

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

QAZAXISTANIN XƏZƏRYANI ÇÖKƏKLİYİNDƏ QUYULARIN QAZILMASI KEYFİYYƏTİNİN ARTIRILMASI ÜÇÜN QAZMA MƏHLULLARININ SƏMƏRƏLİ TƏRKİBLƏRİNİN İŞLƏNİLMƏSİ

İxtisas: 2523.01 – “Quyuların qazılması texnologiyası”

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: **Xabden Maksutoviç İslamov**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Qazaxıstan elmi-tədqiqat geoloji-kəşfiyyat neft institutunda və SOCAR "Neftqaz elmi-tədqiqatlayihə" institutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri doktoru, dosent
Elçin Arif oğlu Kazımov

Rəsmi opponetlər:

Texnika elmləri doktoru, professor
Yusif Murad oğlu Quliyev
Texnika elmləri namizədi, dosent
Səməd Əli-İskəndər oğlu Rza-zadə
Texnika üzrə fəlsəfə doktoru
Anar Siyasət oğlu Məmmədov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri

Texnika elmləri doktoru, dosent

Dissertasiya şurasının elmi katibi

Arif Ələkbər oğlu Süleymanov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Yelena Yevgenyevna Şmonçeva

Elmi seminarın sədri:

Texnika elmləri doktoru, dosent

Eldar Məmməd oğlu Süleymanov

İmzaları təsdiq edirəm:

ADNSU-nun Elmi katibi,
texnika elmləri namizədi, dosent



Nərminə Tərhan qızı Əliyeva

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində mürəkkəb geoloji kəsilişləri, yüksək məsamə və lay təzyiqləri, temperaturu ilə xarakterizə olunan duz və yüksək kolloidli gil çöküntülərinin qazılması prosesində istifadə olunan qazma məhlulu tərkiblərinin təkmilləşdirilməsi quyu tikintiləri üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Quyu divarı dayanıqlığının qorunulması, dağıdılmış süxür hissəciklərinin quyu ağzına intensiv nəqli, alətin və qazma kəmərinin pərçimlənməsi, tutulması kimi mürəkkəbləşmələrin ləğvinə yönələn texnoloji həllər qarşıda duran problem məsələlərdəndir. Bu problemlərin həllində yüksək ingibirləşdirmə, yağlayıcılıq və idarə olunan reoloji xassələrə malik qazma məhlulları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Qarşıda duran problemlərin həlli istiqamətlərindən biri də məhz qazma məhlulu tərkiblərinin polimer mənşəli reagentlər ilə işlənməsi, onların səmərəli qatılıqlarının müəyyən edilməsi və digər komponentlər ilə birgə istifadə olunması prinsipləri ilə əlaqədardır.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində quyuların qazılması və məhsuldar layların açılması zamanı gilli, az silikatlı, neft – emulsiyalı, ingibirli, qumathı, hidrogelli qazma məhlullarına, həmçinin karnallit və ya bişofit əsaslı duz məhlullarının kondensasiyasından alınan maqnezium hidroksidi əsaslı tərkiblərdən geniş istifadə olunur. Qeyd olunan sonuncu tərkib isə yüksək minerallaşma dərəcəsi ilə səciyyələnən suspenziya olub, tərkibində strukturyaradan faza qismində çox valentli metalların hidroksidindən, silikatından və ya karbonatından ibarətdir. Eyni zamanda gilsiz polimer mənşəli və az bərk faza tutumlu qazma məhlullarına da üstünlük verilir. Bunlara baxmayaraq, göstərilən polimer məhlullarının qarşıda duran problemlərin həllini tam şəkildə təmin etməməsi səbəbindən qazma prosesində alətin tutulması kimi mürəkkəbləşməyə gətirib çıxarır.

Qazmanın səmərəliliyinin artırılması, qazma məhlulu göstəricilərinin yaxşılaşdırılması, mürəkkəbləşmələrin azaldılması, kimyəvi reagentlərin sərfinin məhdudlaşdırılması məqsədilə ksantan qətranı və liqnosulfonat polimerinin istifadəsi təklif olunur ki, bu da

quyu tikintilərinin texniki-iqtisadi göstəricilərinin artırılması istiqamətində öz aktuallığı ilə seçilir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində quyuların qazılması keyfiyyətinin artırılması üçün səmərəli qazma məhlulları tərkiblərinin işlənilməsi.

Tədqiqatın əsas vəzifələri:

- Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin kəşfiyyat sahələrində tətbiq olunması məqsədilə yeni reagentlər əsasında qazma məhlullarının komponent tərkibinin axtarışı və öyrənilməsi;

- ksantan qətranı və liqnosulfonat reagentlərinin kombinə olunması ilə qazma məhlullarının işlənilməsi;

- qazma məhlullarının texnoloji göstəricilərinin tənzimlənməsinə imkan verən, reoloji xassələrini azaldan və filtratın laya daxil olmasını məhdudlaşdıran polimerlər əsasında qazma məhlulu tərkiblərinin işlənilməsi;

- Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində qazılan kəşfiyyat quyularında kompleks təsirə malik az gil tutumlu və gilsiz (polimerli) qazma məhlulu tərkiblərinin tətbiqi.

Tədqiqat metodları.

Qarşıya qoyulmuş məsələlər riyazi-statistik üsullarla, laboratoriya təcrübələrinin aparılması ilə həll olunmuş və tətbiq işləri ilə öz təsdiqini tapmışdır.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

- dərin quyularda duz çöküntülərinin qazılması üçün ksantan qətranı və liqnosulfonat reagentləri əsasında qazma məhlulu tərkibinin işlənilməsi;

- dayanıqsız süxurların qazılması üçün ingibirləşmiş qazma məhlulunun işlənilməsi;

- terrigen süxurların mürəkkəbləşmələr şəraitində qazılması üçün az gil tutumlu qazma məhlulunun işlənilməsi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi.

- ksantan qətranı və liqnosulfonat reagenti əsasında duz çöküntülərinin qazılması üçün biopolimerli qazma məhlulunun tərkibi işlənilmişdir;

- quyuların qazılması prosesində quyuların divarı dayanıqlığını təmin edən ingibirləşmiş qazma məhlulu işlənmişdir;
- terrigen süxurların mürəkkəbləşmələr şəraitində qazılması üçün az gil tutumlu qazma məhlulu işlənmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin mürəkkəb geoloji kəşiflərində istifadə olunması məqsədilə ksantan qətranı və liqnosulfonat reagentləri əsasında qazma məhlullarının səmərəli tərkibləri işlənmişdir. Quyuların qəza və mürəkkəbləşmələrsiz qazılmasını təmin edən qazma məhlulu tərkibləri işlənmiş və Şərqi Moldabek, Burbaytal, Kajiqali-4, Tobearal kimi mürəkkəbləşmələrlə səciyyələnən sahələrin faktiki quyularında tətbiq olunmuş, iqtisadi səmərə əldə edilmişdir.

Dissertasiya işinin aprobeşiyası və tətbiqi.

Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı konfrans və forumlarda məruzə edilmişdir:

- VII Beynəlxalq elmi-praktik konfransda. Həştərxan ş., 2008-ci il;
- “Qazaxıstanın neftqaz kompleksinin müasir problemləri” Beynəlxalq elmi-praktik konfransda. Aktau, 2011;
- “Tatneftexinvest-xolding”də keçirilən “Kazan yarmarkası” Beynəlxalq elmi-praktik konfransda. Kazan, 2-3 sentyabr 2015-ci il.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.

Qazaxıstan elmi-tədqiqat geoloji-kəşfiyyat neft institutu və Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti “Neftqazelmütədqiqatlayihə” institutu.

İşin dərci.

Dissertasiya işinə aid olan materiallar 20 elmi işdə, o cümlədən 16 məqalə, 3 tezis, 1 Qazaxıstan Respublikasının patent sənədində dərc olunmuşdur.

İşin strukturu və həcmi.

Dissertasiya işi giriş, dörd fəsil, nəticə və təkliflər, 191 adda istifadə edilmiş ədəbiyyatdan, 7 əlavədən ibarətdir. İş 214 səhifə, o cümlədən 51 cədvəl və 31 şəkil təşkil edir. Dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi 175474 – dir.

İŞİN MƏZMUNU

Girişdə dissertasiya işinin aktuallığı, onun məqsədi, qoyulmuş məsələlərin həll olma metodologiyası, elmi yeniliklər, müdafiə olunan müddəalar, aprobasiya və alınmış nəticələrin praktiki əhəmiyyəti verilmişdir.

Birinci fəsilə Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin cənub və cənub-şərq hissələrinin geoloji quruluşu, litoloji-stratigrafiya xüsusiyyətləri və neft-qazlılığı haqqında məlumatlar verilmiş, lay sularının kation-anion tərkibləri açıqlanmışdır (Cədvəl 1). Bu baxımdan Qazaxıstanın mürəkkəb geoloji kəsilişlərində quyuların qazılması prosesində istifadə olunan qazma məhlullarının böyük əhəmiyyətə malik olması vurğulanmış, onların xassələrinin idarə olunmasının metodoloji prinsipləri təklif edilmişdir. Qazma məhlullarının gərginlik-deformasiya vəziyyətində yerləşən dağ süxurları ilə təması nəticəsində süxurların strukturunda makro və mikro çatların əmələ gəlməsi bir sıra mürəkkəbləşmələrin baş verməsinə gətirib çıxarır. Bu mürəkkəbləşmələri səciyyələndirən əsas əngəlliklərdən biri qazma məhlulunun udulması ilə bağlıdır, digər tərəfdən quyu divarının uçulması, dəyanətliliyinin pozulmasıdır. Belə şəraitdə qazma məhlulu reologiyasının düzgün idarə olunması məhlulun komponent tərkibindən xeyli dərəcədə asılıdır.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliklərində quyuların qazılması zamanı kəsilişi təşkil edən duz çöküntüləri ilə təmasda olan qazma məhlulunun sıxlığı və reotexnoloji göstəriciləri dəqiq korrektə olunmalı, qazma şəraitinə uyğun tənzimlənməlidir. Qeyd olunanlar laboratoriya şəraitində öz həllini tapmalı və daha sonra istehsalata vəsiqə qazanmalıdır. Laboratoriya mühitində “süni quyu“-nun modelləşdirilməsinə nail olunmuş, temperatur və təzyiq amilləri nəzərə alınmaqla tədqiqat işləri aparılmışdır. Qazma məhlulunun tipindən asılı olaraq “süni quyu” modelinin kollektor xassələrinin tədqiq olunması tədqiqat işlərinin əsas istiqamətini müəyyən etmişdir.¹

¹ Казымов, Э.А., Исламов, Х.М. Разработка эффективных составов буровых растворов для повышения качества бурения скважин. // SOCAR Proceedings, - 2023, - № 1, - с.19-25.

Əsasən qalıt mineralından istifadə edilməklə tədqiqat işlərinin aparılmasına nail olunmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, Xəzəryanı çökəkliyin 50 %-nin qalıt mineralından təşkil olunması, əksər kəsilişlərdə isə montmorillonit tipli hidroslyudaların mövcudluğu tədqiqat işlərində nəzərə alınmışdır. Adları qeyd olunan minerallar Volqa-Ural neft-qaz vilayətinin və Moskva sineklizasının quyularından götürülmüş kern nümunələrinin istifadəsi ilə reallaşdırılmışdır. Xüsusi təyinatlı dəyirmanlarda üyüdülmələr aparılmış, presləmə üsulu ilə süni nümunələr hazırlanmışdır. 3500-4000 m dərinliyə uyğun geostatik təzyiqin yaradılması tədqiqatın dolğunluğunu təmin etmişdir.

Cədvəl 1
Xəzəryanı çökəkliyi sahələrində lay sularının minerallaşma göstəriciləri

Sahə	Miqdarı, q/l					
	Ümumi	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	SO ²⁻ ₄
Ayrankol	3,50	0,26	0,28	-	2,94	0,02
Şimali Kotirtas	3,85	2,4	0,2	0,05	1,2	-
Şərqi Moldabek	72,18	59,1	3,4	0,122	9,5	0,05
Janatalap	108,0	67,45	3,0	1,82	24,57	0,24
Kisimbay	20,0	11,2	0,4	0,9	7,5	-
Karatobe-Burbaytal	255,1	161,0	0,35	8,98	83,9	-
Matken	4,0	2,52	0,04	0,03	1,41	-
Jubantam-Jusalısay	179,0	57,3	1,06	5,7	81,34	33,6
Munaylı	312,2	163,3	6,53	2,0	132,6	7,89

Su və karbohidrogen əsaslı qazma məhlullarının “süni quyuy” modeli ilə təması nəticəsində müşahidə olunan kinetik effektlər qiymətləndirilmişdir. Tədqiqatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki,

minerallaşmış gilli məhlullar və duzlu məhlullar süxurları intensiv islatma təsirinə malik olmalarını sübuta yetirirlər.

Eyni zamanda su əsaslı və karbohidrogenli qazma məhlullarında kern nümunələrinin deformasiyasına baxılmışdır. Yüksək minerallaşmış suda hazırlanan suspenziyalar, maqnezium tərkibli qazma məhlulları, həmçinin elektrolit məhlulları kern nümunələrini asanlıqla aşındırırlar ki, bu mühitlərdə sürüngəc deformasiyasının sürəti 100 mm/saat təşkil edir.

Fərqli nəticələr ingibirləşdirilmiş qazma məhlullarında da əldə edilmişdir. Belə ki, bu məhlulların karbohidrogen mənşəyə malik olması hesabına sürüngəc deformasiyasının sürəti 0,216 mm/saat təşkil edir. Bütövlükdə aparılan tədqiqatlar Elemes-4 quyusunun 3900 m dərinliyindəki modelin təbiətini özündə əks etdirirdi.

Maqnezium tərkibli qazma məhlulunda da alınan nəticələr diqqəti cəlb edir. Qalit mineralının müvafiq qazma mühitində sürüngəc deformasiyasının sürəti 84 mm/saat təşkil etmiş, 2,8 saata qədər dayanıqlığın təmin olunması müşahidə olunmuşdur. Maşın yağı mühitində kern nümunəsinin dayanıqlıq müddəti daha çox olaraq 53 saata çatır. Əldə olunan müqayisəli nəticələr bu və ya digər qazma məhlulu tipinin üstünlüyə malik olması barəsində mühakimə yürütməyə imkan vermişdir.

Real quyu şəraitində analoji tədqiqatlar davam etdirilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, bərk fazadan azad olunmuş qazma məhlullarında, ilk növbədə də polimerli məhlullarda məsaməliliyin bərpa olunma əmsalı 59,7 - 99,7 % intervalında dəyişir. Polimer ekranının hesabına qazma məhlulu filtratının laya yürüş məsafəsi dəfələrlə azalaraq, lay kollektorlarında mövcud olan gillərin şişmə ehtimalı aradan qalxır. Qeyd olunanlar Elemes-3 quyusunun timsalında öz təsdiqini tapmışdır. Müvafiq quyuda bərk fazasız polimerli qazma məhlulunun istifadəsi hesabına 2775 m dərinlikdən neft hasil olunmuşdur. Bu, bir daha qazma məhlulunun məhsuldar layı çirkəndirməməsi ilə əlaqələndirilə bilər.

Analoji tədqiqatların aparılması belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, dayanıqsız süxurların qazılması zamanı, məhsuldar layların qazma ilə açılması prosesində qazma məhlulunun həm struktur-mexaniki, həm də kolloid-kimyəvi xassələri daim nəzarətdə

saxlanılmalıdır. Nəticədə isə quyuların qəza və mürəkkəbləşmələrsiz layihədə nəzərdə tutulan dərinlik intervalına çatdırılması təmin oluna bilər.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində yuxarıda vurğulanan yanaşmalar nəzərə alınmaqla bir sıra polimer mənşəli reagentlərin istifadəsinə üstünlük verilmişdir. Xüsusilə KMS-ASM/60, Furalis-380 P, Rodopol-23 P, modifikasiya olunmuş nişasta, Duovis, Polisal, Desko və ksantan qətranı kimi reagentlər yeni texnoloji həllərin işlənilməsinə imkan vermişdir.

Adları vurğulanan reagentlər məhz yüksək temperatur və təzyiq şəraitində duz çöküntülərinin qazılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Aparılacaq tədqiqatların metodoloji yanaşma prinsipləri aşağıdakı istiqamətlərdə təqdim olunur:

1. Kəşfiyyat qazmasında mütərəqqi qazma məhlullarının işlənilməsi üçün ilkin komponentlərin seçilməsi.

2. Quyu divarı dayanıqlığının təmin olunması və məhsuldar layların çirklənməsinin minimuma endirilməsi üçün ksantan qətranı və liqnosulfonat əsasında yeni qazma məhlulu tərkibinin işlənilməsi və tədqiq olunması.

3. Təklif olunan qazma məhlulu resepturlarının Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin cənub-şərq sahəsində qazılan kəşfiyyat quyularında istifadə olunması.

İkinci fəsil az bərk tutumlu biopolimerli qazma məhlulunun işlənməsinə və eksperimental tədqiqinə həsr olunmuşdur. Ksantan qətranı əsasında qazma məhlullarının işlənməsi ilə bağlı tədqiqatlar təqdim olunmuşdur. Ksantan qətranı ilə tədqiqatlar müxtəlif mənərləşmə dərəcəsinə malik olan su əsasında hazırlanmış qazma məhlullarında aparılmaqla yanaşı, reagentin müxtəlif qatılıqlarında gil və ağırlaşdırıcı kimi bərk faza tutumlu qazma məhlulları ilə də tədqiq olunmuşdur. Qazma məhlullarının ingibitorluq göstəricisi kalium xlorid və kalsium xlorid kimi ingibitorlar vasitəsilə idarə olunmuşdur.

Rodopol – 23P biopolimerinin qazma məhlullarına təsiri nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, müvafiq reagent fəal stabilləşdirici olmaqla qazma məhlullarının suvermə göstəricisini azaltma imkanlarına malikdir. Xüsusilə müvafiq reagentin 0,2 – 0,5%

qatılıqlarında əlavəsi nəticəsində qazma məhlulunun suverməsi 30 dəqiqə ərzində 8,0 – 10,0 sm³ həddinə qədər azalır. Buna baxmayaraq qazma məhluluna bentonit gil tozunun və barit ağırlaşdırıcısının əlavəsi nəticəsində reloji göstəricilər pisləşir.

Rodopol – 23P reagentinin durulaşdırıcı imkanları 0,2% - dən yuxarı qatılıqlarda nümayiş olunur. Xüsusilə 0,3% qatılıqda reagentin qatılaşdırıcı təsiri müəyyən olunmuşdur. Reagentin təsiri nəticəsində sıx, nazik, elastik struktura malik, aşağı friksion xassəli gil qabığının əmələ gəlməsi təmin olunur. Gil qabığının minimal sürtünmə əmsalı reagentin 0,2% qatılığında müşahidə olunur ki, bu da öz növbəsində 0,0187 həddinə uyğun gəlir. Reagentin qatılığı artdıqca bu göstərici 0,0364 həddi səviyəsində stabilləşir. Növbəti mərhələdə səlissə azalma tendensiyası müşahidə olunur və 0,5% qatılıqdan başlayaraq cüzi olaraq dəyişir.²

Qərbi Qazaxıstan yataqları üçün qazma məhlullarının texnologiyası ilə bağlı aktual problemlərdən biri məhz gil və duz kəsilişləri ilə səciyyələnən dağ süxurlarının qazılması zamanı onların dayanıqlığının təmin edilməsidir.

Xüsusilə qazma məhlulu komponentlərinin düzgün seçimi və qazmanın texniki – iqtisadi göstəricilərinin artırılmasına imkan verən texnoloji həllərin işlənməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Müəyyən olunmuşdur ki, natrium və kalium duzları ilə kompleks ingibirləşmə prosesi nəinki gil süxurlarının ingibirlilik səmərəliliyini artırır, eyni zamanda qazma məhlullarının texnoloji göstəricilərinin tənzimlənməsini əsaslı şəkildə asanlaşdırır.

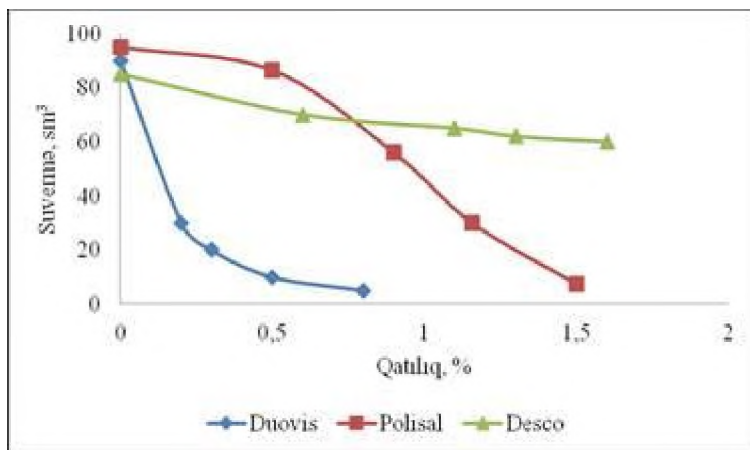
Məhz buna görə də qazma məhlullarının işlənilməsi zamanı mürəkkəb geoloji kəsilişlərdə qazmanın müvəffəqiyyətlə aparılması üçün məhlul filtratında kifayət qədər ingibirləşdirici əlavələrin olması çox vacibdir.

Tədqiqatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki, müvafiq şəraitə uyğun olaraq qazma məhlullarının suverməsinin azaldılması üçün

² Исламов, Х.М. Влияние биополимера Родопол - 23П на свойства бурового раствора. // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2007, - №6, - с. 42-44.

ksantan qətranının sərfi KMS reagentinə nisbətən dörd dəfə az, Polisal reagentinə nisbətən isə üç dəfə azdır.³

Şəkil 1-də qazma məhlulu suverməsinin müxtəlif polimerlərin (ksantan qətranı) qatılığından asılı dəyişməsi göstərilmişdir.



Şəkil 1 Qazma məhlulu suverməsinin ksantan qətranı qatılığından asılılığı

Qeyd olunanlar Cənubi Tyubkaraqan – 3 sahəsində çatlı argillitlərin qazılması zamanı öz təsdiqini tapmışdır. Belə ki, 3018 metr dərinlikdə argillitlərdən təşkil olunmuş permotrias çöküntülərinin qazılmasının qumatlı qazma məhlulu ilə aparılması zamanı quyu divarı dayanıqlığının pozulması ilə bağlı ciddi mürəkkəbləşmələr müşahidə olunmuşdur. Hətta qazma məhlulu sıxlığının dəfələrlə artırılması, suvermənin azaldılması mürəkkəbləşmələrin ləğvinə imkan verməmişdir.

Qumatlı birləşmələrin duzlara qarşı dayanıqlı olmaması da qazma məhlulu tərkibində elektrolitlərin qatılığının artırılmasına imkan verməmişdir. Buna görə də gələcək mərhələlərdə mövcud mürəkkəbləşmələrin qarşısının alınması ilə ingibirləşmiş qazma

³ Исламов, Х.М. Оптимизация ингибированного хлоркалиевого полимерного раствора на основе Дуовиз, Полисал, Деско. // Нефть и газ, - 2008, - №2, - с. 21-27.

məhlulun istifadəsinə üstünlük verilmiş və bununla da məhlulun su fazasının kalium duzları ilə zənginləşdirilməsinə nail olunmuşdur.

Bu yanaşma quyunun qəza və mürəkkəbləşmələrsiz layihə dərinliyinə çatdırılmasına imkan vermişdir. Stabiləşdirici əlavələr qismində KSSC – 2 və KMS – 350 reagentlərindən istifadə olunmuşdur. İngibirləşmiş kationların məhlul daxilində qatılıqları aşağıdakı hədd qiymətlərində olmuşdur: Mg^{2+} - 0,16 q/l ; Ca^{2+} - 3,6q/l; K^+ - 7,5 q/l.

Qeyd olunan sahədə quyunun qazıma təcrübəsi göstərmişdir ki, qazmanın müvəffəqiyyətlə aparılmasl təkcə suvermə göstəricisinin azaldılması, sıxlığın artırılması hesabına deyil, eyni zamanda ingibirləşməni təmin edən komponentlərin düzgün istifadəsinə istinadən tənzimləne bilər. Qazma məhlulunun ingibirləşdirilməsi əsasən natrium və ya kalsium ionlarının mövcudluğu ilə müəyyən olunaraq, onların geoloji kəsilişi təşkil edən gil süxurlarındakı kalium ionları ilə mübadilə reaksiyası hesabına aparılır. Nəticə baxımından ionların hidratasiyası nəticəsində gilin strukturunda baş verən dəyişikliklər hesabına dayanıqlıq təmin olunur. Gilin kristallik qəfəsində sərbəst fəza mühitinin azalması da dayanıqlığın təmin olunması üçün vacib şərtlərdəndir.

Kalium ionunun zəif hidratasiya enerjisi də kiçik olmuş strukturun formalaşması üçün əhəmiyyətlidir. Qeyd olunan struktur dağıdılmış süxur hissəciklərinin qazma kəməri elementlərinə yapışmasını azaltmaqla alətin tutulması kimi mürəkkəbləşmənin baş vermə ehtimalını kəskin azaldaraq, adgeziya qüvvələrinin idarə olunmasına, bununla yanaşı məhsuldar layların kollektor xassələrinin qorunulmasını təmin etmiş olur.

Kondensləşmiş liqnosulfonat polimer reagentinin (KLSR) qazma məhlullarına təsirinə baxılması məqsədilə eksperimental tədqiqat işləri aparılmış və müvafiq reagentin Burbaytal, Ayrankol yataqlarında istifadə olunan qazma məhlullarında da təsir imkanları öyrənilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, müvafiq reagent liqnosulfonatlardan polivalent metal duzlarının coxatomlu üzvi mənşəli spirtlərlə modifikasiyasından alınır. Xarici görünüşünə görə reagent tünd – qəhvəyi rəngli, özlü maye olub, məxsusi qoxuya, $20^{\circ}C$ temperaturda

1140 kq/m³ sıxlığa malikdir. Reagentin quru qalığa hesabla kütlə payı 47 % olub, hidrogen göstəricisi 4,5 həddindədir.

Reagent temperatura dayanıqlığı ilə səciyəlidir. Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, müvafiq reagentin vasitəsilə qazma məhlullarının özlülüyü tənzimlənən zaman suvermə göstəricisi pisləşmir. Onun istifadəsi hesabına qazma məhlulu göstəricilərinin stabilliyi təmin olunmaqla statiki sürüşmə gərginliyinin idarə olunması mümkündür. Yüksək ingibirləşmə xassələri hesabına gillərin şişməsi məhdudlaşaraq, quyu divarı dayanıqlığı təmin olunmaqla yanaşı, qazma kəmərilə quyu divarı arasında sürtünmə qüvvələri xeyli azalır.

Reagentin üstünlüklərindən biri də ondan ibarətdir ki, bərk fazanın böyük qatılıqlarında da qazma məhlulu tənzimlənən özlülüklə xarakterizə olunur. Bunun başlıca səbəbi ondan ibarətdir ki, reagent yüksək yağlayıcı xassələrə malik olmaqla quyu lüləsini təşkil edən gillərlə təmas prosesində möhkəm və elastik adsorbsiya təbəqəsi yaratmaqla sürüşkənliyi təmin edir.

Bunun hesabına qazma məhluluna daxil olan gil hissəcikləri bir – biri ilə birləşmə imkanına malik olmadıqlarından KLSR reagentinin qazma məhluluna əlavəsi nəticəsində məhlulun sıxlığı əsaslı şəkildə dəyişmir. 10 % - ə qədər əlavə nəticəsində qazma məhlulunun həm özlülüyü, həm suverməsi azalır, gil qabığının qalınlığı 1,5 mm – dən 0,5 mm -ə qədər azalır.

Burbaytal sahəsində aparılan qazma işlərində reagentin 5 % - li əlavəsi yüksək durulaşdırıcı xassələrin aşkar olunmasını nümayiş etdirmişdir ki, bu da qazma məhlulunun mineralaşma göstəricisindən xeyli asılı olmuşdur. Eyni zamanda reagentin suvermə göstəricisini də tənzimləmə imkanları aşkar olunmuşdur.⁴

Reagent sərfinin 5 % - dən 10 % - ə qədər artırılması isə bərk fazanın sabit qalması mühitində həm reoloji, həm də suvermə xassələrinin tənzimlənməsini nümayiş etdirmişdir.

⁴ Умралиев, Б.Т., Исламов, Х.М., Рахметов, Р.Н. Влияние конденсированного лигносульфатного полимера на технологические параметры бурового раствора. // Нефть и газ, - 2007, - №2, - с. 56-57.

Tərkibinə Rodopol – 23 P və KLSR reagentləri daxil olan qazma məhlulu xassələrinin tənzimlənməsinə baxılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, fəal qrupları ilə xarakterizə olunan kimyəvi reagentlərin uyğunlaşdırılması əsasında bütövlükdə qazma məhlulunun stabilləşdirilməsinə nail olmaq mümkündür. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, reagentlərin kombinə olunması əsasında onların sərfinin azaldılması və qazma məhlulu göstəricilərinin yaxşılaşdırılması mümkündür. Bu da öz növbəsində quyuların qazılmasının texniki - iqtisadi göstəricilərinin artırılmasına imkan verir.

Müvafiq resepturaların istifadəsi hesabına Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyinin cənub – şərqində yerləşən yataqlarda dayanıqsız və asan ovula bilən süxurların qəza və mürəkkəbləşmələrsiz qazılması mümkün olmuşdur. Bu yanaşma həyata keçirilən zaman bir tərəfdən qazma məhlulunun müntəzəm kimyəvi işlənməsinə diqqət yetirilmişdirsə, digər tərəfdən qəza və mürəkkəbləşmələrin sayının kəskin azaldılmasına və ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılmasına önəm verilmişdir.

Rodopol – 23 P reagentinin istifadəsi ilə hazırlanmış qazma məhlulları Şərqi Moldabek sahəsinin 256, 1215 və 2029 sayılı quyularında müvəffəqiyyətlə tətbiq olunmuşdur.

I tərkib 20% bentonit gilindən, 0,2% kaustik sodadan, 0,25% Rodopol – 23 P reagentindən, 6% KCl, 2,5% KSSC – 2 M reagentindən, 3% köpüksöndürən reagenti olan T – 80 (94) və texniki sudan ibarət olmuşdur.

Təklif olunan II tərkib isə az gil tutumlu olmuş, yüksək molekulyar polimerlərlə və bentonitlə işlənmişdir ki, polimerin miqdarı 0,2 – 0,5%, bentonit fraksiyası isə 2,0 – 5,0% təşkil etmişdir.

Üçüncü fəsilə qazma məhlullarının işlənməsi məqsədilə ksantan qətranının səmərəli qatılığının seçilməsi üçün təcrübələrin planlaşdırılması üsulu tətbiq edilmişdir. Həmçinin mürəkkəb qazma şəraitində qazma məhlullarının struktur-mexaniki və kolloid-kimyəvi göstəricilərinin tənzimlənməsinə imkan verən liqnosulfonat polimerindən və ksantan qətranından ibarət olan kombinə reagentinin səmərəli qatılığının təyini məqsədilə Boks-Uilson üsulundan istifadə olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, az gil tutumlu qazma məhlullarının suverməsinin maksimum azaldılması üçün polimerin səmərəli qatılığı 0,3-0,5 %, özlülüüyü azaldan reagentin səmərəli qatılığı isə 5-10 % təşkil edir.

Dördüncü fəsildə Rodopol – 23 P və KLSP kombinə reagentlərinin istehsalatda sınaq işlərinin nəticələri təqdim olunmuşdur.

Rodopol – 23 P və KLSP reagentlərinin istifadəsi ilə Kenbay yatağının Şərqi Moldabek sahəsində 210, 236, 256 saylı quyuların gil süxurları ilə xarakterizə olunan 0 – 450 m dərinlik intervalında qazılması zamanı istifadə olunan qazma məhlullarının kimyəvi işlənməsi və aparılan sınaqların nəticələri verilmişdir.

Polimer mənşəli qazma məhlulunun yüksək kolloidli gil fazası ilə zənginləşməsi nəticəsində qazma məhlulunun şərti özlülüüyü və digər reoloji göstəriciləri kəskin artmışdır. KLSP və Rodopol – 23 P reagentlərinin 0,25% qatılıqda birgə istifadəsinin təsiri nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur:

- özlülük və statiki sürüşmə gərginliyi azalaraq müvafiq olaraq 60 san - dən 45 san - dək, SSG_{1-10} isə 40 – 58 dPa – dan 5 – 10 dPa həddinə qədər tənzimlənmişdir;

- qazma məhlulunun suverməsi $8,0 \text{ sm}^3/30$ dəq qiymətindən $6,0 \text{ sm}^3/30$ dəq həddinə qədər azalmışdır.

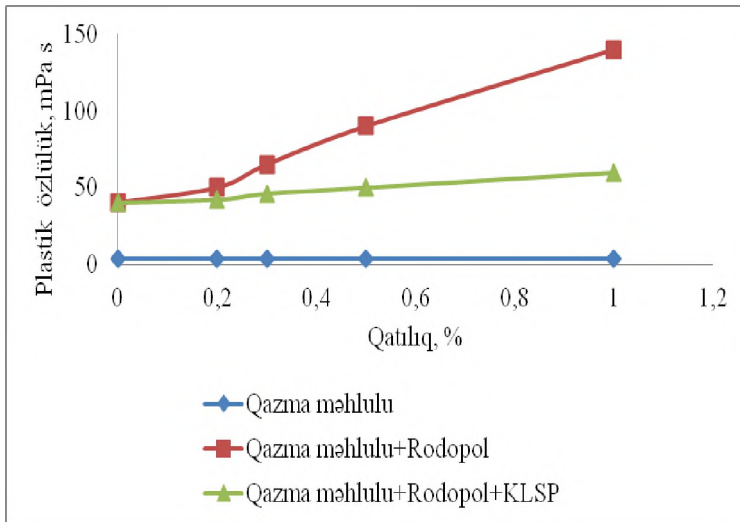
Rodopol – 23 P və KLSP reagentlərinin uğurlu sınaqları eyni zamanda Şərqi Moldabek sahəsinin 605 saylı quyusunun 300 – 1300 m dərinlik intervalında da sınaqdan keçirilmiş və bununla da maili istiqamətli üfüqi lülə ilə tamamlanan trias məhsuldar horizontunun qazılması başa çatdırılmışdır. Göstərmişdir ki, konduktor kəmərinin endirilmə dərinliyində sement stəkanının qazılması zamanı qazma məhluluna daxil olan kalsium kationlarının artması nəticəsində məhlulun qatılaşması müşahidə olunduğundan kombinə reagentlərinin istifadəsinə zərurət yaranmışdır. FXLS kimyəvi reagentinin vasitəsilə qazma məhlulunun işlənməsi qənaətbəxş nəticələr vermədiyindən Rodopol – 23 P və KLSP reagentlərinin istifadəsi məqsədyönlü olmuşdür. Bu reagentlərin bilavasitə dövrən edən qazma məhlulunun nov sisteminə əlavəsi hesabına

məhlulun durulaşması və texnoloji göstəricilərinin yaxşılaşması müşahidə olunmuşdur (Şəkil 2).

Xüsusilə, uğurlu nəticələr reagentlərin Kəjiqali – 4 sahəsinin quyusunda istifadəsi nəticəsində əldə olunmuşdur.

Rodopol – 23 P və KLSP reagentlərinin istifadəsi 0 – 350 m dərinlik intervalında aparılmışdır. Quyu lüləsinin təkrar işlənməsi nəticəsində yüksək kolloidli gillərin qazma məhluluna daxil olması nəticəsində özlülüyün qalxması kombinə reagentinin istifadəsinə zərurət yaranmışdır.

Müvafiq kimyəvi reagentlər qazmanın texniki – iqtisadi göstəricilərinin xeyli dərəcədə yaxşılaşmasına səbəb olmuşdur ki, bu da öz növbəsində kimyəvi reagent sərfinin azalması, mexaniki qazma sürətinin artması hesabına əldə olunmuşdur.



Şəkil 2 Qazma məhlulunun plastik özlülüyünün reagentlərin qatılığından asılılığı

Az gil tutumlu və gilsiz qazma məhlullarının istifadəsi 350 – 1300 m dərinlik intervalında 121,3 m³ qazma məhlulunun həcminə müvafiq 9867,76 və 9649,9 \$ iqtisadi səmərənin əldə olunmasına imkan vermişdir. Qazmanın texniki-iqtisadi göstəriciləri isə xeyli

qənaətbəxş olmuşdur (Cədvəl 2). Qeyd etmək lazımdır ki, KLSP və Rodopol – 23 P reagentlərinin əsasında kimyəvi işlənmiş qazma məhlulunun dəyəri 2258,6 \$ təşkil edir. Beləliklə iqtisadi səmərə 4 dəfə artaraq, 1 m³ qazma məhlulu həcminə 4,4 min \$ təşkil etmişdir.

Eyni zamanda qazma məhlulu tərkibində istifadə olunan kimyəvi reagentlərin ekoloji baxımdan təhlükəsizliyi məsələlərinə də baxılmışdır. Qeyd olunmuşdur ki, qazma işləri həcmnin artması nəticəsində qazma məhlullarının ətraf mühitə yönəldildiyi mənfə təsiri də çoxalır. Ekoloji balansın qorunulması məqsədilə az toksikoloji xassələrə malik reagentlərin təklif olunması və onların əsasında səmərəli qazma məhlulu resepturalarının işlənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Cədvəl 2

Şərqi Moldabek sahəsində Rodopol-23P kimyəvi reagentinin istifadəsindən əvvəl və sonra qazma göstəriciləri

No№ quyu.	h, m	t, saat	V _{mex} , m/saat	t, saat	V _{mex} , m/saat
		Əvvəl		Sonra	
236	160-450	82,2	3,53	66,4	4,37
256	160-450	89,6	3,24	66	4,39
2029	160-450	93,5	3,10	77	3,77
458	160-550	123	3,17	95	4,11
459	160-550	119	3,27	84	4,64
434	160-550	105	3,71	93	4,19
605	160-650	98,5	4,97	112,5	4,36
Nəticə:		101,5	3,57	84,8	4,26

Nəticədə problemin həllinə kompleks yanaşma prinsipləri təklif olunmaqla həm quyu tikintisinin texniki-iqtisadi göstəricilərinin artırılmasına, həm də ekoloji tarazlığın saxlanılmasına nail olunmuşdur. Xüsusilə qazma məhlullarının reoloji və suvermə

göstəricilərinin tənzimlənməsini təmin edən polimer mənşəli reagentlərə üstünlük vermiş, yüksək temperatur və təzyiq şəraitində, eyni zamanda yüksək minerallaşma mühitində dağ süxurlarının dağıdılması səmərəliyinin artırılmasına nail olunmuşdur.⁵

İlk növbədə quyu lüləsinin təmizlənməsi keyfiyyətini artırmaq məqsədilə, həmçinin quyu dayanıqlığının qorunulması üçün polimer mənşəli Duovis reagentinin digər reagentlərlə birgə istifadəsi hesabına Qərbi Qazaxıstan yataqlarında quyların layihə dərinliyinə çatdırılmasına nail olunmuşdur. Xüsusilə Foralis, Rodopol-23 P, Polisal kimi reagentlər quyu lüləsində gil qabığı yaratmaq imkanlarına malik olmalarıyla yanaşı qazma məhlulunun suverməsini azaltmışlar. Modifikasiya olunmuş nişasta reagentinin KMS-ASM/60 reagenti ilə birgə istifadəsi ekoloji balansın qorunulması üçün mühüm əhəmiyyət kəsb etmişdir. Təhlükəsizlik baxımından IV sinfə mənsub olan bu reagentlər ekoloji təhlükə yaratmamaları ilə yanaşı qeyri-toksikoloji xassələr daşdıqlarından maraqlı doğurmuşlar. Beləliklə də ekoloji təhlükəsiz texnologiyaların işlənilməsinə, tədqiqinə və son nəticədə istehsalatda tətbiq olunmasına xüsusi önəm verilməklə qazma məhlullarının ətraf mühitə mənfi təsiri minimum həddə çatdırılmışdır ki, bu da utilizasiya işləri ilə yekunlaşmışdır.

Yüksək minerallaşmış qazma məhlulları tərkibində nişasta mənşəli reagentlərin istifadəsi bütövlükdə kolloid sistemin stabilləşməsi üçün əhəmiyyət kəsb etmişdir. Nəzərə alınsa ki, Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində yüksək minerallaşmış qazma məhlulları istifadə olunur, bu baxımdan nişasta reagentlərinin kalsium xlorid və maqnezium xlorid mühitlərində yüksək keyfiyyət göstəricilərini göstərməsi olduqca önəmlidir. Lakin bu o demək deyil ki, nişasta reagentləri qazmanın bütün tələblərinə cavab vermişdir.

⁵ Кязимов, Э.А., Исламов, Х.М. Экологическая безопасность применения химических реагентов для обработки буровых растворов. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин». - 2015, - №4. - с. 44-47.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, nişasta reagentləri 120 °C temperaturda öz dayanıqlığını itirməklə bütövlükdə qazma məhlulunun stabilliyinin pozulmasına gətirib çıxarır. Nəticədə statik sürüşmə gərginliyinin və özlülüyün artımı müşahidə olunur. Digər tərəfdən qazma məhlulu mühitində bakteriyaların artması nişasta reagentinin asanlıqla destruksiyaya uğraması ilə nəticələnir. Belə mühitdə bakterisid xassəli reagentlərin istifadəsi, xüsusilə pH göstəricisinin artırılaraq 11,5-12,0 həddinə qədər artırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu və digər yanaşmalar qazma məhlullarının hazırlanmasına yönəldilən xərclərin artımı ilə müşahidə olunur. Məhz buna görə də reagentlərin keyfiyyət göstəricilərinin artırılması bütövlükdə qazma məhlulunun texnologiyasında öz əksini tapır. İstehsalçılar ilk növbədə təbii polisaxaridlərin seçiminə diqqət yetirməklə onların tərkibində bu komponentin 70 %-ədək çatdırılmasına önəm verirlər. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, modifikasiya olunmuş polisaxaridli nişasta reagentinin baris nümunəsi olan Polisal reagenti yuxarıda vurğulanan əks təsirlərə müqavimət göstəricisi baxımından əlavə komponent kimi bakterisid əlavələrlə də emal olunur, son nəticədə isə IV sinif ekoloji təhlükəsiz maddələrə aid edilir. Məhz buna görə də Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində Polisal kimi reagentə üstünlük verilmiş, onun qazma məhlulu tərkibində yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik olması aşılınmış, utilizasiya xərclərinin isə minimum səviyyədə olması aşkar edilmişdir.

Bu qeyd olunanlar Foralis-380 P nişasta reagenti üçün də xarakterikdir. Reagentin kalsium mənşəli duzlara qarşı dayanıqlı xassələrə malik olması tədqiqat işləri əsasında aşkar edilmişdir.

Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində qazma məhlullarının ətraf mühitə göstərdiyi mənfi təsir nəzərə alınaraq kəşfiyyət qazmasında, həmçinin istismar quyularının qazılması prosesində ekoloji təmiz texnologiyaların istifadəsi ön plana çəkilməklə mürəkkəb dağ-geoloji kəsilişlərdə quyuların layihə dərinliyinə çatdırılmasına töhfələr verilmişdir. Bu qeyd olunanlar kompleks yanaşma prinsipləri əsasında öz əksini tapmış və xalq təsərrüfatına layiqli töhfə olmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, istifadə olunan qazma məhlullarının və quyu ağzına nəql olunan süxur qırıntılarının utilizasiyası mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yerli və xarici təcrübədən bəllidir ki, utilizasiya işlərinin keyfiyyətli yerinə yetirilməsi və yaranan əlavə resursların zərərsizləşdirilməsi ətraf mühitin qorunulması üçün çox vacibdir. Bu işlərin icrasında ən əhəmiyyətli məqam qazma məhlulunun tərkibində olan komponentlərin zərərsizləşdirilməsi ilə bağlıdır. Eyni zamanda utilizasiya olunmuş tullantıların idarə olunması mühüm məsələlərdəndir. Məhz buna görə də Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində qazılan quyulardan nəql olunan süxur qırıntılarının xüsusi təyinatlı yığım məntəqələrində toplanması, tələb olunan həcmdə şlam anbarlarının yaradılması logistika xidmətlərinin təşkili üçün əhəmiyyət kəsb edir. Tullantıların idarə olunması baxımından müvafiq anbarlar aşağıdakı texnoloji məhsullar ilə doldurulur: qazma və tamponaj məhlulları, süxur qırıntıları ilə; quyuların sınıanması üçün istifadə olunan məhlullarla; qazma və tamponaj məhlullarının kimyəvi işlənməsində istifadə olunan materiallarla.

Quyuların dərinliyindən və quyu quruluşundan asılı olaraq tullantıların həcmi böyük hədd qiymətlərində dəyişir. Belə ki, 550 m-lik quyu üçün tullantı anbarı 65 % su, 30 % süxur qırıntıları, 4 % neft, 0,5 % bentonit tozu və 0,5 % müxtəlif çöküntülərlə doldurula bilər. Qeyd olunanlar Cənubi-Embinsk neft-qaz əyalətinə məxsus Ayrankol sahəsində qazılan quyuların timsalında da hesablanmışdır.

NƏTİCƏLƏR

1. Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyi yataqlarında duz və gil çöküntülərinin qazılması şəraitində biopolimerli qazma məhlullarının işlənməsinin və istifadəsinin elmi və nəzəri əsasları təkmilləşdirilmişdir.

2. Müəyyən olunmuşdur ki, ksantan qətranı ilə işlənmiş qazma məhlulu yüksək minerallaşma mühitində aşağı osmotik hidratasiyaya, yüksək daşıyıcı xassələrə malik olub, duz təcavüzü mühitinə qarşı inertdir.

3. Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyi yataqlarında quyuların layihə dərinliyinə qəza və mürəkkəbləşmələrsiz çatdırılması məqsədilə dayanıqsız gil süxurlarının qazılması üçün kalium xlorlu qazma məhlulunun istifadəsi təklif olunmuşdur.

4. Dayanıqsız süxurların qazılması üçün polimer kondensləşmiş liqnosulfonat reagenti əsasında yeni qazma məhlulu tərkibləri işlənmiş və onların yüksək ingibirləşdirici, yağlayıcı xassələri müəyyən olunmuşdur.

5. Qazma sürətinin artırılmasına, mürəkkəbləşmələrin, material və kimyəvi reagent sərfinin azalmasına imkan verən Rodopol-23P və KLSP kombinə reagentlərinin Xəzəryanı çökəkliyi sahələrindəki geoloji-kəşfiyyat quyularının qazılmasında texnoloji cəhətdən səmərəliliyi göstərilmişdir. Az gil tutumlu qazma məhlullarının suverməsinin maksimum azaldılması üçün polimer sərfinin 0,3-05%, özlülüyn azaldılması üçün isə reagent sərfinin 5-10% hədd qiymətləri müəyyən olunmuşdur.

6. Az gil tutumlu və gilsiz qazma məhlullarının hazırlanması və stabilləşdirilməsi üçün az toksikoloji xassəli (Foralis, Polisal, Duovis) və IV qrup təhlükəsiz reagentlər sinfinə aid nişasta reagentləri təklif olunmuşdur.

7. Təklif olunan texnologiyalar Qazaxıstanın Xəzəryanı çökəkliyində mürəkkəb dağ-geoloji şəraitləri ilə səciyyələnən Şərqi Moldabek, Burbaytal, Kəjiqali-4 və Tobearal sahələrində müvəffəqiyyətlə tətbiq olunmuş, 1 m³ qazma məhlulu həcminə 4,4 min \$ iqtisadi səmərə əldə edilmişdir.

Dissertasiyanın əsas nəticələri aşağıda qeyd edilən elmi əsərlərdə dərc edilmişdir:

1. Исламов, Х.М. Влияние биополимера Родопол - 23П на свойства бурового раствора. // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2007, - №6, - с. 42-44.
2. Умралиев, Б.Т., Исламов, Х.М., Рахметов, Р.Н. Влияние конденсированного лигносульфатного полимера на технологические параметры бурового раствора. // Нефть и газ, - 2007, - №2, - с. 56-57.
3. Исламов, Х.М. Регулирование содержания и состава твердой фазы в буровом растворе. // Нефть и газ, - 2008, - №1, - с. 84-86.
4. Исламов, Х.М. Оптимизация ингибированного хлоркалиевого полимерного раствора на основе Дуовиз, Полисал, Деско. // Нефть и газ, - 2008, - №2, - с. 21-27.
5. Исламов, Х.М. Реологические особенности буровых биополимерных жидкостей. // Вестник Астраханского государственного технического университета, - 2008, - №2, - с. 239-241.
6. Исламов, Х.М. О повышении эффективности разработки месторождений при применении химического реагента Пермолайд. / Геология, география и глобальная энергия. Труды VII Международной научно-практической конференции. Астрахань, - 2008, - с. 73-76.
7. Исламов, Х.М. Регулирование свойств буровых растворов на основе полимерного крахмального реагента. // Научно-технический журнал «Геология, география и глобальная энергия», - 2008, - №2, - с. 162- 166.
8. Исламов, Х.М., Джаналиев, А.Х., Мажитов, А.М. Биополимерный реагент Агропол-23П. // Нефть и газ, - 2009, - №6, - с. 41-46.
9. Исламов, Х.М. Буровой раствор без твердой фазы. Инновационный Патент Республики Казахстан № 23529 от 05.11.2010.

10.Исламов, Х.М. Применение ингибирующих способностей буровых растворов при бурении нефтегазовых скважин. // Научно-технический журнал «Геология, география и глобальная энергия», - 2011, - №1, - с. 11-14.

11.Исламов, Х.М. Разработка композиционных химических реагентов на основе ксантановой смолы и лигносульфонатов для обработки буровых растворов. // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», - 2011, - №6. <http://www.oglus.ru>.

12.Исламов, Х.М. Совершенствование рецептур буровых растворов для условий строительства скважин. // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана». Актау, - 23-25.02.2011, - с. 497-503.

13.Кязимов, Э.А., Исламов, Х.М. Экологическая безопасность применения химических реагентов для обработки буровых растворов. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин». - 2015, - №4. - с. 44-47.

14.Исламов, Х.М. Совершенствование рецептур буровых растворов для условий строительства скважин. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море», - 2015, - №5, - с. 32-36.

15.Исламов, Х.М. Влияние буровых растворов на изменение фильтрационно-емкостных свойств пород. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин», - 2015, - №6, - с.18-20.

16.Исламов, Х.М. Влияние буровых растворов на изменение фильтрационно-емкостных свойств пород. / Материалы международной научно-практической конференции. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Аппарат Президента Республики Татарстан, Российская академия наук, Академия наук Республики Татарстан, ОАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг», ОАО «ТАИФ», ЗАО «Нефтеконсорциум», Татарстанское отделение ЦКР Роснедр по УВС, ОАО «Казанская ярмарка». Казань, 2-3.09.2015, - с. 168-171.

17.Исламов, Х.М. Высокоингибирующий экологически безопасный буровой раствор, применяемый при углублении скважины. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море», - 2019, - №10, - с. 33-35.

18.Zeynalov, R.M., Kazimov, E.A., Əliyev, N.M., Kərimov, T.M., İslamov. X.M. Lay sularının qazma məhlulu göstəricilərinə təsirinin tədqiq olunması. // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - 2020, - № 6-7, - s.26-30.

19.Исламов, Х.М. Опыт крепления хвостовиков при спуске колонн скважин на площади Огайская. // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море». - 2022, - №8, - с. 25-28.

20.Казымов, Э.А., Исламов, Х.М. Разработка эффективных составов буровых растворов для повышения качества бурения скважин. // SOCAR Proceedings, - 2023, - № 1, - с.19-25.

İddiəçının şəxsi əməyi:

[1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19] - sərbəst yerinə yetirilmişdir.

[2, 8, 13, 18, 20] – təcrübələrin aparılması, nəticələrin təhlili.



Dissertasiyanın müdafiəsi 24 dekabr 2024-cü il saat 11.00-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 – Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1010, Bakı şəhəri, D. Əliyeva küç., 227.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 5 noyabr 2024-cü - il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 17.10.2024

Kağızın formatı: A5

Həcm: 30615

Tiraj: 30