

ТҮЙІН

«Research and development of coalbed methane extraction by feasible and technical means of selective hydraulic fracturing and horizontal hydrojet drilling» тақырыбындағы докторлық диссертация Қазақстандағы көмір метанын кәсіптік өндіру саласындағы өзекті мәселелерді зерттеуге арналған. Диссертациялық жұмыс кіріспе, бес тарау, қорытынды, қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Ғылыми зерттеудің арнайы нысаны және тәжірибелік алаңы ретінде Қарағанды көмір бассейнінің Шұрыбай-Нұра ауданы таңдалынған.

Диссертациялық жұмыстың өзектілігі Орталық және Солтүстік өңірдің энергетикалық қамтамасыздандырылуы және метан өндірісіне заң жүзінде қолдау үшін жағдай жасау (Энергетика Министрілігінің көмір-кабаттарынан метанды барлау және өндіру іс-шараларын ұйымдастыру жоспары (Жол картасы)), айтарлықтай көмір метан қорының көлемі (2-ден 4 триллион текше метрге дейін) және Қазақстан Республикасында 2015-2019 жылдарға арналған геологиялық барлау бағдарламасы аясында дәстүрлі емес газ (көмір метаны) бойынша геологиялық барлау және тәжірибелік-сынақ жұмыстарын жүргізу болып табылады.

Қатты және күшті кен орындарына көлденең және көлденең тармақталған ұңғымамен жұмсақ және әлсіз біріккен көмір аралығының өнімді қабатын ашу, сүзу алаңдарын ұлғайту, сондай-ақ көмір қабатынан метан өндіру технологиясын ұлғайту бойынша жобалау жүйесін қалыптастырудың оңтайлы әдісі селективті гидро-ажырату болып табылады.

Бұл тапсырмаларды орындау үшін әр түрлі әдістемелік сипаты мен құрамына сәйкес жұмыстарды кешенді жүргізу талап етілді. Бұған теоретикалық зерттеу және зертханалардағы және өндірістегі тәжірибелік зерттеулерді жатқызуға болады.

Диссертацияда ұсынылған теориялық және технологиялық селективті ажырату және көлденең-радиалды бұрғылау әдістерін әзірлеу мен енгізуге байланысты күрделі теориялық, тәжірибелік және әдістемелік тапсырмалар қарастырылған.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты аралық гидро-ажырату және метанды өндіру үшін радиалды гидробүріккіш бұрғылауға қолданылатын соңғы техникалық және технологиялық құралдардың көмегімен жер қыртысынан газды алу технологиясы бойынша техникалық және тәжірибелік негіздемелері болып табылады.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

1. Газ өндірісін арттыру үшін екі зерттеу әдістерін ұштастыру аясын талдау және анықтау.
2. Газ өндіру көлемін арттыру және олардың тиімді пайдаланылуын үшін қазіргі заманғы жаңа технологияларды екі әдіспен үйлестіре отырып теориялық принциптерін негіздеу.

3. Өндірістік жағдайда тәжірбиелік зерттеулер жүргізу және алынған деректер негізінде көмір қабаттарынан метан тиімді өндіру бойынша болжамалы әдіс құрастыру.
4. Ұсынылған жұмыстың теориялық зерттеудегі экономикалық тиімділігі және әдістеріне баға беру.

Міндеттерді орындау әдістері – қойылған міндеттерді орындау үшін күрделі зерттеу әдістері қабылданды, олардың ішіне қолданылған әдебиеттерді жалпылау мен қорытындылау, сериялық жабдықтарды пайдалану кезінде стандартты емес техникалық шешімдерді қолдану, теориялық шешімдердің сандық әдістері, математикалық статистика және логика, техникалық-экономикалық талдау, далалық бақылау және сынау кіреді.

Ғылыми қағидалары және қорғауға ұсынылатын нәтижелері:

1. Көмір қабатының газ өткізгіштігін арттыру және метан өндірудің интенфикациясы қатты аралықтарда күрделі шешімдер қабылдау мен гидро-ажырату және жұмсақ көмір кешендерін аралық және радиалды көлденең бұрғылау әдісі арқылы қол жеткізіледі.
2. Газ өндіру көлемін ұлғайту үшін екі зерттеу әдістері үйлесімінің күрделі технологиясын дамыту механизмі $9,2-14.1 \text{ м}^3/\text{т}$ метан көлемін шығару және ұңғыма дебитін $20-25$ мың $\text{м}^3/\text{тәулігіне}$ дейін қамтамасыз етеді.
3. Жоғары газды көмір кендер дегазацияының негізгі технологиялық шешімін таңдау бойынша ғылыми негізделген әдістемелік ұсыныстар келесі негізгі факторларды есепке ала отырып негізделген: көмір газды кешендердің негізгі қасиеті мен күйін анықтау бойынша тәжірибе жұмыстары кезінде бағаланатын көмір қабаттарының газ беру болжамалы жылдамдығы (қабат қысымының көлемі, газдылығы, көмір диффузиясының көрсеткіштері мен өткізгіштігі, оның сорбенттік қасиеттері), дегазацияға берілетін уақыт көлемі, «газ тосқауылының» көлемі, сондай-ақ кейбір технологиялық шешімдер немесесыналатын айдау бойынша далалық сынау нәтижелері.

Бірінші тарауда көмір қабаттарынан метан өндіру бойынша әлемдік тәжірибені шолу және көмір қабаттары дегазация интенфикациясының әдістеріне бағытталған. Екінші тарауда көмір қабаттарына айнымалы күш тәртібінде гидроқыпал жасау; көмір кешендерінің тығыздығын жою мен ыдырау геомеханикалық үрдістерін зерттеу қарастырылған. Үшінші тарау метан өндірісінің су қоймалары метан өндіру геотехникалық үрдістерін қарқындату, Қарағанды мен Долин кен қабаттарының газды және гидродинамикалық күйі мен қабаттардың микроқұрылымдық көрсеткіштеріне арналған. Төртінші тарауда Қарағанды мен Долин кен қабаттарында зерттелетін өндірістік-тәжірибе сынақтарының барысы мен нәтижелері көрсетілген. Бесінші тарауда көмір қабаттарынан өндірілетін метанның технико-экономикалық тиімділігі қарастырылған.

Ғылыми ереженің қорытындылары мен ұсыныстары, негізділігі мен сенімділігі расталады:

ұңғымалық зерттеудің негізгі көлемі; Қарағандылық және аңғар қылауқат ұңғымаларында қабаттарды (қыртыстарды) интервалды жарудың және көлденең гидробүріккіш бұрғылау технологиясы бойынша жұмыстың басқарудағы негізгі технологиялық шешімдері саласында сынақтардың нәтижелері; көмір метан дебитін қарқындату бойынша әзірленген технологиялық сызбалардың өндірістік апробацияланған оң нәтижелері.

Қорғауға қабылданған зерттеудің қорытындылары мен ережелері, келесідей:

1. Ұңғымалардан метан өндіру қарқындылығы көмір қабатының газсыздандыру, тазартқыш кенжарында жоғары жүктемемен қауіпсіз тау жұмыстарының артуына әкеледі.
2. Көмір қабаттарынан метан массаалмасу механизмдерінде, метанды резервуар қысым диапазонында көмірдің адсорбция немесе десорбция кезінде көмірдің көлемді деформациялануы, қарағандылық кен қабаттары көмір жік және қатты жыныстарын тау-кен жағдайында зерттеу және дамытудың геологиялық жағдайлары көмір қабатының газ өткізгіштігінің теориялық зерттеуі негізінде анықталды.
3. Аралық қабаттық гидроажырату жерасты сұйықтарын ұңғымаға кіруіне тосқауыл қою көмір қабаттарының газ қысымы гидростатикалық кен кешендеріне кіретін су қысымынан асуы арқылы сусыз метан өндіруді қамтамасыз етті.
4. Жүргізілген есептеулер негізінде аралық қабатты гидроажырату параметрлері анықталды. Соның нәтижесінде метан шығарылымы 9,2-14,1 м³/т дейін жетті.
5. Қосымша жоғары өнімді сорғы станциялары мен берік түптеу ұңғымалармен жабдықтаған кезде дайындалған әдістің ұлғайтылған көлемінде метан дебиті 20-25 мың м³/тәулік дейін жете алады.
6. Жүргізілген Долин кешеніндегі жұмсақ кенінің деформация мен қысым бағалау есебі көмір метанының ең тиімді өндіруі – концентрациясы 0.1 % дейін жоғарғы белсенді заттектерді пайдалана отырып радиальды гидробүріккіш бұрғылау екенін анықтауға мүмкіндік берді.
7. Көмір метанын өндірудің экономикалық тиімділігі атмосфераға шығатын зиянды атылу шығындарының төмендетілуі, метанды мұнай химия өндірісі үшін жанармай және шикізат көзі немесе дербес тауар (болашақта) ретіндегі жиынтықтар арқылы анықталу керек.

Зерттеу барысында алынған көмір қабаттарынан метан өндірісін енгізу бойынша нәтижелері Қарағанды көмір бассейнінің басты операторы Baker and Hughes International компаниясымен мақұлданған.