

8D07210 (6D070800) – Мұнай-газ ісі білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған Бекбаева Раушан Аскаровнаң «Батыс Қазақстанның мұнай кен орындарын игеру тиімділігін бір мезгілде бөлек пайдалану әдісін қолдану арқылы арттыру» тақырыбы бойынша диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Зерттеудің өзектілігі:

Қазақстан Республикасының мұнай-газ өндіру саласы өзінің дамуының белсенді кезеңін бастан кешіруде. Дегенмен, мұнай-газ саласындағы орны толмас ресурстар проблемасы оларды табысты еңсеру жолдарын кең және қарқынды іздеуді талап етеді.

Дүниежүзілік қоғамдастық бұл мәселені шешудің баламалы жолдарын белсенді түрде іздестіруде және осындай жағдайларда мұнай-газ саласындағы мәселелерді сәтті шешу жауапкершілігі еселеп артады.

Бұрын физикалық-геологиялық жағдайлары әртүрлі көпқабатты кенорындар «төменнен жоғарыға» сұлбасы бойынша ретімен өндіріске енгізу арқылы игерілді. Мұндай жүйе кенорнын игеруді бәсеңдетеді және өнімділігі төмен қабаттар мен учаскелерде қалған өндірістің айтарлықтай көлемін жоғалтумен бірге жүреді.

Мұнай және газ кен орындарын игерудің техникалық-экономикалық тиімділігін арттырудың қуатты құралы болып қабаттарды бір мезгілде-бөлек пайдалану технологиясының (БМБП) таралуының басталуы болып табылады.

Бірінші кезектегі міндеттер ретінде қабаттарды бірлесіп игеру кезінде және оның негізінде игеру режимін, БМБП үшін жабдықты таңдау мен негіздеуін, өндірілген өнімнің бөлінуін нақтылау әдістемесін құру мәселелері болып табылады. Сонымен қатар, ағынға арналған жеке қабаттарды зерттеу және оның гидродинамикалық сипаттамаларын анықтау, әдетте, кәсіптік жағдайында толық емес болады. Осыған сәйкес автордың зерттеу міндеттеріне Батыс Қазақстан кенорындары мысалында көп қабатты кенорнынан мұнай өндірудің тиімділігін анықтау ағымдағы қорларды бағалау және әр қабат үшін қабат энергиясының өзгеруі әсерінен іріктеу режимдерін есептеу кіреді.

Зерттеу жұмысының қажеттілігінің негіздемесі:

Қазақстанда көпқабатты қабаттан өнімді таңдау кезінде қабаттарды бөлек пайдалану технологияларын қолдану барған сайын кеңейіп келеді, өйткені ол бір ұңғыма торына бір уақытта бірнеше қабаттан мұнай таңдауға мүмкіндік береді, бұл мұнай қорын өндіруді жеделдетуге мүмкіндік береді. Дегенмен, бірнеше қабаттардың ішінен таңдаған кезде, есепке алу мәселелері мен мұнай қорын өндіру жағдайы әлі толық шешілген жоқ. Мұнай кенорнының бар геологиялық және физикалық сипаттамаларына, оның сүзілу және қабаттық қасиеттеріне және қабаттардағы қорлардың сарқылу

жағдайына негізделген БМБП үшін ұңғымаларды таңдау критерийлерін анықтау мәселелері одан кем емес проблемалар болып табылады.

Диссертацияның мақсаты: Көпқабатты кен орнынан қабаттан бір мезгілде мұнай алудың тиімділігін арттыру.

Зерттеу мақсаттары:

- Батыс Қазақстандағы көпқабатты кен орындарының юра шөгінділеріндегі өнімді қабаттарының қазіргі игеруін талдау;
- БМБП технологиясын қолдану үшін пайдалану аймақтарын бөлу;
- БМБП технологиясын сәтті қолдану үшін жабдықтар мен құралдардың түрлерін пайдалануды ұйымдастыру, ұңғыма жабдықтарын монтаждау, пайдалану және зерттеу технологиясын әзірлеу;
- БМБП технологиясының артықшылықтарын қарастыру;
- жобаны әзірлеу нұсқаларын және олардың бастапқы сипаттамаларын негіздеу;
- тиімді пайдалануға қол жеткізу үшін қарастырылып отырған горизонттарда БМБП енгізуімен тәжірибелік-өндірістік жұмыстар жүргізу.

Зерттеу объектісі – Батыс Қазақстан кен орындарындағы көпқабатты қабаттары.

Зерттеу пәні – әртүрлі технологиялық режимде арнайы жабдықты пайдалана отырып, бірнеше өнімді қабаттарды дренаждайтын ұңғыма.

Зерттеу әдістері: Берілген міндеттерді шешу бастапқы ақпаратты өңдеу мен талдаудың заманауи әдістерін қолдана отырып, аналитикалық және кәсіптік зерттеулерге негізделген.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Қарастырылып отырған кенорындарына қолданылатын БМБП технологиялық схемаларының классификациясы.
2. Көпқабатты объектінің әрбір қабатының сүзу және сыйымдылық қасиеттерін анықтау, сондай-ақ бір мезгілде пайдалану кезінде ұңғыманың жалпы дебитіне әрбір қабаттың үлесін анықтау үшін БМБП ұңғымаларында термогидродинамикалық зерттеулер жүргізу әдістемесі.
3. БМБП технологиялары үшін үміткер ұңғымаларды таңдау критерийлері.
4. Потенциалды мұнайбергіштік коэффициентінің пайдалану коэффициентін анықтау негізінде көпқабатты кенорнынан өндірілетін өнімдерді бөлуді нақтылау әдістемесі.
5. Арыстан кенорнында БМБП технологиясын енгізу бойынша жұмыстардың технологиялық және экономикалық тиімділігін бағалау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1. Айранкөл кен орнының юра шөгінділерін игеру кезінде бір мезгілде-бөлек пайдалану әдісін енгізудің тиімділігі негізделген.
2. Бір мезгілде-бөлек пайдалануды қолдану критерийлерінің мәндері алынып, ғылыми негізделді.

3. Қабаттарды бірлесіп игеру кезінде көпқабатты қабаттан өндірілетін өнімді бөлуді нақтылау, оның ішінде белгілі бір дәрежеде қабаттардың ашылу деңгейімен, олардың өткізгіштігімен (kh) уақыт бойынша потенциалды мұнай бергіштік коэффициентін (МБК) пайдалану коэффициентін анықтау әдістемесі жасалынды. Қарастырылып отырған ұңғыманың өнімді қабат бойынша жинақталған өнімінің геологиялық қорларына бөлу мен потенциалды МБК арқылы есептелінген.

4. Қарастырылып отырған кен орындарын бір мезгілде және бөлек пайдалануға арналған ұңғымалардың ұсынылып отырған жиынтығы ұңғыманың максималды дебитін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретіні анықталды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы:

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері көп қабатты кенорындарын игеру кезінде мұнай қабаттарының ағымдағы сарқылуын бағалау және есептеу әдістемесін қолдану және қабаттардан мұнай алуға арналған жабдықты таңдау арқылы қолданылады.

Айранкөл кенорнында БМБП технологияларымен таңдау режимдерін оңтайландыру жұмыстарын қоса алғанда, кешенді шараларды енгізу бірнеше өнімді қабаттарды пайдаланатын ұңғымалардың дебиттерін орташа есеппен 29 т/тәул., Арыстан кен орны бойынша – 23 т/тәул. көтеріп, мұнай өндіру деңгейін арттыруға мүмкіндік берді.

Ғылыми даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылыми дамудың басым бағытының 1. Экология, қоршаған орта және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану: оның ішінде 21) Мұнай және газ кен орындарын игеру және пайдалану бағыты бойынша сәйкес келеді.

Автордың жеке үлесі: эксперименттік және теориялық зерттеулер жүргізуден, өлшеу нәтижелерін өңдеуден және оларды талдаудан, сондай-ақ жарияланымдарды жазуға қатысудан және ғылыми конференциялар мен көрмелерде зерттеу нәтижелерін талқылаудан тұрады. Мәселені тұжырымдау және оның нәтижелерін талқылау ғылыми кеңесшілермен бірлесіп жүргізілді.

Нәтижелердің сенімділігі: Диссертациялық жұмыстың ғылыми ережелері мен тұжырымдарының сенімділігі деректерді өңдеудің және ақпаратты талдаудың заманауи математикалық әдістерін қолданумен, теориялық және эксперименттік зерттеулер нәтижелерінің сәйкес критерийлерді қолдана отырып бағалаумен дәйектілігімен негізделген.

Негізгі зерттеу нәтижелерінің сипаттамасы: Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, келесі негізгі қорытындыларды жасауға болады:

1. Айранкөл кен орнында бір мезгілде-бөлек пайдалану технологиясын пайдалана отырып, қолданыстағы ұңғымалардың пайдалану параметрлеріне талдау жасалды. Талдау көрсеткендей, тұтастай алғанда кен орнында жүзеге асырылып жатқан БМБП технологиясы бір уақытта және бөлек мұнай өндіру үшін біріктірілген мұқият таңдалған сорғы жабдықтары мен өнімді қабаттардың үйлестірілген жұмысымен сипатталады. Бұл

қорлардың біркелкі игерілуін көрсетіп, қабатаралық ағындарды және бірлескен игерудің басқа да проблемаларын болдырмайды.

2. Бірлесіп игерілетін қабаттардың гидродинамикалық сипаттамалары мен қорын зерттеу негізінде қабат жүйелерінің белгілі геологиялық-физикалық сипаттамалары мен игерілетін өнімнің физика-химиялық қасиеттеріне негізделген қабаттар бойынша мұнай қорының сарқылуын анықтаудың жаңа әдісі жасалды. Ол белгілі бір қабаттардың ашылу дәрежесінде уақыт бойынша потенциалды МБК пайдалану коэффициенті, олардың өткізгіштігін (kh), жинақталған өнімді геологиялық қорлар өніміне және ұңғыманың қабат бойынша потенциалды МБК-не бөлу арқылы есептелген.

3. Айранкөл кен орнында бір мезгілде бөлек өндіруді пайдалану үшін ұңғымаларды таңдау критерийлерінің сандық мәндері алынды. Ұңғымаларды таңдау критерийлерінің әдістемесін пайдалана отырып, бір мезгілде бөлек өндіру технологиясын одан әрі енгізу үшін басым үміткерлер таңдалды.

4. Әзірленген ғылыми негізделген әдістер өндірістік коллекторлардың сүзгілік және коллекторлық қасиеттерін бақылауды, объектілердің қорларын игеру қарқынын реттеуді қамтамасыз етеді, бұл жалпы алғанда көп қабатты кен орындарын игерудің тиімділігін арттырады.

5. Бір қабат үшін тұрақты режимде және екінші қабат үшін тұрақсыз режимде бір мезгілде зерттеулерді көздейтін қабаттарды кесу арқылы пайдаланатын БМБП- да өнімді сипаттамалар мен коллекторлық қасиеттердің зерттеу технологиясы ұсынылды. Зерттеу нәтижелері сүзу жүйесінің параметрлерін анықтайды, олар ағынды одан әрі модельдеуге, мұнай өндіру әдісін оңтайландыруға, геологиялық және технологиялық шаралардың тиімділігін жоспарлауға және бағалауға мүмкіндік береді.

6. Айранкөл кен орнындағы пайдалану объектілерінің жекелеген игерумен салыстыра отырып, БМБП жағдайын зерттеу негізінде осы технологияның тиімділігін анықтайтын негізгі факторлар белгіленді; бұрғылауға және ұңғымаларды игеруге арналған инфрақұрылымға күрделі шығындарды азайтуда көрсетілген; пайдалану шығындарды азайтуда; көпқабатты кен орнын игеру және игеру уақытын қысқарту, сондай-ақ ұңғымаларды пайдалы игеру мерзімін арттыру. Болжамдық көрсеткіштер бойынша Айранкөл кен орнының ұңғымаларында БМБП одан әрі енгізудің тәуліктік тиімділігі таңдалған он бір ұңғыма үшін 322,1 т/тәул., бір ұңғыманы БМБП технологиясына ауыстырудың орташа өтелуі 0,65 айды құрады.

7. Арыстан кен орнында технологияларды қолданудың экономикалық тиімділігі дәлелденді. Игеру көрсеткіштері есептелініп, классикалық нұсқа мен қабаттардың бір мезгілде бөлек игеруі нұсқасы арасында салыстыру жүргізілді. Нәтижесінде БМБП технологияларын пайдалану кезіндегі нұсқа техникалық-экономикалық көрсеткіштер бойынша ең қолайлы болып табылады. Ұңғымаларды игеру деректерінің тарихын пайдалана отырып, болжамдық көрсеткіштерді есептеу кезінде ұңғыманың өндіру жылдамдығының өсуі орташа есеппен 23,0 т/тәул. құрады.

8. Қолданыстағы жабдықты талдау негізінде көпқабатты кен орындарындағы өндіру ұңғымалары үшін БМБП жабдықтарын таңдау әдістемесі әзірленді. БМБП жабдығын таңдау алгоритмін пайдалана отырып, қарастырылып отырған кен орындары үшін жабдықтың жиынтығы таңдалды.

Жұмыс нәтижелерін апробациялау: Диссертациялық жұмыстың нәтижелері және оның негізгі ережелері академик Ш.Есеновтің 90 жылдығына арналған «Қазақстанның жер қойнауын игерудегі ғылым мен технологияның дамуы» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында, Ақтау, 2017 ж.; «Мұнай беруді арттыру және мұнай өндіруді интенсификациялау әдістері» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында, «ҚазНИПИмұнайгаз» АҚ. Ақтау, 2018 ж.; «Ғылым мен білімдегі заманауи технологиялар» атты халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференциясында, Ақтау, 28.04.2021 ж.; «Көлік. Даму көкжиектері» 1-ші Халықаралық форумында, Төменгі Новгород, 2021 ж. 25-28 мамыр; «Мұнай-газ геологиясы мен геотехнологияларындағы жетістіктер» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда, Баку, 23-26 мамыр, 2023 ж. баяндалып, талқыланды.

Зерттеу жұмысының жарияланымдары:

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 12 ғылыми мақалада, оның ішінде Қазақстан Республикасы ҒЖБМ ҒЖБССҚК ұсынған жетекші рецензияланатын ғылыми журналдарда, сонымен қатар Scopus шетелдік ғылыми материалдары негізінде жарияланды.

Диссертациялық жұмыстың көлемі мен құрылымы: Диссертация кіріспеден, 4 тараудан, негізгі қорытындылар мен ұсыныстардан, 100 атаудан тұратын библиографиялық тізімінен және 4 қосымшалардан, 103 бет мәтіннен, 9 кестеден және 31 суреттен тұрады.