

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 622.276.6(043)

Қолжазба құқығында

Балтабек Бекзат Танатқызы

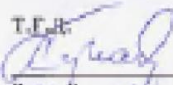
Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТЕРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ


Диссертация атауы Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру үшін түптік машинаның құрылымын жасақтау

Дайындау бағыты 6М072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Ғылыми жетекші,

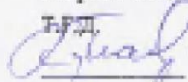
Т.ғ.ғ.

Т.Д. Карманов
«04» 06 2019

Рецензент,

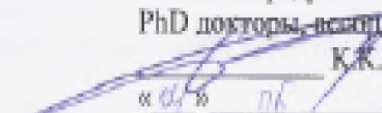
Аға әдіскер

А.Ю. Граф
«04» 06 2019

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНУТУ им. К.И. Сәтбаева»
Горно-металлургический
институт им. О.А. Байқоңырова

Норма бақылаушы,

Т.ғ.ғ.

Т.Д. Карманов
«04» 06 2019

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ТМЖЖ кафедрасы меңгерушісі,
PhD докторы, ассистент, профессор

К.К. Елемесов
«04» 06 2019

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 622.276.6(043)

Қолжазба құқығында

Балтабек Бекзат Танатқызы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТЕРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру үшін түптік машинаның құрылымын жасақтау

Дайындау бағыты 6М072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Ғылыми жетекші,

Т.ғ.ғ.

 Т.Д. Карманов

« 08 » 08 2019

Рецензент,

Аға адіскер

 А.Ю. Граф

« 04 » 06 2019

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНУТУ им. К.И. Сәтбаева»
Горно-металлургический
институт им. О.А. Байқоңырова

Норма бақылаушы,

Т.ғ.ғ.

 Т.Д. Карманов

« 04 » 06 2019

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ТМЖЖ кафедрасы меңгерушісі,

PhD докторы, аға профессор

К.К. Елемесов

« 04 » 06 2019

Алматы 2019

2 Ревизский Ю.В., Дыбленко В.П. Исследование и обоснование механизма нефтеотдачи пластов с применением физических методов // М.: Недра, 2002. 317 С.

3 Карманов Т.Д., Абдильдин Г.Н., Дауренбеков С.Д., Оралбеков М.Т., Дуйсебаев С.О., Опытные разработки эффективных технологий и технических средств для декольматации скважин // Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции «Инновационные технологии в образовании и науке». - Зыряновск, 2006.- С.152.

4 Карманов Т.Д., Жалгасулы Н., Эффективный метод ремонтно-восстановительных работ технологических скважин. //Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции «Геотехнология: Инновационные методы недропользования в XXI веке» г. Навоий, 2007г.- С. 167-168.

5 Бажалук Я.М., Сабашко В.Я., Чистяков В.И. и др. Технология комплексного воздействия па приствольную зону пласта упругими колебаниями разных частот // Ка- ротажник. 2000. - № 64. - С. 91- 94.

6 Карманов Т.Д., Калиев Б.З., Нугуманов К.К. Гидроимпульсное нагружение и разрушение кольматантной среды.

Магистрлік диссертация дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Теориялық жұмыс Ұңғымаларды бұрғылауға арналған белгілі түптік машиналардың құрылымын талдау	02.10.2017-16.04.2018	
2. Эксперименттік жұмыс Гидроимпульсті түп машинасының негізгі параметрлерін негіздеу	23.04.2018-05.12.2018	
3. Қорытынды жұмыс гидроимпульсті түп машинасының жұмысқа қабілетті құрылымын жасау	10.01.2019-15.04.2019	

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Теориялық жұмыс	Карманов Т.Д. Т.ғ.д.		
Эксперименттік жұмыс	Карманов Т.Д. Т.ғ.д.		
Қорытынды жұмыс	Карманов Т.Д. Т.ғ.д.		

Ғылыми жетекші _____ Карманов Т.Д.

Тапсырманы орындауға білім алушы _____ Балтабек Б.Т.

Күні

" 2 " қазан 2017 ж.

АНДАТПА

Қазіргі таңда пайдалы қазбаларды алу процестерін қарқындату мәселесі маңызды және өзекті болып табылады. Осы бағытта ұңғымалардың дебитін төмендетпей ұстап тұру немесе қайта қалпына келтірудің түрлі әдіс-тәсілдері ұсынылуда.

Жер асты пайдалы қазбаларын пайдалануда ұңғыманың өнімділігі, дебиті өте маңызды. Технологиялық ұңғымаларды пайдалануда дебиттің төмендеуінің негізгі себебі олардың сүзгілері мен сүзгіш маңы, ұңғыманың түп маңы аймағының механикалық және химиялық кольматациясы болып табылады.

Гидрогеологиялық және геотехнологиялық ұңғымаларды игеру, пайдалану тәжірибесінде декольматацияның 20-дан астам тәсілдерін пайдаланады.

Тәсілдердің әрқайсысы, өз кезегінде, қабатқа әсер ету әдістері мен құралдары бойынша топтастырылады. Оның ішінде ерекше деп аталатындар: химиялық, физика-химиялық, акустикалық және физикалық әдістер.

Соңғы жылдары көптеген зерттеушілер мен инженерлердің назарын өндіру ұңғымасының айналма аймағына гидроимпульстік әсер ету тәсілдерін пайдалану идеясы аудартуда.

Ұңғыманы игерудің гидроимпульсті әдістері анағұрлым тиімді және айдаумен ұштасқан соққы толқындарының ашылған қабатқа әсер етуіне негізделген. Қысымның гидроимпульстерін жасауға арналған құралдар әртүрлі болуы мүмкін: діріл, сұйықтық ағынының үзгіші бар эрлифтпен сору, электржару, пневмовзрыв, қатты ЖЗ зарядының жарылысы, свабирлеу және т.б.

Қазақстан 50 жылдан астам уақыт ішінде уранның негізгі көзі болып табылады және қазіргі уақытта уран өндіруде әлем бойынша алдыңғы қатарда тұр. Елімізде әлемдегі ең ірі уран компаниясы, уранды және оның қосындыларын, сирек кездесетін металлдарды, атом электр стансалары үшін арналған ядролық отынды, арнайы жабдықтарды, екі рет қолданылуға арналған технологиялар мен материалдарды барлаумен, өндірумен, қайта өндірумен және экспорттаумен айналысатын «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК АҚ ұлттық операторы ұйымдастырылған.

Магистерлік диссертация кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время вопрос интенсификации процессов добычи полезных ископаемых является важным и актуальным. В этом направлении предлагаются различные методы и способы поддержания или восстановления дебитов скважин.

Очень важна производительность, дебит скважины при эксплуатации подземных полезных ископаемых. Основными причинами снижения дебита в эксплуатации технологических скважин являются механическая и химическая кольтматация их фильтры и прифилтравой зоны, призабойной зоны скважины.

В практике освоения, эксплуатации гидрогеологических и геотехнологических скважин использует более 20 способов декольтматации.

Каждый из способов, в свою очередь, группируется по методам и средствам воздействия на пласт. В том числе особо называемые: химические, физико-химические, акустические и физические методы.

За последние годы внимание многих исследователей и инженеров привлекает идея использования гидроимпульсных способов воздействия (ГИВ) на закольтматированную зону добычной скважины.

Гидроимпульсные методы освоения скважин наиболее эффективны и заключаются в воздействии ударных волн на вскрытый водоносный пласт в сочетании с откачкой. Средства для создания гидроимпульсов давления могут быть самыми различными: вибрации, откачка эрлифтом с прерывателем потока жидкости, электровзрыв, пневмовзрыв, взрыв заряда твердых ВВ, свабирование и т. д.

Казахстан является важным источником урана более 50 лет и в настоящее время в добыче урана занимает лидирующие позиции по всему миру.

В стране организована крупнейшая в мире урановая компания, национальный оператор АО «НАК» Казатомпром", занимающийся разведкой, добычей, переработкой и экспортом урана и его соединений, редких металлов, ядерного топлива для атомных электростанций, специального оборудования, технологий и материалов для двойного применения.

Магистерская диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения и списка использованной литературы.

ABSTRACT

Currently, the issue of intensification of mining processes is important and relevant. In this direction, various methods and methods of maintaining or restoring well flow rates are offered.

Very important performance, well flow rate in the operation of underground minerals. The main reasons for the decrease in the flow rate in the operation of technological wells are mechanical and chemical colmatation of their filters and the filter zone, the bottom-hole zone of the well.

In the practice of development, operation, hydrogeological and geotechnological wells uses over 20 methods of declimatize.

Each of the methods, in turn, is grouped by methods and means of impact on the formation. Including especially called: chemical, physico-chemical, acoustic and physical methods.

In recent years the attention of many researchers and engineers are attracted to the idea of using pulse methods of influence (PMI) scolmatore the zone of mining hole.

Hydro-pulse methods of well development are the most effective and consist in the impact of shock waves on the exposed aquifer in combination with pumping. Means to generate gidroimpulsov pressure can be of various types: vibration, pumping the air pump with the breaker fluid flow, electrical blast, pneumodrive, the explosion of the charge of solid explosives, swabbing, etc.

Kazakhstan has been an important source of uranium for more than 50 years and currently holds a leading position in uranium mining worldwide.

The country has organized the world's largest uranium company, the national operator of JSC «NAC» «Kazatomprom», engaged in exploration, production, processing and export of uranium and its compounds, rare metals, nuclear fuel for nuclear power plants, special equipment, technologies and materials for dual use.

Master's thesis consists of an introduction, three sections, conclusion and references.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтірудің заманауи тәсілдері мен технологиялары	11
1.1 Технологиялық ұңғымалардың істен шығуының және өнімділігінің төмендеуінің негізгі себептері	11
1.2 Ұңғымалардың сүзгілері мен сүзгіш аймақтарының кольматация түрлері	22
1.3 «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК-дағы жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына арналған әдістер	27
2 Ұңғыма дебитін игеру және қалпына келтірудің физикалық әдістері	35
2.1 Өндіру ұңғымасының кольматацияланған аймағына гидроимпульсті әсер ету тәсілдері	35
2.2 Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру тәсілдерін жүйелеу	39
2.3 Гидроимпульсті құрылғымен технологиялық ұңғымалардың сүзгіш бөлігін декольматациялау кезіндегі соққы күші	43
3 Жыныстарға әсер етудің физикалық әдістері	46
3.1 Жыныстарға серпімді тербеліспен әсер ету тәсілдері	46
3.2 Гидродинамикалық құрылғының жұмысшы сипаттамасы	48
3.3 Гидроимпульсті құрылғының конструктивтік параметрлерін негіздеу	55
3.4 Ұңғыманың түп маңы аймағына гидроимпульстік әсер етудің тиімділігі	57
Қорытынды	58
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	59

КІРІСПЕ

Тақырыптың өзектілігі:

Жер қойнауын пайдалану кезінде сілтісіздендіру әдісімен уран, мыс, мырыш; еріту әдісімен тұз; битум, мұнай, газ, газ конденсаттары, су және басқа да пайдалы қазбаларды алудың ұнғымалық әдістері кеңінен қолданылды.

Уран өндіру саласындағы ең озық тәсіл кендерді жерасты ұнғымалық шаймалау (ЖҰШ) болып табылады.

ЖҰШ қолдану жер асты жағдайларында адам ресурстарын пайдалану қажеттілігін болдырмайды, өйткені уранды өндіру технологиялық ұнғымалардан айдау арқылы жүзеге асырылады. "Қазатомөнеркәсіп" Ұлттық атом компаниясы (ҰАК) АҚ кәсіпорындарында осындай ұнғымаларды пайдалану тәжірибесі олардың өнімділігі мен ресурсының төмендеуінің негізгі себебі ұнғымалардың сүзгі аймағындағы жыныстардың және сүзгілердің өздерінің кольматациялық процестері болып табылатынын көрсетеді.

Сүзгі аймағының өткізгіштігін және сүзгілердің өзін қалпына келтіру үшін өте көп еңбекті қажет ететін жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізеді, оларға ұнғыманың қызмет ету мерзімі және оның өнімділігі едәуір тәуелді.

Игеру процесі уақыт бойынша өзгергіштікпен сипатталады және, әдетте, ұнғымалар дебитінің құлдырауымен байланысты, бұл бірқатар себептерге байланысты: кен орнының пайдалы өнім бойынша игерілуі, түптік қысымның төмендеуі, флюидтің сүзілу жағдайларының өзгеруі, ұнғыманың қабылдау аймағының немесе сүзгінің кольматациясы және т.б.

Пайдалы қазбаларды ұнғымалық өндіруді қолданудың көп жылдық тәжірибесіне сүйене отырып, еріту мен сүзудің барлық процестері қабатқа толқынды әсер ету кезінде айтарлықтай жылдамдатылатыны белгілі. Бұл әдістің тиімділігі қабатқа шығарылатын энергиямен және тербеліс жиілігіне айтарлықтай тәуелді қамту аймағының шамасымен анықталады.

Пайдалы қазбаларды алу процестерін қарқындату мәселесі маңызды және өзекті болып табылады. Мәселенің өзектілігін ұнғымалық технологиялар анықтаушы болып табылатын мұнай өндіру мысалында атап көрсетеміз. Мұнай кен орындары үшін алудың толықтығы 40-60% құрайды.

Жұмыстың мақсаты пайдалы қазбаны өндіруді қарқындату үшін өнімді қабаттарға серпінді тербелістердің әсер ету тәсілі мен техникалық құралдарын әзірлеу және технологиялық ұнғымалардың сүзгі маңындағы аймағын декольматациялауға арналған гидроимпульсті түптік машинасының конструкциялық параметрлерін негіздеу болып табылады.

Зерттеу объектісі: Ұнғыманың өнімділігі мен дебитін арттыру мақсатында гидроимпульстік тиімділік көмегімен сүзгіш аймағының өткізгіштік қабілетін тез қалпына келтіру.

Зерттеудің тәсілдері: Зерттеу барысында әртүрлі әдебиеттерге жалпы шолу жасап, сараланды. Жұмысты орындау кезінде ақпаратты талдау мен ғылыми-техникалық қорытуды, уран кендерін өндіру үшін технологиялық ұнғымалардың өнімділігінің төмендеу себебі туралы, ұнғымадағы

кольматацияны жою тәсілдерін, теориялық және эксперименттік нәтижелерді салыстыруды қамтитын кешенді зерттеу әдісі қолданылды.

Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар. Зерттеу нәтижесінде төмендегідей тұжырымдарды ұсынамыз:

1. Өндіру ұңғымасының кольматталған аймағына гидроимпульсті әсер ету тәсілінде (ГИВ) ұңғымада және қабатта жұмыс сұйықтығының пайда болатын стационарлы емес ағындары әртүрлі түрдегі массаалмасу процестерінің күшеюіне ықпал етеді.

2. Сұйықтықтың гидроимпульстік ағысының соққысы мен энергиясы гидроимпульстік ағыстардың ату сәтіндегі қысымның шамасына және ұңғыманың оқпанында құрылғының орналасу тереңдігіне пропорционалды.

Автордың жеке үлесі зерттеу міндеттерін қою және оларды шешу әдістемесінде, түптік машинаның құрылымын әзірлеуде, сүзгіш аймағында гидроимпульстік толқындардың таралуының гидродинамикалық моделін құруда, қорытындыларды тұжырымдаудан тұрады.

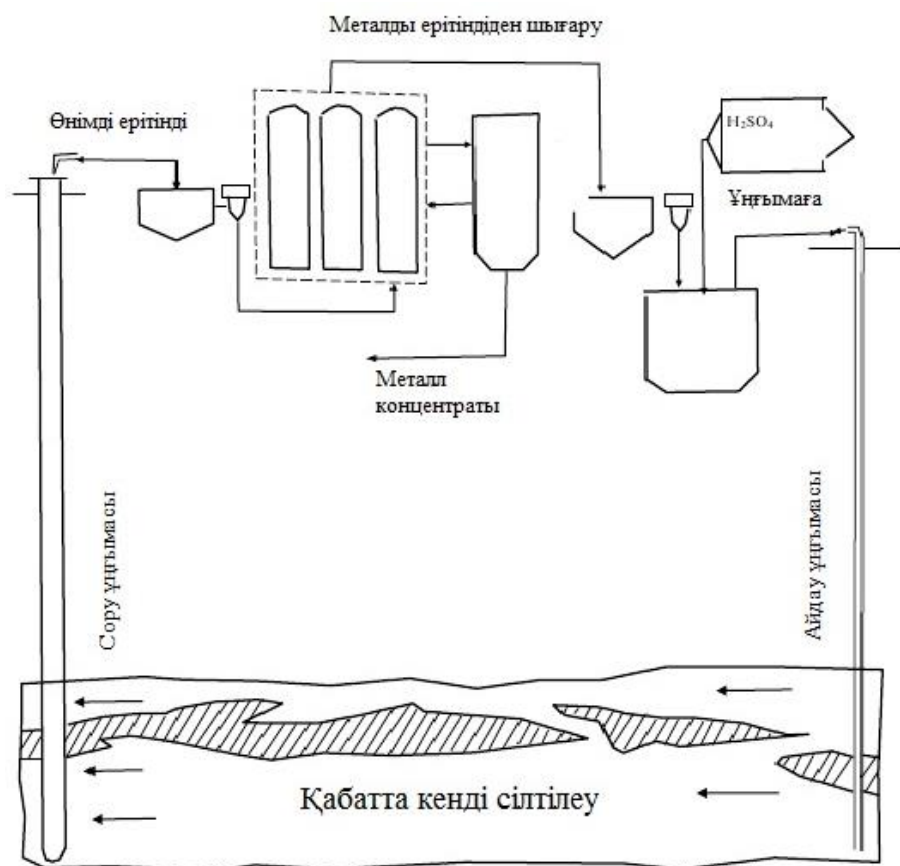
Зерттеудің практикалық маңыздылығы теориялық және практикалық тұрғыда дұрыс нәтижелер алу, сондай-ақ технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтірудің тиімді тәсілі ретінде гидримпульстік әдісті қолданудың техникалық-экономикалық негіздемесі болып табылады.

Жарияланымдар. Таңдалған тақырып бойынша 2 жарияланым жарық көрді. Біріншісі «4.0 Индустрия жағдайында минералды және техногендік шикізатты ұтымды пайдалану» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда қорғалды, екіншісі халықаралық ғылыми «Поиск» журналының №3 санында жарияланды.

1 Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтірудің заманауи тәсілдері мен технологиялары

1.1 Технологиялық ұңғымалардың істен шығуының және өнімділігінің төмендеуінің негізгі себептері

Бұрғылау ұңғымалары өндірудің геотехнологиялық әдістері кезінде пайдалы қазбалар қабаттарын ашу үшін ғана емес, сонымен қатар өндіру құрылғыларын түсіру және көтеру, жұмыс агенттерін өндірістік қабат аймағына беру және технологиялық ерітінділерді немесе газды жер бетіне көтеру үшін де қызмет етеді. Бұрғылау ұңғымаларының көмегімен пайдалы компоненттің толық алынуын және қоршаған ортаны ықтимал физикалық-химиялық ластанудан қорғауды бақылауды жүзеге асырады және жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізеді. Бұдан басқа, бұрғылау ұңғымаларының көмегімен геологиялық барлау деректерін (кен қабатының жағдайы, жату жағдайлары және т. б.), жыныстардың физикалық-механикалық және физикалық-химиялық қасиеттерін нақтылайды, сүзуге қарсы шымылдықтар жасайды, су төгуді және т. б. жүзеге асырады [1].



1.1 Сурет - Жер асты шаймалаудың принциптік технологиялық схемасы

Геотехнологиялық ұңғымалар - бұл ұңғымаға гидродинамикалық әдіспен тау жыныстарын әзірлеу немесе пайдалы қазбаның минералдарын еріту

мақсатында қысыммен қышқыл ерітінділерін беру үшін бұрғыланатын ұңғымалар.

Өзінің мақсаты, құрамы және орындалатын функциялардың көлемі бойынша қатты пайдалы өнімді геотехнологиялық әдістермен (геотехнологиялық ұңғымалар) өндіру үшін пайдаланылатын бұрғылау ұңғымалары екі негізгі топқа бөлінеді: пайдалану және қосалқы.

Пайдалану ұңғымалары өндіру - жұмысшы агентін ұңғыманың кенжарына беру және түзілетін қойыртпақты немесе ұңғымадан ерітіндіні жер бетіне көтеру процесін жүзеге асыруға арналған.

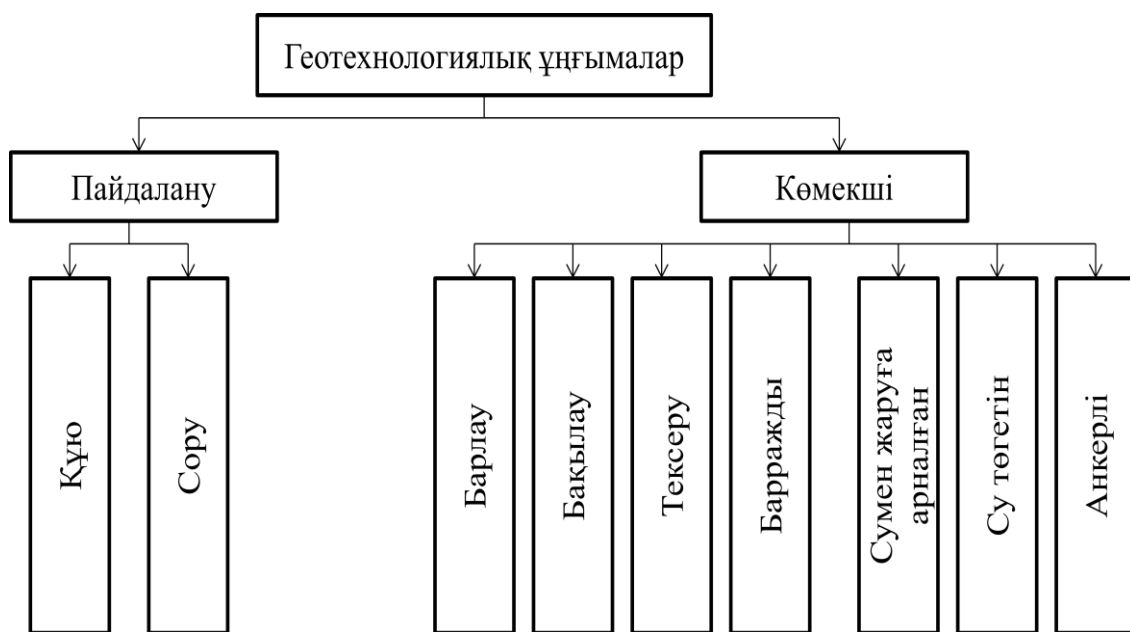
Күкіртті жер астында балқыту, тұздарды еріту кезінде, сондай-ақ кендердің ұңғымалық гидроөндіру кезінде пайдалану бұрғылау ұңғымалары бір оқпан арқылы өндіруге байланысты барлық процестерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Қышқылды немесе басқа да еріткіштерді пайдалана отырып, металдарды жер астында шаймалауға арналған пайдалану ұңғымалары айдау және сору болып бөлінеді.

Айдау ұңғымалары өнімді қабатқа жұмыс ерітінділерін беруге, сору ұңғымалары - өнімді ерітінділерді жер бетіне көтеруге арналған.

Пайдалы қазбаларды жер астында газдандыру ұңғымалардың екі пайдалану оқпанынан кейін жүзеге асырылады. Пайдалану ұңғымаларының бір қатары пайдалы қазбаның тұтануына және жану өнімдерін бұруға, екіншісі - 0,3-0,4 МПа қысыммен қабатқа тотықтырғышты беруге арналған.

Қосалқы ұңғымалар барлау, бақылау, барражды, қабаттарды гидрожаруға арналған, су ағызатын, анкерлік және т. б. болып бөлінеді.



1.2 Сурет - Мақсатты тағайындамасы бойынша геотехнологиялық ұңғымалардың классификациясы

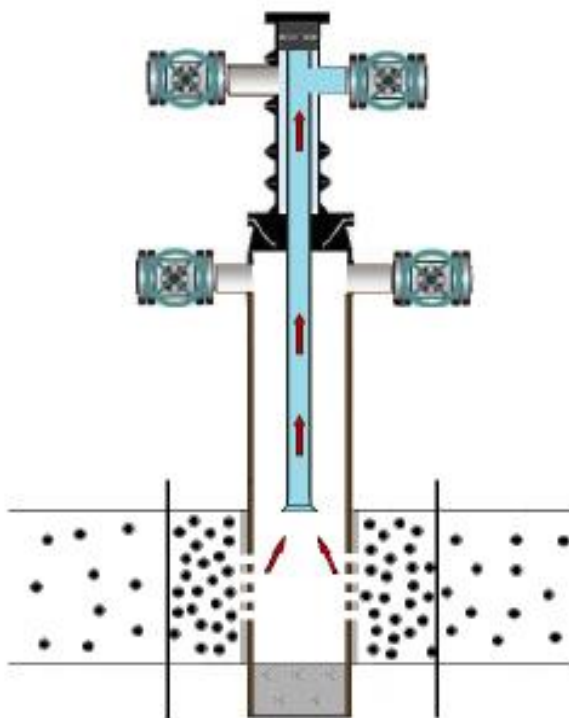
Ұңғымаларды пайдалану қоры бойынша негізгі мәселелер:

1. Ұңғыма өнімділігінің оқпанда немесе кенжарда тығындардың пайда болу себептері бойынша төмендеуі; қабаттың түп маңы аймағын, перфорация аралығын, сүзгіні кольматациялау; жерасты және сағалық жабдықтың бұзылуына қауіп төндіретін құмды қарқынды шығару; пайдалану бағансының, фонтандық арматура элементтерінің герметикалығы;

2. Ұңғыма сағасы байламының қауіпсіздік ережелерінің қазіргі талаптарына сәйкес келмеуі, техникалық диагностикалау нәтижелері бойынша пайдаланудың белгіленген шекті мерзіміне қол жеткізу, лифт бағанының моральдық тозуы.

Кен басқармалары жағдайында сору ұңғымаларының өнімділігінің төмендеуінің негізгі себебі олардың сүзгілері мен сүзгіш маңы аймағының (СМА) механикалық және химиялық кольматациясы болып табылады. Кольматтаушы зат әдетте қабаттық құм, саз бөлшектері және химиялық қосылыстар өнімдері болып табылады. Сүзгіні механикалық қоспалармен толтыру ұңғымаларды пайдаланудың барлық кезеңі ішінде жүргізіледі. Таразының бір бөлігі ерітіндімен бірге сорылады, ал ірі бөлшектерден тұратын бөлік тұндырғышта, содан кейін сүзгі аймағында шөгеді және жинақталады.

Ұңғыманың түп маңы аймағы (ҰТА) деп өнім қозғалысының сүзу кедергілері айтарлықтай өсетін ұңғыма қабырғаларына жанасатын аймақ түсіндіріледі [2]. Осы уақытқа дейін осы аймақтың радиусын сандық анықтау жөнінде ешқандай ұсыныстар болмады, бұл едәуір дәрежеде ұңғымалардың түп маңы аймақтарына жасанды әсер етудің әртүрлі әдістерінің тиімділігін бағалауды және оларды өзара салыстыруды қиындатады.



1.3 Сурет - Ұңғыманың түп маңы аймағы

Өнімді горизонттың алғашқы және екінші рет ашылуын ажыратады. Бастапқы ашу деп өнімді горизонтты қашаумен бұрғылау процесі түсіндіріледі. Екінші рет ашу - ұңғыманың ішкі қуысының өнімді көкжиекпен байланыс процесі (ұңғыманың перфорациясы).

Бастапқы және қайталама ашу процестері уақытша болып табылатындықтан, ұңғыманың түп маңы аймағында (ҰТА) ашу кезінде әртүрлі физикалық және химиялық түрленулер болуы мүмкін.

Уақыт бойынша ҰТА өтімділік коэффициентін (сондай-ақ, қозғалғыш коэффициентін) анықтайтын негізгі факторларға жатады:

1. Кольматация - кейіннен ісіну мүмкіндігі бар сұйықтықтарда болатын механикалық бөлшектермен ҰТА ластану процесі. Егер ҰТА-на әртүрлі ерітінділердің сүзгілері ғана түссе, онда бұл жағдайда терригендік тау жыныстарының цементтеуші материал бөлшектерінің немесе жыныстың қаңқасы бөлшектерінің өздерінің ісінуі мүмкін.

2. ҰТА-на алғашқы, екінші рет ашу, ағуды шақыру және игеру кезеңінде қолданылатын әр түрлі ерітінділер мен сұйықтықтардың сүзгілерінің енуі.

3. Ұңғыма және түп маңы аймағы жағынан забой жағдайларының термодинамикалық тұрақсыздығы.

4. Перфорация процесінде перфорациялық каналдардың беттерінің балқымалығы.

Өнімді горизонтты ашу, ҰТА-да ағуды шақыру, игеру және пайдалану процесінде ұңғыманың өнімділігіне әсер ететін елеулі өзгерістер болады.

Ұңғыманы пайдалану процесінде түп маңы аймағының өткізгіштігінің төмендеуінің негізгі себептеріне келесілерді жатқызуға болады.

1. Өндіруші ұңғымалар үшін:

- жер асты жөндеу процесінде тұншығу сұйықтығының (тұщы немесе тұзды судың) немесе жуу сұйықтығының енуі;

- ұңғымалар тоқтаған кезде қабаттық судың ҰТА (суланған ұңғымаларда) өтуі;

- тұщы сумен қаныққанда терриген коллекторының сазды цемент бөлшектерінің ісінуі;

- су-мұнай эмульсиясының түзілуі;

- термобарлық жағдайлар өзгерген кезде жолай өндірілетін Судан асфальт-шайырлы парафинді құрайтын мұнайдың немесе тұздардың түсуі және шөгуі;

- ұңғыманы өшіру немесе жуу кезінде металл тотығу өнімдері мен механикалық қоспалардың ҰТА-на енуі.

2. Айдау ұңғымалары үшін:

- тұщы айдалатын сумен, сондай-ақ белгілі бір химиялық реагенттердің ерітінділерімен жанасқан кезде сазды жыныстардың ісінуі;

- тұзды тұзумен және шөгумен минералдандырылған суды тұщы суға айдау процесінде ауыстыру;

- ұңғымада жөндеу және басқа жұмыстар кезінде шаю сұйықтығының катты фазасымен ҰТА кольматациялау;

- су айдауға ауыстырылғанға дейін өндіруші ретінде жұмыс істеген ұңғымалардың түп маңындағы аймақтардағы қалдық мұнайға жоғары қанығу.

Қорларды өндіру тиімділігін және мұнай берудің түпкілікті коэффициентін төмендетудің елеулі факторы мұнай үшін фазалық өткізгіштіктің төмендеуіне әкелетін өндіруші Ұңғымаларды суландыру болып табылады. Қазіргі уақытқа дейін ҰТА мөлшерін бағалау жөнінде қандай да бір белгілі бір ұсынымдар жоқ, бұл мұнай өндіруді қарқындату мақсатында ҰТА бастапқы өңдеудің ұтымды технологиясын әзірлеуді айтарлықтай қиындатады, бірақ, негізінен, бұл қайта өңдеуге әсер етеді.

Егер өнімді қабатты ашу кезінде қабаттың физикалық-геологиялық жағдайларын, қабаттың қысымын, қанығу дәрежесін, дренаждау дәрежесін ескермесе, ұңғыманың өнімділігі айтарлықтай төмендеуі мүмкін, ал кейде мүлдем жоғалуы мүмкін.

Мұнай және газ қабаттарын бұрғылау арқылы ашу әдістері әртүрлі болуы мүмкін. Олардың барлығы келесі негізгі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

- қабаттарды ашу кезінде, әсіресе аз қабатты қысыммен (төмен қысымды қабаттар) қабаттың түп маңы аймағының сүзу қабілетінің нашарлауын ескерту керек;

- жоғары қысымды қабаттарды ашу кезінде (гидростатикалық қысымнан жоғары қабатты қысыммен) ұңғыманы ашық (авариялық) фонтандау мүмкіндігін болдырмау қажет;

- ұңғыма оқпандары мен кенжарларының тиісті және сенімді конструкциялары құрылуы тиіс.

ҰТА сүзу қабілетінің нашарлауын алдын алуға немесе азайтуға сапалы бұрғылау ерітіндісін таңдап алуға болады. Ол қысымның рұқсат етілген репрессиясын қамтамасыз ететін (қаттық қысымның 5-10% - дан аспайтын) және авариялық фонтандауды ескертетін тығыздықтағы, жоғары тұрақтылықтағы (қатты және сұйық фазаға қабаттанудың болмауы), саздың ісінуін және эмульсиялардың пайда болуын туғызбауы тиіс. Бұл ерітіндіге әртүрлі қоспаларды енгізумен және бұрғылау ерітіндісінің түрін таңдаумен (эмульсия, мұнай негізіндегі және т.б.) қол жеткізіледі.

Ұңғыманың түп маңы аймағындағы жоғары сүзу кедергісі мұнай қабатының геологиялық сипаттамаларымен, өндірілетін сұйықтықтың физикалық қасиеттерімен (жоғары тұтқыр және жоғары парафинді мұнай) немесе кеуекті ортада микроканалдардың ішінара бітелуін тудыратын және тиісінше, әр түрлі технологиялық операциялар процесінде ұңғыманың түп маңы аймағының өткізгіштігін нашарлататын факторлармен байланысты болуы мүмкін.

Мұндай технологиялық операцияларға жатқызуға болады:

- ұңғыманы бұрғылау және шегендеу бағанасын цементтеу;
- ұңғымаларды игеру және сөндіру (ЖС жуу сұйықтықтарын және ЖГС өшіру сұйықтықтарын қолдана отырып);
- перфорация;
- қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ);
- жөндеу-оқшаулау жұмыстары (ЖОЖ);

- ұңғыманы пайдалану және т.б.

Өнімді қабатты ашу кезінде бұрғылау арқылы бұрғылау ерітіндісінен жыныстың сүзгіш арналарына сазды бөлшектердің енуі жүзеге асырылады. Әдетте, өнімді қабаттар қабаттан айтарлықтай жоғары қысымда ашылады. Бұрғылау кезінде мұнай-газ көрінулерінің алдын алу үшін қабат қысымынан едәуір жоғары сұйықтық бағанасының (бұрғылау ерітіндісінің) гидростатикалық қысымын жасауға тура келеді. Гидростатикалық репрессия көлемі бұрғылау ерітіндісінің тығыздығына, сұйықтық бағанасының биіктігіне және қабаттық қысымға байланысты.

Бұрғылау кезінде сұйықтық бағанасының гидростатикалық қысымынан басқа, жиі соққылау сипаты бар қабатқа гидродинамикалық репрессиялар туындауы мүмкін. Олар түсіру-көтеру операцияларында, сұйықтықтың соққылаушы берілуінде, сорғыны тоқтатқанда, құбырлы кеңістікте және қашауда тығыздаманың пайда болуы кезінде пайда болады. Қысымның гидродинамикалық ауытқуы бұрғылау бағанасының төмен түсу тереңдігімен, бағананың төмен түсу жылдамдығының ұлғаюымен, түсіру-көтеру операциялары санының өсуімен жоғарылайды. Әсіресе гидродинамикалық қысымдардың жоғары мәндері бұрғылау бағанасын жылдам түсіру процесінде пайда болады және олар 4-10 МПа-ға жетуі мүмкін. Балшық бөлшектерінің ісінуі қабатқа тұщы су немесе басқа минералдану суы кіргенде пайда болатын айтарлықтай күрделі құбылыс болып табылады. Ол қандай да бір себеппен қабатқа өтетін саз, қабаттық су және су арасындағы физика-химиялық тепе-теңдіктің бұзылуы нәтижесінде орын алады.

Ұңғыманы пайдалану кезінде коллекторлық жыныстардың сүзгіш шайылуының әлсіз тұрақтылығы қабаттың қаңқасының бұзылуына және ұңғыманың кенжарына құм бөлшектерінің түсуіне себепші болады [5]. Құмның ең үлкен бөлшектері ұңғыманың кенжарына шөгеді, бұл ретте құм тығыны түзеді. Пайда болған құм тығыны ұңғыма сүзгісін ішінара немесе толық жабады. Өнімді горизонт шатырының үстінде, ұңғыма оқпанының аз қимасының салдарынан ол сұйықтықтың жоғары ағынының жолында айтарлықтай кедергі жасайтын кенжарлық штуцер ретінде әрекет етеді. Егер де ол ұңғымалық сүзгішті ішінара немесе толық жабатын болса, онда құмды тығынға қарсы орналасқан қабаттың қабаттарында сүзгіш ағындардың қозғалысына кедергі келтіретін одан да көп қосымша кедергі жасалады. Қабаттың төменгі бөлігі ұңғымада жасалған депрессия мөлшерінің азаюына тең, жоғарғы бөлікке қарағанда, үлкен қарсылық астында көрсетіледі.

Теориялық және зертханалық зерттеулерге және кәсіптік деректерге негізделі отырып, жыныстың сүзгіш каналдарының қатты балшық ерітіндісінің бөлшектерімен, бұрғыланған жыныстың бөлшектерімен, құммен, сынықпен және т.б. бітелуі жоғарыда аталған технологиялық операциялар процесінде мұнай үшін салыстырмалы өткізгіштікті 5-6 есе төмендететіні анықталды. Бұл ретте бұрғылау ерітіндісінің фильтратының ену тереңдігі үлкен әсер етеді.

Түп маңы аймағының ластану дәрежесі жуу сұйықтығының қасиеттеріне, оның тығыздығына, тұтқырлығына және су жіберілуіне, сондай-ақ кеуекті

ортаның қасиеттеріне, бірінші кезекте өнімді аралықты ашу процесінің өткізгіштігіне және ұзақтығына байланысты.

Жуу сұйықтықтарын таңдауға көптеген ғылыми және практикалық зерттеулер арналған. Аз дәрежеде өнімді аралықты перфорациялау және шегендеу бағанасын цементтеу кезінде түп маңы аймағының ластануы зерттелді. Қазіргі уақытта кеуекті ортаның әртүрлі сыйымдылық және сүзу қасиеттері үшін түп маңы аймағының ластану дәрежесі мен радиусын анықтау бойынша ғылыми негізделген ұсынымдар әзірленбеген. Кеуекті ортаның түрлі Сүзгіш қасиеттері кезінде ұңғыманы жуу кезінде ластанған аймақты тазарту дәрежесін негіздейтін әдістемелік ұсынымдар жоқ. Бұл мәселе өнімді интервалда өткізгіштігі бойынша біртекті емес аралық қабатшалар болған кезде күрделі болады. Түп маңы аймағы кольматациясының ұңғымалардың өнімділік сипаттамаларына әсерін зерттеу жай-күйі жобалау сатысында мұнай және газ кен орындарын игерудің болжамды көрсеткіштерінің дұрыстығын айтарлықтай төмендетеді. Кен орындарын көлденең ұңғылармен игеру кезінде түп маңы аймағының ластану мәселелері іс жүзінде толық зерттелмеген күйінде қалып отыр. Атап айтқанда, көлденең ұңғымаларды қолдану кезінде көлденең оқпанның ұзындығымен байланысты қабаттарды ашу процесінің көп ұзақтығына байланысты кенжар маңы аймағының ластану дәрежесі артады. Бұл аймақтың ластану деңгейі мен радиусы қабаттың анизотропиясымен байланысты көлденең және тік бағыттарда бірдей емес. Кенжар маңындағы аймақтың ластану дәрежесіне қабаттың қалыңдығы, оның профилі және әрбір қабаттың ашылу ұзындығы бойынша көлденең оқпанның мұнай қорына тепе-тең және оның өткізгіштігіне тепе-тең орналасуы айтарлықтай әсер етеді. Бұрғылау ерітіндісінің өнімді қабатқа өтуі нәтижесінде ұңғымалар өнімділігінің төмендеуі, сондай-ақ кенжар маңы аймағының кольматациясының ұңғымалардың өнімділігіне әсерін азайтуға мүмкіндік беретін әдістер мен технологияларды отандық және шетелдік зерттеушілер 50 жылдан астам зерттейді. Жүргізілген талдау мен осы бағытта жүргізілген зерттеулерді қорытудың тереңдігі бойынша неғұрлым маңызды жұмыстар болып табылады [4].

Кеуекті ортаның және жуу сұйықтығының құрамына, қасиеттеріне байланысты ластану аймағының өлшемдері өнімді коллекторда саздың ісінуімен, бұрғылау ерітіндісінің су берумен және борпылдақ арналдардың өлшемімен, су-мұнай эмульсиясының түзілуімен, борпылдақ арналардың қатты бөлшектерімен бітелуімен және т.б. байланысты капиллярлы қысымның мәнімен байланысты. Мұндай коллекторларды бұрғылау ерітіндісімен су негізінде ашқан кезде судың саз бөлшектерімен өзара әрекеттесуі жүргізіледі, оның нәтижесінде бұл бөлшектер сөнеді. Саз бөлшектерінің мөлшерлерінің ұлғаюы ісіну аймағында қабаттың өткізгіштігін айтарлықтай төмендетеді. Өнімді коллекторлардағы саздың құрамы мен қасиеттеріне, сондай-ақ жуу сұйықтығының су беру шамасына байланысты осы коллекторлардың Сүзгіш сипаттамалары айтарлықтай төмендеуі, ал кейбір жағдайларда ұңғымаға мұнай ағу мүмкіндігін болдырмауы мүмкін. Сондықтан бұрғылау ерітіндісінің

рецептурасын негіздеу және таңдау кезінде өнімді коллекторлардағы саздың құрамы мен қасиеттерін ескеру қажет.

Кольматация - ұсақ (негізінен коллоидты, сазды және шаңды) бөлшектер мен микроорганизмдерді тау жыныстарының тесіктері мен жарықтарына, тазарту құрылыстарының және дренаж қазбаларының сүзгілеріне табиғи ену немесе жасанды түрде енгізу, сондай-ақ олардың су немесе газ өткізгіштігінің төмендеуіне ықпал ететін химиялық заттарды тудыратын күрделі физика-механикалық процесі [3].

Түрлі минералогиялық, сыйымдылықты және сүзгіш қасиеттері бар қабаттарды ашу кезінде ұңғымалардың өнімділігіне кольматацияның теріс әсері көптеген зертханалық және кәсіптік зерттеулермен анықталды. Бұл кольматацияның түп маңы аймағына әсерін төмендетудің теориялық және эксперименттік зерттеулерін жүргізуге, сондай-ақ осы аймақты ластанудан тазарту бойынша ұсыныстарды әзірлеуге негіз болды.

Оған механикалық қоспалардың түсуі нәтижесінде қабаттың кольматациясы ұңғыма қабырғаларынан кейбір қашықтықтарға таралуы мүмкін және қабаттарды бастапқы күйге келтіру өте қиын болады.

Механикалық кольматация - кен қабатының өтетін арналарын сүзілетін ерітінділерде механикалық қоспалармен және бөлшектермен бітеуден туындаған процесс. Механикалық кольматациялар ұңғымаға сүзгіні түсіру кезінде және сазды ерітіндіні қолдана отырып, тау-кен қабатын ашу кезінде саздануға жатады.

Механикалық кольматацияға сүзгішті ұңғымаға түсіру кезінде саздану және сазды ерітіндіні қолдана отырып, кен қабатын ашу кезінде саздану жатады. Сору ұңғымаларында кольматацияның пайда болуы сүзгі бетінде қабаттық құмның, саз бөлшектерінің, коррозия өнімдерінің және химиялық қосылыстардың жиналуымен байланысты.

Балшықты қабықтың өткізгіштігі қабаттың өткізгіштігінен 103-104 есе аз, сондықтан кен сыйдыратын жыныстарға балшықтың жұқа дисперсті және коллоидты бөлшектерінен тұратын сазды ерітінді түседі. Сазды бөлшектер су ортасында өшеді, осыған байланысты жыныстың порттық кеңістігінің ішкі геометриясы өзгереді, ал оның сүзгілеу коэффициенті бірнеше есе азайуы мүмкін. Ұңғыманың қабырғаларындағы сазды қабық уақыт өте келе адсорбциялық және сазды бөлшектер арасындағы молекулалық байланыстарды күшейту есебінен тығыздалады, оны жою айтарлықтай қиындық тудырады.

Сүзгілердің өтпелі тесіктерінің кен көкжиегі жыныстарының түйірөлшемдік құрамына сәйкес келмеуі тесіктердің ұңғымалылығын азайтып, құммен, сазбен бітелуін немесе жабылуын тудырады, бұл ұңғыманың меншікті дебитін 20-30% төмендетеді.

Сору ұңғымаларындағы құм түзілуі ұңғымалардың өнімділігіне, ерітінді көтергіш түріне, сүзгілердің конструкциясына және оның параметрлеріне, өнімді горизонт құмының түйірөлшемдік құрамына, жыныстардың минералогиялық құрамына, сілтілеу ерітіндісінің концентрациясына және сілтілеудің технологиялық кезеңдеріне байланысты қарқындылығы әр түрлі деңгейдегі барлық пайдаланылатын кен орындарында байқалады.

Көп жағдайда шөгінділер, айналмалы сүзгілер мен сүзгі маңындағы аймақтар көп компонентті болып табылады және құрамында бір мезгілде темір тұздары, марганец және олардың гидроксидтері, кальций немесе магний карбонаттары, кремний қышқылының және сульфидтердің қосындылары, сондай-ақ құм мен саз болуы мүмкін. Олар сүзгілердің бетіне және ауырлық күшінің әсерінен жақын жыныстардың жиегінде отырғызылады немесе беттік керілу әсерінен адсорбцияланады.

Түзудің бастапқы сатысында олар салыстырмалы түрде аз беріктікке ие және ұңғымаларды өндеудің кез келген әдістерін пайдалану кезінде оңай жойылуы мүмкін.

Уақыт өте келе жауын-шашын сусызданады және тығыздалады. Шөгінділердің конгломерат тәрізді құрылымы бар және әртүрлі білім беру сатыларында әртүрлі беріктікпен және химиялық белсенділікпен сипатталады.

Конгломерат тәрізді жауын-шашынның пайда болуы сүзгіге іргелес кен жыныстарын химиялық және механикалық цементтеу немесе химиялық шөгінділермен қиыршық тасты себу процестерімен байланысты. Мұндай жауын-шашын жоғары беріктікпен сипатталады, ол уақыт өте келе артады.

Ұңғымаларды пайдалану процесінде шөгінділер ішкі және сыртқы беттерде, сүзгілердің өтетін тесіктерінде, қаңқасы мен су қабылдағыш бетінің арасында, қиыршық тас төгуде, сүзгілерге іргелес жыныстарда, сорғы жабдықтарында және көтергіш құбырларда орналастырылады. Сүзгі маңындағы аймақтың кольматажының тереңдігі, әдетте, үлкен емес және 10-15 см құрайды.

Қабаттың ашылуы сүзгіш маңындағы аймақта оның табиғи сүзу қасиеттерінің бұзылуымен қатар жүреді, бұл жыныс бөлшектерінің орын ауыстыруымен және шаю сұйықтығының, оның сүзгіші мен шламының порттық кеңістігіне енуімен байланысты. Сондықтан қабаттың сүзгі маңындағы аймағының ластану табиғатын зерттеу технологиялық ұңғыманы бұрғылау практикасында бірінші дәрежелі мәнге ие.

Айналмалы бұрғылау кезінде сүзгіш аймағының өткізгіштігі ең алдымен қабатқа жуу сұйықтығы мен бұрғылау шламының кіруінің нәтижесінде төмендейді. Бұл құбылыс ұңғыма қабырғасының құлауын болдырмау үшін қажетті ұңғымадағы артық гидростатикалық қысымға негізделген. Кольматация процесінің күшеюі сазды жыныстар бойынша бұрғылау кезінде, жеткіліксіз жуу кезінде, бұрғыланған тұқым ұңғыманың кенжарына бірнеше рет сүртілген кезде пайда болады.

Көптеген зерттеулер ұңғыманың қабырғаларын жуу сұйықтықтарымен кольматациялаудың үш аймағын бөліп көрсетуге болатынын көрсетті, 5-сурет:

- сазды қабыршақ түзілу аймағы;
- қабатқа ерітіндінің ену аймағы;
- ерітінді сұйық фазасының ену аймағы (сүзгіш).

Ерітіндімен бірге қабатқа бұрғылау қалдықтарының бөлшектері енеді.

Саз балшықты қабықтың пайда болуы тау жынысының тесігіне ерітіндінің сүзіндісін ығыстыру және ұңғыманың қабырғасына сазды минералдар мен бұрғыланған жыныстардың бөлшектерін нығыздау салдарынан

болады. Балшық қабығы арқылы ерітіндінің сүзгісінен және қалдықтың ұсақ бөлшектерінен ғана өтуі мүмкін[7,8].

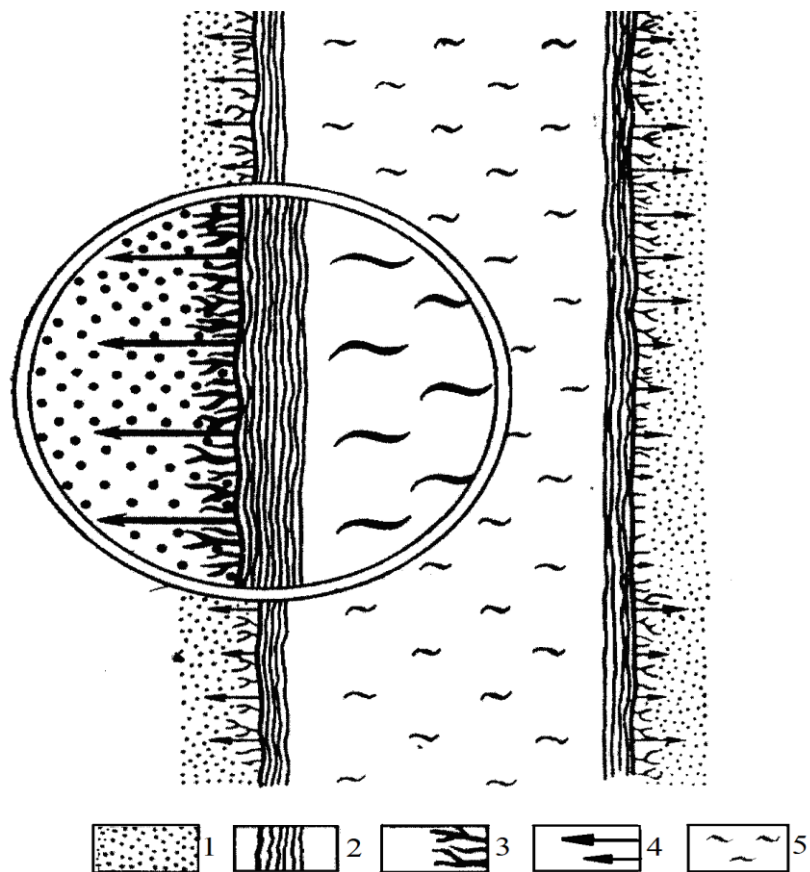
Пластикалық сазды жыныстарда ұңғыманы тереңдету кезінде бұрғылау ерітіндісі коллоидалды сазбен байыта отырып, қалдықтың ісіп қалған бөлшектерін желімдеу және ұңғыманың қабырғаларына жабысқақ сазды қыртысты қою қасиетіне ие болады.

Ұңғыманың түп маңы аймағының (ҰТА) кольматациясын тудыратын қабатқа жуу сұйықтығының енуін екі позициядан қарастыру керек:

- бұрғылау ерітіндісінің тесігіне және жыныстарының жарылуына механикалық ену нәтижесі;

- ерітінді мен жыныстың физикалық-химиялық өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде.

Қабатқа жуу сұйықтығының механикалық ену шамасы оның тұтқыр қасиеттеріне, жыныстың сүзу қабілетіне және қабатқа артық гидростатикалық қысымға байланысты.



1-өтетін аймақ; 2 - сазды қабық; 3 - ерітінді мен қалдықтың қатты фазасының ену аймағы; 4 - сұйық фазаның ену аймағы; 5-ерітінді.

1.4 Сурет – Бұрғылау процесінде ұңғыма қабырғаларын кольматациялау схемасы (М. Г. Оноприенко бойынша)

Көрсетілген тереңдікті анықтау үшін бірнеше аналитикалық тәуелділік бар. Ең әмбебап формула А. Х. Мирзаджанзад:

$$l = \frac{\Delta P_0 \sqrt{K}}{\alpha \tau_0} \quad (1.1)$$

мұнда l - қабатқа ерітіндінің ену тереңдігі;
 ΔP_0 - шекті тепе-теңдік жағдайында қабатқа қысымның ауытқуы;
 K - тұтқыр пластикалық сұйықтықты сүзу кезінде кеуекті ортаның өткізгіштігі;
 α - тұтқыр пластикалық сұйықтық үшін тәжірибелік деректер бойынша өлшеусіз тұрақты ($\alpha = 155 \dots 180$);
 τ_0 - ерітінді ығысуының шекті кернеуі.
 ΔP_0 шамасы тең:

$$\Delta P_0 = 0,1\gamma h + \frac{2\tau_0 H}{R_c - R_{бк}} \quad (1.2)$$

мұнда, γ - жуу сұйықтығының үлес салмағы;
 h - ұңғымадағы судың статикалық деңгейінің тереңдігі;
 H - сіңіру қабатының тереңдігі;
 $R_c, R_{бк}$ - тиісінше ұңғыманың және бұрғылау колоннасының радиусы.
 Әсерінен айырмаларын арасындағы пластом және сазды ерітіндімен соңғы енетін болады тереңіне қыртысты болғанша қысымдар айырмасы күйде еңсеру қарсылық бастауыш ығысу ерітінді. Тепе-теңдік болған кезде қабатқа ену тоқтатылады.

Ерітіндінің сүзгішінің (сұйық фазаның) ену аймағы жуу сұйықтығының ену аймағына, яғни оның қатты және сұйық фазасына қарағанда ауқымы жағынан едәуір көп.

Балшықты ерітінді сүзгішінің тереңдігін R енуін есептеу үшін формуланы пайдаланады:

$$R = \sqrt{\frac{W}{\pi \alpha_b m} + R_c^2} \quad (1.3)$$

мұнда W - қабатқа өтетін жуу сұйықтығының саны;
 R_c - ұңғыма радиусы, см;
 α_b - қалдық суға қанығу коэффициенті;
 m - қабаттың кеуектілігі.

Тау жыныстары мен оның тесіктерін толтыратын сұйықтық дисперсиялық жүйені білдіреді, онда су және онда еритін тұздар дисперсиялық жүйе ретінде, ал қатты бөлшектер - дисперсиялық жүйе ретінде қарастырылады. Мұндай жүйенің беттік энергиясы көрсетілген жүйелердің жанасу шекарасында дисперсиялық жүйе бөлшектерінің жиынтық бетінің шамасына беттік керілу жолымен өлшенеді.

Кез келген дисперсиялық жүйе өзінің беттік энергиясын азайтуға тырысады. Бұл жағдайда бұл жиынтық беттің азаюы және судың үстірт

тартылуының төмендеуі нәтижесінде болады. Көрсетілген факторлардың бірлескен әрекеті жүйенің сіңіру қабілетін тудырады. Бұл жүйенің судың беттік тартылуын азайтуға ұмтылысы дисперсиялық бөлшектердің бетіне тікелей жанасатын қабаттағы заттардың концентрациясына әкеледі. Бұл құбылыс оң адсорбция деп аталады.

Балшық, әсіресе диспергирленген күйде ең көп адсорбциялық қабілетке ие. Сондықтан олар шаюмен бұрғылау арқылы ашылатын жыныстардың жарықтары мен жарықтарын кольматациялауда басты рөл атқарады.

Борпылдақ шөгінділер, әсіресе орташа және ұсақ түйіршікті құмдар ұсынылған кен көкжиегі жиі сазды минералдардың белгілі бір санын қамтиды. Сазды минералдар әдеттегі сұйықтықтармен байланыса отырып, қабаттарды ашу кезінде күрделі физика-химиялық процестерге қатысады.

Өнімді қабатта болатын саздың ісінуі нәтижесінде пайда болған кольматацияны топырақ қаңқасының бұзылуынсыз жою мүмкін емес.

Ерітіндіден сүзілген қабаттық су мен судың өзара әрекеттесуі кезінде олардың физикалық-механикалық қасиеттерінің айырмашылықтарына байланысты флокуляция - коллоидты-дисперсиялық бөлшектердің коагуляциясы және олардың бос кеңістікте шөгуі болуы мүмкін.

Химиялық қосылыстардың ерімейтін шөгінділерінің түсуіне әсіресе рН шамасымен сипатталатын сілтілі-қышқылды жағдайлардың және еН тотығу-қалпына келтіру әлеуетінің өзгеруі әсер етеді. Суды араластыру кезінде көрсетілген параметрлердің өзгеруі тұнбаларға бір қосылыстардың түсуіне және басқалардың еруіне әкеледі. Химиялық кольматацияны анықтау және жою өте қиын. Сондықтан Бұрғылау ерітіндісін дайындау үшін қолданылатын қабаттық су мен судың химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері бірдей болуы маңызды.

Өнімді қабаттың кольматациясы ашылатын қабатта сазды бөлшектер болмаған кезде де пайда болады, ал ашу сумен шаюмен жүзеге асырылады. Механикалық кольматация деп аталған мұндай құбылыс қатты артық қысымы мен жұту қабілеті нәтижесінде бұрғылау шламының забой маңы аймағының порттық кеңістігіне енуіне байланысты.

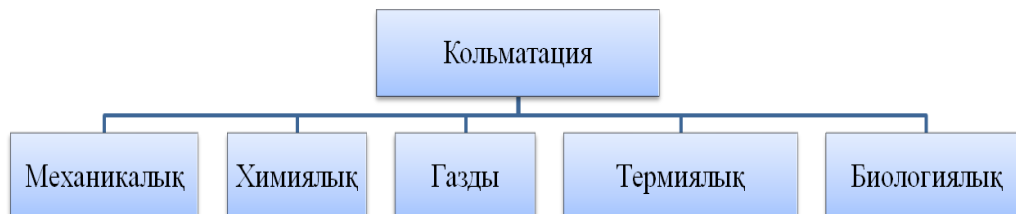
Қабатқа гидростатикалық қысым ұлғайған кезде оның тесіктері кеңейтіледі. Кенжардан шығатын су ағынында қатты бөлшектердің белгілі бір саны бар. Соңғылары сумен бірге ұңғыма маңындағы массивтің тесігі мен жарықтарына еніп, механикалық кольматация туғызып, оларды тығындайды.

Қабатқа артық қысымды алып тастағанда зтүп маңы аймағының пораларының өлшемдері азаяды, ал қабатқа кірген қатты шлам бөлшектері қорғалады, соның салдарынан забой маңы аймағының өткізгіштігі төмендейді. Мұндай кольматацияны жою өте қиын. Оны азайту үшін ұңғыма қабырғаларының құлауын болдырмайтын ең аз қажетті артық қысым жасау керек.

Сүзгілердің кольматациясы өнімді ерітіндіні ұңғымаға өткізу кезінде гидравликалық кедергінің ұлғаюын және оның дебитінің төмендеуін тудырады.

1.2 Ұңғымалардың сүзгілері мен сүзгіш аймақтарының кольматация түрлері

Кольматаждық материалды (кольматантты) тасымалдаушы Сұйықтықтар мен газдар болуы мүмкін. Кольматацияны механикалық, химиялық, термиялық және биологиялық деп ажыратады [10].



1.5 Сурет – Кольматация түрлері

Табиғи жағдайларда механикалық және химиялық кольматацияға ашық ағында өлшенген бөлшектердің майысу нәтижесінде жыныстың өзендерінің ағатын арнасы жатады.

Жасанды жағдайларда (инженерлік құрылыстарды салу және пайдалану кезінде) кольматация екі жақты рөл атқарады - оң және теріс. Бірінші жағдайда оны пайдаланады, ал екінші жағдайда онымен күреседі. Мысалы, гидротехникада, мелиорацияларда және тау-кен ісінде механикалық кольматация арналардан, арықтардан, тоғандар-ағартқыштардан олардың түбін және еңістерін аз орталықты балшықты ерітінділермен тұндыру арқылы суды сүзуді болдырмау үшін, мұнай кәсіпшілігі практикасында - мұнай және т. б. өндірудің қайталама әдістері кезінде айдамалау ұңғымаларының түп маңы аймағын тұндыру үшін қызмет етеді. Ең қарқынды кольматация кольматацияланатын жыныстың кеуектілігінің диаметріне 5-6-ға жуық өлшенген кольматациялайтын бөлшектердің мөлшеріне қатысты, суспензиядағы осы бөлшектердің құрамы 1% - ға дейін және аз минералданған суда жүреді.

Газ кольматациясы - карбонатты жыныстар компоненттерімен алмастырушы горизонтта қышқылдың өзара әрекеттесуі нәтижесінде көмірқышқыл газы мен күкіртсутегінің түзілуіне байланысты процесс.

Хлорид тұздарының ерітінділерін салқындату үшін кеуекті және жарылған жыныстарды термиялық кольматациялау жолдары, сондай-ақ барражды шымылдықтар жасау үшін микроорганизмдердің жекелеген түрлерін енгізу жолымен биологиялық кольматациялау жолдары, олардың белсенді қызметі үшін оңтайлы орта құру және метаболизм (алмасу) өнімдерін жинақтау жолымен әзірленеді.

Химиялық кольматация-кен қабатының бойында химиялық жауын-шашынның пайда болуына байланысты процесс.

Тау-кен практикасында химиялық кольматацияны еритін жыныстардың сілтісіздік дәрежесін төмендету, гипс пен тас тұздың шөгуімен шахталарға су

мен су ағындарының енуін жою үшін, хлорид пен магний сульфатының ерітіндісімен толтырылған карст қуыстарына ұңғымалар арқылы берілетін кальций мен натрий хлоридтерінің қаныққан ерітіндісінің өзара әрекеттесуі кезінде пайдаланылады.

Гидрогеологиялық және геотехнологиялық ұңғымаларды игеру, пайдалану тәжірибесінде декольматацияның 20-дан астам тәсілдерін пайдаланады.

Тәсілдердің әрқайсысы, өз кезегінде, қабатқа әсер ету әдістері мен құралдары бойынша топтастырылады. Оның ішінде ерекше деп аталатындар: химиялық, физика-химиялық, акустикалық және физикалық әдістер.

Химиялық әдіс кольматанттың бөлшектерін химиялық реагенттермен ерітуге негізделген. Мысалы: ББЗ өңдеу, тұзқышқылды өңдеу, сазқышқылды өңдеу. Бұл әдістің кемшілігі реагент ерітіндісінің сүзгіге, әсіресе түп маңы аймағына толық енуінің болмауы болып табылады.

Акустикалық әдіспен арнайы жабдықтармен белгілі бір жиілікте үздіксіз немесе импульсті түрде дыбыстық толқын құрылады. Акустикалық әдіс-өте қымбат, шамамен 200000 доллар. Сондықтан оны ультрадыбыстық зерттеумен біріктіру ұсынылады. Алайда, ол уақыт бойынша да, жұмыс бойынша да тиімсіз.

Физикалық әдіс физикалық өріс кольматантына әсер етуге негізделген. Өз кезегінде физикалық әдіс қабатқа әсер ететін механикалық, электримпульсті, гидравликалық және гидроимпульсті болып бөлінеді.

Механикалық әдіс - ең арзан, бірақ өте тиімсіз әдіс. Бұл әдісті қолдану кезінде құбырлардың және олардың қосылыстарының механикалық зақымдануы мүмкін. Сондай-ақ, бұл әдіс дебитті қалпына келтіру үшін көп уақытты талап етеді.

Электримпульсті әдіс бұзылған электримпульсті разрядпен шөгінділерді жуып кететін ұңғымадағы төмен қысым ағысына қарсы қозғалатын электримпульсті разрядтың әрекеті болып табылады.

Табиғи уранды өндіруші және уран экспорты мен импорты бойынша әлемдік көшбасшы компания – «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК компаниясы. Қазіргі уақытта «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК компаниясы уран өндіру кезінде жоғарыда аталған әдістерді пайдаланады. Алайда ұңғымада гидроимпульсті құру әдісі кеңінен қолданылады.

Импульстер ТДШ жарылыстарымен, ЖЗ зарядтарымен, электрогидро-соққылармен және пневможарылыстармен жасалады.

Ұңғымалардың сүзілген аймағына әсер етудің ең тиімді әдісі жоғары жиілікті күш импульстері болып табылады [11]. Мұндай әрекет пневмоимпульсті өңдеу, ұңғымаларды эрлифтерді пайдалана отырып компрессорлармен циклдық айдау, свабирлеу, сұйықтық ағынын мерзімді жабу.

Беріліс инстанциялары болып табылатын басқа орталарда импульстерді генерациялайтын құрылғыларды пайдалану - пневмоимпульстер немесе электр импульстері, әдетте, күрделі және қымбат. Осыған байланысты технологиялық ұңғымалардың жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының тиімділігін арттырудың ең перспективалы бағыты суландыру сүзгісі аймағына және

тікелей сұйықтықта жоғары жиілікті импульстерді генерациялайтын түп машинасына гидроимпульстік әсер ету әдісін әзірлеу болып табылады.

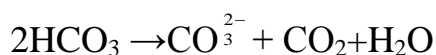
Технологиялық ұңғымалардың дебитінің төмендеуінің негізгі себебі олардың сүзгілері мен сүзгіш маңы аймағының механикалық және химиялық кольматациясы болып табылады. Сақиналы зат қабаттық құм және коррозия өнімдері және химиялық қосылыстар болып табылады.

Механикалық кольматация торлы, саңылаулы, блокты Сүзгіш беттердің өтпелі тесіктерінің өнімді ерітіндінің гранулометрлік құрамына сәйкес келмеуі салдарынан байқалады. Мұндай кольматация нәтижесінде сүзгілердің өтпелі тесіктері құммен, сазбен жабылады немесе жабылады, үлес дебиті 20-30% - ға төмендейді .

Механикалық кольматацияға, сондай-ақ кен қабатына қарама-қарсы орнату кезінде сүзгіштің глинизациясын жатқызуға болады. Уақыт өте келе фильтрдегі сазды қабық сазды бөлшектер арасындағы адсорбциялық және молекулалық байланыстарды күшейту есебінен тығыздалады және оны жою айтарлықтай қиындық тудырады.

Сүзгіні орнату кезінде оның сазын азайтуға ұмтылу қажет. Ол үшін төменгі ашық шеті бар немесе жуу терезелері бар сүзгіні түсіру, сүзгіден жоғары сүзгі орнатылғаннан кейін бұрғыланатын цемент көпірін орнату керек, сүзгіні ұңғымаға орнатылғаннан кейін еритін арнайы құрамдармен жабу керек. Механикалық кольматациялардың төмендеуіне, сондай-ақ сүзгіштің айналасында дұрыс орындалған ірі құм себу ықпал етеді [12,13].

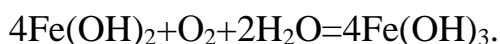
Су қысымы азайған кезде газдардың ерігіштігі (негізінен CO) азаяды, олардың бөлінуі жүреді және келесі реакцияға сәйкес көмірқышқыл тепе-теңдігі бұзылады:



Суда кальций мен магний катиондарының болуы CaCO₃ және MgCO₃ еритін тұнбалардың пайда болуына әкеледі. Сүзгілер аймағында карбонатты тұнбалардың бөлінуі қарқынды жүреді. Үлкен гидравликалық кедергілері бар сүзгілерде қысым шығыны өседі, бұл CO₂ Судан белсенді бөлінуіне және карбонатты жауын-шашын санының одан да көп өсуіне әкеледі.

Карбонатты шөгінділермен сүзгіштер мен сүзгіш аймақтардың өсуі негізінен әктастар мен доломиттерде салынған ұңғымаларда болады.

Ең көп таралған кольматациялық шөгінділер құрамында қышқыл темір бар жер асты суларын алу кезінде бөлінетін темір шөгінділері болып табылады. Темірдің қышқылдан тотыққа ауысуы және тұнбаға түсуі суда еритін оттегі болған кезде жүреді. Бұған сондай-ақ көмірқышқыл тепе-теңдігінің бұзылуы салдарынан CO₂ бөлінуі және судың рН жоғарылауы ықпал етеді:



Сілікпе тәрізді түрі бар темір тотығының гидраты сүзгілердің бетінде және қабаттың Сүзгіш маңындағы аймағының порттық кеңістігінде орналасады.

Жарылған жыныстарда қабаттың кольматациясын азайту үшін шлам құбырлары қолданылады. Бұл шаю сұйықтығының жоғары ағындағы шлам мөлшерін төмендетеді. Жуу сұйықтығының забойдағы айналымы бар снарядтарды қолдану қабатқа қысымның ауытқуын азайту есебінен қабаттың кольматациясын төмендетуге мүмкіндік береді. Қабаттың жарығын оларда жиналған қалдықтан тазарту үшін қабаттан ұңғыма оқпанының аймағына су ағынының жылдамдығын жою және шаю үшін жеткілікті қамтамасыз ету қажет. Қалдықты жуу үшін сұйықтық ағынының жылдамдығы шлам бөлшектерінің тұнбаға түсуі болған жылдамдықтан едәуір артық болуы тиіс.

Қабаттарды ашудың заманауи тәсілдері екі негізгі фактормен сипатталады: тау жынысын бұзу және бұзылу өнімдерін жою.

Жыныстардың бұзылу өнімдері судың немесе ауаның көмегімен жойылатын ашу тәсілдерінің принципті артықшылығы су-қаныққан жыныстың кольматация процесі іс жүзінде жоқ.

Тұрақты жарылған жыныстарда қабаттарды ашу сумен жүргізу ұсынылады. Бірақ бұл жағдайда да бұрғылау шламының бөлшектерімен жарықтар бітеліп қалады.

Ерітіндіні азрациялау үшін ББЗ бұрғылау тәжірибесінде қолдану 1966 жылы жүзеге асырылды. Бұл заттарды ерітіндіге енгізгеннен кейін екі орта шекарасында беттік керілу төмендейді, ал ең бастысы жуу ерітіндісінің тығыздығы 40-50% – ға азаяды, бұл ерітіндінің қабатқа басылуына және оның кольматациясын төмендетеді. Азрацияланған ерітіндіде ауаның ұсақ көпіршіктерінің болуы соңғы порттық арналардың бітелуіне, ұңғыманың қабырғаларында ауа қабатының пайда болуына әкеледі, бұл ерітіндінің қабатқа басылуын төмендетеді және оның кольматациясын азайтады.

Кольматацияның теріс әсері су тазарту құрылыстарының құмды сүзгілерінің лайлануында, сондай-ақ су жинау және дренаж ұңғымаларының сүзгілерін құм-қиыршық таспен көміп тастағанда карбонаттар мен темір гидроксидтерінің лайлануында және өсуінде байқалады. Шахталар мен карьерлерде дренаждың беткі тәсілінде механикалық және химиялық кольматация сүзгілердің және сүзгіш аймақтардағы жыныстардың су өткізгіштігінің күрт төмендеуіне және сәйкесінше ұңғымалар дебитінің төмендеуіне әкеледі, бұл суланған жыныстардың дренажын қарқындатудың және ұңғымалар сүзгілерінің "жандандырылуының" түрлі әдістерін қолдануды талап етеді.

Қабаттың кольматациясы оның өткізгіштігінің өзгеруіне белгілі бір әсер етеді. Жұмыста кольматация жарықты кеуектілігі бар қабаттарда де байқалуы мүмкін.

Кольматация процесі төрт негізгі объектінің бір-бірімен өзара әрекеттесуі кезінде жүреді: дисперсті фаза және кольматирлеуші ерітінділердің дисперсиялық ортасы, жыныстың кеуекті беті және ішкі орта. Соңғы екі табиғи объектінің физикалық-химиялық қасиеттері оның тиімділігін арттыру

мақсатында кольматация процесін реттеу үшін сирек қолданылады, ал реттеу объектілері алғашқы екеуі болып табылады.

Кольматация аймағы - бұл жуу сұйықтығының дисперсиялық фазасының бөлшектері кіретін ұңғыма айналасындағы учаске.

Егер жуу сұйықтығында қатты бөлшектер болса және бұрғылау қабатқа депрессиямен жүзеге асырылса, кольматация аймағының пайда болуы сөзсіз болып табылады.

Кольматация аймағының шамасы бұрғылау процесіндегі қысымның ауытқуына, бұрғылау ұзақтығына және жуу сұйықтығының қатты фазасы өлшемдерінің және тесіктер мен сызаттар өлшемдерінің арақатынасына байланысты. Қатты бөлшектер тесікке түскен кезде және өнімді қабаттың жарықтары қима ауданы азаяды, бұл өткізгіштіктің күрт төмендеуіне әкеледі.

Аз қалыңдықтағы қабық түріндегі кольматация қабатының болуы ПВ технологиялық ұңғымаларын салу кезінде, әдетте ұсақ түйіршікті құмдармен қалыптасқан өнімді қабаттар жыныстарының тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді, бұл оң фактор болып табылады. Ұңғымаларды игеру барысында кольматация қабаты оңай бұзылады, ал өнімді қабаттардың өткізгіштігі және айдамалау ұңғымаларының қабылдағыштығы қалпына келтіріледі.

Кенжар маңындағы аймақтың ластануы (кольматация) ұңғымалардың өнімділігіне гидродинамикалық зерттеулер нәтижелері бойынша анықталатын қабаттың өткізгіштігіне айтарлықтай әсер етеді.

Бұл жұмыста әр түрлі минералогиялық, сыйымдылық және сүзу қасиеттері бар қабаттарды ашу кезінде ұңғымалардың өнімділігіне кольматацияның әсерін зертханалық және кәсіптік зерттеулерге талдау жасалған, тік, сондай-ақ көлденең ұңғымалар үшін де осы әсерді аналитикалық бағалау берілген.

1.3 «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК-дағы жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына арналған әдістер

Жөндеу жұмыстарының әртүрлі түрлері және оларды орындау әдістері әртүрлі жабдықтар мен қосалқы құрылғылардың болуын талап етеді.

Сүзгіш қабырғаларында және сүзгіш аймағында химиялық кольматацияның қатқан өнімдерін бұзу және сцементтелген кольматант жыныстағы жасанды жарықшақтықты жасау ұңғымада гидравликалық импульстер жасау әдісімен жүзеге асырылады. Импульстер ТДШ жарылыстарымен, ЖЗ аз зарядымен, электрогидросоққылармен және пневможарылыстармен жасалады. Гидравликалық импульстерді құру түптік вибраторларын қолданумен қамтамасыз етіледі [15].

Жарылыс жұмыстары әдетте металл құбырлармен отырғызылған ұңғымаларда жүргізіледі. Бұл әдісті Новай гидрометаллургиялық комбинатының (МГМК) Оңтүстік кен басқармасы жағдайында полимерлі материалдардан жасалған құбырлармен отырғызылған ұңғымаларда сынау теріс нәтиже берді. 20% ұңғымаларда сүзгі бағанасы бұзылған.

Пневмоимпульсті өңдеу кезінде ұңғыманың сүзгішінде пневмокамераның көмегімен қысыммен пневмокамераның корпусында болатын ауадағы сұйықтыққа тез өту кезінде қозғалатын серпімділік тербелістер жасалады. Бұл өңдеу түрі үшін АСП-ПВ, АПВВ-150 қондырғылары қолданылады.

АСП-ПВ қондырғысының техникалық сипаттамасы 1.1-кестеде келтірілген.

1.1 Кесте – АСП-ПВ қондырғысының техникалық сипаттамасы

Сипаттама	Мәні
Өңделетін ұңғымалардың тереңдігі, м	300
Өңделетін ұңғымалардың ең аз диаметрі, мм	70
Қысылған ауаның жұмыс қысымы, МПа	15
Импульс жиілігі, имп/мин	30
Пневмокамераның диаметрі, мм	50
Сығылған ауа баллондарының сыйымдылығы, л	120

Ұңғымалардың өнімділігін ультрадыбыстық тербелістермен қалпына келтіру тәсілінің негізіне ультрадыбыстық сәуле шығару қабілеті, тығыз заттарға серпімді орта арқылы әсер ету, бұл затты диспергирлеу, оның бөлшектері арасындағы ілініс Күшін бұзу жатады. Ультрадыбыстық тербелістер көзі 17-25 кГц электромагниттік тербелістер жиілігі бар ультрадыбыстық генератор болуы мүмкін.

Технологиялық ұңғымалардың өнімділігін қалпына келтірудің ультрадыбыстық әдісін сынау жұмыстары дала және Орталық кен басқармаларында жүргізілді және теріс нәтиже берді.

«Қазатомөнеркәсіп» ҰАК-дағы ЖҚК жай-күйін талдау, бұл ретте әлемдік тәжірибеде белгілі ұңғымалардың түп маңы аймағын өңдеудің әдістері мен әдістерін пайдалану мыналарды көрсетеді.

Ұңғымалардың сүзілген аймағына әсер етудің ең тиімді әдісі жоғары жиілікті күш импульстері болып табылады. Мұндай әсер пневмоимпульсті өңдеу, ұңғымаларды эрлифттерді пайдалана отырып компрессорлармен циклді айдау, свабирлеу, сұйықтық ағынын мерзімді жабу.

Ұңғыманы толтыратын орта сұйықтық болғандықтан, жөндеу-қалпына келтіру жұмыстары кезеңінде бұл көбінесе су немесе жуу ерітіндісі болып табылады, онда кольматация өнімдеріне гидроимпульстер тікелей әсер етеді, ал олардың генерациясы сығылған ауа, жарылыстар, электр зарядтар, механикалық немесе гидравликалық құрылғылар, сұйықтық ағынының режимін өзгертеді.

Гидроимпульс генераторлары өз конструкциясы бойынша әр түрлі, бірақ олардың ең қарапайым, өндіргіш және сенімді болып сұйықтықпен әрекет ететін және оның импульстерін жасау үшін сұйықтық ағысына тікелей әсер ететін гидравликалық құрылғылар табылады.

Импульстерді генератордан сұйық ортада толқынмен беру кезінде олар өзінің қарқындылығын жоғалтады.

Сүзгіш аймақта генераторларды орналастыру оңтайлы болады, яғни генераторлар ұңғымаға батырылған болуы тиіс [14].

Беріліс инстанциялары болып табылатын өзге орталарда импульстерді генерациялайтын құрылғыларды пайдалану-пневмоимпульстер немесе электрлік импульстер, әдетте, күрделі және қымбат.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, технологиялық ұңғымалардың жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының тиімділігін арттырудың неғұрлым перспективалы бағыты айналмалы сүзгілеу аймағына гидроимпульстік әсер ету әдісін және тікелей сұйықтықта жоғары жиілікті импульстерді генерациялайтын түптік машинасын әзірлеу болып табылады.

Қазіргі уақытта "Қазатомөнеркәсіп" ҰАК кен басқармаларында келесі жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының түрлері орындалуда:

- дірілдік сазды;
- беттік белсенді заттарды қышқылмен өңдеу және қолдану;
- сүзгілер мен сүзгішті аймақтың механикалық және химиялық кольматациясын компрессорлармен және свабтау арқылы жою;
- химиялық өңдеу көмегімен химиялық кольматацияны жою, пневмоимпульсті өңдеу (АСП-ПВ);
- құмды тығындарды ұңғымаларды тазалау қондырғыларымен (УОС) және бұрғылау сорғыларымен шаюмен жою;
- УРБ-2А-2 бұрғылау қондырғысымен ұңғымалардан ерітінді көтерудің авариялық құралдарын және бөгде заттарды алу;
- шегендеу құбырлары мен сүзгіш бағаналарды жөндеу;
- құбырларда және бекіту аппаратурасында ұсақ жөндеу және алдын алу жұмыстарын орындау, бақылау ұңғымаларында сынама алу.

№ 6 кен басқармасында жөндеу-қалпына келтіру жұмыстары екі басты бағыт бойынша жүргізілуде:

- сору және айдау ұңғымаларының өнімділігін қалпына келтіру;
- қолданылатын әдістермен дебит бойынша қалпына келтірілмеген Ұңғымаларды немесе жөндеуге жатпайтын шегендеу колондарының ақаулары бар ұңғымаларды қайта жабдықтау.

№ 6 кен басқармасында жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу нәтижелері бойынша деректер орташа жыл ішінде 1.2 және 1.3 кестелерде келтірілген.

Солтүстік Қарамұрын кен орны, "РУ-6" ЖШС жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына арналған шығындар 1.2-кестеде келтірілген.

1.2 Кесте – 1 жылға ПВ-1 кеніші бойынша ЖҚК шығындары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге	Жұмыс істеп тұрған ұңғымалар саны, дана
Пневмоимпульстік өңдеу	1679	3358	1450650	604

1.2 кестенің жалғасы

Компрессормен айдау	150	438	801540	-
Ұңғымаларды жуу*	98	10455	17159800	-
Химиялық өңдеу HCl*	30	1538	3030985	-
Химиялық өңдеу H ₂ SO ₄	48	336	1904533	-
Ауыр жөндеу	2	189	323812	-
Барлық асыра бұрғылау;	21	-	53082047	-
- сору ұңғымалары	8	-	20221733	-
-қую ұңғымалары	13	-	32860314	-
Барлығы	2007	-	24670320	-
Бір ұңғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	38339,4	-
* ЖҚК 1БА-15В бұрғылау қондырғысының көмегімен жүргізіледі				

ПВ-2 кеніші, "РУ-6" ЖШС кен басқармасына жататын терең горизонттардан кен өндіретін Оңтүстік Қарамұрын кен орны бойынша бір жылғы жөндеу - қалпына келтіру жұмыстары шығындарының орташа көрсеткіштері 1.3-кестеде келтірілген.

1.3 Кесте – Жылына ПВ-2 кеніші бойынша ЖҚК шығындары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге
Пневмоимпульстік өңдеу	750	1500	1033350
Эрлифтпен айдау	22	66	120780
Ұңғымаларды жуу*	24	2460	4200000
Химиялық өңдеу H ₂ SO ₄ *	147	1029	5821200
Химиялық өңдеу HCl	7	359	707493
Барлық асыра бұрғылау;	5	-	4636896
- сору ұңғымалары	1	-	1200000
-қую ұңғымалары	4	-	3436896
Барлығы	-	-	11882823
Бір ұңғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	17298,14
* ЖҚК 1БА-15В бұрғылау қондырғысының көмегімен жүргізіледі			

Дала кен басқармасында жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының негізгі бағыты ұңғымалардың өнімділігін қалпына келтіру болып табылады.

Бұл жұмыстарды орындау үшін келесі техника пайдаланылады:

- жоғарғы дебитті компрессорлар XRVS-345M -2;
- ПР - 12/8 – 2 компрессорлары;
- АСП-ТМ -1 пневмоимпульстік қондырғы;
- УОС -2 ұңғымасын тазарту қондырғысы;
- УРБ-2А – 2-1 бұрғылау қондырғысы.

ЖҚК, Уванас кен орнына арналған шығындар жыл ішінде 4-кестеде келтірілген.

1.4 Кесте – Уванас кен орнының ПВ-17 кеніші бойынша ЖҚК шығындары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге	Жұмыстағы ұңғымалардың орташа саны
Компрессормен айдау	733	7,7	15290380	904
Бір ұңғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	20860	-

Уванас кен орнындағы Ұңғымаларды кольматациялаудың басым себебі айдау ұңғымаларын механикалық кольматациялау болып табылады. Сондықтан сору ұңғымаларының өнімділігін қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу қажеттілігі жоқ.

Мыңқұдық кен орнын жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына арналған шығындар 1.5-кестеде келтірілген.

1.5 Кесте – Мыңқұдық кен орнының ПВ-19 кеніші бойынша ЖҚК шығындары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге	Жұмыстағы ұңғымалардың орташа саны
Компрессормен айдау	1645	13196,5	21919560	-
Ұңғымаларды жуу	22	150,6	178906	-
Химиялық өңдеу H_2SO_4	409	613,5	374339	-
Ауыр жөндеу (сораптарды көтеру)	5	34	41238	-
Барлық асыра бұрғылау;	5	56	1329096	-
- сору ұңғымалары	1	112	2108640	-
-қую ұңғымалары	2			
Барлығы	2081	6,8	22314043	491
Бір ұңғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	10722,7	-

Айдау ұңғымаларындағы ЖҚК негізгі түрі - АБСБ 140-200 тәулікке дейін камтамасыз ететін эрлифті айдау. Осыдан сілтісіздендіру ерітінділері бар механикалық жүзінділер химиялық кольматациямен цементтелмейді және айдау кезінде оңай шығарылады деп болжауға болады.

АБСБ қиыршық тас сүзгілері бар ұңғымаларда себусіз ұңғымаларға қарағанда 40% - ға ұзағырақ.

Мыңқұдық кен орнындағы жөндеудің ең көп қолданылатын түрлері эрлифтік айдау және химиялық өңдеу болып табылады. Бұл ретте тек шыңдалған ұңғымалар ғана жөнделді. 24 және 5-5 блоктарында сору ұңғымаларын айдау ерекше болып табылады. Кен орнында 158 айдау және 97 сору ұңғымалары жыл бойы жөндеуді талап еткен жоқ.

Эрлифтік айдау қолданылған оң нәтижелер болмаған жағдайда, ұңғыманы УРБ-2А-2 қондырғысымен жуу жүргізіледі.

ЖҚК жүргізу кезінде қышқылдық өңдеу мен эрлифттік айдау құрамдастырылған қолдануында ең үлкен әсер алынды. Орталық кен басқармасында технологиялық ұнғымалардың өнімділігін қалпына келтіру үшін ЖҚК кешені жүргізіледі. Оған АСП-ПВ, УОС қондырғысымен өңдеу кіреді. Бұл кешен Қанжуған кен орны үшін негізгі болып табылады. Мойынқұм кен орнында АСП-ПВ пневмоөңдеу немесе кейіннен эрлифттік айдау арқылы свабирлеу кіретін басқа кешен пайдаланылады.

Бұл жұмыстарды орындау үшін келесі техника пайдаланылады:

- жоғары дебитті компрессорлар -2;
- УОС-2 ұнғымаларын тазарту қондырғысы;
- ПНЕВМОИМПУЛЬСТІК қондырғы АСП-ТМ -2;
- УРБ-3А-3 – 1 Бұрғылау қондырғысы;
- УРБ-2А-2 – 1 Бұрғылау қондырғысы;
- УБ-3К -1 бұрғылау қондырғысы.

Жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына арналған шығындар, Қанжуған кен орны жыл ішінде 1.6-кестеде келтірілген.

1.6 Кесте – Қанжуған кен орнының ПВ-5 кеніші бойынша ЖҚК шығындары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге	Қолданылатын қондырғы
Пневмоимпульстік өңдеу	1182	2,5	11003470	АСП-ПВ
Ұнғыманы тазалау	673	3,7	9272330	УОС
Эрлифтпен айдау	544	5,5	11141240	-
Ұнғыманы жуу	41	11	1679380	УРБ-3А-3
Химиялық өңдеу	220	-	-	-
Ауыр жөндеу	84	33,6	10509710	УРБ-2А-2, УБ-3К
Піспектеу	53	3	592060	УРБ-3А-3
Барлық асыра бұрғылау; - сору ұнғымалары - құю ұнғымалары	2 2 0	300	2234210	УБ-3К
Барлығы	2797	-	44198190	-
Бір ұнғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	15802	-

Мойнқұм кен орнын жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарына жұмсалатын шығындар 1.7-кестеде келтірілген.

1.7 Кесте – Мойнқұм кен орнын ЖҚК жұмыстары

ЖҚК түрлері	Өңдеу саны, дана	Уақыт шығындары, сағат	ЖҚК шығындары, теңге	Жұмыстағы ұнғымалардың орташа саны	Қолд. қондырғы
Пневмоимпульстік өңдеу	621	2,5	5484230	-	АСП-ПВ

1.7 кестенің жалғасы

Компрессормен айдау	951	5,5	18476810	-	-
Ұңғыманы жуу	5	11	194290	-	УРБ-3А-3
Химиялық өңдеу	53	-	-	-	-
Піспектеу	115	3	1218720	-	УРБ-3А-3
Ауыр жөндеу (бағананы жөндеу)	35	33,6	4154240	-	УРБ-2А-2
Барлық асыра бұрғылау	0	-	-	-	-
Барлығы	1780	-	29528280	151	-
Бір ұңғымаға ЖҚК орташа шығындары	-	-	16588,92	-	-

Мойынкүм кен орны бойынша ұңғымаларда жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу нәтижелері 1.8 - кестеде келтірілген.

1.8 Кесте – Мойынкүм кен орны бойынша ұңғымаларда ЖҚК жүргізу нәтижелері

ПВ-5 кеніші, 10У шоғыры	Жұмыстағы ұңғымалардың орташа саны	Өңдеу саны,	АБСБ, тәул.	КБСБ, тәул.	Мин. рұқсат етілген дебит, м ³ /сағ	Норм. пайдалану дебиті, м ³ /сағ	ЖҚК кейін өнімділік, м ³ /сағ
Сору	39	239	30	89	3-4	10-12	12
Құю	112	800	4	98	Регл.	Регл.	Регл.

Қанжуған кен орнындағы ЖҚК негізгі түрлері:

- пневмоимпульсті өңдеу;
- эрлифті айдау;
- ҚОҚ ұңғымаларын тазалау.

Мойынкүм кен орнында жөндеудің алғашқы екі түрі басым.

Жоғарыда айтылған материалды талдай отырып, «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК кен басқармаларында ең көп таралған ЖҚК жүргізудің келесі әдістері болып табылады деген қорытынды жасауға болады. Тұтастай алғанда кен басқармалары бойынша ең көп қолдану қысылған ауадан импульстерді генерациялауды – пневмоимпульсті пайдалана отырып, кольматация объектілеріне діріл импульсті әсер ету әдісі болып табылады. Оны пайдалану Ұңғымаларды өңдеудің жалпы санынан 41,3%, ал шығындар үлесі – 12,2% құрайды.

Бұл әдіс АСП, атап айтқанда АСП-ТМ, АСП-ПВ типті қондырғылармен жүзеге асырылады.

№ 6 кен басқармасында 300 метрге дейінгі тереңдіктегі ұңғымаларда жақсы нәтиже беретін үш қондырғы іске қосылған. Бірақ терең ұңғымаларда мұндай қондырғылар аз жарамды, өйткені жеткіліксіз көлемдегі пневмокамералармен жабдықталған. Сондықтан терең ұңғымаларда жұмыс

істеу кезінде оларды қысқа мерзімді жұмыс істейтін тереңдік эрлифт үшін жоғары қысымды ауа көзі ретінде ғана пайдаланады. Аталған қондырғыларды пайдалану арқылы ӨДМ – нің орташа мерзімі Солтүстік Қарамұрын кен орнында айдау ұңғымаларында – 11,8 тәулік, сору ұңғымаларында-26,8 тәулік құрайды.

Орталық кен басқармасында көрсетілген әдіс басым болып табылады. Қанжуған кен орнында осы әдісті қолдану арқылы жұмыс көлемі 42%, Ал Мойынқұм кен орнында өңдеудің жалпы санынан 35% құрайды.

Қолдану көлемі бойынша келесі эрлифтік айдау әдісі болып табылады. Оның көлемі 43,25% шығын үлесімен 39,5% құрайды.

Бұрын қолданылатын компрессорлық техниканың техникалық сипаттамалары үлкен қысым жасауға және терең ұңғымалардың жұмыс қабілеттілігін тиімді қалпына келтіруге мүмкіндік бермеді. Бірақ қазір жоғары қысымды дамытатын және терең ұңғымаларда эрлифттерді пайдалана отырып, белгісіздік депрессияны жасауға мүмкіндік беретін XRVS-345M типті жоғары өнімді компрессорлар қолданылады. Алайда қымбат жабдықты пайдалану Ұңғымаларды осы әдіспен өңдеу құнын арттырады.

Бұл әдіс № 6 кен басқармасында, дала кен басқармасында, Уванас, Мыңқұдық кен орындарында, Қанжуған кен орнындағы орталық кен басқармасында кең қолданыс тапты, мұнда аталған әдісті қолдану арқылы жұмыс көлемі 19% – ды құрайды және жұмыс көлемі-өңдеудің жалпы санының 24% - ын құрайды.

Бұрғылау қондырғыларының көмегімен РВР өндірісі ең шығынды болып табылады. 3% - ды құрайтын жұмыс көлемі кезінде шығындар 22,9% - ды құрайды.

Сүзгіш колонналардағы Ұңғымаларды құмды тығындардан тазалау жұмыстары тұрақты пайдаланылмайды, бұл кен орнының геологиялық құрылысына байланысты және жекелеген жағдайларда айтарлықтай көлемге жетуі мүмкін. Орталық кен басқармасында, Қанжуған кен орнында Ұңғымаларды тазалау жұмыстарының көлемі өңдеулердің жалпы санының шамамен 24% құрайды.

Ұңғыманы өңдеудің жалпы санынан шағын үлесті құрайтын басқа әдістер гидровибраторларды пайдалану, свабирлеу (поршеньдеу), механикалық кеңейткіштерді пайдалану, реагенттермен химиялық өңдеу, сұйықтыққа берілетін жару және электр импульстерін пайдалана отырып, гидроимпульсті өңдеу болып табылады.

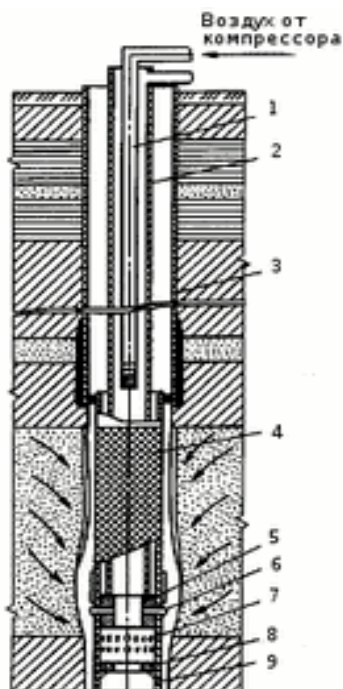
2 Ұңғыма дебитін игеру және қалпына келтірудің физикалық әдістері

2.1 Өндіру ұңғымасының кольматацияланған аймағына гидроимпульсті әсер ету тәсілдері

Ұңғымалар дебитін игеру және қалпына келтірудің физикалық әдістері тобына сүзгілерге, сүзгішке әсер етудің гидравликалық, механикалық және гидроимпульсті әдістері кіреді.

Гидравликалық әдістер балшық қабығын су ағысының шайып кетуіне және қабат - ұңғыма жүйесіндегі қысымның өзгеруін құруға негізделген. Нәтижесінде діннің қатпарланған аймағы опырылуда. Гидравликалық әдістер жоғары қысымды қабаттарды тегістеу үшін қолданылады және келесі технологиялық схемалар бойынша жүзеге асырылады.

Сүзгіш маңы аймағын сүзгіш башмағы арқылы жуу кері клапан монтаждалған тұндырғыш қақпағымен байланысқан бұрғылау құбырларымен судың айдалуынан тұрады. Нәтижесінде су ағыны сүзгіш пен ұңғыма қабырғаларының арасындағы сақиналы саңылауға, сазды қыртысты ерітіп және алып тастауға ұмтылады. Бұрқу аяқталғаннан кейін бұрғылау құбырларын бұрады, ал тұндырғыштың түбін гравиймен көмеді.

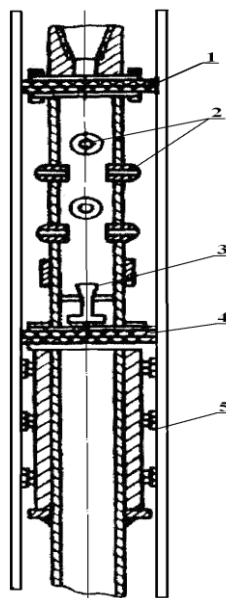


2.1 Сурет – Қабаттарды кері соратын шаюмен жою схемасы

Қабаттарды кері соратын шаюмен тазарту әдісі сору кезеңінде арнайы терезелер арқылы жынысты (сүзгіш кеңістіктегі опырылған) алып тастау болып табылады (2.1-сурет). Ол үшін кондуктормен отырғызылған 3 ұңғымаға 4 Сүзгіш пен тұндырғыш арасындағы 8 Тіректік сақинасы бар 9 саптамадан, 7 шаю терезесінен, 5 жылжымалы тығыннан тұратын құрылғыны құрастырады, ол 6 ойық штифтімен бекітіледі. Эрлифтпен 1 сору процесінде су деңгейінің

төмендеуі салдарынан қабат — ұңғыма жүйесіндегі қысымның өзгеруі пайда болады. Нәтижесінде қабырғалардың құлауы және 7 жуу терезелері мен 2 су көтеру бағанасы арқылы сұйықтықпен бірге жынысты алып тастау орын алады. Су көтеру колоннасының соққысымен бітеу аяқталғаннан кейін 2 сырғымалы төлке бойынша 5 6 штифты кеседі. Төлке 7 терезелерін жабу арқылы төмен жылжиды.

Гидроерштер сүзгінің жұмыс бөлігі мен сулы қабаттың арасындағы кеңістіктен сазды ерітіндіні алып тастау және сазды қабықты жуу үшін де қолданылады. Гидроерш (8-сурет) келесі тораптардан тұрады: жоғарғы 1 және төменгі 4 поршеньдер, сүзгіштің жұмыс бөлігінде гидравликалық соққы жасау үшін, 3 қабылдау клапаны, 5 механикалық Ерш сүзгіштің ішкі бетін және 2 гидравликалық саптамаларды тазалау үшін. Бұрғылау құбырларындағы құрылғы ұңғымаға жоғарғы поршеньсіз 1 түсіріледі және оған қайтарымды-үдемелі орын ауыстырады. Қабылдағыш клапаны бар төменгі поршень сваб болып табылады, оның көмегімен сұйықтық ішкі кеңістікке жылжиды және қабат - ұңғыма жүйесінде қысымның ауытқуы пайда болады. Орнатылған жоғарғы поршеньмен құрылғы сүзгіштің жұмыс бетін және ұңғыманың қабырғаларын гидронасадкалар арқылы шығарылатын жоғары қысымды су ағыстарының поршеньдері арасындағы кеңістікте жуу үшін пайдаланылады.



1- поршень; 2 – гидравликалық қондырма; 3 – қабылдау клапаны; 4 – поршень; 5 - механикалық ерш.

2.2 Сурет – Гидроерш пен свабирлеу схемасы

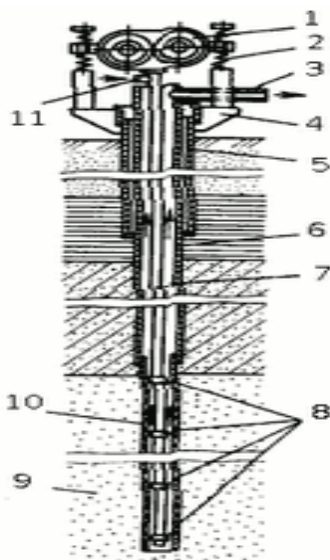
Қабылдағыш клапаны бар төменгі поршень піспек болып табылады, оның көмегімен сұйықтық ішкі кеңістікке жылжиды және қабат - ұңғыма жүйесінде қысымның ауытқуы пайда болады. Орнатылған жоғарғы поршеньмен құрылғы сүзгіштің жұмыс бетін және ұңғыманың қабырғаларын гидросаптама арқылы шығарылатын жоғары қысымды су ағыстарының поршеньдері арасындағы кеңістікте жуу үшін пайдаланылады.

Свабты қайтару-үдемелі жылжыту кезінде, сұйықтықтың порциялармен ішкі кеңістікке жылжиды. Нәтижесінде өнімді қабатқа депрессия жасалады, ол ерітіндінің немесе судың қабаттан ұңғымаға ағуын туындататын, сүзгіні және ұңғыманың забой маңы аймағын кольматанттан тазартуды қамтамасыз ететін. Қысымды су тұтқыш қабаттарды игеру кезінде олардың жату тереңдігі 100 м-ден жоғары кезінде ең тиімді свабирлеу.

Ұңғымаларды игерудің импульстік әдістері соққыны толқындардың ашылған су тұтқыш қабатқа әсер етуінен тұрады. Қысым гидроимпульстерін жасауға арналған құралдар әртүрлі болуы мүмкін:

- діріл
- эрлифтпен сұйықтық ағынын үзгішпен сору
- электр жару
- пневможарылу
- қатты ЖЗ зарядының жарылысы
- тұрақтандыру және т. б.

Дірілді әдіс су тұтқыш қабатқа және сүзгіге жуумен немесе сорумен бір мезгілде жұмыс органы сұйықтықтың бағанасында қозғалатын гидравликалық импульстер әсер етуінен тұрады (2.3-сурет) 8 дискісі бар 7 құбырды білдіретін. Жұмыс органы 10-14 Гц жиілігі кезінде вибратордың көмегімен 5-10,мм амплитудасы бар бойлық тербелістерді жасайды. 0,2-0,5 МПа шегінде қысымның пайда болатын ауытқулары су тұтқыш қабат пен сүзгі аймағын тиімді ашу үшін жеткілікті. Діріл әдісі су тұтқыш қабаттың 200 м дейінгі тереңдікте қолданылады.



1 - дірілдеткіш; 2 — амортизациялық серіппелер; 3-шламды шығаруға арналған келтекұбырлар; 4 — тіреуіш рама; 5 — шегендеу құбыры; 6- пайдалану құбыры; 7-сорғы - компрессорлық құбыр; 8 дискілер; 9 - су тұтқыш тұқым; 10-ұңғыма сүзгісі; 11-су немесе ауа беруге арналған келтекұбырлар

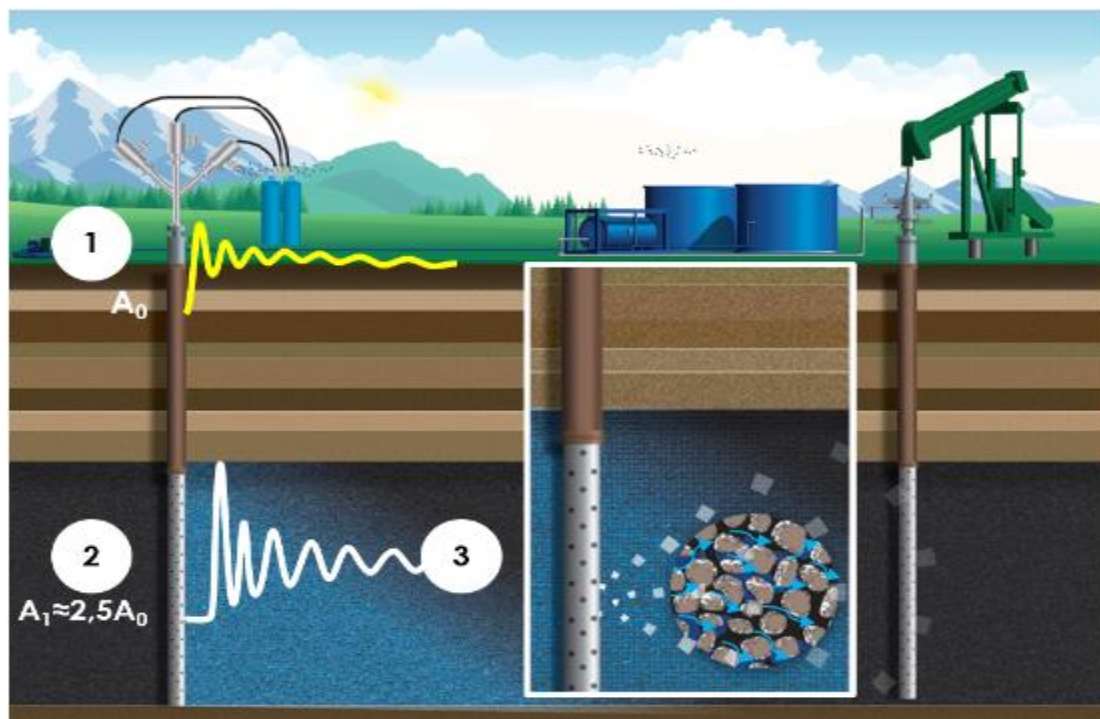
2.3 Сурет – Су тұтқыш қабаттардың су беруін қалпына келтірудің дірілді әдісінің схемасы

Жоғарыда қарастырылған әдістер мен құрылғылардың көпшілігі мұнай және гидрогеологиялық ұңғымалар жағдайында пайдалануға арналған, олардың пайдалану колонналары беріктігі үлкен және диаметрлі болат құбырлардан тұрады. Сондықтан «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК технологиялық ұңғымалары жағдайында қарастырылған техникалық құралдарды пайдалану ПВХ және ТҚП-нен жасалған құбырлармен жабдықталған және ішкі диаметрі шектеулі жағдайда мүмкін емес.

Технологиялық ұңғымаларды декольматациялау әдістері свабирлеу және желондау ретінде тиімділігі аз, қымбат тұратын және ТҚП, ПВХ-дан шегендеу бағанының бүтіндігін бұзу мүмкіндігімен бөренелер.

Соңғы жылдары көптеген зерттеушілер мен инженерлердің назары өндіру ұңғымасының айналма аймағына гидроимпульстік әсер ету тәсілдерін (ГИВ) пайдалану идеясын тартады. Бұл ретте ұңғымада және қабатта жұмыс сұйықтығының стационарлық емес ағындары әртүрлі түрдегі массаалмасу процестерінің күшеюіне ықпал етеді.

Ұңғымаларды игерудің гидроимпульсті әдістері анағұрлым тиімді және сорумен ұштасқан ашылған су тұтқыш қабатқа соққы толқындарының әсерінен тұрады. Қысымның гидроимпульстерін жасауға арналған құралдар әртүрлі болуы мүмкін: діріл, сұйықтық ағынының үзгіші бар эрлифтпен сору, электржару, пневможару, қатты ЖЗ зарядының жарылысы, свабирлеу және т.б.



1 - сағадағы сұйықтық бойынша пневмосоққы; 2 - соққы толқынының сұйықтың бағанасымен ұңғыманың түп маңына таралуы; 3 – түп маңына жеткен кезде қабатқа гидроимпульстік әсер ету және түп маңынан сағаға және кері қарай бірнеше рет шағылысу жүргізіледі.

2.4 Сурет – Ұңғыманың түп маңы аймағы

Эрлифтпен немесе ағынды сорғымен сору ұңғымада сұйықтық бағанын төмендетеді. Осылайша, қабаттық қысым ұңғымадағы сұйықтық бағанасының гидростатикалық қысымынан жоғары болатын жағдайлар жасалады. Пайда болған қысым ауытқуының әсерінен саз қабығы бұзылады, сору кезінде жойылады.

Қабылдағыш клапаны бар төменгі поршень сваб болып табылады, оның көмегімен сұйықтық ішкі кеңістікке жылжиды және қабат - ұңғыма жүйесінде қысымның ауытқуы пайда болады. Орнатылған жоғарғы поршеньмен құрылғы сүзгіштің жұмыс бетін және ұңғыманың қабырғаларын гидронасадкалар арқылы шығарылатын жоғары қысымды су ағыстарының поршеньдері арасындағы кеңістікте жуу үшін пайдаланылады.

Сулы немесе өнімді қабаттарды игерудің механикалық әдістері қалақты кеңейткішпен глинизация аймағын бұзудан тұрады. Пайда болған каверна гравиймен толтырылады. Сүзгінің жұмыс бетін тұнбадан тазарту үшін механикалық ерштер қолданылады.

Технологиялық ұңғымалардың жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының тиімділігін арттырудың неғұрлым перспективалы бағыты тікелей сұйықтықта жоғары жиілікті импульстерді генерациялайтын айналма сүзгілеу аймағына және түптік машинасына гидроимпульстік әсер ету әдісін әзірлеу болып табылады.

Сүзгіш аймағында барлық объектілерді неғұрлым нәтижелі декольматациялау химиялық әдістер кезінде жүзеге асырылады. Сонымен қатар, олар технология бойынша ең шығынды және күрделі болып табылады.

Мұндай әсер гидроимпульсті (гидродинамикалық) әдістерді шығарады, бірақ бұл әдістерді жай ғана жүзеге асыруға мүмкіндік беретін техникалық құралдар әзірге жоқ. Ұңғымадағы гидротолқындарды жару немесе электримпульсті генерациялауға арналған техника күрделі және жоғары құны бар. Технологиялық ұңғымаларды декольматациялау әдістері свабирлеу және желондау ретінде тиімділігі аз, қымбат тұратын және ТҚП, ПВХ-дан шегендеу колоннасының бүтіндігін бұзу мүмкіндігімен бөренелер.

2.2 Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру тәсілдерін жүйелеу

Алдыңғы кіші бөлімдерде баяндалған қолданылатын РВР түрлерін талдай отырып, технологиялық ұңғымаларды пайдалану кезінде сүзгілердің кольматациясы мен қабаттың ПФЗ себептерінің алуан түрлілігі туралы айтуға болады.

ҚКЖ алуан түрлілігі қабаттың ҰТА декольматациясының көптеген тәсілдерін әзірлеу қажеттілігін тудырды. Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру кен өндіру кезінде пайда болған кольматант қабатының сүзгісінен және ПФЗ-дан бүлінуге немесе жоюға әкеледі.

Гидрогеологиялық және геотехнологиялық ұнғымаларды игеру, пайдалану тәжірибесінде декольматацияның 20-дан астам тәсілдерін пайдаланады.

Технологиялық ұнғымалардың дебитін қалпына келтіру тәсілдерінің көптігі оларды ұқсастығы бойынша жүйелендіруді талап етеді.

Аталған тәсілдердің әрқайсысы өз кезегінде қабатқа әсер ету әдістері мен құралдары бойынша топтастырылады.

Осылайша, қабатқа әсер ету әдістері бойынша физикалық әдіс механикалық, гидравликалық және гидроимпульсті болып бөлінеді. Химиялық тәсіл қандай да бір химреагенттің әсері бойынша және физикалық-химиялық болып бөлінеді.

«Қазатомөнеркәсіп» ҰАК ұйымдарында ҚКЖ жүргізу технологиясы және декольматация, яғни механикалық және химиялық қабаттардан тазарту арқылы технологиялық ұнғымалардың дебитін қалпына келтіру әдістері туралы жарияланған мәліметтерге шолу жүйелендіруге алып келді.

Ұнғыма қабырғаларына, кен қабатына және сүзгіге әсер ету тәсілі мен сипаты бойынша әдістерді жүйелеу 9-кестеде келтірілген.

Кесте бойынша сүзгі аймағындағы барлық объектілерді ең табысты декольматациялау химиялық әдістерде жүзеге асырылады. Сонымен қатар, олар технология бойынша ең шығынды және күрделі болып табылады.

Мұндай әсер гидроимпульсті (гидродинамикалық) әдістерді шығарады, бірақ бұл әдістерді жай ғана жүзеге асыруға мүмкіндік беретін техникалық құралдар әзірге жоқ. Ұнғымадағы гидротолқындарды жару немесе электримпульсті генерациялауға арналған техника күрделі және жоғары құны бар. Технологиялық ұнғымаларды декольматациялау әдістері свабирлеу және желондау ретінде тиімділігі аз, қымбат тұратын және ПНД, ПВХ-дан шегендеу колоннасының бүтіндігін бұзу мүмкіндігімен бөренелер.

Басқа әдістер, атап айтқанда, бар техника кезінде механикалық және құрамдастырылған, барлық кольматация объектілерінде тиімді емес. Сондықтан технологиялық ұнғымалардың дебитін қалпына келтіру үшін кәсіпорындардың техникалық және басқа да ұнғыма құралдарының жиынтығы болуға мәжбүр.

2.1 Кесте – «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК-да технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру тәсілдерін жүйелеу

Қабаттың дебитін қалпына келтіру тәсілі	Әсер ету сипаты	Жүзеге асыру әдістері	Сүзгі түрі	Тәсілдің тиімділігі				ҰАК-да қолданылуы
				Негізгі мақсаты	Балшық қабығын алып тастау	Қабаттың кеуектерін тазалау	Сүзгіні тазалау	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Физикалық	Гидро-импульсті	Вибро сорумен сырғанау	Тор, сым	Сүзгілер аймағының өткізгіштігін қалпына келтіру	Толық	Толық	Толық	Иә
		Электро-импульсті өңдеу	Тор, сым	Сүзгілер аймағының өткізгіштігін қалпына келтіру	Толық	Толық	Толық	Иә
		Жарылыс	Тор, сым	Сүзгілер аймағының өткізгіштігін қалпына келтіру	Толық	Толық	Жоқ	Жоқ
		Ультрадыбыстық әсер	Барлық түрлері	Сүзгілер аймағының өткізгіштігін қалпына келтіру	Ішінара	Әлсіз	Ішінара	Жоқ
	Механикалық	Механикалық ерш	Тор, сым	Сүзгіні тазалау	Жоқ	Ішінара	Жоқ	Жоқ

2.1 кестенің жалғасы

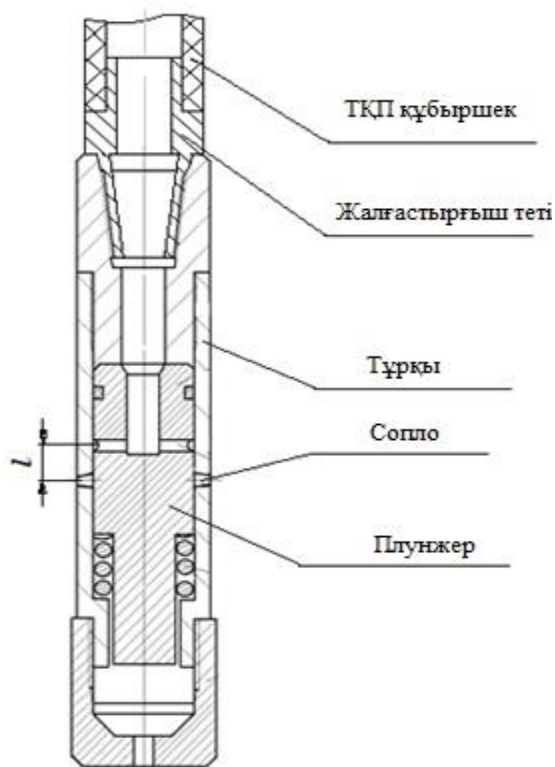
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Химиялық	Қышқыл	Тұзқышқылды және сазқышқылды	Каркасты, сым	Бор ерітінділерін қолдану кезінде карбонатты жыныстар үшін	Толық	Толық	Толық	Иә
	ББЗ қолдану арқылы	ББЗ-дан тазарту сүзгілерді майлау	Тор, сым	Сүзгіні сақтау және жеделдету	Толық	Толық	Толық	Иә
Физика-химиялық	Гидро-импульсті және химиялық	Химиялық реагенттер инъекциясымен жарылыс	Каркасты, сым, сүзгісіз	Дренаждық арналардың пайда болуымен ағысты қарқындату	Ішінара	Толық	Жоқ	Жоқ
		Электрохимиялық өңдеу	Тор, сым	Сүзгіні тазарту	Ішінара	Толық	Жоқ	Жоқ

2.3 Гидроимпульсті құрылғымен технологиялық ұңғымалардың сүзгіш бөлігін декольматациялау кезіндегі соққы күші

Гидросоққылағыш құрылғының есептік моделі ретінде диаметрі 32x4, 4 мм, (полиэтилен низкого давления) ПНД-ден жасалған шлангіге жалғанған радиалды орналасқан сопловидтік саңылаулары бар, тік орналасқан ағысты-импульсті түтікшелі конструкцияны қарастырамыз, 2.5 сурет.

Дұрыс есепті жасау үшін бірқатар жорамалдар қабылдаймыз:

- плунжер салмағы бойынша елеусіз;
- ұңғымадағы құрылғы корпусының орналасу орнын ұңғыманың тарылуы, камера мен ұңғыма қабырғалары арасындағы сұйықтық ағуы ретінде қарастырамыз.;
- камерадан жоғары кеңістік бос деп санаймыз;
- сұйықтық сығылмайтын және оның тығыздығы тұрақты болып саналады;
- плунжер астындағы камерадағы қысым, оны ең жоғарғы жағдайға көтеру кезінде атмосфералық жағдайға тең деп қабылдаймыз.;
- камерадағы қысым бүйір радиалды саңылауды ашқанға дейін нөлден ең жоғары мәнге дейін өседі;
- соққы толқынында жылдамдық пен қысымның секіруі Н.Е.Жуковский қатынасымен байланысты, V, p - тиісінше, сұйықтық жылдамдығы мен қысымы секіруден төмен, V', p' - тиісінше, сұйықтық жылдамдығы мен қысымы секіруден жоғары (оң жылдамдық бағытын жоғары таңдаңыз), c - соққы толқынының таралу жылдамдығы, $p-p'=\pm\rho c(V-V')$ [21].



2.5 Сурет – Ағынды-импульсті түтік құрылымы

Гидроимпульс құрылғысындағы соплодан шығатын ағыс жылдамдығы мен үдеуі келесі формулалармен анықталады:

$$V(t) = \frac{dl(t)}{dt}, \quad a(t) = \frac{d^2l(t)}{dt^2}, \quad (2.1)$$

Ағынның қозғалыс процесі сұйықтық ағынының анықталмаған қозғалысы үшін теңдеумен сипатталады:

$$\frac{\rho \cdot V^2(t)}{2} = \rho \cdot l(t) \cdot a(t) + \frac{\rho \cdot V^2(t)}{2} \cdot \lambda \cdot \frac{l(t)}{d} = P_0, \quad (2.2)$$

мұнда бірінші мүше-жылдамдық қысымы, екіншісі-инерциялық қысым, үшіншісі-қарсылық күшінің қысымы немесе үйкеліс жоғалту, $\rho l(t)$ - сұйықтық салмағы, d - құрылғы корпусының диаметрі.

Бұл теңдеуді бастапқы шарттар үшін шешеміз: $l(0) = l_0, \frac{dl(0)}{dt} = 0$, ағын жылдамдығын анықтау үшін өрнек табамыз

$$V(l) = \sqrt{\frac{2P_0 d}{\rho \lambda l} \left[1 - \exp\left(-\frac{\lambda}{d}(l - l_0)\right) \right]}, \quad l > 0 \quad (2.3)$$

кезінде әділ.

Ағыс жылдамдығын есептеу кезінде гидравликалық кедергі коэффициентін бағалау үшін Ф. А. Шевелев формуласын қолданамыз

$$\lambda = \frac{0,272}{d^{0,226}} \left(1,9 \cdot 10^{-6} + \frac{v}{V_m} \right)^{0,226}, \quad (2.4)$$

мұндағы v - сұйықтықтың кинематикалық тұтқырлығы, V_m - сұйықтық қозғалысының теориялық жылдамдығы м/с, Ол мынадай формула бойынша анықталады $V_m = \psi \sqrt{2gH_{жс}}$; ψ - формула бойынша анықталатын жылдамдық коэффициенті:

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{1 + \xi}}, \quad (2.5)$$

мұнда ξ - төмендегі формула бойынша анықталатын жергілікті кедергінің өлшемсіз коэффициенті.

$$\xi = 0,5(1 - f / F), \quad (2.6)$$

мұнда f - камера қимасының ауданы, F - ұңғыманың пайдалану бағанасы қимасының ішкі ауданы.

Сондықтан гидроимпульсты құрылғының сопло тәрізді радиалды саңылауларынан ұшып шығатын сұйықтықтың қозғалыс жылдамдығы плунжер серіппесінің сығылу ұзындығына және жылдамдық коэффициентін есепке ала

отырып анықталады. $V(l) = \sqrt{\frac{2p_0 d}{\rho \lambda l} \left[1 - \exp\left(-\frac{\lambda}{d}(l-l_0)\right) \right]}$, $l > 0$ кезінде әділ.

Ағыс ұңғыма сүзгісінің торлы қабырғаларына жеткеннен кейін соққылау толқыны пайда болады, ол сүзгі бөлігінің бетінде пайда болған кольматантты қыртысты бұзуы тиіс. Гидравликалық соққы кезінде сұйықтық қысымының ΔP өсуі Н.Е. Жуковский формуласы негізінде $P_{cy} = \rho V c$ анықталады. Мұндағы c - соққы толқынының таралу жылдамдығы және мына формула бойынша анықталады:

$$c = \sqrt{\frac{k}{\rho \left(1 + \frac{dk}{\delta E}\right)}}, \quad (2.7)$$

мұнда k - жұмыс сұйықтығының серпімділік модулі (су үшін $2,03 \times 10^9$ Па); ρ - жұмыс сұйықтығының тығыздығы, кг/м³; d - гидроимпульстік құрылғы тұрқысының ішкі диаметрі, м; δ - гидроимпульстік құрылғы корпусы қабырғаларының қалыңдығы, м; E - құрылғы тұрқысының материалының серпімділік модулі (болаттар үшін $E = 2,0 \cdot 10^9$ Па).

Тиісінше сұйықтықтың гидроимпульстік ағысының соққы күші мен энергиясын есептеу мынадай формулалар бойынша есептеледі:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot P}{4}; \quad (2.8)$$

$$E_{cy} = \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2 \cdot H}{4} \cdot g \cdot l. \quad (2.9)$$

мұнда P - гидроимпульс ағысын ату кезіндегі қысым, Па;
 H - ұңғыманың оқпанында құрылғының орналасу тереңдігі, м.

3 Жыныстарға әсер етудің физикалық әдістері

3.1 Жыныстарға серпімді тербеліспен әсер ету тәсілдері

Қолданыстағы әдістерді салыстырмалы талдау техникалық және технологиялық параметрлерді ескере отырып, қолданылатын тәсілдердің Елеулі айырмашылықтарын сипаттайтын белгілерді бөлуден тұрады.

Бөлінген белгілер толқындық технологияларды қолдана отырып, пайдалы қазбаларды өндіруді қарқынды әдістерінің негізгі сипаттамаларын көрсетеді. Әдістердің арасындағы нақты шектерді жүргізу жиі қиын, себебі бөлінген сипаттамалар өзара байланысты және ішінара қиылысады. Құрастырылған сыныптама қолданыстағы әдістердің өнеркәсіптік сынақтарының нәтижелерін қорытады және неғұрлым тиімді технологиялық әзірлемелердің даму бағыттарын таңдауға мүмкіндік бере отырып, техникалық және технологиялық параметрлерді сипаттайтын белгілерді көрсете отырып, олардың әралуандығын бірыңғай жүйеге жинақтайды.

Пайдалы қазбаларды өндіру кезінде тау-кен жыныстарына толқындық әсерлердің ұсынылған жіктелуі бөлінген белгілер бойынша былайша көрінеді: А. әдістің жалпы сипаттамасы.

1. Қолдану саласы:

- забой маңы аймағын өңдеу;
- қабатқа көлемді әсер ету;
- аралас әсер (төмен жиілікті - қабат, жоғары жиілікті-забой маңы аймағы).

2. Тау жыныстарының массивіне сейсмикалық алаңды енгізу облысы:

- тікелей қабатқа;
- жер бетінің.

3. Әсер ететін қабаттың фазалық құраушысы:

- қатты (матрица);
- флюид.

Б. әсер ету параметрлері:

1. Әсер ету режимі;
2. Жиілік диапазоны;
3. Әсер ету қарқындылығы;
4. Әсер ету ұзақтығы.

В. жабдықтың сипаттамасы:

1. Генератор - сәуле шығарғыш жүйесінің геометриясы;
2. Генератордың жетегі.

Сейсмикалық алаңды генерациялаудың физикалық принципі маңызды белгі болып табылмайды, өйткені басқа белгілерде, мысалы, әсер ету қарқындылығында ескерілетін немесе технологиялық тиімділікке аз әсер ететін техникалық ерекшеліктерді көрсетеді [18,19].

Қолдану саласы бойынша толқындық әсер келесі топтарға бөлінеді:

1. Ұңғыманың гидродинамикалық параметрлерін, оның ішінде қабаттың өнімділік коэффициенті мен жұмыс қуатын жақсарту үшін қолданылатын 1-5 м

әсер ету радиусымен забой маңы аймағын өңдеу технологиялары. Өзім үшін тек ұңғымалық жабдық қолданылады.

2. Кен шоғырларын игерумен қамтуды арттыру және қабаттағы сүзу процестерінің тиімділігін арттыру мақсатында қолданылатын өнімді қабаттарға көлемді әсер ету.

3. Аралас әсер кенжар маңы аймағын өңдеуге де, өнімді қабаттарға көлемді әсер етуге де арналған. Бұл мақсаттар үшін 2 км дейінгі әсер ету радиусы бар төмен жиілікті ұңғымалық жабдық қолданылады.

Жер бетіндегі қабатқа әсер ету технологиялары арасында олардың тиімділігі тұрғысынан ең жақсы нәтижелерге жер бетіндегі дсбаланстық көздерді пайдалану арқылы қол жеткізілді. Олардың артықшылығы кен орнының стратиграфиялық қимасында барлық өнімді қабаттарға әсер ету болып табылады. Бұл технологиялардың негізгі кемшілігі пайдалы әрекеттің төмен коэффициентімен байланысты, бұл тау жыныстары массивінде сейсмикалық толқындардың жоғары өшуімен байланысты.

4. Сұйықтықты камераға мерзімді айдау және поршеньдің цилиндрге қатысты ығысуы есебінен тербелістерді генерациялайтын гидравликалық діріл көздері, ол топырақтың серпімді деформациясы есебінен ішінара орын алады, бұл сейсмикалық толқындардың қозуына әкеледі. Бұл көздердің артықшылығы әсер ету күші жиілікке байланысты емес.

5. Жүкті бірнеше рет көтеруді пайдаланатын механикалық (соққы) көздер. Әсер ету энергиясы гидравликалық көздердегідей жиілікке байланысты емес. Олар негізінен төменде қарастырылған толқынды технологияларда қолданылады.

Ұңғымалық жүйелердің толқындық әсері тербелістерді генерациялау әдістерінің үлкен алуан түрлілігіне негізделген, олардың практикалық таралуы:

- ауырлық орталығы ығысқан массаның айналуына негізделген ортадан тепкіш жүйелер;

- сұйықтықты камераға мерзімді айдау және цилиндрге қатысты поршеньді ығыстыру есебінен;

- сұйықтық көлемін қыздыру , (ұшқындық разряд, "сым жарылысын" қолдану, электр тогының әсерінен) кавитациялық қуыс пайда болады;

- газ қоспасын жару (қоспаны жарумен электролизбен суды ыдырату) және химиялық заттарды;

- имплозия (бос көлемді құру және ашу - "ішке жарылыс"), репрессия және депрессия;

- механикалық соққы;

- қысу көлемін сұйықтық кейіннен оның ашылуына;

- флюид ағымындағы механикалық жүйені автокүю ("ысқырықтар", ротациялық жүйе);

- ұңғыма оқпанында сұйықтықтың үдеуі және кейіннен тоқтауы бар гидродинамикалық соққы;

- сұйықтықтың және газ көлемінің резонанстық тербелістері;

- сұйықтық ағынын тоқтату.

Қатты фазаға (коллектор матрицасына) әсер ету үшін генератордың жетегі орталықтан тепкіш сорғы (ЭОТС) немесе станок-тербелгіш болып табылатын құрылғыларды пайдаланады. Бұл жүйелерде жүкті көтеру және оны кейін кенжарға тастау қолданылады.

3.2 Гидродинамикалық құрылғының жұмысшы сипаттамасы

Гидросокқылағыш машинада 20-30 Гц жиілікпен соққы импульсі пайда болады. Бұл сүзгі бетінде кольматантты қабаттың және сүзгі маңындағы аймақта кольматанттардың бұзылуына, лас ерітіндінің бір бөлігін төменгі краннан бақылау сыйымдылығына шығаруға ықпал етеді. Ал кольматанттардың басқа бөлігі кеуекті "қабаты" бар, гидроимпульстік қысымда қабат бойынша сүзгі бетінен біраз қашықтыққа айдалады.

Бернулли теңдеуін қолданудың классикалық саласы сұйықтардың тесіктер мен саптамалардан ағын тудыра отырып ағу есептері болып табылады (3.1 Сурет). Мұнда, егер ағынның жылдамдығы тым аз болмаса, Бернулли теңдеуін қолдану мүмкіндігін қамтамасыз ететін тез мерзімді ағынның типтік жағдайы туындайды.

Жоғары қысымды ұстап тұратын ыдыс қабырғасындағы тар тесік арқылы ағатын ағысты қарастырайық (3.1 Сурет). Ыдыстан тыс ағымда қысым тұрақты және сыртқы қысымға p_0 тең. Ыдыстың ішінде тесікке кіруден қашық сұйықтықтың жылдамдығы ағындағы жылдамдықпен салыстырғанда аз, сығылмаушылық шартынан $v_1 S_1 = v_2 S_2$; $S_1 \geq S_2$; $v_2 \geq v_1$.

Бір ток сызығының үш нүктесі үшін Бернулли теңдеуін жазамыз - ыдыстың ішіндегі 1 және 3 нүктелер және ағыстағы 2 нүктелер:

$$H = z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} = z_3 + \frac{p_3}{\rho g} + \frac{v_3^2}{2g} \quad (3.1)$$

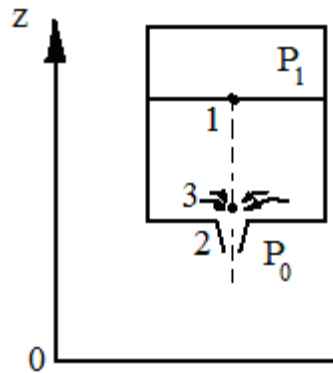
v_1 және v_3 жылдамдығы аз болғандықтан (3.1)

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} = z_3 + \frac{p_3}{\rho g} = H \quad (3.2)$$

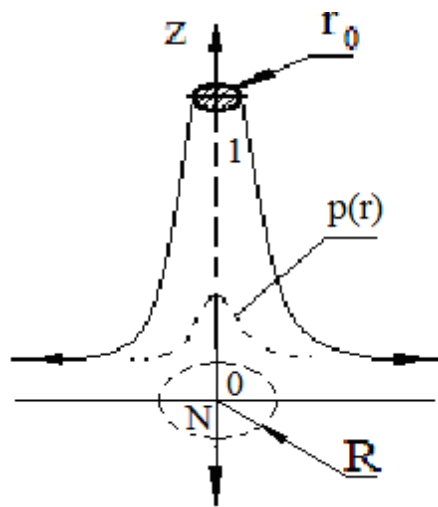
Ыдыстың ішінде қысым гидростатикалық түрде бөлінген, ал толық арын геометриялық (z) және пьезомерттік ($p/\rho g$) арынның сомасына тең. Бірінші теңдіктен

$$\frac{v_2^2}{2g} = H - z_2 - \frac{p_2}{\rho g} = \frac{p_1 - p_2}{\rho g} + z_1 - z_2 = H - H_2; \quad (3.3)$$

$$v_2 = \sqrt{2g(H - H_2)}.$$



3.1 Сурет – Ыдыстан ағынның өту схемасы



3.2 Сурет – Бөгеттегі ағыс қысымының схемасы

Ағыстағы сұйықтықтың нақты жылдамдығы теориялық мәннен аз. Гидравликада бұл шығындарды түзету көбейткішін – жылдамдық коэффициентін φ енгізумен ескеру қажет:

$$v = \varphi \sqrt{2g(H - H_2)}. \quad (3.4)$$

Егер қалыптасқан ағыстың қимасы S_0 саңылауының қимасына тең болса, онда ағынның шығыны тесік ауданына жылдамдықтың туындысына тең болар еді; ағыстың нақты қимасы тесік қимасынан бірнеше аз; бұл айырмашылық әдетте ағыстың қысу коэффициентімен есептеледі: $S_2 = \epsilon S_0$. Нәтижесінде

$$Q = vS_2 = \varphi \epsilon \sqrt{2g(H - H_2)} S_0 = \mu \sqrt{2g\Delta H S_0}, \quad (3.5)$$

мұнда μ - шығын коэффициенті.

Гидравликада саптамалар мен тесіктердің әр түрлі нысандары үшін жылдамдық пен шығын коэффициенттеріне қатысты егжей-тегжейлі деректер бар. Негізгі міндет - ең жоғары жылдамдықты жуу тесіктеріндегі қысымның осы өзгеруі кезінде қол жеткізу. Сондықтан ең жақын жылдамдық коэффициенті бар саптамаларды қолданған жөн. Бұл шартты тарылған "коноидальды" саптамаларды қанағаттандырады, олардың нысаны бос ағыстың бастапқы учаскесінің нысанын қайталайды.

Су басқан ағыс жағдайында ΔH - ағын ағысы ағатын ыдыстың ішіндегі сұйықтықтың және ол ағатын кеңістіктегі сұйықтықтың арасындағы арынның айырмасы.

Белгілі мағынада қаралғанға кері бөгеттегі ағыстың қысымын анықтау міндеті болып табылады. Жылдамдығы бар ағыс қабырғаға жылжып, оның бойымен ағады. Алдымен сұйықтықтың ағысындағы жылдамдығы қабырғаға перпендикуляр. Содан кейін 3.2 суретке сәйкес болады, және симметрия ұғымдарынан ағын тоқтайтын нүкте табылатыны анық (3.2 суретте). Оның екі нүктесін (O және 1) құрастыра отырып, Бернулли теңдеуін аламыз

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_0 + \frac{p_0}{\rho g} + \frac{v_0^2}{2g} \quad (3.6)$$

Бұл жағдайда $v_0=0$, $z_1=z_2$,

$$p_0 = p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2}. \quad (3.7)$$

Тежелу нүктесіндегі қысым (ол кейде тежелу қысымы деп аталады) ағыс ағындағы қысымнан динамикалық қысым шамасынан асып түседі $\frac{2}{1} \rho v^2$.

Енді қабырғаға ағын қысымының толық күшін анықтауға тырысамыз. Бұл үшін импульс теоремасынан келесі қатынасты қолданамыз,

$$N_x = (P_1 + v_1 M) \cos \alpha_1 - (P_2 + v_2 M) \cos \alpha_2; \quad (3.8)$$

$$N_y = (P_1 + v_1 M) \sin \alpha_1 - (P_2 + v_2 M) \sin \alpha_2. \quad (3.9)$$

бірінші қима ретінде ағыстың алыстатылған қимасын алып, ал екінші ретінде – "шашыраңқы" ағыстағы сақиналы қима; түтікшенің бүйірлік бетінің рөлі әлі де қабырға ойнайтын болады. Бізде $N_x=0$, ал

$$N = -N_y = \rho v Q = \rho v^2 S. \quad (3.10)$$

Мұнда қысым ағыннан тыс қысым p деңгейінен есептеледі, S - ағыс қимасының ауданы. Әрине, ағын әсер ету аймағында қысым орталықтан шетке қарай біртіндеп төмендейді. Егер қысымның мұндай таралуын сатылық деп ауыстырса, онда (3.10) және (3.7) ара қатынасынан артық қысымның әсер ету аймағының ауданы алынады

$$S_0 \approx \frac{N}{p} = 2 \frac{\rho v^2 S}{\rho v^2} = 2S \quad (3.11)$$

Осылайша, қабырғаның бетіне ағынның динамикалық әсері, қимасы ағыстың қимасынан екі есе көп, алаң бойынша біркелкі бөлінген шаманың қысымымен $P = \frac{2}{1} \rho v^2$ жақынырақ көрінеді.

Кедергілерді ағынмен бұзу мүмкіндігін бағалау қажет болған жағдайда, қысымды "қоңырау тәрізді" бөлуді орнату ыңғайлы

$$p(r) \approx p_0 \exp(-r^2 / R^2);$$

$$N = \int_0^{\infty} 2\pi r p(r) dr = \pi p_0 R^2 = \frac{1}{2} \pi \rho v^2 R^2 \quad (3.12)$$

және (3.10) қоса алғанда $R = \sqrt{2S / \pi} = \sqrt{2r_0}$, мұнда r_0 ағыс радиусы.

Гидродинамикалық сәуле шығарғыш сұйықтықтың шығыны 80-120 л/мин. және сорғының жұмыс қысымы 30 – 40 атм болғанда жұмыс істейді. бұрғылау агрегатында орнатылған. Кейбір кенорындардағы кендік деңгейжиек 600 метрден астам тереңдікте орналасқандықтан, барлық негізгі есептеулер сәуле шығарғыш жұмысының болжамды шарттарын ескере отырып жүргізілді.

Берілген көлемдік шығын Q және берілген d диаметрімен дөңгелек қима құбырына арналған тұтқыр қысылмайтын сұйықтықтың қозғалысы кезінде үйкеліс қысымының жоғалуын:

$$\Delta p_T = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho u_{cp}^2}{2} \quad (3.13)$$

Үйкеліске қарсы коэффициенті λ сұйықтықтың қозғалыс режиміне байланысты, ол белгілі Re санымен анықталады, ол $Re = \frac{u_{cp} d}{\nu}$ тең.

Егер құбырдың берілген диаметрі d бойынша есептелген Re саны, шығыс жылдамдығы $u_{орт}$ және ν - сұйықтықтың кинематикалық тұтқырлығы, сыннан аз болса, онда қозғалыс ламинарлық болады және L кедергі коэффициентін өрнектен анықтауға болады:

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad (3.14)$$

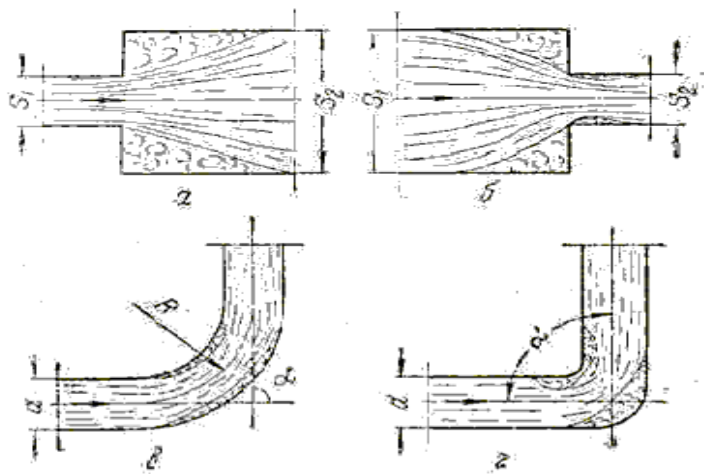
ал турбулентті қозғалыс кезінде

$$\lambda = \frac{0,316}{\sqrt[4]{Re}} \quad (3.15)$$

Кез келген өзгерістер кезінде ағын жылдамдығының мәні немесе қысымның жоғалу бағыты жергілікті кедергілер есебінен болады. Олардың қатарына құбырға кіру және одан сұйықтықтың шығуы, құбырдың кенеттен тарылуы немесе кеңеюі, бұрулар, иіндер, тиекті немесе реттеуші құрылғылар (крандар, вентильдер, ысырмалар) және т. б. жатады:

$$\Delta p_{M.C.} = \xi_{M.C.} \frac{\rho u_{opt}^2}{2} \quad (3.16)$$

мұнда $\xi_{M.C.}$ - жергілікті кедергілер коэффициенті.



а – кенеттен кеңею; б – кенеттен тарылу; в – 90° жайлап бұрылу (бұрылыс); г – 90° шұғыл бұрылыс (буын).

3.3 Сурет – Кейбір жергілікті кедергілер

Сұйықтық қозғалысының орташа жылдамдығын сұйықтық ағынының ажырамау заңынан табуға болады

$$u_{cp} = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (3.17)$$

Енді әрбір учаскеде қысым жоғалтуды табуға болады:

1) сорғы бұрғылау агрегатында болғандықтан, қысым шығыны (3.13) – (3.17) формулаларды қолдану арқылы болатын ұңғыма бойынша сұйықтықтың қозғалысы кезінде болады.

Сұйықтықтың ламинарлық ағысынан турбуленттік ағынға ауысу $Re > 2300$ Рейнольдс санымен жүргізіледі. Құбыр қимасы бойынша орташа жылдамдық (3.17) формула бойынша болады.

2) ұңғыманың құбыры және гидродинамикалық сәуле шығарғыш құлып

арқылы жалғанады. Құлып диаметрі ұңғыма құбыры мен ГДИ диаметрінен аз. Бұл учаске екі аймақтан тұрады: кенет тарылу аймағы және кенет кеңею аймағы. Осы учаскелердегі қысым шығыны жергілікті кедергілердің есебінен болады және (3.16) формула бойынша болады.

А) ұңғыма құбырын құлыппен бұрау учаскесі. Схемалық түрде бұл учаске кенет тарылу учаскесіне сәйкес келеді, сондықтан жергілікті кедергі коэффициенті $\xi_{м.с.}$ арақатынас бойынша кестеден тұрады $\frac{S_1}{S_2}$, мұнда $S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4}$,

ал $S_2 = \frac{\pi d_2^2}{4}$, онда $\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$.

Б) Гидродинамикалық сәуле шығарғышқа құлыпты бұрау учаскесі. Бұл учаске кенет кеңею учаскесіне сәйкес келеді, сондықтан жергілікті кедергі коэффициенті өрнектен тұрады $\xi_{м.с.} = \left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2$. Көлденең қима арқылы сұйықтық ағынының жылдамдығы (3.17) формуланың көмегімен болады.

3.1 кестеде ең көп таралған жергілікті кедергілер коэффициенттерінің болжамды мәндері берілген. 3.3 суретте жергілікті кедергілердің мысалдары көрсетілген.

3.1 Кесте – Жергілікті кедергілер коэффициенттері

Жергілікті кедергілер	$\xi_{м.с.}$					
Түтікке үлкен көлемді ыдыстан өткір кіру жиегі және құбырдың шығыңқы бөлігі кезінде ыдыстың ішіне құбыр диаметрінің жартысынан артық қашықтыққа кіру	0,5 1,0 дейін					
Үлкен көлемді ыдысқа құбырдан шығу	1,0					
Кенеттен кеңейту (3.3 а сурет) (аз қимадағы жылдамдық бойынша есептеу кезінде)	$\left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2$					
Кенеттен тарылуы (3.3 б сурет)	$\frac{S_1}{S_2}$	100	5	2	1,25	1
	$\xi_{м.с.}$	0,5	0,43	0,3	0,15	0
$\alpha = 90^\circ$ и ($R \geq 3d$) кезінде бұрылу (3.3 в сурет)	0,14					
$\alpha = 90^\circ$ кезіндегі дөңгелектеусіз буын (3.3 г сурет)	1,1 – 1,3					

3) одан әрі сұйықтық жоғарғы өткізгіш ГДИ арқылы өтеді, онда жоғарғы өткізгіштің төменгі бөлігінде 12 тесік болады. Тесіктердің орналасуы сызбаларда көрсетілген, тесік арқылы сұйықтықтың көлемді шығыны, тесіктердің симметриялық орналасуына байланысты

$$Q_{отв.} = \frac{Q}{12}.$$

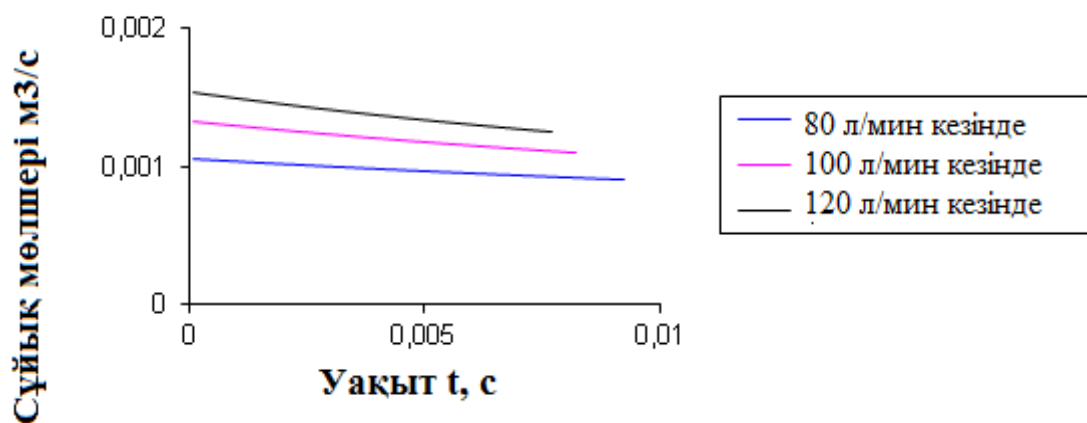
Бұл жағдай өткір кіру жиегі кезінде үлкен көлемді ыдыстан құбырға кіру жағдайына сәйкес келеді, үйкеліске саңылаулардың ұзындығы бойынша қысымның жоғалуы жергілікті кедергі коэффициенті $\xi_{м.с.} = 0,5$ тең болған кезде (3.17) формула бойынша болады.

Тесікте сұйықтықтың жылдамдығы (3.17) формуласы бойынша болады.

4) бұдан әрі әрбір тесікті жеке қарастырайық. Тесік ұзындығы тең .
Үйкеліске қысым шығыны (3.13) – (3.15) көмегімен болады.

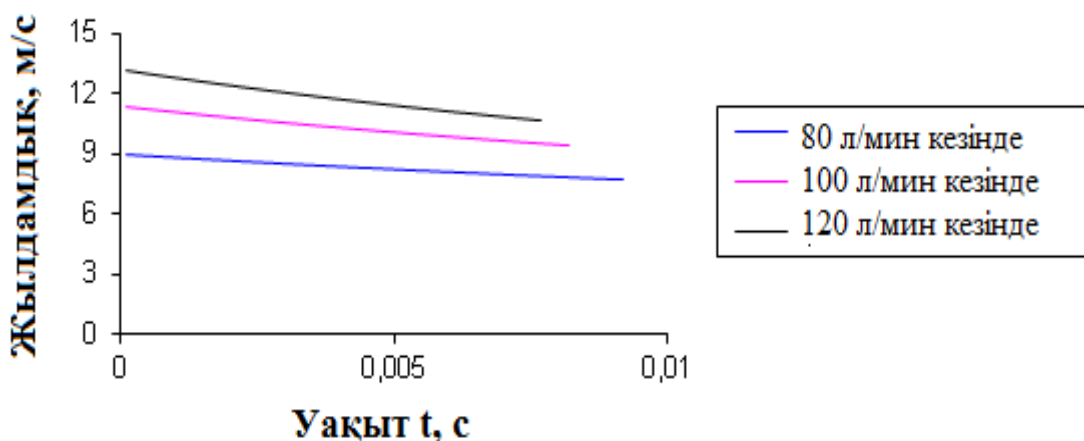
5) келесі учаске, жоғары қысымды камераға тесіктен сұйықтықтың өту учаскесі, ол үлкен көлемді ыдысқа тесіктен сұйықтықтың өту жағдайына сәйкес келеді. (3.17) формуланы пайдалану арқылы жергілікті кедергі коэффициенті $\xi_{м.с.} = 1,0$ тең болған кезде қысымның жоғалуын табуға болады .

3.4 суретте тесіктердің көлденең қимасы арқылы шығынның өзгеруі көрсетілген.



3.4 Сурет – Радиалды тесіктерден атқылайтын сұйық ағыны мөлшерінің өзгеруі

3.5 Суретте уақыттың тесіктерінен ағыстың ұшу жылдамдығының өзгеруі көрсетілген.



3.5 Сурет – Тесіктерден атқылаған ағындардың жылдамдығының өзгеруі

3.3 Гидроимпульсті құрылғының конструктивтік параметрлерін негіздеу

Тау жыныстарына толқындық әсер етудің ұңғымалық тәсілдерінің арасында қабаттардың қайтарымын арттыру үшін ғылыми-техникалық әдебиеттерді және патенттік материалдарды талдау мәліметтері бойынша батырмалы штангалық сорғыларды пайдалануға негізделген жүйелерге көп көңіл бөлінеді.

Бұл, ең алдымен, цилиндрдегі плунжердің қайтарымды-келіп түсетін қозғалыстарына негізделген бұл сорғылар өз табиғатында әртүрлі қысымдағы камералар арасындағы сұйықтық ағынының қозғалуынан туындаған ауыспалы гидродинамикалық күштердің пайда болуына себепші болады. Әдістің кең таралуы (жүздеген мың ұңғыма), сорғылардың ірі сериялы өндірісі, тербелгіш станоктар, жарақтар, пайдалану және кадр дайындығы, өңделген технологиялық схемалар бойынша осындай жабдықтармен жұмыс істеудің кәсіпшілігі осындай сорғылардың базасында жабдықтарды қолдана отырып, қабаттарға әсер етудің толқындық әдістеріне деген қызығушылықты растайды.

Біз 2,5 МПа-ға дейінгі ішкі қысымға есептелген шығырға үздіксіз оралған диаметрі 25-30 мм полиэтилен құбырлары арқылы бұрғылау сорғысымен үстіңгі жағынан айдалатын сұйықтық ағынының гидравликалық импульстерін генерациялау құрылғысын ұсынамыз.

Ұңғы сүзгісі аймағында және ұңғы түбі аймағында кольматантты талқандауға арналған сұйықтық ағыны соққыларын туындататын плунжерлі гидроимпульсті құрылғының қолданылуы басқа әдістермен (акустикалық, пневматикалық) салыстырғанда үлкен қуатқа ие.

Гидроимпульстік құрылғының артықшылықтары:

- жұмысшы агенті ретінде технологиялық циклде қолданылатын жуу сұйығы қолданылады;
- электрлі, пневматикалық құрылғылармен салыстырғанда қауіпсіздігі артық;
- қосымшы құрылғылардың қажеттігі жоқтығы және қалыпты айдау жүйесі мен бұрғылау сорабы қолданылатыны.

Ұңғыны бұрғылау технологиясы және оның конструкциясы құрылғының көлденең өлшемдерін анықтайды (диаметрін). Технологиялық ұңғыларды шегендеуге қолданылатын пластмассалық құбырлардың номинальды ішкі диаметрі 74 мм болғандықтан және деформацияланатын жағдайларды ескеріп (ұңғының кейбір аймақтарында тарылу болуы) құрылғы корпусы сыртқы диаметрі 60мм тең деп таңдаймыз. Құрылғының ұзындығы бойынша өлшемі ұңғы сүзгісі ұзындығымен салыстырмалы болуы тиіс, яғни 1,5-2,0м.

Құрылғының негізгі ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- сыртқы корпуста ерекше құрылымды плунжер орналасқан, осы плунжер соққылық ағындарды туындататын серіппе көмегімен және бұрғылау

сорабынан берілетін қысым әсерінен іске қосылады.

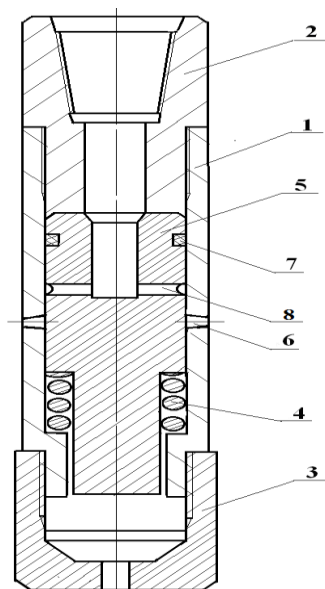
- плунжер серіппе көмегімен желіден берілетін сығымдалған сұйықтың потенциалдық энергиясын радиалды орналасқан сопло тәрізді тесіктер арқылы кинетикалық энергияға айналдырып, импульстік күш құрылымдайды.

- импульстік күш сұйық соққысы түрінде тез мезетте берілгендіктен жолындағы сүзгіде қорлаланған кольматанттық қабаттың талқандалуына әкеледі.

- құрылғы корпусы аударма арқылы ұзындығы ұңғы тереңдігіне сәйкес шығыр барабанына оралған полиэтилен шлангаға жалғанады.

10-суретте ұсынылған құрылғы көрсетілген.

Құрылғы 2 қосқыш өткелі бар 1 корпустан тұрады. Корпустың төменгі шетіне 3 коникалық-цилиндрлік тесігі бар төменгі қақпақ бұралады. Тұрқыда клапан 5 және серіппесі 7 бар. Корпустың бүйір бетінде бір-бірінен бірдей қашықтықта сұйықтың соққы ағынының пайда болуы үшін 6 сопловидтік тесіктер радиалды орналасқан [20].



1-тұрқы, 2-жалғастырғыш, 3-төменгі қақпақ, 4-серіппе, 5 - клапан, 6-шүмекті тесіктер

3.1 Сурет – Гидравликалық импульстерді генерациялауға арналған құрылғы

Құрылғы келесідей жұмыс істейді. Өткізгіш арқылы забойға полиэтилен құбырлары арқылы шаю сұйықтығын беру кезінде 2 шаю сұйықтығы клапанның бетіне қысым жасайды 5, ол 4 қысылған серіппені шаю сұйықтығының ағысын атқан сәтке дейін бүйірлік, радиалды орналасқан сопловидтік тесіктер арқылы жылжытады. Клапанның кері жүрісі бұрғылау жуу сорғысының берілуінің пульсациясы кезінде қамтамасыз етіледі және клапанның кері-үдемелі тербеліс қозғалысының саны геологиялық барлау бұрғылау үшін стандартты бұрғылау сорғысының минутына пульсация санына тең.

Құрылғы жұмысының тоқтаусыз жұмыс істеуі бір-біріне қатысты қозғалмалы бөлшектердің ең аз санымен, клапанның жұмыс бетінде құм алынбалы сақиналардың болуымен және конструкцияның қарапайымдылығымен қамтамасыз етіледі.

Құрылғының жұмыс параметрлері серіппенің қаттылығына және бұрғы сорғымен берілетін сұйықтық ағыны әсер ететін клапанның бетінің ауданына байланысты, ол бөлшектердің, Деформацияланатын дененің қарама-қарсы қозғалуына бағытталған серіппенің деформациясы нәтижесінде пайда болатын серпімділік күші ($F_{сер}$) серіппенің ұзаруына пропорционалды:

$$F_{сер} = -kx \quad (3.1)$$

Шеңбердің қимасы бар сымнан жасалған спираль түріндегі серіппені қарастырайық. Егер серіппенің деформациясын серпімділік күштерінің әсерінен оның көлемінде элементарлық жылжулардың жиынтығы ретінде қарастырсақ, онда қаттылық коэффициентін формуланың көмегімен есептеуге болады:

$$k = \frac{r^4 G}{4R^3 n} \quad (3.2)$$

мұнда R - серіппе радиусы,

n – серіппедегі айналымдар саны,

r - сымның радиусы,

G - жылжыту модулі (материалға байланысты тұрақты).

Жоғарыда айтылғандардан мынадай қорытынды шығаруға болады: гидроимпульсті құрылғының параметрлерін таңдау серпімді серіппенің және клапанды элементтің сипаттамасын есептеу.

3.4 Ұңғыманың түп маңы аймағына гидроимпульстік әсер етудің тиімділігі

Соңғы жылдары көптеген зерттеушілер мен инженерлердің назары мұнай қабатына гидроимпульстік әсер ету тәсілдерін (ГИВ) пайдалану идеясын тартады. Бұл ретте ұңғымадағы және платадағы жұмыс сұйықтығының стационарлық емес ағындары әртүрлі түрдегі массаалмасу процестерінің күшеюіне ықпал етеді. Ұңғымада тазалаудың ско - рость жоғарылайды, ал қабатта кол-лектордың біртекті бөліктері арасындағы ағындардың қарқындылығы жүреді, бұл қат көлемінде материалдың тиімді бос кеңістігін кольматациялайтын шашыратуға және мұнай мен қат суымен қаныққан аймақтарды, кентіректерін ашуға әкеледі.

Ұңғымаларда импульстерді жасау үшін ІМГ типті гидроимпульсті сорғылар, п-1 немесе ПГС-1 типті гидроимпульсті пульсаторлар және «ПАРМ-ГИНС» ҮЕҰ әзірлеген УВС-1 типті виброструйлік құрылғы пайдаланылуы мүмкін. Бұл құрылғыларды кенжар маңындағы аймаққа түсіру НКТ көмегімен

жүзеге асырылады. Флюид ретінде су, мұнай және химиялық реагенттердің (қышқылдар, және т.б.) су ерітінділері пайдаланылады.

Мұнай өндіруді қарқындату мақсатында ұңғымалардың түп маңы аймағына әсер ету моделі пайдалану бағанында сүзгіш бағананың интервалында орнатылатын гидрооқшаулағыш түп машинасы арқылы сұйықтықты айдау кезінде пайда болатын гидроимпульсті дірілді толқындардың әсерін қолдануға негізделген.

Ұңғымаларды игерудің гидроимпульсті әдістері анағұрлым тиімді және сорумен ұштасқан ашылған су тұтқыш қабатқа соққы толқындарының әсерінен тұрады. Қысымның гидроимпульстерін жасауға арналған құралдар әртүрлі болуы мүмкін: діріл, сұйықтық ағынының үзгіші бар эрлифтпен сору, электржару, пневмовзрыв, қатты ЖЗ зарядының жарылысы, свабирлеу және т. б.

Технологиялық ұңғымалардың жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының тиімділігін арттырудың неғұрлым перспективалы бағыты тікелей сұйықтықта жоғары жиілікті импульстерді генерациялайтын айналма сүзгілеу аймағына және забой машинасына гидроимпульстік әсер ету әдісін әзірлеу болып табылады.

Сүзгіш аймағында барлық объектілерді неғұрлым табысты декольматациялау химиялық әдістер кезінде жүзеге асырылады. Сонымен қатар, олар технология бойынша ең шығынды және күрделі болып табылады.

Мұндай әсер гидроимпульсті (гидродинамикалық) әдістерді шығарады, бірақ бұл әдістерді жай ғана жүзеге асыруға мүмкіндік беретін техникалық құралдар әзірге жоқ. Ұңғымадағы гидротолқындарды жару немесе электримпульсті генерациялауға арналған техника күрделі және жоғары құны бар. Технологиялық ұңғымаларды декольматациялау әдістері свабирлеу және желондау ретінде тиімділігі аз, қымбат тұратын және ТҚП, ПВХ-дан шегендеу колоннасының бүтіндігін бұзу мүмкіндігімен бөренелер.

Технологиялық ұңғыманың сүзу аймағына гидроимпульстік әсерді теориялық зерттеу және осы әсердің математикалық моделін құру кезінде ортаның кеуекті құрылымы мен көп компонентті құрамын ескеру қажет. Гидродинамикалық толқынның соққысы кезінде ортаның деформациясы орын алады және ол сұйық және қатты компоненттердің материалын сығуды және бос бос бос бос кеңістікті қайта салу кезінде осы компоненттермен толтыру есебінен азайтуды қамтиды. Осыған сәйкес көлемді қысудың шекті диаграммалары әр түрлі функциялармен аппроксимдеуге болады. Алайда, осы функциялардың көп компонентті құрамы мен қарастырылатын ортаның кеуекті құрылымын ескеретін түрін таңдау орынды, мысалы, оны:

$$\frac{V_D}{V_o} - 1 = \varepsilon_D = \alpha_1 g_{D1}(p - p_0) + \alpha_2 g_2(p - p_0) + \alpha_3 g_3(p - p_0),$$

$$\frac{V_S}{V_o} - 1 = \varepsilon_S = \alpha_1 g_{S1}(p - p_0) + \alpha_2 g_2(p - p_0) + \alpha_3 g_3(p - p_0)$$

мұнда α_1 - бос кеуектік кеңістіктің көлемі;

α_2 - сұйық компонент көлемі;

α_3 - $p-p_0$ кезіндегі орта көлемінің бірлігіндегі қатты компоненттің көлемі.

ПЗП-ға гидроимпульстік әсер ету әдістері де ұңғыманың жанындағы аймақта қысымның белгіасемелік импульстерін қалыптастыру бойынша сағалық аппаратураны кұруда өзінің іске асуын тапты, бұл ұңғымада тұрған толқынның пайда болуымен сүйемелденеді. 4 және 5 дюймді шегендеу бағанымен айдамалау ұңғымаларындағы тұрақты толқын тербелісінің ең үлкен амплитудасын алу үшін флюидты айдау 15 МПа қысымға дейін, ал өндірушіде 10 МПа дейін жүргізіледі. Бұл ретте кенжар маңындағы аймақта қабаттың порттық кеңістігінде адсорбциялық шөгінділердің бұзылуына ықпал ететін қысымның репрессиялық-депрессиялық импульстері пайда болады.

ГИВ әдістерін пайдалану технологиясын жетілдіруді мынадай шарттарға сүйене отырып жүргізу керек:

Біріншіден, күш жүктемелерін төмендету қажеттілігі анық, өйткені жұмыс флюидінің жұмсалуды кезінде 10-20 МПа қысымын 500 м³/тәу-ге дейін ұстап тұру энергия шығынының артуымен байланысты.

Екіншіден, қабаттың порттық арналарында аз сіңуі салдарынан төмен жиілікті тербелістерді пайдаланатын әдістерге кейбір артықшылық беру керек. ҰТА өңдеудің аралас жиіліктік режимдерін тиімді пайдалану.

Үшіншіден, энергияны үнемдеу жағынан тиімді өңдеу режимін таңдау үшін математикалық үлгілеуді қолдану қажет. Соңғысын, сондай-ақ ЖМП өңдеу әдісін таңдаудың бірыңғай әдіснамасының болмауы себебінен, сондай-ақ экологиялық таза және шығыны аз технология кезінде қажетті әсер ету режимін қамтамасыз ететін жерүсті жабдығының конструкциясын да пайдалану маңызды. Бүгінгі таңда мұндай таңдау ұсынымдар түрінде жүзеге асырылады және ықтимал сипатқа ие, бұл сынамалар мен қателердің қымбат әдісі болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Диссертацияда жер асты пайдалы қазбаларын пайдалануда ұңғыманың өнімділігін арттыру мақсатында технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіру үшін түптік машинаның құрылымын жасақтаудан тұрды.

1. Технологиялық ұңғымаларда түп маңына, сүзгі мен сүзгіш маңына тау жыныстарының, микроағзалардың, ұсақ заттардың тұрып қалуына, яғни кольматацияның пайда болуы себепті ұңғыманың дебиті төмендеп, өнімділігіне кері әсерін тигізеді. Жұмыс барысында кольматация түрлеріне жалпы шолу жасалып, оларды жоюдың тиімді тәсілдері қарастырылды.

2. Технологиялық ұңғымалардың дебитін қалпына келтіретін физикалық әдістерді қарастырдық. Тәсілдердің ішінен ұңғыманы игерудің гидроимпульсті әдістері анағұрлым тиімді деген тұжырымға келіп, ұңғымалардың сүзгіш бөлігін декольмациялау кезіндегі соққы күшін есептедік.

3. Гидросоққылағыш құрылғының есептік моделі ретінде диаметрі 32x4, 4 мм, (полиэтилен низкого давления) ПНД-ден жасалған шлангіге жалғанған радиалды орналасқан сопловидтік саңылаулары бар, тік орналасқан ағысты-импульсті түтікшелі конструкцияны қарастырдық. Гидроимпульс құрылғысындағы соплодан шығатын ағыстың негізгі параметрлері есептелді.

4. Біз 2,5 МПа-ға дейінгі ішкі қысымға есептелген шығырға үздіксіз оралған диаметрі 25-30 мм полиэтилен құбырлары арқылы бұрғылау сорғысымен үстіңгі жағынан айдалатын сұйықтық ағынының гидравликалық импульстерін генерациялау құрылғысын ұсындық. Гидроимпульстік құрылғының артықшылықтары: жұмысшы агенті ретінде технологиялық циклде қолданылатын жуу сұйығының қолданылуы, электрлі, пневматикалық құрылғылармен салыстырғанда қауіпсіздік жағынан артық болуы, қосымша құрылғылардың қажеттігі жоқтығы және қалыпты айдау жүйесі мен бұрғылау сорабы қолданылатындығы болып табылады.

5. Егер ағынның жылдамдығы тым аз болмаған жағдайда Бернулли теңдеуін қолдану арқылы сұйықтардың тесіктер мен саптамалардан ағын тудыра отырып ағу есептерін есептедік. Радиалды тесіктерден атқылайтын сұйық ағыны мөлшерінің өзгеруі мен тесіктерден атқылаған ағындардың жылдамдығының өзгеруі диаграмма түрінде көрсетілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Сердюк Н.И. Кавитационные способы декольматации области буровых скважин // М.: ВНИИОЭНТ, 2004. -175с.

2 Ревизский Ю.В., Дыбленко В.П. Исследование и обоснование механизма нефтеотдачи пластов с применением физических методов // М.: Недра, 2002. 317 С.

3 Карманов Т.Д., Абдильдин Г.Н., Дауренбеков С.Д., Оралбеков М.Т., Дуйсебаев С.О., Опытные разработки эффективных технологий и технических средств для декольматации скважин // Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции «Инновационные технологии в образовании и науке». - Зыряновск, 2006.- С.152.

4 Карманов Т.Д., Жалгасулы Н., Эффективный метод ремонтно-восстановительных работ технологических скважин. //Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции «Геотехнология: Инновационные методы недропользования в XXI веке» г. Навоий, 2007г.- С. 167-168.

5 Бажалук Я.М., Сабашко В.Я., Чистяков В.И. и др. Технология комплексного воздействия па приствольную зону пласта упругими колебаниями разных частот // Ка- ротажник. 2000. - № 64. - С. 91- 94.

6 Карманов Т.Д., Калиев Б.З., Нугуманов К.К. Гидроимпульсное нагружение и разрушение кольматантной среды.

7 Мамилов В.А.«Добыча урана методом подземного выщелачивания», Москва, Атомиздат 1980г.-248с.

8 Сидоровский В.А. Вскрытие пластов и повышение продуктивности скважин. Москва, «Недра», 1978 г.245с.

9 Аренс В.Ж. Физико-химическая геотехнология.- Москва,: Изд. МГГУ, 2001.-656с.

10 Скороваров Д.И. Справочник по геотехнологии урана. – Москва,: «Энергоиздат», 1997. -672с.

11 Кедровский О.Л. «Комплексы подземного выщелачивания», Москва,: «Недра» 1986г.- 272с.

12 Федоров Ю.С., Петров А.А. Предупреждение кольматации фильтров гидрогеологических скважин //Разведка и охрана недр.-1974.-№7.-С.56-58.

13 Сургучев М.Л., Кузнецов О.Л., Симкин Э.М. Гидродинамические, акустическое, тепловое циклическое воздействия на нефтяные пласты. М.: «Недра»,-1975. 185с.

14 Дыбленко В.П., Туфанов И.А., Сулейманов Г.А., Лысенков А.П. Фильтрационные явления и процессы в насыщенных пористых средах при виброволновом воздействии //ТР. Ин-та/ БашНИПИнефть-1989-вып.80-с 45-51

15 Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнение математической физики. М.: Наука, 1973, 714 с.

16 Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Наука, 1987г. - 600с.

17 Сулейманов Б.А., Аббасов Э.М., Эфендиева А.О. Виброволновое воздействие на пласт и призабойную зону скважин с учетом эффекта проскальзывания// Инженерно-физический журнал. 2008, №2, -С. 358-364.

18 Ушаков Л.С. Импульсные технологии и гидравлические ударные механизмы, Орел: ОрелГТУ, 2009. — 250 с.

19 Ревизский Ю.В., Дыбленко В.П. Исследование и обоснование механизма нефтеотдачи пластов с применением физических методов // М.: Недра, 2002. 317 С.

20 Карманов Т.Д., Куандыков Т.А., Балтабек Б.Т. Гидроимпульсное забойное устройство для декольматации фильтровой части технологических скважин // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» - Алматы, 2019.

21 Карманов Т.Д., Балтабек Б.Т. Сила удара при декольматации фильтровой части технологических скважин гидроимпульсным устройством // Международный научно-педагогический журнал «Поиск» №3 - Алматы, 2019.