

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

Оңдасұлы Бекарыс, Шыңғысов Темирлан, Оразбай Динара, Амантай Арайлым

PDC қашауымен бұрғылау барысында технологиясын зерттеу
ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5B070800 – Мұнай-газ ісі

Алматы 2021



Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Мұнай инженериясы
кафедрасының меңгерушісі
Дайров Ж.К., магистр

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: PDC қашауымен бұрғылау барысында технологиясын зерттеу

5B070800 - Мұнай-газ ісі

Орындағандар: Оңдасұлы Бекарыс, Шыңғысов Темирлан, Оразбай Динара, Амантай Арайлым

Ғылыми жетекші
MSc (Ғылым магистрі)

— Қорғасбеков Д.Р

Алматы 2021

Метаданные

Название

Пдс Қашауымен бұрғылау барысында технологиясын зерттеу

Автор

Оңдасұлы Бекарыс, Шыңғысов Темирлан, Оразбай Динара, Амантай Арайлым

Научный руководитель

Дархан Корғасбеков

Подразделение

ИГНИГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		17
Интервалы		0
Микропробелы		83
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		24

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенными рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ САЙТА)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	192	1.70 %
2	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	79	0.70 %
3	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	36	0.32 %
4	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	35	0.31 %

5	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	31	0.27 %
6	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	30	0.27 %
7	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	29	0.26 %
8	сыпатаев.doc Олжас Сыпатаев 5/15/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	19	0.17 %
9	https://plandar.kz/fizika-10-synyp-kmzh-kyska-merzimdik-zhos/	19	0.17 %
10	сыпатаев.doc Олжас Сыпатаев 5/15/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	15	0.13 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.58 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	сыпатаев.doc Олжас Сыпатаев 5/15/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	53 (4) 0.47 %
2	МайбулаК кен орнында тереңдігі 1800м газ ұңғыманы бұрғылау кезінде технология мен жабдықтарын жобалау Алдабергел Д 4/25/2018 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	12 (1) 0.11 %

из интернета (4.46 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-identifikaciya-modeli-burimosti-i-prognozirovanie.pdf	472 (11) 4.18 %
2	https://plandar.kz/fizika-10-synyp-kmzh-kyska-merzimdik-zhos/	19 (1) 0.17 %
3	https://sirius_zkgmu.kz/sirius/src/PpsModuleFiles/publication/259/691_126_644_ТУРКЕСТАН_26-03_ЕН-СОНГЫ_СБОРНИК_КОНФЕРЕНЦИЯ_ен.сон_(2).pdf	12 (1) 0.11 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---



Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

5B070800 - Мұнай-газ ісі

БЕКІТЕМІН

Мұнай инженериясы
кафедрасының меңгерушісі
Дайров Ж.К., магистр

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Оңдасұлы Бекарыс, Шыңғысов Темирлан, Оразбай Динара, Амантай Арайлым

Тақырыбы: “PDC қашауымен бұрғылау барысында технологиясын зерттеу”.

Университет Ректорының 2020 жылғы "24" қараша № 2131 -б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2021 жылғы "18" мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Қашау туралы мәліметтер

б) Технологиялық бөлім.

в) Арнайы бөлім

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Монитор саптамаларының орналасу схемасы, ұсынылатын PDC биттік бұрау моменті, Жуу сұйықтығының ұсынылатын шығыны.

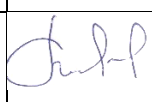
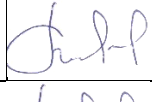
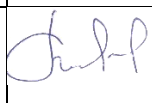
*Сызба материалдарының слайдта көрсетілген
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атаудан тұрады*

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
КІРІСПЕ	12.03.2021ж-20.03.2021ж.	орындалды
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Кенорын туралы жалпы мәлімет	23.03.2021ж. – 28.03.2021ж.	орындалды
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Ұңғымадағы тұз түзілімдерінің пайда болуының шарттары мен себептері	01.04.2020ж. – 06.04.2020ж.	орындалды
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Тұз түзілімін алдын-алу әдістері	10.04.2021ж. –20.04.2021ж.	орындалды
ҚОРЫТЫНДЫ БӨЛІМ. Мәліметтерді анализдеу	22.04.2021ж-27.04.2021ж	орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
КІРІСПЕ	Қорғасбеков Д.Р (MSc)	20.03.2021	
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Қашау туралы жалпы мәлімет	Қорғасбеков Д.Р. (MSc)	26.03.2021	
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Бұрғылаудың нақты жағдайлары үшін қашауларды іріктеу тәртібі	Қорғасбеков Д.Р (MSc)	12.04.2021	
НЕГІЗГІ БӨЛІМ. Бұрғылаудың қолданыстағы модельдері және оларды Өзен кен орнының нақты жағдайлары үшін ұтымды таңдау	Қорғасбеков Д.Р (MSc)	18.04.2021	
ҚОРЫТЫНДЫ БӨЛІМ. Мәліметтерді анализдеу	Қорғасбеков Д.Р (MSc)	27.04.2021	

Ғылыми жетекші _____

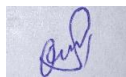
(қолы)



(Аты-жөні)

Қорғасбеков Д.Р

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



(қолы)

Оңдасұлы Б.



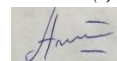
(қолы)

Шыңғысов Т.



(қолы)

Оразбай Д.



(қолы)

Амантай А.

Күні " 24 " мамыр 2021 ж.

АҢДАТПА

Мұнай саласының қарқынды дамуына байланысты қазіргі уақытта ұңғыны қазуда қолданылатын қашаулардың бірнеше түрі бар, солардың арасындағы ең тиімділерінің бірі деп қарастырылатын пдс-қашауымен бұрғылау барысындағы технологияларын зерттедік, соның нәтижесінде оның жұмыс жасу реті қабаттың қасиеттеріне байланысты екенін және оны қолдану басқа қашауларға қарағанда тиімді әрі ыңғайлы екенін анықтадық.

АННОТАЦИЯ

В связи с бурным развитием нефтяной промышленности в настоящее время существует несколько типов долот, используемых при бурении скважин, среди которых мы изучили технологию бурения долотами пдс, которая считается одной из самых эффективных. В результате мы обнаружили, что порядок его работы зависит от свойств слоя и что его использование более эффективно и удобно, чем другие долота.

ANNOTATION

Due to the rapid development of the oil industry, there are currently several types of bits used in well drilling, among which we studied the pds bit drilling technology, which is considered one of the most effective. As a result, we found that the order of its operation depends on the properties of the layer and that its use is more efficient and convenient than other bits.

Мазмұны

Кіріспе	12
1. PDC қашаулары, олардың конструкциясы, жұмыс істеу принципі және қолдану саласы	13
1.1 PDC-қашауларының конструкциясы және жұмыс принципі	13
1.2 PDC-кескіштер мен қашаулардың корпусық элементтерінің конструкциясы.....	20
1.3 Сфералық және PDC биттерінің дизайнын салыстырмалы талдау.....	23
1.4 Халықаралық бұрғылау мердігерлері қауымдастығының PDC қашауларын жіктеу.....	25
1.5 шар тәрізді және шар тәрізді тозу механизмін салыстырмалы талдау.....	26
1.6 PDC-қашау гидравликасы.....	29
1.7 PDC қашауларын қолдану технологиясы.....	33
2. Бұрғылаудың нақты жағдайлары үшін қашауларды іріктеу тәртібі	35
2.1 қима литологиясын талдау	36
2.2 жұмыс жағдайлары мен бұрғылау режимдерін талдау.....	40
2.3 Қашауларды іріктеу.....	42
2.4 Қашауларды өңдеу бағдарламасын дайындау.....	44
3. Бұрғылаудың қолданыстағы модельдері және оларды Өзен кен орнының нақты жағдайлары үшін ұтымды таңдау.....	45
3.1 Бұрғылау режимінің тиімділік критерийлері.....	48
3.2 Механикалық бұрғылау жылдамдығына режим параметрлерінің әсері.....	54
3.3 Бұрғылаудың қолданыстағы модельдері.....	60
4. Қорытынды.....	61
5. Әдебиеттер тізімі.....	62

КІРІСПЕ

Кез-келген мақсатты ұңғыманы салу кезінде әрдайым үш негізгі жұмыс операциясы болады, онсыз оны қалыптастыру мүмкін емес:

- ұңғыма кенжарының бұзылуы (тереңдеуі) ;
- тау жыныстарының бұзылу өнімдерін (бұрғылау шламын) ұңғыма кенжарынан жер бетіне шығару;
- ұңғыманың тұрақсыз қабырғаларын құлаудан нығайту.

Егер соңғы операция біршама бөлек болса, онда алғашқы екеуі бір-бірімен тығыз байланысты. Сондықтан, кез-келген тау жынысын бұзатын құралдар бұрғылау шламын кетіру үшін қару-жараққа (кенепке тікелей әсер ететін және оны бұзатын жұмыс элементтеріне) ғана емес, сонымен қатар жуу жүйесіне (жуу сұйықтығы ағып, жойылатын кенепке шығарылатын каналдар) ие.

Ұңғыманы тереңдету процесінің тиімділігін бағалау үшін бұрғылау модельдері жасалады. Соңғысы ұңғыманың түбін тереңдету жылдамдығының аталған процестің негізгі параметрлеріне және құралдың кенжармен әрекеттесу уақытына математикалық тәуелділігін білдіреді. Бұрғылау моделі бұрғылау әдісіне (айналмалы, соққы, соққы және айналмалы), тау жыныстарын бұзатын құралдың дизайнына (атап айтқанда, оның қару-жарағы мен жуу жүйесі), сондай-ақ бұрғылау жыныстарының қасиеттеріне байланысты: олардың қаттылығы, қаттылығы мен абразивтілігі.

1 PDC қашаулары, олардың конструкциясы, жұмыс істеу принципі және қолдану саласы

1.1 PDC-қашауларының конструкциясы және жұмыс принципі

PDC қашаулары(Polycrystalline Diamond Cutter) алмазды карбидті пластиналар мен кескіштерден жасалған қару-жарақпен кесу және кесу-жару әрекетінің тіреусіз қашауларына жатады (1.1-суретті қараңыз).

PDC-қашаулардың негізгі артықшылықтарына олардың конструкциясында қозғалатын бөліктердің болмауы, тозуға төзімділігі жоғары, кескіштердің өздігінен қайрайтын әсері және қашауға талап етілетін осьтік жүктеменің төмендігі жатады.

Кесу әрекетін жасау үшін кескішке осьтік жүктеме бірдей немесе жоғары бұрғылау жылдамдығы бар шар тәрізді кескіштерге қарағанда әлдеқайда аз болуы керек.

Кесу әрекетін жасау үшін кескішке осьтік жүктеме бірдей немесе жоғары бұрғылау жылдамдығы бар шар тәрізді кескіштерге қарағанда әлдеқайда аз болуы керек.

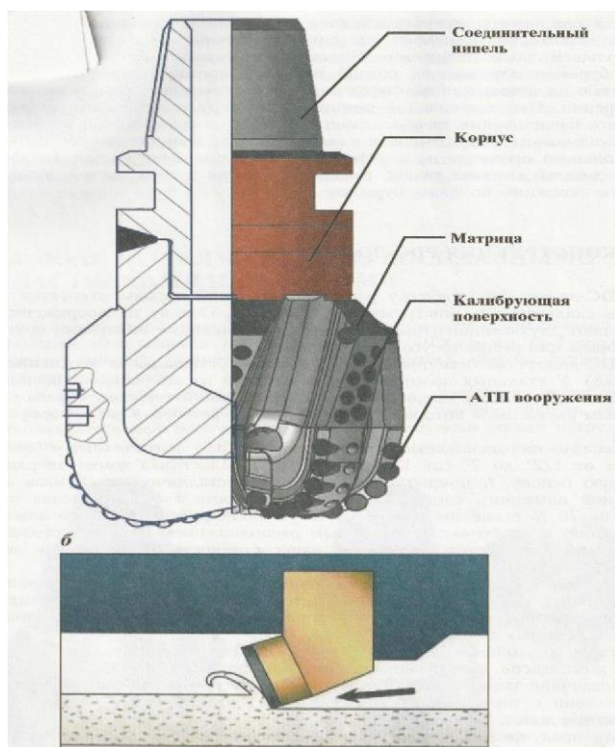
Бұрғылаудың жоғары тұрақты механикалық жылдамдығы кескіштердің өткір кесу жиегіне, олардың тозу жылдамдығының төмендігіне және бұрғылау кезінде кескіштердің өзін-өзі тегістеу әсеріне байланысты. Өзін-өзі қайрау кескіштердің нәтижесінде жүредіозық тозудың қатты қорытпа негіздері салыстырғанда алмазды қабатын. Қару-жарақтың жоғары тозуға төзімділігі қашауға үлкен үңгілеуді қамтамасыз етеді, ал конструкцияда қозғалатын бөлшектердің болмауы бұрғылау кезінде қашаудың бөліктерін ұңғыманың кенжарында қалдырумен байланысты тәуекелдерді төмендетеді.

Бірінші мұндай қатты кескіш құрастырған американдық фирма "Дженерал электрик" басында 70-шы жылдардың 20-шы ғасырдың. Содан кейін мұндай кескіштер бүкіл әлемде PDC қашауы деп аталатын қосымшаны тапты. Микро қаттылықта олар табиғи алмастардан кем түспейді (950-1000 МПа) және анизотропиядан айырылған. Мұнай өндіруші елдердің жетекші бұрғылау фирмалары (АҚШ, Ресей және т.б.) PDC – құралдарының ағынындағы конструкциялардың көптеген патенттерінің иелері болып табылады



Сурет 1.1 -PDC-қашауы

PDC-қашаулар тау жынысының бұзылу сипаты бойынша кескіш құралдарға жатады (1.2-суретті қараңыз). Олардың қару-жарағының негізін дөңгелек пішінді екі компонентті Алмаз карбидті пластинкалар немесе үшбұрышты пішінді инсекторлар құрайды.



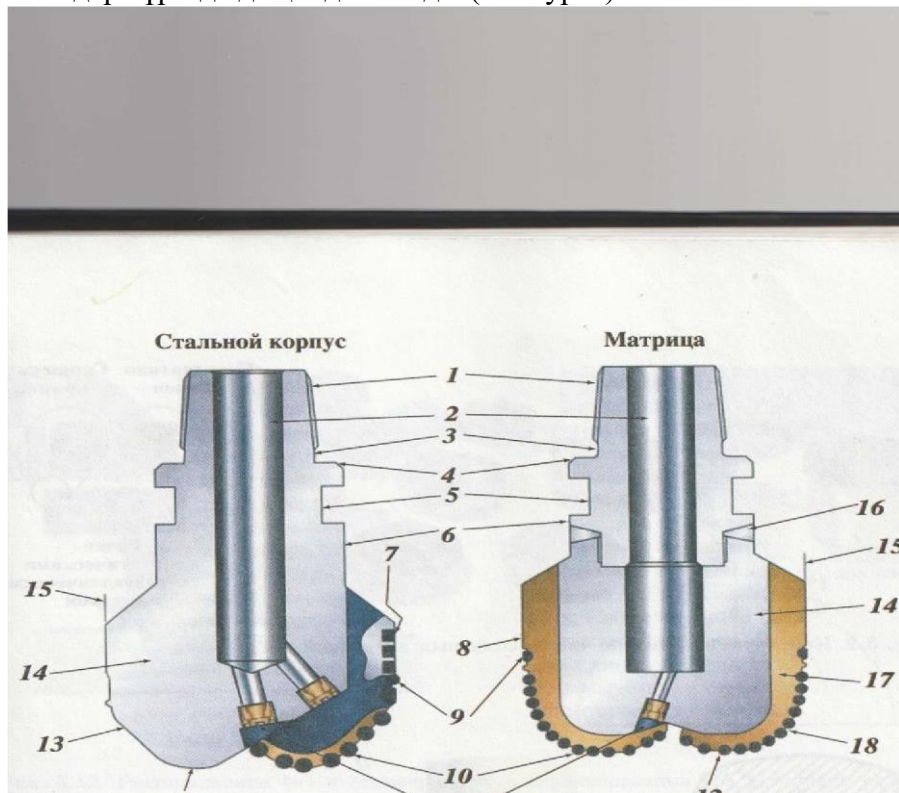
Сурет 1.2 құрылымдық элементтер (а) және тау жыныстарын PDC (б) Алмаз қашауларымен бұзу механизмі

PDC-қашаулар екі түрде жасалады болат және матрицалық (1.3-сурет). Болат кескіштерде корпус жоғары сапалы легіріленген болаттан жасалған, матрицада – қатты қорытпаны болат жақтаумен біріктіру арқылы, оған кескіш корпустың бұрандалы бөлігі қосылады.

Алмаз карбидті пластиналар (1.4-сурет) диаметрі 1/2-ден 2-ге дейін (12,7-ден 50,8 мм-ге дейін) жасалады. Пластинада 1 поликристалды Алмаз қабатымен қапталған Карбид негізі бар 2; Алмаз қабатының қалыңдығы 0,5 - 0,7 мм. қатты қорытпаның иілу беріктігі поликристалды алмаздың иілу беріктігінен 70% жоғары. Сондықтан, осы материалдардың қабаттарының орналасуы бар пластинада қаттылық, тозуға төзімділік және иілу беріктігі оңтайлы үйлеседі.

Пластина карбидті тірекке диффузиялық дәнекерлеу арқылы бекітіледі, нәтижесінде қару-жарақ элементі тіс немесе кескіш түрінде болады (1.5-сурет), олар пышақтарға немесе кескіш секторларға тікелей бекітіледі.

Үшбұрышты пішінді инсекторлар жеке-жеке де, мозаикалық инсекторларды құрайтын кешендер түрінде де қолданылады (1.6-сурет).



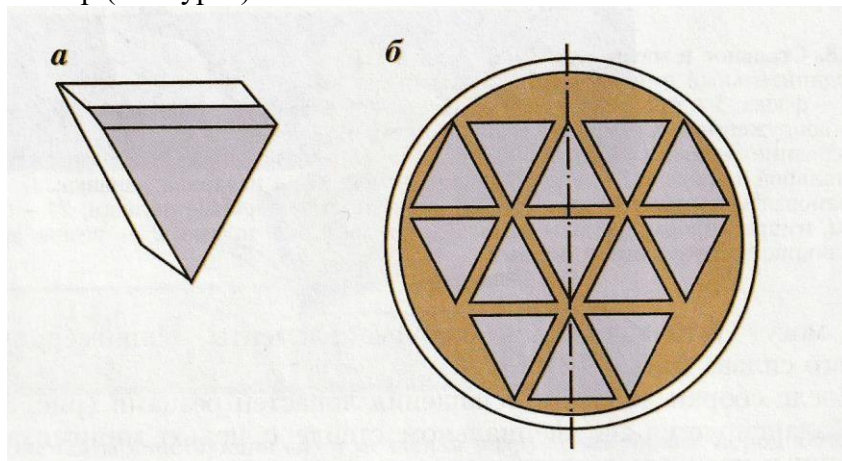
1-қосылатын ниппель API; 2-қашау мойнының арнасы; 3 - ниппель шетінің беті; 4 – фаска; 5 – тартқышқа арналған ойық; 6 – мойын; 7 – калибрлі кірістірулер; 8 – Алмаз арматурасы бар калибрлік қару; 9 – калибрлік қару – жарақ кескіштері; 10 – алдыңғы кескіштер; 11 – ауыстырылатын саптамалар; 12 – бас; 13 – жағы немесе бұрышы; 14 – болат корпус; 15 – калибрлейтін тәж; 16 – дәнекерленген ойық; 17 – карбидвольфрам матрицасы; 18 – иық; 19 – қалақтар; 20 – ауыстырмалы саптамалар; 21 – алмаздармен импрегнирленген гибриді түйреуіштер; 22 – шламға арналған ойық; 23-поликристалды алмаздармен арматураланған кескіштер.

Сурет 1.3-болат және матрицалық PDC-қашаулары

Мозаикалық технология кескіштерді қару-жарақтың оңтайлы геометриялық параметрлерін сақтау талаптарына сәйкес кез-келген мөлшердегі кескіштерді алуға мүмкіндік береді.

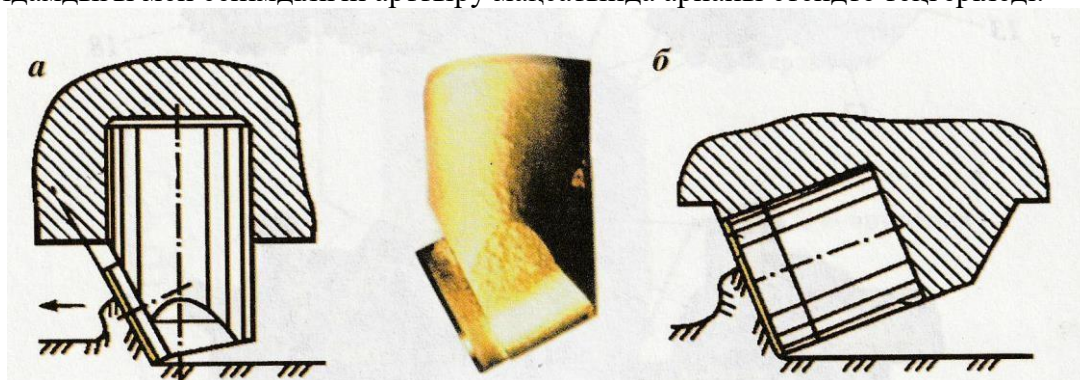
Алмаз карбидті пластиналар мен кескіштердің бұзылуын болдырмау үшін Алмаз қабатындағы созылу кернеулерін алып тастау керек. Сондықтан қару-жарақ элементтерінде өткір кесу бұрышы бар ($90 + \alpha$). Мысалы, АТП үшін α бұрышы кемінде 20 құрайды. Енгізу тереңдігі шектеулі және сәйкесінше кескіштердің шамадан тыс

жүктелуі. Артқы жағында тірек элементтері орнатылуы мүмкін, мысалы, қатты легіріленген тістер (1.7-сурет).



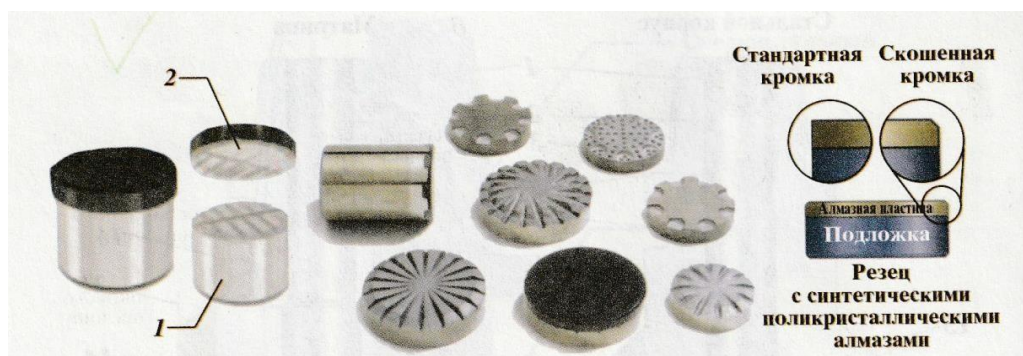
Сурет 1.4-Алмаз карбидті плиталардың дизайны

Қашауды жинап, қалақтарды кескіштермен жабдықтағаннан кейін (Сурет 1.8) қашау тау жынысын бұзу процесінде оның дірілін азайту және тиісінше қашаудың бұрғылау жылдамдығы мен сенімділігін арттыру мақсатында арнайы стендте теңгеріледі.

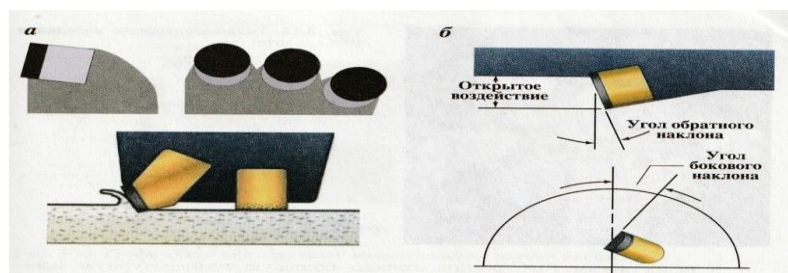


а-Алмаз-карбидті тіс; б-Алмаз-карбидті кескіш

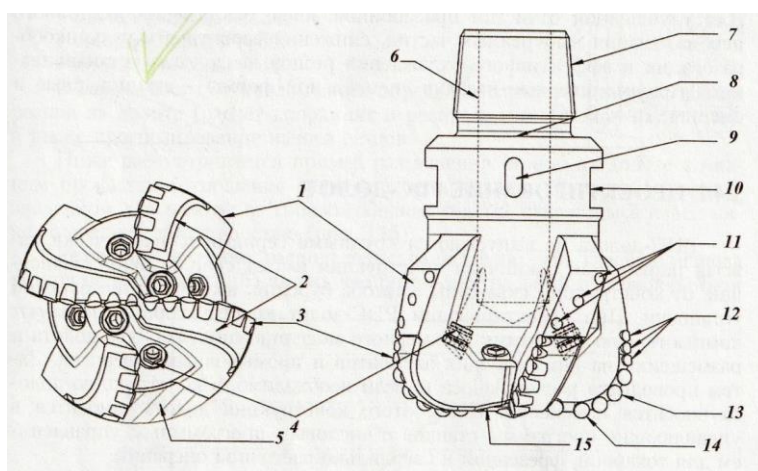
Сурет 1.5-Алмаз карбидті пластинаны бекіту



1.6-сурет-үшбұрышты пішінді кескіштердің конструкциясы (А) және бекітілуі (б)

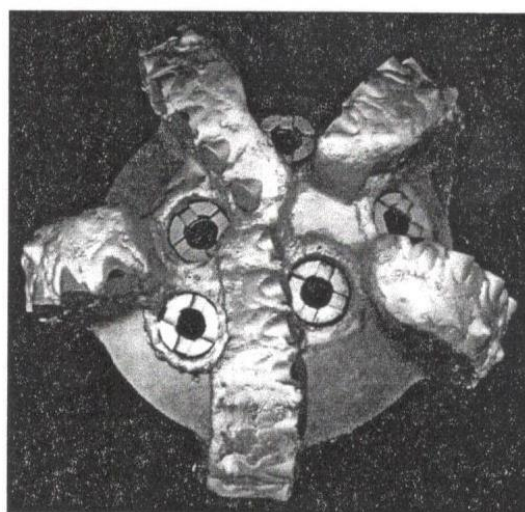


Сурет 1.7-PDC-қашау кескіштерін орнату (А) және геометриялық сипаттамалары (Б)



Сурет 1.8-жүзі PDC-қашау жобалау

1 – калибрлеу беті (gauge pod); 2 – пышақтар (blade); 3 – PDC кескіштер (PDC-cutter); 4 – жуу саптамалары (nozzles); 5 – аралық кеңістік (junk slot area); 6 – орталық жуу арнасы (shank bore); 7 – қосылатын жіп (API Pin Connection); 8 – тірек ұшы (make Up Face); 9 – сериялық ойығы бар ойық (slot with Serial Number); 10 – лапель тақтасының астындағы ойық (breaker Slot); 11 – калибрлейтін PDC ендірмелері (gauge insert); 12 – калибрлейтін (тегістелген) PDC-кескіштер (Gauge Cutter); 13 – иық (shoulder); 14-соңғы аймақ (nose); 15-ішкі конус (cone)



Сурет 1.9-PDC-қашаудағы Гидромониторлы саптамалар

PDC қоздырғыштарының кемшіліктері температураның үлкен тәуелділігін қамтиды. 700 С-тан жоғары температурада PDC кескіштері ыдырай бастайды, бұл PDC кескіштерін қатты жыныстарда қолдануды шектейді.

Осыған байланысты PDC қоздырғыштарын тиімді салқындату үшін төменгі шұңқыр аймағында сұйықтық ағынын бөлу үлкен маңызға ие. Кенжар маңы аймағын жақсартылған тазарту, бұрғыланған бөлшектердің екінші қайтара үгітілуін болдырмау, тығыздаманың түзілу ықтималдығын азайту және кескіштерді тиімді салқындату үшін қашауларда арнайы нысандағы гидромониторлы саптамалар орнатылады – стационарлық және ауысымдық (Сурет 1.9).

PDC қашаулары ірі серияларда шығарылмайды және ұңғыманың дизайнына, бұрғылау әдісіне, бұрғылау қондырғысының мүмкіндіктеріне байланысты әр партияда немесе жеке дизайнда өзіндік айырмашылықтар бар. PDC қашауларын жобалау кезінде конструкторлар қашау корпусын үш өлшемді модельдеудің компьютерлік бағдарламасын пайдаланады және оған кескіш элементтер мен жуу тесіктерін орналастырады. Содан кейін тозуды есептеу жүргізіледі және қажет болған жағдайда кескіштің дизайнына өзгерістер енгізіледі. Осыдан кейін қашаудың конструкциясы токарлық, фрезерлік және бұрғылау-бұрғылау операцияларына арналған сандық басқарылатын станоктардың басқару бағдарламаларына енгізіледі.

Қашаудың конструкциясын әзірлеу және жобалау тапсырыс берушіден келіп түскен ақпаратты пысықтаудан басталады (ұңғыманың түрі мен ерекшеліктері, бұрғыланатын жыныстар, бұрғылау бағанасының түбін тұтастыру, пайдаланылатын жерүсті жабдығы және т.б.). Бұрғылау және механикалық жылдамдық сияқты биттің көрсеткіштері оның тозуға төзімділігіне тікелей байланысты, сондықтан битті тозуға есептеуге көп көңіл бөлінеді.

Кескіштің тозуын есептеу тозу санын анықтауға дейін азаяды-кескіштердің тозу қарқындылығын олардың кескіште орналасу радиусына байланысты сипаттайтын шартты мән. Әр түрлі қаттылық жыныстары үшін тозудың оңтайлы саны:

- жұмсақ тұқымдар-120
- орташа тұқымдар-80
- күшті тұқымдар – 40

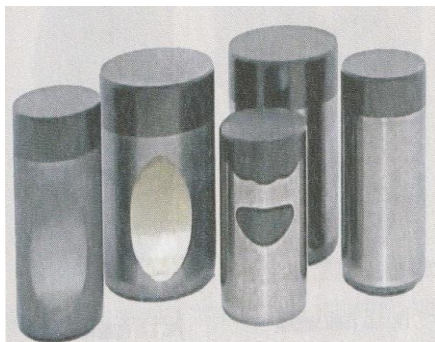
Тозу санына байланысты кескіштердің қашауға орналасу тығыздығы (қашаудағы кескіштердің координаттарын есептеу және бөлу), сондай-ақ кескіштердің тозуын болжау айқындалады.

Қашауларды жобалау кезінде үш өлшемді модельдеудің компьютерлік бағдарламаларын қолдану қашау қару-жарағының кескіш және калибрлеуші элементтерін олардың тозуы тұрғысынан орналастыруды оңтайландыруға, қашау қалақтарына жуу тесіктерін, кескіш, калибрлеуші және тұрақтандырғыш элементтерді орналастыруда қателерді болдырмауға мүмкіндік береді, конструкторлық құжаттаманы әзірлеу уақытын 2-3 есе қысқартады.

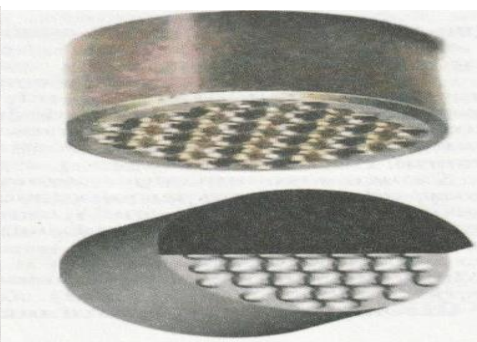
1.2 PDC-кескіштер мен қашаулардың корпусық элементтерінің конструкциясы

PDC кескіштерінің дизайны үнемі жетілдіріліп отырады. Төменде олардың ең көп таралған кескіштерінің мысалдары келтірілген.

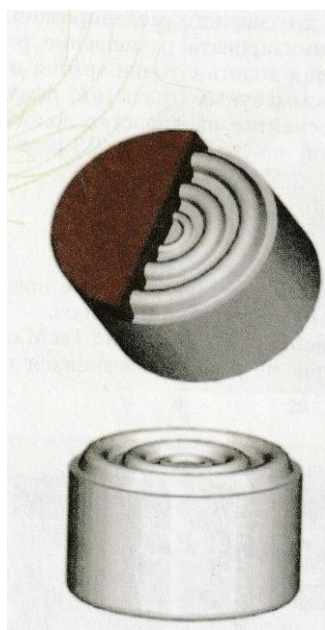
GeoMax отбасының PDC кескіштері (SonicMax, Gridmaxitesmax) әлемдік нарықта қол жетімді кескіштердің Гауһар қабатының ең үлкен қалыңдығына ие – 0,150л (3,85 мм) (1.10-сурет).



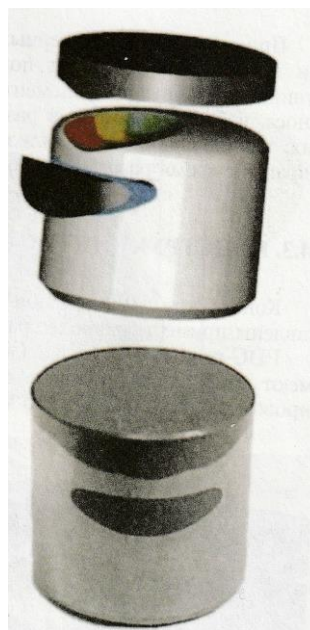
Сурет 1.10 - Резцы GeoMax



Сурет 1.11 - Резцы GridMax



Сурет 1.12-Sonicmax Кескіштері



Сурет1. 13-TescMax Кескіштері

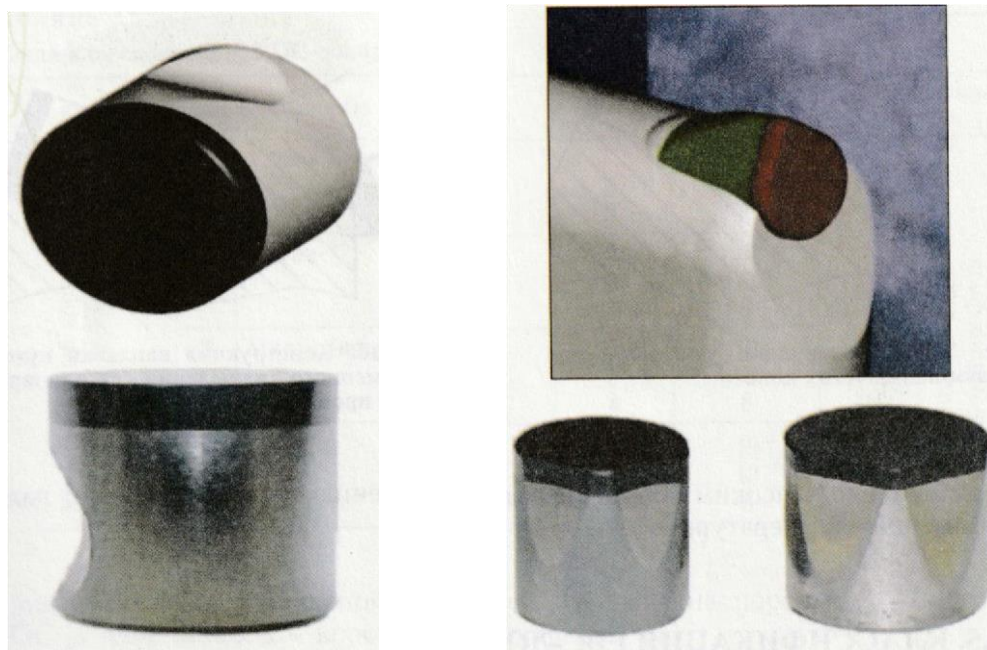
GridMax кескіштерінің байланыстырушы беттері жасушалық құрылымға ие (Сурет1.11), ол жоғары әсер ету күші мен төмен қалдық кернеулерге ие. Табиғи және синтетикалық гауһарлардың арнайы қоспасы тозуға төзімділікті арттыруға көмектеседі.

Sonicmax кескіштеріндегі концентрлік сақиналар қалдық кернеулерді азайтады (1.12-сурет). Сақиналар әртүрлі биіктіктерге ие және тірек бетінде орналасқан. Бұл жағдайда абразивті тозуға төзімділік пен қарсылық артады.

TescMax кескіштерінің (1.13-сурет) екі гауһар қабаты бар. Бастапқы Алмаз қабатының байланыстырушы бетінің геометриясы қалдық кернеулерді азайтады. Ол жоғары соққыға ие. Бірегей форма сонымен қатар сыни жерлерде Гауһар көлемін арттыруға

мүмкіндік береді. Бұл жағдайда қайталама Алмаз қабаты кескіш төсемнің негізгі тозу аймағында орналасқан.

GeoMax-Quick кескіштері (1.14-сурет) арнайы төсеу профиліне ие, ол тау жынысына тереңірек енуді және байланыс бетін азайту арқылы нақты жүктемелердің жоғарылауын қамтамасыз етеді.



Сурет 1.14-GeoMax Кескіштері-Сурет 1.15-GeoMax Кескіштері- Quick Arrow

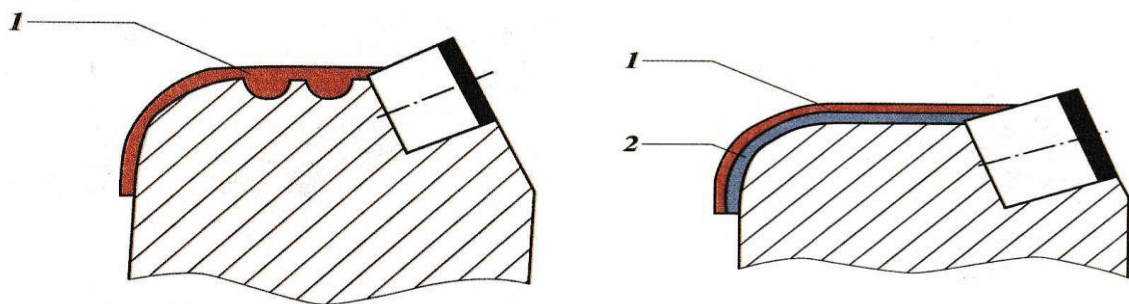
GeoMax-Arrow кескіштері (1.15-сурет) жыныстың алдын-ала жойылуын қамтамасыз ететін ұшы бар. Тек карбонатты жыныстарды бұрғылау үшін ұсынылады.

Биттерді өндірушілердің барлығы дерлік олардың тозуға төзімділігін биттің корпусын нығайту және оның үстіне антисанитариялық жабынды қалыптастыру арқылы арттырады. Жиірек еріту корпусық элементтерінің қашау арналған лопастях қашаулар. Мысалы, кескіш пышақтың кесу бөлігінде 1 ойықтары бар төсеу тиімді (Сурет 1.16), өйткені ойықтардың арқасында қабаттың қалыңдығы артады. Қаптаудың қалыңдығының жоғарылауы абразивті жыныстарды бұрғылау кезінде қашаудың тозуға төзімділігін арттыруға көмектеседі.

Тозуға төзімділіктің жоғарылауына бір уақытта ерітумен бірге жалынмен бүрку арқылы да қол жеткізуге болады (1.17-сурет).

Қорғаныс жабыны 1-ультра қатты вольфрам карбидтерінің тығыз массасы. 2 Ұнтақ жабыны шаң тәрізді матрицалық компоненттер мен вольфрам карбидтерінің металл ұнтақтарының гетерогенді қоспасынан тұрады. Қаптау соққы жүктемелерін сіңіреді және коррозияға төзімділікті жақсартады. Ұнтақ жабыны тіпті жоғары температурада да үйкеліске, соққыға және эрозияға өте жоғары қарсылыққа ие.

Соңғы уақытқа дейін PDC түбінің тереңдеуін тежейтін мәселе ұңғыманың орталық бөлігінің құралдың осі бойымен нөлдік айналу жылдамдығына байланысты бұзылуы болды. Бұл мәселе құралдың ұшының осіне қатты шыңы тәрізді элементті орнату арқылы сәтті шешілді [9]. Соңғысы кенжардың орталық, дөңес бөлігімен байланысқан кезде тау жынысын ұсақтайды және ұсақтайды, бұл ұңғыманы тереңдетудің тиімділігін арттырады.



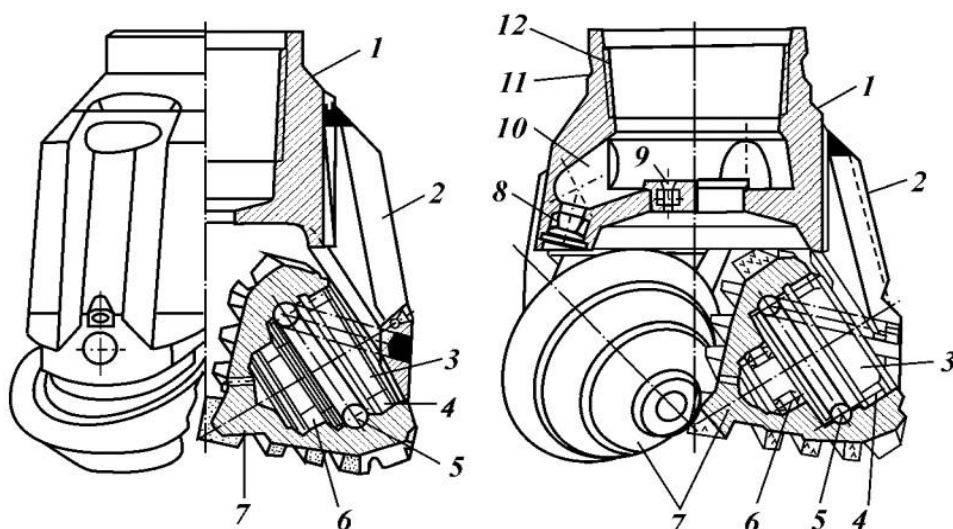
Сурет 1.17-Дизайн 1.16-сурет-бір мезгілде бүрку қалақтарында газжалынды күшейтілген балқыту жолымен балқыту конструкциясы жүзбелі қашау.

1.3 Сфералық және PDC қашауларының дизайнын салыстырмалы талдау

PDC қашауларының маңызды артықшылықтарын көрсету үшін біз осы тұқымды бұзатын құралды сфералық қашаулармен салыстырамыз.

Шар тәрізді кесек – бұл тау жынысын бұзатын құрал, оның негізгі жұмыс органы-шарик-білікке еркін отырғызылған конус тәрізді болат бөлік. Доптың бетінде инденторлар – тістер, түйреуіштер орналасқан. Шар тәрізді кескіш-бұл дененің айналуы өз осінің айналасындағы шарлардың айналуына айналатын механизм. Осының нәтижесінде тау жынысы кенжарда тістермен бұзылады, олар мезгіл-мезгіл онымен байланысқа түседі. Өрбір шарошка тәждерде орналасқан көптеген инсекторлармен жабдықталған. Көршілес конустардағы тәждердің орналасуы тау жынысы кенжардың бүкіл бетінде жойылатындай етіп орналасуы керек. Шарикті тістермен жабдықтаудың екі түрі бар:

- ұнтақталған тіс. Ол конустың денесінен жасалады, содан кейін ол қатты қорытпамен балқытылады;
- карбидті инсекторлар. Ол шұңқырдағы тесіктерді бұрғылау арқылы жасалады, содан кейін карбидті инсекторлар басылады (суық басу әдісі)



1-корпус (құйылған); 2-табан; 3-цапфа; 4-мойынтірек; 5-мойынтірек; 6-мойынтірек; 7-шарошкалар; 8-шүмек; 9 – шүмек; 10-арналар; 11-жалғайтын Бас; 12-жалғайтын бұранда 1.18-сурет-шар тәрізді қашаулардың жалпы құрылымы

Сфералық және PDC қашауларының дизайнын салыстырмалы талдау сфералық қашаулардың үш жүйесі бар екенін көрсетеді: жуу жүйесі, қару-жарақ жүйесі, тірек жүйесі; PDC қашауларының екі жүйесі бар: қару-жарақ жүйесі және жуу жүйесі, оларда тірек жүйесі жоқ, яғни олар тіреусіз қашауға жатады. Бұл дегеніміз, соңғысы сфералық кескіштерге қарағанда дизайн бойынша әлдеқайда қарапайым.

Екі типтегі биттерді пайдалану технологиясының салыстырмалы талдауы сфералық биттерді пайдалану кезінде тау жынысын бұзудың соққы беру әдісі, ал PDC биттерін пайдалану кезінде кесу режимінде бұзылу жүзеге асырылатындығын көрсетеді. Сондықтан, тау жыныстарын бұзатын құралдарды қолдану тәжірибесі көрсеткендей, жұмсақ абразивті емес жыныстарды бұрғылау кезінде PDC биттері сфералық биттерге қарағанда сөзсіз артықшылыққа ие. Соңғылары қатты абразивті жыныстарда тиімді. Бұл ереже Өзен кен орнында екі типтегі қашауларды пайдалану тәжірибесімен расталады. Сонымен, кен орнының абразивті емес жыныстарының жұмсақ және орташа

қаттылығында шар тәрізді қашаулармен бұрғылаудың бастапқы жылдамдығы 8-9 м / сағ, ал PDC қашауларымен-18-18,5 м / сағ құрайды.

PDC қашауларының негізгі артықшылықтары:

- жоғары тозуға төзімділік;
- ұтымды қолдану технологиясын ескере отырып, қашауға қажетті аз осьтік жүктеме;
- конструкцияда жылжымалы элементтердің болмауы, тиісінше апаттылықтың төмендеуі;
- қашауға үлкен үңгілеу, тиісінше Түсіру-көтеру операцияларын қысқарту;
- жоғары механикалық жылдамдық.

1.4 Халықаралық бұрғылау мердігерлері қауымдастығының PDC-қашауларын жіктеу

Отандық және шетелдік жіктеуіштердегі қашаулар тау жыныстарының санаттарына сәйкес бөлінген

- жұмсақ, оның ішінде борпылдақ жыныстар-жұмсақ және тұтқыр саздар, мергель, гумбо және борпылдақ құмтас. Бұл жыныстар бұрғылау кезінде төмен сығылу жылдамдығына және жоғары жылдамдыққа ие;

- жұмсақ, орташа қаттылықпен-құмды-сазды тақтатастар, тығыз саздар және ангидриттердің қабаттары. Бұл жыныстар төмен сығылу және стратификациямен сипатталады;

- орташа-сазды тақтатастар, бор, ангидриттер және орташа қатты құмтастар. Бұл жыныстар орташа қысылуымен өте қиын;

- орташа қаттылықтың қабаттарымен қатты-сазды тақтатастар, алевролиттер, құмтас, әктас және ангидриттер. Бұл жыныстар жеткілікті тығыздықта ерекшеленеді. Олар жартылай абразивті немесе абразивті емес;

- қатты-құмтастар мен алевролиттер. Бұл жыныстар қаттылық пен беріктікке, сондай-ақ жоғары сығылу мен абразивті қабаттарға ие;

- өте қатты-кварциттер, граниттер және жанартау жыныстары. Олар өте қатты және абразивті.

Тау жынысының типінен басқа, жіктеуіш бойынша қашау кодтары

Бұрғылау мердігерлерінің халықаралық қауымдастығы (International Association of Drilling Contractors-IADC) қашау корпусының түрін, кескіштердің диаметрін және қашау бейінінің түрін ескереді.

Қашаудың арнайы сипаттамалары:

A-ауамен үрлеу арқылы бұрғылау;

B-подшипникті тығыздау;

C-орталық ағын;

D-бағытты реттеу;

E - күшейтілген ағын (бүкіл ұзындығы бойынша жуу);

G-өлшеу құралдарын/корпусты қорғау;

H-көлденең реттеу;

J-ағынның ауытқуы;

L-қалыңдатылған толтыру;

M-Электр қозғалтқышын пайдалану;

S-стандартты болат тісті модель;

T - екі шар тәрізді қашау;

W - жақсартылған кесу құрылымы;

X - жақсартылған бұрышты тістерді салу; Y-конустық тістерді салу; Z - басқа кесетін кірістірулер.

Қашаудың қосымша сипаттамалары:

F-жуу сұйықтығын кенжарға беруге арналған жуу арнасы;

I-ыстыққа төзімді синтетикалық гауһардан жасалған кесу элементтері (thermally synthetic diamond – TSD); k - көлденең ағын гидравликасы; T-турбиналық бұрғылау; O-фрезерлеу;

P-соққы бұрғылау; Q - көлденең жуу саптамалары; R-радиалды ағымның гидравликасы;

PST-басқарылатын ротор; U-кесу элементінің тығыздығы: төмен (l), орташа (m), жоғары (h), мысалы Ul, Um және Uh;

V-вирусқа қарсы сипаттамалары.

1.5 Шар тәрізді және шар тәрізді тозу механизмін салыстырмалы талдау

PDCдолот шарошақты қашаулардың тозу механизмі Бұрғылау қашауларының тозуы материалды макроскопиялық немесе микроскопиялық жолмен алып тастау немесе бұзу ретінде анықталады, атап айтқанда кесу құралының бетінде. Моуриц пен Хатчингс шар тәрізді биттердің тістерін және осы материалдардың абразивті тозу механизмдерін жасау үшін қолданылатын материалдардың тозу жылдамдығын зерттеді.

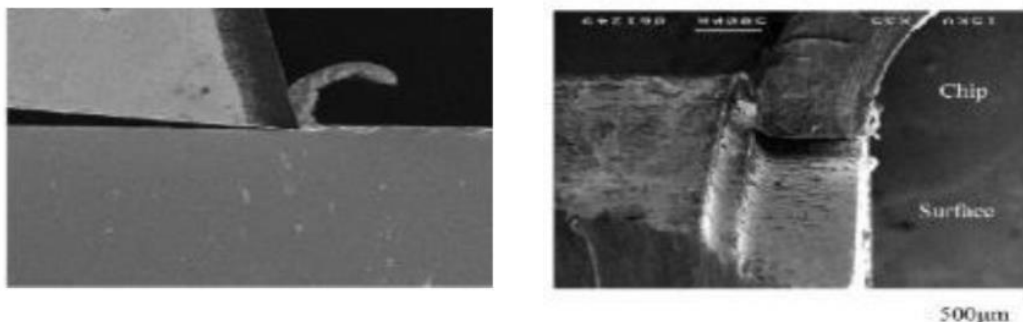
Зерттеу сфералық биттердің тістерін жасау үшін қолданылатын материалдардан жасалған кішкентай цилиндрлік үлгілерді қолданды. Мұнай ұңғымаларын бұрғылау кезінде кездесетін ең көп таралған тау жыныстарын білдіретін құмтастар мен әктастар абразивті және абразивті емес тау жыныстары ретінде пайдаланылды.

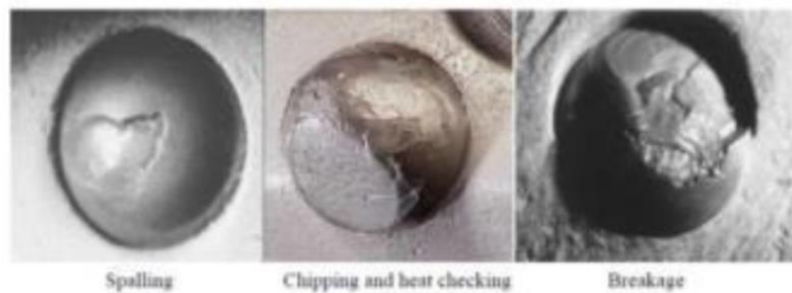
Микроскалдау процесінде материал тозуға төзімді ойықтардың бүйірлеріне ауысады және тістердің бетінен шығарылмайды, ал микро кесу кезінде материал бетінен шығарылады.

Осбурн (1969) және Перротт (1979) вольфрам карбидінен жасалған айналмалы қашау элементтерінің тозуына тау жыныстарының қаттылығының қатты әсерін көрсетті. тозу жылдамдығы жоғары температурада (ыстық абразия) әлдеқайда жоғары екендігі анықталды, бұл термиялық шаршауды тудырады. Ларсен-Басс шар тәрізді биттердің тозуының негізгі себептері мыналар екенін түсіндірді: 1 - соққы бұзылуы, 2 - жылу шаршауы, 3 - абразивті тозу және 4 - шамадан тыс жүктеме салдарынан механикалық шаршау.

PDC биттері дәстүрлі шар тәрізді биттерге қарағанда, әсіресе жұмсақ таужыныстарында тиімді екендігі белгілі. Биттердің тиімділігін жақсы түсіну үшін тозған құралдың тұқыммен өзара әрекеттесуін егжей-тегжейлі зерттеу қажет. PDC бұрғылау энергиясының 50%-дан астамы қалыпты бұрғылау жағдайында кескіштердің тозуына байланысты, яғни біркелкі қозғалыста, шамадан тыс қызудың болмауына байланысты бөлінетіні анықталды, сондықтан PDC кескіштерінің тозу механизмін зерттеу өте маңызды Ортега мен Глука PDC кескіштерінің тозуының негізгі себептерін көрсетті: 1-Алмаз кескіштері мен субстрат шекарасына жақын стратификация; 2-Алмаз кескіштің, пышақтың және субстраттың пластикалық деформациясы; 3-кескіштердің шетіндегі чиптер және 4-пышақтардағы чиптер және Алмаз түйірлерінің жылжуы 5-абразивті тозу және 6-термиялық шаршау

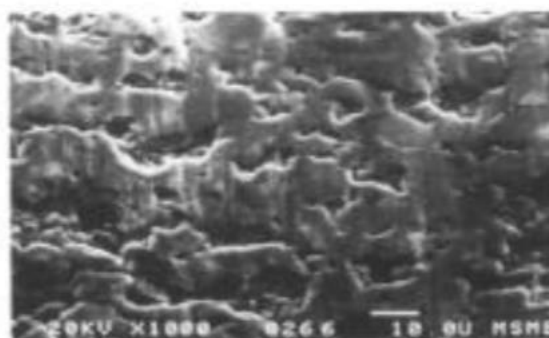
Фанг (Fang 2001) үйкеліс жылуы мен жыныстардың жоғары абразивтілігіне байланысты PDC кескіштерінің негізгі тозу режимдерін суреттеді(1.18-сурет)



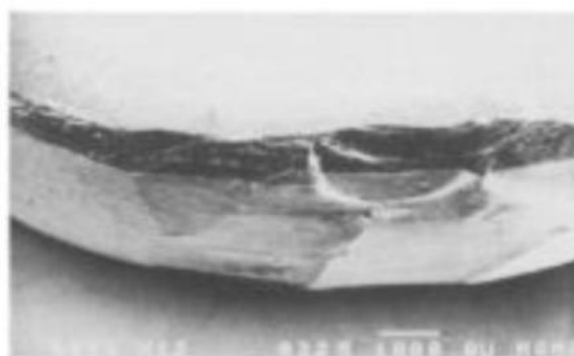


Сурет 1.18-PDC қашауларының типтік тозу режимдері

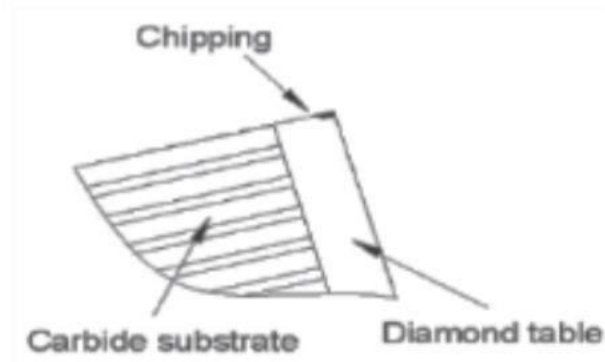
PDC қашауларының кескіштерінің тозуының 4 бастапқы режимі шартталған: 1 – бірқалыпты тозу; 2 – микроскалану; 3 – жарылу; 4-қатпарлану. Тегіс тозу дегеніміз-механикалық және температуралық жүктемелер нәтижесінде тозған жеке Алмаз кристалдары. Тозудың бұл түрі басқа механизмдерге қарағанда айтарлықтай аз (1.19-сурет). Микроскалдау қалақтар мен поликристалды кескіштердің шетінде жүреді (1.20-Сурет және 1.21)



Сурет 1.19 - алмас қабатының тегіс тозуы

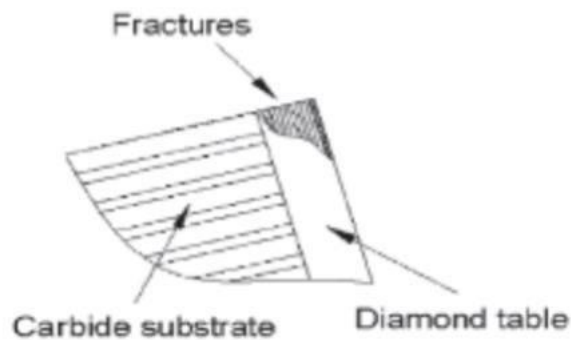


Сурет 1.20– Микроскалывание на краю лопасти

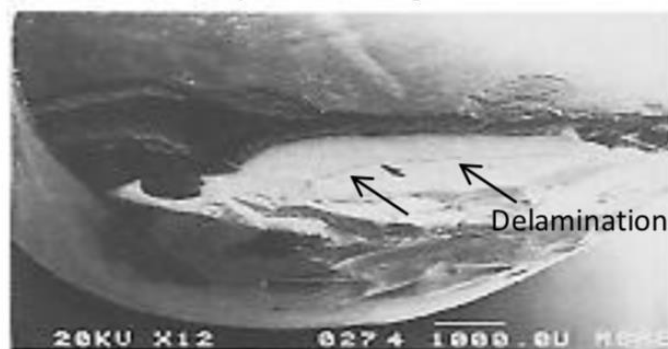


1.21 – сурет-қашау қалағының микроскалануының сызбалық бейнесі

Крекинг немесе шаршаудың бұзылуы (1.22-сурет) - бұл пышақтардың зақымдануын тудыратын және кескіштің қызмет ету мерзімін төмендететін ең ауыр тозу. бұл тозу кескішке соққы жүктемесімен түсіндіріледі және әдетте жоғары қаттылыққа ие тау жыныстарын бұрғылау кезінде байқалады, бұл кескіш пышақтарға көбірек кернеу әкеледі. Алмас кескіштердің субстраттан бөлінуі екі материалдың жылу кеңейту коэффициенттері арасындағы айырмашылықпен түсіндіріледі (1.27-сурет).



Сурет 1.22-крекинг механизмінің сызбалық бейнесі



1.23-сурет-стратификация режимі жоғарыда айтылғандардан PDC биттері сфералық биттерге қарағанда аз тозуға ұшырайды, өйткені бұл жағдайда негізгі тозу үйкеліс нәтижесінде пайда болады, ал соққы сынуы нәтижесінде тозу өте сирек кездеседі.

1.6 PDC-қашау гидравликасы

Гидравликалық бұрғылау Жалпы гидравликалық ұңғыманы жуу бағдарламасының ажырамас бөлігі болып табылады. Бұрандалы бұрғылау қозғалтқышымен (RBD) бұрғылау кезінде және көлбеу бағытта бұрғылау кезінде ерекше назар аудару керек, өйткені кейбір RBD конструкцияларының тіректерін салқындату немесе гидравликалық байланыс арнасы бар кейбір телеметриялық жүйелерде сигналды сенімді қабылдау үшін белгілі бір қысымның төмендеуі қажет, оны биттің көмегімен қамтамасыз етуге болады.

Қысымның шамадан тыс төмендеуі бұрғылау сорғылары шығаратын гидравликалық энергияның таралуына теріс әсер етуі мүмкін – нәтижесінде RDD жұмыс істеуі үшін энергия жеткіліксіз болуы мүмкін, сондықтан қозғалтқыш апаттық тежеу режимінде жұмыс істейді. Сонымен қатар, қозғалтқыштың қызмет ету мерзімі едәуір төмендейді және бұрғылаудың механикалық жылдамдығы төмендейді.

Жұмыс беттеріндегі жуу сұйықтығының ағындарының пайда болуы көбінесе тірек емес биттердің жұмысын анықтайтын фактор болып табылады. Сонымен қатар, сфералық және тірек емес биттердің соңғы бетіндегі жуғыш сұйықтық ағынының динамикасы айтарлықтай ерекшеленеді.

Қашаудың гидромониторлық саптамаларының конфигурациясы бұрғылаудың механикалық жылдамдығына үлкен әсер етеді. Оларды дұрыс орнатпау механикалық жылдамдықтың төмендеуіне және кескіш корпустың эрозиясына әкелуі мүмкін, бұл әсіресе инсекторларды орнату орындарында қауіпті және соңғысының жоғалуына әкелуі мүмкін. Осыған байланысты қашаудағы қысымның төмендеуін және гидромониторлық саптамалардың орналасуын әрдайым ескеру қажет.

Кескіштегі қысымның төмендеуін сұйықтық ағынының үздіксіздігін ескере отырып, Бернулли теңдеуімен анықтауға болады. Ол үшін гидромониторлық саптамалардан жуу сұйықтығы ағынының ағу жылдамдығын есептеу қажет

$$v = \frac{Q}{A_{\text{нас}}}, \text{ м/с}, \quad (1.1)$$

мұндағы Q -жуу сұйықтығының шығыны, м³ / с; $A_{\text{нас}}$ – қашау саптамаларының жуу саңылауларының жалпы ауданы, м².

Содан кейін Бернуллидің түрлендірілген формуласы бойынша кескіштегі қысымның төмендеуі есептеледі:

$$\Delta P_{\text{дол}} = \frac{\rho_{\text{пж}} v^2}{2\mu^2} \cdot 10^{-6}, \text{ МПа} \quad (1.2)$$

$$\Delta P_{\text{дол}} = \frac{\rho_{\text{пж}} Q^2}{2A_{\text{нас}}^2 \mu^2} \cdot 10^{-6}, \text{ МПа}, \quad (1.3)$$

мұндағы $\rho_{\text{пж}}$ – мұндағы-жуу сұйықтығының тығыздығы, кг/м³;

μ – гидромониторлық саптамалардың үлгі мөлшеріне байланысты болатын шығын коэффициенті эксперименттік жолмен анықталады және 0,85 – 0,95 диапазонында болады.

Кескіште қысымның қажетті төмендеуін қамтамасыз ету үшін саптамалардың диаметрін таңдау үшін түрлендірілген формула қолданылады

$$A_{\text{нас}} = \frac{Q_{\text{мин}}}{\mu} \sqrt{\frac{\rho_{\text{пж}}}{2\Delta P_{\text{дол}}}}, \text{ мм}^2, \quad (1.4)$$

мұндағы $Q_{\min}$ – жуу сұйықтығының ең аз қажетті шығыны, л/с;

ΔP – долқашаудағы қысымның қажетті айырмасы, МПа.

Биттегі қысымның кем дегенде төмендеуін қамтамасыз ету қажет делік 27 л/с тұтыну кезінде 2 МПа, содан кейін

$$A_{\text{нас}} = \frac{Q_{\min}}{\mu} \sqrt{\frac{\rho_{\text{пж}}}{2\Delta P_{\text{дол}}}} = \frac{27}{0,9} \sqrt{\frac{1150}{2 \cdot 2}} = 508,7 \text{ мм}^2,$$

яғни, кескіш саңылаулардың минималды қажетті жалпы ауданы 508,7 мм² аспауы керек. Жуудың симметриясын қамтамасыз етуді ескере отырып, ең жақын кіші мән таңдалады, мысалы

Диаметрі 12,7 мм төрт саптамамен 506,5 мм² (1.2-кесте).

1.2-кесте-гидромониторлы саптамалардың өту қимасының жиынтық ауданы, мм²

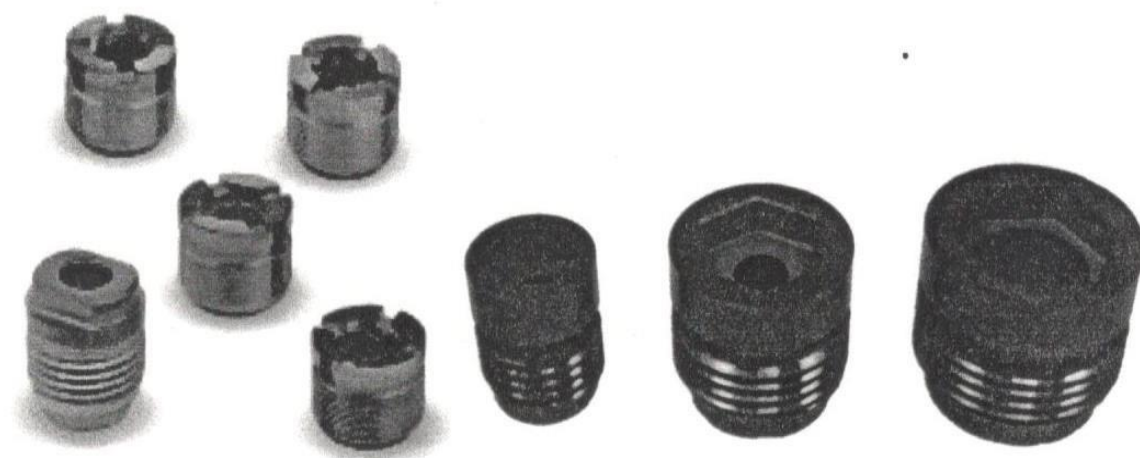
Саптамалардың диаметрі, мм	Саптамалар саны								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5,6	24,2	48,5	72,7	96,9	121,2	145,4	169,6	193,9	218,1
6,4	31,7	63,3	95,0	126,6	158,3	189,9	221,6	253,2	284,9
7,1	40,1	80,1	120,2	160,2	200,3	240,4	280,4	320,5	360,5
7,9	49,5	98,9	148,4	197,8	247,3	296,7	346,2	395,7	445,1
8,7	59,8	119,7	179,5	239,4	299,2	359,1	418,9	478,8	538,6
9,5	71,2	142,4	213,7	284,9	356,1	427,3	498,5	569,8	641,0
10,3	83,6	167,2	250,8	334,3	417,9	501,5	585,1	668,7	752,3
11,1	96,9	193,9	290,8	387,8	484,7	581,6	678,6	775,5	872,4
11,9	111,3	222,6	333,8	445,1	556,4	667,7	779,0	890,2	1001,5
12,7	126,6	253,2	379,8	506,5	633,1	759,7	886,3	1012,9	1139,5
13,5	142,9	285,9	428,8	571,7	714,7	857,6	1000,5	1143,5	1286,4
14,3	160,2	320,5	480,7	641,0	801,2	961,5	1121,7	1282,0	1442,2
15,1	178,5	357,1	535,6	714,2	892,7	1071,3	1249,8	1428,3	1606,9
15,9	197,8	395,7	593,5	791,3	989,2	1187,0	1384,8	1582,7	1780,5
16,7	218,1	436,2	654,3	872,4	1090,6	1308,7	1526,8	1744,9	1963,0
17,5	239,4	478,8	718,1	957,5	1196,9	1436,3	1675,6	1915,0	2154,4
18,3	261,6	523,3	784,9	1046,5	1308,2	1569,8	1831,4	2093,1	2354,7
19,1	284,9	569,8	854,6	1139,5	1424,4	1709,3	1994,1	2279,0	2563,9

Гидромониторлы саптамалар үлкен қалақтармен шектелген аудандарда гидромониторлы саптамалардың комбинациясы ішкі диаметр бойынша симметриялы болатындай етіп орнатылады (1.28-сурет). Егер бұл мүмкін болмаса, ішкі диаметрдің минималды айырмашылығы бар саптамаларды қолданыңыз.

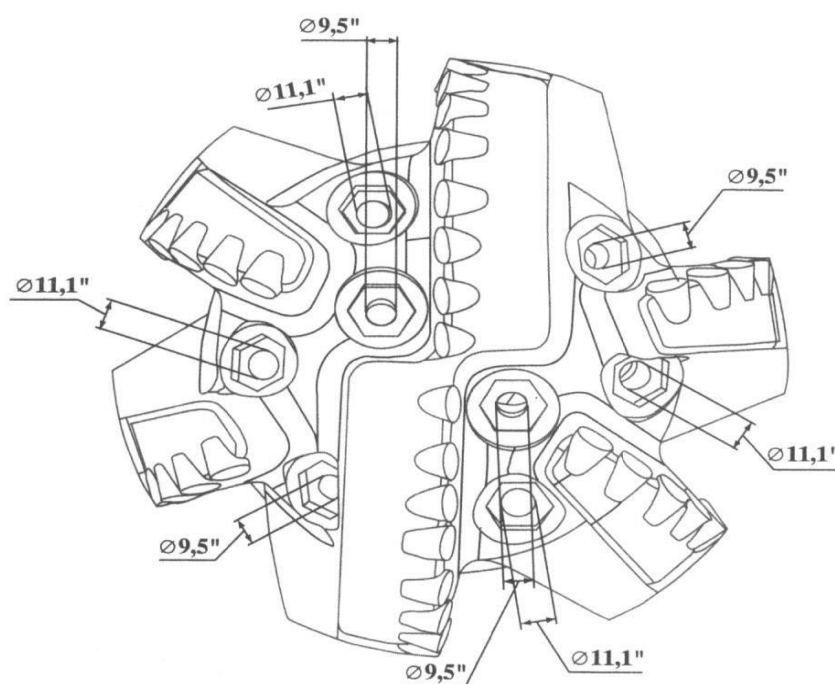
Гидромониторлық саптамалардың комбинациясы ішкі диаметр бойынша симметриялы болуы қажет (1.29-сурет). Үлкен қалақтардың жанында екі гидромониторлы саптамасы бар қашауларда диаметрі бойынша кіші гидромониторлы саптама орталыққа жақын, ал үлкені – орталықтан алыс орнатылады. Әдетте, бір өлшемнің гидромониторлық саптамалары кескішке орнатылады (1.27-сурет). Егер бұл мүмкін болмаса, ішкі диаметрдің минималды айырмашылығы бар саптамаларды қолданыңыз.

Гидромониторлы саптамалар үлкен қалақтармен шектелген аудандарда гидромониторлы саптамалардың комбинациясы ішкі диаметр бойынша симметриялы болатындай етіп орнатылады (1.28-сурет). Егер бұл мүмкін болмаса, ішкі диаметрдің минималды айырмашылығы бар саптамаларды қолданыңыз.

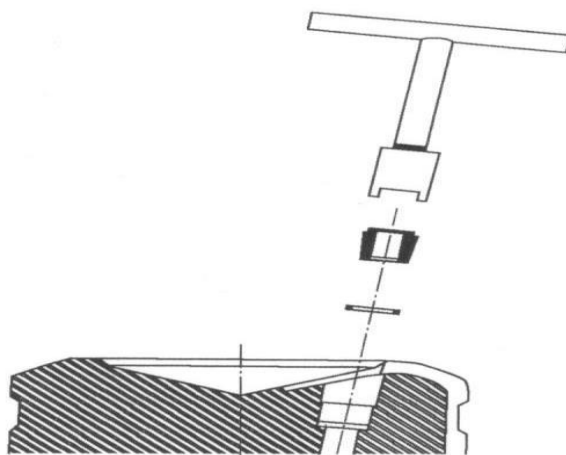
Гидромониторлық саптамалардың комбинациясы ішкі диаметр бойынша симметриялы болуы қажет (1.29-сурет). Үлкен қалақтардың жанында екі гидромониторлы саптамасы бар қашауларда диаметрі бойынша кіші гидромониторлы саптама орталыққа жақын, ал үлкені – орталықтан алыс орнатылады.



1.27 сурет - Қашаудың гидромониторлық беттік саптамалары



1.28 сурет - Монитор саптамаларының орналасу схемасы



Сурет 1.29-Гидромониторлы саптаманы орнату схемасы

Саптамаларды орнату алдында: әрбір саптаманың өту қимасын өлшеу және жуу арналарының жалпы ауданын қайта есептеу; пластикалық тығындарды алу және резеңке сақиналардың дұрыс орнатылуын тексеру; отырғызу бұрандасының жай-күйін тексеру; бұрандалық қосылысты герметизациялау және діріл салдарынан саптамалардың өздігінен бұралуын болдырмау үшін болат корпусы бар қашаулардағы бұранданы майлау қажет. Герметикті жағуды тығыздағыш сақинаның астындағы саңылаудан бастап гидромониторлы саптама бұрандасының 2-3 орамына біркелкі жүзеге асырған жөн

1.7 PDC қашауларын қолдану технологиясы

PDC кескіштерін пайдалану кезінде сіз келесі ұсыныстарды орындауыңыз керек.

А) ұңғыманы дайындау.

Алдыңғы қашауды пайдаланғаннан кейін:

- егер кенжарда металдың болуы күтілсе, қожтұтқышты пайдалану;
- алдыңғы қашаудың бүтіндігін тексеру.

Б) ұңғымаға түсірер алдында қашауды дайындау:

- жеке жәшіктен қашауды алып тастау;
- кескішпен қашауды тек ағаш немесе резеңке тұғырға қоюға рұқсат етіледі;
- қашау нөмірін жазу;
- тасымалдау кезінде мүмкін болатын зақымдардың бар-жоғын тексеріңіз;
- қашаудың ішкі бөлігін бөгде заттардың болмауын тексеріңіз.

В) қашауды бұрау:

- гидромониторлық саптамалардың дұрыс орнатылуын тексеру.
- Ауыстырмалы саптамаларды тек қолмен орау;
- жіптің бетін тазалаңыз және майлаңыз;
- бұрау үшін арнайы тақтаны орнатыңыз-ротор үстелінде қашауды бұраңыз;
- қашауды өндіруші белгілеген айналу сәтін сақтай отырып, қашауды бұрау (1.3-кесте).

Г) ұңғымаға түсіру:

- сақтықпен жақындауға башмаку шеген, к хвостовикам, немесе ықтимал уақыт аралығы бойынша тарылту;
- құралды тарылту аралықтарында бұру керек;
- соңғы шамды түсірген кезде ұңғыманы кенжарға дейін шайыңыз;
- құралдың ең аз айналу жиілігі кезінде кенжарға қол жеткізуді анықтау;
- қашауды кенжардың үстінен көтеру және 5 мин бойы шаю. Д) кеңейту:
- азайтылған диаметрлі ұңғымалардың едәуір аралығын кеңейту ұсынылмайды;
- жуу сұйықтығының барынша мүмкін болатын шығынын пайдалану ұсынылады;
- осьтік жүктеме максималды мүмкін мәннің 1/10 аспауы керек;
- төмен айналу жиілігі ұсынылады (жұмсақ жыныстарда) дейін 100об / мин, аса қатты-60 айн/мин дейін;
- үлкен крутящий сәттен аулақ болыңыз.

Кесте 1.3 - Ұсынылатын PDC биттік бұрау моменті

Қашаудың диаметрі	Ұсынылатын айналу сәті, Н м
95.25 – 114.3 мм	
117.5 - 123.83 мм	4150-4850
127 – 184.15 мм	8300-9700
190.5 – 209.55 мм	16600-22150
250.83 – 368.3 мм	38700-44250
374.65 – 469.9 мм	47000-55300

Е) бұрғылау бағанасын ұзарту

- көтеру кезінде максималды жуу ұсынылады;
- ең жоғары жуу кезінде құралды кенжарға түсіру кезінде айналу жиілігі 60 айн/мин аспауы тиіс;
- кенжардың үстіндегі қашауға және кенжардағы жүктеменің мәндерін тіркеу. Ж) қашауды өңдеу және бұрғылау:

- жуғаннан кейін қашауды кенжарға түсіру және аз жүктеме кезінде кенжарды бұзу бағыттарын құру қажет. Кескішке жүктемені біртіндеп арттыра отырып, бұрғылаудың оңтайлы режимін орнату қажет;
- үзік-үзік жыныстарды бұрғылау кезінде неғұрлым қатты жыныстарда немесе абразивтік құм қабаттарында айналу жиілігін және қашауға жүктемені реттеу қажет; кескіштердің тозуын азайту және қашаудың қызмет ету мерзімін ұлғайту үшін айналу жиілігін төмендету керек;
- қашау конструкциясының үлкен поршеньдік қабілетіне байланысты бұрғылау бағанасын өсіру кезінде кенжардан көтеруді сальник түзілуін жою үшін жуумен жүргізу қажет. Өсіргеннен кейін кескішті түбіне түсіріп, 1-2 минут шайыңыз және жүктемені біртіндеп арттырыңыз, жоспарланған бұрғылау режиміне қол жеткізіңіз;
- бұрғылау процесінде қашаудың паспортында көрсетілген шекті шамаларға жол бермей, бұрғылау режиміне (қашауға түсетін жүктеме, айналу жиілігі, қашаудағы айналу сәті және тіреушідегі ерітіндінің қысымы) тұрақты бақылау жүргізу;
- қашауды ұңғымаға ерітіндіні үнемі толтырып және жылдамдықты шектей отырып, әсіресе тарылу, опырылу, каверналар аймақтарында және шегендеу бағанасының табандығына жақындаған кезде көтеру қажет.

3) қашауды өңдеуді бақылау және бұрғылау режимі

Келесі деректерді қамтитын қашауды өңдеу картасын жүргізу:

- бұрғылаудың әр сағатынан кейін үңгілеу, м;
- қашауға жүктеме, кН;
- көтергіштегі қысым, атм.;
- қашаудың айналу жиілігі, айн / мин; - жуу сұйықтығының шығыны, л / мин;
- жуу сұйықтығының түрі мен параметрлері.
- Қашауға осьтік жүктеменің ұсынылатын шамасы:
 - жұмсақ жыныстарда-(2,5-10) кН қашаудың диаметрінен 25,4 мм-ге (бірақ 11 кН-ден артық емес);
 - орташа қатты жыныстарда - (5-11) кН қашау диаметрінің 25,4 мм (бірақ 1,4 тс артық емес);
 - қатты жыныстарда - (7-18) кН қашаудың диаметрінен 25,4 мм-ге (бірақ 20 кН-ден артық емес);
 - мықты жыныстарда - (9-18) кН қашаудың диаметрі 25,4 мм (бірақ 20 кН артық емес).

Қашаудың ұсынылатын айналу жиілігі: – абразивті емес жыныстарда - (100-180) айн/мин;

- абразивтік жыныстарда - (60-80) айн/мин.

Жуу сұйықтығының ұсынылатын шығыны 1.4-кестеде келтірілген.

1.4-кесте-бұрғылау кезінде жуылатын сұйықтықтың ұсынылатын шығыны PDC қашаулары

Қашаудың диаметрі, мм	Бұрғылау ерітіндісінің шығыны, л / мин	Қашау диаметрінің 1 мм-ге меншікті шығыны q, л / мин 1мм
444,5	3000-4000	6,75-9
331,1	2300-2800	7-8,5
215,9	1200-1500	5,6-7
152,4	600-800	3,9-5,2

2. Бұрғылаудың нақты жағдайлары үшін қашауларды іріктеу тәртібі

2.1 Қима литологиясын талдау

Бұрғылаудың нақты жағдайлары үшін қашауды таңдаудағы алғашқы қадам-күтілетін кесіктің стратиграфиясы мен литологиясын талдау.

Шамамен бірдей геологиялық және технологиялық бұрғылау жағдайлары қамтамасыз етілетін бұрғылау аралықтары шамамен бірдей тау жыныстары немесе режимдік пакеттер деп аталады.

Тау жыныстарының бұрғылануы геологиялық және техникалық-технологиялық факторлардың жиынтығымен анықталады және тау жыныстарының тиісті аралықтарын қазуға уақыт пен қаражат шығындарын анықтайды.

Негізгі геологиялық факторлар тек литологиялық құрамы ғана емес, сонымен қатар 4.1-кестеде келтірілген жыныстардың құрылысы, беріктігі, серпімділігі, пластикалық және абразивті қасиеттері мен қойнауқаттық қысымы болып табылады.

Негізгі техникалық және технологиялық факторлар бұрғылау қондырғысы, түрі, класы, қашаудың айналу әдісі және оның жұмыс режимі болып табылады.

Сандық сипаттамада кен орнының бөлімі қаттылықпен, абразивтілікпен және оны құрайтын тау жыныстарының беріктігімен сипатталады.

Тау жынысының тұтастығы оның кеуектілігі мен өткізгіштігін ұңғыма қабырғаларының бұрғылау ерітінділерін өздері арқылы өткізу қабілетімен жанама түрде сипаттайды. Қаттылықтың төрт категориясы бар

1) жуу сұйықтығын бұрғыланған тау жынысының сынықтарымен (шламымен) бірге өткізеді;

2) дисперсиялық ортаны да, дисперсті фазаны да өткізеді (коллоидты бөлшектер) бұрғылау ерітіндісі;

3) бұрғылау ерітіндісінің дисперсиялық ортасын ғана өткізеді;

4) Сұйықтықтар мен газдарды өткізбейді және қысым бермейді.

Литологиялық тұрғыдан бірдей тау жыныстарының қаттылығы кеуектіліктің төмендеуімен, демек категориялардағы қаттылықтың жоғарылауымен жоғарылайтындықтан, бұл бөлімді пакеттерге бөлу кезінде тау жынысының беріктік сипаттамаларын пайдаланбауға негіз береді.

Бұрғылаудың механикалық жылдамдығы және кескіштердің тозуы тау жыныстарының бұзылуына және олардың абразивтілігіне жанама түрде әсер етеді. Бұл бұрғылаудың сипаттамалары ретінде Тау жынысын бұзатын құралдың түрі мен класы бойынша салыстырылатын жұмыс көрсеткіштерін кеңінен қолдануға әкеледі.

Кесуді талдай отырып, мүмкін болатын асқынулардың аралықтарын (сіңу, көріністер, шөгінділер және құлау және т.б.) ескеру қажет, әр түрлі бұрғылаумен тау жыныстарының жиі қабаттасуы, трапп интрузиялары болуы керек.

2.2 Жұмыс жағдайлары мен бұрғылау режимдерін талдау

Бұрғылау режимі-бұл режимдік қорап ретінде бөлінген тау жыныстарының белгілі бір аралығының жылдамдығы мен құнын анықтайтын факторлардың жиынтығы. Режимдік пакет, жоғарыда айтылғандай, бұрғылаудың үздіксіз аралығы болып табылады, онда геологиялық және технологиялық жағдайлар тұрақты түрде қабылданады, бұл пакеттегі тау жыныстарының тереңдігіне тәуелсіз. Мұндай аралықтарды тау жыныстарының бірдей бұрғылануы деп те атайды. Алайда, PDC кескіштерінің таралуымен бұл ұғым өзектілігін жоғалтады, өйткені көбінесе бір рейсте гауһар тәрізді кескіштері бар кескіш бірнеше осындай "пакеттерді" бұрғылауға мүмкіндік береді.

Айналмалы бұрғылау режимін анықтайтын негізгі факторлар:

- 1) Тау жынысын бұзатын құралдың типі мен сыныбы;
- 2) Тау жынысын бұзатын Құралдың жұмыс режимі;
- 3) Тау жынысын бұзатын құралды айналдыру тәсілі.

Бітіру біліктілік жұмысы аясында біз қалған екеуін хабардар ете отырып, бірінші факторды жүзеге асырамыз.

Осы бұрғылау жағдайында ең жақсы техникалық-экономикалық көрсеткіштерді алуды қамтамасыз ететін бұрғылау режимі оңтайлы деп аталады. Сондай-ақ, арнайы " бұрғылау режимдері белгіленеді, онда міндеттер шешіледі: ұңғыманы сіңіргіш қабаттар арқылы жүргізу, ұңғыманың минималды қисықтығын қамтамасыз ету, өзектің максималды шығуы, өнімді қабаттардың сапалы ашылуы және т.б.

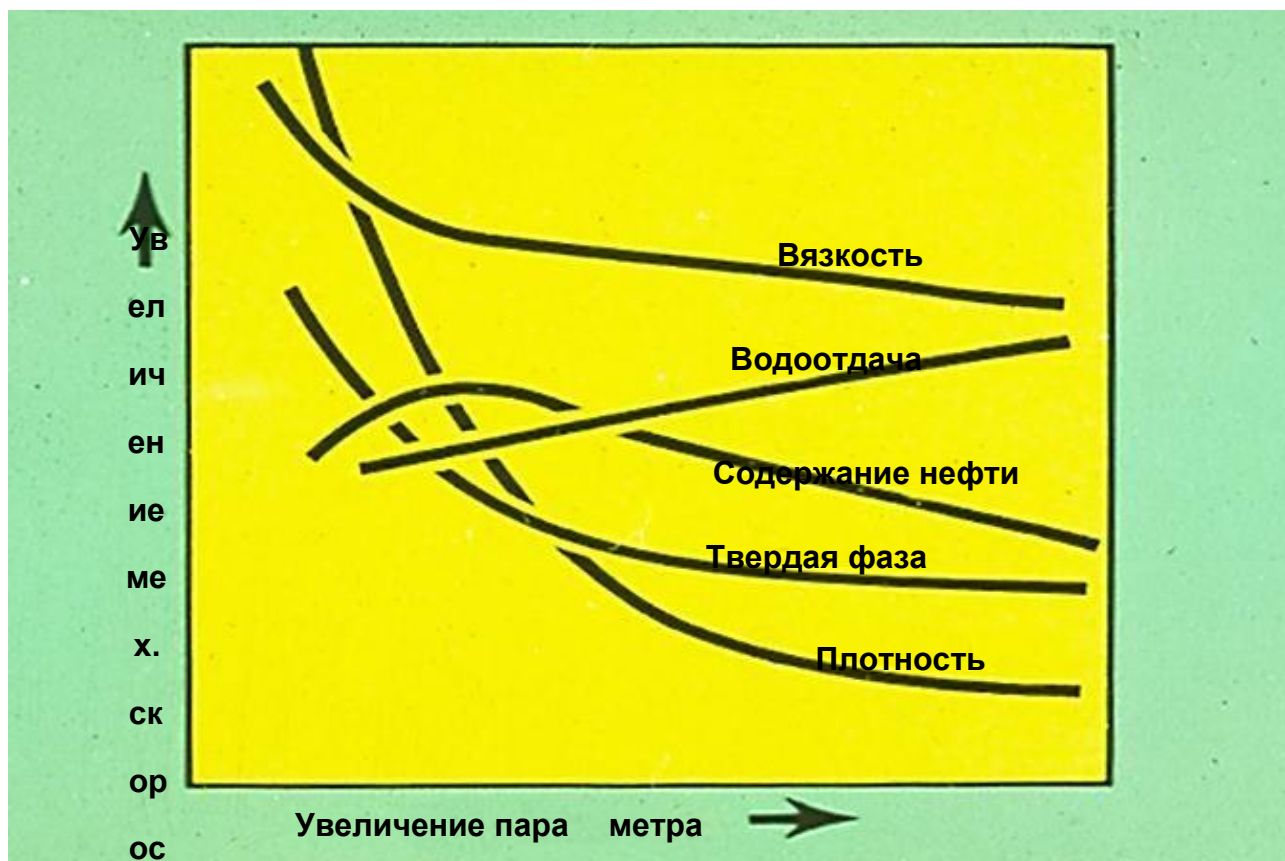
Бұрғылау режимінің әр параметрі тау жыныстарының жойылу тиімділігіне әсер етеді, ал бір параметрдің әсері екіншісінің деңгейіне байланысты болуы мүмкін, яғни олардың өзара әсері байқалуы мүмкін.

Айналмалы бұрғылау кезінде қашаудың жұмыс режимі әдетте келесі параметрлермен орнатылады:

- қашауға осьтік жүктеме, кН (тс);
- қашаудың айналу жиілігі, айн / мин;
- бұзылған тау жыныстарын шығару және құралды салқындату үшін кенжарға берілетін жуу сұйықтығының (немесе ауаның) мөлшері, м³/с.

Қашаудың тау жыныстарымен өзара әрекеттесуіне бұрғылау ерітінділерінің құрамы мен параметрлері айтарлықтай әсер етеді, олар негізінен Ұңғымаларды өткізудің геологиялық жағдайларына сәйкес жасалады.

Бұрғылау ерітіндісінің қасиеттерінің механикалық жылдамдық көрсеткішіне әсері көрсетілген.



бурғылау ерітіндісінің параметрлерінің бурғылаудың механикалық жылдамдығына әсері

Қашауды осьтік жүктемемен жүктеу кезінде тау жынысын бұзу үшін қажетті кернеу жағдайы жасалады және бүкіл кеніш бойында жыныстың дәйекті бұзылуын қамтамасыз ету үшін айналмалы құралдан энергия таңдалады.

Құрамында алмас бар кескіштері бар қашаулар шароштық қашауларға қарағанда кіші ретті жүктемелер кезінде пайдаланылатынын атап өткен жөн.

Айналу жылдамдығына келетін болсақ, әдетте үш жұмыс режимі бөлінеді:

- төмен айналымды (Роторлық) бурғылау-ПД ≤ 90 айн / мин;
- айнарудың орташа жиіліктері кезінде, олардың шегінде екі диапазон бөлінеді- $90 < \text{пд} \leq 250$ айн / мин; $250 < \text{пд} < 450$ айн / мин; бұл диапазондар қашауларды бұрандалы кенжарлық қозғалтқыштармен, Редукторлы турбобурлармен айналдыру кезінде іске асырылады;

– жоғары айналымды бурғылау-ПД ≥ 450 айн/ мин; редукторсыз турбобурлармен бурғылау кезінде іске асырылады.

Қажетті айналу жиілігін (яғни гидравликалық кенжарлыққозғалтқыштардың жұмысын), сондай-ақ кенжардан және ұңғымадан шламды толық және уақтылы алып тастауды қамтамасыз ету үшін ұңғыманы жуу қажет.

Биттің жалпы айналу жылдамдығы ротор мен төменгі қозғалтқыштың айналу жылдамдығының қосындысына тең. PDC қашауымен бурғылау кезінде айналу жылдамдығы шламның сапалы шығарылуын және қашауды салқындатуды қамтамасыз ету үшін сорғылардың жеткілікті Шығыс деңгейінде шектелмейді. Алайда, жоспарланған режимдерді талдау кезінде мынаны есте ұстаған жөн:

жылдам абразивті тозуды болдырмау үшін абразивті жыныстарды жоғары жылдамдықпен бурғылауға болмайды;

айналу жылдамдығын бурғылау бағанына немесе жетекке байланысты шектеулерге байланысты шектеуге болады;

кейбір айналу жылдамдығында бұрғылау бағанасы резонанс тудыруы мүмкін (дірілдің жоғары деңгейі), бұл биттің күйіне теріс әсер етуі мүмкін;

қатты жыныстардың жоғары айналу жылдамдығымен бұрғылануы қарудың жынысқа соғыла алмауына байланысты ұңғылау жылдамдығының төмендеуімен қатар жүруі мүмкін;

айналу жылдамдығы, асқынуларсыз максималды жылдамдықты қамтамасыз етеді, ықтималдығы жоғары, оңтайлы.

Айналу жылдамдығы биттерді өңдеудің тиімділігінің тікелей факторы болса, момент-бұл жұмыс көрсеткіші:высокий крутящий момент на долото PDC:PDC кескішіндегі жоғары момент: кесек көміліп кетуі мүмкін немесе төмен жылдамдықпен бұралу моменті кескішпен емес, ВНА арқылы жасалады;

- PDC кескішіндегі төмен момент: кесек қатты жыныста тайып кетуі мүмкін; қару-жарақ тозуы мүмкін немесе кескіште майлық пайда болуы мүмкін;

- шар тәрізді кескіштегі орташа момент: кесек көмілген болуы мүмкін;

- шар тәрізді кескіштегі жоғары момент: шарлардың кептелуі мүмкін; бұл жағдайда момент болады кірістірулер/тістер тозған сайын төмендеуі;

- төмен момент, шарошечное қашау: тозуы қару-жарақ немесе қалыптасуы сальника.

Момент көрсеткіші бұрғылауды жүзеге асыру үшін өлшеудің оңтайлы құралы бола алады, өйткені жұмсақ жыныстардағы моменттің көрсеткіші кескішке жүктеме индикаторы көрсетілгенге дейін биттің кенжарда болуын көрсетуі мүмкін. Беттік өлшеуіш жылдамдығы төмендей бастаған кезде айналу моменті өте жоғары деп саналады. Есте сақтау керек, айналдыру моменті ұңғыманың қозғалтқышын, ротор үстелін немесе жоғарғы жетекті кептелуі мүмкін.

Үстіңгі көрсеткіш бойынша айналу жылдамдығы төмендей бастаған кезде момент тым жоғары деп саналады. Есте сақтау керек, тым жоғары момент төменгі қозғалтқыштың, ротор үстелінің немесе жоғарғы жетектің кептелуіне әкелуі мүмкін.

Біртекгі қабаттарда бұрғылау кезінде айналу моментінің көрсеткіші тұрақты болуы тиіс. Бұл переслаивающихся сол тақталарда өзгерісі айналу моментін көшу кезінде қашау және/немесе КНБК қабаттары арасындағы әртүрлі беріктігімен және буримостью.

Тау жыныстарының тиімді жұмысының тағы бір факторы-бұрғылау ерітіндісін тұтыну мөлшері. Ағын, ең алдымен, ұңғыманы тазартуға айтарлықтай әсер етеді-ұңғыма төменгі ағынға қарағанда жоғары ағынмен жақсы тазаланады, өйткені біріншісі айналмалы кеңістіктегі ағынның жылдамдығын арттырады және бұрғылау шламын бетіне тиімді шығарады

Бұрғылау ерітіндісін тұтыну қашауды тазартуға айтарлықтай әсер етеді. Жоғары тұтыну Төменгі ағынмен салыстырғанда кескішке үлкен гидравликалық қуаттың берілуін анықтайды, бұл оны тазартуды жақсартады.

Бұрандалы төменгі қозғалтқыштағы ағынның жоғарылауы ол қамтамасыз ететін айналу жылдамдығын арттырады. Бұл аспект мұқият қарауды қажет етеді, өйткені бұрғылау көрсеткіштері оған көп байланысты.

Таза саздардағы ВЗД жұмысының жылдамдығының артуы қашаудың айналу жылдамдығының артуына және ұңғылау жылдамдығының қару-жараққа немесе өзге де проблемаларға зақым келтірмей лезде артуына әкеледі. Егер қатты абразивті құмтастарда айналу жылдамдығының жоғарылауы байқалса, ену жылдамдығы бірден артады, дегенмен айналу жылдамдығы неғұрлым жоғары болса, қашаудың қару-жарағының тозуы соғұрлым күшті болады, бұл ақыр соңында бұрғылау жылдамдығының төмендеуіне және кесу жұмысының төмендеуіне әкеледі.

Төменгі қозғалтқыштың айналу жылдамдығының артуы және, демек, бит ВНА қозғалыс бағытын өзгерте алады (көлденеңінен гөрі тік жазықтықта), сондықтан жылдам өту жылдамдығы мен бағытты түзету арасындағы тепе-теңдікті табу қажет.

Жоғары ағынды бұрғылау ерітіндісін беру резервуардың зақымдалуына әкелуі мүмкін, әсіресе қатты жарықтар, сондықтан кейбір жағдайларда шамадан тыс шығындардан аулақ болу керек.

Іс жүзінде бұрғылау ерітіндісінің шығыны келесі үш жағдайдан алдын-ала таңдалады (олардың ішіндегі ең үлкені қабылданады):

- 1) кенжарды тазалау жағдайынан;
- 2) бұрғылау құбырлары мен ұңғыма қабырғасы арасындағы сақиналы саңылаудағы шламды көтеру жағдайынан;
- 3) гидравликалық кенжарлық қозғалтқыштың жұмысын қамтамасыз ету шартынан Шығыс айқындалады. Сонымен қатар, бұрғылау өнімділігі төменгі саңылау жиынтығына (ВНА) тікелей байланысты. Ұңғымалық қозғалтқышты қосу арқылы (PDM немесе турбобұрғы) ROP едәуір ұлғайтылуы мүмкін, ал тұрақтандырғыштарды қолдану бұрғылау бағанының құлау, жабысу немесе бұрылу мүмкіндігін шектейді. Роторлы басқарылатын жүйе ұңғымалы қозғалтқышпен салыстырғанда, мысалы, төменгі саңылауы кеңейтілген ұңғымаларды бұрғылау кезінде ВНА дифференциалды жабысқақтық жағдайында және т.с.с. бағыттағыш бұрғылауда дәлірек басқаруды қамтамасыз етуде.

Сонымен қатар, бұрғылау көрсеткіштері бұрғылау бағанының төменгі бөлігінің орналасуына тікелей байланысты (ВНА). Төменгі қозғалтқышты қосқан кезде (VZD немесе турбобур) ұңғыманың жылдамдығын едәуір арттыруға болады, ал тұрақтандырғыштарды қолдану Бұрғылау бағанасының құлау, ұстап алу немесе бұрылу мүмкіндігін шектейді. Роторлы басқарылатын жүйе кенжарлық қозғалтқышпен салыстырғанда көлбеу-бағытталған бұрғылау кезінде, атап айтқанда, кенжардың вертикальдан ұлғаюы бар ұңғымаларды ұңғылау кезінде, КНБК екіталай сараланған қармау жағдайларында және т. б. дәлірек бақылауды қамтамасыз етуге қабілетті.

Бұрғылау шарттарына сәйкес келмейтін бұрғылау ерітіндісін тазарту жүйесінің жабдығы (қатты фазаны жою) қашаулардың жұмысына әсер ететін асқынулардың себебі болуы мүмкін:

- дірілдің тиімсіздігі немесе жеткіліксіз мөлшері шламның бұрғылау ерітіндісінен шығарылу жылдамдығын шектеуі мүмкін, бұл өз кезегінде бұрғылау жылдамдығын шектейді;

- бұрғылау ерітіндісінен қатты фазаны алып тастау жеткіліксіз болған жағдайда, ол өте эрозияға айналады, бұл болат корпусындағы PDC кесектері үшін өте маңызды;

- бұрғылау ерітіндісіндегі қатты фазаның шамадан тыс мөлшері оның тиімділігін төмендетеді (мысалы, сулы ерітіндіде бұрғылау кезінде саздың тұрақтануының нашарлауы).

2.3 Қашауларды іріктеу

Бірінші кезеңде, жоғарыда айтылғандай, талдау кеніштің литологиялық-петрографиялық сипаттамасына негізделген, оған сәйкес бұрғыланған немесе бұрғылау сатысында орналасқан ұқсас кен орындарын таңдау қажет. Жақын Аналогты бұрғылау режимі алдын-ала жобалау ретінде қабылданады.

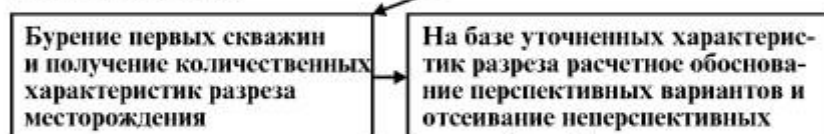
Екінші кезеңде режимді жетілдіру негізіне бірінші Ұңғымаларды бұрғылау процесінде кен орнының қимасын зерттеу нәтижелері алынады. Бұл кезеңде тау жыныстары мен тұтастай алғанда кесу сипаттамаларының қажетті кешенін таңдап, қашаудың перспективалық түрлерін және олардың жұмыс режимдерін нақтылау және келешегі жоқ сұрыптауды анықтау бойынша кейінгі есептеулер үшін өкілді мәліметтер алуды қамтамасыз ету маңызды.

Үшінші кезеңде қиманың сипаттамаларын одан әрі нақтылау және перспективалық нұсқаларды таңдау жүргізіледі, ал оларды қолдану туралы статистикалық ақпараттың жинақталуына қарай бұрғыланатын кен орнында қабылданған өлшемдер бойынша оңтайлы нұсқаларды таңдау жөніндегі міндет шешіледі.

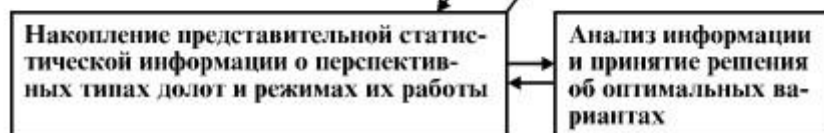
1. Этап аналогий



2. Расчетный этап



3. Статистический этап



Ұңғымаларды бұрғылау режимін оңтайландыру кезеңі

Коммерциялық Деректерді талдаудың статистикалық әдістері бұрғылау техникасы мен технологиясының ең жақсы нұсқаларын тек деректері талданған нұсқалардан ғана анықтауға мүмкіндік беретінін, бірақ сыналатын перспективалы жаңа нұсқалар туралы жауап бермейтінін есте ұстаған жөн. Бұл міндет екінші кезеңнің әдістерімен шешіледі. Сондықтан бұрғылау режимін оңтайландыру кезінде есептеу және статистикалық әдістер бір-бірін толықтыруы керек.

Бұрғылаудың берілген аралығына арналған қашау (режимдік бума) мынадай шарттарды қанағаттандыруы тиіс:

- 1) Тау жыныстарының қаттылығына сәйкес келеді;
- 2) баламалы қашаулармен салыстырғанда жыныстардың ең жоғары бұзылу аймағын қамтамасыз ету;

3) шарошты қашаудың қару-жарағы тірек ресурсын пайдалануды қамтамасыз етуі тиіс, яғни абразивтік тозу кезінде оның қару-жарағының тұрақтылығы тірек тұрақтылығынан кем болмауы тиіс.

4) PDC қашауының қару-жарағы корпусының сақталуын қамтамасыз етуі тиіс

Осылайша, бірінші кезекте тау жыныстарының қаттылығына сәйкес қашау түрлерін алдын ала таңдау жүргізіледі. Бір қарағанда, мәселе өте оңай шешіледі, өйткені кесектердің түрлері тау жыныстарының қаттылығына сәйкес жасалады.

Алайда, тау жыныстарының қасиеттері жағынан өте гетерогенді болуымен күрделене түседі және олардың қасиеттері көрсеткіштерінің статистикалық сипаттамаларын қолдану қажет: арифметикалық орташа мән, квадраттық ауытқу және таралу түрі.

Бұдан әрі кәсіпшілік деректерді статистикалық өңдеу нәтижелері бойынша қарастырылатын қашау жағдайлары мен оның жұмысының параметрлері үшін неғұрлым қолайлы (оңтайлы) таңдау жүзеге асырылады. Талдау белгісі ретінде тұрақты жылдамдық және кейде бұрғылау аралығының мәні алынады.

2.4 Қашауларды өңдеу бағдарламасын дайындау

Ұңғыманы салуға арналған техникалық тапсырма негізінде, сондай-ақ бұрғылау шарттары мен режимдерін талдау және кейіннен қашауларды таңдау нәтижелері бойынша қашауларды өңдеу бойынша бағдарлама дайындау қажет.

Бағдарламада міндетті түрде көрсету қажет (үлгі 6.4.1 суретте көрсетілген):

- бұрғылау аралықтары;
- жоспарланған қашау түрлері;
- аралық бойынша механикалық жылдамдық деңгейлері;
- жоспарланған механикалық жылдамдыққа қол жеткізуге болатын биттерді өңдеудің ұсынылған режимдері.

Қашаудың мөлшері	Қашау түрі	IADC код	Оқпан бойынша бұрғылау аралығы		Үңгілеу	Механикалық бұрғылау жылдамдығы	Бұрғылау уақыты	Түп қозғалқыштың параметрлік түрі	жүктеме	Расход	Обороты
			от	до							
(мм)			(м)	(м)	(м)	(м/час)	(час)		(тон)	литр/сек	об/мин
488,9мм	DSJC	111	0	30	30	10,0	3	Ротор/ ДРУ240РС (7/8)	В.И.	52-54	130
393,7мм	DSJC (XR+VC)	115 (117)	30	350	320	16,7	19,2	ДРУ240РС (7/8)	14-17	53-55	130
295,3мм	XR+C (SB117)	117	350	1311	961	10,0	96	ДРУ240РС (3/4)	14-18	43-45	170
295,3мм	M516LKHPX	PDC (537)	1311	1950	639	5,0	129	ДРУ240РС (3/4)	12-16	43-45	170
295,3мм	M516LKHPX	PDC (537)	1950	2200	250	5,0	50	ДРУ240РС (3/4)	12-16	43-45	170
295,3мм	GF20WPS	537 (627)	2200	2410	210	5,0	42	ДРУ240РС (7/8)	22-25	43-45	130
215,9мм	GF30WPS	537 (PDC)	2410	2750	340	5,0	68	ДРУ172РС (7/8)	14-18	32-35	130
215,9мм	MDSi813NPX	PDC (537)	2750	3196	446	5,0	90	ДРУ172РС (7/8)	10-14	32-35	130

Өдеттегі бұрғылау бағдарламасының үлгісі

4.2-кестеде алмас қашауларын өңдеу режимінің параметрлері бойынша ВНИИБТ ұсыныстары келтірілген. Ұңғыманы жуу үшін барлық белгілі бұрғылау ерітінділері қолданылады. Шектеу-ерітіндідегі құм мөлшері 1% - дан аспауы керек, өйткені құм мөлшері көп ерітінділер матрицаның эрозиялық тозуына ықпал етеді.

Алмас қашаулары Роторлық тәсілмен де, кенжар қозғалтқыштарымен де пысықталады. Абразивті емес тау жыныстарында турбиналық (жоғары жылдамдықты) бұрғылау, ал абразивті тау жыныстарында айналмалы (төмен жылдамдықты) бұрғылау ұсынылады.

Механикалық бұрғылау жылдамдығы 5-10 минуттан кейін екі немесе одан да көп рет күрт төмендеген кезде құралды кенжардың үстінен 2-3 м көтеру керек, қайтадан кенжарға жақындау керек және осьтік жүктеменің ұтымды мәнін іздей отырып, бұрғылауды жалғастыруға тырысу керек. Әрекетті 2-3 рет қайталауға болады, ал егер бұрғылаудың механикалық жылдамдығы айтарлықтай өспесе, себебін анықтау үшін құралды ұңғымадан көтеру керек.

Кестеде-PDC қашауларымен бұрғылау кезінде ұсынылатын осьтік жүктеме және бұрғылау ерітіндісінің шығыны

Қашаудың диаметрі, мм	Осьтік жүктеме ауқымы, кН		Бұрғылау ерітіндісінің шығыны, л/с минималды
	минимальная	максимальная	
138,1	20	60–80	6–18
149,4	20	60–80	6–18
159,4	20	60–80	6–18
163,5	20	80	14–22
188,9	25	110	20–30
214,3	30	140	26–36
242,1	35	160	30–50
267,5	35	160	30–50
292,9	40	200	45–60

Айта кету керек, құралдар көрсеткіштерінің бұрғылау режимінің параметрлеріне және олардың комбинациясына тәуелділігі көп факторлы және аз зерттелген. Сондықтан әрбір нақты жағдайда бұрғылау режимінің оңтайлы параметрлері туралы түпкілікті шешім құралдардың жұмысы туралы Кәсіптік деректерді ескере отырып қабылданады. Құралдарды өңдеу кезінде дайындаушы зауыттың ұсынымдарын немесе тиісті басшылық құжаттарын қатаң сақтау керек.

3 Бұрғылаудың қолданыстағы модельдері және оларды Өзен кен орнының нақты жағдайлары үшін ұтымды таңдау

Ұңғымаларды тереңдету (бұрғылау) процесіне кіретін бастапқы ақпаратты өңдеудің негізгі теориялық әдістері - түбіндегі ұңғыманың жұмысын сипаттайтын аналитикалық тәуелділіктер. Маңызды аналитикалық байланыстардың бірі - тау жыныстарының өзара әрекеттесу процесінің уақыт бойынша дамуын сипаттайтын тау жыныстарын жою моделі. Осындай өзара әрекеттесулерді сипаттауда қиратушы құралдың негізгі сипаттамалары және тау жыныстарының түзілуі ескерілуі керек, сонымен қатар бұрғылаудың технологиялық режимінің параметрлері кіреді.

Бұрғылауға болатын модельдерді құру кезінде процеске шешуші әсер ететін негізгі факторларды ескеруге тырысыңыз. Сондықтан кез-келген модель қол жетімді.

Осыған қарамастан модель келесі талаптарға сай болуы керек:

- модель нақты бұрғылау процесін практикаға жеткілікті дәлдікпен сипаттауы керек;
- сәйкестендіру модельдері, яғни. нақты шарттармен байланыстыру өте қарапайым және аз мөлшерде тұрақты сәйкестендіруді қамтуы керек;
- модель біртекті күйінде де, тау жыныстарының қаттылығымен қиылысқанда да бұрғылау процесін сипаттауға қолайлы болуы керек.

3.1 Бұрғылау режимінің тиімділік крестейлері

Бұрғылаудың технологиялық режимінің тиімділігі бағаланатын ең танымал критерийлерді еске саламыз

1. Механикалық жылдамдығы үңгілеу

$$\vartheta_m = h_d / \tau_d, \quad (2.1)$$

мұндағы h_d – қашауға үңгілеу, м; τ_d – қашаудың жұмыс уақыты (тұрақтылығы), сағ.

Бұл критерий мәжбүрлі режимде төмен тереңдікте қолданылады.

Қашауға үңгілеу h_d . Бұл жағдайда олар бит ресурсын толық пайдалануға тырысады:

$$h_d = \int_0^{\tau_d} \vartheta_m d\tau_d; \tau_d = a / P_d^b n^c, \quad (2.2)$$

мұндағы А-қару-жарақтың конструкциясына және қашау түріне байланысты коэффициент; b, c-жыныстың абразивтілігіне және жуу сұйықтығының түріне байланысты дәреженің, 1-ден 1,5-ке дейінгі шекте өзгертін кенжарды тазалау дәрежесінің көрсеткіштері. Критерий тәуелділікпен анықталады

$$h_d = \int_0^{\tau_d} \vartheta_m d\tau_d = \int_0^{\tau_d} \vartheta_0 e^{-k\tau_d} d\tau_d = \frac{\vartheta_0}{k} (1 - e^{-k\tau_d}), \quad (2.3)$$

$\vartheta_0 e^{-k\tau_d} = \vartheta_m$; ϑ_0 – үңгілеудің бастапқы механикалық жылдамдығы м / сағ; К-қашаудың тозу жылдамдығын сипаттайтын коэффициент $e = 2,7183$ -табиғи логарифмдердің негізі.

PDC-қашау үшін оның пысықталуының соңғы сатысының көрсеткіштері қашаудың қару-жарағы тозған кезде бастапқы мәннен механикалық жылдамдықтың күрт төмендеуі және айналу сәтін арттыру болып табылады.

Ұңғыманың тұрақты жылдамдығы формуламен көрсетіледі

$$\vartheta_p = h_p / (t_b + t_{\text{спо}}), \quad (2.4)$$

Мұндағы h_p – рейске үңгілеу; t_b – механикалық бұрғылаудың ұзақтығы; $t_{\text{спо}}$ – қосалқы жұмыстармен

1 м үңгілеуге арналған үлестік пайдалану шығындары мынадай формула бойынша орындалады:

$$C_m = \frac{C_d + C_{\text{ч}}(\tau_b + \tau_{\text{сп}})}{h_d}, \quad (2.5)$$

Мұндағы C_d – қашаудың бағасы, дол.; $C_{\text{ч}}$ – бұрғылау жұмысының 1 сағ үшін пайдалану шығындары дол.; h_d – қашауға үңгілеу, м.

Механикалық бұрғылау жылдамдығының, рейс жылдамдығының және нақты пайдалану шығындарының өзгеру графиктері рейстегі бұрғылау ұзақтығына байланысты 2.1 суретте келтірілген.

2.1-суреттен ұңғыманың тереңдігінің жоғарылауымен қашаудың беріктігінің рөлі артады.

Бұрғылаудың ең жоғары механикалық жылдамдығын қамтамасыз ететін технологиялық режим, егер ол бір мезгілде қашауға үңгілеудің айтарлықтай төмендеуіне алып келсе және осылайша Түсіру-көтеру операциялары көлемінің ұлғаюына ықпал етсе, оңтайлы болып табылмайды.

Негізгі критерий үшін, әрине, ұңғыманың 1 м ұңғымасын бұрғылауға арналған нақты шығындар қабылдануы керек.

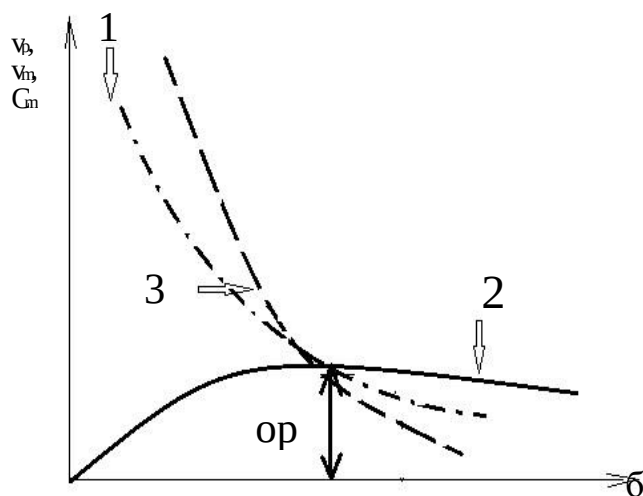
$$C_m = \frac{C_d + C_{\tau}(\tau_b + \tau_{сп})}{h_d}, \quad (2.5)$$

формуласы бойынша бұрғылау көрсеткіштерінің арақатынасын талдау техникалық-экономикалық көрсеткіштердің жоғарылауында бұрғылаудың механикалық жылдамдығымен салыстырғанда қашауға үңгілеудің өсуіне артықшылық берілетінін көрсетеді.

Осыдан маңызды тұжырымдар шығады:

- бұрғылаудың тұрақты механикалық жылдамдығын сақтай отырып, қашауға бұрғылаудың жоғарылауымен салыстырмалы пайдалану шығындары айтарлықтай төмендейді, әсіресе салыстырмалы түрде төмен ұңғымалармен;

- үлестік пайдалану шығындарының бір деңгейінен 1м үңгілеуге кіші үңгілеу саласындағы екінші деңгейге қашауға өту үлкен ұңғылау саласындағы қашауға осындай ауысуға қарағанда үңгілеу жылдамдығының абсолюттік өзгеруінің шамалы жоғары шамасымен жүреді.



механикалық жылдамдықтың тәуелділігі пайдалану шығындары (C_m) рейс уақытының ұзақтығынан (1- v_m ; 2- v_p ; 3- C_m)

Бұл тұжырымдар бұрғылау жұмыстарын жетілдірудің маңызды тенденциясын түсіндіреді, бұл, ең алдымен, PDC қашауларын жасау кезінде орындалатын қашауға бұрғылауды едәуір арттыруға бағытталған.

Бұрғылаудың технологиялық режимдерін дұрыс таңдау екі негізгі мәселені шешуді қамтамасыз етуі керек:

- 1) ұңғыманы берілген траектория бойынша жобалық тереңдікке дейін жүргізу және геологиялық тапсырманы орындау;

2) ең жақсы техникалық-экономикалық көрсеткіштермен, яғни қысқа мерзімде және ең аз экономикалық шығындармен бұрғылау жұмыстарын жүргізу.

Жұмыс ұзақтығы породоразрушающего құрал қол жеткізу бойынша төмен үлестік пайдалану шығындарын атауға болады наивыгоднейшим уақыт бұрғылау.

Егер сіз құралдың құнын ескермесеңіз, онда ең тиімді уақыт ең жоғары жылдамдық критерийі бойынша анықталған оңтайлы уақытқа сәйкес келеді.

Кең зерттеулер мен ұзақ мерзімді өндірістік тәжірибе көрсеткендей, бұрғылаудың технологиялық режимін оңтайландыру осы кешендегі режимдік параметрлер мәндерінің белгілі бір сәйкестігін талап етеді. Алайда, оңтайлы деңгейге жетудегі әр режимдік параметрдің рөлін анықтау үшін зерттеу әдісі қолданылады, оған сәйкес тұрақты жағдайда тек бір режим параметрін өзгерту кезінде Бұрғылау көрсеткіштерінің өзгеруі зерттеледі. Осылайша, осьтік жүктеменің, құралдың айналу жиілігінің және бұрғылау ерітіндісін берудің тау жынысын бұзатын құралдың тиімділігіне және оның тозуға төзімділігіне әсері анықталды.

3.2 Режим параметрлерінің механикалық жылдамдыққа бұрғылау әсері

Бұрғылау процесінің кез-келген моделі үшін формула әрқашан максималды мәні бар қару-жарақпен бұрғылаудың бастапқы жылдамдығын қамтиды. Бұл жылдамдық технологиялық факторлардың оңтайлы үйлесімімен анықталады: кенжардағы жүктеме, қашаудың айналу жылдамдығы және бұрғылау ерітіндісін тұтыну.

Бұрғылау моделі әр технологиялық параметрдің процестің тиімділігіне әсер ету дәрежесін анықтауы керек.

RD кескішіне жүктеме негізгі режим параметрлерінің бірі болып табылады. Ол тау жыныстарын бұзатын Құралдың жұмыс элементі (тіс, кескіш және т.б.) мен ұңғыманың түбіндегі тау жынысы арасындағы байланыстағы нақты қысымды анықтайды. Құралдың әсер ету қарқындылығы, қару-жарақтың жұмыс элементтерінің кенжарға ену тереңдігі, тау жынысын бұзу процесінің ерекшелігі байланыс қысымына байланысты. Жалпы алғанда, тау жынысының бұзылу сипатының байланыс қысымына тәуелділігін сынғыш немесе серпімді пластикалық жыныстың бұрғылау мысалынан байқауға болады. Осы тік жүктеменің механикалық жылдамдық шамасына әсері. суретте N шамасы 60 айн/мин аспайтын және жеткілікті жуылатын тау жыныстарының қаттылығына байланысты графикалық түрде көрсетілген.

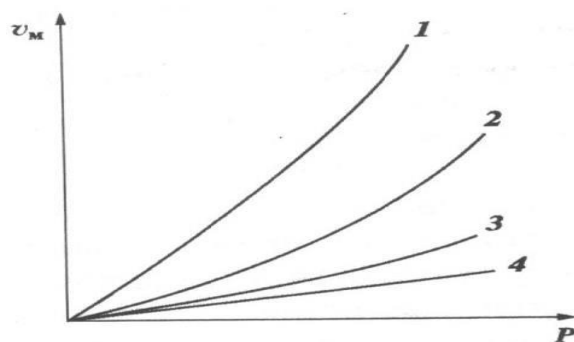
Осы тік жүктеменің механикалық бұрғылау жылдамдығына әсерін соңғысының рудалардың нақты жүктемесінің алғашқы сыну деңгейіне жеткен кезде P1 тау жыныстарының кедергісіне қатынасына тәуелділігі түрінде ұсынған дұрыс

$$\vartheta_m = f(P_0),$$

(2.6)

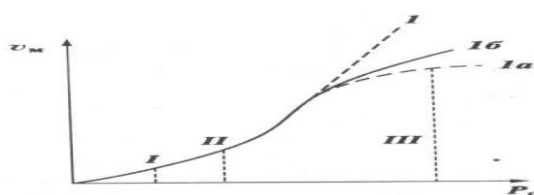
мұндағы P_0 = руда / P1 - салыстырмалы үлестік қысым (түйіспелік қысым); руда = P/F_k – үлестік қысым; P – қашауға осы тік жүктеме; F_k – қашау тістерінің (кескіштерінің) жыныспен жанасу ауданы, P1-бұзылудың бірінші секірісіне жеткен кездегі жыныстың кедергісі.

FK анықтау өте қиын, сондықтан бұл мән тозған тістердің бастапқы жанасу аймағында бір айналымның орташа мәні бойынша жеңілдетілген түрде қабылданады. 2.3-суретте P_0 шамасы бойынша ерекшеленетін бірнеше аймақ көрсетілген: I аймақ – беткі бұзылу (абразия) орын алатын кіші осы тік жүктемелер аймағы; II аймақ – тау жыныстарының сынуы байқалады, айтарлықтай өседі ϑ_m ; III аймақ – нақты байланыс жүктемесі тау жыныстарының беріктігінен асып түседі, жыныстың көлемді бұзылуы орын алады; мінсіз жуу кезінде бұл сызық түзу болады – 1-сызық, жетілмеген жуу кезінде-1А сызық; егер сұйықтық шығынын көбейтсек, біз 1Б сызығын аламыз.



Сурет 2.2-тәуелділік $v_m = f(P)$

1 – жұмсақ тау жыныстарын үңгілеу кезінде; 2-жыныстарды үңгілеу кезінде қаттылығы орташа; 3-қатты жыныстарды ұңғылау кезінде; 4-өте мықты жыныстарды ұңғылау кезінде



Сурет 2.3 - Тәуелділік $v_m = f(P_0)$

Мұны келесідей түсіндіруге болады. Салыстырмалы нақты қысым кезінде (і аймақ) тау жынысы негізінен тек абразия, абразивті тозу, микро-сыну, жекелеген бұзылулардың жылжуы және жылжуы арқылы жойылады. Бұл аймақ I түзу сызықты бөліммен ұсынылған, яғни $v_m = a$, мұндағы A және b– бұзылу аймағын сипаттайтын коэффициенттер. Жер бетіндегі қирау кезінде $b = 1$. Кез-келген жыныстың шаршау шегі оның қаттылық көрсеткішінен 20-30 есе төмен екенін есте ұстаған жөн.

Шаршау кезінде бұзылу байқалады (II аймақ). Бұл аймақ қару-жарақтың бір сою алаңына әсер етуінің бірнеше циклынан кейін ғана көлемді түйреуішпен сипатталады. Беттік жойылу бағынышты мәнге ие. Байланыс қысымы жоғарылаған сайын жарықтардың даму қарқындылығы және олардың ену тереңдігі артып, жүктеме циклдерінің қажетті саны азаяды.

$v_m = a$ өрнегі тау жыныстарының қасиеттеріне және қашау түріне байланысты. Шлам бірінші жағдайға қарағанда үлкен.

III көлемді бұзылу аймағы .

Тау жынысының көлем бірлігін жоюға жұмсалатын энергия шығыны алғашқы екі облысқа қарағанда едәуір төмен. Бұл жағдайда байланыс қысымы кенжар жағдайында тау жыныстарының қаттылығынан асып түседі. Тау жыныстарының көлемді бұзылуы бір жүктеме кезінде пайда болады. Бастапқы бөлімде байланыс қысымы (кескішке жүктеме) мен жылдамдық арасында тікелей пропорционалды байланыс бар. Жүктеменің одан әрі артуымен ұңғыманың механикалық жылдамдығы өспейді. Кескішке жүктеменің оңтайлы деңгейі тау жынысының қаттылығымен байланысты және оның өсуімен жоғарылайды. v_m өрнегінде b мәні кең ауқымда өзгереді: P_0 мен жыныстың қасиеттеріне байланысты.

Құралдың жылдамдығы тау жынысын бұзатын құралдың жағдайлары мен көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер етеді. Айналу жиілігі бұрғылау әдісіне байланысты әр түрлі реттеледі: айналмалы бұрғылау кезінде ол бұрғылау қондырғысының техникалық

сипаттамасына байланысты кейбір шектерде біртіндеп өзгеруі мүмкін, сонымен бірге тұрақты ток жетегі оны кең ауқымда жоспарлы реттеуге мүмкіндік береді; турбиналық бұрғылау кезінде құралдың айналу жиілігі оның жұмыс сипаттамасына сәйкес турбобур білігіндегі моментке байланысты өзгереді; электрлік бұрғылауды жүктемелердің барлық жұмыс диапазонында қолданған кезде оның білігінің айналу жиілігі өте аз өзгереді. Қарапайым түрде механикалық ену жылдамдығының жиілікке тәуелділігі келесідей көрінуі мүмкін:

$$\vartheta_m = \delta n, \quad (2.7)$$

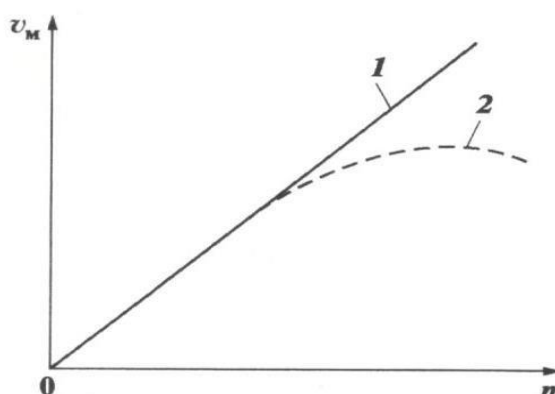
мұндағы-құралдың бір айналымында ұңғыма оқпанын ұңғылау; n-айналу жиілігі, айн / мин.

2.4-суретте $v_m=f(n)$ тәуелділігі абсцисса осіне көлбеу бұрышы шамамен анықталатын түзу сызықпен көрсетілуі керек. Шын мәнінде, 1 түрінің тәуелділігі тек тау жыныстарын бұзатын құралдардың кейбір түрлерін (гауһар тастар, ұсақ алмастар және имплантацияланған тәждер, қатты жыныстардағы ISM типті биттер) қолданған кезде байқалады.

Жұмыс органының кенжармен өзара әрекеттесу ұзақтығы құралдың жылдамдығына байланысты және оның өсуімен төмендейді.

Өзара әрекеттесу жойылумен аяқталуы үшін тау жынысының толық деформациясы мен жойылуын дамыту үшін біраз уақыт қажет.

Сынғыш жыныстарда деформация бірнеше миллисекундта жүреді. Демек, жиіліктің жоғарылауымен жұмыс органының тұқыммен өзара әрекеттесу уақыты бір айналымда өтуге әсер ете бастайды.



Сурет 2.4-механикалық ұңғылау жылдамдығының N қашаудың айналу жиілігіне тәуелділігі

Бастапқыда жиіліктің жоғарылауы жылдамдықтың пропорционалды өсуіне әкеледі, алайда бұзылу тереңдігінің едәуір төмендеуіне байланысты жиіліктің одан әрі өсуімен қисықтың салқындауы байқалады және $v_n = f(n)$ графигінде максимум байқалады.

Функция үшін әртүрлі модельдер ұсынылады. Мысалы, сіз келесі модельді бере аласыз:

$$\vartheta_m = \delta n, \quad (2.8)$$

мұндағы A және B –тәжірибелік коэффициенттер, например, мысалы, мәрмәр $A = 55 \cdot 10^{-3} p_k$; p_k –байланыс қысымы, МПа; $B=90$.

Сынғыш қатты жыныстарда деформация орташа қаттылықтағы пластикалық және серпімді пластикалық жыныстарға қарағанда тез дамиды, сынғыш жыныстарда механикалық өту жылдамдығының максимумы серпопластикалық жыныстарға қарағанда жоғары айналу жиілігінде болатындығы эксперимент түрінде дәлелденді.

Ракинальды жылдамдықты анықтау кезінде оның абразивті тозу қарқындылығына әсерін ескеру қажет. Абразивтік жыныстарда айналу жиілігі 40-50 мин-1 дейін төмендейді.

Бұрғылау ерітіндісінің шығыны және соңғысының қасиеттері бұрғылау жұмыстарының тиімділігіне белгілі бір әсер етеді. Іс жүзінде жоғары механикалық жылдамдыққа ұңғыманың түбін шламнан жақсы тазарту жағдайында ғана қол жеткізуге болатындығы анықталды.

Кенжардан шламды алып тастаудың тиімділігі уақыт (беру) бірлігінде кенжарға келетін жуу сұйықтығының мөлшеріне; жуу сұйықтығының қасиеттеріне және, ең алдымен, кенжарлық жағдайдағы оның реологиялық қасиеттеріне; тау жыныстарын бұзатын құрал арналарынан сұйықтықтың ағу жылдамдығына; кенжардың бетіне қатысты құралдан шығатын сұйықтық ағындарының бағытына; кенжардың түбіндегі сұйықтық айналымының ұйымдастырылуына және қарқындылығына байланысты.

Шаюдың сапасы туралы Түсіру-көтеру операцияларын жүргізу кезінде кенжарда жиналатын шламның саны бойынша бағаланады. Жуу сұйықтығының қажетті берілуі практика әзірлеген құбыр сыртындағы кеңістіктегі өрлемелі ағынның жылдамдығы бойынша немесе кенжар ауданы бірлігіне меншікті беру бойынша ұсынымдар негізінде айқындалады. Жуу сұйықтығының кенжар ауданының 1 см² меншікті берілуі Роторлық тәсіл және электр бұрғымен бұрғылау кезінде 0,035-0,050 л/с диапазонында және гидравликалық кенжарлық қозғалтқышты пайдалану кезінде 0,07 л/с дейін белгіленеді [39 бет 486].

Бұрғылау сорғысының гидравликалық қуатын пайдалану тиімділігін гидромониторлық биттерді қолдану арқылы арттыруға болады. Қашаудың саптамаларынан шығатын ағындардың гидромониторлық әсерінің салдарынан кенжарды тазарту едәуір жақсарады. Гидромониторлық әсерге саптамалардан сұйықтықтың ағу жылдамдығы кемінде 80 м/с болғанда қол жеткізіледі. Гидромониторлық қашауларды пайдалану бағдарламасын гидравликалық есептеулер негізінде әзірлейді [38,39 бет 487].

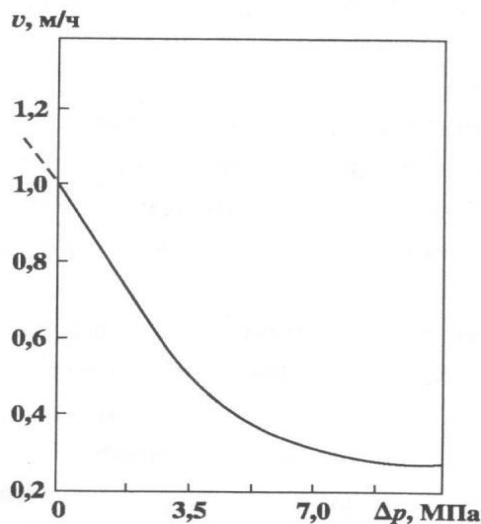
Жуу сұйықтығының жеке қасиеттерінің тау жынысын бұзатын құралдың тиімділігіне әсері жеткілікті зерттелген. Ұңғыманың механикалық жылдамдығына, жуу сұйықтығының тығыздығы мен тұтқырлығының жоғарылауына, сондай-ақ ондағы қатты фазаның құрамына теріс әсер етеді. Тығыздықтың өсуі кенжардағы дифференциалды қысымның жоғарылауына әкеледі, бұл тау жыныстарының кенжардан бөлінуіне теріс әсер етеді. Жуу сұйықтығының тұтқырлығын арттыру төменгі шұңқырдағы ағындардың турбулизациясына жол бермейді және нәтижесінде шламды кетіру жағдайларын нашарлатады. Сүзгілеу көрсеткішінің төмендеуі ұңғыманың механикалық жылдамдығына теріс әсер етеді, өйткені бұл дифференциалды қысымның әсерін күшейтеді. Қолайлы жағдайларда техникалық сумен шаюға немесе газбен үрлеуге көшу бұрғылау көрсеткіштерінің айтарлықтай артуына ықпал етеді.

Дифференциалды қысымға ерекше назар аудару керек, өйткені бұл бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын, оның ұңғымадағы айналым күйін, магистраль мен бұрғылау құралының геометриялық өлшемдерінің арақатынасын және т. б. байланыстыратын күрделі фактор.

Бұл қысымның жоғарылауы әрдайым қашаудың нашарлауына әкеледі. Кенжардағы қысымның дифференциациясының төмендеуімен, бәрі бірдей, механикалық ену жылдамдығы артады. Ресейде, ТМД-да, АҚШ-та, Канадада, Иранда және басқа елдерде практикалық бақылаулардың нәтижелерін жалпылау арқылы алынған

механикалық жылдамдықтың ұңғыманың түбіндегі дифференциалды қысымға сапалы тәуелділігі 2.5-суретте көрсетілген.

Бұрғылау қарқынына бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен ондағы қатты фазаның мөлшері айтарлықтай әсер ететіні атап өтілді. Ерітіндінің тығыздығы 1,0-ден 1,5 г/см³-ге дейін жоғарылаған кезде, ұңғыманың механикалық жылдамдығы күрт төмендейді.



2.5-сурет-ұңғыманың түбіндегі дифференциалды қысымның ұңғыманың механикалық жылдамдығына әсері (жалпыланған мәліметтер бойынша)

Қазіргі уақытта қолданыстағы бұрғылау режимдерінде дифференциалды қысым, әдетте, бұрғылаудың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Бұрғылау жағдайына байланысты 1,4-7 МПа-ға дейін ұлғайған кезде v_m 2-5 есе азаюы мүмкін.

Жойылатын жыныстардың сүзілу қасиеттеріне қарамастан кенжарда шламды ұстап тұратын статикалық күштерді шарттайтын статикалық немесе қазіргі терминология бойынша дифференциалды қысым РСИ ұңғымасының кенжарындағы гидростатикалық қысым арасындағы айырмашылыққа тең болады.

Қазіргі уақытта қолданыстағы бұрғылау режимдерінде дифференциалды қысым, әдетте, бұрғылаудың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Бұрғылау жағдайына байланысты Δp до 1,4-7 МПа-ға дейін ұлғайған кезде v_m 2-5 есе азаюы мүмкін.

Жойылатын жыныстардың сүзілу қасиеттеріне қарамастан кенжарда шламды ұстап тұратын статикалық күштерді шарттайтын статикалық немесе қазіргі терминология бойынша дифференциалды қысым РСИ ұңғымасының кенжарындағы гидростатикалық қысым арасындағы айырмашылыққа тең болады.:

$$\Delta p = p_c - p_n \text{ или } p_{пл}, \quad (2.9)$$

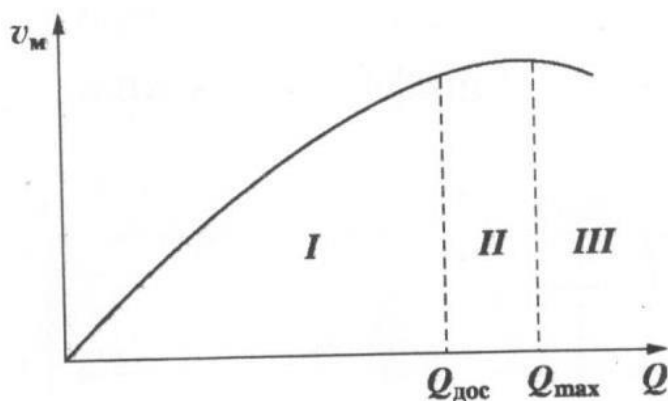
Магистральды жарықшақтың жолында қабат емес, сыну тереңдігіндегі қысымға тең басқа қысым-рр әрекет ететінін есте ұстаған жөн. РС РР болғандықтан, өрнектен анықталатын дифференциалды қысым пайда болады

$$\Delta p_p = p_c - p_p, \quad (2.10)$$

Жоғарыда айтылғандай, бұрғылау кезінде бұрғылау ерітіндісінің үздіксіз айналымы ұңғыманың және ұңғыманың тазалығын қамтамасыз етуі, қашаудың салқындауы және жыныстың тиімді бұзылуына ықпал етуі керек.

Ерітіндінің ағымының механикалық бұрғылау жылдамдығына әсерін 2.6-суретте көруге болады, Сызбадан шламның уақтылы және толық алынып тасталуы қамтамасыз етілгенге дейін және бит Жаңа болған кезде механикалық жылдамдық сұйықтық ағынының жоғарылауымен тікелей сызықты түрде артады (I аймақ) .

Іс жүзінде жеткілікті $Q_{\text{дос}}$ ағынына қол жеткізгеннен кейін механикалық жылдамдық әлі де артуы мүмкін, бірақ өте баяу (II бөлім), биттің жақсы салқындауы, кенжар мен құралды жақсы тазарту, ерітіндідегі шламның мөлшерін азайту, сақиналы каналдағы ерітіндінің тығыздығын азайту және кенжардағы гидростатикалық қысым.



2.6-сурет-бұрғылау ерітіндісінің ағынының механикалық бұрғылау жылдамдығына әсері

Ағынның Q_{max} -қа одан әрі жоғарылауымен сақиналы арнадағы қысымның жоғарылауы басым бола бастайды, кенжардағы жалпы гидравликалық қысым жоғарылайды және бұрғылаудың механикалық жылдамдығы төмендейді. Іс жүзінде бұл III аймаққа сирек қол жеткізіледі. Ұңғымаларды гидравликалық кенжарлық қозғалтқыштармен бұрғылау кезінде сұйықтық шығыны олардың жұмыс сипаттамасын анықтайды. Бұл механикалық жылдамдықтың өзгеруіне, әсіресе шығындар кезінде көп әсер етеді

Кенжарды тазартуды жақсарту үшін ағынды нормадан асып кетпеу керек, бірақ ерітіндінің реологиялық қасиеттерін жақсарту, кенжардағы ағынның бағыты және қашаудың саптамаларынан шығу жылдамдығын оңтайландыру қажет. қашаулардың жұмыс көрсеткіштерін арттыру үшін бұрғылау жұмыстарын жүргізудің нақты жағдайларына байланысты мүмкін болатын ең төменгі тығыздықтағы бұрғылау ерітінділерін қолдану қажет екені анық.

3.3 Бұрғылаудың қолданыстағы модельдері

Бұрғылаудың жақсы құрастырылған моделі ұңғыманы тереңдетуге әсер ететін негізгі факторларды ескереді. Ол қашаудың жұмысын болжауға, ең аз нақты пайдалану шығындарымен ұңғыманы қалыптастыруға және бұрғылау процесін оңтайландыруға, тау жынысын бұзатын құралдарды ұтымды өндеуге мүмкіндік береді.

Ұңғымаларды бұрғылау процесінің күрделі математикалық модельдері белгілі бір негізгі параметрлердің әсерін сандық бағалауға мүмкіндік берді. Бүгінгі таңда зерттеушілер ұңғыманы бұрғылау шығындарын азайту үшін таңдалған математикалық модельмен бірге оңтайландырудың әртүрлі процедураларын және оларды қолдану әдістерін зерттеді атақты ғалымдар Галле мен Вудс бұрғылау процесінің математикалық моделін жасау кезінде ескеру қажет екенін дәлелдеді және параметрлердің екі мөлшерімен шектелуге болады, атап айтқанда: кесу салмағы мен айналу жылдамдығы. Айналмалы бұрғылау-көптеген айнымалыларды қамтитын күрделі тақырып, олардың кейбіреулері өзгеруі мүмкін, ал басқалары өзгермейді. Бақылауға болатын бұл факторлар-жуу сұйықтығының қасиеттері, гидравлика, кескіштің салмағы және айналу жылдамдығы.

Өзгермейтін айнымалыларға тау жыныстарының қасиеттері, бұрғылау және тереңдік сияқты заттар кіреді. Бұл айнымалылардың айналмалы бұрғылауға қалай әсер ететіндігі және олардың өзара әрекеттесуі туралы толық сипаттама әдебиетте қол жетімді

Басқа факторлар қазірдің өзінде оңтайландырылған деп болжанады. Көптеген зерттеулер бірнеше жылдар бойы жүргізілгенімен, 1958 жылы спикер бірінші болып оңтайлы бұрғылау әдістерін анықтаудың кешенді әдісін ұсынды. Ол ену жылдамдығы, бит салмағы, айналу жылдамдығы, гидравликалық қуат және бұрғылау арасындағы байланысты эмпирикалық түрде көрсетті. Спикер осы бес қатынасты далалық сынақ деректерін анықтау үшін диаграммаға біріктірді. Басқа әзірлемелерді, жан-жақты модельді әртүрлі авторлар ұсынды.

Галле мен Вудс жасаған болжамдар олардың теңдеулеріне негізделген кез-келген оңтайландыру процедурасына қолданылады. Галле мен Вудс теңдеулері келесідей анықталады:

$$\frac{dF}{dT} = \frac{C_f W^k r(N)}{a(D)^p}, \quad (2.11)$$

$$\frac{dD}{dT} = \frac{1}{A_f} \frac{i(N)}{a(D)m(W)}, \quad (2.12)$$

$$\frac{dB_x}{dT} = \frac{N}{SL(W)}, \quad (2.13)$$

мұндағы C_f -жыныстардың бұрғылану коэффициенті, A_f - қабаттың абразивтілік коэффициенті,

S -бұрғылау сұйықтығының коэффициенті:бит, гидравлика, жуу сұйықтығы және жыныс типіндегі функциялар.

$k=0,6 - 1,0$ (жұмсақтан қатты жыныстарға дейін),

$p=0,5$ (кескіштердің тозуына байланысты)

Бұрғылаудың көптеген модельдері негізінен шар тәрізді биттерге арналған. Бұл ретте кенжарды бұзудың соққы-айналмалы тәсілі, тіректер мен жуудың қару-жарақ жүйесі конструкциясының күрделілігі және аталған қашауларды қолданудың әмбебаптығы іске асырылатынын атап өткен жөн. Салыстырмалы түрде жақында пайда болған PDC тіреусіз

қашаулары микро кесу режимінде кенжарды сфералық айналмалы бұзу әдісімен, жұмсақ және жартылай орташа қатты жыныстардағы құрылымның қарапайымдылығымен және өте жоғары төзімділігімен, сондай-ақ өзін-өзі қайрау қағидаты бойынша Алмаз карбидті қару-жарақтың жұмысымен ерекшеленеді. PDC қашауларының тәжірибеге кеңінен енгізілуіне байланысты тау жынысын бұзатын құралдың осы түрінің дизайн ерекшеліктерін ескере отырып, бұрғылау моделін құру мәселесін шешу өзекті болып табылады. Бұрғылаудың бірқатар модельдері бар, олар қашаудың ұңғыманың кенжарымен өзара әрекеттесу процесін сипаттайды. Төменде бұрғылаудың белгілі модельдері қарастырылып, талданады.

Ең танымал бұрғылау моделі келесі:

$$\vartheta(t) = \vartheta_0 \exp(-\beta t), \quad (2.14)$$

Мұндағы $\vartheta(t)$ – уақыт кезіндегі бұрғылау жылдамдығы; ϑ_0 – бұрғылаудың бастапқы жылдамдығы (формальды түрде $t=0$); β – бұрғылау режимінің параметрлеріне, қашау құрылымына және тау жыныстарының қасиеттеріне байланысты тұрақты.

Бұл модельдің айрықша ерекшелігі-оның қарапайымдылығы, сәйкестендіру тұрақтыларының аз саны (тек екі). Сонымен қатар, модель уақыт өте келе өшетін қарқындылықпен жүретін бұрғылау процесіне ғана жарамды.

Функцияның ең толық аналитикалық зерттеуі $\vartheta(t)$ жұмыста ұсынылған. Аталған функция үшін келесі Дифференциалдық теңдеу ұсынылады:

$$\frac{dv}{dt} + \varphi \vartheta^k = 0, \quad (2.15)$$

Мұндағы φ және k – қару-жарақтың тозуға төзімділігіне, тау жыныстарының абразивтілігіне және қашаудың жұмыс режиміне байланысты теңдеудің параметрлері.

Теңдеуді шешу түрі (2.12) дәреже көрсеткішінің шамасымен анықталады. К. кезінде $k=0$ тәуелділік $v(t)$ сызықтық:

$$V = V_k - \varphi \cdot t, \quad (2.16)$$

Теңдеудің шешімі (2.12) кезінде $k > 0$ ($k=1$ қоспағанда) мынандай түр:

$$V = \frac{V_0}{\sqrt[k-1]{1+(k-1)V_k^{k-1}\varphi \cdot t}}, \quad (2.17)$$

Ал, $k=1$

$$V = V_k \exp(-\varphi \cdot t), \quad (2.18)$$

яғни формуламен сәйкес келеді (2.11).

Теңдеудің шешімі (2.12) келесідей: $k < 0$ мынандай түр:

$$V = \sqrt[1-k]{(V_0^{1-k} - (1-k)\varphi \cdot t)}, \quad (2.19)$$

жұмысында $v(t)$ тәуелділігін сипаттау үшін шамамен қуат формуласын қолдану ұсынылады:

$$V = \frac{V_0}{(1+t)^\beta}, \quad (2.20)$$

Егер V -ге t -ге тәуелділік болса, онда кесу үшін бұрғылауды есептеу қиын емес:

$$H = \int_0^T V(t) \cdot dt, \quad (2.21)$$

мұндағы t -қашаудың тұрақтылығы (қашаудың кенжарда жұмыс істеу уақыты).

Жұмысында формулалары бойынша есептелген графикалық тәуелділіктер келтірілген, ал ординат бойынша қатынасына тең салыстырмалы механикалық бұрғылау жылдамдығы кейінге қалдырылған. Бұрғылау соңындағы жылдамдықтың мәні тең деп қабылданады. Бұл ереже жұмыс ұсыныстарынан туындайды [55], яғни механикалық бұрғылау жылдамдығы 2 есе төмендеген кезде шар кескіш қару-жарақ ресурсын таусылған деп саналады. Мұндай тозған кескішті бетіне көтеріп, жаңасына ауыстыру керек.

жұмысында келтірілген функция графиктерін талдау (2.14-2.16) қисықтардың пішіні k параметріне байланысты екенін көрсетеді.

тәуелділік-монотонды азайтатын вогнуты қисық, ал монотонды азайтатын дөңес қисық. K параметрінің Модулінің жоғарылауымен тәуелділіктің қисықтығы артады. Сондай-ақ, (2.14) бойынша есептелген тәуелділік формула бойынша есептелген шамамен тәуелділікке сәйкес келетінін атап өткен жөн(2.17).

Алынған тәуелділіктерді талдай отырып (2.12-2.16), аталған формулалар әртүрлі тау жыныстарын бұрғылау кезінде тау жыныстарын бұзатын құралдың мінез-құлық ерекшеліктерін дұрыс көрсетеді деп қорытынды жасауға болады. Бұл, ең алдымен, бірінші және екінші кластағы шар тәрізді биттерге қатысты (фрезерлік қару – жарағы бар бірінші кластағы биттерде – вогнуты қисықтар, карбидті қару-жарағы бар екінші кластағы биттерде-дөңес тәуелділіктер). Сонымен қатар, аталған формулалар мен бұрғылау жылдамдығы бастапқы деңгеймен салыстырғанда екі есе төмендеген кезде биттің көтерілу уақыты туралы қорытынды тек сфералық биттер үшін жарамды. Кенжарды бұзудың басқа принциптеріне негізделген қашаулармен бұрғылау практикасы, атап айтқанда PDC қашауларымен, "қашау-тау жынысы"өзара әрекеттесуінің басқа заңдылықтарының бар екендігін көрсетеді.

жұмыстарда бұрғылау процестерін одан әрі оңтайландыру үшін келесі редакциядағы (2.14) формула қолданылады:

$$\vartheta(t) = \vartheta_0 [1 + k(n-1)\vartheta_0^{n-1}]^{\frac{1}{n-1}} \quad (2.22)$$

$$\vartheta_M = \vartheta_{M,0} - \varphi h, \quad (2.23)$$

мұндағы k -тозу коэффициенті; n – қисық пішіннің сипаттамасы $v(t)$ (дөңес немесе вогнуты).

(2.22) формуласында, бұрын келтірілгендегідей (2.14-2.16) сәйкестендірудің үш параметрі бар: k , n , яғни бұрғылаудың бастапқы жылдамдығы, тозу параметрі k , және тозу қарқынын сипаттайтын N параметрі (өсу немесе баяулау процесі).

Негізінде, аталған тәуелділіктерді тек сфералық биттердің ғана емес, сонымен қатар кесу түріндегі тау жыныстарын бұзатын құралдардың әсерін сипаттау үшін де қолдануға болады (әрине, сәйкестендіру параметрлері әр түрлі болады).

Жұмыстың авторлары бұрғылау процесінде қашаудың механикалық жылдамдығының орташа мәнін формуланы түрінде өзгертуді ұсынады:

$$v_{mo} = \frac{a\omega^{\beta} \rho^{\alpha}}{1+(bP)^k}, \quad (2.24)$$

мұндағы-механикалық жылдамдықтың ағымдағы мәні; - бастапқы механикалық жылдамдық; түзу сызықтың h осіне еңкею бұрышы; h -бұрғылаудың орташа механикалық жылдамдығы аралығының ортасындағы үңгілеудің ағымдағы мәні.

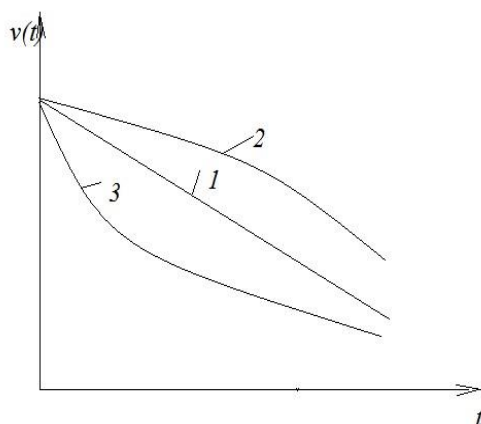
Формуладағы бастапқы механикалық жылдамдық (2.23) келесі өрнекпен анықталады:

$$v(t) = v_0 - \Delta v t^m, \quad (2.25)$$

мұндағы-бұрыштық жылдамдық, s^{-1} ; p -осьтік жүктеме, кН; қашаудың конструкциясына және бұзылатын жыныстың қасиеттеріне байланысты тұрақты коэффициенттер.

Формула (2.23), егер оның оң жағындағы мүшелері әртүрлі физикалық өлшемдерге ие болса, сенімді емес.

(2.24) формуласына келетін болсақ, бұрғылаудың максималды (көбінесе ұтымды) жылдамдығын есептеу үшін бес коэффициенттің мәнін анықтау үшін эксперименттік және өндірістік сынақтар қажет. Соңында, жұмысында бұрғылау процесін сипаттау үшін келесі математикалық модель ұсынылады:



мұндағы-ағымдағы (уақыт ішінде t қашаудың кенжарда болуы) бұрғылау жылдамдығы; - өлшеу уақыт кезеңіндегі бастапқы механикалық жылдамдық; — бастапқы кезеңде үңгілеудің механикалық жылдамдығының төмендеу қарқыны, м/сағ; m -дәреже көрсеткіші.

M дәрежесі көрсеткішінің әртүрлі мәндеріндегі тәуелділік түрі 2.7-суретте көрсетілген.

Қисаюдың тұрақты қарқындылығы ($m-1$); 2-қисаюдың үдемелі қарқындылығы 3-қисаюдың төмендеу қарқындылығы

2.7-сурет- m дәрежесі көрсеткішінің әртүрлі мәндеріндегі тәуелділіктер түрі

N рейсіне өту функцияны біріктіру арқылы жүзеге асырылады (2.25):

$$h = \vartheta_0 t - \Delta \vartheta \frac{t^{m+1}}{m+1}, \quad (2.26)$$

Модельді (2.22) басқа қарастырылған модельдермен салыстыра отырып, оның келесі артықшылықтарын атап өтуге болады:

модель (2.25) кең әмбебаптыққа ие, T уақыт факторын қамтиды және үш сәйкестендіру тұрақтысын қамтиды:

модель (2.25) басқа модельдермен салыстырғанда өте қарапайым және анық емес түрде бұрғылау режимінің параметрлері мен тау жынысын бұзатын құралдың конструкциясы ұңғыма кенжарының бұзылу қарқындылығына әсерін ескереді; нақты мысалдармен бұрғылау моделін сәйкестендіру әдістемесі жасалды және тәжірибеге сәйкес қанағаттанарлық нәтижелер алынды.

Алайда, әзірленген әдіс бұрғылау процесін сипаттауға арналған, ол шұңқырдың ұңғыманың түбіне әсеріне негізделген және жоғары қарсылықтың кесу әрекетін кесу арқылы бұрғылау ерекшеліктерін ескермейді.

Бұрғылау процесін оңтайландыруға қатысты ең маңызды ерте зерттеулердің бірі Бургойн мен Янг жасаған. Олар ену жылдамдығының сызықтық моделін жасады және бұрғылау мәліметтеріне бірнеше регрессиялық талдау жасады, олар кескіштің оңтайлы салмағын, айналу жылдамдығын және сұйықтық шығынын таңдады. Оларды талдауда олар тау жыныстарының кедергісінің әсерін, қабат қуатын, тау жыныстарының тығыздалуын, дифференциалды қысымды, қашаудың диаметрін, қашаудың салмағын, айналу жылдамдығын, қашаудың тозуын және гидравликаны ескерді. Олар регрессиялық талдауды тереңдеу жылдамдығы теңдеуіндегі көптеген тұрақтыларды жүйелі бағалау үшін қолдануға болатындығын анықтады. Бұл техниканың үлкен күрделілігі тұрақты регрессияны бағалау үшін көптеген тиісті мәліметтер болуы керек. Олар A1, a2 тұрақтыларын алу үшін кем дегенде 25 ұңғыманың деректерін пайдаланды ..., a8. Сонымен қатар, әр тұрақты мәнді есептеу, өз кезегінде, қарапайым инженер үшін үлкен қиындықтар туғызады. Осындай өткір кемшіліктерге байланысты бұл әдіс бүгінгі күні кеңінен қолданылмайды. Айта кету керек, нәтижесінде олар бұрғылаудың математикалық моделін қолдану бұрғылауды оңтайландыру үшін өте маңызды деген қорытындыға келді, өйткені ол бұрғылау шығындарын 10% - дан астамға төмендетуі мүмкін. Бургойн мен Янг анықтаған теңдеулер A қосымшасында келтірілген.

Маурер өз жұмысында тау жыныстарының бұзылу механизмдерін ескере отырып, шар тәрізді қашауларға арналған ұңғыманы тереңдету жылдамдығының формуласын шығарды. Теңдеу "мінсіз тазарту" шартына негізделген. Бұрғылау жылдамдығы, кескіштің салмағы мен айналу жылдамдығы арасындағы жұмыс қатынасы забойды тазартудың тамаша жағдайларына ұшырады деген болжаммен қол жеткізілді. Алайда, біз түсінгеніміздей, кенжарды мінсіз тазартуға қол жеткізу өте қиын. Маурер анықтаған теңдеу A қосымшасында келтірілген.

Туна Эрен 2010 жылы өзінің докторлық диссертациясында Бургойн мен Янгтың әйгілі моделін негізге ала отырып, үлкен жұмыс жасады және бұрғылау режимінің барлық қажетті параметрлері туралы мәліметтерді PDC қашаулары үшін қолдануға болатындығын айтады. Ол ұңғыманың тереңдеу жылдамдығының уақыт өте келе осьтік жүктемеге, айналу жылдамдығына және кескіш кескіштердің тозуына математикалық тәуелділігін ұсынады. Бірақ тағы да, әрбір Жеке параметрді есептеу (A1...A8), содан кейін тұрақты модельдер үлкен қиындық тудырады. Кез-келген уақытта бұрғылау параметрлерінің нақты деректері болуы әрдайым мүмкін емес, әсіресе

бұл модельді тартымды етпейтін отандық компаниялар. шетелдік көздер бұрғылау процесіне әсер ететін жаңа факторларды ескере отырып, бұрғылау моделінің күрделенуіне арналған. сондай-ақ, жұмысында бұрғылау бағанының діріл тербелістерін модельдеу қарастырылған, бұл ұңғымалардың түбін бұзу процесіне әсер етеді.

Қарастырылған фактор бұрғылау қозғалтқыштарын қолдана отырып, таяз Ұңғымаларды бұрғылау кезінде Бұрғылау қарқындылығына аз әсер ететінін атап өткен жөн. Бұл бұрғылау бағанының айналуының болмауына және тербеліс қарқындылығының айтарлықтай әлсіреуіне байланысты. Басқа жұмыстың авторлары қазіргі уақытта бұрғылау процестерінің статикалық модельдерінен динамикалық модельдерге көшу жүріп жатқанын айтады. Соңғылары бұрғылау бағанының тербелісі, температура кернеуі және көп фазалы бұрғылау ерітінділері сияқты факторларды ескереді.

Модельдердің бұл күрделенуі жаңа басқарылатын функцияларды қолдануға және бұрғылау процесінің қымбаттауына әкеледі. Бұл аталған қосымша факторлардың бұрғылау процесіне әсері артқан кезде күрделі жағдайларда терең ұңғымаларды Роторлық әдіспен салу кезінде негізделген. Шетелдік жарияланымдардың жалпы тенденциясы-тиісті теңдеулерге жаңа факторларды қосу арқылы бұрғылау процесінің моделін қиындату. Соңғылардың әсері күрделі жағдайларда терең ұңғымаларды бұрғылау процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін жаңа басқарылатын функциялармен ескеріледі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы жасалған жұмыс барасында біз PDC қашауының конструкциясын, жұмыс жасау принциптерін қарастыра отыра белгілі бір жағдайларына байланысты қашаудың түрлері әр түрлі болатынын анықтадық. PDC қашауы басқа қашауларға қарағанда яғни шарошканы қашауға қарағанда қолданылуы оңай және жұмыс мерзімінің ұзақ екенін анықтадық және оның тістерінің беріктілігі табиғи тастардікімен шамлас екенін анықтадық. Алынатын аумақтың литологиялық орналасуына байланысты әртүрлі бұрғылау режимдері тандап алынады. Соған сәйкес оның тиімділігі мен пайдасы тікелей жұмыс жағдайларына байланысты. Қашаудың іріктемесі мен өндеу бағдарламасы өзіндік рөлі және пайдасы болатынын анықтадық.

ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

PDC -polycrystalline diamond cutter bits (поликристаллическое алмазное долото)

Эксклонна - эксплуатационная колонна

ПАА- полиакриламид

М –матричный корпус

S – Стальной корпус

API- American Petroleum Institute

IADC - International Association of Drilling Contractors

ZJ-20 - мобильная буровая установка

ВЗД - винтовой забойный двигатель

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ганджумян, Р. А. Математическая статистика в разведочном бурении / Р. А. Ганджумян. – М.: Недра, 2013. – 210 с.
- 2 <http://vseobureniy.com/dolota-pdc/>
- 3 Федоров Б.В., Шарауова А., Аубакиров М.Т. О модели буримости нефтегазовых скважин долотами PDC на месторождении Узень «Вестник КазННТУ» № 1, с. 84-90. 2017г. ISSN - 1680 – 9211
- 4 Шарауова А.Б., Федоров Б.В. Сравнительная оценка эффективности применения долот PDC и шарошечных долот при бурении скважин на месторождении Узень / Сатпаевские чтения 2017г
- 5 Шарауова А.Б., Федоров Б.В. Моделирование процесса бурения скважин долотами PDC на нефтегазовом месторождении Узень / «Булатовские чтения» 2017г. Краснодар С: 267-272
- 6 Федоров Б.В., Хузина Л.Б., Ратов Б.Т., Шарауова А.Б. Моделирование процесса углубления скважины долотами PDC/ Журнал НЕФТЬ И ГАЗ №4 (100) 2017г. С: 77-85. (ISSN 1562-2932). г. Алматы
- 7 Середа Н.Г., Соловьёв Е.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1989 – 360с.
- 8 Сливак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин –М.: Недра, 1986.
- 9 Соловьёв Е.М. —Заканчивание скважин— М.: Недра, 1979г.
- 10 Сулейманов М.М., Газарян Г.С., Мангелян Э.Г. Охрана труда в нефтяной промышленности. – М.: Недра, - 1980г. – 393с.
- 11 Буровой породоразрушающий инструмент. Том 1. Шарошечные долота. Международный транслятор-справочник Кершенбаум В.Я., Торгашов А.В. — ред. 2003 г. — 258 с.