

Аннотация

Мұнай-газ ісі мамандығы бойынша - 6D070800

Философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесіне диссертация

Искандер Шахсаванович Гусенов

Study of the possibility of gel forming polymers application for the productivity increase of oil wells - Мұнай ұңғымаларының өнімділігін арттыру үшін геледі қалыптастыру полимерлерін қолдану мүмкіндігін зерттеу

Зерттеудің Өзектілігі жоғары деңгейдегі сулану ұңғымалардың өнімділік жұмысын төмендетуіне әсерін тигізіп жабдықтарды коррозияға әкеледі. Мұнай ұңғымаларының жоғары деңгейдегі сулану нәтижесі жоғары өткізгіштік фильтрациялық каналдар арқылы судың толуы. Бұл мәселе әсіресе кен орындарды игерудің соңғы сатылары үшін өзекті болып табылады. Қазіргі кезеңде фильтрациялық каналдардың жоғары сулану деңгейін төмендетуге көптеген технологиялар қалыптасқан олардың арасында гелеполимерлік жүйесі қолданысы кең таралған. Тығындау материалдарының кең таңдалуына қарамастан, көптеген мұнай өндіруші компаниялары үшін әлі күнге дейінгі өзекті мәселесі кен орындарындағы сулану деңгейін төмендету. Қазақстандағы Өзен, Қаражанбас, Бозашы, Құмкөл, Қаламқас және тағы да басқа кен орындарындағы мұнай өндірудің жартысынан көбі соңғы кезеңде қарастырылған. Мұндай кен орындары үшін ұңғымадағы өнімділіктің төмен деңгейдегі басты себептері, қабаттардың ерекше геологиялық әртектілік жағдайы мен жоғары (90% және жоғары) және ұзақ суландырылуы. Мұнай өндіруді арттыру мен қабаттардағы суландыруды төмендету мақсатында полиакриламид және сұйық әйнек негізінде геледер Қазақстандағы кейбір кен орындарында қолданылды. Бірақ, тәжірибе көрсеткендей олардың тиімді әсеріне қарамастан, аталған материалдардың қатар кемшіліктері жоғары минералдық суланған қабаттардың жағдайына ұсынылмайды және қолданылмайды. Осылайша, жұмыстың басты маңыздылығы тығындау материалдарын қолдану қажеттілігін зерттеудің Қазақстандағы жоғары минералданған сулы қабатты кен орындарындағы жағдайына қолданылуы.

Зерттеудің мақсаты суды айыру үшін геле құрайтын полимерлік гелланды қолдану мүмкіндігін зерттеу арқылы нәтижесінде мұнай ұңғымаларының өнімділігін арттыруға негізделген.

Зерттеу объектісі осы жұмыста тығындау материалдарының мұнай қабаттарындағы суды айыруға қатысты қолдану ерекшеліктері.

Зерттеудің тақырыбы осы жұмыста биолполимерлі геллан және су ерітіндісінің сулы мұнайқанықтық кеуекті ортасындағы оның гидродинамикалық тәртібі.

Осы жұмыстың ғылыми жаңалығы:

- 1) Алғаш рет геллан су ерітіндісінің фильтр арқылы түрлі өткізгіштіктегі тұзды кеуектілік ортасындағы гидродинамикалық тәртібі зерттелді (37 сурет)
- 2) Геллан гелінің тұзды концентрациясының әсеріне сәйкес кеуекті ортадағы өткізгіштігі және температурасы зерттелді (41, 43, 44 сурет)
- 3) Геллан ерітіндісінің мұнай өткізгіштігін төмендетуге әсері зерттелді (51 сурет)

Сақтау үшін келесі жағдайлар қарастырылған:

- 1) Гелан полимер су ерітіндісінің бірегей құрамы тұз суымен байланысқанда гелді құруға және оны мұнай қабаттарындағы біркомпонентті тығындау материалына қолдануға мүмкіндік береді. Геллан су ерітіндісінің гел құрау мүмкіндігі қабатты судағы екі валенттік катиондардың бар болуымен қоса оған аналогияларымен салыстырғанда артықшылық береді.
- 2) Кеуекті ортадағы геллан тәртібінің гидродинамикалық ерекшеліктерін ескере, ұңғыма кенжарын өңдеу үшін қабатты су мен геллан ерітіндісінің кезек-кезек айдалуы ұсынылды (39 сурет). Мұндай айдау тәртібі полимерді кемдегенде 2 есе төмен шығынды азайтуға мүмкіндік береді, алайда жойылған қабат аймағын өңдеуге геллан ерітіндісінің үзіліссіз айдалуы ұсынылады (49 сурет)
- 3) «Торғай Петролиум» АҚ ұсынған нәтижелері айдау ұңғымаларын өңдеуге геланның тиімділігін дәлелдейді. Есепке сәйкес, су ерітіндісі ретіндегі геланның 2 тонна құрғақ ұнтағы 3383 және 3065 айдау ұңғымалардан қосымша 5890 тонна (43108 баррель) мұнайды 11 айда өндіру мүмкіндігін туғызды (8 кесте). Жабдықтарды жалдау және жасалынған жұмыстар шығындарына қоспағанда, (1 кг үшін 4,5 доллар) геллан бағасын ескере, жүргізілген жұмыстардың экономикалық пайдасы 2 млн.доллар АҚШ-ты құрайды.
- 4) Өндіруші ұңғымаларды өңдеудегі геланның тиімділігі ұсынылған ЖШС «Саутс-Ойл» нәтижелерімен дәлелденген. Есепке сәйкес, К-34 өндіруші ұңғымасына 120 м³ 1% геллан ерітіндісін айдау, сулануды 80-нен 40% ға дейінгі төмендетуге мүмкіндігін туғызды. Гелланды алдын ала және кейін айдаудағы К - 34 ұңғымасының өнімділік сипаттамасындағы салыстырмалы жұмысы геланның жоғары тиімділігі бұзылудың және жоғары өткізгіштік каналдарының дискреттік изоляциялауын көрсетеді.

Осы тәжірибелік жұмыстың маңыздылығы, жүргізілген лабораториялық зерттеулердегі кабаттар жағдайының диапазонын анықтау шегінде, тығындау материалы ретінде полимер гелланын тиімді қолдануға негізделген. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде айдау және өндіруші ұңғымаларын өңдеуге қатысты гелланды қолдану ұсыныстары берілген. Гелланды айдау және өндіруші ұңғымаларына айдаудағы кәсіптік сынау интерпретациясы жоғары өткізгіштік каналдар мен жарықтарды дискреттік изоляциялауға қолданудың жоғарғы тиімділігін көрсетті.

Ғылыми жұмыс Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ Инженерлік Профильді Зертханасындағы Технология және Полимерлі Материалдар Институтында орындалды.

Жұмыс апробацисы мен публкацияласы.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері Құмкөл (2013) және Қарабұлак (2015) кен орындарында апробацияланған. Жұмыстың орындалу нәтижесінде 11 ай аралығында қосымша 5800 тонна мұнай өндірілумен қатар К-34 өндіруші ұңғымасында 80 –нен 40%-ға дейінгі сулану деңгейі төмендеді.

Автор жүргізілген ғылыми нәтижелі жұмысы үшін негізгі тақырып бойынша, полимерлік гельді қолдану саласындағы мұнай ұңғымалары өнімділігін арттырудағы ғылыми зерттеуілікпен 30 жылдық тәжірибесі мол философия ғылымдарының докторы Рэндалл Стрейттан жағымды пікірімен иеленді (Dr. Randall Seright, New Mexico Tech).

Ғылыми жұмыстың нәтижелері 14 публикацияда жарияланып оның ішінде: Thomson Reuters журналында 3 мақала, ҚР Білім министрлінің БжҒСБ комитетінде 3 мақала, Қазақстан Республикасында 1 инновациялық патент, Oil&Gas Russia журналында 1 мақала, Словакия, Ресей және Қазақстанда халықаралық конференцияларында 6 баяндама жарияланды.