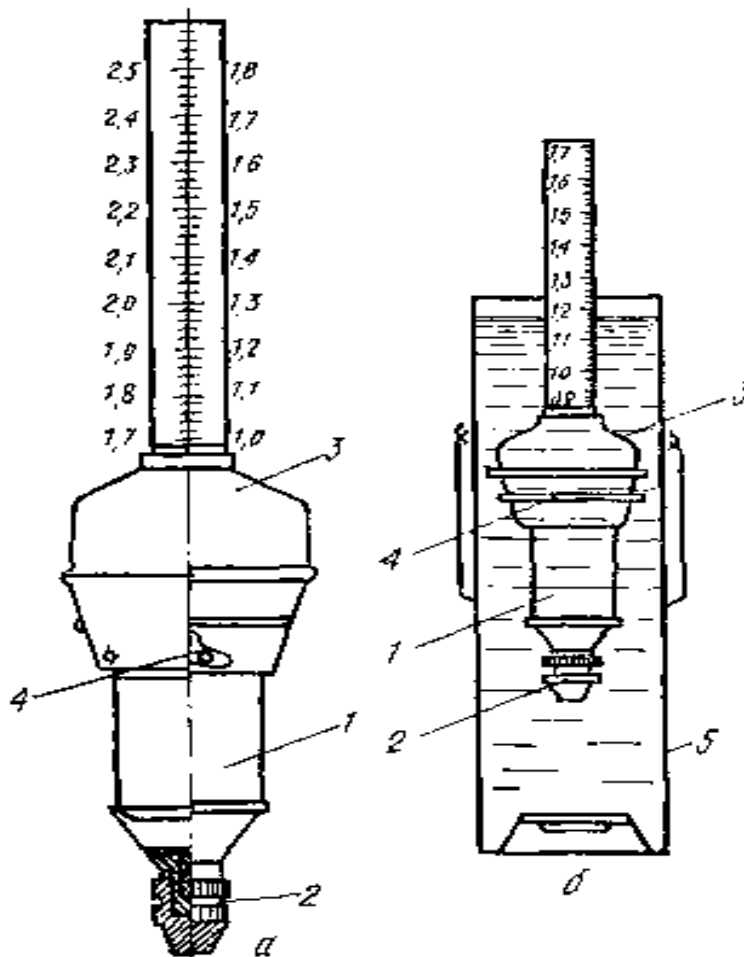
Балшық ерітіндісінің сапасын тексеру үшін төмендегі параметрлерді анықтайды.

Сыбағалы салмақ. Балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын қалыпты жағдайда үлкейтудің қажеті жоқ. Себебі салмағы ауыр балшық ерітінділері тау жыныстарының жарықшаларына жылдам кіріп, көлемін тез азайтады.

Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 1,15-тен 1,25 $г/см^3$ -ге дейін барады. Ауырланған балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 2 $г/см^3$ -ге дейін, кейде одан да ауырлау болуы мүмкін.

Лабораториялық жағдайда балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын арнаулы таразылармен өлшеп, көлемін белгілі сауыттардың көмегімен анықтайды. Ерітіндінің сыбағалы салмағын табу үшін көлемі 1 л балшық ерітіндісінің таза салмағын көлемі 1 л таза судың салмағына бөледі. Осыдан шыққан сан балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын көрсетеді.

Жұмыс басында балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын анықтау үшін АГ-1 немесе АГ-2



2-сурет. АГ-2 ареометрі.

a — сыртқы түрі; *б* — өлшеу кезінде: 1 — сауыт; 2 — салмақ; 3 — Шкалалы қалқыма; 4 — қосқыш штифт; 5 — шелек.

ареометрлерін пайдаланады. АГ-2 ареометрінің астында бұрандамен жалғасқан салмақ 2, орта шенінде балшық ерітіндісін құюға арналған сауыт 1, ең үстінде көрсеткіш қарайтын екі шкаласы бар қалқыма 3 орналасқан.

Сол жағындағы бірінші шкала арқылы 0,9-дан 1,8 $г/см^3$ -ге, ал екінші шкала арқылы 1,7-ден 2,4 $г/см^3$ -ге дейінгі балшық ерітінділерінің сыбағалы салмақтарын айыруға болады. Шкала бөліктерінің аралығы 0,02 $г/см^3$ -ке тең.

Өлшеу алдында ареометрдің дұрыстығын тексереді. Ол үшін сауытты қалқымадан ағытып алып, таза сумен толтырады. Содан кейін,

қалқыманы сауытқа қайтадан бекітіп, жиналған ареометрді су құйылған шелекке батырады. Шелектегі су деңгейі бірінші шкаладағы 1 цифрын көрсетсе ареометрдің дұрыс болғаны.

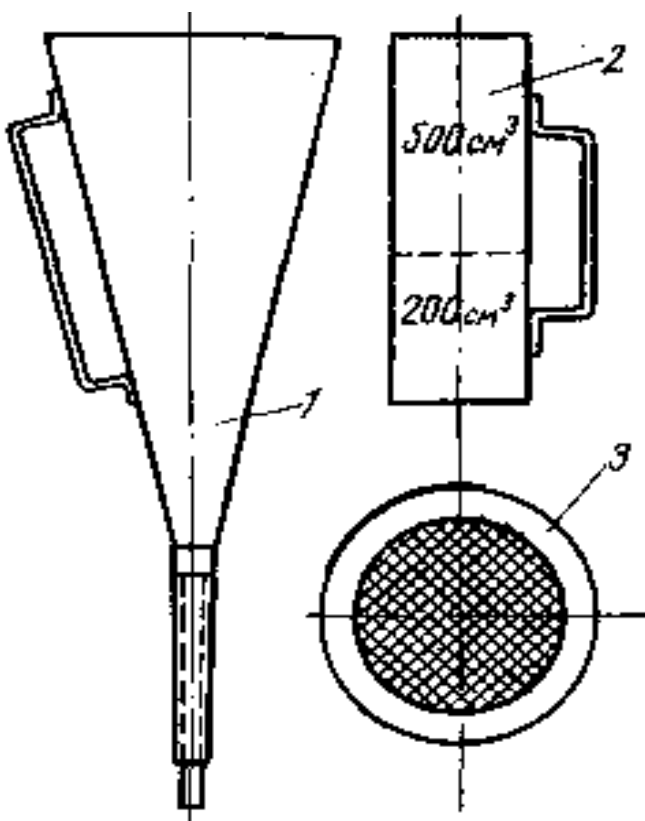
Балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын да осылай өлшейді. Ол үшін сауытқа балшық ерітіндісін құяды. Балшық ерітіндісі құйылған ареометрді суы бар шелекке батырып, балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағының

көрсеткішін ареометрдің бірінші шкаласының шелектегі су деңгейімен қиылысқан жерінен анықтайды. Ауырланған балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағын өлшеу үшін ареометрдің астындағы салмақты бұрап алып тастайды да, көрсеткішті екінші шкаламен су деңгейінің қиылысқан жерінен байқайды.

Тұтқырлық. Балшық ерітіндісінің негізгі параметрлерінің бірі — тұтқырлығы. Тұтқыр ерітінділер бұрғылау ұнтақтарға жер бетіне жылдам шығарады. Насос тоқтаған уақытта тұтқыр ерітінді ұнтақтардың тұнуына кедергі жасап, олардың бір қалыпта қалықтап тұруына септігін тигізеді.

Скважинаны жуып тұрған сұйық жер бетіне шықпай, жоғалып кеткен жағдайда, жуу сұйығы ретінде өте тұтқыр (40 сек) балшық ерітіндісін қолданған дұрыс.

Дегенмен, балшық ерітіндісінің тұтқырлығын көбейту насостың жұмыс



істеуін нашарлатады. Осыған байланысты колонкалы бұрғылауда балшық ерітіндісінің тұтқырлығы 20 секундтан 25 секундқа дейінгі мөлшерде болады. Балшық ерітіндісінің тұтқырлығын өлшеу үшін СПВ -5 вискозиметрі қолданылады.

Ол екі бөлімді сапты аяқтан 2, астында түтігі бар воронкадан 1 тұрады. Сапты аяқтың бір бөлігіне көлемі 200 см³, екінші бөлігіне 500 см³ сұйық сыяды.

Воронканың астындағы түтіктің ішкі диаметрі 5 мм, ал ұзындығы 100 мм. Воронканың үстіне сымнан тоқылған тордан жасалған қақпақ 3 орнатылған. Бұл торлы қақпақ воронканың ішіне ірі ұнтақтарды өткізбеу

үшін керек.

3-сурет. СПВ-5 вискозиметрі.

1 — воронка; 2 — сапты аяқ; 3 — торлы қақпақ.

Вискозиметрді пайдалану үшін алдымен оның дұрыс жұмыс істейтіндігін тексерген жөн. Ол үшін воронканың түтігін саусақпен басып тұрып, екі бөлімді сапты аяқтың

көмегімен оның ішіне көлемі 700 см³ таза су құяды. Содан кейін воронкадан көлемі 500 см³ су қанша уақытта ағатынын байқайды. Оны орындау үшін сапты аяқтың үлкен бөлмесінің (көлемі 500 см³-лік) үстіне воронканы алып келіп, саусақты түтіктен босатады және онымен бір мезгілде секунд есептегішпен уақыт өлшейді. Неше секундта воронкадан көлемі 500 см³ сұйық ағатын болса, сұйықтың тұтқырлығы соншалықты болғаны. Таза судың тұтқырлығы 15

секунд болуға тиісті. Егер вискозиметр сапты аяғының көлемі (500 см^3) воронкадан аққан суға 15 секундта толса, онда вискозиметрдің дұрыс жұмыс жасайтындығы байқалады. Балшық ерітіндісінің тұтқырлығын да осылайша өлшейді.

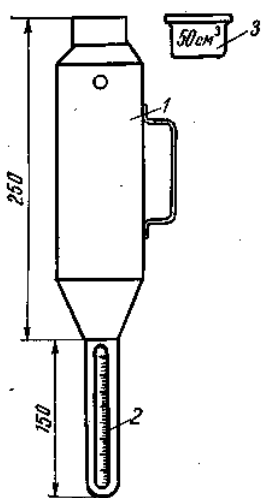
Жуу сұйығы ретінде бұрғыланып жатқан тау жыныстарының ерекшеліктеріне қарай, тұтқырлықтары әр түрлі балшық ерітінділерін қолданған жөн. Балшық ерітіндісінің тұтқырлығы ұсақ түйіршікті құмды бұрғылағанда 18—20 сек, орта түйіршікті құмда 20—22 сек, ірі құмда 22—24 сек, жарықшағы көп тау жыныстарында 24—28 сек және сулы горизонттарда 30—35 сек болуы қажет.

Құм мөлшері. Балшық ерітіндісінің ішінде іріліктері әр түрлі ұнтақтар кездеседі. Олардың құрамына ұсақ тастар, құм, ерімеген ірімтік балшық тағы басқа қатты заттар кіреді. Аталған заттардың барлығы ерітіндінің «құмы» болып есептелінеді. Бұл «құмның» балшық ерітіндісінің ішінде қанша екенін білуді құм мөлшерін анықтау дейді. Оны процентпен есептейді.

Балшық ерітіндісіндегі құм мөлшерін анықтау, оның жұмысқа жарамдылығын байқау үшін керек. Егер балшық ерітіндісінде құм мөлшері көп болса, онда ерітіндінің коллоидтылығы мен тұтқырлығы азаяды. Ерітінді құмының мөлшерден артықтығы насос бөлшектері мен бұрғы құбырларының қажауын тездетеді, олардың жұмыс істеу мерзімін қысқартады және бұрынғы снарядының сыналанып, жоғары көтерілмей скважинада ұсталынып қалып қою қаупін туғызады. Сондықтан смена сайын балшық ерітіндісінің ішіндегі құм мөлшерін анықтап отыру керек.

Бұл жұмысты орындау үшін қаңылтырдан жасалған ОМ-2 тұндырғышын пайдаланады. Тұндырғыштың төменгі жағында шкаласы бар шыныдан жасалған ауыспалы мензурка 2 – орналасқан. Мензурканың көлемі 10 см^3 -ге тең. Шкала бөліктерінің аралығы $0,1 \text{ см}^3$ -ге тең. Әрбір он сызықтан кейін көрсеткіш цифрлар жазылған. Мензуркадан жоғары балшық ерітіндісін құюға арналған сауыт бар. Сауыттың беті қақпақпен жабылған. Тұндырғыштың барлық көлемі 600 см^3 -ге тең. Сауыттың жоғарғы жағында диаметрі 3 мм-ге тең тесік бар. Осы тесіктің деңгейіне дейін сиятын сұйықтың көлемі 500 см^3 .

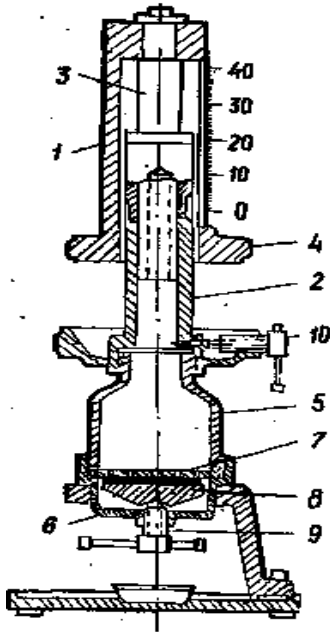
Балшық ерітіндісінің ішіндегі құм мөлшерін анықтау үшін тұндырғышқа көлемі 50 см^3 балшық ерітіндісін және 450 см^3 су құю керек. Тұндырғыш қақпағының көлемі 50 см^3 -ге тең болғандықтан, балшық ерітіндісін тұндырғышқа осы қақпақпен құяды да, оның үстіне тұндырғыштың бүйіріндегі тесіктің деңгейіне жеткенше су құяды. Содан кейін тұндырғыштың қақпағын жауып, балшық ерітіндісі мен суды жақсылап араластыру үшін тұндырғышты жылдамдатып шайқайды. Араластыру біткесін тұндырғышты тік ұстап тұрады да, мензуркадағы шкаладан бір минуттың ішінде көлемі қанша тұнба отырғанын анықтайды. Уақытты сағатпен немесе секунд есептегішпен



4-сурет. ОМ-2 тұндырғышы.
1—сауыт;
2—мензурка;
3— қақпақ.

анықтауға болады. Мензурканың шкаласы көрсеткен тұнба көлемінің санын екіге көбейтіп, ерітіндіде неше процент құм мөлшері бар екенін анықтайды. Оқылған санды екіге көбейту себебіміз –көлемі 100 см³ ерітіндінің ішінде құм мөлшерінің неше процерт екенін білу. Қалыпты жағдайда балшық ерітіндісінің ішіндегі құм мөлшері 4 проценттен асып кетпеуі қажет.

Су беру. Балшық ерітіндісінің ең маңызды параметрі — су беру.



Скважинаны қоршап тұрған тау жыныстарының су өткізгіштік қасиетіне қарай, балшық ерітіндісі өз құрамынан оларға су бөліп беріп тұрады. Су кейбір тау жыныстарының көлемін бірнеше есе үлкейтеді. Мұндай тау жыныстарын бұрғылағанда, скважинаның іші тарылып, бұрғы аспабы жоғары көтерілмей, ұсталып қалуы мүмкін. Сумен қосылғандықтан тау жыныстары ауырлап, скважинаның ішіне опырылып құлап, бұрғы снарядын шығармай басып қалуы мүмкін. Осыған байланысты, скважинаны жуу үшін маңайындағы тау жыныстарына суды аз беретін сапалы балшық ерітінділерін қолдану керек.

Балшық ерітіндісінің су беруі азайса, тау жыныстарының опырылуынан скважинада авария тумайды. Ерітіндінің су беру параметрін әр сменада бір рет тексеріп тұру керек. Су берудің көрсеткіші ретінде 30 мин уақыт ішінде, көлемі 100 мл балшық ерітіндісінен (1 ат қысыммен қысқанда) диаметрі 75 мм, ауданы 100 см² қағаз сүзгіден көлемі қанша су сүзіліп шыққанын алады.

Су беру параметрін VM-6 приборымен анықтайды. Бұл прибор негізгі төрт бөліктен тұрады: кронштейн мен тақта темір 8, қысым цилиндрі 2, сүзбе сауыт 5 және шкаласы бар салмақ 1.

5-сурет. VM-6 приборы.
 1 — шкаласы бар салмақ; 2 — қысым цилиндрі; 3 — плунжер; 4 — цилиндр тәрізді тұлға; 5 — сүзбе сауыт; 6 — түп; 7 — тор; 8 — кронштейн мен тақта темір; 9 — винт; 10 — реттегіш

Су беру параметрін VM-6 приборымен анықтайды. Бұл прибор негізгі төрт бөліктен тұрады: кронштейн мен тақта темір 8, қысым цилиндрі 2, сүзбе сауыт 5 және шкаласы бар салмақ 1.

VM-6 приборының техникалық сипаттамасы

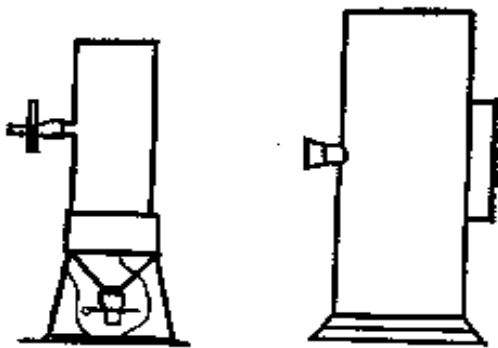
Өлшеу шегі (сүзгісінің диаметрі 75 мм), см ³	40
Шкала бөліктерінің мөлшері, см ³	1
Өлшемнің дұрыстығы, см.....	0,5
Сүзу үшін жұмсалатын қысым, кг/см ²	1
Тексерілетін балшық ерітіндісінің көлемі, см ³	120
Сүзбенің нақтылы диаметрі, мм.....	53
Таза салмағы, кг.....	7

VM-6 приборының құрастыруын балшық ерітіндісін құятыш сүзбе сауытты құрастырудан бастайды.

Ол үшін сауыттың астыңғы түбін денссінен бұрау арқылы босатып алып, оның ішіндегі металдан жасалған тордың үстіне суға батырылған қағаз сүзбе жапсырады. Қағаз сүзбе темір тордың үстіне орналастырылады. Содан кейін сауыттың түбін денесіне бұрандамен қайтадан жалғастырып, торға жабыстыратын винтті ақырына дейін бұрап, астындағы клапанды бекітеді. Дайын болған сауытты кронштейндегі ұясына орналастырады. Бұдан кейін сауытқа балшық ерітіндісін құяды. Ерітінді сауыттың жоғарғы ернеуіне 0,5 л-дей жетпей тұруы керек. Сауыттың жоғарғы жағына қысым цилиндрін орнатады. Бұл екеуі де бұрандамен жалғасады. Қысым цилиндрінің төменгі жағында орналасқан реттегіш винтті бекітіп, цилиндрдің ішіне трансформатор майын немесе машина майын құяды. Бұл май балшық ерітіндісінің үстінен құйылады. Май деңгейі қысым цилиндрінің жоғарғы ернеуіне бір сантиметрдей жетпей тұруы керек. Осыдан кейін, шкаласы бар салмақтың поршенін қысым цилиндріне кигізіп, шкаланың «0» цифрын көрсететін сызықты қысым цилиндрінің сыртындағы арнайы сызықпен беттестіреді. Ол үшін қысым цилиндрінің реттегіш винті арқылы артық құйылған машина майын цилиндрден сыртқа ағызып жібереді. Осы жұмыстардан кейін прибор зерттеуге дайын тұрады.

Балшық ерітіндісінің су беру параметрін өлшеу үшін прибордың астындағы клапанды жоғары көтеріп тұрған винтті $\frac{1}{3}$ немесе жарты айналымға босатады. Сол сәтте сағатпен уақытты белгілеп, 30 мин өткеннен кейін, шкаладан тексеріліп жатқан балшық ерітіндісінің сыртқа қанша су беретінін айырады. Қалыпты жағдайда қолданатын балшық ерітіндісінің су беру параметрі 30 мин ішінде 25 см^3 -ден аспауы керек.

Балшық қабыршағының қалыңдығы. Су беруін өлшеп болғаннан кейін, ВМ-6 приборын бөлектеп, оның ішіндегі қағаз сүзбенің бетіне отырған балшық қабыршағының қалыңдығын өлшейді. Қабыршақтың жұқа, тығыз келуі, ерітіндінің жақсы екенін көрсетеді. Қабыршақтың қалыңдығын өлшеуден бұрын оның бетін қысымсыз судың ағынымен шайып жібереді. Одан кейін қабыршақты қағаз сүзбеден айырып алып, шынының үстіне салады да, арнаулы аспаптың столына қояды. Бұл аспаптың арнайы инесімен қабыршақтың



6-сурет. Тұрақтылық цилиндрлері.

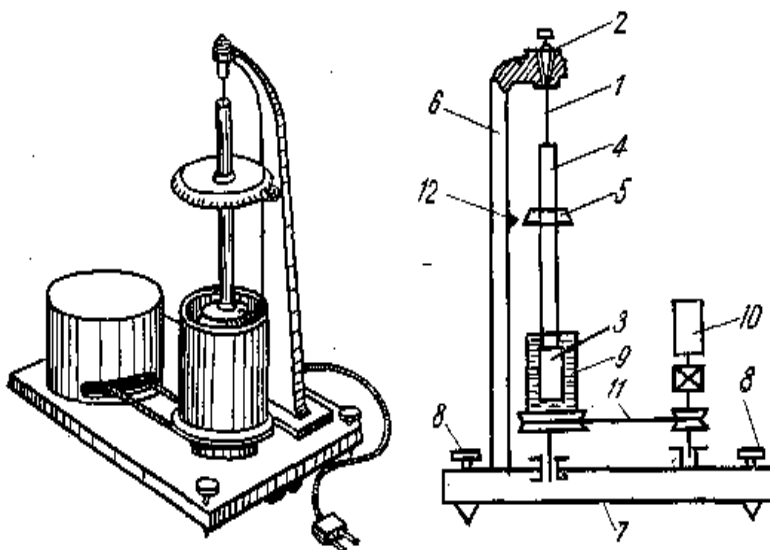
қалыңдығын өлшейді. Өлшеуді миллиметрлік бөліктері бар металдан жасалған сызғышпен де анықтайды. Колонкалы бұрғылауда және жерден су алу үшін скважина бұрғылағанда қолданылатын балшық ерітіндісі қабыршағының қалыңдығы 3 мм - ден артық болмауы керек.

Коллоидтылық және тәуліктік тұнба. Балшық ерітіндісінің

коллоидтылығы деп ерітінді ішіндегі балшықтың майда бөліктерінің

тұнбастан көп уақытқа дейін қалықтап жүретінін айтады. Коллоидтылықты процентпен өлшейді. Шырайналма ағыс тоқтағанда, ерітінді ішіндегі

ұнтақтардың, тұнбастан қалықтап тұруы, ерітіндінің коллоидтылығына байланысты болады. Балшық ерітіндісінің коллоидтылығы мен тәуліктік тұнбасын көрсеткіш шкаласы бар шыныдан жасалған өлшеуіш цилиндрмен анықтайды. Бұл цилиндрдің көлемі 100 см^3 -ге тең. Шкала бөліктерінің аралығына саятын ерітіндінің көлемі 1 см^3 -ге тең, сондықтан бір бөліктің аралығы цилиндрдің барлық көлемінің, 1 процентіне тең.



7-сурет. СНС-2 приборы.

- 1—серпінділігі күшті болат сым; 2 — конусты ілемек;
 3 — ішкі цилиндр; 4—түтік; 5 — шкалалы лимб;
 6 — тіреу; 7 — тақта темір; 8 — теңестіргіш винт;
 9 — сыртқы цилиндр; 10 — электр моторы;
 11 — беріліс қайырысы; 12 — көрсеткіш.

Өлшеуді жүргізу үшін көлемі 100 см^3 балшық ерітіндісін өлшеуіш цилиндрге құйып, бетін жауып, орнықты жерге 24 сағат қояды. Осы мерзімнен соң цилиндрдегі балшық ерітіндісінің үстіне жиналған мөлдір судың көлемін анықтайды. Мөлдір судың көлемі неше см^3 болса, балшық ерітіндісінің тәулік тұнбасы сонша процент болады. Цилиндрдегі балшық ерітіндісінің күнгірт көлемі, ерітіндінің неше процент коллоидтылығының бар екенін көрсетеді.

Қалыпты жағдайда ерітіндінің коллоидтылығы 96 проценттен кем болмауы керек. Тәулік тұнбаның мөлшері мұндай жағдайда 4 проценттен аспайды. Балшық ерітіндісінің коллоидтылығы мен тәулік тұнбасын көбінесе лабораторияда анықтайды.

Тұрақтылық. Балшық ерітіндісінің тұрақтылығын анықтау — оның бұрғылау ұнтақтарын тұндырмай, бір қалыпты қалқыған күйде тұра алатын алатындығын білу үшін керек ерітіндінің тұрақтылығын өлшеу үшін ішіне 500 см^3 сұйық сиятын бүйір ортасында шүмегі бар цилиндр сияқты ЦС-2 сауытын пайдаланады. Осы сауытқа балшық ерітіндісін толтырып, бір тәулік бойы нық орынға қояды. Содан кейін сауыттың бүйіріндегі шүмегінен ерітіндінің жоғарғы бөлігін құйып алып, АГ-2 ареометрімен оның сыбағалы салмағын өлшейді. Сауыт шүмегінің деңгейінен төмен орналасқан ерітіндінің де сыбағалы салмағын осылай анықтайды. Сосын олардың айырымын табады. Бұл табылған сан балшық ерітіндісі тұрақтылығының көрсеткіші болып саналады. Балшық ерітіндісі тұрақтылығының мөлшері $0,06 \text{ г/см}^3$ -ден аспауы керек.

Ығысудың статикалық кернеуі. Бұл параметрді лабораторияда анықтайды. Ығысудың статикалық кернеуі деп балшық ерітіндісінің өз құрылымын бұзылудан сақтап қалуға жұмсайтын кедергі күшін, екінші сөзбен, қозғалмай тұрған балшық ерітіндісін орнынан қозғап ағызу үшін (ығыстыру үшін) қандай күшпен әсер ету керек екенін айтады. Егер балшық ерітіндісін ығыстыруға яғни орнынан жылжытуға ерітіндінің ішіндегі бұрғылау ұнтақтарының күші жетпесе, мұндай ерітіндіні *сапалы ерітінді* деп санайды. Сапалы ерітіндінің ішіндегі бұрғылау ұнтақтары төмен қарай батпай, бір қалыпта көпке дейін қалықтап тұра береді. Әйткенмен ерітінді ығысуының бастама күші ұнтақтардың жер бетіндегі тұндырғыштарда тұнуына кедергі жасамауы керек, басқаша айтқанда, ұнтақтардың тұндырғышта бату күшінен кем болмауы қажет. Балшық ерітіндісінің ығысудың статикалық кернеуіне қарсы қандай күшпен кедергі жасайтынын анықтау үшін СНС-2 приборын қолданады.

Бұл прибор мына бөлшектерден тұрады: ішкі цилиндр 3, серпімділігі күшті болат сым, шкалалы лимб 5, сыртқы цилиндр 9, көрсеткіш 12, электр моторы 10, тіреу 6, тақта темір 7 және теңестіргіш винт 8.

Анықтаманы мына жолмен жүргізеді. Сыртқы цилиндрдің ішіне ішкі цилиндрдің жоғарғы бетімен бірдей етіп балшық ерітіндісін құяды. Содан кейін бір минут уақыт өткенше приборға тимейді, себебі бұл уақытта балшық ерітіндісі мен прибор бөлшектері қозғалуларын тоқтатып тынышталады. Уақыт өткен соң электр моторын жібереді, бұл мотор бір минуттың ішінде бір рет айналады. Электр моторымен қоса қабат сыртқы цилиндр де айнала бастайды. Оның әсерінен балшық ерітіндісі арқылы ішкі цилиндр де айналады. Айналу кезінде ішкі цилиндр аздап кейінірек қалуы мүмкін.

Болат сымның есілуге қарсы жұмсаған күші балшық ерітіндісі мен ішкі цилиндр арасындағы үйкеліс күшіне теңелгенде, ішкі цилиндрдің айналуы тоқтап, ол кері айналады. Осы мезгілде тіреудегі көрсеткіш арқылы шкалалы лимбтен ішкі цилиндрдің балшық ерітіндісімен бірге неше градусқа дейін айналғанын анықтайды. Содан кейін прибордың паспортынан болат сымның 1° -қа айналғанда, есілуге қарсы қанша күш жұмсайтындығын біледі. Оны сымның нөміріне байланысты алады. Бұл санды барлық айналған градус санына көбейтіп, көрсеткіштің мөлшерін $мг/см^2$ есебіне айналдырады. Осындай анықтаманы 10 минут өткеннен кейін де екінші рет жасайды. Егер екі рет өлшегенде анықталған көрсеткіштің мәні бірдей болса, онда осы көрсеткішті ығысудың статикалық кернеуіне балшық ерітіндісінің қарсы жұмсалған кедергісінің мөлшері деп түсінеді. Қалыпты жағдайда ол $10 мг/см^2$ -ден кем түспеуі керек.

3 дәріс. Балшық ертінділерін өңдеу

Егер балшық ерітіндісі сапасы нашар балшықтан немесе ащы сумен жасалса, оның маңызын арттыру үшін химиялық реагенттермен өңдейді. Бұл әдіспен тек жаңадан жасалған ерітінділерді ғана емес, бұрын пайдаланылған ерітінділердің параметрлерін де түзетеді.

Химиялық реагенттерге электролиттер мен коллоидтар жатады. Электролиттердің ішінен көбінесе реагент ретінде каустикалық соданы, кальцийлендірілген соданы және сұйық шыныны қолданады.

Коллоидтардың ішінен жиі қолданылып жүрген реагенттер: көмірлі сілті, шымтезекті сілті және спирт бардасының сульфиті.

Көмірлі сілті реагенті. Мұны балшық ерітіндісінің су беру параметрін азайтуға, тұрақтылықты өсіруге және тұтқырлығын азайтуға қолданады. Оны қосқанда ерітіндінің сыбағалы салмағы азаюы мүмкін. Көмірлі сілті реагентінің құрамы қодыр түсті тас көмірдің порошогы мен каустикалық содадан тұрады. Қоңыр көмірдің құрамында суға ерімей тек сілті ерітіндісіне еритін гуминді заттар болады. Осы заттар балшық бөліктерінің сыртынан қорғаушы қабықтар жасайды. Гуминді заттар жылдам ерімейді, сондықтан дайындалған көмірлі сілті реагентін балшық ерітіндісіне бір тәуліктен кейін араластырады. Қоңыр көмірдің құрамында орта есеппен 10 проценттен 40 процентке дейін гуминді заттар кездеседі. Жаңа дайындалған реагенттің құрамында 1,2—1,5 процент, ал 24 сағат сақталғаннан кейін 4—6 процент гуминді заттар болады. Бұл реагентті дайындау үшін елеуіштен өткізілген қоңыр көмірдің майда порошогын және каустикалық соданы су қосып араластырады. Бұл жұмысты балшық араластырғыш машинаның көмегімен орындайды. Көлемі 1 м^3 суға салмағы 100—130 кг құрғақ көмір порошогы, 10—30 кг құрғақ каустикалық сода қосылады. Қоңыр көмірдің ылғалдылығы табиғи жағдайда 20—25 процент болатындықтан, мұндай көмірден 120—200 кг салған жөн. Тұзды балшық ерітінділеріне бұл реагент көп әсер етпейді. Балшық ерітіндісінің құрамына көмірлі сілті реагентін көп қосып жіберетін болса, оның тұрақтылығы нашарлап, тұтқырлығы көтеріліп, оған жабысқақтық қасиет пайда болады. Осының салдарынан скважинаның қабырғасына балшық қатпарлары жабысып, бұрғы снаряды скважинада тұтылып, жоғары көтерілмей аварияға ұшырауы мүмкін. Балшық ерітіндісіне қосылатын дайын реагенттің көлемін лабораторияда анықтайды. Жұмыс жағдайында реагенттің көлемін балшықтың құрамына байланысты алады. Әдетте 1 м^3 балшық ерітіндісіне көлемі 30-дан 250 л-ге дейінгі көмірлі сілті реагентін қосады.

Шымтезекті сілті реагенті. Құрамында жоғарыда айтылып кеткен гуминді заттар бар. Сондықтан бұл реагент дайындалған соң бір тәуліктен кейін балшық ерітіндісіне араластырылады. Мұнымен өңделген балшық ерітіндісінің тұтқырлығы өте жоғары, сыбағалы салмағы аз болады. Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітінділерін жуу сұйығы көтерілмей жоғалып кеткенде және жуудың шырайналма ағысын қайта қалпына келтіру үшін қолданады.

Бұл реагентті дайындауға көлемі 1 м^3 суға салмағы 100 кг құрғақ шымтезек және 17—20 кг құрғақ каустикалық сода араластырады. Дайындалған шымтезекті сілті реагентін көлемі 1 м^3 балшық ерітіндісіне 150-ден 300 л-ге дейін қосады. Дегенмен бұл реагент балшық ерітіндісінің су беру параметрін, көмірлі сілті реагентіндей тым азайтпайды.

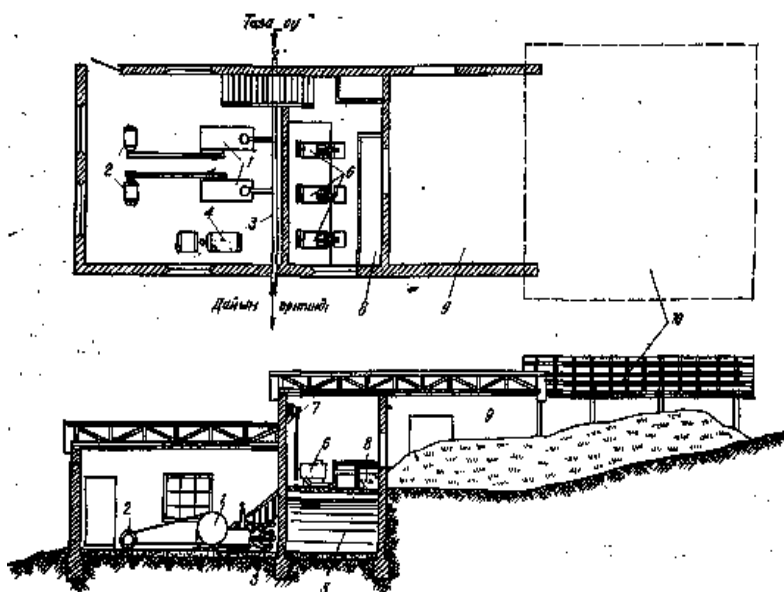
Спирт бардасының сульфиті. Бұл спирт жасайтын заводтардың қалдығы. Өндірісте қатты не 5 процентті ерітінді күйінде қолданылады. Қатты түрінің

сыбағалы салмағы 2,3, ал ерітіндісінікі 1,2. Қатты түрін қолданар алдында суға ерітеді, ал сұйық түрін сумен араластырады. Су көлемін ерітінді көлемінен үш есе аз алады. Қөлемі 1 м^2 реагент дайындауға, салмағы 400 кг спирт бардасы сульфитінің қатты түрі, 40—70 кг. құрғақ каустикалық сода жұмсалады. Араластырылатын судың температурасы $60\text{—}80^\circ$ болуы керек. Қөлемі 1 м^3 балшық ерітіндісін өндегенде 30-дан 150 л-ге дейін осы реагентті қосады. Онымен өңделген балшық ерітінділері жылдам көбіктенгіш келеді, соған байланысты көбік азайтқыш ретінде ерітіндіге мұнай қосқан жөн. Құрамында тұз көп тау жыныстарын бұрғылағанда, спирт бардасы сульфитімен өңделген балшық ерітіндісіне ас тұзын қосады. Ас тұзының салмағы балшық салмағының 20—30 процентіндей болуы керек, бұл реагент балшық ерітіндісінің тұтқырлығы мен су беру параметрін азайтады.

Балшық ерітіндісін өңдеу үшін қолданылатын реагенттерді дайын балшық ерітіндісіне қоспай, оны дайындайтын суға қосқан ерітіндінің сапасын жоғарылатады. Реагент балшық ерітіндісінің барлық көлеміне бірдей жайылуы үшін оны жуу сұйығы ағатын науаға сыздыктатып құя отырып араластырған дұрыс. Реагентті мөлшерден артық қосса, балшық ерітіндісінің сапасы төмендейді. Спирт бардасы сульфитінен, кальцийлендірілген және каустикалық содадан жасалған реагенттерді ұстап тұрудың қажеті жоқ.

Бұларды дайындалысымен балшық ерітіндісіне араластыра беруге болады.

Жұмысқа қолданылып ескірген балшық ерітіндісінің де сапасын жақсартып, параметрлерін бұрынғы қалпына келтіруге болады. Мұндай ерітінділерді де жоғарыда айтылып өткен химиялық реагенттермен өддейді. Бұл жұмыстың ешқандай өзгешелік ерекшелігі жоқ,



8-сурет. Тұрақты балшық станциясы 1 — насос; 2 — электр двигателі; 3 — коллектор; 4 — балшық ерітіндісін ауыстыратын центрден тепкіш насос; 5 — қор ретінде сақталатын ерітінділер қамбасы; 6 — балшықараластырғыш; 7

ол үшін ескірген ерітіндіге керекті мөлшердегідей реагент қосады. Реагенттің мөлшерін тәжірибе

жасап анықтайды. Егер ескірген ерітіндінің параметрлері реагент қосқаннан өңделмесе, жаңадан балшық пен су қосады. Сапасы тым нашарлап кеткен ескі ерітінділерді өңдеудің қажеті жоқ. Оларды ауыстырып жаңа ерітінді қолданған жөн.

Балшық ерітіндісін дайындау

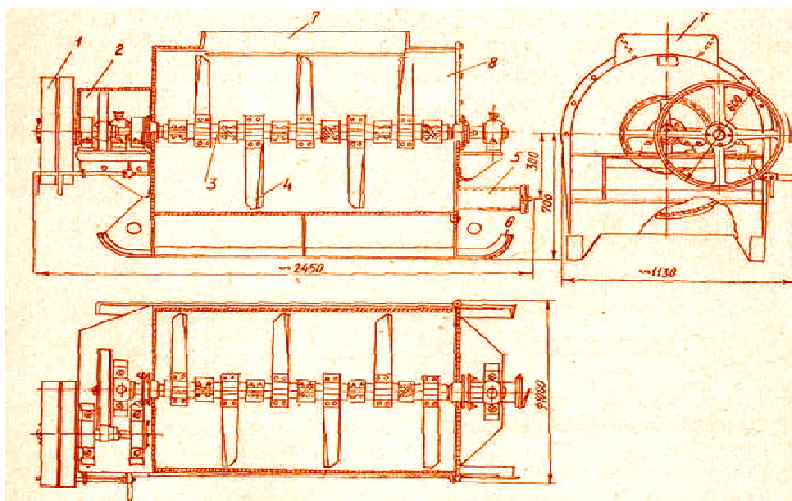
Бұрғыланатын скважина алыс жерде болса немесе басқа скважиналардан бұрыстау жерде тұрса, балшық ерітіндісін скважинаның басында әдейі орнатылған балшықараластырғыш машиналармен дайындайды. Жұмыс көп уақытқа созылмаса және скважина саны аз болса, уақытша жылжымалы балшық станциясын орнатады. Барлау жұмысы бірнеше жылға созылса, жұмыс көлемі көп болса, балшық ерітіндісін дайындайтын тұрақты балшық станциясын немесе заводын тұрғызады. Егер скважина балшық шөгінділерін бұрғылап өтетін болса, скважинаны химиялық реагентпен өңделген, балшық салынбаған сумен жуады. Мұндай жағдайда скважинадан дайын балшық ерітіндісі шығады. Шыққан ерітіндіні жинап басқа скважиналарға жібереді.

Ерітіндіні балшықараластырғыш машиналармен дайындайды, олар әр түрлі болады. Балшық ерітіндісін кесек балшықтан жасағанда, көбіне механикалық балшықараластырғыш машиналарды қолданады.

Олардың біліктері тік немесе жатық жағдайда орналасқан. Осыған байланысты оларды екі топқа бөледі: біріншісі — тік балшықараластырғыштар, екіншісі — жатық балшықараластырғыштар. Бұларда білік саны біреу немесе екеу болуы мүмкін, сол себепті олар бір немесе екі білікті балкеп уақытқа созылмаса және скважина саны аз болса, уақытша жылжымалы балшық станциясын орнатады.

Ерітіндіні балшықараластырғыш машиналармен дайындайды, олар әр түрлі болады. Балшық ерітіндісін кесек балшықтан жасағанда, көбіне механикалық балшықараластырғыш машиналарды қолданады.

Олардың біліктері тік немесе жатық жағдайда орналасқан. Осы-



9-сурет. Бір білікті жатық балшықараластырғыш.

- 1 — шкив; 2 — редуктор; 3 — жатық білік;
- 4 — қалақ; 5 — ерітінді шығатын шүмек;
- 6 — сүйретпе шана; 7 — люк; 8 — сыртқы барабан.

ған байланысты оларды екі топқа бөледі: біріншісі — тік балшықараластырғыштар, екіншісі — жатық

балшықараластырғыштар деп аталады. Бұлардың сыйымдылығы 0,3 м³-ден кейде 4 м³-ге дейін болуы мүмкін. Жатық

балшықараластырғыштың білігіне 3 қалақтар бір-біріне 90° бұрыш жасайтындай етіліп орнатылады.

Балшықараластырғыштың денесі мен қалақтың арасындағы саңылау 30—35 мм-дей болуы керек. Араластырғыштың жоғарғы жағында балшық салатын тормен жабылған люк 7, астында дайын ерітіндіні шығаратын шүмек және

бүйір бетінде айналдыру үшін қолданылатын шкивтер 1 және редуктор 2 орналасқан. Кей жағдайда балшық ерітіндісі жылдам дайындалу үшін қалақтардың бірімен-бірін шынжырмен жалғастырып қояды. Екі білікті араластырғыштардың біліктері бір-біріне қарсы айналатындықтан, ерітіндіні жылдам дайындайды. Қейінгі кезде көп қолданылып жүрген балшықараластырғыш машиналардың техникалық сипаттама-сы 1-таблицада келтірілді.

Балшық ерітіндісін дайындау үшін люк арқылы араластырғыштың ішіне су құяды. Судың көлемі біліктің деңгейінен аспауы керек. Судың үстіне химиялық реагент құйып 5—10 минуттай, оның үстіне кесек балшық толтырып 40—60 минуттай араластырады. Бұдан кейін балшықараластырғыш толғанша су құйып 20—30 минут араластырады. Осы жұмыстан кейін араластырғышты тоқтатып, дайындалған балшық ерітіндісін астындағы шүмегі арқылы қамбаға құяды. Араластырғышқа салынған кесек балшықтың өлшемдері 5 см-ден аспауы керек. Балшық пен реагентті көлемі белгілі ыдыспен өлшеп салады. Балшықты кальцийлендірілген сода құйылған суға салып, бір тәулік бұрын жібітіп қойса, ерітінді жылдам жасалады. Балшықараластырғыштардың өнімділігі әр түрлі. Мысалы: сыйымдылығы 4 м^3 -ге тең араластырғышпен бір тәулікте көлемі 80—100 м^3 -дей балшық ерітіндісін дайындауға болады.

1 - кесте

Балшықараластырғыштардың сипаттамалары

Көрсеткіштері	0,3 м^3	ОГХ-7А	ГМКЗ-ІУ	ГМКЗ-У	ГН-3
Сыйымдылығы, м^3	0,3	0,7	1	2,5	4
Білік саны	1	1	2	2	2
Біліктің орналасу жағдайы	жатық	тік	жатық	жатық	жатық
Біліктің бір минутта айналу жылдамдығы, <i>айн/мин</i>	37	95	70	125	90
Двигательдің қуаты, <i>квт</i>	-	4,4	3,6	—	—
Салмағы, <i>кг</i>	309	385	605	2000	2500

Көлемі 1 м^3 -ге тең ерітіндіге кететін балшықтың салмағын мына формуламен анықтайды:

$$q = \frac{\gamma_6 \cdot (\gamma_e - \gamma_c)}{\gamma_6 - \gamma_c} \cdot T \quad (1)$$

мұнда: γ_6 — балшықтың сыбағалы салмағы, әдетте 2,2-ден 2,7-ге дейін өзгереді;

γ_e — балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы, әдетте 1,15-тен 1,3-ке дейін болады;

γ_c — судың сыбағалы салмағы, 1-ден 1,03-ке дейін болуы мүмкін.

Егер көлемі 1 м^3 балшық ерітіндісіне жұмсалатын балшықтың көлемін табу қажет етілсе, мына формуланы қолданады:

$$x = \frac{\gamma_e - \gamma_c}{\gamma_6 - \gamma_c}, \text{ м}^3.$$

Осыдан кейін төмендегі формуламен көлемі 1 м^3 балшық ерітіндісіне қанша су кететінін анықтауға болады:

$$v = 1 - x = 1 - \frac{\gamma_e - \gamma_c}{\gamma_0 - \gamma_c}, \text{ м}^3$$

Балшық ерітінділерін кей уақытта елеуіштен өткізілген балшықтың порошогынан жасайды. Балшық ұнтағынан жасалатын ерітіндіні гидравликалық балшықараластырғыштың көмегімен дайындайды. Гидравликалық балшықараластырғыш балшық ұнтағын салатын воронкадан, су жіберілетін құбырдан, араластырғыш-бағыттағыштан және ерітінді шығаратын құбырдан тұрады. Құбырдан шыққан су жолда балшық ұнтағын өзімен бірге ала кетіп, сауыттың ішінде араласады. Осылайша дайын болған ерітінді сауыттың арнаулы құбыры арқылы сыртқа шығады. Балшық заводында дайындалған ерітінділерді сұйық жіберетін құбырлар жолымен скважиналарға жібереді. Егер скважина алыс болса, ерітіндіні цистернасы бар автомашинамен тасып аарады.

4 дәріс. Балшық ерітінділерін тазалау

Бұрғылау процесінде балшық ерітіндісінің құрамына жыныс ұнтақтары қосылады. Соның салдарынан ерітіндінің сапасы нашарлайды. Сондықтан мұндай ерітінділерді қайта пайдалану үшін оларды ішіндегі ұнтақтардан ажыратып, химиялық реагенттермен өндейді. Скважинаны жаппай кенжармен бұрғылағанда және құм шөгінділерін бұрғылағанда ерітіндінің құрамында жыныс ұнтақтары өте көп болады. Егер балшық ерітіндісін бұл ұнтақтардан тазаламаса, бұрғылаудың жылдамдығы азаяды, бұрғының құрал-саймандары жылдам тозады және бұрғы снаряды ұнтақтармен басылып немесе сыналанып скважинада қалып қоюы мүмкін. Осыған байланысты скважинадан шыққан балшық ерітіндісін бұрғылау ұнтақтарынан ажыратып тазаламай, скважинаға қайта жібермейді.

Скважинадан шыққан сұйықтың ішіндегі жыныс ұнтақтары тұну үшін науа жүйесін жасайды немесе гидроциклон қондырғысын орнатады. Егер ұнтақтардың тым ірілері кездессе, дірілдеуік елеуіш орнатады.

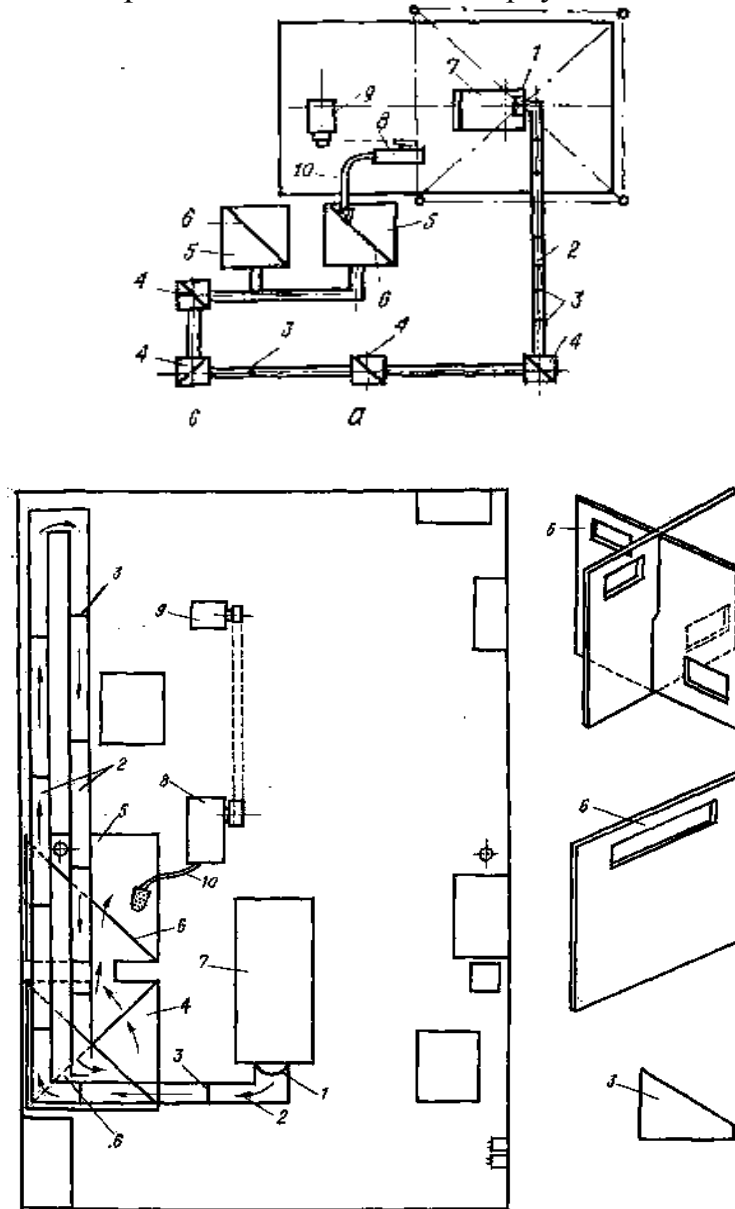
Бұрғылау ұнтақтарын тұндыратын науа жүйесінің қандай болатыны 10-суретте көрсетілген.

Науаны металдан, ағаштан немесе жерден қазып істеуге болады. Науаның көлденең өлшемі 30 см, биіктігі 20 см, ал ұзындығы 15—20 м-ден кем түспеуі керек.

Балшық ерітіндісі науа жүйесімен жылдам ақса, яғни ағын жылдамдығы секундына 14—18 см-дей болса, науа жүйесінде ұнтақтар жақсы тұнады. Мұның себебі: жылдам аққанда ерітіндінің құрылымы жақсы бұзылады және оның ұнтақтарды көтеріп әкету қабілеті азаяды. Осыған байланысты, науа жүйесінің көлбеудігін 1 : 100-ден 1 : 150-ге қатынасындай мөлшерде алу керек. Науа жүйесінің бойында балшық ерітіндісінің құрылымын бұзып тұратын тосқауылдар орнатып қояды. Олардың ара қашықтығын 1-ден 2 м-ге дейін алған абзал.

Сұйық ағатын науа жүйесінде жерден қазылған екі тұндырғыш, насос сұйық алатын екі қамба болғаны жөн. Қамбаның көлемі бұрғыланатын скважинаның көлемінен үш есе үлкен болып келеді. Мұның себебі мынада: сұйықтың бірінші

көлемі скважинаны ұдайы толтырып отыруға, екінші көлемі скважинада жоғалатын сұйықтың орнын толтырып, сұйықтың шырайналма ағысын тоқтатпауға, ал үшінші көлемі қор ретінде сақтауға қажет. Науа жүйесін жұмыс бітісімен смена сайын тазалап отырады. Тұндырғыштарды 2—3 тәулікте бір рет тазалайды. Насос сұйық алатын қамбаның біреуін пайдаланғанда, екіншісі



б 10-сурет. Науа жүйесінің схемалары.

a — жаз айларында; *б* — қыс айларында; 1 — скважина; 2 — науа жүйесі; 3 — тосқауылдар; 4 — тұндырғыштар; 5 — қамба; 6 — бөлгіш; 7 — станок; 8 — насос; 9 — двигатель; 10 — сорғыш шланга.

тазаланады. Әдетте колонкалы бұрғылауда тұндырғыштың көлем өлшемін 1,0 x 1,0м x 1,0м -дей, ал қамбаның көлем өлшемін 1 м x 1,5м x 1,5 м етіп қазады.

Науа жүйесінің көлбеулігін мына формуламен анықтайды:

$$i = \frac{\theta m}{R h \gamma_e}, \quad (2)$$

мұнда Θ — ығысудың статикалық кернеуінің мөлшері, $г/см^2$;

m — ұнтақтардың түріне байланысты коэффициент, колонкалы бұрғылауда 2,75-ке тең;

γ_e — балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы, $г/см^3$;

$$Rh = \frac{Bh}{B + 2h},$$

мұнда

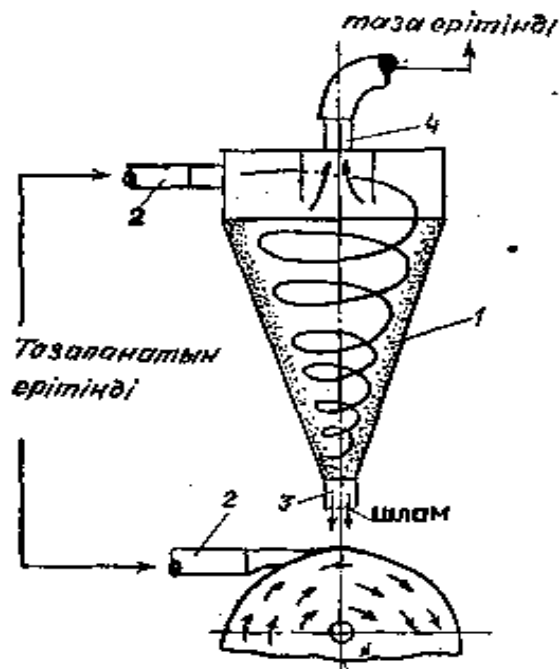
B — науаның көлденеңі, $см$;

h — науадағы сұйық ағынының тереңдігі, $см$; мысалы: $\Theta = 0,02 г/см^2$,

$m = 2, \gamma_e = 1,25 г/см^3, B = 50 см, H = 12,5 см$ -ге тең болса,

онда
$$Rh = \frac{50 \times 12,5}{50 + 12,5 \times 2} = 8,33 см.$$

$$i = \frac{0,02 \times 2}{8,33 \times 1,2} = 0,004$$



11-сурет. Гидроциклонның схемасы.

1 — воронка; 2 - жанама құбыр; 3 — шлам бөлгіш; 4 — таза ерітінді құбыры.

Басқаша түсіндіргенде, науа жүйесінің 1 м ұзындығына 4 мм көлбеулік болуы керек.

Науа жүйесінің ұзындығын мына формуламен анықтайды:

$$L = \frac{W}{BK60}, м \tag{3}$$

мұнда: W — бұрғыланған тау жынысының көлемі, $м^3/сағ$;

$$W=0,785D^2S,$$

мұнда $0,785D^2$ — скважина забойының ауданы, m^2 ;

S — бұрғылаудың механикалық жылдамдығы, m/cac ;

K — науа жүйесінің тазалағыштығына байланысты коэффициент (әдетте 0,0008-ге тең). B — науаның көлденеңі, m .

Науаның көлденеңін мына формуламен анықтайды:

$$B = \frac{Q}{hv}, m$$

мұнда Q — насос өнімділігі, $m^3/сек$;

h — науадағы сұйық ағы-нының тереңдігі, m ;

v — сұйық ағысының жылдамдығы, $m/сек$.

Егер балшық ерітіндісін құрамындағы ұнтақтардан ажырату үшін науа жүйесінің көмегі аздық жасаса басқа әдістерді қолдануға болады.

Көп таралып, жақсы нәтиже беріп жүрген әдістің біреуі — балшық ерітіндісін ОГХ-8А немесе ОГХ-8Б гидроциклон қондырғыларымен тазарту.

Гидроциклон қондырғысымен тазалау үшін бұрандамасы насостың күшімен жанама құбыр арқылы воронкаға тазартылатын балшық ерітіндісін жібереді. Құбыр воронкаға жанама орнатылғандықтан, воронкаға кірген ерітіндінің қозғалысы айналма ағысқа айналады. Центрден тепкіш күштің әсерімен ерітіндінің ішіндегі ірі ұнтақтар воронканың ішкі кенересіне жиналып, оның бүйірімен төмен қарай сырғанап түседі де, воронканың астында орналасқан шығарма түтік арқылы сыртқа шығып кетеді. Гидроциклон жұмыс істегенде оның ішіндегі сұйық қысымының мөлшерін 3-тен 5 ат-ға дейін ұстау керек.

Тазаланған ерітінді шығатын құбыр мен ажыратылған ұнтақтар түсетін қондырма түтіктің ішкі диаметрлерін балшық ерітіндісінің тұтқырлығына байланысты өзгертеді. Көбінесе қондырма түтіктің ішкі диаметрі 10—15 мм, ал жоғарыдағы ерітінді шығатын құбырдың ішкі диаметрі 35 мм-ден 45 мм-ге дейін алынады. Тазаланатын ерітінді ішіндегі ұнтақтардың өлшемі 5 мм-ден аспауы керек. Өлшемдері ірі ұнтақтарды гидроциклонға кіргізбеу үшін балшық ерітіндісін соратын құбырдың алдына сымнан тоқылған тордан кедергі қою қажет.

Гидроциклондардың техникалық сипаттамалары 2-таблицада келтірілген.

Балшық ерітінділерін бұрғылау ұнтақтарынан тазалау үшін дірілдеуік елеуішті пайдалануға болады.

Сонда науа жүйесінің ұзындығы қысқарады да ерітінді ұнтақтардан жылдам ажыратылады. Скважинадан шыққан тазаланатын ерітінді мөлшері көлбеу орнатылған (15—18°) елеуішке жіберіледі. Елеуіш бір минуттың ішінде 1400—1500 рет шайқалады. Осыншама жиі шайқалыс болуының арқасында бұрғылау ұнтақтары елеуіштен өтуге үлгермей, тордың бетімен жылжып жерге түседі. Ерітінді елеуіш торынан өткеннен кейін науа арқылы қамбаға күйылады.

Таблица -2

Гидроциклондардың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштері	ОГХ-85	ОГХ-85
Өнімділігі, л/мин	150	300
Тазаланатын ерітіндінің ішіндегі құм мөлшері, проц.	15	15
Ұнтақтардың ірілік өлшемдері, мм	5	5
Гидроциклонның ішіндегі қысым мөлшері, ат	2,5-3,5	-
Бұрандалы насостың түрі	ВН 18Х30	ВН - 4
Электр двигателінің қуаты, кВт	3,5	4,5
Салмағы, кг	295	280

Елеуіштен өткенде ерітінді тек ұнтақтардан тазаланып қоймай, құрамындағы газдардан да ажырайды. Елеуіштің торы тар болмаса ірі ұнтақтар өтіп кетуі мүмкін. Ауырланған балшық ерітінділерін тазалағанда дірілдеуік елеуішті міндетті түрде қолданады. Елеуішті жөндегенде шырайналма ағын тоқтап қалмауы керек. Бұл пікірді елеуішті орнатарда ескерген жөн.

5 дәріс. Сквжинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау

Қалыпты жағдайдағы ұңғыманы сумен немесе балшық ерітіндісімен жуып бұрғылауға қарағанда үрлеп бұрғылаудың бірсыпыра артықшылықтары бар. Егер үрлеп бұрғылау тиімді жағдайда қолданылса, бұрғылау қарқынын арттыруға және оның өзіндік құнын азайтуға мүмкіндік туады.

Забойға берілетін гидростатикалық қысымның азаюы арқасында бұрғы ұшымен жынысты талқандау жұмысы жеңілденеді. Осыған байланысты бұрғылаудың механикалық жылдамдығы 1,5-2- есеге көбейеді. Скважина забойы шламнан ауа ағыншамен жылдам тазаланады, себебі оның жылдамдығы сұйық жылдамдығына қарағанда бірнеше рет жоғары болады. Міне, сондықтан бұрғылау арқылы жыныстан бөлініп шыққан ұнтақ қайта ұсатылмайды. Олай болса, бұрғы ұшының қызмет ету мерзімі ұлғайып, бұрғылау рейсі ұзара түсетінін байқай аламыз. Керн шығымы аз жерлерде үрлеп бұрғылау геологиялық документтің ақиқаттығын өсіре түседі және ол пластық қысымы аз пайдалы горизонттарды сынауға жағдай туғызады.

Үрлеп бұрғылауды әсіресе мынадай жағдайларда көп қолданады:

- а) шөл және шөлейт аудандарда;
- ә) жуу сұйығын жеткізу өте қымбатқа және қиындыққа түсетін жерлерде;
- б) жуу сұйығының шырайналма ағысы жоғалатын, жарықшағы мол және ұсатылған жыныстары бар скважиналарды бұрғылағанда;
- в) қыс айлары өте суық болатын солтүстік аудандарда.

Үрлеу әдісімен бұрғылағанда балшық тасу мен балшық ерітіндісін дайындау жұмыстары мүлдем болмайды. Қыс айларында қатып қалатын жуу сұйығы жоқ болғандықтан, бұрғылау процесі әжептәуір жеңілдейді. Скважина маңайына мұз қатпағандықтан, жұмыс алаңы тайғанақ болмай, оған қауіпсіздік жағдай беріледі. Онымен бірге, жынысталқандауға жұмсалатын қуат және жынысталқандаушы аспаптың үстінен берілетін салмақ мөлшерлері де азаяды.

Үрлеп бұрғыланған скважинаның бір кума метрінің өзіндік құны, жуып бұрғылаумен салыстырғанда 25—30 процент азаяды.

Үрлеп бұрғылау үшін жалғыз ғана қысылған ауаны қолданып қоймайды, егер бар болатын болса, табиғи газ да немесе іштен жанатын қозғатқыштан шығатын газ да қолданыла береді.

Ең керекті жағдай — бұрғыланатын ұңғыманың гидрогеологиялық жағдайы. Жер асты суы үрлеп бұрғылаудың нәтижесін төмендетеді. Егер су тым көбейіп кетсе, үрлеп бұрғылау қолданылмайды. Жер асты суы тіпті аз болғанның өзінде, бұрғы снарядына шлам жабыса бастайды және снарядтан жоғарырақ тұратын бұрғылау құбырларына сальник оралып қалады. Су көп жерде оның статикалық деңгейі жоғары болады, сондықтан компрессордан шыққан қысылған ауа қысымының күші жер асты суын айдап шығуға жетпей қалады. Мұндайда қысымы жоғары компрессорды қолданады, бірақ ол скважинаның өзіндік құнын өсіреді.

Бұрғылау алаңына жабдықтарды орналастырғанда жер бедерінің ерекшелігін, олармен жұмыс істеудің ыңғайлылығын, материалдар мен аспаптарды тасу аралығының алыс-жақындығы, келетін жолдың қалай орналасатыны және басқа да керекті мәселелерді мұқият ескерген жөн.

Қысылған ауаны жылжымалы компрессордан алады. Колонкалы бұрғылауда көп қолданылып жүрген жылжымалы компрессорлардың техникалық сипаттамалары 3-таблицада келтірілді.

Өрт болдырмау мақсатымен және компрессордың шулы дыбысы жұмысшылардың мазасын алмау үшін көпшілік жағдайда, оны бұрғы мұнарасынан 40—50 м-лік алыстықтағы жаппаның астына орнатады.

Компрессордан ұңғымаға дейін диаметрі 89— 108 мм-лік шегендеу немесе басқа құбырлардан ауа жүретін айдағыш құбыр жолын салады. Керек болса, әсіресе күн ыстықта құбыр жолына тоңазытқыш орнатады. Ол ауаны салқындату үшін қажет. Ауа жүретін құбыр жолындағы тоңазытқышта арнаулы шүмек болуы керек. Одан анда-санда жиналған май мен суды сыртқа шығарып тұрады. Егер тоңазытқыш болмаса диаметрі 200— 250 мм қысқа құбырды майбөлгіш ретінде құбыр жолына жалғайды. Оның астына да шүмек жасалынады.

3-кесте

Компрессорлар сипаттамалары

Компрес-сор маркасы	Өнімділігі, м ³ /мин	Жұмысшы қысымы, ат	Двигателі	Двигатель қуаты, а.к.

ЗИФ-51	4,65	7	МАК-92/16 Электродвигателі	60
ЗИФ-55	5	7	Іштен жанатын двигатель ЗИЛ-121	110
ПКС-6М	6	7	Іштен жанатын двигатель	90
КС-9	9	8	ЗИЛ-120КДМ-46 дизелі	80
ДК-9	9	6	КДМ – 46 дизелі	80

Ауа жүретін құбыр жолының үстіне манометр орнатады. Оның үш тармағы (тройник) бар. Ол құбыр жолын айдағыш және бұрғыш (отводной) шлангамен жалғастыру үшін керек. Айдағыш шланганың ішкі диаметрі 38 мм-ден кем болмағаны жөн. Бұл жағдай қысылған ауаның кедергісін азайтады. Айдағыш шланга кәдімгі жуу сальнигімен жалғасады.

Бұрғылау құбырлары, снаряд және басқа қолданатын саймандарда ешқандай өзгешелік болмайды. Керек кезінде снаряд құрамына шлам құбырын да қосады.

Скважина бұрғылана бастағаннан кейін бағыттағыш құбыр орнатылады. Оның жоғарғы ұшына (скважина сағасының үстіне) герметикалық құрылғы (МГРИ, ЛГИ, А. М. Магардумовтікі т. б.) орнатылады. Бағыттағыш құбырмен ұзындығы 8—10 м-лік шаң бұрғыш құбыр жолы да жалғасады. Мұның шаң шығатын ұшы бұрғы үйінің сыртына (желдін, ық жағына) шығарылуы керек, сонда шаң, тозаң бұрғы үйіне дарымайды да санитарлық-гигиеналық жағдай талапқа сай келеді.

Құрғақ жыныстарды бұрғылағанда забойға ылғал жібермеген жөн. Ол үшін бұрғылау колоннасына скважиналық немесе жер бетіндегі айдағыш жүйеге сырттық ылғал (май) бөлгіштер жалғасады.

Механикалық жылдамдықты жоғарылату үшін бұрғылау тәртібін дұрыс ұстай білу керек. Үрлеп бұрғылағанда бұрғылау тәртібінің параметрлеріне осьтік салмақ, коронканың айналу жылдамдығы және скважина бойымен жоғары көтерілетін ауаның жылдамдығы жатады.

Осьтік салмақ бұрғыланғыштығы V—VII категориялы жыныстарда 500—600 кг, ал одан қатты жыныстарда 700—800 кг-дай болуы керек. Осьтік салмақ өскен сайын бұрғылау жылдамдығы да арта түседі, бірақ онымен бірге скважинадағы шлам мөлшері де көбейіп, оның сыртқа шығарылуы қиындалып кетуі мүмкін. Онда коронка айналымы жылдамдығын, осьтік салмақты азайту қажет.

Коронка айналымының жылдамдығы тығыз жыныстарды бұрғылағанда 0,8—1,2 м/сек-тан, ал жарықшақ жыныстарда оның мәні екі есе қысқарып, 0,4—0,6 м/сек-тан аспауы керек. Дегенмен, аспап жылдам айналған сайын шлам ірілігі кішірейе беретіндігін, ал кіші шламдар компрессордың қуаты аз болса да жер бетіне оңай шығатынын есте ұстаған жөн.

Сақина кеңістікпен көтерілетін ауаның жылдамдығы әр түрлі болуы мүмкін. Ол скважина және бұрғылау құбырының диаметрі мен бұрғыланатын

жыныстың сыбағалы салмағы және бұрғылау тәсіліне байланысты. Дегенмен, коронкамен бұрғылағанда 10—13 м/сек-тан, ал қашаумен бұрғылағанда 20 м/сек-тан кем түспегені дұрыс. Себебі көтерілу жылдамдығы төмендегенде ірі шламдар скважина забойына қайта түсіп, екінші рет ұсатылады.

Егер бұрғылау кезінде манометр қысым мөлшерінің өзгермегенін көрсетсе бұрғылаудың дұрыс жүріп тұрғаны. Қалыпты жағдайда колонкалы құбырдың кернге толуына байланысты, рейстің соңында қысым мөлшері 0,5—0,8 аг-дай көтеріледі. Ал қысым одан әрі көтеріліп, тіпті 1 аг-дан асып кетсе, не керннің өзгерткішке тірелгендігі немесе снарядтың үстіне сальник оралып қалғандығы. Мұндай жағдайда снарядты жылдам көтеріп жер бетіне шығару керек. Егер манометрдегі қысым күрт төмендеп кетсе, онда бұрғылау құбырының үзілгендігі немесе колоннаның бір жеріне саңылау түскені.

Сулы горизонттарды бұрғылағанда компрессордың қысым мөлшерінің де маңызы зор. Қомпреесордың қысым күші гидростатикалық қысымнан аз болса, бұрғылау шламы жер бетіне шықпай қалатын жағдай туады.

6 дәріс. Сораппен пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару

Ұңғыманы жуу мен үрлеудің негізгі мақсаты — забойдағы жыныс ұсақтарын жер бетіне шығару екенін жоғарыда айтып өттік. Шығарылмаған шлам, аспап астында екінші рет ұсатылып, бұрғылаудың механикалық жылдамдығын азайтады және аспаптың ұңғымада ұсталынып калу қаупін туғызады. Жуу сұйығы мен үрлеудің көтерілу жылдамдығы тым жоғарылап кетсе скважина қабырғасы шайылады немесе керн шығымы азаяды. ұңғымадан скважинаны дұрыс бұрғылау үшін скважина қабырғасы мен кернді сақтай отырып, шламды үзбей кенжардан шығарып тұру керек.

Ұсақ шламдардың көтерілу жылдамдығы әр жағдайда әр түрлі болады. Ол шламның ірілігіне, сыбағалы салмағына, пішініне және жуғыш агенттің қанша екендігіне, соның қасиетіне, сақиналы саңылаудың ауданына, снарядтың айналу санына және басқа факторларға да тәуелді.

Бұрғылау аспаптарының түрлеріне және жыныстар бұрғыланғыштықтарына қарай, жуу сұйығының көтерілу жылдамдығы тәжірибелік шешімдер мен өндірістік байқаулар бойынша анықталған.

Проф. Б. И. Воздвиженский ұсынған көтерілме ағыстың үйлесімді жылдамдығы 4-таблицада келтірілді. Осы таблицада келтірілген мәндерді пайдаланып, мына формула бойынша насостың өнімділігін анықтауға болады:

$$Q = \gamma \cdot F, \text{ л/сек} \quad (5)$$

мұнда γ — көтерілме ағыстың жылдамдығы, дм/сек ;

F — бұрғылау құбырлары мен скважина қабырғасының арасындағы сақиналы саңылау ауданы, дм^2 ; Соағы F -тің мәнін мына өрнектен табады:

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2), \text{ дм}^2$$

мұнда D — скважина диаметрі, $дм$;
 d — бұрғылау құбырының диаметрі, $дм$.

4-кесте

Көтерілме ағыстың үйлесімді жылдамдықтары

Забойлық аспаптың түрі	Сұйықтың сақиналы кеңістікпен көтерілу жылдамдығы, $м/сек$	
	Сумен жуғанда	Балшық ерітіндісімен жуғанда
РХ қашауы және пайза бұрғы (V категорияға дейінгі жұмсақ жыныстарды бұрғылағанда)	0,6 - 1	0,6 - 0,8
Қатты жыныстарды шарошкалы қашаумен бұрғылағанда (V категориядан жоғары қарай)	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6
Қатты қопытпамен армировкаланған коронкалар	0,25 - 0,6	0,2 - 0,5
Алмас коронкалар	0,5 - 0,8	-

Е с к е р т у: таблицандағы жылдамдықтың кіші жағын орнықсыз шайылып кететін, ал орта шенін қатқыл және ең үлкен мәнін орнықты қатты жыныстарды бұрғылағанда қолданады.

Көтерілме ағыстың жылдамдығын мына формуланы қолданып есептеп шығара аламыз:

$$v = t(u + c) \text{ см/сек}, \quad (6)$$

мұнда t - ағыс жылдамдығының барлық жерде бірдей еместігін еске алатын коэффициент, оның мәні орта есеппен 1,2—1,3-тен аспайды;

u — қозғалыссыз сұйық ішіндегі жыныс бөлшегінің бату жылдамдығы, $см/сек$;

c — жыныс бөлшектерін жер бетіне көтеру үшін керекті жылдамдықтың мәні, $м/сек$.

Риттингер формуласы бойынша m -ның мәні анықталады:

$$U = K \sqrt{\frac{\delta(\gamma - \gamma_1)}{\gamma_1}} \text{ см/сек} \quad (7)$$

мұнда δ — бұрғылау кезінде забойдан бөлініп шығатын жыныс түйіршіктерінің ірілігі, яғни диаметрі, $см$.

γ және γ_1 — жыныстың және сұйықтың сыбағалы салмақтары.

K — жыныс бөлшектерінің формаларын ескеретін коэффициент.

Егер δ -ны $см$ -мен өлшесек, онда K -ның мәні мынадай: а) жалпақ келген жыныс бөліктеріне 25—40; ә) домаланған малта тәрізділерге 40—45; б) шар тәрізді жыныс бөліктеріне 51,1.

Колонкалы бұрғылаудың ең жиі кездесетін жағдайларында K -ның мәні 30-дан 40-қа дейін өзгереді.

Бұрғылау кезінде (кескіш әсерімен) забойлық жыныстан бөлініп шығатын жыныс түйіршіктерінің ірілігін мына формула арқылы табамыз:

$$\delta = \frac{6m\theta}{\gamma - \gamma_1}, \text{ см}$$

мұнда δ — балшық ерітіндісінің ішінде тұнбастан қалықтап жүре беретін бөліктер диаметрлерінің шектік мәні. Диаметрі осы мәннен асатын бөліктер ерітіндіде батып, забойға тұнады.

m — формалық коэффициент. Оның мәні колонкалы бұрғылау үшін 2,75-ке тең. Θ — ығысудың статикалық кернеуі. Әр түрлі ерітінділерде ол 0,02-ден 0,06 $г/см^2$ -ге дейін өзгеріп тұрады. Колонкалы бұрғылау үшін, оны 0,02 $г/см^2$ -ге тең деп алуға болады.

γ және γ_1 — бұрғыланатын жыныспен жуғыш сұйықтың сыбағалы салмақтары.

Егер скважина қатты қорытпалы коронкамен бұрғыланса δ -ның мәні мыңа өрнектен алынады:

$$\delta = \frac{S\varphi}{60nm}, \text{ см} \quad (9)$$

мұнда S — бұрғылаудың механикалық жылдамдығының ең зор мәні, $см/сағ$.

φ — ілгерілеудің біркелкі емес, өзгеріп тұратындығын ескеретін коэффициент. Мұның мәнін 2-ден 3-ке дейін деп алуға болады.

n — коронканың немесе қашаудың айналым саны, $айн/сағ$.

m — қашау жүзінің немесе коронка кескіштерінің саны.

Жыныс бөлшектерін қандай жылдамдықпен көтеру керек екенін мына формуламен анықтайды:

$$c = \frac{F_0 S (\gamma - \gamma_1)}{FK}, \text{ см/сек} \quad (10)$$

мұнда K — көтерілме және төмен түспе ағыстардың сыбағалы алмақтарының, айырымы.

Егер көтерілме ағыстың сыбағалы салмағын γ_2 мен белгілесек, $K = \gamma_2 - \gamma_1 = 0,02 - 0,03$ -тен аспауы керек.

F_0 — забойдың келтірілген алаңы. Оның мәнін былай табады:

$$F_0 = \frac{\pi}{4} (D^2 - \varphi \cdot D_k), \text{ см}^2$$

Бұл формулада:

D — скважина диаметрі, $см$.

φ — кенді бұрғылағанда керн шығымының процентін ескеретін коэффициент. Оның мәні 0,8-ге тең.

D_k — керн диаметрі, $см$.

Алмас немесе қатты қорытпалы коронкалармен бұрғылағанда, керн диаметрін коронканың, ішкі диаметріне тең деп алуға болады.

Егер $K = \gamma_2 - \gamma_1 = 0,02$ болса, формула (10) мынадай түрге келеді:

$$c = \frac{50 \cdot F_0 \cdot S \cdot (\gamma - \gamma_1)}{F}, \text{ см/сек}$$

K -ның мәнін 0,03-ке тең десек,

$$c = \frac{33 \cdot F_0 \cdot S \cdot (\gamma - \gamma_1)}{F}, \text{ см/сек} \quad (11)$$

Сораптың қысым күші формула (5) бойынша анықталған жуғыш сұйық мөлшеріне шырайналма ағыс бере алатындай болуы керек. Ол үшін насос

қысымын шырайналма сұйықтың жүрер жолында кездесетін гидравликалық кедергілер қосындысынан артық етіп алады. Жұмыс кезінде насос қысымын манометр арқылы бақылап тұрады.

Қалыпты жағдайда керекті насосты таңдап алу мәселесін скважина тереңдігіне сәйкестендіреді. Ол үшін 1 ат қысымның 10 м-лік тереңдікке жұмсалатынын еске ұстап, оған қорлық (запас) коэффициент үшін 30 проценттей артық қысым мөлшерін қосады.

Гидравликада қолданылатын, кедергілерді есептеуге арналған формулаларды пайдаланып, насостың қысымы қандай мөлшерге жететінін білуге болады. Бұрғылау құбырлары арқылы, забойға жуу сұйығын жіберетін сорап қысымының мөлшері мына формуламен анықталады:

$$H = K(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7), \text{ м су бағ}, \quad (12)$$

мұнда H —барлық гидравликалық кедергілерді ығыстырып жеңу үшін жұмсалатын насос қысымы, $м су бағ$;

K —шламы бар скважинада болатын қосымша кедергіні ескеретін коэффициент. Ол 1,3—1,5-ке тең.

h_1 —бұрғылау құбырлары ішінде гидравликалық қысымның азаюы, $м су бағ$;

h_2 — сақиналы саңылаудағы гидравликалық қысымның азаюы, $м су бағ$;

h_3 — көтерілме және төмен түспе ағыстардың сыбағалы салмақтарының айырмасынан шығатын гидравликалық азаю, $м су бағ$;

h_4 — ниппелдер мен құлыптар ішінде болатын гидравликалық азаю, $м су бағ$;

h_5 — бұрғы ұшында (колонкалы снарядта немесе қашауда) болатын гидравликалық азаю, $м су бағ$;

h_6 — шланга мен сальник ішінде болатын гидравликалық азаю, $м су бағ$;

h_7 — кернді сыиалау кезінде қосымша туатын гидравликалық азаю, $м су бағ$.

Енді жоғарыда келтірілген гидравликалық азаюларды анықтайтын формулаларға тоқталайық.

$$h_1 = \lambda \cdot \gamma_1 \frac{L \cdot v_1^2}{d_1 \cdot 2 \cdot g} \text{ м су бағ}; \quad (13)$$

мұнда L — скважина тереңдігі, $м$;

d_1 — бұрғылау құбырының ішкі диаметрі, $м$;

v_1 — төмен түсетін ағыстың орташа жылдамдығы, $м/сек$.

Оны былай табады: $v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_1^2}$ бұл формулада:

Q — алдын ала есептелген насос өнімділігі, $см^3/сек$;

$g=9,81$ — ауырлық күшінің үдеуі, $м/сек^2$;

γ_1 — сұйықтың сыбағалы салмағы;

λ — үйкеліс коэффициенті.

Сумен жуғанда үйкеліс коэффициентінің мәнін былай табады:

$$\lambda = 0,02 + \frac{0,0018}{\sqrt{v_1 \cdot d_1}}$$

Ламинарлық тәртіптегі тұтқыр сұйық үшін $\lambda = \frac{64}{\sqrt{Re}}$ турбуленттік тәртіптегі тұтқыр сұйық үшін $\lambda = \frac{0,3165}{\sqrt[4]{Re}}$ мұнда

Re — Рейнольдс критерийі, оны былай табады: $Re = \frac{L \cdot v}{\nu}$

Бұл формуладағы:

L — қиындының ұзындығы, см. Сақиналы құбыр жолы үшін, ол скважина және бұрғылау құбыры диаметрлерінің айырымына тең;

ν — сұйық кинематикалық тұтқырлығының коэффициенті. Ол 0,02—0,06 см²/сек-қа тең;

v — сұйық қозғалысының орташа жылдамдығы, см/сек. Оның табу өрнегі:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} \text{ см/сек,}$$

мұнда Q — насос өнімділігі, л/сек;

D — скважина диаметрі, см;

d — бұрғылау құбырының сыртқы диаметрі см.

Сұйық қозғалысының ламинарлық немесе турбуленттік тәртіпте екенін білу үшін, Рейнольдс критерийі ені Рейнольдстың шекті (кризистік) санымен салыстырады. Сырты тегіс жұмыр құбырлар үшін Рейнольдс екі шектік сан тапқан: $Re_{iu} = 500$ және $Re'_{iu} = 3000$.

Егер $Re < Re_{iu}$ болса, сұйық қозғалысы ламинарлық, ал $Re > Re'_{iu}$ болса, турбуленттік тәртіпте болады. Ал $Re_{iu} < Re < Re'_{iu}$ болған жағдайда екі тәртіптің екеуі де кездесуі мүмкін.

$$h_2 = \lambda \cdot \gamma_2 \cdot \varphi \cdot \frac{Lv^2}{(D-d) \cdot 2 \cdot g} \text{ м су бағ;}$$

(14)

мұнда φ — сұйық ішінде құм болғандықтан, гидравликалық азаюды ескеретін коэффициент. Ол 1,05—1,1 -дей болады;

γ_2 — ішіне жыныс бөліктері араласқан кетерілме сұйықтың сыбағалы салмағы;

L — скважина тереңдігі, м;

D және d — скважина және бұрғылау құбырының диаметрлері, м;

v — көтерілме ағыстың орташа жылдамдығы, см/сек;

g — ауырлық күшінің үдеуі — 9,81 м/сек².

Бұл формулада λ — коэффициентінің мәні жоғарырақ келеді, өйткені сұйық кедір-бұдыр беті бар скважинамен көтеріледі. Оны мына формуламен

анықтайды: $\lambda = 0,02 + \frac{1,7}{\sqrt{R \cdot e}}$

$$h_3 = \frac{L \cdot (\gamma_2 - \gamma_1)}{\gamma_1}, \text{ м су бағ;} \quad (15)$$

$$h_4 = 0,08 \cdot \gamma_1 \cdot \frac{L}{l} \cdot Q^2 \cdot \left(\frac{1}{d_0^2} - \frac{1}{d_1^2} \right)^2, \text{ м су бағ;}$$

(16)

немесе

$$h_4 = \frac{L}{l} \cdot \gamma_1 \cdot \frac{(v_0 - v_1)^2}{2g}, \text{ м су бағ;} \quad (17)$$

Мұнда l — бір құбырдың ұзындығы, м;

v_1 — құбыр ішіндегі сұйық ағынының жылдамдығы, м/сек;

v_0 — ниппель немесе құлып ішіндегі сұйық ағынының жылдамдығы, м/сек;

d_0 және d_1 — ниппельдің, (немесе құлыптың) және құбырдың ішкі диаметрлері, м;

h_5 , h_6 және h_7 -нің мәндері тәжірибе жасау арқылы табылған. Оларды орта есеппен $h_5 = 5 \div 12$; $h_6 = 15 \div 20$; $h_7 = 40 \div 50$ м су бағ деп қабылдауға болады.

Скважинаны балшық ерітіндісімен жуғанда, балшық ерітіндісінің ығысуынан туатын кедергіні ескеру үшін Қосымша гидравликалық азаюды анықтайды.

Мұндай болғанда насостың толық қысымы мынаған тең:

$$H_u = H + H_0, \text{ м су бағ;}$$

(18)

Мұнда H_0 — балшық ерітіндісінің ығысуына кететін гидравликалық азаю.

$$H_0 = H_1 + H_2,$$

мұнда H_1 — бұрғылау құбырлары ішіндегі балшық ерітіндісінің ығысуына кететін гидравликалық азаю;

H_2 — сақиналы саңылау ішіндегі балшық ерітіндісінің ығысуына кететін гидравликалық азаю.

$$H_1 = \frac{0,04 \cdot L \cdot \tau_0}{d_1}, \text{ м су бағ;} \quad H_2 = \frac{0,04 \cdot L \cdot \tau_0}{D - d}, \text{ м су бағ.}$$

Олай болса, H_0 -дің мәнін табуға болады:

$$H_0 = H_1 + H_2 = 0,04 \cdot L \cdot \tau_0 \cdot \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{D - d} \right), \text{ м су бағ.}$$

(19)

мұнда L — скважина тереңдігі, м;

τ_0 — ығысуға қарсы тұратын динамикалық кедергі (аққыштықтың басы). Ол $0,02$ — $0,05$ г/сек²-қа тең;

d_1 — бұрғылау құбырларының ішкі диаметрі, м;

d — бұрғылау құбырларының сыртқы диаметрі, м;

D — скважина диаметрі, м;

Сумен бұрғылағанда $\tau_0 = 0$, сондықтан ығысуға қарсы тұратын кедергі жойылады.

Есептеп шығарылған өнімділік (5) және қысым (12—19) арқылы өндірімсіз шығаратын насостардың техникалық сипаттамаларына қарай отырып, керекті насосты таңдап алу мүмкіндігі туады.

Компрессордың өнімділігін анықтау үшін мына формуланы қолданады:

$$Q = 60 \cdot K \cdot v \cdot F, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (20)$$

мұнда Q — қысылған ауа өнімділігі, $\text{м}^3/\text{мин}$;

v — көтерілме ауа ағысының жылдамдығы, $\text{м}/\text{сек}$;

F — скважина қабырғасы мен бұрғылау құбырларының арасындағы сақиналы саңылаудың ауданы, м^2 ;

$K=1,25$ —ауа жоғалуын ескеретін коэффициент.

Скважина диаметрін D және бұрғылау құбырының сыртқы диаметрін d әріптерімен белгілеп, мына өрнек арқылы сақиналы саңылаудың ауданын табамыз:

$$F = 0,8 \cdot (D^2 - d^2), \text{ м}^2.$$

Демек $Q = 1,25 \cdot 60 \cdot 0,8 \cdot (D^2 - d^2) \cdot v = 60 \cdot (D^2 - d^2) \cdot v, \text{ м}^3/\text{мин}$ шығады.

(21)

Компрессор қысымы $7 \text{ кг}/\text{см}^2$ -тан кем түспеуі керек. Скважина тереңдеген сайын немесе жер асты суы көбейе бастаса, компрессор қысымының мөлшерін өсірген жөн.

7 дәріс. Ұстынды бұрғылау туралы жалпы түсінік. Бұрғы снарядтары.

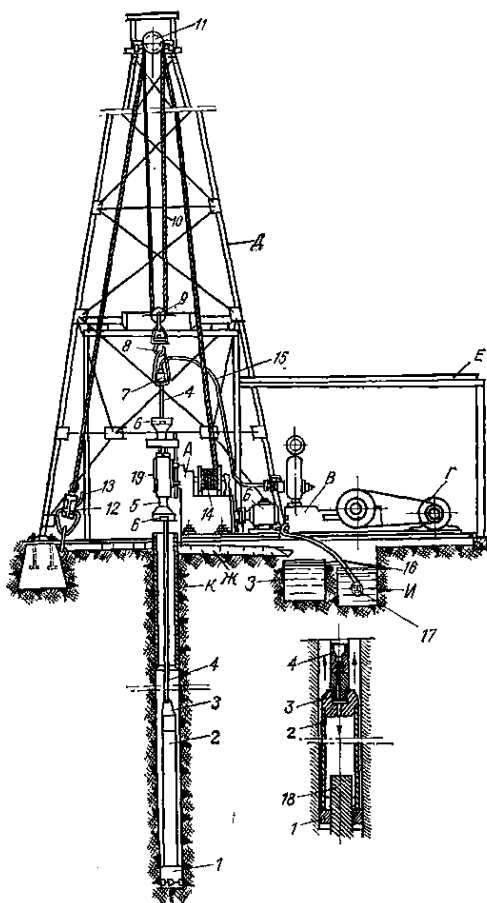
Геология және барлау жұмыстарында ұстынды бұрғылау кеңінен тараған, өйткені басқа бұрғылау тәсілдерімен салыстырғанда оның бірнеше артықшылықтары бар.

Қолонкалы бұрғылау артықшылығының ең маңыздысы деп бұрғыланған жыныстан керн алынатындығын атауға болады.

Керн арқылы геологиялық құрылым және пайдалы қазынды туралы толық және ақиқат түсінік қалыптасады. Керн өте сенімді материал болғандықтан, геологиялық документтердің негізін осы кернге сүйеніп жасайды.

Колонкалы бұрғылауды пайдаланып, қаттылығы әр түрлі тау жыныстарынан кез келген бағытта скважина бұрғылауға болады, оның диаметрі онша үлкен емес және забойы сақина тәрізді келеді. Жаппай забойлы бұрғылау тәсілімен салыстырғанда, бұл тәсілде талқандалатын жыныс көлемі 3—4 есе аз. Осыған байланысты, колонкалы бұрғылауда қолданылатын станоктар, насостар және басқа жабдықтар мен саймандардың салмақтары онша ауыр емес және тұлғалары ықшамды келеді.

Колонкалы бұрғылау тәсілін қолданып скважина бұрғылау үшін тұрақты, өзі



12-сурет. Колонкалы бұрғылаудың жалпы схемасы,

А — бұрғы станогы; Б — станоктың электр двигателі; В — насос; Г — насос двигателі; Д — бұрғы мұнарасы; Е — бұрғы үйі; Ж — науа жүйесі; З — тұндырғыш; И — қамба; К — бағыттағыш құбыр.

1 — коронка; 2 — колонкалы құбыр; 3 — өзгерткіш; 4 — бұрғылау құбырларының колоннасы;

5 — шпindelь; 6 — қысқыш патрон; 7 — сальник-вертлюг; 8 — ілмек; 9 — жылжымалы таль блогы; 10 — аркан; 11 — кранблок; 12 — салмақ индикаторы; 13 — салмақ индикаторының манометрі;

14 — станок лебедкасы; 15 — айдағыш шланга; 16 — сорғыш шланга; 17 — кырлдак; 18 — керн;

19 — станоктың ілгерілетпе механизмі.

жүретін және жылжымалы бұрғылау агрегаттарын пайдаланады. Олардың құрамына бұрғы станогы, бұрғы мұнарасы (немесе дінгегі), насос, двигатель және басқа құрал-саймандар кіреді.

Ұстынды бұрғылаудың жалпы схемасына тоқталайық. Бұрғылаушы аспап айналғанда түрі сақина тәрізді жыныс талқандаушы коронка 1 скважина забойында сақиналы кеңістік жасайды. Оның ортасында құрылымы бұзылмаған жыныс дінгегі—керн 18 қалып қояды. Бұрғылаушы бұранда арқылы колонкалы құбырмен 2 жалғасады. Өз ретінде колонкалы құбыр өзгерткіштің 3 көмегімен бұрғылау құбырларының ұстынымен 4 жалғасады. Бұрғылау кезінде скважина тереңдеген сайын бұрғылау құбырларының колоннасы ұзартылып тұрады. Жер бетінде, қысқыш патрондардың 6 көмегімен, бұрғылау құбыры шпindelьдің 5 ішіне бекітіледі. Бұрғы станогының А двигателі В алдымен станокты жүргізеді, ал станок шпindelьдегі 5 бекітілген бұрғылау құбырларының колоннасын 4 айналдырады. Онымен қоса-қабат скважина тереңдеген сайын, бұрғы станогы ілгерілетпе механизм 19 арқылы немесе станок лебедкасының 14 көмегімен бұрғылау колоннасын төмен қарай ілгерілетіп тұрады. Бұл кезде керн 18 колонкалы құбырдың 2 ішіне кіре береді.

Сораптан 6 айдағыш шланга 15 және сальник-вертлюг 7 арқылы бұрғылау колоннасының 4 ішімен кенжарға скважинаны жууға арналған

сұйық жіберіледі. Ол бұрғы аспабын салқындатумен бірге забойдан шыққан ұсақ шламдарды өзімен қоса-қабат сыртқа ала шығады. Сұйық ұңғымаға қабырғасы мен бұрғылау колоннасының арасындағы сақиналы кеңістік арқылы жер бетіне көтеріледі. Жуу сұйығының ішіндегі бұрғылаудан пайда болған жыныс ұнтақтары науа жүйесінде *Ж* және тұндырғышта *З* сұйық астына шөгіп тұнады да, қабылдағыш қамбаға *И* құйылады. Одан оны насос *В* қорылдақ *17* және сорғыш шланга *16* арқылы сорып алып қайтадан скважина забойына жібереді. Сөйтіп жуу сұйығы, бұрғылау кезінде шырайналма ағыс құрып, тоқталмастан жүріп тұрады. Колонкалы құбырдың *2* іші кернге *18* толғаннан кейін немесе коронканың *1* кескіш тістері мұқалып тозғаннан кейін, бұрғылау тоқталады. Содан кейін кенжардағы бұрғылаудан шыққан шламдарды жер бетіне түгелдей көтеру үшін скважинаны көлдете жуады. Жуу тоқтатылғасын кернді *18*. забойдан беліп алу және колонкалы құбырдың *2* ішіне сыналап бекіту үшін, бұрғылау құбырларының ішімен сыналағыш материал (ұсатылған жыныс немесе шыны) жіберіледі. Осы процестен кейін бұрғы станогының *Л* лебедкасы *14* арқылы мұнараның *Д*, кронблоқтың *11*, таль блогының *9* және көтергіш ілмектің *8* көмегімен бұрғы снарядын жер бетіне көтереді. Содан кейін кернді ұстынды құбырдан шығарып алады. Әрі қарай бұрғы аспабын скважинаға қайта түсіріп бұрғылау процесін қайталайды. Әрбір көтеруден кейін коронканы байқап, тозса жаңасымен ауыстырып отырады. Механизмдер мен бұрғы машиналарын және жұмысшы адамдарды атмосфералық әсерлерден сақтау үшін бұрғы үйін немесе баспана *Е* орнатады. Ұстынды бұрғылауда бұрғыланатын жыныстарды талқандау үшін әр түрлі қажағыш материалдар қолданылады. Осыған байланысты колонкалы бұрғылау үш түрге бөлінеді: а) қатты қорытпалы бұрғылау; ә) алмаспен бұрғылау; б) бытырамен бұрғылау.

Егер керн керек емес болса, ұстынды бұрғылауды жаппай забойлы бұрғылауға ауыстыруға болады. Ол үшін бұрғыұшының орнына әр түрлі кашаулар қолданады. Өндірістік нақты жағдайда ұстынды бұрғылауды тау жыныстарына сәйкес етіп дұрыс пайдалану қажет. Сонда жылдам бұрғыланып, еңбек өнімділігі арта түседі.

Бұрғы снарядтары

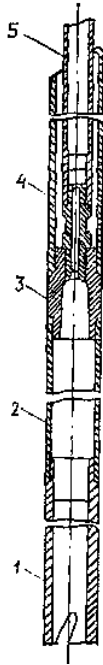
Ұңғыманы бұрғылау — өте қиын және күрделі жұмыс. Сондықтан бұрғылау процесін негізгі және көмекші аспаптардың көмегімен жүргізеді. Жыныс талқандауға тікелей қатынасатын аспаптарды негізгі аспаптар қатарына жатқызады. Бұрғы аспабы немесе снаряды осы негізгі аспаптар қатарына кіреді. Бұрғы аспабы бір-бірімен жалғасқан әр түрлі саймандардан тұрады. Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін жынысталқандаушы ұшқа жеткізу.

Бұрғы аспабының құрамына қандай саймандар кіретіні, скважинаның бұрғылану мақсаты мен қолданылатын бұрғылау тәсіліне тәуелді болады.

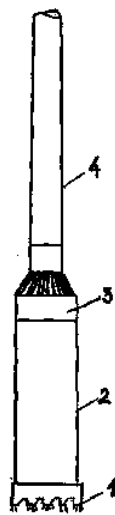
Қатты қорытпалы коронкамен бұрғылағанда бұрғы аспабының құрамына қатты қорытпалы коронка *1*, колонкалы құбыр *2*, өзгерткіш *3* және бұрғылау құбырлары *4* кіреді.

Бытыралы бұрғылауды қолданып скважина бұрғылағанда бұрғы аспабы мына құрамдардан тұрады: бытыра коронкасы 1, колонкалы құбыр 2, үшке өзгерткіш 3, шлам құбыры 4 және бұрғылау құбырлары 5.

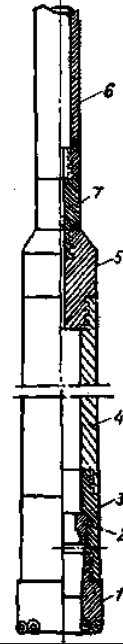
Алмас коронкамен скважина бұрғылағанда бұрғы аспабының құрамында алмас коронка 1, жұлғыш серіппе 2, жұлғыш тұлға 3, колонкалы құбыр 4, өзгерткіш 5, бұрғылау құбырлары 6 және ниппель 7 болады. Алмаспен бұрғылағанда қажеттіктеріне қарай бұрғы аспабының құрамына алмас кеңіткіш және шлам құбыры кіруі мүмкін.



13-сурет. Қатты қорытпалы бұрғылау снаряды. 1 — коронка; 2 — колонкалы құбыр; 3—өзгерткіш; 4 — бұрғылау құбырлары.



14-сурет. Бытыралы бұрғылау снаряды. 1 - бытыра коронкасы; 2 -колонкалы құбыр; 3 — үшке өзгерткіш; 4— шлам құбыры; 5— бұрғылау құбырлары.



15-сурет. Алмаспен бұрғылау снаряды. 1 — алмас коронка; 2 — жұлғыш серіппе; 3 - жұлғыш тұлға; 4 — колонкалы құбыр; 5 —өзгерткіш; 6 — бұрғылау құбырлары; 7 — ниппель.

Скважинаны кернсіз, жаппай забой тәсілімен бұрғылағанда бұрғы аспабы мына құрамнан тұрады: а) қалақты алмас немесе шарошкалы қашау, ә) қашаумен ауырланған құбырларды жалғастыратын өзгерткіш, б) ауырланған бұрғылау құбырларының колоннасы; в) өзгерткіш, г) бұрғылау құбырларының колоннасы, ғ) жетектеуші құбыр.

Жоғарыда айтылып өткен аспаптар жиынтықтарын *колонкалы бұрғылау снарядтары* деп атайды. Бұрғы снарядының құрамына аварияға қарсы қолданылатын өзгерткішті де енгізуге болады.

Колонкалы құбырлардың өлшемдері

Кәдуілгі колонкалы құбырлар				Қалың қабырғалы колонкалы құбырлар			Ниппельдері			
Сыртқы диаметрі, <i>мм</i>	Ішкі диаметрі, <i>мм</i>	Қабырғасының қалыңдығы, <i>мм</i>	1 м ұзындығының қалыңдығы, <i>кг</i>	Ішкі диаметрі, <i>мм</i>	Қабырғасының қалыңдығы, <i>мм</i>	1 м ұзындығының қалыңдығы, <i>кг</i>	Сыртқы диаметрі, <i>мм</i>	Ішкі диаметрі, <i>мм</i>	Ниппельдің ұзындығы, <i>мм</i>	Бір ниппельдің салмағы, <i>кг</i>
146	137	4,5	15,7	131	7,5		146	135,5	140	2,06
127	118	4,5	13,59	112,5	7,25		127	116,5	140	1,8
108	99,5	4,25	10,87	94,5	6,75	25,5	108	97,5	140	1,42
89	81	4	8,38	76	6,5	20,9	89	78,5	140	1,14
73	65,5	3,75	6,4	60	6,5	16,7	73	62,5	140	0,91
57	49,5	3,75	4,92	-	-	13,3	57	46,5	140	0,6
44	37	3,5	3,5	-	-	10,6	44	33,5	140	0,51
34	27	3,5	2,63	-	-		34	23,5	140	0,37

Ниппель—ұзындығы 140 мм қысқа құбыр. Оның екі ұшында да сыртынан тілінген бұранда бар. Ол колонкалы құбырдың бұрандасындай трапеция тәрізді, адымы 4 мм.

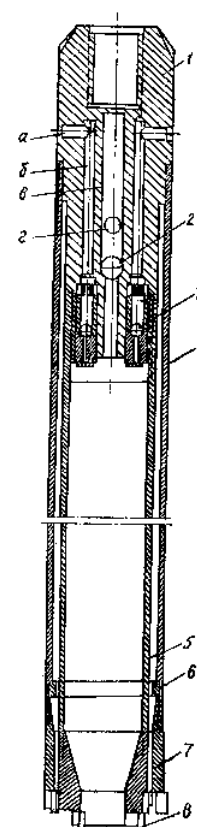
Құбырлар мен ниппельдердің іші-сырты тегіс, жарықшақсыз, ойықсыз және шығып тұратын жоңқасыз болуы керек. Олардың сыртын жиілігі жоғары электр тогымен шынықтырады.

Колонкалы құбырдың өне бойы өте түзу келуі тиіс. Диаметрлері 146-127 және 108 мм-лік құбырлардың қисаюы 1 м ұзындық үшін 1 мм-ден аспауы керек. Кіші диаметрлі колонкалы құбырлар үшін қисаю шегі 1 м ұзындыққа — 0,67 мм. Құбырлардың түзулігін ұзындығы 1 м-лік цилиндрді олардың ішінен өткізу арқылы айырады. Колонкалы құбырларды тексеретін цилиндрдің сыртқы диаметрі 78,5; 62,7; 46,8; 34,5; 24,7 мм болады. Ниппельдің қисаюы 1 м-лік ұзындықта 1,5 мм-ден аспағаны шарт.

Колонкалы құбыр жан-жағынан бірдей қажалмайды. Сондықтан снаряд көтерілген сайын, колонкалы құбырдың овалданғанын, қабырғасының желінгенін белгіленген мөлшерден, яғни 2 мм-ден асып кетпеуін қадағалап бақылап тұрады.

Заводтарымыз шығаратын құбырлардың сыртқы диаметрлері аз-кем өзгеріп тұрады. Мысалы, құбырдың сыртқы диаметрін 73 мм етіп шығару қажеттігі туса, оның

17-сурет. Конструкциясын Львовгеология тресі жасаған қос құбырлы снаряд.
1-өзгерткіш; 2, 3-шарлы клапандар; 4-сыртқы құбыр; 5-ішкі құбыр; 6-центрлеуші сақина; 7 - сыртқы құбыр колонкасы; а, б, в, г- жуу жолдары.



анық сыртқы диаметрі аз мөлшерде 73 мм-ден көп не аз етіп шығарылады, яғни олардың дәлдік шегі не қосылмалы, не азаймалы болады. Колонкалы құбырларды дәлдік шегі қосылмалы құбырлардан жасайды.

Колонкалы қос құбырларды жұмсақ тау жыныстарын бұрғылағанда керн шығымын көбейту үшін пайдаланады. Оларды да осы құбыр дайындамаларынан жасайды. Колонкалы қос құбырдың конструкциясы әр түрлі. Бұрғыланатын жыныс пен кеннің физика-механикалық қасиеттеріне байланыстыра отырып, колонкалы қос құбырлардың конструкциясын құрады. Дайын қос құбырларды бұрғылау үшін таңдап алғанда оны бұрғыланатын жыныстың қасиетімен сәйкестендіру — негізгі мәселе. Өйтпесе керн көтерілмей қалуы мүмкін. Колонкалы қос құбырды қос құбырлы колонкалы снаряд деп те атайды. Колонкалы қос құбырлар өздерінің конструкцияларына қарай төрт топқа бөлінеді:

ішкі құбыры айналмалы колонкалы қос құбыр;

ішкі құбыры тұрақты колонкалы қос құбыр;

эжекторлы колонкалы снаряд;

4) эрлифтті колонкалы снаряд.

Бірінші топқа жататын конструкциясын Львовгеология тресі жасаған колонкалы снарядқа тоқталайық. Бұл снаряд өзгерткіштен 1; сыртқы құбырдан 4, ішкі құбырдан 5, сыртқы құбыр коронкасынан 7, ішкі құбыр коронкасынан 8, центрлеуші сақинадан 6, шарлы клапандардан 2, 3 тұрады. Бұрғылау алдында скважинаны шарлы клапансыз 2 жуады. Одан кейін осы шарлы клапанды 2 бұрғылау құбырларының ішімен түсіреді. Кернді құрғақтай үйкелеу әдісімен сыналайды.

Жуу сұйығы бұрғылау құбырларының ішімен төмен түседі де, аралық тесік шарлы клапанмен 2 жабулы тұрғандықтан, арнайы *в* және *г* тесіктері арқылы қос құбырдың аралығына өтіп, төмен қарай жүріп, забой арқылы скважинаның сақиналы кеңістігімен көтеріліп отырып жер бетіне шығады. Осыған байланысты кернге ряд жуу сұйығының ағыны әсер етпейді яғни керн шайылмайды. Егер бұрғылау кезінде ішкі құбырдың ішіндегі қысым жоғарылап кетсе, шарлы клапандар 3 көтеріледі де, іштегі жуу сұйығы *б* және *а* тесіктері арқылы скважинаның сақиналы кеңістігіне шығады. Сөйтіп қысым айырмашылығы жойылады. Бұл снарядтың ішкі құбыры бірге айналғандықтан, кернді құбыр айналуынан туатын қажаудан сақтамайды. Қысым теңесуі кезінде ішкі құбыр арқылы жоғары көтерілетін сұйық ағыны кернге ешқандай теріс әсер етпейді және керн одан шайылып ұсатылмайды. Ішкі құбыры тұрақты С. Е. Алексеенконың қос құбырлы колонкалы снаряды тас көмір пластарын бұрғылауға арналған. Бұрғылау кезінде снарядты ілгерілету үшін берілетін күштің салмағымен қабылдағыш коронка-штамп 14 забойға батады. Ішкі құбыр 10 қабылдағыш құбырдың 11 өзгерткіші 9 арқылы тіреуіш штокпен 8 жалғасқан, өз ретінде ол шар тәрізді жаншылмаға (подпятник) 17 тірелген. Сол себепті ішкі құбыр бұрғылау процесінде айналмайды. Сыртқы коронка 13 қабылдағыш коронканың 14 сыртында айналғандықтан, забойдағы жыныс бұрғыланып керн шығады. Сөйтіп қабылдағыш коронка-штамп ілгерілеген сайын, бұрғылаудан пайда болған керн Бұрғылау кезінде насос айдаған жуу

сұйығы, бұрғылау құбырлары арқылы өтіп, үлкен жылдамдықпен арнаулы қондырмадан 3 шығады. Ол қысқа құбыр b ішіндегі сұйықтан өзіне қосымша сұйық қосып ала кетеді де, онымен араласып диффузордан 5 өтеді. Содан кейін аралас ағын a тесігі арқылы сыртқа екі құбыр арасына (сақиналы кеңістікке) шығады.

Қысқа құбырдың b ішіне қисық тесілген b тесігі арқылы керн қабылдағыш құбырдан 16 сұйық келеді. Забойда сұйық екіге бөлінеді. Біріншісі скважинаның сақиналы кеңістігі арқылы жер бетіне шығады, ал жуу сұйығының екінші бөлігі эжекторлы насостың соруынан керн қабылдағыш құбырдың 16 ішіне кіреді. Сөйтіп, құбыр ішімен тік көтерілетін тұрақты сұйық ағыны туады. Басқаша айтқанда, бұл снарядтың сыртында тура жуу, ал керн қабылдағыш құбырдың ішінде кері жуу ағындары болады.

Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар

Қолонкалы снарядты бұрғылау колоннасының құбырларымен қосу яғни жалғастыру үшін *өзгерткіштерді* пайдаланады. Басқаша айтқанда құбырлар колоннасының сыртқы диаметрін өзгертіп, басқа үлкен диаметрлі колонкалы снарядқа көшіру үшін өзгерткіштер керек. Оларды 45 немесе 50 маркалы болаттан жасайды. Өзгерткіштер екі түрлі болады: а) *фрезерлі* өзгерткіш (немесе екіге өзгерткіш), ә) *үшке* өзгерткіш.

Фрезерлі өзгерткішті қатты қорытпалы және алмаспен бұрғылауда қолданады.

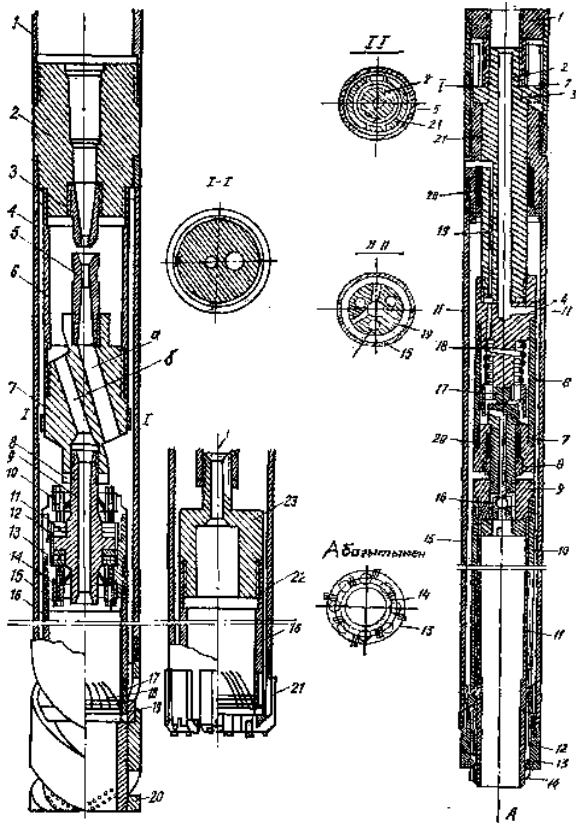
Оның жоғарғы бетінде фрезерленіп жасалған тістері бар. Ол тістер скважина қабырғасынан құлаған жыныстарды талқандау үшін қажет. Фрезерлі өзгерткіштің үстіңгі жағынан ішінен бұранда тілінген. Ол бұрғылау құбырларымен жалғасуға тиіс. Астыңғы сырттан тілінген бұрандасы арқылы колонкалы құбырмен жалғасады.

Егер насостан берілетін жуу сұйығы шламды жер бетіне шығара алмаса үштік өзгерткішті пайдаланады. Мұндай жағдай шлам тым ірі немесе оның салмағы ауыр болса ғана (мысалы, бытырамен бұрғылағанда металдан шыққан шлам) туады. Үштік өзгерткіштің үстіңгі сыртында шлам құбыры үшін бұранда жасалған. Ол бұранданың адымы 4 мм, түрі трапеция секілді, бұранда ұшының ішкі сүйір бұрышы 10° , өзі сол бағытта тілінген.

Шлам құбыры бұрғы снарядының үстінде орналасады және үшке өзгерткішпен сол бағытты бұранда арқылы қосылады. Оның үстіңгі ұшы ашық және қисайып кесілген (30°), ал қисықтың үшкір ұшы ішке қарай бұрғы тойтарылады. Олай жасалатын себебі снарядын көтергенде, шлам құбырының жоғарғы ұшы шегендеуші құбырлардың башмағына соқтықпай жылдам өтіп кетуі үшін керек. Екіншіден, шлам құбырының қисық ұшы бұрғылау кезінде айналып тұрғанда жуу сұйығына құйын сияқты қозғалыс береді де ірі шламдардың өз ішіне кіріп кетуіне қолайлы жағдай туғызады.

Бұрғылаудың ірі ұнтақтары, жыныс, металл шламдары және ұсақ металдар, коронка сынықтары тағы басқа ауыр заттар шлам құбырының ішіне кіреді. Себебі бұрғы снаряды мен скважина қабырғасының арасындағы сақиналы кеңістік өте тар болғандықтан. ұсақ бөлшектер мен шламдар забойдан жылдам көтеріледі.

Ал шлам құбырынан кейін сақиналы кеңістіктің үлкеюіне байланысты жоғары көтерілуші ағынның жылдамдығы күрт ақырындайды да, барлық ірі шламдар шлам құбырының ішіне кіріп тұнады.



19-сурет. Каз. ИМС-тің эжекторлы снаряды.
 1—сақтағыш сақина; 2—өзгерткіш; 3 — кондырма; 4, 22 — сыртқы құбырлар; 5 — диффузор; 6 — қысқа құбыр; 7 — үлестіргіш қалпақша; 8 — гайка; 9 — тіреуіш винт; 10 — сақина; 11 — подшипник қақпағы; 12 — тірел-ме шарлы подшипник; 13 — подшипник тұлғасы; 14 — тығыздағыш манжет; 15 — болт; 16 — керн қабылдағыш құбыр; 17 — кернтұтқыш тұлғасы; 18 — кернтұтқыш серіппесі; 19 — айырғыш (сепаратор); 20, 21 — бұрғы коронкалары; 23 — қатаң ілінудің өзгерткіші; а және б — жуу сұйығы жүретін тесіктер.

18-сурет. Конструкциясын С. Е.Алексеенко жасаған қос құбырлы колонкалы снаряд.
 1—өзгерткіш; 2—қуыс шток; 3 — қатырмалар; 4 — жуу сұйығыша арналған көлденең тесігі бар өзгерткіш; 5 — сақтағыш қысқа құбыр; 6 - қысқа құбыр; 7— сальникті ниппель; 8 — тіреуіш шток; 9 — өзгерткіш; 10 - ішкі құбыр; 11 — жарылмалы керн -қабылдағыш құбыр; 12 - керн тұтқыш өрмек; 13 - сыртқы коронка; 14 -сақиналы штамп; 15 — сыртқы құбыр; 16 — шарлы клапан; 17 — жаншылма; 18 — серіппелі амортизатор; 19 - жуу сұйығын шығарушы клапандар; 20 – тығыздағыш сальниктер; 21 - жоғарғы жағының ұзына бойына жыраша жасалған қосқыш муфта.

Шлам құбырлары колонкалы құбырлар жасалатын дайындамадай істеледі. Олардың сыртқы диаметрі бұрғы снарядының құрамына кіретін колонкалы құбыр мен өзгерткіштің сыртқы диаметрлерімен тең келеді. Шлам құбырының астыңғы ұшы іштен тілінген адымы 4 мм сол бағытты бұрандамен бітеді. Ол арқылы өзгерткішпен жалғасады. Жалғасқан бұрандасы сол бағытты болғандықтан бұрғылау кезінде шлам құбыры өзгерткіштен ағытылмайды.

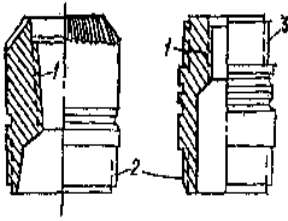
Шлам құбырының ұзындығы қалыпты жағдайда 1 — 2,5 л-дей болады. Дегенмен, оның сыйымдылығы бұрғылаудан туған шламдар көлемінен

бірнеше есе үлкен жасалғаны жөн.

Алмаспен бұрғылаған скважиналардың диаметрлері өте тар болғандықтан, оларда ашық шлам құбырларын қолданудың орнына жабық шлам құбырларын пайдаланады. Бұлардың үстіңгі және бүйір бетінде ұзыншақ және дөңгелек пішіні бар саңылаулар болады. Көтерілуші ағыстың қысымы өзгеруіне және сұйықтың қозғалысы құйын тәрізді болуына байланысты шлам ұнтақтары саңылаулар арқылы сұйықпен бірге шлам құбырының ішіне кіреді де тұнып сұйық түбіне шөгеді.

Кернжұлғыштар забойға қосылған жерінен кернді сындырып, оны керн қабылдағыш құбырға сыналау арқылы бекітіп, жер бетіне бұрғы снарядымен бірге көтеріп шығару үшін арналған. Оларды колонкалы бұрғылаудың барлық түрлеріне пайдаланады. Дегенмен, қатты қорытпалы және алмаспен бұрғылауда өте жиі қолданылады.

Кернжұлғыш бұрғы коронкасы мен колонкалы құбырдың аралығында орналасады. Кейде олардың арнаулы сыртқы тұлғалары болады. Көбінесе колонкалы құбырдың забойға жақын ұшының ішкі бетінен жасалған арнаулы камераға орналастырылады. Ол камера кернжұлғыштың сыртқы бетіндей етіліп яғни конус тәрізді түрде жасалуы мүмкін.



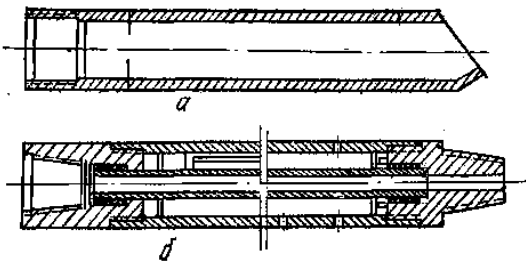
Сыртқы пішіндеріне қарай кернжұлғыштар әр түрлі болады. Мұның себебі

20-сурет. Өзгерткіштер.
 а) фрезерлі өзгерткіш;
 б) үшке өзгерткіш;
 1-бұрғылау құбырымен жалғасатын бұранда; 2-колонкалы құбырмен жалғасатын бұранда; 3-шлам құбырымен жалғасатын бұранда

бұрғыланатын тау жынысының қасиеттерімен байланысты болуында. Мысалы, жапырақшалы кернжұлғыш жұмсақ жыныстарда жақсы нәтиже береді, ал серіппесі конус тәрізді кернжұлғыш қатты жыныстарды алмаспен бұрғылағанда тиімділік көрсетеді.

Цилиндр тәрізді кернжұлғыш көбінесе гидро немесе пневмосоққыштармен бұрғылағанда көбірек қолданылады.

Қандай кернжұлғыш болмасын бұрғылау кезінде кернді жоғары қарай ешбір бөгетсіз өткізеді, себебі ол камераның конус бетімен жоғары көтеріліп, өз көлемін кең жағдайда ұстайды. Мұның өзі оны жылдам қажалдырмайды яғни



тозбауына жақсы себеп болады. Бұрғы снарядын жоғары көтере бастағанда кернжұлғыш төмен сырғанап, көлемін азайтып, кернді колонкалы құбыр ішінде түспейтіндей етіп сыналайды. Сол себепті керн бұрғы снарядымен жер бетіне бірге шығады. Көтерілген снарядтың

21-сурет. Шлам құбырлары.
 а) ашық; б) жабық.

коронкасын ағытып алады да кернжұлғышты әрі қарай ептеп итеріп жібереді, сол кезде керн колонкалы құбырдан оңай шығады.

Кернжұлғыштар жуу сұйығының ағысына да

кедергі жасамаулары керек. Ол үшін керн сыналайтын жапырақшалардың аралығында немесе серіппенің ішкі бетінде арнаулы қуыстар немесе қуыс жолдар жасалынады.

9 дәріс. Бұрғылау құбырлары

Бұрғылау құбырлары негізгі саймандар қатарына жатады. Олар бұрғылау кезінде өте қиын және күрделі кернеулерге төтеп береді. Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысым (салмақ) беріледі. Бұрғылау құбырларының сырты ешқандай жапсарсыз, көмкерусіз, жұмыр және тегіс келеді. Оларды балқыған ыстық кезінде созып жасайды.

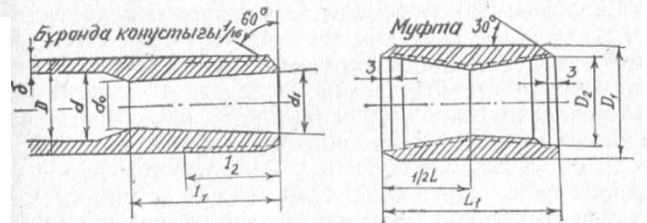
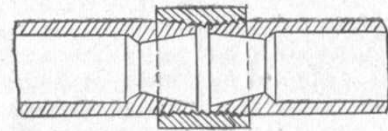
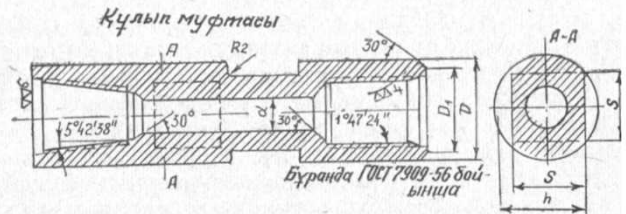
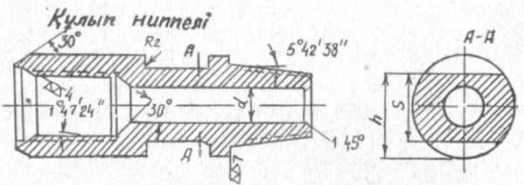
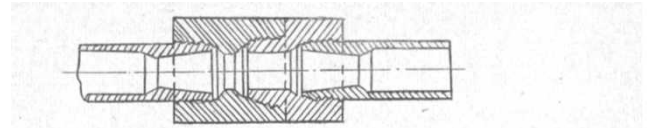
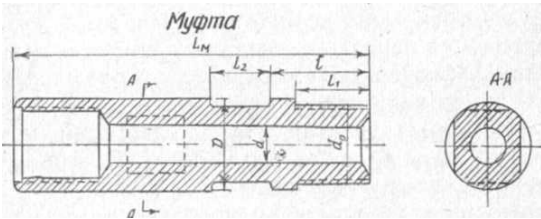
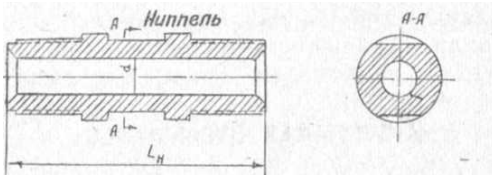
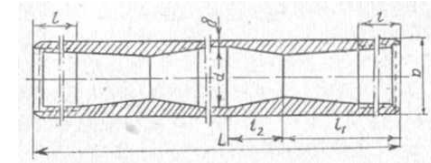
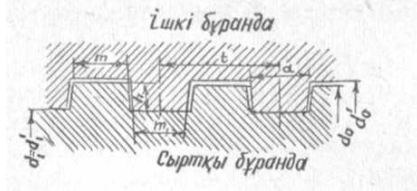
Бұрғылау құбырлары колоннасының забойға тақалған төменгі жағы өте қиын жағдайда жұмыс істейді, себебі айналдырушы момент пен осьтік салмақ бұл жерге көбірек әсер етеді. Колоннаның төменгі бөлігіне бойлық иілу, бұралу және қысылу, ал жоғарғы жағына созылу және иілу кернеулері беріледі. Міне, сондықтан, оларды өте берік 36Г2С және Д маркалы болаттардан жасайды. Олардың механикалық қасиеттері 6-таблицада келтірілді. Геологиялық бұрғылауда сыртқы диаметрлері 33,5; 42; 50; 63,5 және 73 мм-лік бұрғылау құбырлары қолданылады. Олардың ұзындықтары 1,5; 3; 4,5; 6 және 8 м болады. Сапалары нашар құбырлардың беттерінде кей кезде ойық жерлер болуы мүмкін. Бірақ ол жерлердің қалыңдықтары 33,5 мм құбыр үшін 3,9 мм-ден, ал 50 мм-лік құбыр үшін 3,6 мм-ден кем түспеуі керек.

Скважина тереңдеген сайын бұрғы снарядын көтеріп-түсіруге кететін уақыт та көбейе түседі. Уақытты кеміту үшін көтеру кезінде әрбір құбырды колоннадан жекелеп ағытып жатпай екі, үш кейде төрт құбырды тұтасымен көтеріп отырады. Мұндай бір-бірінен ағытылмай тұтас көтерілетін Бағананың ұзындығы бұрғы мұнарасының биіктігіне тәуелді болады.

Колоннадағы бағаналар және бағанадағы құбырлар бір-бірімен бұранда арқылы қосылады. Бұрғылау үшін қолданылатын құбырлардың бұрандалары он бағытта тілінеді. Скважинада болған қиындықтарды немесе аварияларды жою үшін кей кезде арнаулы құбырлар колонналары талап етіледі. Мысалы, скважинада қалып қойған бұрғы снарядын немесе құбырлар колоннасын бір-бірлеп бұрандадан ағытып алуға авариялық яғни қармаушы құбырларды қолданады. Олардың бір-бірімен жалғасатын бұрандалары сол бағытта тілінеді. Бұранда тілудің алдында құбырдың ұштарын қыздырып отырғызады.

Құбырлар бір-бірімен ниппельдермен немесе муфта-құлыптар арқылы жалғасады. Ниппельмен жалғасу көбінесе алмаспен бұрғылағанда қолданылады. Бұлай болу себебі — алмаспен бұрғылау бұрғы снарядын жылдам айналдыруды керек етеді. Жылдам айналған құбырлар колоннасында дірілдеу туады. Бұл жағдай коронканы сындырып жылдам істен шығарады. Демек, дірілмен күресіп, оны болдырмайтын жағдай туғызу керек. Ниппельдердің сыртқы диаметрі бұрғылау құбырының сыртқы диаметрімен тең түсетіндіктен алмас коронканың диаметрін кішірейтіп, сол құбырлар колоннасының сыртқы диаметріне жақындатуға болады. Сонда құбыр қабырғасының қалыңдығы ұлғаяды. Бұл — оның осалданып қалмауы үшін өте

керекті жағдай. Сонда бұрғылау колоннасы мен скважина диаметрінің арасындағы саңылау (сақиналы кеңістік) азаяды да, жылдам айналғанда колоннаның дірілдемеуіне керекті жағдай жасалады. Айта кететін бір жай ниппельмен жалғасу осалырақ келеді, себебі бұранда тілінген жерде құбыр қалыңдығы азайыңқырап калады. Сондықтан ниппельмен жалғастыруды 200 м-лік тереңдіктен әрі қарай қолданбайды деуге де болады.



22-сурет. Ниппельмен жалғасатын бұрғылау құбыры.

23-сурет – Муфта және құлыппен жалғасатын бұрғылау құбыр

6-кесте
Бұрғылау құбырларының қасиеттері

Болаттардың механикалық қасиеттері	Д	36Г2С
Созылудағы беріктік шегі, кг/мм ²	65	75
Аққыштық шегі, кг/мм ²	38	50
Ұзарғыштығы, проц.	16	12
Көлденең қимасының жіңішкеруі, проц.	40	35
Соққылық тұтқырлығы, кг/см ²	4	4

Ниппельмен жалғастыру үшін құбырдың екі ұшынан да лента тәрізді іштік бұранда тіледі, ал ниппельдің бұрандасын сыртынан тіледі. Бұранданың адымы 6,35 мм. Ниппельдің сыртында бағыттары бір-біріне тік келген екі кертпе болады. Кертпенің ені 40 мм, ал тереңдігі 7—8 мм келеді. Төменгі кертпе төселме айыр үшін, ал жоғарғы кертпе элеватор үшін керек. Құбырлар ниппельмен жалғасқанда олардың ішкі тесігі тар болады. Осыған байланысты гидравликалық қысымның азаюы көп мөлшерге жетеді. Бұл жағдай қолданылатын насос қысымының жоғары болуын керек етеді.

Муфта және құлып пен құбырларды жалғастырып қосу өте көп таралған. Оның себебі мұндай құбырлардың ішкі диаметрлері үлкен, яғни гидравликалық қысым аз мөлшерде азаяды, жалғасулары әрі берік, әрі сенімді. Бағанадағы құбырлар бір-бірімен муфта арқылы, ал бағаналар өзара құлыппен қосылады. Құлып екі бөліктен тұрады: біріншісі — конус, ал екіншісі — муфта. Құлыптың муфтасы мен конусы өзара конус тәрізді бұрандамен қосылады. Сондықтан оларды ағытуға немесе қосуға уақыт аз жұмсалады. Егер құбырлар ниппельмен қосылса, бұл процеске уақыт бұдан гөрі көбірек кетеді. Муфтаның сырты жұмыр, тегіс, ал құлыптың муфтасында да, конусында да кертпе болады. Муфта-құлыппен қосылатын құбырлардың сыртында, ал оларды жалғастыратын муфта мен құлыптың ішінде бұрандалар тілінеді. Кейінгі кезде құбырдың ұштарына құлыптың муфтасы мен конусын электрмен пісіріп жалғастырып жүр. Бұл жағдай жұмыстың орындалу уақытын әжептәуір азайтады, құлыпты пісіріп бекітуден құбырлардың беріктігі азаймайтыны анықталды.

Бұрғылау құбырларының беріктігін асыру және қызмет мерзімін ұзарту үшін олардың сыртын термиялық тәсілмен шынықтырады. Ол жиілігі жоғары электр тогының күшімен орындалады.

Бұрғылау құбырларының техникалық сипаттамалары 7-кестеде келтірілді.

7-кесте

Бұрғылау құбырларының сипаттамалары

Сыртқы диаметрі	Ішкі диаметрі, мм	Қабырғасының қалыңдығы, мм	Бір құбырдың ұзындығы, мм	Муфтаның сыртқы диаметрі, мм	Ұзындығы 1 мм құбырдың салмағы, кг
42	32	5	1,5; 3; 4,5	57	4,56
50	39	5	1,5; 3; 4,5	65	6,04
60	44	8	3; 4,5; 6	80	7
63,5	51,5	6	3; 4,5; 6	83	8,51
73	59	7	6; 8	95	14,2
89	73	8	6; 8	108	18,6

Құлыптары пісіріліп жасалған.

Бұрғылау құбырлары колоннасында туатын авария, мысалы, құбырдың үзілуі, әсіресе колоннаның ең төменгі жағында болады. Колоннаның жоғарғы жағындағы құбырлар өте сирек үзіледі. Егер осы жағдайларды ескерсек төменгі құбырлардың қабырғалары қалың, диаметрлері үлкен және өздері берік жасалғаны жөн, өйткені оларды ылғи үстінен салмақ басады да қысылып тұрады. Ал жоғарыдағы құбырлар созылып тұратындықтан, олардың сыртқы диаметрлері жіңішке бола бергені уақа етпейді.

Колоннаның дұрыс жұмыс істеуі және оны үстінен керекті салмақпен бастыру үшін ауырландырылған бұрғылау құбырларын пайдаланады. Олар қалың қабырғалы, үлкен диаметрлі және берік құбырлар. Сондықтан қандай қиын жағдайда жұмыс істемесін, үстінен салмақ басып қысылмасын, ауырланған бұрғылау құбырлары оңай үзіле қоймайды. Сол себепті авария да болмайды. Ауырланған бұрғылау құбырларын қолданғанда барлық колонна созылып жұмыс істейді. Мұндай құбырлар скважинаны өз бағытынан қисайтпайды және бұрғы снарядының айналу жылдамдығын өсіріп, бұрғылау жұмысының қарқынын көтеруге жағдай туғызады.

Ауырланған бұрғылау құбырлары қалың қабырғалы құбырлар дайындамасынан жасалады. Материалы — 36Г2С немесе 40Х деп аталатын болаттар. Бұл құбырлар бір-бірімен ниппель, муфта арқылы немесе «құбыр ішіне құбыр» (қусырылу) әдісімен жалғасады. Колоннадағы ауырланған құбырлар қашаудың немесе бұрғы снарядының үстінен орналасады. Ауырланған құбырлардың сипаттамалары 8-кестеде келтірілді.

8-кесте

Ауырланған құбырлардың сипаттамалары

Диаметрі, мм		Құбырдың қабырғасының қалыңдығы, мм	Ұзындығы 1 м құбырдың салмағы, кг	Ұзындықтары, мм
Ауырланған құбырдың	Коронканың			
73	75	20	26,1	4,5
89	110	24	38,4	4,5
108	130-150	28	55,2	3-4,5

Бұрғылау колоннасының құрамына кіретін ауырлаған құбырлардың жалпы салмағын мына формуламен анықтайды:

$$Q = (1,25 \div 1,3) \cdot P, \text{ кг} \quad (22)$$

мұнда P — забойға берілетін салмақ мөлшері, кг.

Ауырланған құбырлардың жалпы ұзындығын былай табуға болады:

$$L = \frac{Q}{q}, \text{ м} \quad (23)$$

мұнда q — ұзындығы 1 м ауырланған құбырдың салмағы, кг.

Қатты қорытпалар. Жыныс талқандайтын кескіштерді дайындау үшін металды-керамикалы қорытпаларға жататын ВҚ типті деп аталатын вольфрамды-кобальтты қатты қорытпаларды қолданады.

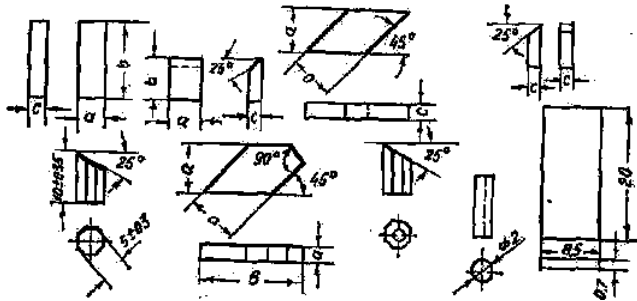
Олар вольфрам карбидінің ШС ұсақ ұнтағын кобальт металымен байланыстыру арқылы алынады. Ол үшін металл күйіндегі вольфрамның ұсақ ұнтағын алдымен күйеге араластырып қыздырады. Сонда ол карбид түріне келеді де мықтап қатаяды. Шыққан вольфрам карбидінің ұнтағын кобальт ұнтағымен

араластырып, керекті пресс-форманың ішіне салып қысады, онымен коса-кабат қыздырады яғни пісіреді. Қыздыру температурасы кобальттың балқу температурасына дейін (1480—1490°) жеткізіледі. Балқыған кобальт вольфрам карбидінің арасын толтырып әрбір ұнтақты бір-бірімен байланыстырады.

Қыздыруды тым жоғары температураға дейін көтеруге болмайды, себебі вольфрам карбиді 3400°-та балқиды. Пресс-формадан пішіндері әр түрлі кескіш ретінде қолдануға болатын қатты қорытпа пластинкалары шығады. Ол пластинкалардың формалары 24-суретте берілді. Қатты қорытпа — жылуға бекем материал. Оның жылуға беріктігі 900—1000° С. Одан жоғары температурада олар өздерінің қасиеттерінен айырылып, жылдам ұсатылады. Бұрғылауда ВҚ-6, ВҚ-8, ВҚ-6В, ВҚ-8В, Вқ-11 және ВК-15 қатты қорытпалары қолданылады. Бұл белгілеудегі В әрпі вольфрам, ал К әрпі кобальт деген сөздерден алынған. Оның жылуға беріктігі 900—1000° С. Одан жоғары температурада олар өздерінің қасиеттерінен айырылып, жылдам ұсатылады. Бұрғылауда ВҚ-6, ВҚ-8, ВҚ-6В, ВҚ-8В, Вқ-11 және ВК-15 қатты қорытпалары қолданылады. Бұл белгілеудегі В әрпі вольфрам, ал К әрпі кобальт деген сөздерден алынған. Әріптерден кейінгі сандар қатты қорытпа ішінде неше процент кобальт бар екенін көрсетеді. ВК-6В және ВК-8В қатты қорытпаларындағы В әрпі орыстың «высокопрочный» (беріктігі жоғары) деген сөзінің бірінші әрпінен алынған. Бұл айтылған қорытпалар яғни ВК-6В және ВҚ-8В ірі түйіршікті ұнтақтардан жасалған, сол себепті олардың тозуға бекемдігі азырақ келеді, бірақ мұндай қорытпалардың иілуге қарсы беріктігі өте жоғары. Осыған байланысты олар діріл және соққы кезінде жылдам ұсатылмайды яғни бұлардың пайдаға асу беріктіктері жоғары. Қатты қорытпалар тек қана алмастан қатты емес, дегенмен алмастан гөрі оның иілуге беріктігі жоғарырақ. Мысалы, алмастың иілуге беріктігі 20—50 $кг/мм^2$ шамасында, ал қатты қорытпаныкі 100—200 $кг/мм^2$. Алмастың сығылуға беріктігі 200 $кг/мм^2$, ал қатты қорытпаныкі 350—500 $кг/мм^2$. Қатты қорытпаның ішіндегі кобальт мөлшері көбейген сайын, оның беріктігі арта түседі. Оны мына мысалдан көруге болады. ВК-6 қорытпасының (кобальты 6%) иілуге кедергісі 135 $кг/мм^2$, ал ВҚ-15 қорытпасының (кобальты 15%) — 165 $кг/мм^2$. Жоғарыда айтылған ВК-6В қатты қорытпасының иілуге кедергісі — 140 $кг/мм^2$, ал ВК-8В-нікі — 155 $кг/мм^2$. Вольфрам карбиді қатты қорытпаға қаттылық береді, ВҚ-8В, Вқ-11 және ВК-15 қатты қорытпалары қолданылады. Бұл белгілеудегі В әрпі вольфрам, ал К әрпі кобальт деген сөздерден алынған. Оның жылуға беріктігі 900—1000° С. Одан жоғары температурада олар өздерінің қасиеттерінен айырылып, жылдам ұсатылады. Бұрғылауда ВҚ-6, ВҚ-8, ВҚ-6В, ВҚ-8В, Вқ-11 және ВК-15 қатты қорытпалары қолданылады. Бұл белгілеудегі В әрпі вольфрам, ал К әрпі кобальт деген сөздерден алынған. Әріптерден кейінгі сандар қатты қорытпа ішінде неше процент кобальт бар екенін көрсетеді. ВК-6В және ВК-8В қатты қорытпаларындағы В әрпі орыстың «высокопрочный» (беріктігі жоғары) деген сөзінің бірінші әрпінен алынған. Бұл айтылған қорытпалар яғни ВК-6В және ВҚ-8В ірі түйіршікті ұнтақтардан жасалған, сол себепті олардың тозуға бекемдігі азырақ келеді, бірақ мұндай қорытпалардың иілуге қарсы беріктігі өте жоғары.

Осыған байланысты олар діріл және соққы кезінде жылдам ұсатылмайды яғни бұлардың пайдаға асу беріктіктері жоғары.

Қатты қорытпалар тек қана алмастан қатты емес, дегенмен алмастан гөрі оның иілуге беріктігі жоғарырақ. Мысалы, алмастың иілуге беріктігі $20\text{--}50\text{ кг/мм}^2$ шамасында, ал қатты қорытпаныкі $100\text{--}200\text{ кг/мм}^2$. Алмастың сығылуға беріктігі 200 кг/мм^2 , ал қатты қорытпаныкі $350\text{--}500\text{ кг/мм}^2$. Қатты қорытпаның ішіндегі кобальт мөлшері көбейген сайын, оның беріктігі арта түседі. Оны мына



24-сурет. Қатты қорытпадан жасалған кескіштер.

мысалдан көруге болады. ВК-6 қорытпасының (кобальты 6%) иілуге кедергісі 135 кг/мм^2 , ал ВК-15 қорытпасынікі (кобальты 15%) — 165 кг/мм^2 .

Жоғарыда айтылған ВК-6В қатты қорытпасының иілуге кедергісі — 140 кг/мм^2 , ал ВК-8В-нікі — 155 кг/мм^2 . Вольфрам карбиді қатты

қорытпаға қаттылық береді, сол себепті қатты қорытпадағы вольфрам карбидінің мөлшері кебейсе, оның

қаттылығы өседі.

Шығарылатын барлық қатты қорытпалардың бетіне олардың атын жазған штамп қойылады. Кейде қатты қорытпалардың сыртын бояйды. Боялу түсіне қарап қорытпаның маркасын анықтайды. Бояу қорытпаның сыртында жолақ секілді жүргізіледі, оның көлденеңі 5 мм -дей болады. Шығарылатын ВК-6 — көк түске, ВК>8 — қызыл түске, ВК-8В — қоңыр түске, В-11 — сарғылт түске, ал ВК-15 ақ түске боялады.

Заводтан келген қатты қорытпаның қорабының ішінде арнаулы документі болады. Онда қатты қорытпаның қай заводта, қашан шығарылғаны және басқа қасиеттері туралы толық мағлұмат жазылады.

Қатты қорытпа қымбат материал болғандықтан, пайдаланатын мекемелер олардың қалған қалдықтарын заводқа қайтарулары керек. Қайтарылатын қалдықтың мөлшері колданылған қатты қорытпаның алғашқы салмағының 15 процентінен кем болмауы қажет. Заводта қалдықты балқытып, вольфрам мен кобальтін ажыратып алады. Қатты қорытпалардың қасиеттері 9-таблицада берілді.

Қатты қорытпалардың өлшемдері де әр түрлі болады. Мысалы, формасы Г-53 делінетін сегіз қырлы қорытпа-

9-кесте.

Қатты қорытпалардың қасиеттері

Қатты қорытпа маркасы	Роквелл бойынша қаттылығы, берілген салмақ 60 кг, С шкаласы бойынша	Иілуге кедергісі, кг/мм^2	Сыбағалы салмағы
ВК-6,	88	120	14,5
ВК-8	87,5	130	4,35
ВК-10,	87	135	14,2
ВК-15	86	160	13,9

ның өлшемі 5X10 мм болады. Үшкірлік бұрышы 25°. Г-51 формалы тік бұрышты пластинка тәрізді қорытпалардың өлшемі 3X7 немесе 5X10 мм болады. Кесінділері квадрат тәрізді тік бұрышты қорытпалар формасы 1301 болса 3X3X8 мм, ал формасы 1303 болса 4X4X10 мм болады. Ине тәрізді қорытпалардың диаметрі 2 мм, ал ұзындығы 20 мм болады. Жұқа пластинка тәрізді қорытпаның өлшемі 0,7X8,5X15 мм, ал пластинка тәрізділердің төменгі кесіндісі 1,3X2,5 мм, ал жоғарғы ұшының кесіндісі 1,3X1.0 мм болады.

Алмас. Бұл — жер қыртысында өте сирек кездесетін минерал. Оны *кристалды көміртек* деп те айтады, себебі оның химиялық құрамы графиттің құрамындай. Дегенмен алмастың құрамында өте аз мөлшерде (3—4 проц.) кремний, магний, кальций және алюминий жүретінін айта кеткен жөн. Атомдық құрылымдарының әр түрлі болуына байланысты графит пен алмастың қасиеттері де тіпті бір-біріне жанаспайды. Алмас — көбінесе мөлдір, түссіз және өте қатты минерал. Оның көмескілеу, сары, көк, жасыл, қызыл және басқа түстілері де кездеседі. Алмастың қаттылығы кварцтен 1000 есе, ал корундтан 150 есе артық. Оған өте күшті қышқылдар әсер етпейді. Алмастың жарық сәулесін сындыру көрсеткіші де өте жоғары, сондықтан одан әр түрлі жарық өзінше сынып өтеді. Жарық сәулесінің дисперсиясы күшті болғандықтан, алмас сәулені әр түрлі түспен шығарады. Осыған байланысты табиғи алмастың түссіз, мөлдір, түрлі түстілері (қараларынан басқа) асыл тастар ретінде зергерлік бұйымдар жасауға көп қолданылады. Алмастың сыбағалы салмағы 2,9-дан 3,6 г/см³-ге дейін өзгереді. Өте жоғары температурада (900—1100° С) оттегі бар жерде алмас жанып кетеді.

Алмас ірі болмайды, оның салмағын карат таразыларымен өлшейді. Бір *карат* деп 0,2 кг салмақты айтады. Көпшілік кен орындарында шығарылатын жеке алмас түйіршіктерін, салмағы 0,2—0,3 караттан аспайды. Салмағы 1—2 карат және одан да ауырырақ болатын алмастар сирек кездеседі, сондықтан олар өте қымбат болады. Ірілігі 50 караттан асатын алмастарға әдейі ат беріледі. Мысалы «Орлов» деп аталатын алмастың салмағы 194,8 карат. Совет елінде кездескен ең үлкен алмастың салмағы 54,2 карат, ал оның аты — «Якутияға 325 жыл».

Алмаста анизотроптік қасиет бар, яғни оның қаттылығы мен беріктігі сыртқы бетінің әр бағытында әр түрлі.

Алмас мына топтарға бөлінеді: борттар, балластар, карбонадо (қара алмастар) және синтетикалық алмастар.

Борттар зергерлік және техникалық болып екіге бөлінеді. Бұрғылау үшін техникалық топқа кіретін борттың қара түрлері қолданылады. Олардың ептеп жіктестігі бар, кескіш беттерінде көп және байқалмайтын жарықшақтары болады. Қазірде бұрғылау коронкаларын жасау үшін осы борттарды кеңінен пайдаланады.

Балластардың құрылысы ұзыншақ келеді. Оның сыртында өте қатты ұсақ кристалды қалыңдығы 1 мм-дей жұқа қабығы бар. Балластың ішкі ядросы ірі кристалды болғандықтан, онша берік емес. Сондықтан сыртқы қабығы тозысымен баллас жылдам күйрейді. Балласты кемерлегіш кескіштер жасау үшін қолданады. Алмастардың жалпы сапасын балластан жасаған инемен

анықтайды. Егер сызат жүргізгенде баллас ине із қалдырса — ол нашар алмас, оны техникада қолдануға болмайды.

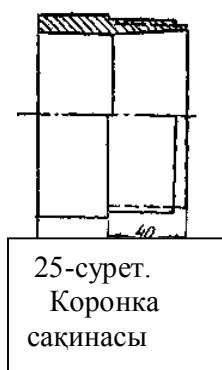
Карбонадо (карбонат) алмастың өте кіші кристалдардан жасалған түрі, сондықтан бұл өте берік алмас. Оның түсі күңгірт, қара қоңыр болады. Қарбонадоны қолдан нақышталған коронкаларды жасау үшін пайдаланады.

СССР-де коронкалар жасау үшін 1962 жылға дейін борт тобына жататын I-сортты алмастар қолданылды. 1962 жылдан кейін борт алмастардың II-сортты да ойдағыдай қолданылып жүр. Оларға сынық кристалды, кемістіктері бар кейде бүтін кристалды алмастар жатады. Мұндай алмастардың бұрғылаушылық сапаларын өсіру үшін олардың сыртқы түрін алдымен овал тәрізді етіп алады. Ол үшін алмас түйіршіктерін күбі секілді темір ыдыстың ішіне салып жылдамдатып айналдырады. Сол кезде алмастың сырты қажалып домаланған овал тәрізді түрге келеді. Овалданған алмастардың төзімділігі және беріктігі табиғи кристалдармен салыстырғанда жоғары болады. Бұрғы колонкаларын ұсақ алмастардан жасайды. Олардың жеке түйіршіктерінің салмағы 0,05 караттан 0,25 каратқа дейін өзгерді. Басқаша айтқанда бір каратта 400-дей алмас түйіршігі болуы мүмкін. Шар тәрізді табиғи алмас түйіршіктерінің нәтижесі жоғары болады. Техникада қолданылатын алмастардың сыбағалы салмағы 3—3,6 г/см-ге тең болуы мүмкін.

Синтетикалық алмастан да бұрғы коронкасы жасалына бастады. Мұндай алмастың жақсылығына алдын ала керекті қасиет беріп жасайтындығын жатқызуға болады. Синтетикалық алмастардың қаттылығы мен беріктігі табиғи алмастыкінен кем емес, бағасы да арзан. Қелешекте тіпті арзандауы мүмкін.

10 дәріс. Бұрғылау коронкалары

Жыныс талқандайтын негізгі аспаптарға алдымен бұрғы коронкалары кіреді. Жыныс талқандау үшін қолданылатын қажағыш материалдарына қарай бұрғы коронкалары үшке бөлінеді: 1) қатты қорытпалы коронкалар, 2) алмас коронкалар, 3) бытыра коронкасы.



Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына қатты қорытпадан жасалған кескіштер орнатады. Қоронка сақинасын құбырлар дайындамасынан жасайды. Олардың қалыңдығы 7 мм-дей, ал жалпы ұзындығы 75 мм-ге тең болады. Жоғарғы жағының сыртқы бетінде адымы 4 мм-лі ленталы бұранда тілінеді. Ол бұранда коронканы колонкалы құбырмен жалғастыру үшін керек. Бұранда тілінген биіктік 40 мм-ге тең. Қоронка сақинасының іші конусталған. Ол кернді сыналау үшін қажет. Қоронка сақинасының өлшемдері 10-таблицада берілді. Қоронка сақинасы Ст-3, Ст-4 немесе Ст-5

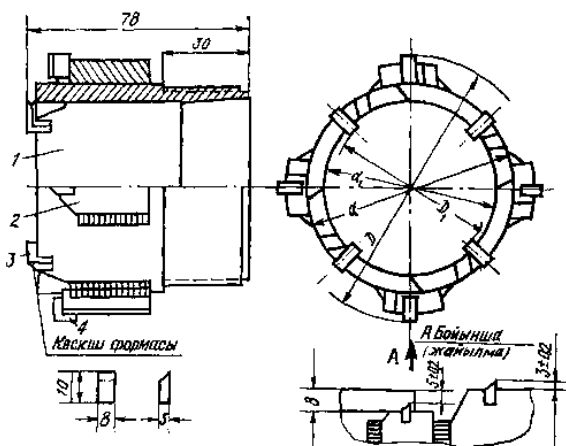
маркалы болаттардан жасалады.

Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының дүмінде кескіштерге арналған ұялар жасайды. Олардың үлкендіктері қолданылатын қорытпа пластинкасының өлшемдерімен сәйкес жасалынады. Ұялы металдарды тесетін немесе кесетін станоктардың көмегімен жасайды. Дайын болған ұяға кескіштер керек бағытта қондырылады да Л-62 немесе Л-68 маркалы жезбен

дәнекерлеп бекітеді. Ол үшін жезді 980—1020° С-қа дейін қыздырып балқытады да кескіштері ұяларға отырғызылған коронканы малып алады. Кескіштер арасынан жуу сұйығы шығатын жыраша тілінеді. Олардың үлкен-кішілігі коронканың конструкциясымен байланысты. Коронка дүміндегі кескіштер бұрғыланатын жыныстардың қасиеттеріне байланысты алдын ала бұрышы өзінің мөлшерін өзгертпейді, сол себепті кескіштің жынысқа бату мүмкіндігі де азаймайды.

Қатты жыныстарды бұрғылағанда кескіштерді әр түрлі биіктікте сатылы забой шығатындай етіп орнатады. Сатылы забой болғанда жыныс жылдам талқандалады, себебі забой бетінің ашық алаңдары көп болады. Осыған байланысты бұрғылау жылдамдығы өсе түседі.

Қолдану жағдайларына қарай қатты қорытпалы коронкалар үш топқа бөлінеді: 1) қабырғалы коронкалар (М-1, М-2 және М-5), 2) кескішті (мұқалатын) коронкалар (СМ-1М, СМ-2М, СМ-3, СМ-4, СМ-5, СМ-6, СТ-1М, СТ-2), 3) өзі қайралатын (мұқалмайтын) коронкалар (СА-1, СА-2, СА-3, СА-4).



26-сурет. М-1 коронкасы.

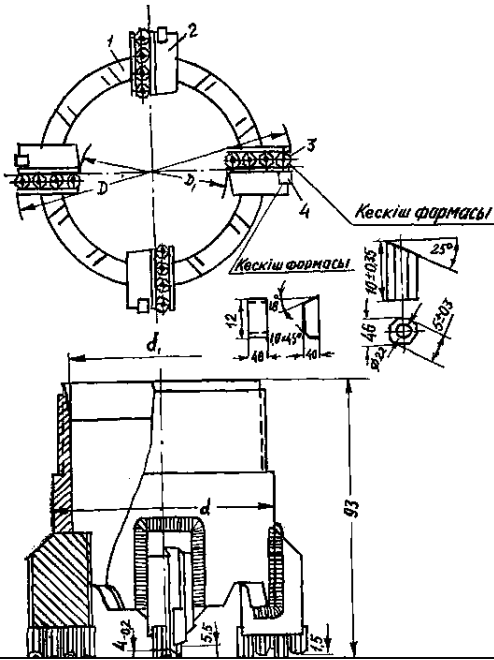
1 — тұлға; 2 — кескіштұтқыш қабырға; 3, 4 — кескіштер. Кескішті колонкалар абразивтігі жоқ немесе аз абра-

4). Қабырғалы коронкалардың талқандауынан шыққан сақиналы забой колонкалы құбырмен салыстырғанда әжептәуір үлкен болады. Оларды жұмсақ, су тигенде көлемін жылдам үлкейтіп ісінетін, бұрғыланғыштық категориялары I—IV-тен аспайтын жыныстарды бұрғылау үшін қолданады. Сақиналы кемістіктің кең болғаны, жуу сұйығының тоқтамастан забойдан шламды шығарып тұруына, бұрғы снарядының скважина ішінде қысылып қалмауына жақсы жағдай туғызады. зивті IV—VII категориялы жыныстарды бұрғылау үшін колданылады. Өзі қайралатын коронкаларды абразивті

жыныстарды бұрғылау үшін пайдаланады. Мұндай жыныстардың категориясы VI—VIII кейде IX-ға жетуі мүмкін.

Көп қолданылып жүрген қатты қорытпалы коронкаларға тоқтала кетейік.

М-1 коронкасы. Бұл коронкамен категориясы I—III-тің арасындағы жыныстарды бұрғылайды. Коронка тұлғасына кескіштұтқыш қабырғаларды пісіру әдісі арқылы бекітеді. Коронканың және кескіштұтқыштардың ұшына (дүміне) дәнекерлеу арқылы тік бұрышты кескіштер бекітіледі. Олардың өлшеулері 3X7,5X10 мм-ге, ал кескіштердің үшкірлік бұрышы 25°-қа тең. 93 мм-лі коронкаға төрт қатты қорытпалы кескіш, ал басқа диаметрлі коронкаларға сегіз кескіш отырғызылады. Қабырға саны — 4. Елімізде шығарылатын М-1 типті коронкалардың негізгі анықтамалары 11-таблицада келтірілді.



27-сурет. М-5 коронкасы.
1 — тұлға; 2 — кескіштұтқыш; 3, 4 — кескіштер.

М-5 коронкасы. Бұл коронка біркелкі жұмсақ II—IV категориялы жыныстарды бұрғылау үшін арналған. Қескіштұтқыштар коронка тұлғасының денесінен ойып жасалған ұяға кіргізіліп, пісіру әдісімен бекітілген. Бұлардың дүміне сегіз қырлы кескіштер орнатылады. Кескіштердің іштері қуыс, ал үшкірлік бұрыштары 25°-қа тең. Коронка дүмінің ұшынан кескіштер әр түрлі биіктікке шығарылған, сондықтан бұрғылау кезінде сатылы забой шығады. М-5 коронкасы туралы 12-таблицада анықтама цифрлар берілді.

11 - кесте

М-1 коронкаларының анықтамасы

М-1 коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Коронка сақинасының сыртқы диаметрі, мм	Коронка сақинасының ішкі диаметрі, мм	Колонкалы құбыр диаметрі, мм
93	57	74	61	75
112	73	90	77	89
132	92	109	96	108
151	112	129	116	127

12-кесте

М-5 коронкаларының анықтамалары

М-5 Коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Қабырғалар саны	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырдың диаметрі, мм
93	54	74	61	4	16	4	73
112	73	90	77	4	16	4	89
132	91	109	96	6	24	6	108
151	112	129	116	6	24	6	127

СМ-1М коронкасы. Бұл коронка V—VII категориялы жыныстарды бұрғылауға арналған. Кескіштердің өлшемдері 4X4X10 мм-ге тең. Олар коронка сақинасында 15°-қа тең теріс бұрыш құратындай етіліп орнатылған. Сыртқы және ішкі қатарда орнатылған кескіштер өз осьтерінің бойымен 10°-қа, ал ортадағы (негізгі) қатарда орнатылған кескіштер 25°-қа бұрылып бекітілген. Сыртқы, ішкі және ортаңғы кескіштер коронка тұлғасының дүмімен 2,5; 3,5 және 4 мм шығып тұрады.

Кемерлегіш кескіштер коронкадан 1,5 мм шығып тұрады. СМ-1М коронкасының негізгі көрсеткіштері 13-таблицада келтірілді.

СМ-2М коронкасы. Бұл коронка тұтас, IV—VI категориялы жыныстарды бұрғылау үшін арналған. Кескіштердің өлшемдері 3X3X8 мм-ге тең. Олар тік орнатылған және коронка дүмінен 3,5; 2,5; 1,5 мм (ішкі, ортаңғы, сыртқы) шығып тұрады. Кескіштер коронка бетінен сыртқа қарай 0,5—1 мм шығыңқы болады. СМ-2М коронкасының анықтамалары 14-таблицада келтірілді.

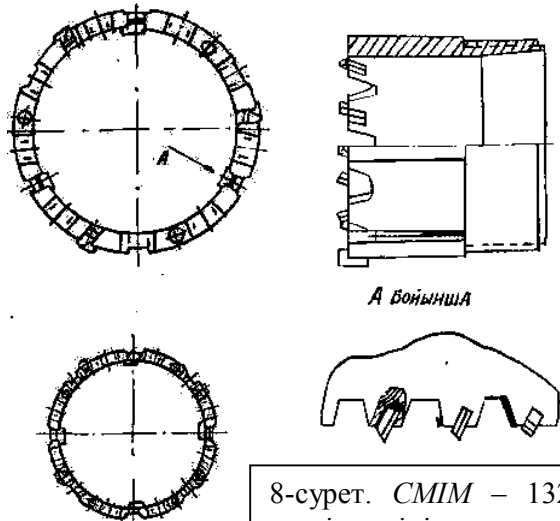
13-кесте

СМ-1М коронкаларының анықтамалары

СМ-1М коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Коронкалы құбырдың диаметрі, мм
76	58	3	6	73
93	74	3	6	89
112	93	3	6	108
132	113	4	8	127
151	132	4	8	146

СМ-3 коронкасы. Бұл коронка тұтас, тығыз, IV—VI категориялы жыныстарды бұрғылау үшін арналған. Негізгі кескіштердің формасы сегіз қырлы призма секілді. Олардың іші қуыс. Кескіштің қуыс болуы қатты қорытпаның шығынын азайтуға және тұтас кескіштермен салыстырғанда жеке кескішке берілген сыбағалы салмақтың мөлшерін көбейтуге жағдай туғызады. СМ-3 коронкасының негізгі анықтамалары 15-таблицада келтірілді.

СМ-4 коронкасы. Бұл коронка біртекті емес, ауыспалы, V—VII категорияларға жататын жыныстарды бұрғылауға арналған.



8-сурет. СМ1М – 132 және СМ1М -151 коронкалары кескіштерінің орналасуы. СМ-III коронкасы.

СМ-2М коронкаларының анықтамалары

СМ-2М коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Сыртқы кескіштер саны	Колонкалы құбырдың диаметрі, мм
46	31	4	8	44
59	44	4	8	57
76	59	4	8	73
93	75	6	12	89
112	94	6	12	108
132	114	6	12	127
151	133	8	16	146

Ол СМ-1М коронкасына ұқсас, бірақ СМ-4 коронкасының сыртқы бетінде (жуу сұйығы шығатын жырашаларында) қосымша кемерлегіш кескіштер орнатылған. Бұл жағдай әсіресе қаттылығы ауыспалы жыныстарды бұрғылағанда коронканың кәжалуын азайтып төзімділігін жоғарылатады және скважина диаметрін тарылтпайды.

СМ-3 коронкаларының анықтамалары

СМ-3 коронкасын ың сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырлар диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	6	-	44
59	44	57,5	45,5	6	3	57
76	59	74	61	6	3	73
93	75	91	77	8	6	89
112	94	110	96	8	6	108
132	114	130	116	12	9	127
151	133	149	135	12	9	146

СМ-4 коронкасындағы кескіштер арнаулы бағыт беріліп қондырылған. Кескіштер кейін қарай қисайтылып, алдыңғы бұрыш теріс, доғал бұрыш жасайтындай етіліп бекітілген. Алдыңғы доғал бұрыш 105°-қа тең. Кескіштер коронка тұлғасынан әр түрлі биіктікке көтеріледі, сондықтан бұрғылау кезінде забой саты тәрізді талқандалады.

СМ-5 коронкасы. Абразивтігі аз, тұтас және жарықшақтығы онша емес, V—VI категорияға жататын жыныстарды бұрғылауға арналған. Кескіштердің өлшемдері 3X3X8 мм, ал үшкірлік бұрышы 25°. Әрбір тістің үстінде кескіштер үш-үштен бекітілген. Олар коронка тұлғасының дүмінде ішкі, сыртқы және екі ортаңғы диаметр құрып орналасқан. Бұдан басқа бұл коронканың жууға арналған жырашаларының (дүмдерінің) сыртқы бетіне кемерлегіш кескіштер отырғызылған. Олардың формасы негізгі кескіштердей, бірақ барлық жырашаларда орнатылмай ара тастап қондырылған. Кескіштер коронка

тұлғасының дүміне тік орнатылған және радиус бағытына бағдарланып бекітілген. Сыртқы және ішкі кескіштер үшін бұрылу бұрышы 10°, ал ортаңғы кескіштер үшін 15°.

Тау жыныстарын ойдағыдай талқандау үшін коронка тұлғасының дүмінен кескіштер әр түрлі биіктікке шығарылған яғни ортаңғы кескіштер 2,5 мм, ал сыртқы және ішкі кескіштер 2 мм шығып тұрады.

СМ-5 коронкасының негізгі анықтамалары 16-таблицада келтірілді.

СМ-6 коронкасы. Бұл коронка VI—VII категорияларға жататын абразивтігі аз, тұтас және жарықшақтары бар жыныстарды бұрғылауға арналған. Бұл коронканың кескіштері екі бағытқа бағдарланып қондырылған. Ол радиустік және осьтік бағыттар. Осьтік бағыт бойынша кескіштердің алдында қосжақты теріс бұрыш құрылған. Кескіштер мен тік ось бағытының арасындағы бұрыш 15°-қа тең. Кескіштердің өлшемдері 3X3X8 мм-ге тең. Сыртқы кемерлегіш кескіштер тік қондырылған және радиустық бағытта бағдарланған. Бұл кескіштердің жуу жырақалары амировкаланған.

Коронка кескіштерінің тұлға дүмінен шығып тұруы кішірейген және олар коронка сақинасының дүміне шоғырландырылып қондырылған. Коронканың негізгі анықтамалары 17-таблицада берілді.

16-кесте

СМ-5 коронкаларының анықтамалары

СМ-5 коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Сыртқы кескіштер саны	Колонкалы құбырдың диаметрі, мм
46	31	12	2	44
59	44	12	2	57
76	59	12	2	73
93	75	18	3	89
112	94	18	3	108
132	114	24	4	127
151	133	24	4	146

СТ-1М коронкасы. Бұл коронка кезектесіп қабатшалар құратын, қаттылықтары ауысып тұратын, жарықшақтығы бар, IV—VII категорияларға жататын абразив-

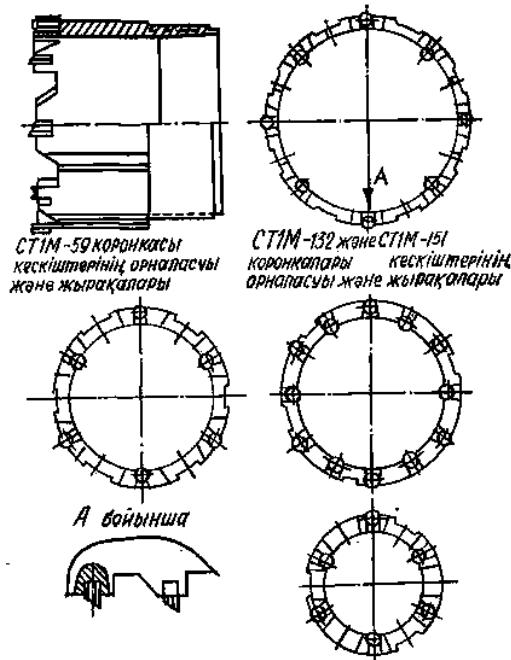
17-кесте

СМ-6 коронкаларының анықтамалары

СМ-6 коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіште р саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырдың диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	12	2	44
59	44	57,5	45,5	12	4	57
76	59	74	61	12	4	73
93	75	91	77	18	6	89
112	94	110	96	18	6	108
132	114	130	116	24	8	127
151	133	149	135	24	8	146

СТ-1М-59 және СТ-1М-46 бұл коронка екзектесіп қабатшалар құратын, қаттылықтары ауысып тұратын, жарықшақтығы бар, IV - VII категорияларға жататын абразивті жыныстарды бұрғылауға арналған. Олар сегіз қырлы кескіштермен амировкаланған. Кескіштердің үшкірлік бұрышы 25°-қа тең. Коронка сақинасының дүмінен кескіштер 2,5 мм-ге көтерілген. Олардың сыртқы және ішкі беттерден шығарылуы 0,5—1 мм-ге тең. Бұл коронканың негізгі анықтамалары 18-таблицада келтірілді.

СТ-2 коронкасы. Бұл абразивтігі аз, жарықшақтығы бар, ауыспалы IV—VI категорияларға кіретін жыныстарды бұрғылауға арналған. Ол СМ-4



коронкасына ұқсас. Дегенмен бұларда кескіштер саны әр түрлі және СТ-2 коронкасының кескіштері коронка тұлғасының дүмінен көп биіктікке шығарылмаған. Негізгі кескіштердің өлшемдері 4Х4ХЮ мм-ге, ал үшкірлік бұрышы 25°-қа тең. Кемерлегіш кескіштердің денелері СМ-4 коронкасының кескіштерімен салыстырғанда ұсақтау яғни өлшемдері кішірек. СТ-2 коронкасының кескіштері СМ-4 коронкасыныкіндей үш қатарлы емес, екі қатар етіліп армировкаланған. СТ-2 коронкасының негізгі анықтамалары 19-кестеде келтірілді.

29-сурет. СТ-1М коронкасы

18-кесте

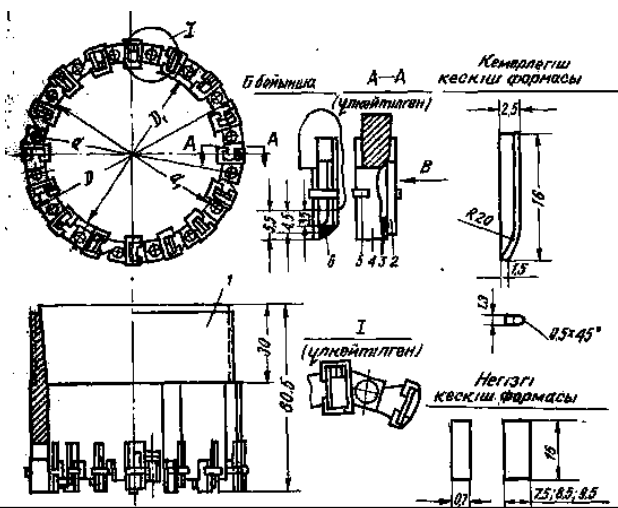
СТ-III коронкаларының анықтамалары

СТ-1М коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Кескіштер саны	Колонкалы құбырлардың диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	6	44
58	44	57,5	45,5	6	57
76	59	75,0	61	6	73
93	75	91	77	8	89
112	94	110	96	8	108
132	114	130	116	12	127
151	133	149	135	12	146

СТ-2 коронкаларының анықтамалары

СТ-2 коронкасын ың сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаме трі мм	Тұлғасы ның сыртқы диаметрі , мм	Тұлғасын ың ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіш тер саны	Кемерл егіштер саны	Колонкалы құбырлард ың диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	6	3	44
59	44	57,5	45,5	6	3	57
76	59	74	61	6	3	73
93	75	91	77	8	4	89
112	94	110	96	10	5	108
132	11	130	116	12	6	127
151	4	149	135	12	6	146
	13					
	3					

СА-1 коронкасы. Бұл абразивтігі мол, тығыз, VI—VIII категорияға жататын жыныстарды бұрғылауға арналған. Бұл коронканың негізгі кескіштері қатты қорытпалы пластинкадан жасалған. Ол пластинкалардың өлшемдері 0,7X8,5X15 мм-те тең. Олар тіреуіш болат пластинкамен дәнекерленіп, жапсырылғаннан кейін коронка тұлғасына бекітіледі. Болат пластинкаға бекітілген қатты қорытпалы кескіш, коронка тұлғасында жасалған тік бұрышты ұяға орнатылады. Қоронка тұлғасының дүміндегі жұмысшы ернеуде жасалған болат тіс және тіреуіш болат пластинка қатты қорытпалы кескіш үшін матрица ролін атқарады. Кемерлегіш кескіштер коронка бетінің ішінде және сыртында орналасқан. Олардың өлшемдері 1,3X X2.5X15 мм-ге, ал жоғарғы жағында 1,3X1 мм-ге тең. Кемерлегіш кескіштерде тіреуіш болат пластинкалармен дәнекерлеу тәсілі арқылы байланысқан. Осы айтылған екі түрлі кескіштердің екеуі де болат тіреуіш пластинканың ұшынан 1,0—2,0 мм-лік биіктікке шығып тұрады. Кескіш қатты болғандықтан аз



30-сурет. СА-1 коронкасы.

1 — тұлға; 2 — кемерлегіш кескіш; 3 — тіреме пластина; 4 — негізгі кескіш; 5 — пластина ұстағыш; 6 — құйылған жез.

қажалады, ал болаттан жасалған тіреуіш пластинка жұмсақ болғандықтан жылдам қажалады.

Осыған байланысты кескіш қажалғанда оның үшкірлік бұрышы тұрақты бір қалыпта тұрады, сол себепті бұл коронка өзі қайралатын коронкалар қатарына жатады. Коронка тұлғасынан жасалған тістер жылдам қажалуы үшін әрбір тістен диаметрі 4 мм-лік цилиндр тәрізді тесіктер жасалған, олардың тереңдіктері 12 мм-ге тең.

Коронка тұлғасының дүмінен негізгі кескіштер 5 мм-лік биіктікке, ал кемерлегіш кескіштер 4 мм-ге, коронканың

ішкі және сыртқы бүйірлерінен кемерлегіш кескіштер 1 мм-ге шығып тұрады. СА-1 коронкасының негізгі көрсеткіштері 20-таблицада келтірілді.

СА-2 коронкасы. Бұл коронка да өзі қайралатын коронкалар тобына жатады. Абразивтігі мол, тұтас, ауыспалы VI—VIII категорияға, сирек жағдайда (кварц минералы жоқ болса) IX категорияға жататын жыныстарды бұрғылауға арналған.

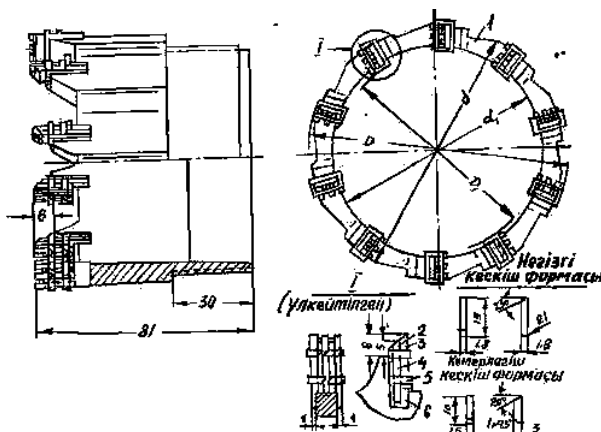
20-кесте

СА-1 коронкалары туралы деректер

СА-1 коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырдың диаметрі, мм
36	21	34,5	22,5	6	6	34
46	31	44,5	32,5	8	8	44
59	44	57,5	45,5	8	8	57
76	59	74	61	12	12	73
93	74	90	77	16	16	89
112	93	109	96	16	16	108
132	113	129	116	20	20	127

Негізгі кескіштер ретінде бұл коронкада қатты қорытпалы пластиналар қолданылады.

Олардың өлшемдері 1,8X1,8X15 мм-ге, ал қайралу бұрышы 65°-қа тең. Кескіштер тік бағытта орнатылған. Ең алғаш жынысты коронканың кескіштері талқандайды. Кескіштердің ұштары мұқалғанда коронканың өзі қайрала бастайды. Қоронканың кескіш элементтерінің орналасуына байланысты, оның дүмінде үзілісі бар кескіш ернеу құрылған. Бұл жағдай жыныстың талқандалуын оңайлатады. Коронка тұлғасының жұмысшы бөлігінде кескіштер тік бұрышты ұяларға қондырылған. Тіреуіш және құрылыс құруға керекті пластинкалар да сол ұялардың ішінде тұрады. Олар кескіштердің



31-сурет. СА-2 коронкасы.
1- тұлға; 2 — негізгі кескіш;
3 — кемерлегіш кескіш; 4 — кескіш-тұтқыш; 5 — тіреме пластина; Б — қондырма пластина.

жұмысшы бөліктерімен қосылып болат матрица құрған. СА-2 коронкасының анықтамалары 21-таблицада келтірілді.

СА-3 коронкасы. Бұл СА-2 коронкасын модернизациялаудан шыққан коронка. Бұлардың айырмашылығы коронка дүмінде бекітілген кескіштердің орналасуларында. СА-3 коронкасының кескіштері забой бетін

толық жаппайды, олардың кемерлегіш яғни жиектік кескіштері көбірек, ал коронка денесінің ортасында орналасқан кескіштердің саны аз.

СА-3 коронкасының көрсеткіштері 22-таблицада келтірілді.

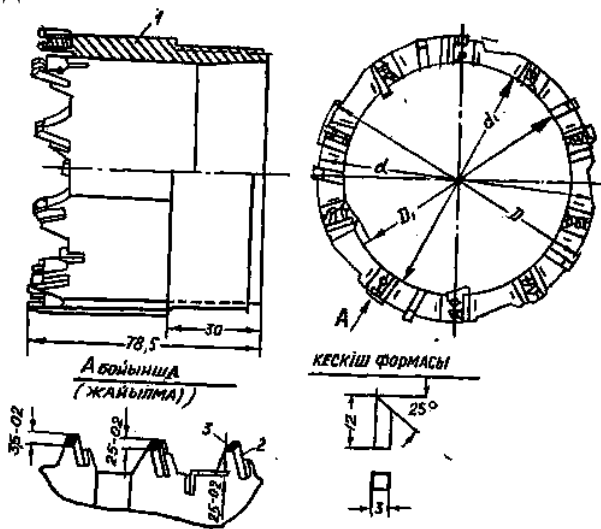
СА-4 коронкасы. Бұл коронка VI—VIII ептеп IX категориялы, абразивтігі аз, тұтас және жарықшақтықтары аз жыныстарды бұрғылау үшін арналған. Кескіштер 2X3X12 мм және 2,5X3X12 мм-лік қатты қорытпалы пластиналардан жасалған.

21 - кесте

СА-2 коронкалары туралы анықтамалар

СА-2 коронкасының сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасының сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасының ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырлар диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	10	6	44
59	44	57,5	45,5	15	9	57
76	59	74	60	20	12	73
93	75	91	77	25	15	89

Кескіштердің қайралу бұрышы 65° -қа тең. Кескіштер коронкада бағыттанып отырғызылған. Олардың алдындағы бұрыш доғал болып, теріс мәнмен орнатылған және забойдағы жыныс саты тәрізді талқандалады. Ең алғаш коронка кескіштері тіс секілді, соңынан яғни мұқалғанда өзі қайралатын кескіштер секілді жұмыс істейді. СА-4 коронкасының негізгі анықтамалары 23-таблицада берілді.



32-сурет. СА-4 коронкасы.
1—тұлға; 2 — кескіш;
3 — күйылған жез.

11. Дәріс. Алмас коронкалар. Бұрғы ұштары мен қашаулар.

Алмас коронканың кескіштерін ұсақ алмастардан жасайды. Бұлар өз тұлғасынан, яғни коронка сақинасынан және алмас кескіштер орналасқан матрицада тұрады.

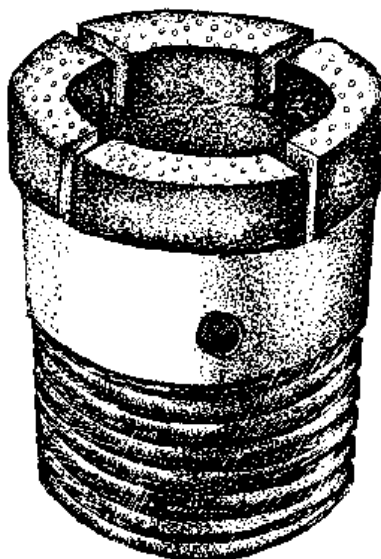
Матрицадағы алмас кескіштердің бекітулеріне және әр түрлі жыныстарда қолданылуына қарай алмас коронкаларды үш түрге бөледі:

СА-3 коронкаларының анықтамалары

СА-3 коронкасын ың сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі, мм	Тұлғасыны ң сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасыны ң ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіштер саны	Кемерлегіш кескіштер саны	Колонкалы құбырлар диаметрі, мм
93	75	91	77	30	10	89
112	94	110	96	30	10	108
132	114	130	116	36	12	127

СА-4 коронкаларының анықтамалары

СА-4 коронкасыны ң сыртқы диаметрі, мм	Ішкі диаметрі , мм	Тұлғасыны ң сыртқы диаметрі, мм	Тұлғасыны ң ішкі диаметрі, мм	Негізгі кескіште р саны	Кемерле гіш кескішт ер саны	Колонкалы құбырлар диаметрі, мм
46	31	44,5	32,5	12	3	44
59	44	57,5	45,5	12	3	57
76	59	74	61	13	4	74
93	75	91	77	20	5	89
112	94	110	96	20	5	108
132	114	130	116	24	6	127



33-сурет.

Алмас коронка.

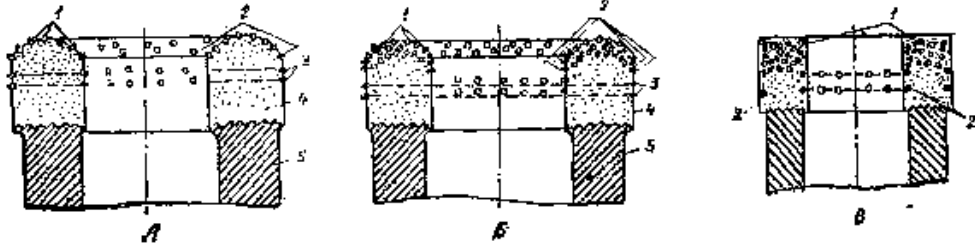
1) бір қабатты, 2) көп қабатты, 3) импрегнирленген. Алмас коронканың дүміне орнатылған алмастың түйіршіктерін *дүмдік* немесе *көлемдік алмастар* дейді. Олар забойдағы жыныстарды талқандау үшін керек. Коронканың ішкі және сыртқы бүйірінде орналасқан алмас түйіршіктерді *бүйірлік* немесе *кемерлегіш*

алмастар дейді. Олар скважина қабырғасы мен керннің бетін дұрыстау үшін яғни сақиналы забойдың кішіреймеуін бақылау үшін керек.

Алмас коронканың матрицасын порошокты металлургияның пісіру және толтыру әдістерін қолдану арқылы жасайды.

Пісіру әдісін қолданғанда престоуші-форманың ішіне матрица жасалатын металдың порошогын толтырады да оның үстіне белгіленген рет бойынша алмас түйіршіктері салынады. Одан кейін жоғары температура және қысым беріліп, оны пісіреді. Одан шыққан матрицаны коронка тұлғасымен бірлестіреді.

Толтыру әдісімен матрица жасағанда жұмсалатын металдың порошогы мен ұсақ алмасты жақсылап араластырады да престоуші-форманың ішіне салып жоғары температура мен қысымда пісіреді.



34-сурет. Алмас коронка турлері.

a — бір қабатты; *б* — көп қабатты; *в* — импрегнирленген; 1 — көлемдік алмастар; 2, 3 — кемерлегіш алмастар; 4 — матрица; 5 — коронка тұлғасы.

Кейінгі кезде цементтеу немесе жұтқызу әдісі кеңінен қолданылып жүр. Бұл әдістің ерекшелігі мынада: алмас түйіршіктері мен матрица порошогының ішіне сұйық металды күшпен жіберіп, бір-бірін байланыстырады. Мұндай жағдайда матрицаның беріктігі жоғары болады.

Матрицаның сапасымен коронканың беріктігі және бұрғылау өнімділігі байланысты. Матрица қатты болмаса алмас түйіршіктері бұрғылау кезінде жылдам жалаңашталады, сондықтан бұрғылау жылдамдығы жоғары болады. Дегенмен абразивтігі мол жыныстарды бұрғылағанда матрица жылдам желінеді, алмас түйіршіктері жылдам ашылады, сол себепті алмас шығыны өсе түседі. Алмас коронканың матрицасын қазіргі кезде металды-керамикалы қатты қорытпалардан жасайды. Алмас коронкалар бес түрлі матрицалармен шығарылады. Қазірде 1 және 2-типті матрицаларды типті қолданбайды. Қалған 3, 4 және 5-типті матрицалардың қаттылығы Роквелл приборының С шкаласы бойынша мынадай мөлшерде: 1) 3-типті байырғы матрица $HK_c=20-25$, 2) 4-типті қатты матрица $HK_c = 30-35$, 3) 5-типті өте қатты матрица $HK_c=50-55$. Бұлардың үшінші типті матрицасын абразивтігі аз жыныстарды бұрғылау үшін, төртінші типті матрицаны абразивтігі бар немесе орташа жыныстарды, ал бесінші типті матрицасы бар коронкаларды абразивтігі және қаттылығы өте мол жыныстарды бұрғылау үшін қолданады. Матрицаның ішіне қанша алмас түйіршіктерін толтырғаны да бұрғылау жылдамдығына әсер етеді. Ауданы 1 см^2 , қалыңдығы 1 мм матрицаның ішіне салмағы $0,9-1,2$ карат ұсақ алмас

түйіршіктерін толтырады. Орта есеппен алмас коронканың 1 см-лік сыртқы диаметріне салмағы 1 кейде 2 карат, ал тым ұсақ болса, 2,5 караттай алмас түйіршіктері жұмсалады.

Бір қабатты алмас коронкаларда алмас түйіршіктері коронка матрицасының бетінде бір қабат етіліп шахмат немесе спираль тәртіптері бойынша қондырылады. Іріліктері бір карат ішінде 20—50 дана алмас түйіршіктерін бір қабатты алмас коронкаларында көлемдік алмас ретінде қолданады. Кемерлегіш алмастарды бір карат ішінде 10—50 дана ірілігі бар алмас түйіршіктерінен жасайды. Бір қабатты коронкалармен категориясы VII—IX болатын жыныстарды бұрғылайды.

Көп қабатты коронкаларды өзі қайралатын коронкалар қатарына жатқызады. Олардың алмастары қатар орналасқан қабаттар құратындай етіліп орнатылады. Бір қабаты тозғанда, бұрғылау процесін екінші қабатта орналасқан алмастар жалғастырады. Олардың көлемдік алмастары іріліктері бір карат ішінде 60—120 дана болатын алмастардан, ал кемерлегіш алмастар ретінде іріліктері бір каратта 30—60 данадан аспайтын алмас түйіршіктерінен жасалады. Көп қабатты алмас коронкалармен IX—XI категориялы жыныстарды бұрғылайды.

Импрегнирленген коронкаларда алмас түйіршіктері матрицаның барлық көлемінде біркелкі етіліп таралған. Бұл коронкалардың көлемдік алмастарын іріліктері бір карат ішінде 120—400 дана болатын алмас түйіршіктерінен жасайды, ал кемерлегіш алмастар ретінде іріліктері бір карат ішінде 30—90 дана болатын алмас түйіршіктерін пайдаланады. Импрегнирленген коронкалармен категориялары X—XII болатын жыныстарды бұрғылайды.

Елімізде алмас коронкалар көп шығарылады. Алмас коронкалардың сыртқы диаметрлері 36, 46, 59, 76 және 93 мм-ге тең. Олардың негізгі анықтамалары 24-таблицада берілді.

Алмас коронканың типін таңдағанда алмас түйіршіктеріне көңіл бөлу керек. Бұрғылайтын жыныс қатты болған сайын қолданылатын алмас коронканың көлемдік алмастары ұсақ болғаны жөн. Коронканың типі және алмастарының сипаттамалары олардың маркировкасынан белгілі болады. Мысалы, коронканың маркировкасы 01АЗ-Д 20 КР20 № болса оның ішіндегі 01 жасалу типін көрсетеді (барлығы екі типті коронкалар жасалады, олар 01 және 02), А — коронканың бір қабатты екенін көрсетеді (М — көп қабатты және И — импрегнирленген коронкалар, 3 — матрица типі (4 немесе 5 — типті де

болуы мүмкін), Д — уатылған алмас түйіршіктерінен жасалған егер В болса — екінші сапалы алмастар, Г — үшінші сапалы алмастар, Е — овалданған алмастар; Р — рекупирленген яғни қайтадан қолданылған алмастар), 20 — ірілігі яғни бір карат ішінде 20 алмас түйіршігі бар деген белгі. Соңғы әріп және цифр кемерлегіш алмастардың сапасы мен ірілігін сипаттайды. Ең соңғысы коронкаға берілген заводтық нөмір.

Сыртқы диаметрі 36 мм алмас коронканың жуу сұйығы шығатын екі

Алмас коронкалардың анықтамалары

Коронкалар маркасы	Жыныстар категориясы	Коронка диаметрі, мм	Алмас салмағы, карат	Алмас ірілігі, кар/дана		Матрица қаттылығы
				көлемдік	кемерлегіш	
Бір қабатты коронкалар						
О1-А3-Д20 және О1А4-Д20	VIII-IX	36	5,3-7,4	20-30	10-20	О1А3-Д20 20-25 О1А4-Д20 20-35
		46	6,7-7,4	20-30	10-20	
		59	10,5-14,2	20-30	10-20	
		76	14,0-18,4	20-30	10-20	
		93	17,0-20,3	20-30	10-20	
Көп қабатты коронкалар						
О1М3-Д60 және О1М4-Д60 О1М3-Д90 және О1М4-Д90	IX-X	36	6,9	60-90	30-90	О1М3-Д60 20-25 О1М4-Д60 30-35
		46	10,0	60-90	30-90	
		59	12,4	60-90	30-90	
	X-XI	76	16,0	60-90	30-90	О1М3-Д90 20-25 О1М4-Д90 30-35
		93	22,0	60-90	30-90	
		36	5,7-7,8	90-120	30-90	
		46	6,5-7,2	90-120	30-90	
		59	10,3-10,6	90-120	30-90	
		76	13,3-14,0	90-120	30-90	
Импрегнирленген коронкалар						
О2ИЗ-Д120 О2И4-Д120	IX-XI	36	5,0	120-400	30-90	О2ИЗ-Д120 20-25 О2И4-Д120 30-35 50-55
		46	7,0	120-400	30-90	
		59	12,0	120-400	30-90	
		76	16,0	120-400	30-40	
		36	5,5	120-400	30-40	
О3И5-Д120	IX-XII	46	7,0	120-400	30-40	
		59	12,0	120-400	30-40	
		76	16,0	120-400	30-40	
		93	24,6	120-400	30-40	
		59	19,4	400-500	30-40	20-25
76	28,4	400-500	30-40			
ИМВ-5	XI-XII	59	27,4	500-700	30-40	20-25
		76	40,4	500-700	30-40	

жырашасы болады, 46 және 59 мм-лік-терде — төрт, 76 мм-лікте алты және 93 мм-лік коронкада сегіз жуу жырашасы бар. Коронка тұлғасының ішінде конусталған жер болады, ол керн-жұлғыш сақина үшін жасалған камера.

Алмас кеңіткіштер. Бұрғылау кезінде скважина диаметрі ептеп кішірейе береді, себебі кемерлегіш алмастар қажалады. Осыған байланысты скважинаны тарылтпау үшін арналып жасалған алмас кеңіткіштерді пайдаланады. Олар бұрғы снарядындағы алмас коронка мен колонкалы құбырдың аралығына жалғасады. Кеңіткіштің іші қуыс, сырты цилиндр тәрізді. Сыртқы бетінде алмас түйіршіктер қондырылған ұзынша штабиктер болады. Кеңіткіштерді жасау

үшін сапасы жоғары немесе овалданған алмас түйіршіктерін пайдаланады. Алмас кеңіткіштердің анықтамалары 25-таблицада келтірілді.

25-кесте

Алмас кеңіткіштер анықтамалары

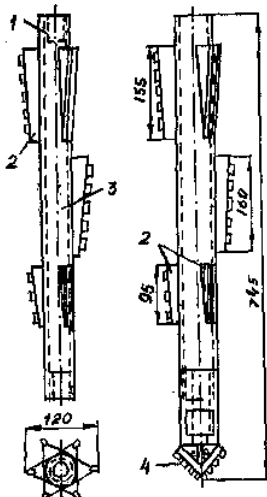
Кеңіткіштің сыртқы диаметрі, мм	Алмас қондырылған штабиктердің		Алмастың салмағы, карат
	саны	Қаттылығы HR _c	
36	4	20-25	5
46	4	20-25	5
59	6	20-25	8
76	8	20-25	10

Өндірістеріміз екі түрлі алмас кеңіткіштер шығарады: 1) РМВ-1; 2) РМВ-2. РМВ-1 кеңіткіші абразивтігі аз немесе орташа VIII— XII категориялы жыныстарды бұрғылағанда скважина калибрін дұрыс сақтауға арналған. РМВ-2 кеңіткіші де осындай жағдайда қолданылады. Мұның РМВ-1-ден айырмашылығы штабиктері төмен түсірілген және оның төменгі жағы конусталған. РМВ-2 кеңіткішінің ішінде кернжұлғыш тұратын конусталған жер бар. Сондықтан кернжұлғыш үшін арнайы тұлға керек емес.

Бұрғы ұштары мен қашаулар

Геологиялық тілмеде қандай жыныстар кездесетінін алдын ала білетін болса, мысалы, кен орнын жете барлау кезінде, скважинадан керн шығаруды тоқтатады. Себебі кернді бұрғылауды кернсіз бұрғылаумен салыстырғанда алдыңғысы қиындау екенін, бұрғылаудың өзіндік құнының жоғарылайтынын және өнімділігінің азайып кететінін байқауға болады. Сондықтан керн керек емес жағдайда колонкалы бұрғылауды жаппай забойлы яғни кернсіз бұрғылауға ауыстырады.

Жаппай забойлы бұрғылауда забойдағы жыныстарды арнаулы бұрғы ұштарымен немесе әр түрлі қашаулармен талқандайды. Кернсіз бұрғылауда қолданылатын бұрғы ұштарына найза бұрғылар, қалақты, шарошканы және алмас қашаулар жатады.



35-сурет. В. П. Новиковтың найза бұрғысы.

Найза бұрғылар. I—III бұрғыланғыштық категорияларына кіретін, созылмалы жұмсақ жыныстарды бұрғылауда найза бұрғылар кеңінен қолданылады. Өндірісте конструкциясын В. П. Новиков жасаған найза бұрғы өте жиі қолданылып жүр. Ол диаметрі 150 мм бұрғылау құбырынан 3 тұрады. Ұзындығы 500—750 мм. Құбыр сыртына үш қатар етіліп тоғыз қабырға 2 бекітілген. Олардың пішіні трапецияға ұқсайды. Әр қатардағы қабырғалар арасындағы бұрыш 120°-ка тең.

Қабырғалардың 2 саты тәрізді етіліп «қондырылғаны забойдағы және скважина қабырғасындағы тау жыныстарын талқандауға қолайлы жағдай туғызады. Қабырғалар төменнен жоғары қарай конус тәрізді етіліп ұлғая түседі. Олардың алдыңғы және бүйір беттері қатты қорытпалармен

армировкаланған. Қескіштердің формалары, кесу бұрыштары және найза бұрғының сүйірлену бұрышы әр түрлі болуы мүмкін. Олардың мәнін бұрғыланатын тау жынысына сәйкес етіп алады. Найза бұрғының жоғарғы ұшында бұранда 1 бар. Ол найза бұрғыны өзгерткішпен жалғастыру үшін керек. Төменгі бұранда найза бұрғыға болат үш 4 жалғастыруға жасалған. Бұрғының жынысқа қадалуын жеңілдету үшін ол үш қатты қорытпамен армировкаланады.

Қалақты қашаулар (36-сур.). Борпылдақ және жұмсақ I—III бұрғыланғыштық категорияларына жататын тау жыныстарын бұрғылағанда қалақты қашауды пайдаланады. Ол үлкен енді қалақтан 4, муфтадан 2, колонкалы құбырға қосатын бұрандадан 3 тұрады. Қалақтың төменгі жағы қос жүзбенен 1 бітеді. Ол жүздердің беті қашаудың айдау бағытына қарай бағытталған. Қашаудың өзгермес диаметрі 100мм биіктікке дейін жетеді. Қашау тұлғасында ерітінді жүретін жуу тесігі 5 жасалынған. Тесік диаметрі 8-18мм дейін өзгеерді. Қашау қалағының тозуға қарсы бекемдігін өсіру үшін оның бетіне екі немесе үш қабат етіп қатты қорытпа жалатады. Әр қабатшаның қалыңдығы 1 мм. Қалақ саны екі немесе үшке тең болады. Соған байланысты оларды 2Л немесе 3Л деп маркалайды. Үш қалақты қашаудың қалақтары бір – біріне 120° бұрыш жасап орналасады. 2Л және 3Л маркалы қашаулардың негізгі өлшемдері 26-таблицада көрсетілген.

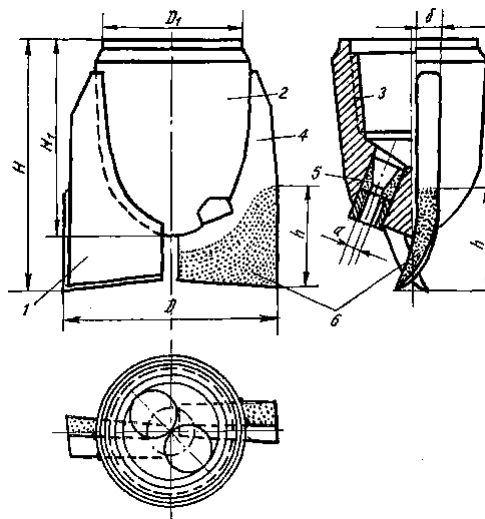
26-таблица

Қалақты қашаулар анықтамалары

Қашау диаметрі, мм	Қашау биіктігі, мм	Қалақтар қалыңдығы, мм	Жалату биіктігі, мм	Тесіктер диаметрі, мм	
				Қос қалақшалы, 2Л	Үш қалақшалы, 3Л
76, 93, 112, 132, 152	140, 160, 180, 180, 220	15, 15, 20, 20, 25	80, 80, 80, 90, 100	11, 11, 13, 16, 18	8, 8, 11, 13, 18

Шарошканы қашаулар.

Бұрғыланғыштарды I-XII категориялы жыныстарда жаппай забойлы скважиналарды бұрғылауға арналған. Жыныстардың беріктігіне қарай түрлі типті қашауларды пайдаланады. Мысалы: М (жұмсақ) –I-III, С (орташа) - IV – V, Т (қатты) - VI – VII және - VIII - XII категориялы жыныстарды бұрғылайды. Шарошканы қашаулар өзара пісіріліп қосылған 2 немесе 3 секциялардан – табандардан тұрады. Ол табандардың цапфаларында подшипник арқылы айналмалы шарошканы

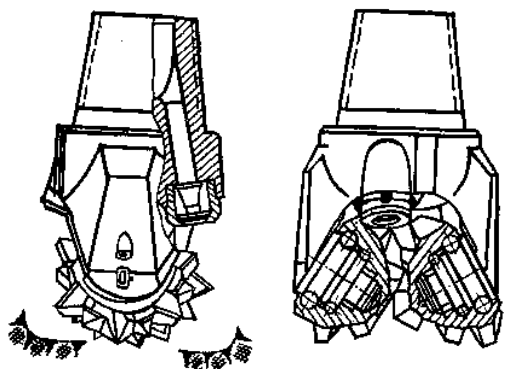


36-сурет. Қос қалақшалы 2Л типті қашау

орнатылған. Қашауларда орталық және жиектік жуу тесіктері болады. Қашаулардың шарошқалары өздерін өздері жыныс ұнтақтарынан тазалайтын схема бойынша жасалады. Бір шарошқаның тістері екінші жанындағы шарошқаның тістерінің арасындағы ойыққа кіріп тұрады. Осыған байланысты қатар орналасқан екі шарошка айналған кезде бірінің тісін бірі тазалайды. Шарошқалар подшипниктерге қондырылған. Олар цапфалармен қосылып қашауға тіреме болу міндетін атқарады. Диаметрлеріне қарай қашау тіремелері мына типтерге бөлінеді:

1. Екі сырғанау подшипниктері және құлып есебінде жүретін бір шарлы подшипник;
2. Бір роликті, құлып ретіндегі шарлы және сырғанау подшипниктері;
3. Бір роликті және екі шарлы подшипниктер. Соңғының біреуі құлып міндетін атқарады.

Подшипниктің шарлары табан ішінен тесілген арнаулы тесікпен тіремеге жіберіледі. Шар салынып болғасын тесікке саусақ тәрізді темір өткізіп, бетін пісіріп жауып жібереді. Тіремені жинау кезінде графитті маймен толтырады. Цапфа тіремелерінің беті, шарошқалардың іштері мен сырттары арнаулы термиялық және химиялық өңдеулерден өткізіледі. Бұл жағдай олардың беріктігін өсіреді. Қашау табандарын 14Х2НЗМА маркалы, ал ша-рошқаларды



37-сурет. Шарошқалы М типті қашау.

17НЗМА маркалы болаттардан жасайды. Подшипниктердің роликтері мен шарларын 55 СМА маркалы болаттан жасайды. М типті қос шарошқалы қашау бұрғыланғыштықтары I—IV категориялы тау жыныстарын бұрғылау үшін арналған. Қашаудың екі табаны, ал оның әрқайсысында бүйірінен орналасқан жуу тесігі бар. Бұл тесікте гидромониторлы қондырма отырғызылған. Ол бұрғылау кезінде гидромониторлық нәтиже береді. Қашау шарошқалары үш сатылы конус тәрізденген. Олардың беттерінде фрезерлеп

жасалған тістер бар. Тістің сүйірлену бұрышы 38—40°-қа тең. Шарошка осьтері бір бағытта болғанымен аздап алшақталған. Шарошка осімен қашау осінің арасындағы бұрыш 57° 30'. М қашауының тұлғасы сары түске боялады. Шарошка тістеріне және оның жиекке қараған беттеріне *релит* деп аталатын қатты қорытпа жалатылады. М қашауының техникалық сипаттамалары 27-таблицада келтірілді.

27-кесте

М типті қашаулардың анықтамалары

Қашау шифры	Диаметрі, мм	Биіктігі, мм
В-112МГ	112	117
В-132МГ	132	210
В-151МГ	151	220

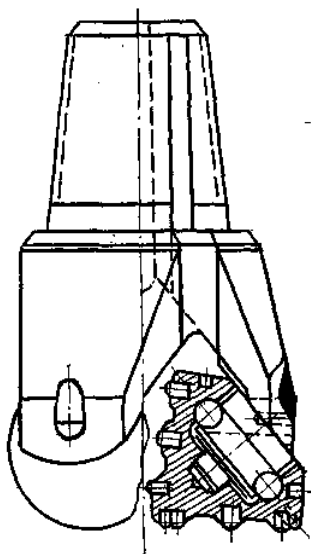
С типті қашау бұрғыланғыштықтары IV—VI категориялы тау жыныстарын бұрғылауға арналған. Бұл қашау цапфаларының осі қашау осіне көлбеу етіліп яғни 55° кұрып орналасқан. Сыртқы диаметрі 92 мм қашаулар қос шарошканы, ал басқалары үш шарошканы. Қашау шарошқаларына көп сатылы конус тәрізді пішін берілген. Олардың бетінде фрезерлеп жасалған тістер бар. Т типті қашауларға қарағанда бұлардың тістерінің аралық адымы және сүйірліктері үлкендеу ($38—42^\circ$). Шарошканың тістеріне және жиектік беттеріне релит қатты қорытпасы жалатылады. С типті қашаулардың тұлғасы көк түске боялады. Шарошка тістерінің тау жыныстарын жақсы кесуі үшін шарошқалардың осьтері аздап өз бағытынан жылжытылған. С типті қашаулардың өлшемдерін 28-таблицадан аламыз.

28 - кесте

С типті қашаулардың анықтамалары

Қашау шифры	Диаметрі, мм	Биіктігі, мм
В-93 С	93	153
В-112 С	112	163
В-132 С	132	185
В-151 С	151	216

Т типті үш шарошканы қашаулар бұрғылағыштықтары VII—VIII категориялы тау жыныстарын бұрғылауға арналған. Бұл қашаулардың цапфаларының осі қашау осінен тым көлбеу емес $50—52^\circ$ кұрып орналасқан. Забой беті мен горизонталь жазықтық арасындағы бұрыш $2—5^\circ$. Қашау шарошқалары екі сатылы яғни қосылған екі конуска ұқсайды. Шарошка бетінде адымы өте тар, фрезерлеп жасалған тістер бар. Тістердің сүйірлік бұрышы $45—48^\circ$. Шарошка тістерінің бетіне және оның жиектік беттеріне түйіршіктелген релит қатты қорытпасы жалатылады. Т типті қашаулар тұлғасының сырты жасыл түске боялады. Бұл қашаудың негізгі өлшемдері 29-таблицада келтірілді.



38-сурет.
Шарошканы К

Қ типті қашау бұрғыланғыштық категориялары VIII—XII-ге тең тау жыныстарын бұрғылауға арналған. Бұл қашаудың да Т типті секілді цапфаларының осі мен қашау осінің арасындағы бұрышы үлкен емес яғни $50—52^\circ$ шамасы. Забой беті мен горизонталь жазықтық арасындағы бұрыш $2—5^\circ$. Диаметрі 59 мм қашау қос шарошканы. Шарошка жалғыз конусты.

Оның беті ВК-8В маркалы цилиндр тәрізді қатты қорытпалармен армировкаланған. Олардың жұмысшы

беті жарты сфера секілді. Қатты қорытпалы тістердің аралық адымы алшақ емес, сол себепті олар забой бетін толық жабады. Бұл жағдай тау жынысын талқандаудың нәтижелігін өсіреді. Шарошканың кемерлегіш беті де қатты қорытпалы тістермен армировкаланады немесе түйіршікті қатты қорытпа

жалатылады. К типті қашаудың негізгі анықтамалары 30-таблицада келтірілді. Бұл қашауды бұдыр қашау (шттыреводолото) дейді.

Алмас қашаулар көпшілік жағдайда бағытталған және көп забойлы скважиналарды бұрғылау үшін қолданылады. Алмас қашауды пайдаланып скважина оқпанында орнатылған болат сынаның бетімен қосымша бұрғыланатын жаңа оқпанды керек бағытқа бұрып әкетеді. Диаметрі 76 мм НБ-1 және диаметрі 59 мм НБ-2 алмас қашауларымен VIII—X категориялы жыныстарды бұрғылағанда тұрақты сынадан скважина оқпанын бұрып әкетуге болады. Бұл қашаулар овалданған және уатылған алмас түйіршіктерімен армировкаланады. Алмас түйіршіктерінің іріліктері бір *карат* ішінде 20—30 дана. Диаметрі 76 мм қашауды жасау үшін 39 *карат*, ал 59 мм-ге 18 *карат* алмас түйіршіктері жұмсалады.

Қашау матрицасының қаттылығы Роквелл приборының С шкаласы бойынша 30—35-ке тең.

29-кесте

Т типті қашаулардың анықтамалары

Қашау шифры	Диаметрі, мм	Биіктігі, мм
В-93 Т	93	149
В-112 Т	112	155
В-132 Т	132	180
В-151 Т	151	210

30 кесте

К типті қашаулардың анықтамасы

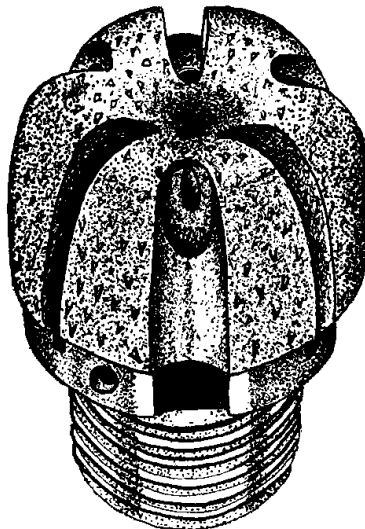
Қашау шифры	Қашау диаметрі, мм	Биіктігі, мм
Ш-59 К	59	120
Ш-76 К	76	123
В-93 К	93	149
Ш-112 К	112	165
В-132 К	132	183
В-151 К	151	215

Матрицаның дүмдік беті ішіне қарай ойықталған, ал сыртқы беті конус тәрізді жасалған. Матрицаның ортасында диаметрі 6 мм-ге тең тесік бар. Ол ұзынша жолдар арқылы жуу каналымен ұштасқан. Алмас қашаудың сыртқы беті конус тәрізді болғандықтан, скважина оқпанын бұру үшін сынадан бұрғылауды бастағанда қашау сына бетіне батпайды. Керн қашау күшімен ұсатылып кетеді де жер бетіне жуу сұйығымен бірге көтеріледі.

Алмас қашаумен бұрғылағанда бұрғылау тәртібіне кіретін осьтік салмақты 1000 кг-дай, қашаудың айналу санын 300—500 *айн/мин*, ал жуу сұйығын 150—200 *л/мин* мөлшерінде ұстайды.

Кіші диаметрлі (59 мм) скважиналарды кернсіз бұрғылау үшін конструкциясын ЦНИГРИ жасаған МҚС алмас қашаулары да шығарыла бастады. Оның сұйық шығаратын тесігі эксцентрленіп орнатылған, диаметрі 8 мм. Тәжірибе ретінде диаметрі 59 мм МҚС қашауымен скважинаны бұрғылағанда бір қашаумен 12,5 м скважина оқпаны бұрғыланған, ал бұрғылаудың механикалық жылдамдығы алмас коронканың бұрғылауымен салыстырғанда

1,7 есе өскен. Бір рейстің ұзындығы 5,4 м-ге жеткен. Бұрғылау тәртібін былай ұстаған: снарядтың айналым саны 233 айн/мін, осьтік салмағы 1000—1200 кг, ал жуу сұйығының мөлшері 40—50 л/мин.



39-сурет. Алмас қашау.

Кейінгі кезде алмас қашауларды «Славутич» деп аталатын қатты қорытпамен армировкалап шығара бастады. Ол жақсы нәтиже беріп жүр.

Бұрғы ұштарын армировкалау үшін жасанды яғни синтетикалық алмасты да пайдаланады. Мұның да нәтижесі жаман емес.

12 дәріс. Бұрғы станоктары

Елімізде бірнеше типті бұрғы станоктары шығарылады. Олармен диаметрлері және тереңдіктері әр түрлі скважиналарды бұрғылайды.

Бұрғы станоктары бұрғылау аспабын айналдыру және оны көтеріп-түсіру үшін керек. Онымен қоса-қабат станоктың көмегімен бұрғылау аспабына берілетін қысым мөлшері де реттеледі, яғни аспап үстінен қосымша салмақ беріледі немесе артық салмақ мөлшері станок күшімен көтеріліп тұрады.

Бұрғы станоктарында негізгі мына бөліктер болады: рама, станина, бас фрикцион, жылдамдық қорабы, айналдырғыш және лебедка. Станок рамасы анкерлік болт арқылы астында негіз ретінде қойылған іргетаспен қосылады. Станина рамаға берік етіп бекітіледі немесе оған раманың үстінде жылжи алатындай мүмкіншілік беріледі. Станоктың барлық бөліктері станинаға орнатылады. Бас фрикцион станокты басқаруға керек яғни станокты жүргізу ниетімен бас фрикционды жұмысқа қосады немесе, керісінше, станокты тоқтату үшін оны бос жүріске көшіреді. Жылдамдық қорабы айналдырғыш пен лебедканың әр түрлі айналу жылдамдықтарын реттеп отырады. Лебедканың көмегімен жынысталқандаушы аспапты забойдан көтереді немесе түсіреді. Шегендеуші құбырларды скважинаға түсіру үшін де лебедканы пайдаланады.

Айналдырғыш арқылы бұрғылау аспабына айналу қозғалысы беріледі. Айналдырғыш екі түрлі болады. Егер айналдырғыштың тік білігі іші қуыс болып, одан өтетін бұрғылау құбырларының колоннасы сол қуыс біліктің астыңғы және үстіңгі ұштарындағы қысқыш патрондар арқылы айналса, ондай

айналдырғышты *шпиндельді* деп атайды. Кейде айналдырғыштың тік білігінің іші төрт немесе алты қырлы келеді. Одан өтетін жетектеуші құбыр да соған сәйкестелініп жасалынады, яғни ол да төрт немесе алты қырлы болады. Жетектеуші құбыр айналғанда айналу қозғалысы бұрғылау құбырларының колоннасы арқылы бұрғылау аспабына беріледі. Мұндай айналдырғышты *роторлы* немесе *шпиндельсіз айналдырғыш* дейді. Шпиндельді айналдырғыш қатты жыныстарды, ал роторлы айналдырғыш жұмсақ жыныстарды бұрғылауға арналған станоктарда қолданылады. Шпиндельді станоктармен көлбеулігі әр түрлі скважиналарды бұрғылауға болады, ал роторлы станокпен көбінесе тік скважиналар бұрғыланады.

Аспапқа берілетін осьтік салмақты реттеулеріне қарай барлық станоктарды төрт топқа беледі: 1) рычагты, 2) гидравликалы, 3) дифференциалды, 4) роторлы.

Рычагты станоктар бұл кезде шығарылмайды. Себебі ол жұмыс істеуші адамның физикалық яғни қол күшін жұмсауды талап етеді. Міне, осыған байланысты рычагты станоктармен терең скважиналарды бұрғылау оңайға түспейді, адам жылдам шаршайды. Рычагты станоктарға елімізде бірінші шығарылған ҚА-2М-300 және КАМ-500 станоктарын жатқызуға болады. Қазірде бұл станоктардың орнына жаңа типті бұрғы станоктары шығарылады.

Гидравликалы станоктар өндірісте өте көп тараған. Себебі, бұл станоктарды басқару, аспапқа берілетін осьтік салмақмөлшерін реттеу, оны нақтылап анықтау онша қиын емес және басқарушы адамның қол күшін жұмсауды керек етпейді. Гидравликалы станоктардың бақылаушы приборлары арқылы бұрғылау жүрісін өне бойы бақылап тұруға және олардың гидравликалық цилиндрлерін домкрат ретінде пайдалануға болады. Бұл станоктармен скважина бұрғылағанда бұрғылау аспабының қатты жыныс қабатынан жұмсақ жынысқа ауысқанын немесе жер астындағы қуыс жерлерге кездескендігін байқай алады. Қуыс жерлерде бұрғы аспабы күрт түсіп кетпейді, себебі гидравликалық цилиндрдің көмегімен бұрғылау колоннасының төмен түсуі тежелінеді. Бұрғылау колоннасының айналуын тоқтатпай гидравликаның көмегімен шпиндельдің қысқыш патронын жоғары көтеруге немесе төмен түсіруге яғни автомат жүйе бойынша патронды қайта ұстатуға болады. Гидравликалы станоктарға ЗИФ-300 М, ЗИФ-650 М, ЗИФ-1200 МР, СБА-500, СБА-800, БСК-2М-Ю0 және басқа бұрғылау станоктарын жатқызамыз.

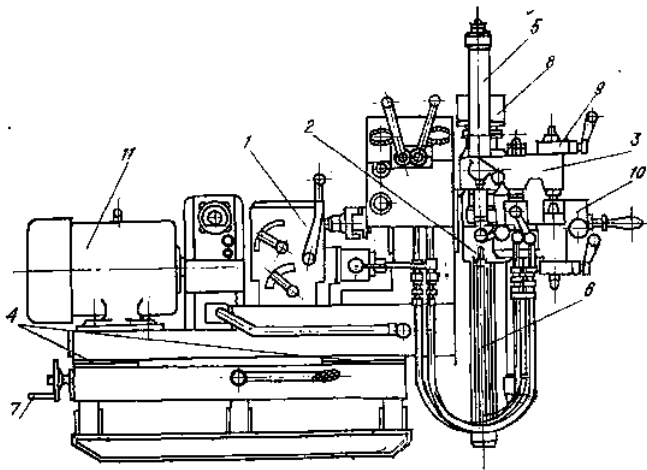
Дифференциалды станоктарды винтпен ілгерілейтін станоктар деп те атайды. Жер астында скважина бұрғылауға арналған ГП-1 станогы винтпен ілгерілейтін станоктарға жатады. Винтпен ілгерілейтін станоктарды қолданғанда бұрғылау аспабында осьтік салмақты үлкен мөлшерде беруге және керек кезде аспапты забойдан жылдам көтеруге мүмкіншілік жоқ. Осыған байланысты мұндай станоктарда аспапты ілгерілету үшін комбинациялы яғни рычагты-дифференциалды әдіс қолданылады. Рычагты-дифференциалды станоктарға ЗИВ-150 станогы жатады. Бұл станок өзі жүретін СБУДМ-150-ЗИВ бұрғылау қондырғысында орнатылады.

Роторлы яғни шпиндельсіз станоктар өзі жүретін бұрғылау қондырғыларында қолданылады. Мысалы УРБ-2А, УРБ-3АМ бұрғылау қондырғылары роторлы

станоктар. Бұрғы станоктарын жасағанда олардың салмақтары ауыр болмауына, транспортпен жылдам тасылуына көңіл өте көп аударылады. Оған қоса олардың өлшемдері ықшамдау, әрбір бөліктері жылдам бөлектенетін және жиналатын болуы керек.

Бір жерден екінші жерге тасылуларына қарай бұрғылау станоктарын үш топқа бөледі: 1) тұрақты, 2) жылжымалы, 3) өзі жүретін. Тұрақты станоктарды әр түрлі іргетасқа орнатады. Олармен терең скважиналарды бұрғылайды. Жылжымалы станоктарды доңғалақты платформаға немесе сүйретпе шанасы бар негізге бекітіп, бір жерден екінші жерге транспорттың көмегімен көшіріп отырады. Соңғы станоктарды ара қашықтықтары жақын скважиналарды бұрғылау үшін пайдаланады. Өзі жүретін станоктармен жұмсақ жыныстарды бұрғылайды. Мұндай скважиналар тегінде онша тереңге бұрғыланбайды. Сол себепті ондай станоктармен бұрғылағанда тасымалдауға және орнатуға көп уақыт кетеді.

Пайдалы қазындылардың қатты түрлері бар кен орындарында барлау скважиналарын бұрғылау үшін Бүкіл одақтық барлау техникасының институты арнайы бұрғылау станоктарының жаңадан шығарылатын түрлерін анықтады. Олар — УКБ-12/25; УКБ-25/50; УКБ-50/100; УКБ-100/200; УКБ-200/300; УКБ-300/500; УКБ-500/800; УКБ-800/1200; УКБ-1200/2000 және УКБ-2000/3000. Бұл станоктардың жылдамдықтары көп. Двигательдерінің қуаттары өсірілген.



40-сурет. БСК-2М-100 бұрғы станогы.
 1 — беріліс қорабы; 2 — айналдырғыш;
 3 — траверс; 4 — рамалардың бағыттағышы; 5 — траверстің бағыттағышы; 6 — шпиндель; 7 — раманың белгілегіші; 8 — жоғарғы патрон; 9 — бұрғылау құбырларының көтергіші; 10 — түсіру тежегіші; 11 — электр двигателі.

Ауыр жұмыстарды орындау процестері автоматтандырылған және механикаландырылған.

БСК-2М-100 Бұрғы станогы

Бұл станоктың конструкциясын СССР геология министрлігінің СКБ-сы жасаған. Станок пен алмас және қатты қорытпалы жынысталқандаушы аспаптарды қолданып, айналмалы тәсілмен барлау скважиналарын бұрғылауға болады.

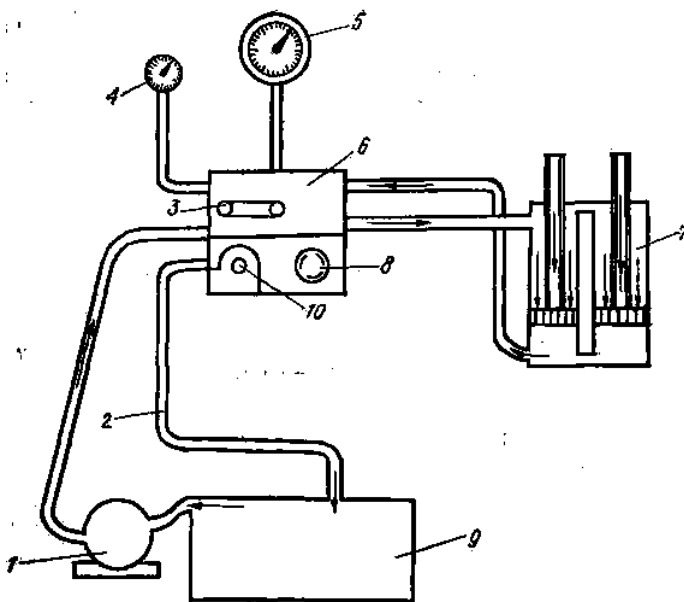
Скважиналарды жер бетінен де және жер астындағы тау-кен қазбаларынан да бұрғылай алады. Тегінде бұл станок ескірген ГП-1 бұрғылау станогын алмастыру үшін шығарылған. Бірақ ол станокпен салыстырғанда БСК-2М-100-дің бірнеше артықшылықтары бар. Оған

айналу жылдамдығы жоғары екендігін, забойға берілетін осьтік салмақты әжептәуір арттыру мүмкіндігі барын, бұрғылаудың мұнаралы құрылғысыз жүргізілетіндігін, яғни ілгерілету механизмін пайдаланып көтеріп-түсіру операциясын орындайтынын жатқызуға болады.

БСК-2М-100 станогының гидравликалы ілгерілетпе механизмі бар, оның ілгерілету күшінің мөлшері 1200 кг, Екі айналым жылдамдығы бар (300 және 600 *айн/мин*) двигателінің қуаты 7,5 квг-қа дейін жеткізілген. Станоктың ірі бөліктері бір-бірінен жылдам ажыратылады. Мұндай жағдайда әрбіреуінің салмағы 100 кг-нан аспайды. Осыған байланысты БСК-2М-Ю0 станогын тасымалдауы қиынға түсетін таулы, орманды жерлерде пайдалануға болады.

Бұл станок негізгі мына бөліктерден тұрады: төменгі және үстіңгі рама, беріліс қорабы 1, траверсы 3 бар айналдырғыштан 2, патроннан 8, түсіруші тежегіштен 10, бұрғылау құбырларының көтергішінен 9, басқарушы пульттан, гидрожүйеден және электр двигателінен // . Станокты іргетасқа астыңғы рамамен бекітеді. Оның бағыттағышы бар. Сол арқылы кривошипті-шатунды механизмді пайдаланып үстіңгі рама 160 мм қашықтыққа жылжи алады. Үстіңгі раманы арнайы белгілегіш 7 ар-қылы бекітеді. Беріліс қорабында / үш білік бар, оған цилиндр тәрізді тісі бар шестернялар және көп дискілі фрикционды муфта орналасқан. Беріліс қорабы тұлғасының бүйір бетіне гидрожүйенің шестернялы және қалақты насостары бекітілген.

Айналдырғыштың 2 тұлғасы бар, оның ішінде жұп құрған конусты шестернялар және шлицтелген втулка орналасқан. Станок шпинделі 6 жылжымалы траверспен 3 байланысқан. Траверс айналдырғыш тұлғасындағы бағыттағыштың 5 бойымен екі гидравликалық цилиндрдің көмегімен



41-сурет. ЗИФ-300М станогінің гидрожүйесі. 1 — май насосы; 2 — май түтігі; 3 — басқару тұтқасы; 4 — манометр; 5 — дриллометр; 6 — басқару приборы; 7 — айналдырғыштың гидроцилиндрі; 8 — дроссель; 9 — май бағы; 10 — сақтағыш клапан.

жылжиды. Бұрғылау құбырлары механикалық патронмен қысылады. Айналдырғыштың көлбеулік бұрышын өзгерту үшін үстіңгі раманың мойын қақпағындағы гайкаларды босатады да, айналдырғышты керекті бұрышқа бұрып гайкаларды қайта бекітеді.

Бұрғылау құбырлары көтергішінің 9 тұлғасында екі құбыртұтқыш бар. Олардың ортасынан диаметрлері 33,5—73 мм-ге дейінгі құбырлар өте алады. Құбыр өткен кезде құбыртұтқыштар сыртқа қарай жылжып, орталық тесігін кеңейтеді.

Колоннаны өз салмағымен скважинаға түсіру үшін түсіруші тежегіш 10 жасалған.

Станоктың гидрожүйесі арқылы мына операциялар орындалады: забойға осьтік

қысым мөлшері беріледі, скважинадан бұрғылау аспабы көтеріледі, көлбеулігі

аз

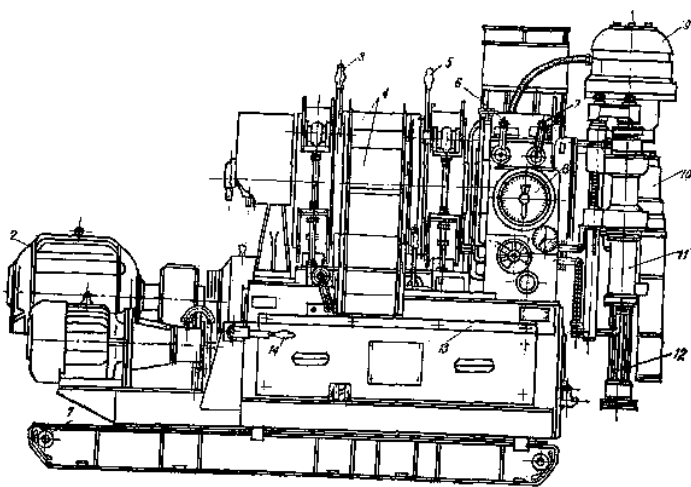
горизонталь және жоғары қарай бағытталған скважиналарды бұрғылағанда колоннаны скважина забойына қарай итеріп жылжытады. Станоктың гидрожүйесі шестернялы және қалақшалы насостардан, золотниктен, гидроцилиндрден, шлангалардан және май құятын бактан тұрады.

БСК-2М-100 станогын бұрынғы БСК-2Л100 станогымен салыстырсақ, ол 50 /сг-дай жеңілірек және жер астынан бұрғылағанда, оны тау-кен қазбасына арнаулы құрылғы арқылы бекітеді. Осыған байланысты, бұрғылау кезінде скважиналардың көлбеулігін кез келген жаққа бағыттауға, яғни 0°-тан 360°-қа дейін өзгертуге болады. Шпиндельдің орталық тесігінің диаметрі 33,5 немесе 42 мм-лік бұрғылау құбырларын қолдануға мүмкіншілік береді. Станокта екі май насосының болуы айналдырғыш траверсінің жүру жылдамдығын 0,4 м/сек-қа дейін жеткізген және гидрожүйенің жұмыс кезіндегі сенімділігін арттырған. Станоктың конструкциясы шегендеуші және колонкалы құбырларды көтеру жұмысын механикаландыруға мүмкіншілік туғызған және шегендеуші құбырлар колоннасын скважинаға жаныштап, үстінен басып кіргізетіндей етіп жасалған.

ЗИФ-300М Бұрғы станогы

Бұл станок геологиялық барлау скважиналарын 90— 75° көлбеулікпен 300 м тереңдікке дейін бұрғылауға арналған. Скважиналарды әр түрлі қаттылығы бар тау жыныстарында, түрлі жынысталқандағыш аспаптарды пайдаланып бұрғылауға болады.

Станок екі түрде, яғни электр двигателінен немесе іштен жанатын двигательдерден жүретін етіліп шығарылады. Станокпен насос бөлек электр двигательдерінен жүреді, ал двигатель іштен жанатын болса, екеуі де сол бір двигательдің күшімен жүреді.



42-сурет. ЗИФ-650М бұрғы станогы.

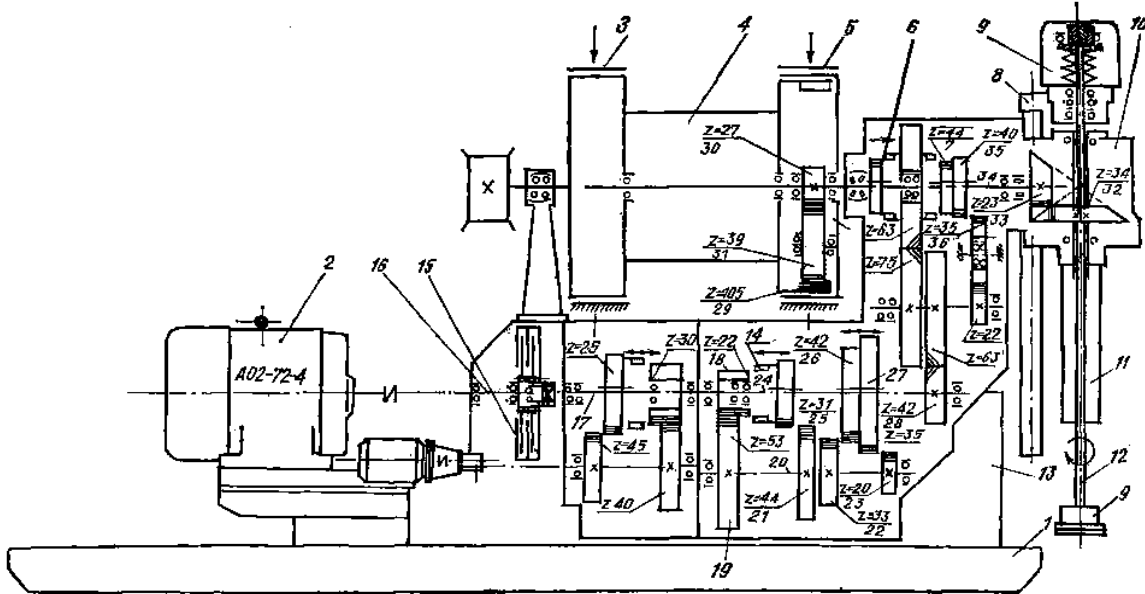
Станоктың гидрожүйесі қалақты май насосынан 1, гидробасқарушы прибордан 6, осы прибордың золотнигін бұратын тұтқадан 3, айналдырғыштың гидроцилиндрлерінен 7, гидрожүйенің қысымын өзгерту үшін жасалған дроссельден 8, сақтағыш клапаынан 10, манометрден 4, забойға берілетін қысым мөлшерінің көрсеткішінен — дриллометрден 5, май тұратын бактан 9 және май түтіктерінен 2 тұрады.

Бұрғылау аспабын немесе басқа құбырларды көтеріп-түсіру кезінде, станокты төменгі раманың бетімен шестернялы-рейкалы механизм арқылы жылжытады. Оның шестерняларын арнаулы қол тұтқамен айналдырады.

ЗИФ-650 М Бұрғы станогы

Бұл станок электр двигателінен немесе іштен жанатын двигательден жүретіндей етіліп, екі түрде шығарылады. Электр двигателінен жүретін ЗИФ-650М станогының сыртқы түрі 42-суретте, ал кинематикалық схемасы 43-суретте бейнеленген.

Пісіру әдісімен жасалған рамаға / станина 13 орнатылған. Станинада лебедка 4 болады. Оның көтеруге 3 және түсіруге 5 арналған тежегіштері бар. Станоктың алдыңғы жағындағы айналдырғыштың 10, екі гидроцилиндрі 11, шпинделі 12 және бұрғылау құбырларын қысатын екі қысқыш патроны 9 бар. Станоктың екінші бетінде электр двигателі 2 орналасқан. Станокты жұмысқа фрикциялық муфтаның тұтқасымен 14 қосады. Лебедканы жұмысқа өз тұтқасымен 6, ал айналдырғышты да өз тұтқасымен 7 қосады. Жылдамдық қорабының жылдамдықтарын өзгерту үшін арнаулы тұтқа жасалынған. Скважинадағы аспаптың жұмысын бақылауды арнаулы прибор 8 арқылы орындайды.



43-сурет. ЗИФ-650М бұрғы станогының кинематикалық схемасы.

Жылдамдық қорабына екі сатылы қосымша редуктор енгізілген. Сол себепті беріліс саны өзгеріп, шпиндель мен лебедканың айналу жылдамдықтарының өзгеру диапазоны ұлғайған.

Электр двигателінен 2 шығатын айналыс (43-сур.) муфта арқылы дискілі фрикционның 15 білігіне 16 беріледі. Әрі қарай жылдамдық қорабының бірінші білігіне 17 жетеді. Бірінші біліктің ұшы шестернямен 18 бітеді, өз ретінде бұл шестерня жылдамдық қорабының аралық білігінде 20 орнатылған шестернямен 19 тұрақты ілініскен. Аралық біліктің шлицесінде қозғалмайтын етіліп төрт шестерня 19, 21, 22 және 23 бекітілген. Соңғы үшеуі жылдамдық қорабының екінші білігіндегі 24 өз шестерняларымен жеке-жеке ілінісе алады. Екінші білік шарлы подшипниктерде айналады. Сол жақтағы қос подшипник қораптың

бірінші білігіндегі шестерняның 18 ішкі ойығына тығыз қалпында (престеліп) кигізілген. Екінші біліктің шлицесінде төрт шестерня 25, 26, 27 және 28 отырғызылған. Алдыңғы үш шестерня біліктің ұзына бойында муфтаның көмегімен жылжи алады, ал соңғы шестерня 28 шлицеде қозғалмайтын етіліп бекітілген.

Егер аралық және екінші біліктегі шестерняларды жекелеп қосатын, яғни іліністіретін болсақ, онда екінші білік үш түрлі жылдамдықпен айналады. Ең жылдам төртінші жылдамдықты алу үшін, бірінші біліктің шеткі шестернясын 18 екінші біліктің шестернясымен 14 тура қосып іліністіру керек.

Станинаның 13 үстінде планетарлы типке жататын лебедка 4 орнатылған. Лебедканың білігі теңселме подшипниктерде орналасқан. Бұл біліктің сол жақ ұшында кәдуілгі катушка (кабестан) бар. Лебедка білігінде, шарлы екі подшипникте, бос етіліп барабан отырғызылған. Барабанның оң жақ шеңберінде тісі бар тәжі шестерня 29 орналасқан, ол ішкі тіспен ілініседі. Шеңбердің сыртында лебедка білігіне бос отырғызылған тежегіш шкивтер 3 және 5 бар. Тісті тәжі, аралық шестернялар, яғни сателлиттер 31 арқылы, білікке шпонкамен берік етіп отырғызылған күнгей шестернямен 30 тұрақты ілініскен. Сателлиттер 31 шарлы подшипниктерде бос айналады. Олардың біліктерінің бір ұшы тежегіш шкивке 5, ал екінші ұшы арнайы жасалған қақпаққа бекітілген. Барабанның сол жақтағы шеңберінің сыртында тежегіш шкив 3 бар. Осы айтылған тежегіш шкивтердің сыртын болаттан жасалынған тежегіш қалыптар қоршап тұрады. Қалыптың ішкі бетінде асбест пен бакелиттен ктелінген бастырма бар. Тежегіштер тегіс біркелкі тартылуы үшін тұтқаның ұшында эксцентрикті құрылғы жасалған. Әрбір тежегіш өзінің тұтқасымен басқарылады.

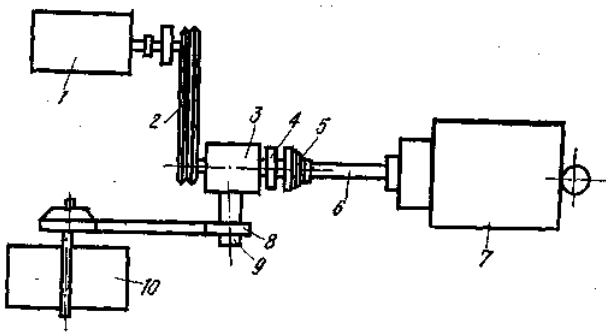
Лебедка былай қозғалады. Жылдамдық қорабының екінші білігінен 24 шыққан айналыс, шестерня 28 арқылы лебедканың білігіне беріледі. Білікпен бірге ортада орналасқан күнгей шестерня 30 және сателлиттер блогы айналады. Бұл кезде сателлиттер тәжілі шестерняның 29 ішімен бос айналады да барабан қаз қалпында тұрады. Егер оң жақтағы шкивті 5 тежесек, онда сателлиттер блогы өз орнында тұрады да, орталық күнгей шестернядан 30 айналыс алған сателлиттер тісті тәжілі шестерняны айналдырады, сондықтан лебедканың барабаны да айналады. Себебі тәжілі шестернямен барабан тұрақты қосылған, яғни бір дене құрған. Осыған байланысты арқан барабанға оралады, яғни бұрғы аспабы скважинадан көтеріледі. Егер оң жақтағы тежегішті босатып, сол жақтағы шкивті тежейтін болсақ, барабан өз орнында тоқтап тұрады да, бұрғы аспабы қозғалмастан скважина ішінде ілінулі қалпын сақтайды. Екі тежегіштің екеуін де босататын болсақ лебедканың білігінде барабан бос қалады да арқанға ілінген аспап өз салмағымен скважинаға түсе бастайды. Бұл кезде аспаптың түсу жылдамдығын сол жақтағы тежегішпен бақылайды. Лебедка білігін жұмысқа қосуды тісті муфта 6 арқылы орындайды.

Станоктың алдында айналдырғыш орнатылған. Ол болат қораптан 10, оның ішінде тұратын алты қырлы шпиндельден 12, астыңғы және үстіңгі ұшына бұранда арқылы бекітілген патрондардан 9 тұрады. Іші алты қырлы қуыс етіліп жасалған втулка шпиндельді сыртынан қоршап тұрады. Втулканың сыртына

жетектелуші конус тәрізді шестерня 32 кигізілген. Бұл құрылғы шпиндельдің айналуымен оның жоғары немесе төмен қарай жылжып тұруына мүмкіндік береді. Шпиндельдің жоғарғы жағында екі тірелме бір радиалды шарлы подшипниктер бар. Олар болаттан жасалған траверстың 8 ішінде орналасқан. Траверсқа штоктар арқылы гидрожүйенің екі гидроцилиндрі 11 бекітілген.

Конус тәрізді жетектеуші шестерня 33 білікпен 34 біртұтас жасалған. Осы біліктің шлицтелген ұшында тісті муфта 7 бар. Ол шестернямен 35 бірге, яғни біртұтас етіліп жасалған. Тісті муфта 7 тұтқамен басқарылады. Егер тісті муфтаны солға қарай жылжытсақ шпиндель оң бағытта айналады (тура жүрісі). Тісті муфтаны оңға қарай жылжытқанда (айналдырғышқа қарай) шестерня 35 масыл шестернямен 36 ілініседі де шпиндель кері бағытта айналады. Шпиндельмен төменгі патрон оң бағытта тілінген бұранда арқылы жалғасады, ал жоғарғы патрон сол бағытта тілінген бұрандамен жалғасады. Шпиндельдің төмен және жоғары қарай жылжу аралығы яғни шпиндель жүрісі 500 мм.

Іштен жанатын двигатель Д-54-тен қозғалыс алатын станоктың двигателі бөлек орналасады. Бұл жағдайда двигателден / шығатын айналыс саны



44-сурет. Дизельден жүретін ЗИФ-650М бұрғы станогының орналасу схемасы.

қайысты беріліс 2, редуктор 3 және карданды білік 6 арқылы бұрғылау станогына 7 жетеді. Редуктордың пішіні сырты жабық қорап секілді. Оның ішіндетік бұрыш құрып орналасқан екі білік, ал олардың ұштарында конус тәрізді шестернялар бар. Олар өзара тұрақты ілініс құрған. Біліктің

шлицелерінде шкивтер орналасқан. Олардың біріншісі 8, насосқа 10, ал екіншісі 9 балшықараластырғышқа қозғалыс беруге арналған. Редуктордың 3 білігіндегі тегіс шкив 4 жарық беретін диамомашинанаға айналыс береді. Осы шкивке кардан білігінің 6 топсалы қосылысы 5 бекітілген. Кардан білігінің екінші ұшындағы топсалы қосылыс бұрғылау станогының фрикционды муфтасының фланецімен жалғасқан. Карданды білік 6 ортасынан бөлінетіндей етіп жасалған. Оның екі бөлігінде де шлицеленген қосылыс бар, сол арқылы станок раманың үстінде жылжи алады, яғни скважина сағасына қарай немесе одан кері бағытта қозғалады.

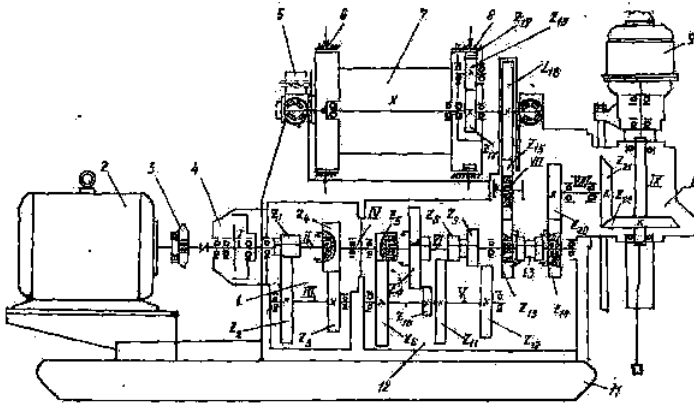
Бұрғылау кезіндегі забойға қысым берілуі, шпиндельдің көтерілуі мен түсірілуі, станоктың рама үстінде жылжуы гидравликалық жүйенің көмегімен жүзеге асырылады. Гидрожүйенің қай торабына болсын гидробасқарудың арнайы жасалған приборы арқылы май жіберіледі.

Бұрғы станогының механизмдерін басқаруды тұтқалар арқылы орындайды. Станинаның алдыңғы бетінде фрикционды жұмысқа қосатын тұтқа орнатылған. Бұл тұтқа солға қарай бұрылғанда фрикцион жұмысқа қосылады, ал оңға қарай жылжытсақ фрикцион тоқталады. Электр двигателін жібергенде

фрикцион тоқтап тұруы керек. Қораптағы жылдамдықты өзгертетін тұтқа станинаның жоғарғы жағында орналасқан. I және II жылдамдықты алу үшін тұтқаны тартып солға қарай бұрады, ал III және IV жылдамдықтармен жұмыс істегенде тұтқаны тартып оңға қарай бұрады. Егер тұтқаны өзіне қарай тура тартып еш жаққа бұрмасаң ешбір жылдамдық жұмыс істемейді. Жылдамдықты ауыстыру үшін алдымен фрикционды тоқтату керек.

ЯЗИФ-1200МР Бұрғы станогы

Бұл станокты Барнаул қаласындағы геология-барлау жабдықтары заводының конструкторлар бюросы жасап шығарған. Конструкциясын ЗИФ-1200М станогының негізіне сүйене отырып жасаған. Бұл агрегаттың мынадай ерекшеліктері бар:



45-сурет. ЗИФ-1200МР бұрғы станогының кинематикалық схемасы.

1 —редуктор; 2 — электр двигателі; 3 — авария кезінде жүріс беретіп жұлдызша; 4 — бас фрикцион; 5 — блоктаушы механизм; 6 — түсіру тежегіші; 7 — лебедка; 8 — көтеру тежегіші; 9 — гидравликалық патрон; 10 — айналдырғыш; 11 — рама; 12 — беріліс қорабы.

Жылдамдық қорабына екі сатылы қосымша редуктор енгізілген.

Осыған байланысты, беріліс саны өзгеріп, айналдырғыш шпиндельмен лебедка барабанының айналу жылдамдықтарының өзгеру диапазоңдары ұлғайтылған.

Лебедка тежегіші және шпиндельдің жоғарғы қысқыш патроны гидравликалық әдіспен басқарылады. Бұл жағдай станоктың пайдалану сапасын жоғарылатқан.

Тежегіш лента ретинаксалы бастырмадан жасалып, оның төзімділігі өсірілген.

Жүргізуші двигательдің қуаты 55 /свг-қа дейін жеткізілген (бұрын 40 квг болатын).

Лебедканың үстінде арнайы сөре орнатылған. Ол жоғарыда тұратын сальник секілді механизмдерді байқау және жөндеуге керек.

Бас фрикцион пайдалану кезінде сенімді және төзімді болатындай етіліп жаңадан жасалған.

Магнитті станцияда жаңадан қосылған активті және реактивті энергия есептегіші, төмендетуші трансформатор (380/127/36 в) және каротаж станциясымен авария кезінде май насосымен құбырларды бұрап нығайтатын немесе бұрап ағытатын механизмдерге арналған ажыратқыш қосылатын пакетті розетка бар.

Лебедканың планетарлы редукторы саңылаусыз етіліп жабылған, бұл жағдай жоғары сапалы жағар майларды доңғалақтар мен подшипниктерді қажаудан сақтау үшін пайдалануға мүмкіншілік берген.

Станокта қуаттылығы 8 кВт резервте тұратын жылжымалы электр станциясы бар. Ол авария кезінде қажет.

Жуу насосы өнімділігі мол және пайдалану кезінде сенімді ПГРБ насосымен алмастырылған.

Станоктың кинематикалық схемасы 45-суретте келтірілді. Қозғалыс беруші двигатель білігінен алынатын айналыс, тұрақты етіліп ажыратылған қос дискалы фрикцион арқылы, беріліс саны 1 : 1,75 қос сатылы редукторға беріледі. Оның бірінші білігінде II жылжымалы шестерня $z_1=18$, ал екінші білігінде III тұрақты шестернялар $z_2=41$ және $z_3=33$ бар. Айналыс әрі қарай жоғарғы шестерняға $z_4=26$ беріледі. Ол тұрақты етіліп беріліс қорабының бірінші білігіне IV орнатылған. Осы шестерня $z_4=26$, ішкі тістері арқылы редуктордың жылжымалы шестернясы z_1 мен ілініскен. Беріліс қорабында бірінші біліктің IV ұшында жылжымастай етіліп жетектеуші шестерня $z_5=18$ орнатылған. Ол екінші білік VI ұшының тіреуі және төменгі шестернямен $z_6=41$ тұрақты ілініскен. Соңғы шестерня беріліс қорабының аралық білігінің сол жақ ұшына орналасқан. Беріліс қорабының екінші білігінде блок шестернялар $z_8=20$ және $z_9=23$ отырғызылған. Оның бірінші шестернясы z_8 беріліс қорабының бірінші білігіндегі жетектеуші шестернямен z_5 және аралық біліктегі кіші шестернямен $z_{10} = 20$ ілініседі. Соңғы шестернялар z_8 және z_9 астыңғы шестернялармен $z_{11} = 39$ және $z_{12} = 36$ ілініседі. Бұлар аралық білікте V тұрақты етіліп отырғызылған.

Беріліс қорабының екінші білігінің оң жақ ұшында бос етіліп $z_{13}=33$ және $z_{14} = 33$ шестернялары орналасқан. Олар өз реттерінде лебедкамен айналдырғышты жұмысқа қоса алады.

Лебедка барабаны білікке VII бос отырғызылған. Аралық шестерня $z_{15}=35$, лебедка білігінің шестернясы $z_{16}=51$, күнгей шестерня $z_{17}=27$, сателлит $z_{18}=21$ барабанның тісті тәжілі шестернясын $z_{19}=69$ айналдырады. Айналдырғыш жұмысқа былай қосылады: шеткі шестерня z_{20} жоғарғы шестернямен $z_{20}=33$ ілініседі, бұл айналыс білік VIII арқылы бұрыштық редуктордың конустық шестерняларын $z_{21} = 27$ және $z_{22} = 43$ айналдырады.

Редуктор және төрт сатылы беріліс қорабы болғасын, шпиндельмен лебедка барабаны сегіз түрлі жылдамдықпен айнала алады. Бірінші жылдамдықты жұмысқа қоссақ (шпиндель $n=75$ айн/мин, лебедка барабаны $v= 0,675$ м/сек) айналыс беріліс қорабының екінші білігі арқылы $z_1-z_2-z_3- z_4-z_5-z_6-z_{10}-z_7$ шестерняларына, ал сегізінші жылдамдық жұмыс істегенде ($n=600$ айн/мин және $v = 5,242$ м/сек) $z_1-z_5-z_7$ шестерняларына беріледі. Екінші біліктегі жылжымалы тісті муфта 13 керек кезінде алма-кезек өзінің көрші шестерняларымен $z_{13}=33$ және $z_{14} = 33$ ілінісе алады. Осыған байланысты, лебедкамен қоса-қабат бір мезгілде айналдырғышта жұмысқа қосылады. Лебедка тежегішін басқару жұмысы гидрофицирленген, ол үшін тарту жүйесінде бір әсерлі гидроцилиндрлер құрылғылары жасалған. Түсіруге арналған тежегіштің қалыбы табақ тәріздес қабаттасқан серіппелердің көмегімен шкив бетіне ұдайы жабысып тұрады. Көтеру тежегішінің қалыбы, спираль тәріздес серіппенің әсерімен, барабан бетінен ажыранқы келеді.

Станок лебедкасының қолмен басқарылуы сақталынған, оны авариялық жағдайда пайдаланады.

Лебедка тежегішінің ретинаксадан жасалған бастырмалары тозуға өте төзімді және олардың фрикциялық қасиеттері өте тұрақты етілген. Бастырмалар қалыпқа болттармен бекітілген, сол себепті керегінде оларды жылдам ауыстыруға болады.

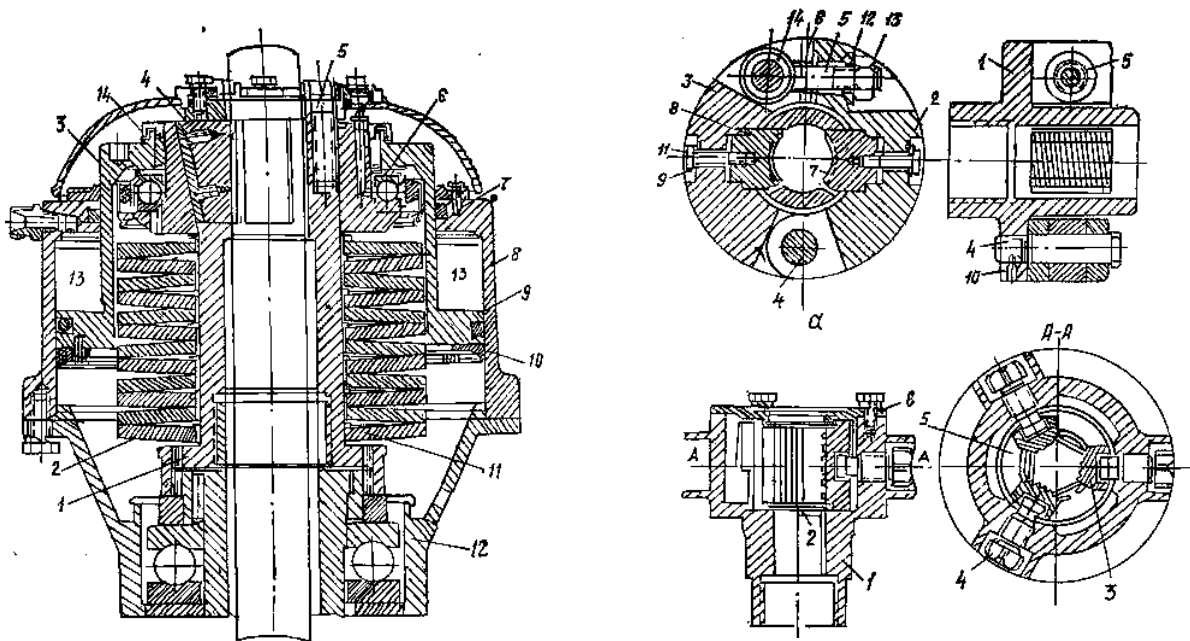
ЗИФ-1200 МР станогының айналдырғышы бұрынғы ЗИФ-1200 М станогыныкіндей, тек қана ЗИФ-1200 МР-ге цилиндр тәрізді шестерня z_{20} енгізілген. ЗИФ-1200 МР станогының бас фрикционы да ЗИФ-1200М станогынан алынған. ЗИФ-1200 МР-ге ЗИФ-1200М станогының магнит станциясы беріледі, оған қоса екі 11 ГРБ жуу насосы және аварияда пайдаланатын қуаттылығы 8 кВт жылжымалы электр станциясымен комплектіленеді. Станок айналдырғышы мына бөліктерден тұрады: тік тұрған шестернясы z_{21} бар горизонталь біліктен VIII жә-не горизонталь шестернясы z_{22} бар тік біліктен IX. Екі білік өзара перпендикуляр бағыттар құрып орналасқан. Тік біліктің іші қуыс, оны шпиндель деп атайды. Оның ішінен жетектеуші құбыр өтеді, ол бұрғылау кезінде шпиндельмен қозғалмастай етіліп қатты түрде қосылады. Ол үшін шпиндельдің төменгі және жоғарғы ұштарында қысқыш патрондар орнатылған.

Қысқыш патрондар топсалы, гидравликалы және арнайы делініп үш түрге бөлінеді.

Серіппелі-гидравликалы патрон тұлғасының ішінде табақ тәріздес серіппелер 2 орналасқан, олар итергіш 14 арқылы қыстырмаларды (плашкаларды) 4 бұрғылау құбырларының бетіне жапсырып тұрады. Осы арқылы құбырды патрон ішіне бекітеді. Станок гидравликасының жалпы жүйесінен берілетін май қуысқа 13 кіреді, ал оның қысымы поршеньді 9 жылжытады. Ол өз ретінде жоғарғы бетінің шығыңқы жерлері арқылы тіреме подшипникті 6 үстінен басып тұр, сол себепті итергіш 14 табақ тәріздес серіппелерді 2 үстінен баса қысып тұрады. Қыстырмалар итергіш болттар және планкалар арқылы жалғас болғандықтан орындарынан сыртқа қарай жылжиды да бұрғылау құбырларын босатады. Мұндай патрон ЗИФ-300М, ЗИФ-650М, ЗИФ-1200М және ЗИФ-1200МР бұрғы станоктарында болуы мүмкін.

Топсалы қысқыш патрон сыртқы тұлғадан 1, осьтен 4, ашылмалы бөліктерден 2 және 3, гайкасы бар тартпа болттан 5, серіппеден 6 және қыстырмадан 7 тұрады. Патрон үш түрлі қыстырмалармен комплектіленеді. Олар сыртқы диаметрлері 50; 63,5 және 73 мм бұрғылау құбырларын бекітуге арналған. Қысылған кезде бұрғылау құбырларының сырғанап кетпеулері үшін, патрондағы қыстырмалардың біреуінің бетіне сол бағытта, екіншісінің бетіне оң бағытта тілінген кертпелер жасалған.

Жетектеуші құбырмен жұмыс істегенде, шпиндельдің жоғарғы ұшындағы топсалы патрон, ішкі қуысы үш қырлы арнайы патронмен алмастырылады, ал төменгі патронды іші қуыс, бұрғылау құбырын дірілдетпейтін, бағыттағыш патронмен ауыстырады.



46-сурет. Қысқыш патрондар.

а — топсалы: 1 — тұлға; 2, 3 — ашылмалы бөліктер; 4 — ось; 5 — тартпа болт; 6 — серіппе; 7, 8 — қыстырмалар; 9 — тоқтатқыш шайба; 10 — тоқтатқыш винт; 11 — болт; 12 — сфералы шайба; 13 — гайка; 14 — ось. *б* — арнайы патрон; 1 — тұлға; 2 — кергіш сақина; 3 — жұдырықша қыстырма; 4 — қысқыш болт; 5 — шектегіш сақина; 6 — қакпак. *в* — серіппелі-гидравликалы: 1 — патронның шпинделі; 2 — табак тәріздес серіппелер; 3 — тығыздағыш резеңке сақина; 4 — қыстырма; 5 — тартпа болт; 6 — тіреме подшипник; 7 — болт; 8 — цилиндр тұлғасы; 9 — поршень; 10 — кір сыдырғыш сақина; 11 — шектегіш сақина; 12 — станок траверсы; 13 — жұмысшы қусы; 14 — итергіш.

СБА-800 Бұрғы станогы

Бұл станоктың конструкциясын ВИТР (Бүкіл одақтық барлау техникасының ғылыми-зерттеу институты) жасаған. Станок пен тік және көлбеу бағытталған скважиналарды 800 м тереңдікке дейін бұрғылауға болады.

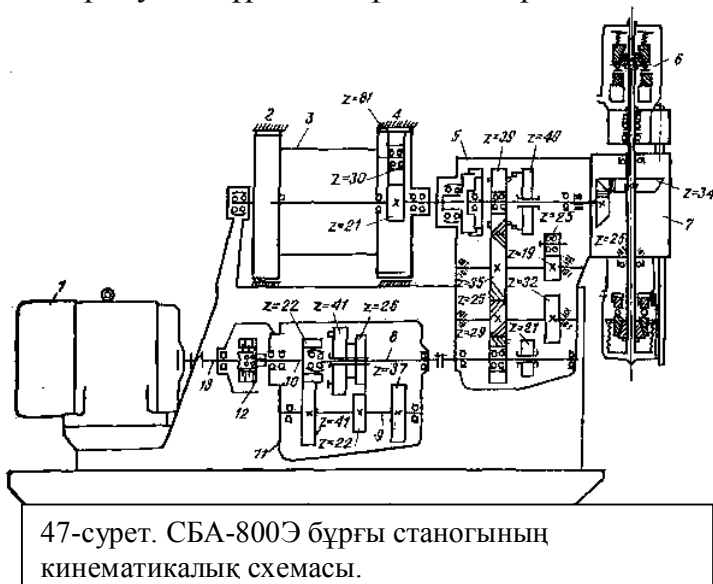
Бұл станоктың ерекшеліктері мыналар:

Жынысталқандаушы аспапты кең диапазонда айналдыруға болады. Осыған байланысты әр түрлі қажағыш материалдар (алмас, қатты қорытпа, бытыра) нәтижелі пайдаланылады.

Гидравликалық екі цилиндрдің және арнайы құрылғының болуы бұрғы аспабының айналуын тоқтатпай, автомат жүйе бойынша қысқыш патронды қайта бекітуге, сонымен қатар раманың үстімен станокты жылжытуға мүмкіншілік туғызған. Станокты рамаға бекіту немесе одан босату да цилиндрмен бірге тұтас етіліп жасалған автоматикалық сыналы құрылғының күшімен орындалады.

Бақылағыш-өлшегіш приборлар (забойға берілетін қысым мөлшерін көрсеткіш, ваттметр, гидрожүйенін, бақылағыш манометрлері) бұрғылау процесінің жүрісін үнемі бақылап отыруға және аспапты скважинада көтеріп-түсіру кезінде станок қуатын үйлесімді пайдалануға ыңғайластырылған.

Арнаулы құрылғы арқылы барабан тежегішін салқындату, бұрғы аспабын



скважинаға үлкен жылдамдықпен түсіруге мүмкіншілік берген және оның сенімді түрде орындалуына жақсы жағдай туғызған.

Станок гидрожүйесінің приборларын бөлек орналасқан арнайы пульт арқылы басқару, скважина сағасын ашуға және оның анық байқалуына мүмкіншілік жасаған.

Басқарушы пульт өте ыңғайлы жинақталған. Ол станоктан бөлек орналасқан

және онымен резенде шлангалар, жеңдер жалғасқан. Мұндай жағдай жабдықтардың тасылуын, монтажын, байқалуын және жөнделуін жеңілдеткен.

СБА-800Э бұрғылау станогы мына бөліктерден тұрады: рама, станина, жылжыту және бекіту механизмі, бас фрикцион, беріліс қорабы, үлестіргіш қорап, лебедка және айналдырғыш.

Электр моторынан / айналыс білікке 13 беріледі, ал біліктен 13 шыққан қозғалыс әрі қарай бас фрикционның муфтасы 12 арқылы, беріліс қорабына 11, үлестіргіш қорапқа 5, айналдырғышқа 7 және лебедкаға 3 беріледі. Беріліс қорабында // бірінші 10, аралық 9 және екінші 8 біліктер болады. Екінші біліктен тізбекті муфта арқылы айналыс үлестіргіш қораптың 5 төменгі білігіне беріледі. Станоктың шпинделінде екі гидропатрон бар. Жоғарғы патронның 6 конструкциясы серіппелі-гидравликалы және ол ылғи жабылып тұрады. Патронның қысқыш қыстырмалары қабаттасқан серіппелермен қысылып тұрады, ал оны кері итеріп босату гидравликаның қуатымен істелінеді. Төменгі патронда гидравлика күші қыстырмаларды қысады, ал оны кері итеріп босату арнайы жасалған серіппелер қабаттарының күшімен орындалады. Қыстырмалар диаметрі 63,5 мм бұрғылау құбырларына арналып жасалған.

Станоктың рамасы мен станинасы әр түрлі болат темірлерден пісіріліп жасалған. Станинаның алдыңғы қабырғасына топса арқылы жылжыту цилиндрі бекітілген. Станинаның артқы кронштейнінде станокты жүргізетін электр двигателі орналасқан. Станоктың рамасына жылжыту механизмінің гидравликалық цилиндрінің штогы бекітілген, ал цилиндрдің тұлғасы топса арқылы станинамен жалғасқан.

Бас фрикционның 12 сыртқы тұлғасы қораптың фланеціне бекітілген. Ол — көп дискалы реттелген майлы муфта. Электр двигателінен шыққан айналыс фрикционның білігіне арнайы жасалған серіппелі-демпферлі муфта арқылы беріледі. Станоктың негізгі бөліктерін шамадан артық берілетін күштен сақтау

үшін, фрикционды белгілі бір бұрғылау күшін бере алатындай күйге келтіріп қояды.

Станок жүргізуші двигательден / шыққан айналысты жылдамдық қорабы // үлестіргіш қорапқа 5 береді. Оның үш жылдамдығы бар. Жетектеуші біліктің соңғы ұшында жалғасы ретінде жетектелуші білік орнатылған. Оның сыртқы ұшына тізбекті муфтаның жұлдызша доңғалағы бекітілген. Ол беріліс қорабын үлестіргіш қораппен ұштастырады. Үлестіргіш қорап беріліс қорабының айналыс санын екі есе өсіреді және шпиндельге аз мөлшерде кері айналатын алты жылдамдық береді.

Станоктың планетарлы лебедкасында 3 тежегіш барабанды салқындататын құрылғыдан басқа конструкциясында ешқандай өзгерістер жоқ. Лебедканың түсіру 2 және көтеру 4 тежегіштері бар.

Станоктың айналдырғышы жынысталқандаушы аспапты айналдыру және ілгерілету үшін керек. Оны бұрғы снаряды сыналаның қысылып қалған жағдайда, домкрат ретінде және шегендеуші құбырлар колоннасын көтеруге қолдануға болады. Айналдырғыш шпинделінің жоғарғы, серіппелі-гидравликалы патроны бұрғылау снарядына айналу күшін және осьтік салмақ беруге арналған. Ол бұрғылау мен басқа қосалқы операциялар кезінде снарядты сүйемелдеп көтеріп те тұрады. Төменгі патрон ылғи ашық болғандықтан, жоғарғы патронды қайта бекіту кезінде, бұрғылау снарядын айналдыру және сүйемелдеуге қажет. Төменгі патрон айналдырғыштың тұлғасымен біртұтас етіліп бірге жасалған.

Станоктың алты жылдамдығының біреуін алу беріліс және үлестіргіш қораптар арқылы орындалады.

Станоктың гидрожүйесі мына бөліктерден тұрады: басқару пульті, онда май насосы мен электр двигателі орналасқан, авариялық қол насосы, басқару және бақылау приборлары, станоктың жылжыту механизмінің таратқышы, орындағыш механизмдердің гидроцилиндрлері (айналдырғыштың, патронның және жылжытқыш құрылғының) және май түтіктері.

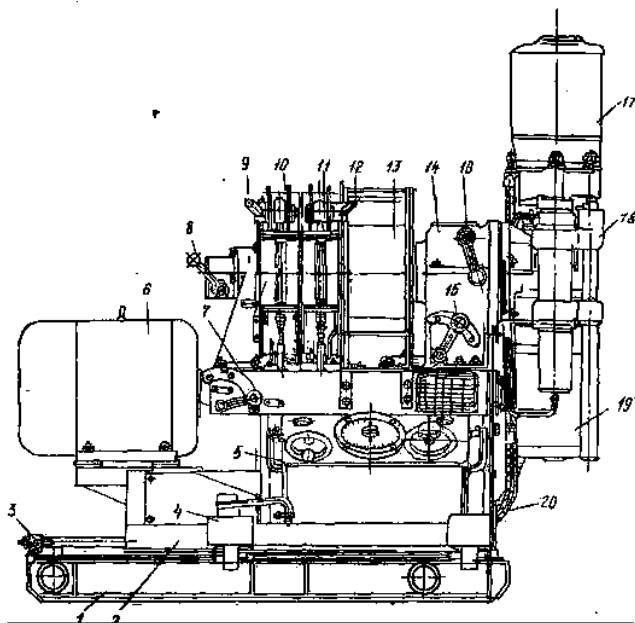
Автомат бойынша патрондарды қайта бекіткенде станоктың гидрожүйесі керісінше жұмыс істейді, яғни жоғарғы патронды босатады, ал төменгі патронды бекітеді. Гидравликалық жүйені шамадан тыс берілетін күштен сақтау үшін арнайы золотник ПБГ-54-12 орнатылған. Қысым мөлшері 50 кг/см^2 -ге дейін жеткенше станок жұмыс істейді, себебі золотник сондай күйге келтірілген.

СБА-500 Бұрғы станогы

Бұл станок үш түрде шығарылады: автомат жүйе бойынша қайта бекіткіші (СБА-500), гидropатроны (СБА-500Г) және кәдуілгі механикалық қысқыш патроны бар (СБА-500Р). Осы үш түрі де электрлі немесе дизельді двигательмен шығарыла береді. Бірінші түрінде айналдырғыштың патроны автомат жүйе арқылы қайта бекітіледі, ал екіншісінде патронды қайта бекіту операциясы қолмен орындалады.

Бұл станокпен скважина бұрғылағанда жынысталқандаушы аспаптардың барлық түрін (алмас, қатты корытпа, бытыра коронкасы және жаппай забоймен бұрғылайтын бұрғы ұштары) нәтижелі пайдалануға болады.

СБА-500Э бұрғылау станогы пісіріліп жасалған рамадан 1 және станинадан 2 тұрады. Көтеріп-түсіру операцияларын орындау кезінде станина раманың бетімен жылжиды, сөйтіп, скважинаның сағасын ашады. Оны гидравликалық



48-сурет. СБА-500Э бұрғы станогы.

1 — рама; 2 — станина; 3 — станокты жылжытатын цилиндр; 4 — автоматты қармағыш; 5 — гидробасқару блогы; 6 — электр двигателі; 7 — фрикционның басқару тұтқасы; 8 — лебедканы қосатын тұтқа; 9 — кө-геру тежегіштің тұтқасы; 10 — көтеру тежегіші; И — түсіру тұтқасы; 12 — түсіруші тежегіштің тұтқасы; 13 — лебедка; 14 — беріліс қорабы; 15 — жылдамдықты ауыстырғыш тұтқа; 16 —• айналдырғышты қосатын тұтқа; 17 — жоғарғы латрон; 18 — айналдырғыш; 19 — төменгі патрон; 20 — май түтігі.

цилиндрдің күшімен орындайды. Станинада гидROPатроны 17 бар айналдырғыш 18, тежегіштері 10 және)/ бар лебедка 13, беріліс қорабы 14 және электр двигателі 6 орналасқан.

Бұл станоктың алты жылдамдығы бар, сондықтан шпиндель айналуын минутына 120 айналымнан 1015 айналымға дейін өсіруге болады. Станоктың автомат жүйесі, яғни қайта бекіткіш патроны барлығы жұмысты жақсартады, әрі жеңілдетеді. Станоктың бөліктері бір-бірінен жылдам ажыратылады және олардың әрбіреуінің жеке салмақтары 180 кг-нан аспайды. Бұл жағдай станоктың жылдам тасымалдануына мүмкіншілік туғызған. Станокта қолмен жүргізілетін май насосы бар, сондықтан авария кезінде бұрғылау аспабын айналдырғышпен жоғары көтеруге болады. Тұтынушы мекеменің тілегі бойынша станок әр түрлі патрондармен шығарыла береді. Станоктың гидравликалық цилиндрін керек уақытта домкрат

секілді пайдалануға болады. Бұл жағдай авария кезінде өте қажет. Станоктың көп дискалы майлы фрикционы бар, сол себепті оның пайдалану сапасы жоғарылаған. Барлық бөліктері тығыз орнатылғандықтан станок ықшамды етіліп жасалған. Дизельмен жүргізілгенде станокқа ЕС-52-4С генераторы қосылады. Сол себепті бұрап нығайту немесе босату механизмін және басқа қосалқы электрмен жүретін механизмдерді пайдалануға мүмкіншілік туғызылған. Генератор қуаты 5 кВт, кернеуі 220 в айнымалы ток береді.

Патронды қайта бекіту процесін былай орындайды. Бұрғылау кезінде шпиндель ең төменгі жағдайына жеткенде, төменгі патрон бұрғылау құбырларын автомат жүйе бойынша қысады да, оны айналдыра бастайды, бірақ оның төмен түсуіне жол бермейді. Бұл уақытта жоғарғы патрон құбырды босатады, содан соң айналдырғыштың гидравликалық цилиндрлері шпиндельді ең жоғарғы жағдайына дейін көтереді. Бұл кезде бұрғылау колоннасы

бұрынғы айналу санын өзгертпейді. Жоғарғы жағдайына жеткеннен кейін жоғарғы патрон бұрғылау колоннасын қысады да әрі қарай айналдыра береді, ал төменгі патрон бұрғылау құбырларын босатады.

Станок лебедкасының тежегіштерін басқаратын тұтқалар бірыңғай орналасқандықтан лебедка барабаны скважина осіне қарай ығысқан.

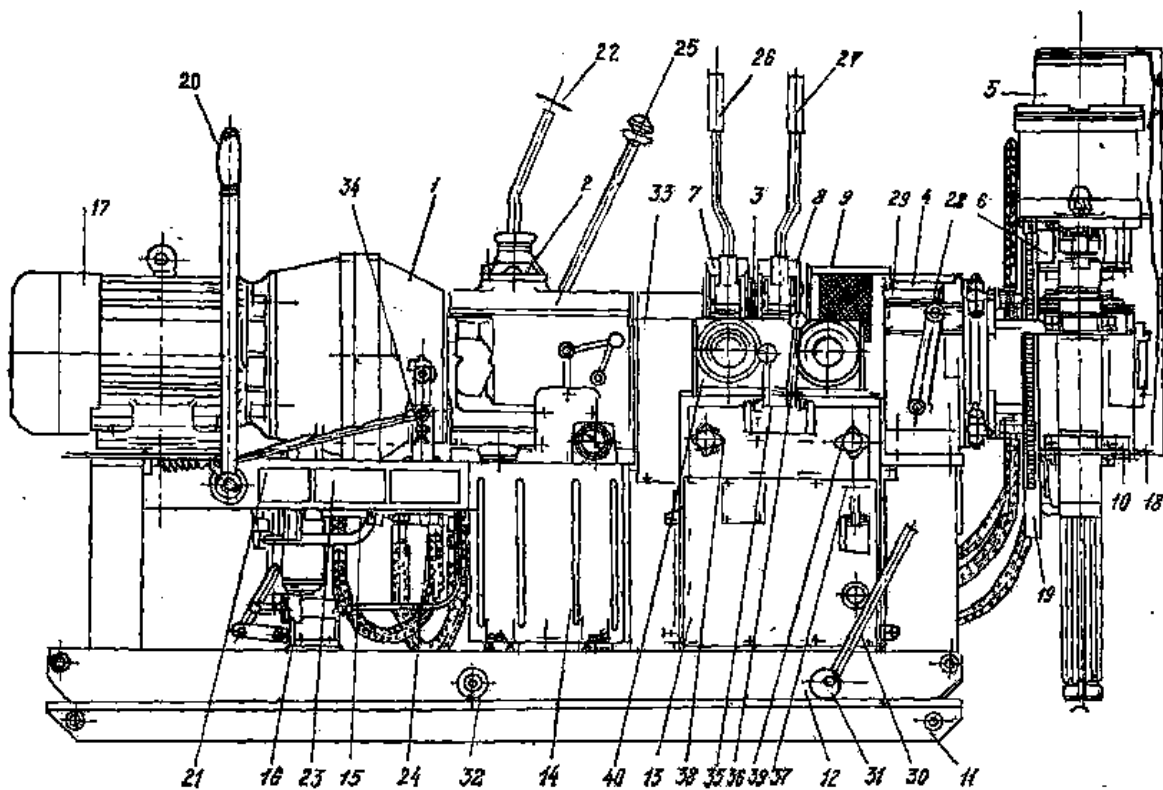
Станоктың беріліс қорабы үш сатылы және оның көп дискалы майлы фрикционы бар.

УКБ-200/300 Бұрғылау қондырғысы

СССР Геология министрлігінің СҚБ-сі (арнаулы конструкторлар бюросы) жасаған УКБ-200/300 бұрғылау Қондырғысы алмаспен бұрғылағанда тереңдігі 300 м, ал қатты қорытпамен бұрғылағанда тереңдігі 200 м скважиналарды бұрғылауға арналған. Бұл станокпен тік және көлбеу скважиналарды әр түрлі қажағыш материалдарды пайдаланып бұрғылайды. Осы станокты негізге ала отырып электрмен немесе дизельмен жүретін тұрақты, өзі жүретін және жылжымалы бұрғылау қондырғыларын шығаруға болады.

Бұл қондырғының негізгі моделі УКБ-200/300 бұрғылау станогынан, МР-6 металдан жасалған бұрғылау дінгегінен, НБ-ПН жуу насосынан, электр двигателінен немесе дизельден, сүйретпе шанадан, механикаландырушы комплекстен, бұрғылау құбырларын бұрап нығайтатын немесе бұрап ағытатын механизмнен (РТ-300) тұрады.

Станоктың бөліктері мынадар: фрикцион, беріліс қорабы, тежегіштері бар лебедка, серіппелі-гидравликалы қысқыш патрондары бар айналдырғыш. Станоктың барлық бөліктері жинақты орналасқан. Осыған байланысты оның бөліктерін байқау, оларға техникалық қызмет ету және жөндеу жұмыстары өте жеңіл орындалады. Станоктың рамасы орнаған негіз арқылы оны жылжытып, скважина сағасын босата аламыз. Раманың ішіне гидрожүйе орнатылған. Оның көмегімен бұрғылау аспабы ілгерілейді, қысқыш патрон ашылады және станок жылжиды. Транспорттық жағдайдан дінгекті көтеріп жұмыс бабына келтіру және құбыр нығайтқышты жүргізу осы гидрожүйемен атқарылады. Бұл станокта автомобиль және трактор өндірісінде көп кездесетін бөліктер (беріліс қорабы, май насосы бар қуат алынатын қорап, фрикцион, трактордың гидроүлестіргіші) жиі қолданылған. Жынысталқандаушы аспапты айналдыруға кең диапазон берілген. Станоктың гидрожүйесінде ілгерілеу жылдамдығының реттегіші бар. Гидроцилиндрдің күшімен станок скважина сағасына жылжытылады. Станокта гидротехникалық патрон бар және ол бұрғылау снарядын сол бағытта айналдыра алады. Станокты оп-оңай жеке бөліктерге жіктей қоюға болады. Мұндай жағдайда әрбір бөліктің салмағы 165 кг-нан аспайды. МР-6 дінгегінде қозғалмайтын бағыттағыш және элеваторды кареткамен қосу үшін жасалған арнайы құрылғы бар. Бұл құрылғы, дінгек қандай көлбеулік жағдайда тұрмасын, ағытылатын немесе қосылатын бағананың осін өзгертпеуге мүмкіндік береді. Бұрғылау колоннасын айналдыруға және РТ-300 механизмін жүргізуге гидравликалық жетектеу қолданылған. Осыған байланысты құбырлардың бұрандалары жылдам тозбайды, себебі гидравликалық жетек шамадан тыс бұраушы момент тууына жол бермейді.



49-сурет. УКБ-200/300 бұрғы станогы.

1 — фрикцион; 2 — беріліс қорабы; 3 — лебедка; 4 — тік тұрғыш; 5 — патрон; 6 — траверс; 7 — кетеру тежегіші; 8 — тусіру тежегіші; 9 — лебедка барабанының қалқаны; 10 — айналдырғыш; 11 — негіз; 12 — рама; 13 — гидробасқару пульті; 14 — май бағы; 15 — негізгі май насосы; 16 — кол май насосы; 17 — электр двигателі; 18 — патрон қоршауы; 19 — рейка; 20 — фрикционды басқарушы тұтқа; 21, 23, 24, 29 — таблицалар; 22 — беріліс ауыстырушы тұтқа; 25 — қосымша май насосын қосатын тұтқа; 26, 27 — лебедка тежегіштерінің тұтқалары; 28 — айналдырғышты немесе лебедканы қосатын тұтқа; 30 — станокты бекітетін тұтқа; 31, 32 — станокты бекітетін винттер; 33 — муфта құндағы; 34 — болт; 35, 36 — гидрожүйе тұтқалары; 37 — патрон золотыңғышты тұтқасы; 38 — гидрожүйе аа — жтеу жылламдығы реттегіш; 40 — забойлық қыюымдь. керсе, т.к.ш.

Бұл станоктың конструкциясының жақсылығы — машина жасау өндірісінде көп қолданылатын әр типті бөліктерді пайдаланғандығында. Сол себепті станоктың жұмыс істеу сенімділігі артқан, оның өзіндік құны кеміген. Оның үстіне бұл станок үшін арнайы қор (запас) бөліктерді шығарудың керегі жоқ.

Станоктың гидрожүйесінде екі май насосы бар, яғни БГ-12-22А маркалы қалақшалы және НПП-32 типті шестернялы насостар. Соңғы насосы негізінде станокты жетектеп жүргізуге және бұрап нығайту механизмінің жұмысын

орындауға пайдаланады. Насостардың жүрісін, яғни май жіберуін басқаруды дроссель арқылы реттейді. Авария болған жағдайда гидрожүйеге май жіберуді қолмен жүргізілетін май насосымен орындайды.

Дизельден жүретін болғанда станок пен двигатель телескопты карданды білік арқылы жалғасады. Діңгекті көлбеулетуді жұп құрған винттің көмегімен орындайды.

УКБ-200/300 бұрғылау станогына үш плунжерлі НБ-ПН маркалы жуу насосы беріледі. Ол дизельден немесе қуаты 5,5 кВт жеке электр моторынан күш алады.

Бұл қондырғы өлшегіш-бақылағыш аппараттармен жабдықталған. Олар арқылы забойға берілетін осьтік қысым мөлшерін, бұрғы аспабының салмағын, бұрғылау жылдамдығын, бұрғылауға және аспапты көтеруге жұмсалған қуат мөлшерін анықтауға және бақылауға болады, ал дизельмен жұмыс істегенде бұраушы моменттің мөлшерін және двигательдің айналым санын анықтау мүмкіндігі туады.

Бұрғы станоктарының техникалық сипаттамалары 31-таблицада келтірілді.

13 дәріс. Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары

Скважиналарды тұрақты қондырғылармен бұрғылау кезінде бұрғы агрегатын, мұнарасын жиыстырып орнатуға, бұзып, бөлектеп басқа жерге көшіруге көп уақыт кетеді. Бұл жағдай бұрғы жабдықтарының пайдалану коэффициентін азайтады, жұмыстың өзіндік құнын арттырады.

Сол себепті тұрақты бұрғылау қондырғыларын пайдалану, жүріп тұруы қиын аудандарда және бұрғылау жұмысы көп уақытқа созылатын болса ғана тиімді саналады.

Жұмсақ тау жыныстарында тайыз скважиналарды бұрғылау үшін елімізде өзі жүретін бірнеше бұрғылау қондырғылары шығарылады.

Ол қондырғылар автомашина, трактор, өзі жүретін арба, суда жүзетін катерлерге орнатылады. Қондырғылар құрамына міндетті түрде бұрғы станогы, насос, двигатель және діңгек кіреді. Мұндай қондырғылар диаметрі 151 мм-ден аспайтын тереңдігі 300 м-лік скважиналарды бұрғылайды. Бұрғы станоктарына жылдам ауыстырылатын шпиндель және роторлы айналдырғыш беріледі. Оның біріншісі қатты жыныстарды, ал екіншісі жұмсақ жыныстарды бұрғылауға пайдаланылады.

Роторлы айналдырғышпен жұмсақ жыныстарда скважина бұрғылағанда жетектеуші құбыр қолданады. Сол себепті таза бұрғылауға жұмсалатын уақыт мөлшері ұзарады.

Өзі жүретін қондырғылардың техникалық сипаттамалары 32 және 33-таблицада берілген.

Бұрғылау станоктарының техникалық сипаттамалары

Параметрлері	БСК-2М-100	ЗИФ-300М	ЗИФ-650М	ЗИФ-1200М	ЗИФ-1200МР	СБА-500	СБА-800	УКБ-200/300
Бұрғылау тереңдігі, мм	100	300	600/800	1200/1500	1500/2000	300/500	500/800	200/300
Бұрғылау диаметрі, мм: Бастапқы Соңғы	93 95	132 59	200 59	250 59	250 59	151 59(46)	151 59(46)	132 46
Скважинаның көлбеулік бұрышы, град.	0-360	75-90	60-90	80-90	80-90	60-90	60-90	0-360
Бұрғылау құбырларының диаметрі, мм	33,5; 42	42; 50	50; 63,5	50; 63,5; 73	50; 63,5; 73	42; 50	42; 50; 63,5	42; 50
Шпиндель жүрісі, мм	450	430	500	600	600	400	500	500
Гидроцилиндрлердің жүк көтергіштігі, т	4	5	8	15	15	6	8,7	4
Шпиндельдің айналу саны, айн/мин	300; 600	102; 181; 237; 480	87; 118; 188; 254; 340; 460; 576;800	67; 128; 238; 346	75; 135; 231; 288; 336; 414; 516; 600;	120; 195; 280; 430; 700; 1015	130; 230; 340; 450; 600; 800	110; 200; 355; 555; 815;
Лебедканың жүк көтергіштігі, т	-	2	3,5	4,5	5,5	2	3,5	2
Май насосының типі	НШ-32; Н-400	ЛФ-25	ЛФ-25	ЛФ-35	БГ12-23А	12Г12-22	12Г12-22	БГ12-22А
Жуу насосы	2НБ-7Э	НГР-250/50	НГР-250/50	11ГРБ	11ГРИ	ГР-16/40	ГР-16/40	НБ-11
Іштен жанатын двигателі	-	Д-48	Д-54	-	-	Д-38М	СМД-14А	Д-37М-С2

Өзі жүретін бұрғылау қондырғыларының техникалық сипаттамасы

Параметрлері	СБУЭ-150-ЗИВ	СБУ-300-ЗИВ	СБУД-150-ЗИВ	СБУЭМ-150-ЗИВ	УКБ-500С
Бұрғылау тереңдігі, м	150	300	150	150/20	500
Бұрғылау диаметрі, мм	130	151	130	152/168	151
Ротор столының орталық тесігінің диаметрі, мм	150	150	150	-	-
Ротордың айналу жылдамдығы, айн/мин	87-560	-	87-560	94; 189; 392; 608	104; 190; 280; 380; 700; 1015
Жуу насосы	11ГРБ	11ГРБ	ЗИФ-200/40	ГР-16/40	ГР-16/40
Жетектеуші двигатель	генератор	Д-48Б	Д-38Б	Д-37МП	Д-38М
Орнаылушы негіз	ЗИЛ-157	МАЗ-200	ЗИЛ-131	ЗИЛ-131	УРАЛ-375Е

СБУД-150-ЗИВ Бұрғылау қондырғысы

СБУД-150-ЗИВ қондырғысы айналмалы тәсілмен картаға түсіру, геологиялық барлау скважиналарын жаппай және сақиналы забоймен бұрғылау үшін арналған. Ол үш осі бар ЗИЛ-131 автомашинасының шассиіне орнатылады. Қондырғы арнап қойылғай Д-38Б дизелінен немесе автомашинаның моторынан қозғалыс алады.

Қондырғыға жылдам ауыстырылатын екі түрлі айналдырғыш беріледі. Біріншісі ЗИВ-150 станогынан алынған шпиндельді айналдырғыш, ал екіншісі роторлы. Ол конус тәрізді екі шестернялардан және іші қуыс шпиндельден тұрады. Шпиндельдің ішінен кесіндісі квадратқа ұқсаған жетектеуші құбыр өтеді.

Қондырғының лебедкасы ЗИВ-150 бұрғы станогынан алынған. Лебедканы жұмысқа қосу және тоқтату лента, тәрізді жасалған екі тежегіштің көмегімен орындалады.

Роторлы типке жататын айналдырғышпен жұмыс істегенде, еріксіз орындалатын рычагты-тізбекті ілгерілетуді қолданады.

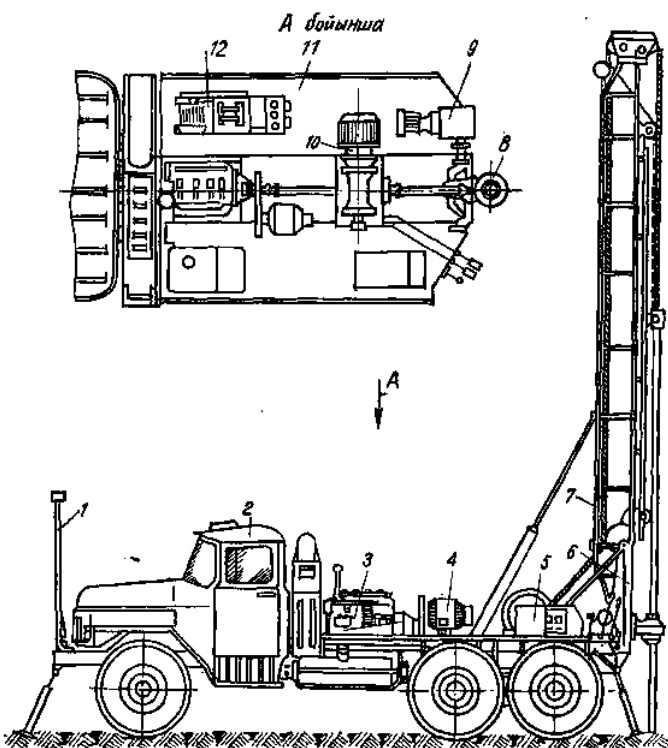
СБУЭМ-150-ЗИВ Бұрғылау қондырғысы

Бұл қондырғымен колонкалы, шнекті және дірілді тәсілдерді қолданып тік немесе көлбеу бұрғыланатын скважиналарды бұрғылауға болады. Бұрғылау тереңдігі 200 м. Дірілмен бұрғыланғанда скважинаны 20 м-ге дейін қазуға болады.

Бұрғылау тереңдігі 200 м. Дірілмен бұрғыланғанда скважинаны 20 м-те дейін қазуға болады. Шегендеуші құбырларды шығару және аварияны жою үшін де дірілді қолданады. Қондырғы генераторы беретін қуат, барлық бөліктердің жұмыс істеуіне және құбырларды бұрап нығайтатын РТ-1200 механизміне де жетеді.

СБУЭМ-150-ЗИВ ЗИЛ-131 автомашинасына 2 орнатылған. Раманың 11 үстінде дизель 3, генератор 4, ротор 8, лебедка 10, діңгек 7, ілгерілету механизмі 9, жуу насосы 12, басқару пульті 5 орналасқан. Діңгектің қос тіреуі бар: алдыңғысы / және артқысы 6. Қондырғыға екі осі бар автотіркеме беріледі. Оған бұрғылау аспаптарының жиынтықтары, ВБ-7 дірілдеткіші және басқа жабдықтар тиеледі.

Аспапқа берілетін салмақ мөлшері арнайы жасалған ілгерілету механизмімен реттеледі. Оның ілінсетін индукциялы муфтасы және асинхронды двигателі бар.



Д-37М дизелінің ілінсетін қос муфтасы болады. Бұл муфта сыртқы және ішкі біліктермен ілінісе алады. Діңгекті көтеріп-түсіруді немесе керекті көлбеулік жағдайда ұстап тұру жұмыстарын қуаттылығы 3 квт электр двигателінен жүретін червякті-винтті көтергіш арқылы орындайды. Станокты сол жақ бетінен басқарады.

Генератор сыртқы біліктен және дизельдің ілінісу муфтасынан айналады. Бұл муфтаның біліктері бірінсіз бірі жұмыс істей береді.

Беріліс қорабынан шыққан қозғалыс, карданды білік арқылы роторға беріледі. Айналым санын азайтатын, жұп құрған ротордың конус тәрізді шестернялары бар. Бұл қондырғымен бұрғылағанда еңбек өнімділігі басқа қондырғылардан гөрі жоғарырақ келеді.

50-сурет. СБУЭМ-150-ЗИВ бұрғылау қондырғысы.

СБУ-300-ЗИВ Бұрғылау қондырғысы

Бұл қондырғы 300 м тереңдікке дейін тік бұрғыланатын барлау скважиналарын айналмалы тәсілмен қазуға арналған. Қондырғының барлық жабдықтары мен механизмдері пісірілу әдісімен жасалған МАЗ-200 автомашинасының рамасына орнатылған. Автомашинаның үш осі бар. Жүк көтергіштігі 7 т. Механизмдер арнайы орнатылған Д-38Б дизелінен немесе қуат алатын редуктор арқылы автомашина двигателінен жұмыс істей береді. Діңгекті гидравликалық екі домкраттың көмегімен көтеріп-түсіреді.

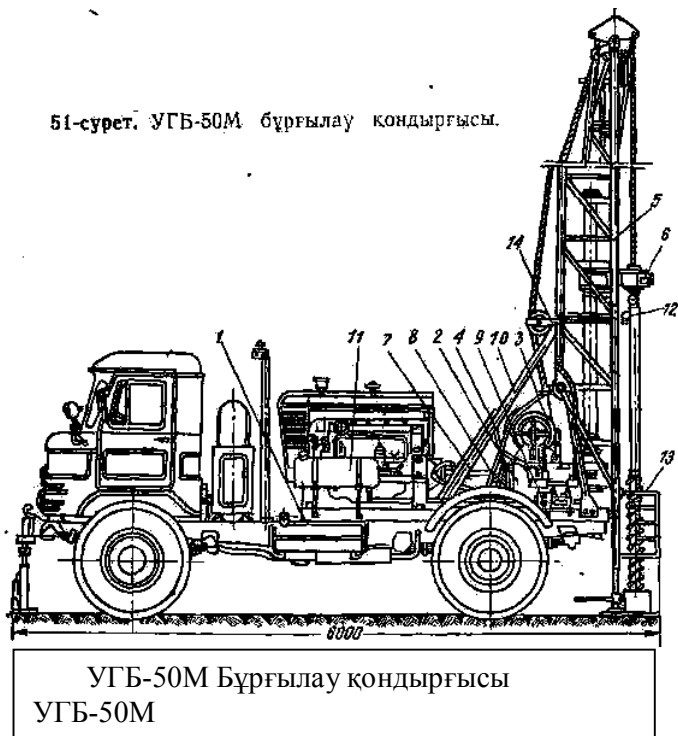
Қондырғыны басқару және жұмыс істеуді жеңілдету үшін ажыратпалы жұмыс алаңы жасалған. Жұмыс кезінде ауырлықты автомашинаның доңғалақтарына түсірмейді. Автомашина рамасын винтті төрт домкрат көтеріп тұрады. Бұл домкраттар арқылы раманың орнықтылығын да бақылай алады.

ТСБУ-300-ЗИВ Бұрғылау қондырғысы

Бұл қондырғы транспорттың жүруі қиын жерлерде скважина бұрғылау үшін арналған. Қондырғы кесілген ағаштарды тасуға арналған ТДТ-40 тракторына орнатылған. Қондырғының грунтқа беретін сыбағалы салмағы $0,66 \text{ кг/см}^2$. Диаметрі 50 мм бұрғылау құбырларын пайдаланып қондырғымен 300 м тереңдікке дейін скважина бұрғылауға болады. Діңгегі құбырлардан жасалған, бүктелмелі және төрт қырлы. Биіктігі 13 м. Бұрғыланатын скважинаның көлбеулігін $60\text{—}90^\circ$ аралығында өзгерте береді. Діңгекті гидравликалық жүйенің көмегімен көтереді. Скважина сағасынан, гидрожүйенің әсерімен; бұрғы станогы 500 м-ге дейін жылжи алады.

УКБ-500С Бұрғылау қондырғысы

51-сурет. УГБ-50М бұрғылау қондырғысы.



Бұл қондырғы УРАЛ-375Е автомашинасына орнатылады. Негізгі бөліктеріне СБА-500 бұрғы станогы, ГР-16/40 насосы, ЕС-52-4С генераторы, Д-37М дизелі және металдан жасалған бұрғылау діңгегі кіреді.

Қондырғының бұрғылау құбырларын бұрап нығайтатын РТ-1200 механизмі бар. Станоктың басқарылуында, бұрғылау процесін жүргізуінде және басқа жұмыстарды орындауында ешқандай артық өзгеріс жоқ.

Бұрғылау қондырғысының көмегімен гидрогеологиялық инженерлік-геологиялық және

барлау скважиналарын бұрғылайды. Бұл қондырғымен скважинадан сынамалық су айдап шығару жұмысын да орындайды.

Скважинаны құрама бұрғылау тәсілдерімен қазады, яғни арқанды-соққылама тәсілді пайдалана отырып және жуу қолданбай айналмалы шнекпен бұрғылайды. Керек кезде арнаулы грунтталғышпен керн көтеруге болады. Егер қондырғының құрамында жуу насосы болса, скважинаны колонкалы тәсілмен де бұрғылайды. Бұл жағдайда қатты қорытпалы, алмас немесе жаппай забоймен бұрғылайтын аспаптарды пайдаланады.

Қондырғы ГАЗ-66 автомашинасына орнатылған. Оның арнаулы тіркемесі бар. Тіркемеге бұрғы аспаптары және басқа жабдықтар артылады.

УГБ-50М қондырғысы мына бөліктерден тұрады (51-сур.). Пісірілу әдісімен дайындалған жалпы рамаға / іліністіргіш муфтасы бар Д-48Л двигателі орнатылған. Онымен бір ось бойында беріліс қорабы 2, оның үстіне тежегіші 4 бар лебедка 3 қондырылған. Раманың соңғы ұшына дінгек 5 бекітілген. Оның бағыттағыш тіреулерінің бойымен қондырғының айналдырғышы 6 жылжып тұрады. Ол тік білік арқылы беріліс қорабынан айналады. Айналдырғыш екі гидроцилиндрдің көмегімен төмен немесе жоғары қарай жылжи алады.

Раманың орта шенінде тартпа ролигі 5 бар соққылау механизмі, ал сол жақ бетінде станокты басқаратын пульт 9 орналасқан. Осы бетінде ілгерілету цилиндрлерінің жұмысын және дінгекті түсіріп көтеретін цилиндрлерді 10 басқаратын гидрожүйемен гидротаратқыштың дросселі бар. Раманың үстіндегі дизельдің жанына май құятын бак 11 орналасқан. Жарық беретін фарлар 12 дінгекке бекітілген. Олар скважина сағасына, дінгектің жоғарғы блогына және басқару пультіне жарық түсіреді.

Жұмыс қауіпсіз жүруі үшін қондырғыға және шнекке қоршаулар 13 жасалған. Дінгектің орта белінде арқанды лебедкадан жұмысшы блокқа бағыттайтын ролик 14 бекітілген.

Аспапты көтеріп-түсіру кезінде айналдырғышты скважинадан бұрып қояды. Айналдырғыштың шпинделіне шнекті бекітетін патрон немесе колонкалы бұрғылауға арналған алты қырлы жетектеуші құбыр жасалады. Құбырдың ішінде сұйық ететін қуыс болады.

Қондырғыны транспорттау жағдайына келтіргенде дінгекті арнап орнатылған тіреуге жатқызады. Дінгек құбырлардан жасалған. Станоктың лебедкасы планетарлы типке жатады.

Жарық беретін төрт фарға, кернеуі 12 в айнымалы тоқты, электрогенератордан алады. Станоктың гидрожүйесі НШ-32 шестернялы насосы арқылы жүреді.

Екі гидроцилиндр забойға салмақ береді және аварияға ұшыраған кезде бұрғы аспабын көтереді. Олардың бір ұшы топса арқылы дінгекпен жалғасқан, ал екінші ұшы айналдырғышқа нықталған.

УРБ-2А Бұрғылау қондырғысы

УРБ-2А қондырғысымен құрылымдық және тайыз гидрогеологиялық скважиналарды бұрғылайды. Ол ЗИЛ-157ҚЕ автомашинасының шассиіне орнатылған. У2-АП-3 маркалы тіркемесімен бұрғы аспаптары, құбырлар және басқа жабдықтар тасылады. Қондырғы негізгі мына бөліктерден құралған: қуат алатын қорап, бас трансмиссия, жылдамдық қорабы, лебедка, ротор, аспапты ілгерілету механизмі, дінгек, гидравликалық домкрат және вертлюг. Трансмиссиялық білікте екі шкив бар, оның біріншісі бұрғы насосына, ал екіншісі ілгерілету механизміне арналған. Оларды тісті муфталармен жұмысқа қосады. Жылдамдық қорабына карданды білік арқылы айналыс жеткізіледі. Одан қозғалыс лебедкаға, роторға және май насосына беріледі. Қораптан үш тура жылдамдық және автомашинаның артқа жүретін жылдамдығы арқылы кері айналыс алуға болады. Жылдамдық қорабында екі білік бар. Бірінші біліктің шлицесіне үш жетектеуші жылжымалы шестерня, ал екінші білікке

үш цилиндр тәрізді жетектеуші шестерня, жетектеуші конус шестерня және роторды жұмысқа қосатын тісті жар-тылай муфта бекітілген.

Бұрышты редуктордың көлденең білігінің екі ұшында жетектелуші конус шестерня және жұмысқа қосатын муфтасымен тізбекті жұлдызша орналасқан. Қорап тұлғасына май насосы бекітілген. Ол қораптың бірінші білігінен айналады.

Лебедканың екі барабаны бар. Олар жалпы білікке бос отырғызылған. Бірінші барабан бұрғылау кезінде аспапты көтеріңкіреп тұрады, ал екіншісі көтеріп-түсіреді. Барабандарды екі дискілі фрикциялы муфта арқылы жүргізеді. Лебедка екі қатарлы роликті-втулкалы тізбек арқылы айналады.

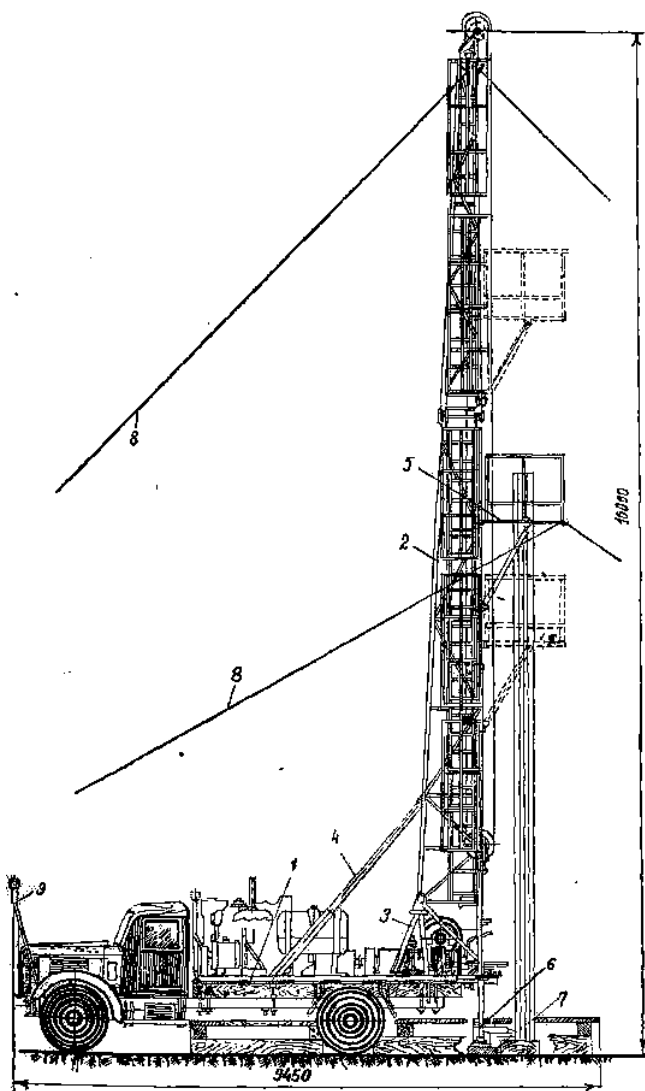
Қондырғының роторы жабық түрде жасалған. Ол бұрғы аспабын айналдыруға және бұрғылау, шегендеу құбырларының колоннасын көтеріп-түсіру кезінде көтеріп ұстап тұруға қажет.

Аспапты ілгерілету механизмі трансмиссияға орналасқан фрикциялық муфтадан, червякті редуктордан, тізбекті берілістен және басқарулардан тұрады. Ол арқылы забойдағы аспапқа 2000 кг-ға дейін қосымша салмақ беруге болады. Оның авария кезінде аспапты көтеруге арналған қол жылжытпасы бар. Қондырғы дінгегі құбырлардан жасалған. Жұмыс кезінде дінгектің алдыңғы екі аяғы рамаға тіреледі. Раманы астынан екі винтті домкрат көтеріп тұрады. Бір жерден екінші жерге көшіргенде де дінгек көлбеуленіп арнаулы тіреуге жатқызылады. Дінгекті гидравликалық домкрат көтеріп-түсіріп тұрады. Ол ЛПФ-12 маркалы қалақты май насосынан жұмыс істейді.

УРБ-ЗЛМ Бұрғылау қондырғысы

Бұл қондырғы мұнай кен орындарын барлағанда құрылымдық-іздеме скважиналарды 500 м тереңдікке дейін бұрғылауға арналған. Мұны гидрогеологиялық скважиналарды бұрғылау үшін де кеңінен пайдаланып жүр. Скважинаны жаппай және сақиналы забоймен бұрғылауға болады. Қондырғы МА3-200, қазіргі кезде МА3-500 автомашиналарының платформаларына / орнатылып шығарылады. Дінгегі 2 құбырлардан пісіріліп жасалған. Ол негізгі раманың үстіндегі ашамаймен 3 топса арқылы жалғасқан. Дінгекті жұмыс жасау қалпына келтіргенде май насосынан жүретін гидравликалық домкраттармен 4 көтереді.

Жоғарыда жұмыс істейтін алаңды 5 құбырлар бағанасының ұзындығына сәйкес етіп, әр түрлі биіктікте орната береді. Дінгектің жалпы биіктігі 16 м. Дінгек тіреулерінің төменгі ұшына винтті домкраттар 6 қойылған. Жұмыс жағдайында домкраттың астына аралық тақтай 7 салынады. Дінгек екі қатарлы тартпалармен 8 байланады. Бір жерден екінші жерге көшіргенде дінгекті тіреуге 9 жатқызады.



УРБ-3ЛМ Бұрғылау қондырғысы

аспауы керек.

Ротордың 4 орталық тесігінің диаметрі 410 мм-ге, айналу жылдамдықтары тура айналғанда 65, 130, 245, ал кері айналғанда 65 айн/мин-ге тең. Роторға 60 а. к. қуат беріледі. Роторды пневматика арқылы басқарады. Оның бұраушы моментті шектегіші бар.

Лебедка бір барабанды етіп жасалған және оның фрикциондық қос дискілі муфтасы бар. Фрикционмен тежегішті рычаг арқылы басқарады. Ол пневмобасқарғышпен бір блокқа енгізілген. Арқанның ең күшті созылу шамасы 3,8 т. ПГРБ бұрғы насосы да автомашинаға орнатылған. Пайдаланушы мекеменің талабы бойынша жеке МАЗ-5207В маркалы тіркемеге орнатылған 9МГР насосы беріледі. Ол ЯМЗ-236 немесе Д-198 двигательдерінен жүреді. Екі насосы да пневматика арқылы басқарады. Онымен қоса-қабат рычагпен де басқаруға болады, қондырғының электрлік бөліктері МСА-72/4А маркалы синхронды генератордан қорек алады. Оның қуаты 12 кВт, ал кернеуі 400 в. гидротаратқышпен шегендеуші құбырларды бұрап нығайтады. Оның тарту күші 2 т. Қос әсерлі гидродомкраттар 2 діңгекті көтеріп-түсіруге арналған. Домкраттарды НШ-46Д шестернялы насос жүргізеді. Оның өнімділігі 1

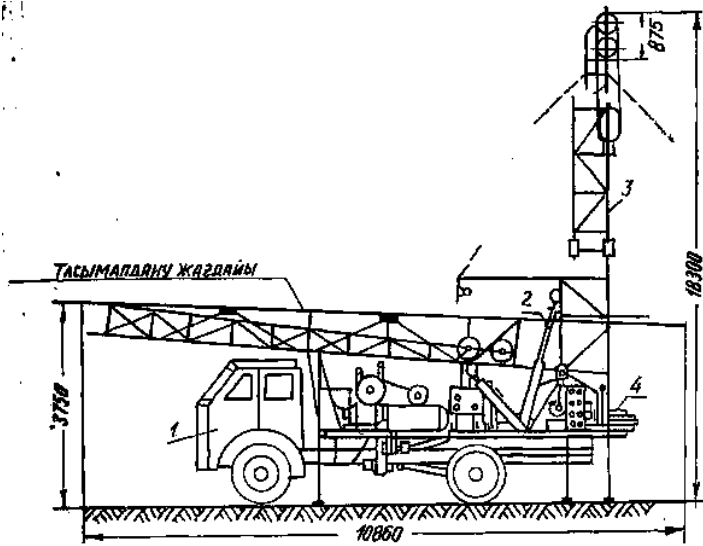
Ұзындығын қысқарту үшін діңгекті жоғарғы жақтағы топсалары арқылы бүктейді. Діңгектің ұшына қос блокты кронблок бекітілген.

Бұрғылау кезінде аспапты лебедканың тежегіші арқылы ілгерілетеді. Забойға берілген салмақ мөлшерін ГИВ-1 салмақ индикаторы арқылы анықтайды.

БА-15В Бұрғылау қондырғысы

Бұл қондырғы МАЗ-500 автомашинасына орналасқан. Оның негізгі бөліктеріне діңгек 3, ротор 4, лебедка, бұрғы насосы, электр генераторы, гидробекіткіш, қуат алынатын қорап, беріліс қорабы, гидродомкраттар 2 және жазылмалы жұмыс алаңы жатады. Діңгектің 3 алды ашық, бағыттағыштары бар және оның конструкциясы бүктелмелі етіліп жасалған. Діңгектің жалпы биіктігі 18 м, оның жұмысшы бөлігінің биіктігі 16 м, ал көтеріліп-түсірілетін шегендеуші құбырлардың биіктігі 13 м-ден

л/сек, ал ең күшті қысымы 135 ат. Бұл қондырғының бұрғылау құбырларын тасып шығаратын тетігі және жүк көтергіштігі 1,2 т айналғыш жебесі бар.



53-сурет. БА-15В бұрғылау қондырғысы. 1 — МАЗ-500 автомобилі; 2 — гидродомкрат; 3 — дінгек; 4 — ротор.

33-кесте

Өзі жүретін роторлы қондырғылардың техникалық сипаттамалары

Параметрлері	УГБ-50М	УГБ-2А	УРБ-3АМ	БА-15В
Бұрғылау тереңдігі, м	50	200-300	500	500
Бастаушы диаметрі, мм	230	150	248	490
Ротордың айналу жылдамдығы, айн/мин	70 125 200	100 197 30	110 190 314 керісі 46	65 130 245 керісі 65
Бұрғылау құбырларының диаметрі, мм	42 50	50 60 3	60 3 73	60 3 73
Лебедканың жүк көтергіштігі, т	2,5	2,5	5	12
Дінгек биіктігі, м	8	9,5	16	16
Жуу насосы	-	11ГР	11ГРБ	9МГР немесе 11ГРБ
Двигателі	Д-48Л	ЗИЛ-157КЕ	Д-54	КДМ-100 немесе ЯМЗ-236
Қуаты, а.к	48	60	54	100 немесе 150

Авария кезінде қондырғының механизмдерін трактор арқылы да жүргізуге болады. Пневмобасқарудың приборлары бұрғышының жұмыс істейтін жерінде жеке пульт өтіліп орнатылған. Онда басқаруды қоса-қабат орындауға болатын рычагтар да бар.

14 дәріс. Жылжымалы бұрғылау қондырғылары

Барлау скважиналарын тұрақты қондырғылармен бұрғылағанда бұрғы жабдықтарын жаңа жерге орнатуға және оны бұзып көшіруге көп уақыт кетеді. Өзі жүретін қондырғыларды пайдаланудың да кемістіктері бар. Олардың ішінде ең көңіл бөлуге тұратыны, скважинаны бұрғылау ұзаққа созылып кеткен кезде қондырғы орнатылған автомашинаның (немесе трактордың) жұмыссыз бос тұратындығы. Олай болса, өзі жүретін қондырғы тиімді пайдаланылмайды. Мұндай мәселені шешу үшін аралықтары жақын, яғни жиі орналасқан скважиналарды бұрғылауға жылжымалы бұрғылау қондырғыларын қолдану керек.

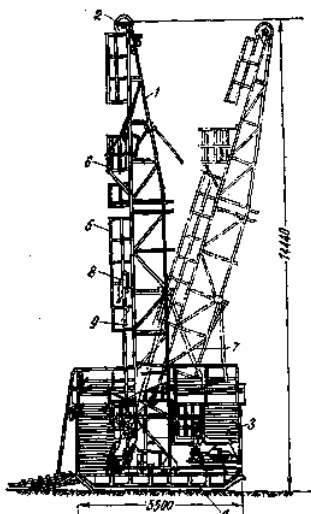
Жылжымалы қондырғыларда бұрғы мұнарасының орнына діңгек қолданылады. Бұрғы коперімен салыстырғанда діңгек 2—2,5 есе жеңіл, сондықтан оны жасауға металл көп кетпейді.

Жылжымалы қондырғының станогы, насосы, двигателі, бұрғы діңгегі және басқа жабдықтары бір негізге, яғни сүйретпелі шанаға немесе доңғалақты платформаға орнатылады. Оларды бір жерден екінші жерге транспорттаушы механизмнің (трактордың немесе автомашинаның) күшімен көшіреді. Көшіру кезінде діңгекті төменгі топсасы арқылы көлбеулетіп жатқызып, транспорттау жағдайына келтіреді. Соңғы жылдары металдан жасалған діңгегі бар бірнеше жылжымалы қондырғылар өндірісте қолданылып жүр. Оларды көп қолданылатын бұрғы станоктарына арнап шығарды. Мысалы, ЗИФ-300М бұрғы станогымен МР-1, ал ЗИФ-650А станогымен МР-2А жылжымалы бұрғылау қондырғылары шығарылған.

Қазіргі кезде өндірісіміз тік және көлбеу скважиналарды бұрғылау мақсатымен МРУГУ-2, МНБ-1, БМ-3, МР-5А, БМ-2 бұрғы діңгектері бар жылжымалы қондырғыларды шығарады. Олардың ішінде көп таралғаны және жақсы нәтиже бергені МР-5А қондырғысы.

Жылжымалы қондырғылардың техникалық сипаттамалары 34-таблицада келтірілді.

МР-5А Жылжымалы бұрғылау қондырғысы



54-сурет. МР-5А бұрғылау діңгегі.

1 – діңгек; 2 – қос блокты кронблок; 3 – бұрғы үйі; 4 – негіз шана; 5 – қоршалған саты; 6 – сөре-алаң; 7 – винтті домкраты бар қисық тіреу; 8 – бағыттаушы сырғыма; 9 – жартылай автоматтандырылған элеватор.

МР-5А қондырғысы ЗИФ-300М немесе СБА-500Э ста ноктарымен тік немесе көлбеу (90—70°) скважиналарды бұрғылауға арналған. Бұрғы діңгегінің жүк көтергіштігі 8 т. МР-5А жылжымалы бұрғылау қондырғысы мына бөліктерден тұрады:

МР-5А жылжымалы бұрғылау қондырғысы мына бөліктерден тұрады: алдыңғы беті ашық, қиық пирамидаға ұқсаған діңгектен 1, екі ролигі бар кронблоктан 2, кендігі 22 м² бұрғы үйінен 3 және барлық бөліктер орнатылған сүйретілме шанадан 4.

Діңгек фермасының бүйір бетіне тоннель тәрізді саты 5 және кіші жұмыскерге арналған алаң 6 бекітілген. Діңгек № 3, 6, 5 бұрышты темірлерден жасалған. Ол жұмыс кезінде қисық тіреуге 7 сүйеніп тұрады. Тіреудің жоғарғы ұшы діңгекпен, ал төменгі ұшы шананегізбен топсалы қосылыс арқылы байланысқан. Діңгек бағыттағышының ұзына бойымен элеватор 9 ілінген каретка 8 жұмыс кезінде төмен және жоғары жылжып тұрады. Сол себепті, жартылай автоматтандыру әдісімен бағаналар штанга қабылдағышқа салынады. Таль блогы белгілі межеден тым жоғары көтеріліп кетпеуі үшін, діңгектің ең жоғарғы секциясында кронблоктан 1,5 м қашықтықта станокты жүргізетін электр двигателінің ұштық ажыратқышы орнатылған. Діңгекті бұрғы үйімен бірге С-80 немесе С-100 тракторларының күшімен сүйреп көшіреді. Жердің ыңғайына қарай қондырғыны жылдам ажыратылатын бөліктерге бөліп, жекелеп тасуға да болады. Горизонталь жатқан, яғни транспорттық жағдайдағы діңгекті трактормен тартып 65—70°-қа дейін көтереді де одан әрі қарай тіктелуін винтті домкраттың көмегімен атқарады. МР-5А жылжымалы бұрғылау қондырғысы Ақтөбе қаласындағы геологиялық жөндеу зауытында шығарылады.

15 дәріс. Скважинаны жуатын насостар

Елімізде әр түрлі насостар шығарылады. Олардың өндірісте көп тарағандары центрден тепкіш, шестернялы, плунжерлі және поршеньді түрлері. Центрден тепкіш насостың өнімділігі мен қысымы тығыз байланысты болғандықтан, яғни бірінің мәні өссе, екіншісі азаятындықтан оны скважинаны жууға қолданбайды. Себебі: сква жина қабырғасының жыныстары опырыла бастағанда насос қысымы жоғарылаған сайын насостың сұйық жіберуі азайып, тіпті шырайналма ағыс тоқтап қалуы да мүмкін.

34-таблица

Жылжымалы қондырғылардың техникалық сипаттамалары

Параметрлері	МРУГУ-2	МНБ-1	БМ-3	МР-5А
Діңгек биіктігі, м	12	12,5	18	14,6
Жүк көтергіштігі, т	7	5	10	4
Транспорттық биіктігі, м	4,5	5,5	3	4,2
Қондырылу бұрышы, град.	65-90	60-90	75-90	70-90
Станогы	ЗИФ-650М	ЗИФ-300М	ЗИФ-650М	ЗИФ-300М СБА-500
Бұрғылау тереңдігі, м	500	300	650	300/500

Олай болса, авария жасатпау орнына скважинаның жағдайы күрделіленіп, қиындыққа жол беріледі.

Шестернялы насоспен де скважинаны жумайды. Олай болу себебі, жууға арналған сұйықтың ішінде жыныс ұнтақтары көп кездесетіндіктен, насос шестернялары жылдам қажалып, тез тозады.

Скважинаны жууға арналған насостардың алдына мынадай талаптар қойылады. Олар жеңіл, жылдам тасымалданатын, тиімді пайдаланатын, конструкциясы қиын емес және құм араласқан қойыртпақ, тұтқыр сұйықтарды жақсы айдайтын болулары керек. Осылардың барлығынан да насостың алдына қойылатын ең негізгі талап— оның қысымы мен өнімділігі бір-бірімен тығыз байланыста болмауы. Осы негізгі талапты тек поршеньді және плунжерлі насостар ғана атқара алады. Сол себепті скважина жууды, поршеньді және плунжерлі насостармен жасайды. Олардың бір немесе бірнеше цилиндрлері болады. Жұмыстарына қарап поршеньді насостарды сыңар немесе қос әсерлі, ал цилиндрлерінің жағдайларына қарап, тік және жатық деп екіге бөледі. Скважинаны жуатын поршеньді насостар екі бөліктен тұрады: а) механикалық (жетектеуші) және ә) гидравликалық (сулы).

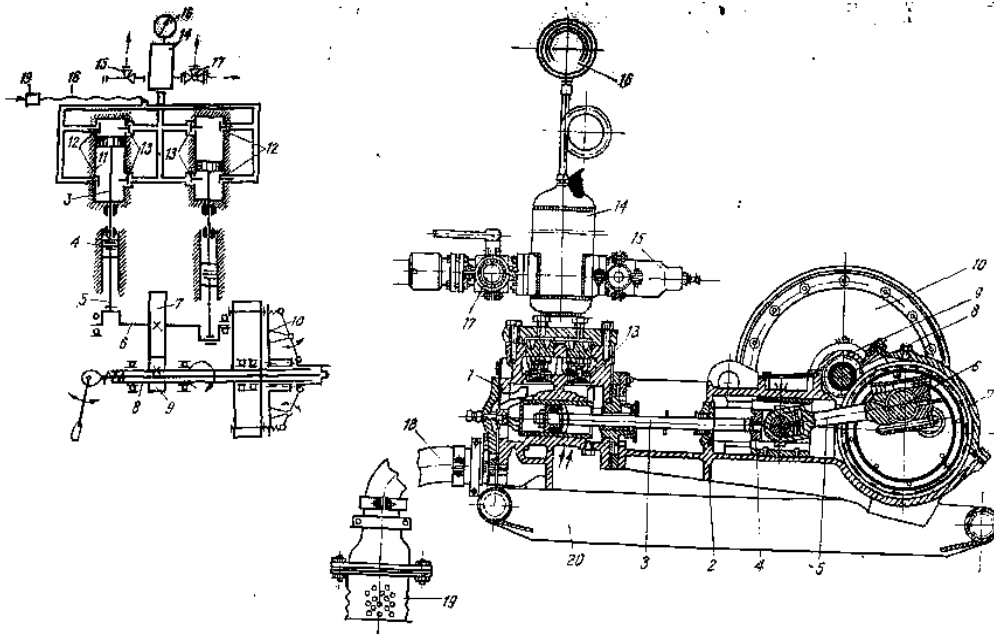
Поршеньді насос (55-сур.) рамаға 20 орналасқан механикалық 2 және гидравликалық 1 екі бөліктен тұрады. Айналыс двигательден шкивке беріледі де муфтаньң 10 көмегімен кіші шестерня 9 отырғызылған білік 8 айналады. Әрі қарай қозғалыс үлкен шестерняға 7 жетеді. Ол өз ретінде білікті 6 айналдырып, эксцентрик арқылы қозғалыс шатунға 5 беріледі. Шатун қозғалысты жылжыма 4 арқылы цилиндр втулкасының 11 ішіндегі поршеньге жалғасқан штокқа 3 жеткізеді. Поршень әрлі-берлі қозғалғанда цилиндрдің алдыңғы қуысынан айдағыш клапандары 13 ашылып сұйық шланга бойымен скважинаға кетеді, ал цилиндрдің екінші яғни артқы бетіндегі қуысында вакуум пайда болуының әсерінен сорғыш клапандар 12 ашылады да барлық көлем сұйықпен толтырылады. Насос сұйықты сорғыш шланга 18 және қорылдақ 19 арқылы қабылдағыш қамбадан алады. Насос ішіндегі сұйық қысымының мөлшерін манометр 16 арқылы байқап отырады.

Насостан шыққан сұйықты екі бағытқа жіберу үшін үш тармақ, яғни үш жүрісті шүмек 17 қондырылады. Шамадан тыс қысым болғанда насос бөліктері істен шықпауы үшін, ауа қалпағына 14 сақтандырғыш клапан 15 орнатылады. Ауа қалпағы гидравликалық соққыны қабылдау және сұйықтың бір жіберіліп, бір тоқтап тұруын азайту үшін орнатылады. Соңғы жағдайды азайту үшін насос цилиндрлерінің кривошиптерін (эксцентриктерін) бір-бірінен 90° бұрып қойған.

Бұрғы насостарының өнімдері мен қысымдарын цилиндр втулкаларын ауыстыру арқылы да өзгертеді. Егер цилиндрдің втулкасын үлкейтсе насос өнімділігі артады да қысымы азаяды, керісінше қысым еседі де, өнімділігі азаяды. Поршеньнің жүріс ұзындығын қысқартып, насос өнімділігін азайтуға болады. Үш жүрісті шүмек арқылы да скважинаға жіберілетін сұйық мөлшерін өзгертеді.

Айдағыш шланганың сырты тегіс болады. Ол насос қысымына шыдайтындай берік болуы қажет. Сорғыш шланганың сыртқы пішіні кеңірдек

тәрізді буын-буын болады, сондықтан сұйық жүрісі ешқашан да тоқтап қалмайды. Айдағыш және сорғыш шлангалар насос штуце-ріне қысқыш камыттың көмегімен жалғасады. Қорылдақтың сыртындағы қаңылтыр тордың арқасында ірілеу жыныс ұнтақтары сорғыш шлангаға кірмейді. Қорылдақтың ішінде клапан бар. Двигатель тоқтағанда насос ішіндегі сұйықты клапан кері ағызып жібермейді. Қорылдақтың қабылдағыш клапаны мен сыртқы торы жыныс ұнтақтарымен тығындалып, бітеліп қалмас үшін, оны қамбаның түбіне 200 мм-дей жеткізбей іліп қояды. Қамбадағы жуу сұйығы азайғанда, қорылдақ ауа жұтпасын деп оны жуу сұйығының бетінен 200—300 мм-дей төмен батырады.



55-сурет. ЗИФ-200/40 насосы және оның кинематикалық схемасы.

1 — гидравликалық бөліктің тұлғасы; 2 — механикалық бөліктің тұлғасы; 3 — поршень мен шток; 4 — крейцкопф (жылжыма); 5 — шатун; 6 — крившип білігі; 7 — жетектегі шестерня; 8 — жетектеуші білік; 9 — жетектеуші шестерня; 10 — фрикцион; 11 — цилиндр; 12 — сорғыш клапан; 13 — айдауыш клапан; 14 — ауа қалпағы; 15 — гақтағыш -клапан; 16 — маншметр; 17 — уш жүрісті шүмек; 18 — сорғыш шланга; 19 — қабылдағыш клапаны бар копыплак; 20 — сүйпетпе шана

Насос өнімділігі мына формуламен анықталады:

$$Q = 100 \frac{(i \cdot F - f) \cdot S \cdot m \cdot n \cdot \lambda \cdot l}{60} \cdot \frac{1}{c}$$

Мұнда: F —поршень (плунжер) ауданы, $см^2$, F — шток ауданы, $см^2$, m —цилиндр саны. n -поршеньнің (плунжердің) қос жүріс саны, $айн/мин$, 5 —поршень (плунжер)жүрісінің ұзындығы, $см$. i — бір поршеньнің (плунжердің) әсер саны, қос әсерліге $i=2$, сыңар әсерліге $i=1$. X — насосың толу коэффициенті (0,8—0,9).

Қазірде көп тараған насостарға ЗИФ-Р-200/40, НГР-250/50, ПГРБ, ПГРИ, ГР-16/40 маркалы насостарды жатқызуға болады. Плунжерлі насостардан көп

таралғандары: ҮБ-7, 2НБ-7Э, НБ-ПЭ, УНБ-10, У2НБ-2. Кейінгі кезде бір цилиндрлі НБ-8 насосы да қолданылып жүр. Кейбір насостардың әр түрлі диаметрлі ауыспалы втулкалары және поршеньдері болады. Бұл өте керек жағдай. Скважинаны бұрғылай бастағанда сұйықты көп, ал тереңдегенде аз жіберу керек. Оны цилиндр втулкасын және поршеньді ауыстыру арқылы орындайды.

Барлау скважиналарын бұрғылағанда қолданылатын 9МГР насосының 5 түрлі ауыспалы втулкалары бар. Сол себепті оның өнімділігі мен қысымы мына мөлшерде өзгереді: 6,0; 7,85; 9,95; 13,3 және 16,7 л/сек және оларға сәйкес 160, 125, 100, 75 және 60 кг/см².

Өнімділігі мол насостарға компенсаторлар қойылады. Оның түрі тігінен қойылған түптері бекітілген құбырға ұқсайды. Компенсатордың ұзындығы 2—3 м, ал көлемі 0,3—0,5 м³ шамасы болады. Оны көбінесе диаметрі 219 немесе 273 мм құбырлардан жасайды. Компенсатордың бір ұшы айдағыш шлангалар арқылы насоспен, ал екінші ұшы жуу сальнигімен жалғасады. Компенсатордың үстіне қысым манометрі орнатылады.

Насостың жылдам қажалатын бөліктері алдын ала әкелініп қояды. Оған цилиндр втулкалары, поршеньдер (плунжерлер), тығыздағыш сақиналар, клапандар, клапан ұялары және штоктар жатады.

Үнемі айналып тұратын бұрғылау құбырларының колоннасын айналмайтын айдағыш шлангамен жалғастыру үшін арналып жасалған жуу сальниктерін пайдаланады,

Жуу сальнигі екі түрлі болады: 1) жай сальник (56-сур.), 2) вертлюг-сальник;

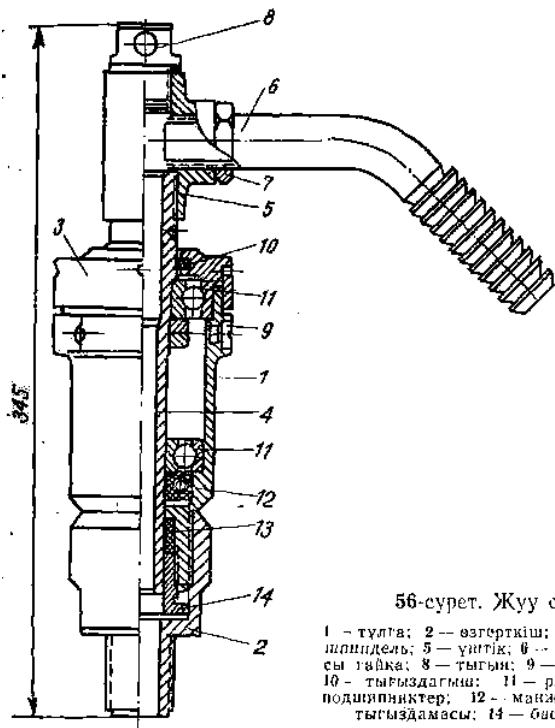
Жай сальниктің тұлғасы 1 өзгерткіш 2 арқылы бұрандамен бұрғылау құбырларының колоннасымен қосылады. Сальниктің тұлғасы, қозғалмайтын шпиндельдің 4 сыртында шарлы подшипниктердің 11 бетімен айналады. Шпиндель арқылы забойға жуу сұйығы жіберіледі. Сұйық қысымы үлкен мөлшерде болғандықтан сальникте тығыздағыш 10 және май жағылатын кендір бітемелері 13 болады. Сальниктің жоғарғы ұшында алынбалы тығын 8 бар. Айдағыш шлангамен сальник штуцер 6 арқылы жалғасады.

Вертлюг-сальник, әсіресе жетектеуші құбыр көмегімен скважина бұрғылағанда, құбырлар колоннасының жоғарғы бөлігін созылған жағдайда көтеріңкіреп тұруға қажет. Ол үшін вертлюг-сальниктің сырғасын көтергіш ілмекке асып қояды. Бұрғылау құбырлары колоннасының салмағынан вертлюг-сальниктің жүк көтергіштігі артығырақ болуы керек. Бұрғы үйінде ең кем дегенде екі сальник болғаны жөн. Оның біреуі жұмыста, ал екіншісі резервте тұрады. Бұрғы насостарының техникалық сипаттамалары 35-кестеде келтірілді.

Бұрғы двигательдері

Бұрғы двигательдері арқылы станокқа, насосқа, балшықараластырғышқа және басқа бұрғылау жабдықтарына айналу күші беріледі.

Двигательдің алдына бірнеше талаптар қойылады. Олар жеңіл, жылдам тасылатын, жанар және жағар майды аз жұмсайтын, яғни тиімділігі жоғары, орнатылуы, көшірілуі және жұмыс кезіндегі байқалуы мен басқарылуы оңай болып, сенімді жұмыс істеуі керек.



56 – сурет. Жуу сальнигі.
 1- тұлға; 2- өзгерткіш; 3-қақпақ; 4- шпиндель; 5-үштік; 6 - бұрғыш; 7-қарсы гайка; 8 – тығын; 9-майлау тығыны; 10- тығыздағыш; 11 – радиальды шарлы подшипниктер; 12 – манжет; 13 – сальник; 14 – бастырма гайка.

56-сурет. Жуу са.
 1 – тұлға; 2 – өзгерткіш; 3 – шпиндель; 4 – үштік; 5 – бұрыс гайка; 6 – тығын; 7 – майлау тығыны; 8 – тығыздағыш; 9 – радиальды шарлы подшипниктер; 10 – манжет; 11 – сальник; 12 – бастырма гайка.

35-ексте

Бұрғы насостарының техникалық сипаттамалары

Параметрлері	НБ-7	2НБ-79	НБ-11Э	УНБ-10	У2НБ-2	1НБ-8	ЗИФ-Р-200/40	НГР-250/50	11-ГРБ	11-ГРИ	ГР-16/40
Насос типі	жатық, үш плунжерлі					Бір цилиндрлі	қос әсерлі, жатық, екі цилиндрлі				
Цилиндр диаметрі, мм	28	28	45	36	-	40	85	85	80; 90	001; 06; 08	90
Поршень (плунжер) жүрісі, мм	31	45	55	35	-	20	140	150	150	150	6-48
Өнімділігі, л/мин	25	3,5-12,5	225; 40; 75; 125	50	75	10	200	250	220; 300	225; 300; 390	32-267

Қысымы, <i>кг/см²</i>	15	20	40;40;30 ;20	15	25	15	40	50	63;50	63;50;40	40
Жетектеуші қуат, <i>квт</i>	3	1,7	5,5	3	3	3	20	24	35	40	22
Сорғыш кұбырдың диаметрі, <i>мм</i>	-	-	50	-	-	25	80	80	100	100	75
Айдағыш кұбырдың диаметрі, <i>мм</i>	-	-	32	-	-	12	38	50	50	50	37

Бұрғылау қондырғыларында электр двигательдері мен іштен жанатын двигательдер көп қолданылады. Кейде пневматикалық және гидравликалық двигательдер де пайдаланылады. Двигательді тандағанда жергілікті энергиялық ресурсты, двигатель отынымен қамтамасыз етуді және тасымалдануды ескерген жөн. Егер электр жүйесі болса, двигатель ретінде электр моторларын пайдаланады. Бұрғылау агрегаттары бір-біріне жақын орналасса, энергияны жылжымалы электр станциясынан алады. Кейде, әсіресе таулық жерлерде уақытша су электр станцияларын да орнатады.

36 - кесте

Жиі қолданылатын дизельдердің техникалық сипаттамалары

Параметрлері	ДЗ-37М	Д-54А	СМД-14А
Қуаты, <i>а. к</i>	40	54	75
Айналым саны, <i>айн/мин</i>	1600	1300	1700
Цилиндрлер саны	4	4	4
Цилиндр диаметрі, <i>мм</i>	105	125	120
Поршень жүрісі, <i>мм</i>	130	152	140
Жазғы отыны	ДП-11	ДП-11	ДП-11
Қысқы отыны	ДП-8	ДП-8	ДП-8
Салмағы, <i>кг</i>	750	1150	650

Жер асты скважиналарын электр, пневматикалық және гидравликалық двигательдерді қолданып бұрғылайды. Іштен жанатын двигательді жеке орналасқан скважинаны бұрғылау үшін қолданады. Олардың көп тараған түрлеріне қуаттары 40—100 *а. /с.*-дей дизельдерді жатқызуға болады. Бензинмен жүретін двигательдерді өте сирек пайдаланады, себебі: бензин қымбат болғандықтан жұмыстың өзіндік құны да жоғарылайды. Дизельдің салмағы ауырырақ болғанымен олардың отыны арзан және олар жұмыс кезінде тоқтап қала бермейді. Бұрғы снаряды скважинада сыналғанда немесе үстінен шлам басып қалған мезгілде двигательдің күшімен оны жылдам көтеру талап

етіледі. Осы кезде двигательден қуатты көбірек алуға тура келеді, яғни двигатель өз қуатынан көбірек, шамадан артық қуат беруі керек. Іштен жанатын двигательдердің шамадан артық қуат беру коэффициенті 1,15—1,2, яғни жүк мөлшері двигатель қуатынан 15—20 проценттен аспайды, одан жоғарыласа двигатель сөніп қалады. Осыған байланысты бұрғыда қолданылатын дизельдердің қуатын шын жұмсалатын қуатпен салыстырғанда әжептәуір (25—30 проц.) жоғары етіп алады. Дизельдердің айналым саны 500—1600 *айн/мин* аралығында өзгереді, ал олардың бір ат күшіне тең қуатқа берілетін салыстырмалы салмағы 7—10 кг-ға дейін жетеді. Дизельдердің пайдалы әсер коэффициенттері 23—33 проценттей болады. Дизельдердің сипаттамалары 36-таблицада берілген.

Механизмдерді жекелеп айналдыру мақсатына бұрғылау қондырғыларында электр двигательдері қолданылады. Қондырғының жалпы қуаты көп болғанымен электр двигательдерін орналастыруға көп жер керек емес, сондықтан бұрғы үйінің ішінде трансмиссия, редуктор секілді күрделі механизмдер орнатылмайды. Осыған байланысты бұрғы үйіндегі жұмыс алаңы өсіп, жүріп-тұру өте жеңілденіп қалады. Электр двигательдері көп уақыт жұмыс істейді, меңгеруі оп-онай және оның пайдалы әсер коэффициентінің мәні өте жоғары (97-проц.).

Бұрғы станоктарын іске қосуға айнымалы токпен жүретін асинхронды электр двигательдерін пайдаланады. Қуаттары онша жоғары емес электр двигательдерінен көп қолданылатыны — роторлары қысқа тұйықталған электр моторлары. Қуаттары 15—20 квт-нан асатын электр двигательдерінің түйіспелі сақинасы және жіберуші құрылғылары болғаны жөн, себебі олардың көмегімен жіберу тогының мәнін азайтуға болады. Бұрғы жұмысында қолданылатын электр двигательдерінің бір ат күшіне жұмсалатын салмағы 8—12 /сг-дай, ал айналым саны 500—1000 *айн/мин*. Электр моторын қолданғанда бұрғы үйінің тазалығы жоғарылайды.

Бұрғылау процесіне жұмсалатын двигательдің қуатын мына өрнекпен анықтайды:

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta}, \text{ квт}, \quad (25)$$

мұнда N_1 — жынысталқандаушы аспапқа жұмсалатын қуат мөлшері, *квт*;

N_2 — бұрғылау колоннасын бос айналдыру үшін жұмсалатын қуат мөлшері; *квт*.

N_3 — коронкаға осьтік салмақ бергенде туатын кедергіге жұмсалатын қосымша қуат мөлшері, *квт*.

η — двигатель білігінен бастап станок шпинделіне дейін жететін барлық берілістердің пайдалы әсер коэффициенті $\eta = (0,8—0,85)$.

Бұрғылау тәсілдеріне сәйкестіріп N_1 -дің мәнін мына формулалармен анықтайды:

а) қатты қорытпамен бұрғылағанда

$$N_1 = \frac{0,137 + f}{60} 10^{-5} \pi D n, \text{ квт} \quad (26)$$

мұнда P — забойға берілетін салмақ мөлшері, *кГ*;

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2} \text{ коронканың орташа диаметрі, мм}$$

n — коронканың айналым саны, *айн/мин*

7 — кескіштің забой бетімен жылжуының үйкеліс коэффициенті ($f = 0,2—0,3$).

ә) алмас коронкалармен бұрғылағанда

$$N_1 = 2 \cdot 10^{-7} q D n, \text{ кВт}, \quad (27)$$

б) бытырамен бұрғылағанда

$$N_1 = 2 \cdot 10^{-7} q D^2 b^2 n, \text{ кВт},$$

мұнда q — забойға берілетін сыбағалы қысым, *кг/мм²* b — бытыра коронкасының қабырғасының қалыңдығы, *мм*

в) кернсіз бұрғылағанда

$$N_1 = (3 \cdot 4) \cdot 10^{-7} P D n, \text{ кВт} \quad (28)$$

Бұрғылау колоннасын бос айналдыру үшін жұмсала-тын қуат мөлшерін мына формуламен анықтайды:

$$N_2 = K_1 \cdot 0,92 \cdot 10^6 \gamma d^2 L n^2 \sqrt{n}, \text{ кВт} \quad (29)$$

мұнда γ — жуу сұйығының сыбағалы салмағы, *г/см³* d — бұрғылау

құбырларының диаметрі, *см* L — бұрғылау құбырлары колоннасының

ұзындығы, *м* n — бұрғылау колоннасының айналым саны, *айн/мин*

K_1 — скважина қисаюы көбейген сайын, жұмсалатын қуат мөлшерінің өсе түсуін ескеретін коэффициент.

K_1 -дің мәні қалай өзгеретінін 37-таблицадан алады. Осьтік салмаққа

байланысты кедергіге жұмсалатын қосымша қуат мөлшерін былай табады:

$$N_3 = 8 \cdot 10^{-3} P n, \text{ кВт} \quad (30)$$

мұнда P — осьтік салмақ мөлшері, *т*

37-кесте

Қисық скважиналарға артық жұмсалатын қуат мөлшерінің мәні

Скважинаның қисаю бұрышы, <i>град.</i>	K_1 -коэффициенті
3-6	1,2-1,5
6-9	1,5-1,9
9-12	1,9-2,3
12-ден жоғары	2,3-2,8

Скважинадан снарядты көтеруге жұмсалатын қуат мөлшерін мына формула бойынша табады:

$$N_k = \frac{Q_1 V_0}{75 m \eta}, \text{ кВт} \quad (31)$$

мұнда Q_1 — ілмектегі салмақ мөлшері, *кг*

V_0 — арқанның лебедка барабанына оралу жылдамдығы, *м/сек*

m — таль ұштасуының жұмысшы ішегінің саны,

η — берілістің пайдалы әсер коэффициенті (0,8—0,85).

Насосты жетектеу үшін жұмсалатын қуат мөлшерін былай анықтайды:

$$N_H = \frac{Q H \gamma_c}{102 \cdot 60 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (32)$$

мұнда Q — насос өнімділігі, *л/мин*

H — насос беретін қысым мөлшері, *м су бағ.*

V_c — жуу сұйығының сыбағалы салмағы, *г/см³ г*

η — берілістің пайдалы әсер коэффициенті (0,8—0,85).

Іштен жанатын двигательді пайдаланғанда станок, насос, балшықараластырғыш және жарық беретін генератор барлығы бір двигательден қуат алады. Бұл жағдайда двигатель қуатының мөлшерін мына формула арқылы анықтайды:

$$N_{дв} = N_б + N_н + N_{ба} + N_г, \text{ кВт} \quad (33)$$

мұнда $N_б$ — бұрғылау процесіне жұмсалатын қуат мөлшері, *квт.*

$N_н$ — насосқа жұмсалатын қуат мөлшері, *квт.*;

$N_{ба}$ — балшықараластырғышқа жұмсалатын қуат мөлшері,

$N_г$ - генераторларға жұмсалатын қуат мөлшері, *квт.*

Орта есеппен балшықараластырғыштарға 2-3,5 ал, генераторларға 1-2 а. к. қуат жұмсалады.

2.3 Зертханалық сабақтардың жоспары

1 тақырып. Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері
Тапсырма: Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері туралы түсініктеме жазу керек. Суспензиялық және коллоидтық ерітінділердің ішіндегі зат бөліктерінің іріліктері, суспензиядағы бөліктердің ірілігі, балшық ерітіндісінің құрамы, олардың физикалық қасиеттері және суспензия деп нені айтады т.б.

Бұл жұмысты орындау үшін скважиналарды бұрғылау үшін кекректі сұйықтар мен ерітінділерді және керекті аспаптар мен жабдықтарды білу керек.

Нег. 1. [6-33], қос: 2 қос. [140]:

Бақылау сұрақтары:

1. Скважинаны жуудың неше түрлі әдісі бар?
2. тура және кері жууды қалай түсінесін.
3. Тура жуғандағы жуу сұйығының бағытын айтып бер.
4. Кері жуғанда, жуу ағыны қалай жүргізіледі?
5. Скважинаны жуатын сұйықтардың ішіндегі ерекшесі — осы балшық ерітіндісі екені белгілі - осы ерекшеліктерді ата.

2 тақырып. Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері.

Тапсырма: Кейінгі кезде қолданып жүрген балшық ерітінділерінің жылжымалы далалық лабораторияларын атап, олардың жұмыс істеуі принциптері туралы сипаттама түсініктеме жазыңыз.

Бұл жұмысты орындау үшін кейінгі кезде қолданылып жүрген балшық ерітінділерінің жылжымалы далалық лабораториялары: АГ-1 немесе АГ-2 ареометрі, СПВ-5 вискозиметрі, ОМ-1 немесе ОМ-2 тұндырғышы, ЦС-2 цилиндры, ВМ-6 приборы, көлемі 100 *см³* шыны цилиндр, секунд есептегіш, қосалқы аспаптар және лаборатория материалдарын оқып үйрену керек.

Нег: 1. [13-22], қос: [141-146].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Балшық ерітінділерінің сыбағалы салмағы қандай болу керек?
- 2) АГ-1, АГ-2, не үшін керек?
- 3) Тұтқырлық дегенді қалай түсінесіз.
- 4) СВП-5 вискозиметрі не үшін керек?
- 5) Ерітіндідегі құм мөлшері деген не?
- 6) М-6 приборы не үшін керек?
- 7) Тұрақтылық цилиндры не үшін керек?
- 8) СНС-2 приборы не үшін керек?

Тапсырманы орындау үшін «Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері» тақырыбын оқып, түсіну керек.

3 тақырып. Балшық ерітіндісін өңдеу, дайындау және тазалау.

Тапсырма: «Балшық ерітіндісін өңдеу, даярлау және тазалау» тақырыбына түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін балшық ерітіндісін даярлау және тазалау тақырыбын оқып көспект жазу керек.

Нег: 1. [13-22], қос: [146-149].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Балшық ерітінділерін өңдеу деген ұғымды қалай түсінесіз?
- 2) Көмірлі сілті реагенті деген не?
- 3) Спирт бардасының сульфиті деген не?
- 4) Бір білікті жатық балшықараластырғыштың сұлбасының құрылымының неден тұратындығын схема түрінде салып түсіндіріңіз.
- 5) Балшық ерітінділерін тазалайтын науа жүйесінің сұлбасын салып түсіндіріңіз.
- 6) Гидроциклон деген не?

4 тақырып. Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау, насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару.

Тапсырма: «Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау», «Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару» тақырыптарына түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау», «Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару» тақырыбын оқып көспект жазу керек.

Нег: 1. [13-22], қос:[149-155].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Үрлеп бұрғылау қандай жағдайларда қолданады?
- 2) Қандай жағдайларда үрлеп бұрғылау қолданылмайды?
- 3) Компрессордың береті қысымы мен жер асты суларының қандай байланыстары бар, не себептен компрессордың қысымы, қысымы жоғары суды айдап шығуға шамасы жетпейді?
- 4) Насостың өнімділігі проф. Воздвиженскийдің әдістемесімен қалай анықталады?

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау», «Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару» тақырыбын оқып коспект жазу керек.

5 тақырып. Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік. Бұрғы снарядтары. Колонкалы құбырлар. Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар

Тапсырма: «Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік», «Бұрғы снарядтары» және «Өзгерткіштер», «шлам құбырлары және кернжұлғыштар» тақырыптарына түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік. Бұрғы снарядтары», «Бұрғы снарядтары» және «Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар» тақырыбын оқып шығу керек.

Нег: 1. [13-22], қос: [155- 158].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Колонкалы бұрғылау деген не?
- 2) Колокалы бұрғылаудың жалпы сұлбасын көрсет.
- 3) Бұрғы снарядтары деген не?
- 4) Бытыралы бұрғылау туралы түсінік беріңіз.
- 5) Колонкалы құбырлар деген не?
- 6) Колонкалы қос құбыр деген ұғымды қалай түсінесіз.
- 7) Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар туралы түсінік беріңіз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік, «Бұрғы снарядтары», «Бұрғы снарядтары» және «Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар» және «Қажағыш материалдар» тақырыбын оқып түсіну керек.

6 тақырып. «Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар»

Тапсырма: «Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар» тақырыптарына түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар» тақырыптарын зерделеп оқып шығу керек.

Тапсырма: «Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар» тақырыптарын оқып шығу керек.

Нег: 1. [13-22], қос: [158-160].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Бұрғылау корокалары қандай аспаптарға жатады?
- 2) Коронканың сақинасы деген не.
- 3) Бүйірлік (жиектік) немесе кемерлегіш кескіштер деген не?
- 4) Қатты жыныстарды бұрғылауда кескіштердің орналасу тәртіптері қандай болу керек?
- 5) СМ-1М, СМ-2М, СМ-3, СМ-5, СМ-6, СТ-1М тағы басқа коронкаларды сипаттаңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін «Бұрғылау коронкалары» және «Бұрғы ұштары мен қашаулар» тақырыптарын оқып шығу керек.

7 тақырып. Бұрғы станоктары. Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары. Жылжымалы бұрғылау қондырғылары. Скважинаны жуатын насостар.

Тапсырма: «Бұрғы станоктары», «Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары», «Жылжымалы бұрғылау қондырғылары» және «Скважинаны жуатын насостар» тақырыптарына түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін . «Бұрғы станоктары», «Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары», «Жылжымалы бұрғылау қондырғылары» және «Скважинаны жуатын насостар» тақырыптарын зерделеп оқып шығу керек.

Тапсырма: «Бұрғы станоктары», «Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары», «Жылжымалы бұрғылау қондырғылары» және «Скважинаны жуатын насостар» тақырыптарын оқып шығу керек.

Нег: 1. [13-22].

Бақылау сұрақтары:

- 1) Бұрғы станогі туралы жалпы түсінік беріңіз?
- 2) Гидравликалы станоктарға қандай станоктар жатады?
- 3) ЗИФ – 300 М станогінің гидрожүйесін түсіндіріңіз.
- 4) УРБ-3ЛМ, Бұрғылау қондырғысы туралы түсініктеме жазыңыз.
- 5) Жылжымалы бұрғылау қондырғылары туралы түсініктеме жазыңыз.

Әдістемелік ұсыныс:

Бұл жұмысты орындау үшін . «Бұрғы станоктары», «Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары», «Жылжымалы бұрғылау қондырғылары» және «Скважинаны жуатын насостар» тақырыптарын оқып шығу керек.

2.4 Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша өткізілетін сабақтардың жоспары (СОӨЖ)

№	Тапсырма	өткізу түрі	Әдістемелік ұсыныс	Ұсынылатын әдебиеттер
1	Қолданылатын геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау. Ұңғымалардың тағайындалуы және сипаттамасы.	Конспект жазу керек.	Қолданылатын геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау туралы түсінік. Ұңғымалар тағайындалады.	қос: 1 [141- 142].
2	Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлеріне түсініктеме жазу. Қолданатын ұңғымалар және олардың басқалардан айырмашылығына түсініктеме жазу..	Пікірсайыс	Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының түрлері, тұтынымдық ұңғымалар және олардың басқалардан айырмашылығы. Бұрғылау жабдықтары.	Нег: 1. [6-9], қос: 1 [150-155].

3	<p>Бұрғылау жабдықтарын келтіру керек.</p> <p>Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістері туралы түсініктеме жазу.</p> <p>Технологиялық ұңғымалардың конструктивтік ерекшеліктері туралы түсінік.</p>	Дискуссия	<p>Балшық ерітінділерінің параметрлері және оларды өлшеу әдістерін оқып үйрену керек.</p> <p>Технологиялық ұңғымалардың конструктивтік ерекшеліктерін оқып білу керек.</p>	қос: 1 [12-20].
4	<p>Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару керек.</p> <p>Ұңғыманың өнімділігін анықтау.</p> <p>Ұңғымаларды бұрғылау әдістері және өнімділік деңгейжиекті ашу туралы конспект жазу керек.</p>	Дискуссия	<p>Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығаруды оқып есеп шығарып үйрену керек.</p> <p>Ұңғыманың өнімділігін анықтауды білу керек.</p> <p>Ұңғымаларды бұрғылау әдістері және өнімділік деңгейжиекті ашудың айырмашылықтарын білу қажет.</p>	Нег: 1. [37-45], қос: 2 [164-167].
5	<p>Колонкалы бұрғылау туралы түсініктеме жазу.</p> <p>Ұңғымалардың бекітілу ерекшеліктерін оқып зерделеу керек.</p> <p>Ұңғымаларды бұрғылау технологиясын біліп алу.</p> <p>Ұңғымалардың құрылымын ұқыптап оқу керек.</p>	Пікірсайыс	<p>Колонкалы бұрғылау туралы түсініктеме жазып түсіну.</p> <p>Ұңғымалардың бекітілу ерекшеліктерін оқып оларды жазып алу қажет.</p> <p>Ұңғымаларды бұрғылау технологиясын жазып алу керек.</p> <p>Ұңғымалардың құрылымын ұқыптап оқу керек.</p>	Нег: 1. [45-48], Нег: 2 [171-180]. қос: 1 [150-155], [24-30]
6	<p>Колонкалы құбырларды оқып зерделеу.</p> <p>Ұңғымалардың сүзгі орналасатын аумағын кеңейтуді оқып түсіну.</p>	Тренинг	<p>Колонкалы құбырларды оқып білуі керек.</p> <p>Ұңғымалардың сүзгі орналасатын аумағын кеңейтудің жолдарын және мәнән түсіну керек.</p>	Нег: 1. [50-56], қос: 1 [150-155], [24-30],
7	<p>Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар не үшін керектігін оқу.</p> <p>Шегендеуші құбырларға</p>	Тренинг	<p>Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштарды суреттерін салып түсіндіру керек.</p> <p>Шегендеуші құбырларға</p>	Нег: 1. [56-59], қос: 1 [150-155].

8	қойылатын негізгі талаптардың маңызын түсіну. Қажағыш материалдар бұлар не. Технологиялық ұңғымаларды жабдықтаудағы материалдардың құрылымы дегенді қалай түсінесіз. Бұрғылау коронкалары. Ерітінділерді көтеретін жабдықтар мен аспаптар.	Тренинг	қойылатын негізгі талаптардың маңызын түсіндіруі керек. Қажағыш материалдар деген тақырыпты оқу керек. Технологиялық ұңғымаларды жабдықтаудағы материалдардың құрылымы туралы оқып түсіну. Бұрғылау коронкаларының негізгі құрылымдарын білу керек. Ерітінділерді көтеретін жабдықтар мен аспаптарды қандай кезде қолданылатынын білу керек.	Нег: 1. [65-70], қос: 1 [155- 158].
9	Ерітінділерді көтеретін жабдықтар мен аспаптар.	Пікірсайыс	Ерітінділерді көтеретін жабдықтар мен аспаптарды қандай кезде қолданылатынын білу керек.	Нег: 1. [89-90], қос: 1 [158- 160].
10	Ұңғымаларды бекітуді оқып түсіну.	Конспект жазу керек.	Ұңғымаларды бекіту туралы мәліметтерді жинастыру керек.	Нег: 1. [70-89], қос: 2 [71- 94].
11	Бұрғы ұштары мен қашаулар деген не. Өнімділік деңгейжиекті ашудың қандай айырмашылықтары бар.	Пікірсайыс	Бұрғы ұштары мен қашауларды оқып түсіну. Өнімділік деңгейжиекті ашудағы қолданатын шаралар.	Нег: 1. [89-97], қос: 2 [67- 71].
12	Бұрғы станоктары туралы түсінік жазу.	Пікірсайыс	Бұрғы станоктары.	Нег: [97-122], қос: 2 [71 - 94].
13	Өзі жүретін және жылжымалы бұрғылау қондырғылары туралы конспект жазу.	Пікірсайыс	Өзі жүретін және жылжымалы бұрғылау қондырғылары.	Нег: [122-134], Нег: [134-136],
14	Скважинаны бұрғылаудың технологиялық тәртіптері туралы конспект жазу керек.	Пікірсайыс	Скважинаны бұрғылаудың технологиялық тәртіптері.	Нег: [171-180].
15	Керн шығымын көбейту шаралары. Түсініктеме жазу	Пікірсайыс	Керн шығымын көбейту шаралары.	Нег: [171-180].

2.5 Студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша сабақ жоспары (СӨЖ)

№	Тапсырма	Әдістемелік ұсыныс	Ұсынылатын әдебиеттер
1	Скважинаны жуудың әдістері және жуу сұйықтарының	Скважинаны жуудың әртүрлі әдістері бар. Жуу сұйықтары	Нег: [6-24].

	түрлерін оқып үйрену.	олардың қасиеттеріне байланысты әртүрлі болып келеді.	
2	Балшық ерітінділерінің параметрлері, оларды керекті жағдайларда өзгерте білу және өлшеу әдістерін зерделеу.	Балшық ерітінділерінің қасиеттерін білу және оларды өлшеу арқылы анықтай білу	Нег: [6-24].
3	Балшық ерітінділерін өңдеудің жолдарын және оған керекті техникалық жабдықтарды білу керек. Түсіндірме жазба даярлау	Балшық ерітінділерін өңдейтін техникалық жабдықтарды білу және оларды керекті жерге байланысты таңдай білу.	Нег: [13-22].
4	Балшық ерітінділерін тазалауды зерделеу. Түсіндірме жазба даярлау.	Балшық ерітінділерді керексіз бөлшектерден тазарту жолдары.	Нег: [28-33].
5	Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау және олардың жеткіліктілігін, жеткіліксіздігін зерделеп үйрену. Түсіндірме жазба даярлау.	Скважинаны бұрғылау әртүрлі тәсілдермен жүргізіледі олардың жеткіліктілігі және жеткіліксіздігі болады.	Нег: [33-37].
6	Насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығаруды үйрену. Түсіндірме жазба даярлау.	Қолданылатын насос пен компрессорлар әртүрлі болады сондықтан керекті насос пен компрессорларды есептей білу керек.	Нег: [37-45].
7	Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік алу. Бұрғы снарядтары және олардың түрлерін және атқаратын қызметтерін оқып үйрену. Түсіндірме жазба даярлау.	Бұрғылау әртүрлі әдістермен жүргізілуі мүмкін. Колонкалы бұрғылаудың жетістіктерді білу керек. Бұрғы снарядтарын ажырата білу керек.	Нег: [45 - 48], Нег: [48 - 50].
8	Колонкалы құбырлар, өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар туралы оқып оларды зерделеу. Түсіндірме жазба даярлау.	Колонкалы құбырларды және өзгерткіштердің керекті жағдайларын білу керек.	Нег: [50-56].
9	Үрлеп және жуып бұрғылау туралы деректерді білу.	Үрлеп және жуып бұрғылау мезгіліндегі процесстерді түсіне білу керек.	Нег: [59-61].
10	Бұрғылау коронкалары және олардың құрылымдары, қасиеттері туралы түсінік алу. Түсіндірме жазба даярлау.	Бұрғылау коркалары тау жыныстарының қасиеттеріне байланысты қолданылады, сондықтан оларды қалай қолданатындығын білу қажет.	Нег: [65-71], Нег: [71-84].
11	Алмас коронкалар, бұрғы ұштары мен қашаулар туралы оқып зерделеу. Түсіндірме жазба даярлау.	Бұрғы ұштары мен қашаулардың қалай даярланатындығын білу керек.	Нег: [84-89].
12	Бұрғы станоктары және олардың құрылымдары туралы түсінік алу. Түсіндірме жазба даярлау.	Бұрғы станоктарының жасалынуы туралы және уақыт өте келе олардың құрылымдарының не үшін өзгергенін білу, олардың өнімділіктерінің қалай өзгергенін білу.	Нег: [89-97].
13	Өзі жүретіп бұрғылау қондырғылары және олардың басқалардан айырмашылықтарын және қолданатын орындарын білу. Түсіндірме жазба даярлау.	Белгілі бір кездерде өзжүргіш бұрғыларды қолдана бастады оның себебі неде.	Нег: [122-134].
14	Жылжымалы бұрғылау қондырғылары және олардың басқалардан айырмашылығы, жеткілікті және жеткіліксіздігін білу. Түсіндірме	Не себептен жылжымалы бұрғы қондырғысын қолдануға тура келеді және тағы басқа себептерді оқып үйрену.	Нег: [134-136].

15	<p>жазба даярлау. Скважинаны жуатын насостар, оладың сипаттамаларын және оларды есептей білу. Түсіндірме жазба даярлау.</p>	Скважиналарды жуатын насостарды олардың сипаттамаларына байланысты ажырата білу және есептей білу керек.	Нег: [136-141].
----	---	--	-----------------

2.6 «Геотехникалық ұңғымаларды бұрғылау және пайдалану» пәні бойынша өздік бақылау үшін тест тапсырмалары

Тестің дұрыс жауаптары, берілген тестердің А пунктінде келтірілген.

1. *Скважинаны жуудың әдістері мен міндеттері, бұл:*

А) Забойдағы бұрғылау ұнтақтарын жуу сұйығымен жер бетіне көтеру, бұрғы аспабының кескіш ұштарын жуу сұйығының шырайналма ағысымен салқындату.

В) Забойдағы бұрғылау ұнтақтарын жуу сұйығымен жер бетіне көтеру.

С) Бұрғы аспабының кескіш ұштарын жуу.

Д) Кескіш ұштарын жуу сұйығының шырайналма ағысымен салқындату.

Е) Бұрғы колокалаын салқындату және бұрғылау ұнтақтарын сыртқа шығару.

2. *Ерітінді деген не, бұл:*

А) Бір заттың ішінде екінші заттың біркелкі таралып кетуін *ерітінді* дейді.

В) Бір заттың ішінде әртүрлі үлкен кесектердің кездесуін ерітінді дейді.

С) Бір заттың ішінде әртүрлі кесектердің кездеспеуін ерітінді дейді.

Д) Бір заттың мөлдір түрін сақтап тұруын ерітінді дейді.

Е) Бір заттың мөлдір түрін бір тәлік сақтауын ерітінді дейді.

3. *Нағыз ерітінділерде қандай қасиеттер болу керек?*

А) Нағыз ерітінділер мөлдір болуы керек және ерітілген заттың бөліктері көп уақытқа дейін өзгерместен өз қасиетін сақтай алуы керек.

В) Нағыз ерітінді сұйық болуы керек.

С) Нағыз ерітінді қою болуы керек.

Д) Нағыз ерітінді қою түрін көп мезгілде сақтай білуі керек.

Е) Нағыз ерітінді кескіштерді жақсы салқындатуы керек.

4. *Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы қанша болу керек?*

А) Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 1,15-тен 1,25 $г/см^3$ -ге дейін барады.

В) Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 1,5-тен 2,5 $г/см^3$ -ге дейін барады.

С) Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 2,5-тен 2,8 $г/см^3$ -ге дейін барады.

Д) Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 2,8-тен 3,0 $г/см^3$ -ге дейін барады.

Е) Колонкалы бұрғылауда қолданылатын балшық ерітіндісінің сыбағалы салмағы 3,5-тен 4 $г/см^3$ -ге дейін барады.

5. *Көмірлі сілті реагенті не үшін қолданылады?*

А) Мұны балшық ерітіндісінің су беру параметрін азайтуға, тұрақтылықты өсіруге және тұтқырлығын азайтуға қолданады.

В) Мұны тек қана балшық ерітіндісінің су беру параметрін азайтуға қолданады.

С) Мұны тек қана тұрақтылықты өсіруге қолданады.

Д) Мұны тек қана ерітінділердің салмағын кемітуге қолданады.

Е) Мұны тек қана тұтқырлығын азайтуға қолданады.

6. *Шымтезекті сілті реагентінің қандай қасиеті бар?*

А) Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітіндісінің тұтқырлығы өте жоғары, сыбағалы салмағы аз болады.

В) Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітіндісі өте сұйық болады.

С) Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітіндісі өте қою болады.

Д) Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітіндісінің жылдамдығы өте жоғары болады.

Е) Шымтезекті сілті реагентімен өңделген балшық ерітіндісінің жылдамдығы өте төмен болады.

7. *Шымтезекті сілті реагентін қандай жағдайда қолданады?*

А) Шымтезекті сілті реагентімен, өңделген балшық ерітінділерін жуу сұйығы көтермей жоғалып кеткенде және жуудың шырайналма ағысын қайта қалпына келтіру үшін қолданады.

В) Бұрғылау снярады айналмай қалғанда.

С) Бұрғылау снярады жууды жақсарту үшін.

Д) Бұрғылау снярады жоғалып кеткенде.

Е) Бұрғылау снярадты майлап тұру үшін.

8. *Гидроциклон деген не?*

А) Балшық ерітіндісін тазартуға арналған қондырғы.

В) Балшық ерітіндісіне қоспа қосуға арналған қондырғы.

С) Балшық ерітіндісін судан тазартуға арналған қондырғы.

Д) Балшық ерітіндісін шымтезекті сілті реагентіне айналдыруға арналған қондырғы.

Е) Балшық ерітіндісін құмға айналдыруға арналған қондырғы.

9. *Гидроциклонның жұмыс істеу принципі?*

А) Орталақтан (центрден) тепкіш күштің әсерімен ерітіндінің ішіндегі майда және ірі бөлшектерді бөліп алу.

В) Орталақтан (центрден) тепкіш күштің әсерімен ерітіндінің ішіндегі суды бөліп алу.

С) Орталақтан (центрден) тепкіш күштің әсерімен ерітіндіні ұсақ құмға айналдыру.

Д) Орталақтан (центрден) тепкіш күштің әсерімен ерітіндіні қатырып тастауға арналған.

Е) Орталақтан (центрден) тепкіш күштің әсерімен ерітіндіні бұрғылау станогіне жіберуге арналған.

10. *Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау қандай жағдайларда қолданылады?*

А) Шөл және шөлейт аудандарда, жуу сұйығын жеткізу өте қымбатқа және қиындыққа түсетін жерлерде, жуу сұйығының шырайналма ағысы жоғалатын, қыс айлары өте суық болатын солтүстік аудандарда, жарықшағы мол және ұсатылған жыныстары бар скважиналарды бұрғылағанда қолданылады.

в) Тек қана шөл және шөлейт аудандарда.

В) Тек қана жуу сұйығын жеткізу өте қымбатқа түсетін жағдайларда.

С) Тек қана жуу сұйығының шырайналма ағысы жоғалатын жағдайда.

Д) Тек қана қыс айлары өте суық болатын солтүстік аудандарда.

Е) Тек қана жарықшағы мол және ұсатылған жыныстары бар скважиналарды бұрғылағанда қолданылады.

11. *Колонкалы бұрғылаудың артықшылығы және маңызы, бұл:*

А) Қолонкалы бұрғылау артықшылығының ең маңыздысы деп бұрғыланған жыныстан керн алынатындығын атауға болады.

В) Қолонкалы бұрғылаудың артықшылығы скважиналарды коронкасыз бұрғылауды қамтамасыз етеді.

С) Қолонкалы бұрғылаудың артықшылығы скважиналар бастапқы бағыттан ауытқыған жағдайда жұмысты тоқтатуды талап етеді.

Д) Қолонкалы бұрғылау артықшылығының ең маңыздысы деп бұрғыланған жыныстан кернді колонканың бойымен сыртқа сығылған ауаның күшімен айдап шығуын айтуға болады.

Е) Қолонкалы бұрғылау артықшылығының ең маңыздысы деп бұрғыланған жыныстан кернді колонканың бойымен сыртқа сығымдалған судың күшімен айдап шығуын айтуға болады.

12. *Бұрғы снарядтары деген? бұл:*

А) Жыныс талқандауға тікелей қатынасатын негізгі аспап.

В) Ерітінділерді жоғары шығаруға арналған аспап.

С) Ерітінділерді забойға жеткізуге әсерін тигізетін аспап.

Д) Тек қана керн шығаруға арналған аспап.

Е) Жыныс талқандауға тікелей қатынасы жоқ негізгі аспап.

13. *Бұрғы снарядтарының негізгі мақсаты неде?*

А) Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін жынысталқандаушы ұшқа жеткізу.

В) Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін төмендету.

С) Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін жынысталқандаушы ұшқа жеткізбеу.

Д) Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін үш есекөбейту.

Е) Оның негізгі мақсаты — бұрғы станогынан шыққан айналу күшін бес есе көбейту.

14. *Колонкалы құбырлар не үшін қолданылады?*

А) Бұрғыланған тау жынысының кернін қабылдап алу және бұрғылау кезінде скважина бағытын өзгертпей дұрыс сақтау үшін колонкалы құбыр қолданылады.

- В) Тек қана скважина бағытын сақтау үшін.
- С) Тек қана скважина бағытын керекті бағытқа бұру үшін.
- Д) Тек қана уран кенін барлау үшін.
- Е) Тек қана полиметаллды кен орындарын барлау үшін.

15. *Қернжұлғыштар не үшін қажет?*

А) *Қернжұлғыштар* забойға қосылған жерінен кернді сындырып, оны керн қабылдағыш құбырға сыналау арқылы бекітіп, жер бетіне бұрғы снарядымен бірге көтеріп шығару үшін арналған.

В) *Қернжұлғыштар* забойға қосылған жерінен кернді сындырып, оны керн қабылдағыш құбырға сыналау арқылы бекітіп, жер бетіне бұрғы снарядымен бірге көтермеу үшін арналған.

С) *Қернжұлғыштар* забойға қосылған жерінен кернді сындырмай, оны керн қабылдағыш құбырға сыналау арқылы бекітіп, жер бетіне бұрғы снарядымен бірге көтеріп шығару үшін арналған.

Д) *Қернжұлғыштар* забойға қосылған жерінен кернді сындырып тас-талқан етуге арналған.

Е) *Қернжұлғыштар* забойға қосылған жерінен кернді сындырып сығымдалған ауа күшімен сыртқа шығаруға арналған.

16. *Бұрғылау құбырлары не үшін қажет?*

А) Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысым (салмақ) беріледі.

В) Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысымды (салмақ) бере алмайды.

С) Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысымды (салмақ) станоктің қысымынан 59 есе арттыруға арналған.

Д) Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысымды (салмақ) станоктің қысымынан 55 есе арттыруға арналған.

Е) Бұрғылау құбырлары арқылы бұрғы снарядын көтеріп-түсіреді, айналдырады, забойға жуу сұйығы жіберіледі және осьтік қысымды (салмақ) станоктің қысымынан 62 есе арттыруға арналған.

17. *Бұрғылау коронкалары, бұл не?*

А) Жыныс талқандайтын негізгі аспаптардың бірі.

В) Жыныс талқандайтын негізгі аспаптарды қозғалысқа әкелетін бөлшек.

С) Жыныс талқандайтын негізгі аспаптарды жылжытуға арналған құрал.

Д) Жыныс талқандайтын негізгі аспаптарды сығымдалған ауамен қамтамасыз ететін аспап.

Е) Жыныс талқандайтын негізгі аспапты жалғайтын бөлігі.

18. *Жыныс талқандау үшін қолданылатын кәжағыш материалдарына қарай бұрғы коронкалары қандай түрлерге бөлінеді?*

А) 1) қатты қорытпалы коронкалар, 2) алмас коронкалар, 3) бытыра коронкасы.

В) 1) өте жұмсақ қорытпалы коронкалар, 2) алмас коронкалар, 3) бытыра коронкасы.

С) 1) өте жұмсақ қорытпалы коронкалар, 2) алмас коронкалар, 3) қалыңдығы орташа бытыра коронкасы.

Д) 1) алмас коронкалар, 2) бытыра коронкасы.

Е) 1) қатты қорытпалы коронкалар

19. Қатты қорытпалы коронканы қалай жасайды?

А) Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына қатты қорытпадан жасалған кескіштер орнатады.

В) Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына жұмсақ қорытпадан жасалған кескіштер орнатады.

С) Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына қаттылығы орташадан төмен қорытпадан жасалған кескіштер орнатады.

Д) Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына мыс қорытпадан жасалған кескіштер орнатады.

Е) Қатты қорытпалы коронканы жасау үшін коронка сақинасының ұшына алтын қорытпадан жасалған кескіштер орнатады.

20. Бұрғы станоктары не үшін керек?

А) Бұрғы станоктары диаметрлері және тереңдіктері әр түрлі скважиналарды бұрғылау, бұрғылау аспабын айналдыру және оны көтеріп-түсіру үшін керек.

В) Бұрғы станоктары тек қана диаметрлері және тереңдіктері әр түрлі скважиналарды бұрғылау, тек қана колонканы айналдыру үшін қажет.

С) Бұрғы станоктары, бұрғылау аспабына сығым беру және оны көтеріп-түсіру үшін ғана керек.

Д) Бұрғы станоктары, тұзды су іздеу үшін қажет.

Е) Бұрғы станоктары, бұрғылау аспабын айналдыру және оны көтеріп-түсіру үшін және тек қана су іздеу үшін бұрғылайтын скважиналарды бұрғылауға керек.

Тестің дұрыс жауаптары, берілген тестердің А пунктінде келтірілген.

2.7 Курс бойынша емтихан сұрақтары

1. Скважинаны жуудың әдістері мен міндеттері.
2. Скважинадан бұрғы снарядын көтергенде қандай жұмыстар орындалады?
3. Ауырланған бұрғы құбырларының сипаттамасы.
4. Балшық ерітіндісі, параметрлері мен оларды өлшеу әдістері.
5. Бағыттап бұрғылау туралы түсінік.
6. Қажағыш материалдар ретінде не қолданылады?
7. Қалақты қашаулар туралы айтып бер.
8. Көп забойлы скважина, оны бұрғылау әдістері.
9. Өндірісте ең көп тараған скважинаны жуатын насостарды атап бер.
10. Көмірлі сілті реагенті туралы түсінік.
11. Колонкалы бұрғылаудың негізгі параметрлерін айтып бер.
12. Қатты қорытпалы коронкаларын жасау үшін не қолданылады?

13. Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік.
14. Алмас коронка қандай жағдайда қолданылады? Алмаспен бұрғылаудың негізгі шарттарын ата.
15. Бұрғы колонкаларының түрлері.
16. Бұрғылау шарттары.
17. СМ-3 коронкасының сипаттамасын айтып бер.
18. Бұрғылау ұнтақтарын тұндыратын науаның сипаттамаларын атап бер.
19. Мұнараның биіктігі неге байланысты болады?
20. Аспапқа берілетін осьтік салмақты реттеулеріне қарай станоктарды қанша топқа бөледі?
21. Скважинаны жуудың әдістері мен міндеттері.
22. Көмірлі сілті реагенті туралы түсінік.
23. Науа жүйесінің көлбеулігін қандай формуламен анықтайды?
24. Көп забойлы скважина, оны бұрғылау әдістері.
25. Көп забойлы скважина, оны бұрғылау әдістері.
26. Қалақты қашаулар туралы айтып бер.
27. Қажағыш материалдар ретінде не қолданылады?
28. Бұрғылау шарттары.
29. Керн шығымын жоғарылату үшін қандай шараларды қолдануға болады?
30. Қатты қорытпалы коронкаларын жасау үшін не қолданылады?
31. Бұрғылау ұнтақтарын тұндыратын науаның сипаттамаларын атап бер.
32. Шегендеуші құбырлардың ұзындығы мен диаметрлері қандай болады? Олардың қисаюына қойылатын шек.
33. Бұрғылау құбырлары туралы жалпы түсінік.
34. Арқанның тұйық ұшы колонкалы бұрғылауда қалай бекітіледі?
35. Көтеріп-түсіру операциясы қалай іске асады?
36. Мұнараның биіктігі неге байланысты болады?
37. Көтеріп-түсіру операциясы қалай іске асады?
38. Шегендеуші құбырлардың ұзындығы мен диаметрлері қандай болады? Көмірлі сілті реагенті туралы түсінік.
39. Скважинаны қысылған ауамен үрлеп бұрғылау, насос пен компрессордың өнімділігін және қысымын есептеп шығару.
40. Колонкалы бұрғылау туралы жалпы түсінік.
41. Бұрғы снарядтары.
42. Колонкалы құбырлар. Өзгерткіштер, шлам құбырлары және кернжұлғыштар.
43. Қолдану жағдайларына қарай қатты қорытпалы коронкалар неше топқа бөлінеді:
44. Қабырғалы коронкалар (М-1, М-2 және М-5) туралы түсінік бер
45. Кескішті (мұқалатын) коронкалар (СМ-1М, СМ-2М, СМ-3, СМ-4, СМ-5, СМ-6, СТ-1М, СТ-2), 3) туралы түсінік бер.
45. Өзі қайралатын (мұқалмайтын) коронкалар (СА-1.СА-2, СА-3, СА-4) сипатта.
46. Бұрғы ұштары мен қашаулар.
47. Шарошкалы М типті қашау.

48. Бұрғы станоктары
49. Аспапқа берілетін осьтік салмақты реттеулеріне қарай барлық станоктар қанша топқа бөлінеді?
50. Бұрғы станоктар ЗИФ-300 М, ЗИФ-650 М, ЗИФ-1200 МР, СБА-500, СБА-800, БСК-2М-100 станоктардың қандай типтеріне жатады?
51. Дифференциалды станоктардың (ГП-1) басқалардан айырмашылығы неде?
52. Аспапты ілгерілету үшін комбинациялы яғни рычагты-дифференциалды әдіс қолдану дегенді қалай түсінесін
53. Не себептен рычагты-дифференциалды станоктарға ЗИВ-150 станогы жатады.
54. Бір жерден екінші жерге тасылуларына қарай бұрғылау станоктарын неше топқа бөледі
55. Төмендегі станоктар қандай тау жыныстарын (қатты, жұмсақ т. б.) жағдайларда бұрғылайды УКБ-12/25; УКБ-25/50; УҚБ-50/100; УҚБ-100/200; УКБ-200/300; УКБ-300/500; УКБ-500/800; УКБ-800/1200; УҚБ-1200/2000 және УКБ-2000/3000.
56. Бұрғы станоктары.
57. Өзі жүретін бұрғылау қондырғылары.
58. Жылжымалы бұрғылау қондырғылары.
59. Скважинаны жуатын насостар.
60. Техникалық ұңғымаларды ғимараттау және ерітінділерді көтеретін аспаптар.
61. Ұңғымалардың жалпы сипаттамалары және олардың қандай түрлері бар.
62. Ұңғымалардың 1 м –нің құны олардың тереңдігіне байланысты 100% болатын болса, соның ішінде тек қана бұрғылау қанша % - ды құрайды.
63. Барлық ұңғымалардың ішіндегі құрылым жағынан салыстырғанда қандай ұңғымалар қарапайым болып келеді.
64. Ұңғымалардың диаметрі және тереңдігі орташа шамамен қалай өзгереді.
65. Барлау, технологиялық және бақылау ұңғымаларының диаметрі қандай шамада өзгереді.
66. Бұрғылау жабдықтарының қандай сипаттамаларын білесіз.
67. Гидрогенді кен орны деген ұғымды қалай түсінесіз.
68. УРВ-3АМ, УРВ - 3А2, 1БА-15В және УБВ – 600 роторлы айналма бұрғылау қондырғыларының салыстырмалы техникалық сипаттамаларын таблица түрінде келтіріңіз.
69. УРВ-3АМ, УРВ - 3А2, 1БА-15В және УБВ – 600 қондырғыларының СБШ – 320 қондырғысымен салыстырғанда қандай кемістіктері бар.
70. СБШ – 320 қондырғысының басқалармен салыстырғанда қандай жетістіктері бар.
71. УРВ-3АМ, УРВ - 3А2, 1БА-15В, УБВ – 600 және СБШ – 320 бұрғылау жабдықтарының уран күкірт және жерасты сілтілеу арқылы металл қазудағы ұңғыманы ғимараттауға кететін уақытты анықтайтын таблицаны келтіріңіз.
72. Ұңғымаларды бұрғылау және өнімді деңгейжиекті ашу.

73. Бұрғылау мезгілінде скважинаны кольматацияны төмендету үшін қандай шаралар қолданады.

74. Бұрғылау мерзіміндегі су беру (водоотдача) деген ұғымды қалай түсінесіз.

75. Ұран кен орындары және басқа да кенорындарында кен деңгейжиегі белгілі болса, бұрғылау технологиясын қалай өзгерту керек.

76. Барлау ұңғымаларын қандай жағдайда жоюға тура келеді.

77. Технологиялық пайдалану ұңғымалары.

78. Технологиялық ұңғымалардың өнімділіктерінің өзгеруін әртүрлі сүзгіштермен жабдықталуына байланысты кесте арқылы көрсет.

79. Технологиялық ұңғымалардың полиэтилен құбырлармен және гравимен толтырылған құрылымын суреттеп есептерін шығарып көрсет.

80. Технологиялық ұңғымалар құрылымдары және материалдары.

81. Шегендеуші құбырларға қойылатын талаптар.

82. Өнімді ерітінділерді көтеретін аспаптар мен жабдықтар.

ГЛОССАРИЙ

Барраж - Жерасты қазбаларды су басып кетуден қорғау үшін, оларды су өткізбейтін құрылымдар арқылы толық немесе толық емес қоршау әдісі.

Барраждық ұңғымалар - ерітінділердің жерастында блоктардан немесе белгіленген ауданынан шығып кетпеуден қорғау үшін жасалған әдіс.

Ұңғымаларды бұрғылау – массивтерде ауданы аз ғана (ұңғыма) дөңгелек қазбаларды бұрғылардың немесе басқа да кескіш аспаптардың көмегімен әртүрлі мақсаттар үшін қолдан жасау мысалы, аттыру жұмыстары, іздеу, барлау және кен сілемдеріне баға беру және де су алу.

Бұрғылау колоннасы – бөлшектенетін және бөлшектенбейтін құрамдардан тұратын олардың саны ұңғыма тереңдеген сайын ұлғайып отырады. Барлығы бірдей функцияларды орындайтын бөлектер (құбырлар) бұрғылау колоннасының элементтері деп аталады. Оларға жататындар: жүргізуші құбыр, бұрғылау құбыры, жалғастырушы муфта, бұрғылау құлыптары т.б.

Бұрғылау вышкасы –Түсіру –көтеру операцияларын орындау үшін ұңғыманың басталатын нүктесіне орналастырылған, ағаштан немесе темірден жасалған құрылым

Бұрғылау құлығы – Құбырларды бұрғылау колоннасына жалғауды жылдамдататын және олардың өз ішкі денесінің тыс кеңістікпен байланыссыздығын қамтамасыз ететінт сайман. Бұрғылау құлығы – ниппельдер мен муфталардан тұрады және олар көтеріу-түсіру операциялары мезгілінде арнайы кілттердің көмегімен жалғанады.

Бұрғылау коронкалары – ұңғымаларды және шпурларды толық немесе сақина тәрізді кенжармен (кольцевым забоем) бұрғылауға арналған жыныстарды бұзуға арналған сайман.

Бұрғылау свечасы (бурильная свеча) – бұрғылау құбырларының бірөбірімен жалғасып құрылған секция. Бұрғылау свечасының биіктігі бұрғылау мұнарасының биіктігіне бюайланысты анықталады.

Бұрғылау құбыры – айналма бұрғылау мезгілінде, ұңғыма ернеуінде орналасқан ротордың орындығынан, ұңғыма кенжарында соңғы бұрғылау құбырының ұшына бекітілген коронканы қозғалысқа келтіретін қатты металдан жасалған құбыр (стальная труба) немесе қуыс құбыр (штанга).

Бұрғылау бытырасы – бұрғылау мезгілінде тау жыныстарын бұзыуға арналған металдан немесе шойыннан құйылған шариктер және де кубиктер және цилиндрлар (стальді кескіш-бытыра). Бұрғылау мезгілінде бытыра диаметрі 1,5 -5,5 мм және бекемдігі Роквелдің шамасымен 58-66 –дан кем болмауы керек.

Ерітінді бір заттың ішінде екінші заттың біркелкі таралып кетуі.

Балшықты суспензия - су мен балшықты механикалық әдіспен араластыра отырып алынатын тұрақты қасиеті бар, физика-химиялық қосынды.

Балшық ерітінділері - коллоидты-суспензиялы ерітінді деп те атайды (қосымша аты деп айтуға болады).

Коагуляция - ерітінді ішіндегі коллоидты бөліктерді сипаттайтын ерекшеліктердің бірі — олар бүрісіп, қатты ірімтіктерге айналып, ерітінді түбіне тұнады.

Құрылым пайда болу - ерітінді ішіндегі әрбір балшық бөліктеріндегі электр зарядтарының әсерінен олардың өзара жабысқан бөліктерден тор тәрізді қаңқа құруы.

Тиксотропия - ерітіндінің қозғалыссыз жағдайда іркілдек түрге келіп, оны былғаған (араластырған) кезде қайтадан сұйылып кетуі.

Тиксотроптік қасиет – араластыруды тоқтатқан соң қайтадан іркілдек түрге келіп, құрылым құруы.

Гидроциклон - балшық ерітіндісін құрамындағы ұнтақтардан ажырату үшін керекті жабдық.

Қернжұлғыштар - забойға қосылған жерінен кернді сындырып, оны керн қабылдағыш құбырға сыналау арқылы бекітіп, жер бетіне бұрғы снарядымен бірге көтеріп шығару үшін арналған құрал.

Қатты қорытпалар – жыныс талқандайтын кескіштерді дайындау үшін металды-керамикалы қорытпаларға жататын ВК типті деп аталатын вольфрамды-кобальтты қатты қорытпалар.

Кабетенов Тулеген, Мырзаметов Сайфилмалик Серикбаевич

ГЕОТЕХНИКАЛЫҚ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ БҰРҒЫЛАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ

Пәнінің оқу-әдістемелік кешені (5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы үшін).

Редактор

Техн. редакторы

«Пайдалы қазбаларды жерасты игеру»

кафедрасының 2012 ж. «28» 12 № 4 хаттамасы

Тау-кен институтының
2013 ж «03» 01 № 3 хаттамасы

Басуға ____ 2013 ж. қол қойылды.

Пішімі 60 x 84 1/16. № 1 Кітап журнал қағазы.

Көлемі ____ ес. -б. т. Тапсырыс № _____

Бағасы келсім бойынша _____

Қ. И. Сәтбаев атындағы баспа типографиясында басылған
ҚазҰТУ ғылыми-техникалық баспа орталығы
г. Алматы, ул. Сатпаева, 22