

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazma hüququnda

**QUYULARIN QAZILMASI PROSESİNDƏ QAZMA
MƏHLULU RESEPTURALARININ BAKTERİSİD-
İNGİBİTOR REAGENTLƏRİ ƏSASINDA
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2523.01 – «Quyuların qazılması texnologiyası»

Elm sahəsi: Texnika elmləri

Ayşən Elçin qızı Əzizova

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2021

Dissertasiya işi ARDNŞ “Neftqazalmitədqiqatlayihə” institutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

texnika elmləri doktoru
E.A. Kazımov

Rəsmi opponentlər:

AMEA-nın Müxbir üzvü,
texnika elmləri doktoru
professor **Q.M. Əfəndiyev**
texnika elmləri namizədi,
dosent **S.Ə. Rza-zadə**
texnika üzrə fəlsəfə doktoru
E.T. Süleymanov

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

Dissertasiya şurasının sədri:



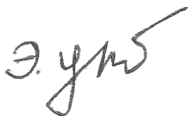
texnika elmləri doktoru,
professor **T.Ş. Salavatov**

Dissertasiya şurasının elmi katibi:



texnika üzrə fəlsəfə doktoru,
dosent **E.E. Şmonçeva**

Elmi seminarın sədri:



texnika elmləri doktoru,
professor **E.M. Süleymanov**

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

İşin aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Dərin neft və qaz quyularının qazılması zamanı bioloji destruksiya prosesləri ilə bağlı mübarizə problemləri mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Qazma məhlulu tərkiblərinin bioloji zədələnmələrdən qorunulub saxlanılması istiqamətində həyata keçirilən cəhdlər xeyli material məsrəfləri və kapital qoyuluşu tələb edir. Buna baxmayaraq qazma məhlulu mühitində mikroorqanizmlərin inkişaf etməsi kolloid-kimyəvi və reoloji göstəricilərin əsaslı surətdə pisləşməsinə gətirib çıxarır. Bu da öz növbəsində əlavə miqdarda reagent sərfinə, metalın korroziyasına, qazmanın texnoloji tsiklinin pozulmasına və 1 m qazmanın maya dəyərinin artımına səbəb olur.

Polimer birləşməli kimyəvi reagentlər, xüsusilə də karboksimetilsellüloza və digər polisaxaridlər biodestruksiya proseslərinə qarşı daha meyilli olduqlarından qazma məhlulları öz stabilləşdirici xassələrini itirirlər. Ona görə də polimerlərin biodestruksiya müdaxiləsi zərurəti yaranır.

Bu baxımdan istifadə olunan qazma məhlullarının tərkibində baş verən bioloji çürümə proseslərinin öyrənilməsi, həmçinin müdafiə yönümlü yeni nanostrukturlu bakterisid-ingibitorların işlənilməsi aktual tədqiqat istiqamətlərindən olub, qazma məhlullarının kimyəvi işlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Dissertasiya işinin işlənmə dərəcəsi böyük xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti kəsb edən aktual problemin mütərəqqi həllini özündə əks etdirməklə, neft və qaz quyularının texniki, texnoloji və iqtisadi göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına imkan verəcəkdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Quyuların qazılması prosesində qazma məhlulu resepturalarının bakterisid-ingibitor reagentləri əsasında təkmilləşdirilməsi tədqiqatın əsas məqsədini müəyyən etmişdir.

Bu məqsədlə aşağıdakı vəzifələrin həlli istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır:

- bakterisid xassəli reagentlərin qazma məhlullarının struktur-mexaniki və kolloid-kimyəvi xassələrinə təsirinin tədqiqi;
- qazma məhlullarında biodestruksiya prosesləri ilə mübarizə məqsədilə bakterisid xassəli reagentin işlənilməsi;
- nanostrukturlu bakterisid-ingibitorun qazma məhlullarının ingibirlik xassələrinə təsirinin tədqiqi;
- mürəkkəbləşmə şəraitində quyuların qazılması üçün bakterisid-polimerli qazma məhlulunun işlənilməsi;
- qazma məhlulları üçün korroziya əleyhinə kompozisiyanın işlənilməsi.

Tədqiqat metodları

Qarşıya qoyulan problem məsələlər müasir laboratoriya avadanlıqlarının istifadəsi ilə kompleks elmi-tədqiqat işlərinin və analitik metodların aparılması hesabına yerinə yetirilmiş, sınaq və tətbiq işləri ilə öz təsdiqini tapmışdır.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar

- qazma prosesində istifadə olunan qazma məhlullarının reoloji və suvermə xassələrinə bakterisid-ingibitorların təsiri;
- qazma məhlulları xassələrinin tənzimlənməsi üçün nanostrukturlu bakterisid reagentin tərkibi;
- mürəkkəbləşmə şəraitində quyuların qazılması üçün tənzimlənən xassələrə malik bakterisid-polimerli qazma məhlulunun resepturası;
- qazma məhlulları üçün antikorroziya xassəli reagentin tərkibi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi

- polimer reagentlərin səmərəliliyinin artırılması üçün nanostrukturlu bakterisid tərkiblərin işlənilməsi;
- mürəkkəbləşmə şəraitində quyuların qazılması üçün tənzimlənən xassələrə malik bakterisid-polimerli qazma məhlulunun resepturasının işlənilməsi;
- qazma məhlullarının antikorroziya xassələrini artıran bakterisid-ingibitorun işlənilməsi.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti

İşlənmiş bakterisid-ingibitorlar Respublikamızın yataqlarında qazılan quyularda istifadə olunan qazma məhlullarında sınaqdan keçirilmişdir. “Saadan” yatağının 1820, “Darvin Bankası” yatağının 670, “Neft Daşları” yatağının 1887 və “Günəşli” yatağının 341 sayılı quyularının qazma məhlulları timsalında iqtisadi səmərə 38163,13 manat təşkil etmişdir. Bakterisid-polimerli qazma məhlulu “Pirallahı” yatağının 1241 və 1255 sayılı quyularında qəza və mürəkkəbləşmələrsiz tətbiq olunmuşdur.

İşin aprobeasiyası və tətbiqi

Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı konfrans və forumlarda məruzə edilmişdir:

- “Qazprom VNİİQAZ”-ın 66 illiyinə həsr olunan “Qaz və qazkondensat yataqlarında qalıq neftlərin işlənməsinin aktual məsələləri” mövzusunda keçirilən Gənclərin IV Beynəlxalq elmi-texniki seminarında. Moskva, 4 iyun 2014-cü il;

- “Global Science and Innovation” X Beynəlxalq Konfransında. ABŞ, Çikaqo, 1 – 2 mart, 2017-ci il;

- Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri H. Əliyevin anadan olmasının 84-cü ildönümünə həsr olunan gənc alim və mütəxəssislərin elmi-praktik konfransında. Bakı, Azərbaycan Texniki Universiteti, 4-5 may 2017-ci il;

- - beynəlxalq elmi-praktik konfransda. V.D. Şaşın adına “TATNEFT”, Kazan, 2 – 3 sentyabr 2017-ci il.

Bakterisid-polimerli qazma məhlulu “Pirallahı” yatağının 1241 və 1255 sayılı quyularında qəza və mürəkkəbləşmələrsiz tətbiq olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkətinin (SOCAR) “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” institutunda yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi

Dissertasiya işinin titul səhifəsi - 567; mündəricat - 2459; ixtisarlər – 765; giriş - 5362; I fəsil - 80779; II fəsil - 48554; III fəsil - 22740; IV fəsil - 24396; nəticə - 1815 olmaqla dissertasiyanın

ümumi həcmi 187437 (şəkillər, cədvəllər, qrafiklər, əlavələr və ədəbiyyat siyahısı istisna edilməklə) işarədən ibarətdir.

Dissertasiya işi giriş, dörd fəsil, nəticə və təkliflər, 125 adda istifadə edilmiş ədəbiyyatdan, 4 əlavədən ibarətdir. İş 160 səhifə, o cümlədən 11 cədvəl və 20 şəkil təşkil edir.

İşin dərci

Dissertasiya işinə aid olan materiallar 11 elmi işdə, o cümlədən 1 monoqrafiyada, 5 məqalədə, 4 tezisdə və 1 Azərbaycan Respublikası Patentində dərc olunmuşdur.

İŞİN MƏZMUNU

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

Dissertasiya işinin **birinci fəslində** dərin neft-qaz quyularının tikintisində istifadə olunan yeni növ qazma məhlullarının hazırlanmasına və tətbiqinə həsr olunmuş işlərin analizi verilmişdir. Qazma məhlullarının hazırlanma texnologiyasının müasir vəziyyəti, həmçinin bakterisid-ingibitor qorunması nəzərə alınmaqla qazma məhlullarının struktur-mexaniki və kolloid-kimyəvi xassələrinin tənzimlənməsi əks olunan materiallar verilmişdir. Qazma məhlullarının bakterisid mühafizəsi sahəsində məsələlərin həllinin metodoloji prinsipləri şərh edilmişdir.

İkinci fəsil qazma məhlullarının emalı üçün yeni bakterisid - ingibitor reagentlərinin hazırlanması və tətbiqinə həsr olunmuşdur. Göstərilir ki, qazma məhlulları çoxkomponentli kolloid sistemlərdir və bu məhlulların tərkibinə daxil olan müxtəlif reagentlər bakterisial fonun inkişafı üçün potensial mənbə hesab olunur. Bundan əlavə qazma məhlullarının lay suları və süxurlarla təması zamanı kolloidal sistemin mikrobioloji, kimyəvi və sulfatbərpaedici bakteriyalarla (SBB) intensiv zənginləşməsi baş verir. Baxmayaraq ki, indi qazma məhlullarındakı bakteriyaları aradan qaldırmaq üçün müxtəlif ingibitorlar mövcuddur, onların çoxkomponentli olması, qeyri-səmərəliyi və əsasən ətraf mühitə mənfi təsiri onlara yenidən baxılmasını tələb edir.

Polimer tərkibli qazma məhlullarının davamlılığını qorumaq üçün bakterisid ingibitor reagenti əsasında məhsuldar layların qazılmasında və neft quyularını layihə dərinliyinə qəzasız və fəsadsız çatdırmaq məqsədi ilə yeni qazma məhlulu resepti hazırlanıb. Təqdim olunan qazma məhlulunun tərkibində gil, polimer, özlülüyü aşağı salan komponent, qələvilik tənzimləyicisi, SAM bakterisid-ingibitoru (A-G-2014), ağırlaşdırıcı və su, hansı ki (A-G-2014) qismində 3603 markalı, 40-60 nm ölçülü, xüsusi səth

sahəsi 120 m²/q mis nanohissəcikli, olan Laprol kompozisiyası istifadə edilir.

A-G-2014 reagenti şəffaf mayedir və aşağıda göstərilən texniki xassələrə malikdir:

- sıxlıq, kq/m ³	1035-1040
- hidrosil ədədi, mq KON/q	41,0-46,0
- turşuluq ədədi, mq KOH/q,	0,05 çox olmamalı
- pH	6,0-6,5
- kinematik özlülük 25 ⁰ C	155
- suyun kütlə faizi, %	0,10 çox olmamalı
- yod ədədi, q yod /100 q	1,50 çox olmamalı
- kaliumun kütlə miqdarı, m/kq	3,5 çox olmamalı.

Məhlulun hazırlanması üçün duzlu və ya texniki suya bircinsli kolloid məhlul alınması məqsədi ilə müəyyən miqdarda gil əlavə edilir. Sərbəst su itkisini azaltmaq məqsədi ilə suspenziyaya polimer əlavə edilir, nəticədə məhlulun stabilliyi və özlülüynün artırılması təmin olunur. Plastik və effektiv özlülük, dinamik sürüşmə gərginliyi kimi reoloji göstəricilər özlülüü aşağı salan su-qələvi məhlulu qatıldıqdan sonra tənzimlənir. Daha sonra qazma məhlulunun ağırlaşdırılması və bütün qazma məhlulunun emalı bakterisid inhibitorla emalı həyata keçirilir. Hazırlanmış qazma məhlulu tənzimlənən stuktur-mexaniki, kolloid-kimyəvi və tribotexnoloji göstəricilərlə xarakterizə olunur. Bu qazma məhlulunun üstünlüyü, onun bakterisid xassələrə malik olması sayəsində məhlulun aktivliyinin analoqlarına nisbətən daha uzunmüddətli olmasıdır. Verilən qazma məhlulunda mikroorqanizimlərin məhv edilməsi, o cümlədən komponentlərin, ilk növbədə, polimerin parçalanma prosesinin məhdudlaşması baş verir.

Qazma məhlulunun bakterisid xassələri mikrobların ümumi sayına görə qiymətləndirilib, yəni 1 ml ya 1qr qazma məhlulunda olan mikrobların sayına görə. Bu qiymətləndirmənin mahiyyəti ilkin qazma məhlulunun tərkibindəki bakteriyaların (mikrobların) sayını müəyyən etməkdən ibarətdir. Gün ərzində bakteriyaların əlavə edilməsi ilə bakteriyaların sayının dəyişmə dinamikası ölçülür və nəticədə bakterisidin effektivliyini qiymətləndirmək mümkün olur.

Bu müddət ərzində qazma məhlulunun inkubasiyası həyata keçirilir. Inkubasiya şəraitinin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, $+30^{\circ}\text{C}$ və $+70^{\circ}\text{C}$ temperaturlarında uyğun olaraq sulfatreduksiyaedici və termodayanıqlı (istiliyə davamlı) orqanotrop bakteriyaların həyat fəaliyyətini qiymətləndirmək mümkün olur. Luminometr istifadə edilərək, luminesens göstəricisi ölçülür. İlk qazma məhlulundakı bakteriyaların ümumi sayı $8,5 \cdot 10^8$ -dir. Prototip bakterisinin əlavə edilməsindən sonra bu rəqəm $3,5 \cdot 10^5$ -ə qədər azalmışdır. Növbəti gün ərzində bu rəqəm sabit qalmış, üçüncü gün ərzində isə $5,1 \cdot 10^5$ -ə qədər tədricən artım müşahidə olunmuşdur. Dördüncü gündən başlayaraq isə bu göstəricinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Bakterid mühitinin bərpası nəticəsində qazma məhlulunun maye itkisində artım müşahidə olunur. Tərkibinə təklif edilən bakterid əlavə tətbiq edildikdən sonra isə, mövcud bakterial mühit praktiki olaraq "sönür", bakteriyaların məhvi isə 75,4-89,1% təşkil edir. Prototipin təsiri nəticəsində isə bakteriyaların məhv edilmə səviyyəsi aşağıdır və 50,7% təşkil edir. Təklif olunan qazma məhlulunun prototip ilə xassələrinin müqayisəsi təhlil edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, təklif olunan qazma məhlulunun prototipdən fərqli olaraq, struktur-mexaniki, kolloid-kimyəvi, tribotexnoloji göstəriciləri minimal su itkisi ilə, statik və dinamik sürüşmə gərginliyi, minimal şərti və plastik özlülüyü ilə xarakterizə olunur, eyni zamanda həmin qazma məhlulunun gil qabığına minimal sürtünmə və maksimal ingibitorluq (90,1-96,5%) məxsusdur.

Dağ süxurunun dağıdılması zamanı qazma məhlulu müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir. Quyuların tikintisinin keyfiyyəti qazma məhlulunun tipinin düzgün seçilməsi və onun xüsusiyyətlərinin idarə edilməsi ilə bağlıdır. Mürəkkəb dağ-geoloji şəraitdə qazma məhlulunun tərkibinin düzgün seçilməsi sayəsində qəzaların və mürəkkəbləşmələrin əmələ gəlməsi riskini azaltmaq mümkündür. Lakin qazma zamanı istifadə olunan qazma məhlulları müxtəlif amillərin təsirinə məruz qalır. Belə amillər sırasına quyunun dərinliyi üzrə temperatur və təzyiqin artması aiddir. İndiyədək bu amillərin aradan qaldırılması üçün, bir çox kimyəvi reagentlər və materiallar hazırlanır və tətbiq olunur. Qeyd edək ki, qazılan laylar kimyəvi təbiətinə görə müxtəlifdir, buna görə dağ süxurunun dağıdılması

prosesini fiziki-kimyəvi proses hesab etmək olar. Duz kəsilişi süxurlar tez həll olan olunduğuna görə qazma məhlullarının koaulyasiyasına səbəb olur. Minerallaşmış lay suyunun təsiri nəticəsində həmçinin qazma məhlulları koaulyasiya edir, onların struktur-mexaniki və filtrasiya xüsusiyyətləri pisləşir. Eyni zamanda mikroorqanizmlərin qazma məhlullarının xüsusiyyətlərinə mənfi təsiri də müəyyən edilmişdir. Qazma zamanı sellülozparçalayan və digər növ bakteriyaların həyatı fəaliyyəti xüsusilə reoloji xüsusiyyətlərin dəyişməsi və filtrasiya göstəricisinin artması ilə ifadə olunan qazma məhlulunun texnoloji xüsusiyyətlərinin sürətlə pisləşməsinə gətirib çıxarır. Müxtəlif inhibitorlar, o cümlədən Formaldehid, Glycosal, LPE-11, Katamin, SNPX-1004 və bir çox digərləri daxil olmaqla, qazma məhlullarına bakterisidal əlavə kimi geniş tətbiqini tapmışdırlar.

Yeni bakterisid – inhibitorun Azərbaycanda dəniz yataqlarının quyularından götürülmüş sulu suspensiyaların və qazma məhlullarının reoloji xüsusiyyətlərinə təsirinin tədqiqi maraq doğurmuşdur. Xüsusilə polimerlərin və onların bakterisidlə kompozisiyalarının dəniz suyundan hazırlanmış 15%-li Qaraçuxur gilinə stabilizatoru xassələrinə təsiri tədqiq olunmuşdur. Tədqiq olunan suspenziya 13,5 sm² suverməyə, plastik özlülüyü 18,0 mPa·s dəyərində olan, bir dəfə 0,75% KMS-350, ikinci dəfə KMS-600 əlavə edilərək stabilizə edilmişdir. Polimerlərin əlavəsindən sonra suvermənin qiyməti 6,0 sm³ -dən 3,0 sm³ -ə qədər, kompozisiyaların hesabına isə 5,8 və 2,4 sm³ qədər azalmışdır. 30 gün ərzində "yaddaş", yəni məhlulda stabilizatoru effektin saxlanması öyrənilmişdir. 50°C temperaturda hər gündən bir filtr-press OFIT HTHP istifadə olunaraq suvermə təyin edilmişdir. İlk 6 gün ərzində tədqiq olunan suvermə göstəricisi KMS-350-nin köməyi ilə stabilizə edilən ilk göstəricidən ($\pm 0,5$) meyillənməsi ilə dəyişir. Bundan sonra polimerin destruksiya nəticəsində suspensiyanın suvermə göstəricisində artımın baş verməsi müəyyən olunmuşdur.

Analoji təcrübələr tərkibində 0,5% bakterisid olan polimer kompozisiya ilə aparılmışdır. Stabilizə etmə effektinin saxlanma prosesi 15 gün ərzində müşahidə olunmuş, bundan sonra başlanğıc dəyərdən nisbətən suvermə göstəricisində artım qeydə alınmışdır.

KMS-600 vasitəsi ilə aparılan təcrübələrdə, 19 gündən sonra polimerin destruksiyası nəticəsində suspenziyanın suvermə göstəricisində artıma uyğun olan nəticələr əldə edilmişdir. KMS-600 kompozisiyalı və bakterisid tərkibli stabilləşdirilmiş suspenziyada suvermə göstəricisinin hədd qiymətinin qorunması bütün tədqiqat dövründə sabit qalmışdır. Beləliklə, yeni bir bakterisidin əlavə edilməsi qazma məhlulundakı polimer reagentinin stabilləşdirici xüsusiyyətlərini saxlamasını təmin etmişdir. İlk növbədə bu tədqiqat olunan mühitdə, sellulozparçalayan bakteriyaların yatırılması ilə sıx bağlı olmuşdur.

Məlumdur ki, gillərin şişmə həcminə və sürətinə bir sıra amillər təsir göstərir. Digər dağ süxurlardan fərqli olaraq, şişmə zamanı gil süxurları öz-özünə dispersiya (dağılma) etməyə malikdirlər. Dispersiya səviyyəsi nə dərəcədə yüksək olarsa, şişmə həcmi və sürəti bir o qədər yüksək olar. Qazma məhlulundakı işlənmiş bakterisid-ingibitorlu polimer kompozisiyanın ingibitor qabiliyyətinin tədqiqi maraqlı doğurmuşdur. Kompozisiya olaraq 0,5%-li bakterisidli KMS-350 və eyni bakterisid konsentrasiyalı KMS-600, həmçinin bakterisidi olmayan polimer reagentlər araşdırılmışdır. Təcrübələr göstərir ki, qabarmanın ən böyük azalması polimer konsentrasiyaların 0,45-0,5% -də baş verir. Yuxarıda göstərilənlərin konsentrasiyası artdıqca bu dəyişikliklər az əhəmiyyət kəsb edir. Polimerin bakterisid ilə sinergetik təsiri aşkar edilmişdir, hansının ki, mexanizmini onunla izah etmək olar ki, kolloid məhlulunda bakterisidin mövcud olması hesabına, polimerin gil minerallarının hissəciklərinin səthi ilə fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirinə bilavasitə artması baş verir. Gil üzərində mineral kompleksi bakterisid-polimerlə intensiv absorbsiya olunaraq onun səthini modifikasiya edir və şişmə prosesinin qarşısı alınır. Beləliklə müəyyən olunmuşdur ki, gil suspenziyalarının və qazma məhlullarının struktur-mexaniki və filtrasiya xassələrini idarə etmək ilə yanaşı, təqdim olunmuş bakterisid vasitəsilə, gillərin şişmə prosesinin qarşısını alan aktiv ingibitor funksiyası da yerinə yetirilir.

Yeni qazma məhlullarının hazırlanması və həyata keçirilməsində iştirak edən yerli və xarici mütəxəssislərin elmi işlərində, karbohidrogen ehtiyatları olan yataqlarda və xüsusən də

süxur flüidlərində sulfat bakteriyalarının böyük miqdarda olduğu göstərilir. Bu bakteriyalar istifadə olunan qazma məhlullarına böyük zərər verir. Qazma məhlullarının bu mikroorqanizmlər toplusu ilə həm aerob, həm anaerob yoluxması onların reoloji xassələrinə mənfi təsir edir, koagulyasiyasına və parçalanmasına gətirib çıxarır. Bu bakteriyaları neytrallaşdırmaq məqsədi ilə qazma məhlullarına xüsusi antiseptiklər əlavə olunur ki, reagentləri mikrobioloji destruksiya qorusun. Bakterisid reagentlərin geniş çeşidinə baxmayaraq, onların istifadəsi müəyyən məhdudiyyətlərlə müşayiət olunur. Bu ilk növbədə bu reagentlərin tətbiqi ilə bağlı gigiyenik və ətraf mühit qadağaları ilə bağlıdır. Təklif olunan reagentin bakterisid xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün laboratoriya analizləri aparılmış, ilkin mərhələ kimi nümunə seçiminə hazırlıq həyata keçirilmişdir. Sulfatbərpaedici bakteriyaların miqdarı 341 sayılı qazma quyusundan götürülən qazma məhlulunun son dərəcəli ayırma üsulu ilə Postgeyt mühitinə əkmə yolu ilə müəyyən olunmuşdur. Korroziyanın sürəti nümunənin çəki itkisi, səth sahəsi və sınaq müddəti nəzərə alınmaqla qravimetrik üsulla müəyyən edilmişdir. Bakterisid ingibitorunun qoruyucu təsiri reagentinin 0,1-0,8% konsentrasiyalarında əlavə edilməsindən əvvəl və sonra korroziya sürəti nəzərə alınaraq hesablanmışdır. Hər bir konsentrasiya üçün üç paralel sınaq aparılmış, nəticələr nəzarət nümunəsi ilə müqayisə olunmuşdur. Aparılan araşdırmalara əsasən, sulfatbərpaedici bakteriyaların ən böyük yatırılması reagentin 0,5% konsentrasiyasında müşahidə edilmişdir. Daha sonra bakterisidal reagentin müxtəlif qatı tərkibli polimer-lignosulfonat qazma məhlullarının xüsusiyyətlərinə təsiri nəzərdən keçirilmişdir. Dəniz suyunda hazırlanmış qazma məhlullarının reoloji xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Araşdırılan mühitlərdə bərk fazanın miqdarı 8-22% təşkil edir. 0,1-0,8% konsentrasiyalarında hazırlanan məhlullara bakterisid əlavələrin təsiri araşdırılmışdır. İşlənmiş reagentin əlavə edilməsi ilə qazma məhlullarının dinamik sürüşmə gərginliyinin qiymətinin intensiv azalması müəyyən olunmuşdur. Bu tendensiya reagentin konsentrasiyasının 0,5% -ə qədər artması zamanı xüsusilə nəzərə çarpır. Qazma məhlulunun tərkibindəki bakterisid ingibitorunun filtrat qabığının sürtünmə əmsalında dəyişiklik tədqiq edilmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, A-G-2014 reagenti məhlula əlavə yağlama xüsusiyyətləri verir ki, bu da qazma borularının və qazma baltasının işində çox vacibdir.

Bakterisidli polimer kompozisiyası və CMC (ABŞ) polimeri vasitəsilə stabilləşdirilmiş 18% natrium mənşəli bentonit gil tərkibli kolloid suspenziyanın suverməsindəki dəyişiklik tədqiq edilmişdir. Başlanğıc suvermə 30 dəqiqədə $21,0 \text{ sm}^3$ olduğu halda, reagentlərin əlavəsindən sonra tədqiq olunan göstərici kəskin azalmışdır. Üç həftə ərzində laboratoriya şəraitində bu göstərici stabilləşdirilmiş suzpenziyalarda yenidən ölçülmüş və suverməsinin artması müşahidə edilmişdir. Lakin, tətbiq olunan bakterisid tədqiq olunan polimerin stabilləşdirici təsirini bir qədər artırmışdır.

Hazırlanmış optimal konsentrasiyası 0,5% olan bakterisidlə işlənmiş məhlulun stend sınağı laboratoriya şəraitində 80^0 C temperaturda Polad-3 və E markalı boru poladlarında aparılmışdır. Qazma məhlulunun bakterisidal və ingibitor təsir xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, yeni bakterisid-ingibitor müxtəlif kimyəvi reagentlərlə işlənmiş ağırlaşdırılmış qazma məhlullarında sulfatbərpaedici bakteriyaların inkişafını məhdudlaşdırmaqla korroziya sürətini 80,1-91,4% azaldır.

Eləcə də Rusiya və ABŞ-da geniş istifadə olunan nişasta ilə stabilləşdirilmiş sement-bentonit qarışığına reagentlərin bakterisid təsirinin eksperimental tədqiqatları aparılmış, həmçinin bu kompozisiyanın reoloji və texnoloji xüsusiyyətlərinin idarə edilməsi araşdırılmışdır. Əvvəlcə bakterisid reagenti qismində təcrübələrdə çoxfunksiyalı təyinatı olan A markalı "ATREN-Bio" bakterisidi istifadə olunub. Bundan qabaq aparılmış tədqiqatlardan məlum olub ki, ki, göbələylərin təsiri nəticəsində qazma borularında və avadanlıqlarında mikrobioloji korroziya müşahidə olunur. Bu bakterisid qazma avadanlıqlarında korroziya proseslərinə səbəb olan, habelə qazma məhlullarının xüsusiyyətlərinin pisləşməsinə gətirib çıxaran sulfatbərpaedici bakteriyaların artımını azaltmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Aspergillus ailəsindən olan Aspergillusniger növlü ən geniş yayılmış kif göbələyinin analizi aparılmışdır. Analizdə, "ATREN-Bio" bakterisidinin kif mikroorqanizmlərinə təsiri molekulyar səviyyədə təsbit edildi.

Aspergillusnigerin əkilməsi Saburo mühitində həyata keçirilmişdir. Sterilizasiya olunmuş mühitdə koloniyaların əkini Drigalski malası istifadə edilərək həyata keçirilib. Sement nümunələri mühitə mühitin qalınlığına bərabər olan (4 mm) qalınlıqda sürtülür. Analiz üçün aşağıdakı nümunələr istifadə edilmişdir:

- "G" markalı portlandsement + betonit + su (sınaq nümunəsi);

- "G" markalı portlandsement + betonit + bakterisid ATREN-Bio + su (işlənmiş nümunə).

Termostatda 25⁰ C temperaturda Petri fincanlarınıninkubasiyası müşahidə olunub. Onuncu gündə sement-betonit tərkibli nümunələrin təbəqələrindən bakterial nümunənin tətbiqi ilə yaşayış mühitindən material götürülür və onun Saburo mühitinə əkilməsi həyata keçirilir. İyirminci gündə, nəzarət nümunəsi qatında götürülən material üzərində ağ göbələklərin meydana gəlməsi təsbit edildi və otuzuncu gündə isə xarakterik qara pigmentli koloniyalar aşkar edildi. Bu zaman "ATREN-Bio" bakterisidi ilə zənginləşdirilmiş sement-bentonit qarışığı qatından alınmış material üzərində Saburo mühitində koloniyaların formalaşması aşkar edilmədi. Qeyd etmək lazımdır ki, bu bakterisid dəniz suyunda hazırlanmış 0,15-0,25% konsentrasiyalı qazma məhlullarının emalında istifadə edilə bilər. Həmçinin bakterisidlərin 0,5% nişasta reagenti ilə stabilləşdirilmiş gilli suspenziyalara təsirini öyrənmək üçün təcrübələr aparılmışdır. Tədqiq olunan suspenziyanın suverməsi 30 dəq ərzində 22,5 sm³, şərti özlülüyü isə 42 san. olmuşdur.

Daha sonra, suspenziya nümunəsi mikrofloranın inkişafı üçün 85°C temperaturda saxlanılmışdır. Analoji təcrübələr həmin suspenziya ilə həm 0,5%-li nişasta reagenti vasitəsilə, həm də "ATREN-Bio" bakterisidi ilə işlənmiş halda aparılmışdır. Bakterisid əlavə edildikdən sonra, suspenziyanın şərti özlülüyü 54 saniyəyə qədər, filtrasiya həddi isə 30 dəqiqə ərzində 14,5 sm³-ə qədər azalmışdır. Bioluminometr metodu tətbiq edərək, standart nümunə ilə müqayisədə toksiklik dərəcəsini qiymətləndirən lüminessensiya indeksi müəyyən edilmişdir. Tədqiq olunan parametrlərin 10 həftəlik analizləri aşağıdakı nəticəyə gəlməyə imkan vermişdir ki, əgər nişasta ilə stabilləşdirilmiş ilkin

suspenziyada ümumi mikrob sayı, lyuminissensiyagöstəricisi 78,3% olanda, məhlulun 1 ml həcmində $12,3 \times 10^8$ həddindədirsə, bakterisidli mühitdə isə sulfatbərpaedici bakteriyaların tam yatırılması və lüminessensiya göstəricisinin 70% gədər azalması müşahidə olunur.

Bakterisid xüsusiyyətlərin müqayisəli analizləri həmçinin MICIDE və Qlikosal kimi bakterisidlərlə də aparılıb. MICIDE reagenti ilkin suspenziyaya əlavə edildikdən sonra ümumi mikrobların sayı $5,1 \times 10^6$ -ya, Glycosal-ın təsiri altında isə $2,4 \times 10^5$ -ə qədər azalmışdır. Beləliklə, bakterisidlərin təsir səmərəliliyinin aktivliyini aşağıdakı ardıcılıqla vermək olar:

ATREN-Bio > Glycosal > MICIDE

Beləliklə, aparılmış təcrübələr əsaslı olaraq qazma və gillisement məhlullarının hazırlanması prosesində bakterisid reagentlərin tətbiqinin məqsədə uyğunluğunu təsdiqləyib. Müəyyən edilmişdir ki, bakterisidal inhibitorlar uzun müddət ərzində suspenziyanın ilkin reoloji göstəricilərini qoruyub saxlayır.

Dissertasiya işinin **üçüncü fəsl**i qazma məhlulu tiplərinin qazma avadanlıqlarının antikorroziya xassələrinə təsirinə həsr olunub. Quyuların qazılmasında metalın qorunmasına yönəlmiş müxtəlif texnoloji yanaşmalar məlumdur. Texnologiyaları təsnifatlandırmaqla bu problemin həllində mövcud fikirlərin yenidən nəzərdən keçirilməsini tələb edən amilləri müəyyənləşdirmək olduqca vacibdir. Bu problemlərin həllində xüsusilə ekoloji və iqtisadi amillər nəzərə alınmalıdır. Burada yaranan əsas çətinlik antikorrozion reagentin və ya kompozisiyanın elmi əsaslandırılmış şəkildə seçilməsindən ibarətdir. Ümumiyyətlə, korroziyanın aktivləşmə prosesi tən bakteriyalarının mühitində daha intensiv şəkildə baş verir. Bu bakteriyalar əsasən mikroorqanizmlərin mühitində çoxalırlar. Tən bakteriyaların növləri, məhz T. Thioparus, T. Dentrificans, T. Thiooxidans, T. Ferrooxidans, T. Novellus, bu bakteriyaların xarakterik növləridir. Anaerob korroziya qazma məhlulları mühitində sulfatreduksiyaedici bakteriyaların hesabına gedir. Bu bakteriyalar suyun mineraloji tərkibi hesabına aktivləşir. Həmçinin, sulfatreduksiyaedici bakteriyaları lay suyunun tərkibinə daxil ola bilər ki, bu da öz növbəsində qazma məhlulunun

tərkibinə nüfuz edəndə onun xüsusiyyətlərini dəyişir. Qeyd edək ki, həm temperatur, həm də pH mühit sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafına ciddi təsir göstərir. Beləliklə, 2 - 85°C temperaturda və pH 5,0-10,0 səviyyəsində olduğu halda sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafı müşahidə olunur. Qazma avadanlığının korroziyasının əsas mənbəyi olan H₂S sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətindən formalaşır. Bununla əlaqədar olaraq, koloidal məhlulda bakteriyaların inkişafının qarşısını almaq çox vacibdir.

Yerinə yetirilmiş işlərin analizi göstərir ki, qazmada istifadə olunan qazma məhlullarının növləri nəzərə alınaraq yeni eksperimental tədqiqatların aparılması məqsədəuyğundur. İşlənmiş yeni bakterisid kompozisiyaların qazma məhlullarına təsirini öyrənmək məsələsi qarşıya qoyulmuşdu, bununla əlaqədar olaraq qazma məhlullarının korroziya xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün üsul təklif edilmişdir. Dərin quyuların qazılması prosesində dövrən edən qazma məhlulu müxtəlif süxurlarla sıx təmasda olur. Bu süxurların daxilində olan duzlar, həmçinin bütün çöküntülər əsaslı olaraq qazma məhlulunun struktur - mexaniki və kolloid - kimyəvi xüsusiyyətlərini dəyişir ki, onların bərpasına çoxlu miqdarda reagent və material tələb olunur. Nəzərə alsaq ki, qazma məhlulunun bərpa prosesi çox enerji sərf edən texnologiyadır, qazma məhlullarının təmizlənməsi və emalının bütün dövrü enerji sərfi, həm də maddi xərclərə gətirib çıxara bilər. Mühitin aqressiyasını tez bir zamanda qiymətləndirmək məqsədilə, qazma məhlulu mühitində polad metalın korroziya sürətinin indikatoru olan Monikor-2M laboratoriya cihazı istifadə edilmişdir. Bu cihaz iki elektroddan ibarət olan verici ilə istifadə olunur. Vericinin elektrodlarının korroziya göstəricisi mm/il ilə ölçülür və ölçmə xətası beş faizdən çox olmayaraq geniş ölçü diapazonu 0.001-dən 10.0-a qədər əhatə edir. 65 saniyə intervalı ilə, tədqiq olunan göstərici haqqında etibarlı məlumat əldə etmək olar.

İlkin məhlul qismində dəniz suyunda hazırlanmış betonit gil suspenziyası istifadə edilib. Məhlulun tərkibində betonitin miqdarı 22% təşkil edib. Suspenziyasının stabiləşdirilməsi üçün KMS-350, özlülük azaldan kimi isə FXLS kimyəvi reagentləri istifadə

olunmuşdur. Məhlullar bakterisid ingibitorlarla emal olunduqdan sonra korroziya dərəcəsi qiymətləndirilmişdir. Bakterisid ingibitoru kimi 40-60 nm ölçülü metal nanohissəcikli misdən, polipropilen qlikoldan (PPQ) ibarət olan yeni tərkib (A-G 2016) təklif edilmişdir. İstifadə olunan metal nanohissəciklərin üyüdülmə sıxlığı 5000 kq/m³, molyar kütləsi 150-4500 qr/mol, sıxlığı isə 1002-1020 kq/m³ ilə xarakterizə olunur.

Müəyyən edilmişdir ki, bakterisid-ingibitorlar əhəmiyyətli dərəcədə tədqiq olunan qazma məhlulunun korroziya aktivliyini azaldır. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, bakteriyaların təsiri hesabına polimer və neft əsaslı məhlullar da destruksiya prosesinə meyillidir, bununla əlaqədar olaraq onların stabilliyi azalır, təkrar istifadə üçün məhdudiyyətlər yaranır və onların sonrakı bərpası böyük xərc, zaman və maddi resurslar tələb edir. Xüsusilə, qazma məhlulunun su fazası qazma avadanlığının korroziyasının elektrokimyəvi xarakterini şərtləndirir. Bu fazanın artması ilə metalın korroziyaya uğrama sürəti artır. Tərkibində duz olan qazma məhlulu komponentlərinin metal ilə elektrokimyəvi heterogen qarşılıqlı təsiri səbəbindən korroziya metal səthinin öz-özünə destruksiyasına gətirib çıxarır.

Müxtəlif qazma məhlullarının korroziya aktivliyinin öyrənilməsi məqsədi ilə Polad-3 markalı metal tətbiq edilərək eksperimental araşdırmalar aparılmışdır. Qazma məhlulları qismində yüksək minerallaşdırılmış kolloid suspenziyalar, kimyəvi işlənmiş qazma məhlulları və kalsium bromidin gilsiz duz məhlulları istifadə olunmuşdur. Qeyd edək ki, kalsium bromidin duzlu məhlulu metal korroziyasının aktiv mənbəyidir. Lakin, kalsium bromidin sulu məhlulunun sayəsində yüksək sıxlığı olan texnoloji məhlullar almaq olar ki, onlar da anomal yüksək təzyiqi olan məhsuldar horizontların mənimsənilməsində perforasiya mayeləri qismində istifadə edirlər.

Təcrübələr metalın korroziya sürətinin qiymətləndirilməsi metoduna uyğun olaraq, əvvəlcədən cilalanmış, ölçüləri 1,5x1,5x1,5 sm olan polad lövhələrdən istifadə edilərək, 90°C temperaturda aparılmışdır. Nümunələr 0,00001 q dəqiqlikli çəkilmə ilə 2 saat müddətində eksikatora yerləşdirilmiş və flüorplastdan olan xüsusi tutqaclarda fərdi təyinatlı qarışdırıcıya bərkidilmiş stəkanlara

yerləşdirilmişdirlər. Nümunələr 200 dəq^{-1} tezliklə fırlanaraq və əvvəlcədən verilmiş temperatura qədər qızdırılan termostata qoşulmuşdurlar. Qəliblər təcrübədən sonra su ilə yuyulub eksikatora saxlanılıb və çəkilir, daha sonra isə korroziya sürəti düstur əsasında hesablanır. Kaliumxlorid, kalsiumxlorid, polimerliqnosulfonat, polimeremulsiya tipli qazma məhlullarının, kalsium bromidin (CaBr_2) perforasiya məhlulunun korroziya xassələri araşdırılmışdır. Korroziyanın orta sürəti altı saat ərzində həyata keçirilən ölçmə nəticələrinə görə müəyyən edilmişdir. Bu üsul nümunənin qazma məhlulu təsirinə məruz qaldıqdan sonra onun kütlə itkisinin ölçülməsinə əsaslanır. Bu halda aqressiv mühitin qazma məhlulları ilə qarşılıqlı təsiri zamanı tədqiq olunan nümunə çəkilir və metalın kütlə itkisi təyin edilir.

Birinci halda, kalium xlorid qazma məhlulunun Polad-3 metalına təsiri araşdırılmışdır. Bu mühit üçün orta korroziya sürəti $0,35 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$, kalsium xlorid qazma məhlulu üçün $0,54 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ təşkil etmişdir. Polimerliqnosulfonat və polimeremulsiya məhlulları da tədqiq edilmişdir, bu da müvafiq olaraq $0,72$ və $0,18 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ korroziya sürəti ilə xarakterizə edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, polimerliqnosulfonatlı qazma məhlulu tədqiq edilən metal üçün ən aqresiv mühitdir. Lakin polimerliqnosulfonat qazma məhlulundan aqressiv xüsusiyyətlərinə görə kalsium bromidin doymuş məhlulu praktiki olaraq geri qalmır.

Dördüncü fəsil Azərbaycanın neft yataqlarının quyularında istifadə olunan qazma məhlullarında işlənmiş texnologiyaların sınaqdan çıxarılmasına, sonra isə tətbiq edilməsinə həsr olunub. Bu məqsədlə Respublikamızın quru və dəniz yataqlarında qazılmaqda olan quyulardan dövrən edən qazma məhlullarından nümunələr götürülmüşdür. Tədqiqat obyekti kimi “Saadan”, “Darvin Bankası”, “Neft Daşları” və “Günəşli” yataqlarının qazma məhlullarına diqqət yetirilmişdir. Misal üçün, “Saadan” yatağının 1820 №-li quyusunun qazma məhlulu idarə olunmayan struktur-mexaniki və kolloid-kimyəvi xüsusiyyətlərə malik olaraq, aşağı axıcılıqlı özlülüklə səciyələnməmiş, sıxlığı 1374 kq/m^3 həddində olmuşdur. Statik sürüşmə gərginliyinin (SSG_{1-10}) 1 və 10 dəqiqədə qiymətləri çox yüksək olmuş, $\text{pH} = 8,2$, gil qabığının qalınlığı 3,0 mm olduqda, suvermə 30

dəqiqə ərzində $5,5 \text{ sm}^3$ təşkil etmişdir. Qazma məhlullarının reoloji göstəriciləri də yüksək olmuşdur: plastik və effektiv özlülüklər müvafiq olaraq $46,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ və $23,8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, dinamiki sürüşmə gərginliyi isə $210,6 \text{ dPa}$ hədlərində olmuşdur. Eyni zamanda gil qabığının sürtünmə əmsalı da tədqiq edilmişdir ki, qiyməti $0,1228$ həddində olmuşdur. Dövrən edən qazma məhlulunun idarə olunması və tənzimlənməsi məqsədilə A-G 2016 bakterisid-ingibitorunun FXLS özlülük azaldıcısı ilə kombinasiyalı istifadə olunması haqqında qərar qəbul edilmiş və A-G 2016 bakterisid-ingibitorlu, 10% FXLS-dən ibarət kompozisiya təklif olunmuşdur. 10% -li FXLS-dən qazma məhluluna 5% , həmçinin 1% bakterisid reagent əlavə edilmişdir. Nəticədə şərti özlülüynün axıcılığı “axmaz” vəziyyətdən 100 saniyəyə qədər azalmış, SSG_{1-10} $57-128 \text{ dPa}$ olmuş, suvermə 30 dəqiqə ərzində $5,0 \text{ sm}^3$ qiymətinə qədər azalmışdır. Suvermənin azalması A-G 2016-nın hesabına baş vermiş və baxılan bakterisid-ingibitor sinergetik effektin hesabına FXLS reagentinin təsir imkanlarını da gücləndirmişdir. Gil qabığı qalınlığının və onun sürtünməsinin qiymətləri də ölçülmüşdür. Məlum olmuşdur ki, gil qabığı təbəqəsinin qalınlığı praktik olaraq az dəyişmiş ($2,9 \text{ mm}$), sürtünmə əmsalı isə əhəmiyyətli dərəcədə azalaraq $0,0875$ həddində olmuşdur. Həmçinin reoloji göstəricilər də tədqiq edilmiş və plastik özlülüynün qiymətinin $24,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ -dək, effektiv özlülüynün qiymətinin isə $13,6 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ -dək, dinamiki sürüşmə gərginliyinin isə $127,2 \text{ dPa}$ -dək azalması müşahidə olunmuşdur. FXLS ilə A-G 2016 bakterisid-ingibitorunun kombinasiyası qazılmaqda olan quyuların təmsalında müsbət nəticələr göstərmişdir.

“Darvin Bankası” yatağının 670 №-li quyusunun qazma məhlulu sıxlığı 1395 kq/m^3 , şərti özlülüynü 100 san, SSG_{1-10} $135-141 \text{ dPa}$, suvermənin qiyməti $9,1 \text{ sm}^3/30$ dəq, gil qabığı təbəqəsinin qalınlığı $2,5 \text{ mm}$ və $\text{pH} = 8,8$ qiymətləri ilə xarakterizə olunmuşdur. Plastik özlülük $16,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, effektiv özlülük $17,3 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, dinamiki sürüşmə gərginliyi 206 dPa , gil qabığı təbəqəsinin sürtünmə əmsalı isə $0,1051$ həddində olmuşdur. 10% -li FXLS-dən 5% həcmində, 1% -li A-G 2016 qazma məhluluna əlavə olunmuşdur. Nəticədə şərti özlülük 36 san-dək kəskin azalmış, SSG_{1-10} $63-81 \text{ dPa}$ -dək tənzimlənmişdir. Suvermənin 30 dəqiqə ərzində $8,6 \text{ sm}^3$ -dək

azalması, gil qabığı qalınlığının da 2,0 mm-dək azalması müşahidə olunmuşdur. Eyni zamanda gil qabığının sürtünmə əmsalı da azalaraq 0,0875 olmuşdur. Plastik və effektiv özlülüklər, həmçinin dinamiki sürüşmə gərginliyi tam şəkildə tənzimlənmiş və uyğun olaraq 12 mPa·s, 10 mPa·s və 13 dPa təşkil etmişdir.

Təklif olunan reseptur eyni zamanda “Günəşli” yatağının 341 №-li quyusunun və “Neft Daşları” yatağının 1887 №-li quyusunun qazma məhlulları nümunəsində də müsbət nəticələr vermişdir.

Bakterisid reagent əsaslı qazma məhlulunun resepturası mürəkkəb litoloji-stratigrafiq xüsusiyyətləri ilə xarakterizə olunan və məhsuldar horizontun istismarı məqsədilə qazılan “Pirallahı” yatağının 1241 №-li quyusunda da tətbiq olunmuşdur. Qazma məhlulunun tərkibi bentonit gilindən, polimerdən, liqnosulfonatdan, kaustik sodadan, yağlayıcı kompozisiyalardan və bakterisid reagentindən ibarət olmuşdur. 1 m³ bakterisid-polimerli qazma məhlulu hazırlamaq üçün 60 kq bentonit gili, 5,5 kq polimer, 50 kq özlülük azaldıcısı, 5 kq kaustik soda, 2 l nanostrukturlaşdırılmış bakterisid reagenti və həmçinin su istifadə olunmuşdur. Qazmanın gələcək mərhələlərində 2,5%-ə qədər qrafitli neftin əlavə edilməsi, öz növbəsində, qazma məhlulunun ilkin vəziyyəti ilə müqayisədə yağlayıcı xüsusiyyətləri də tənzimləmişdir.

Prosesin aparılması zamanı kolloid-kimyəvi və struktur-mexaniki göstəricilərə nəzarət edilməklə, qazma məhlulunun sıxlığının 1190-1200 kq/m³ həddində saxlanılmasına nail olunmuşdur. Xüsusilə, qazma məhlulunun suverməsi 3,0 sm³/ 30 dəq qiymətini aşmamış, şərti özlülük 50 san, SSG₁₋₁₀ 15-30 dPa, pH isə 9,0 qiymətində olmuşdur. Bu zaman, dağıdılmış süxur hissəciklərinin məhlulda asılı vəziyyətdə saxlanılmasını və quyu səthinə intensiv nəqlini təmin edən, vacib göstərici olan tiksotropiya əmsalının 1,52-1,74 hədd intervalında olması müəyyən edilmişdir. Əməliyyatı aparan zaman heç bir qəza və mürəkkəbləşmə baş verməmişdir. Tətbiq işi eyni “Pirallahı” yatağının 1255 №-li quyusunda da müvəffəqiyyətlə həyata keçirilmişdir.

Regressiya analizindən və əldə olunan statistik məlumat nəticələrinin emalından istifadə etməklə regressiya tənliyi alınmış və məlum olmuşdur ki, qazma məhlulunun suverməsi, tiksotropiya

əmsalı və plastik özlülük tətbiqin aparılması zamanı qazmanın mexaniki sürətinə əsaslı sürətdə, qazma məhlulunun sıxlığı isə daha az təsir göstərmişdir.

Həmçinin Teyl kriteriyasından istifadə etməklə Şvedov-Binqam, Ostvald və Qərşel-Balkli modellərinin adekvatlığı qiymətləndirilmiş və uyğun olaraq 0,029426, 0,055176 və 0,032699 hədlərində olmuşdur. Hesabatlar göstərmişdir ki, Şvedov-Binqam və Qərşel-Balkli modelləri tədqiq olunan qazma məhlulunun xarakterini Ostvald modelindən daha yaxşı səciyyələndirirlər.

ƏSAS NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Yeni nanostrukturlu bakterisid-ingibitorlar işlənmişdir ki, onların vasitəsilə qazma məhlullarının struktur-mexaniki və kolloid-kimyəvi xassələri tənzimlənməklə yanaşı polimer reagentlərin bioloji destruksiya və metalın korroziyadan mühafizəsi təmin olunur.

2. Müəyyən olunmuşdur ki, təklif olunan bakterisid-ingibitorlar sinergizmlə polisaxaridli polimerlərlə gil səthinə adsorbsiya olunaraq onun şişməsini məhdudlaşdırmaqla yüksək ingibirləşdirmə qabiliyyətini göstərir.

3. Potensial dayanıqsız gil çöküntülərinin qazılması və məhsuldar layların açılması üçün tənzimlənən göstəricilərə malik olan bakterisid-polimerli qazma məhlulunun yeni tərkibi işlənmişdir.

4. Müxtəlif qazma məhlulu növləri üçün bakterisid-ingibitorların müqayisəli analizi aparılmışdır. Tədqiq olunan bakterisid-ingibitorların təsir səmərəliliyinin aşağıdakı ardıcılıqda olmaları müəyyən olunmuşdur:

ATREN-Bio>Qlikosal >MICIDE.

5. Neft və polimer əsaslı qazma məhlullarına bakterisid-ingibitorun təsirinin fəallığı tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, kalium xlorlu, kalsium xlorlu, polimer liqnosulfonatlı, polimer emulsiyalı qazma məhlulları və kalsium bromidli perforasiya məhlulu St-3 markalı metalın korroziyasının potensial təhlükə

mənbəyidirsə, nanostukturlu bakterisid-ingibitorun əlavəsi hesabına bu fəsadı əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq olar.

6. İşlənilməmiş bakterisid-ingibitorlar Respublikamızın yataqlarında qazılan quyularda istifadə olunan qazma məhlullarında sınaqdan keçirilmişdir. “Saadan” yatağının 1820, “Darvin Bankası” yatağının 670, “Neft Daşları” yatağının 1887 və “Günəşli” yatağının 341 sayılı quyularının qazma məhlulları təmsalında iqtisadi səmərə 38163,13 manat təşkil etmişdir. Bakterisid-polimerli qazma məhlulu “Pirallahı” yatağının 1241 və 1255 sayılı quyularında qəza və mürəkkəbləşmələrsiz tətbiq olunmuşdur.

Dissertasiya işinin əsas nəticələri bu əsərlərdə dərc olunub

1. Искендерзаде, А.Э. Разработка и исследование нового бактерицида для управления свойствами буровых растворов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2014, №6, с. 17-20;

2. Искендерзаде, А.Э. Новые возможности бактерицидной защиты в нефтегазовом деле / 4-ый Международный молодежный научно-технический семинар «Актуальные вопросы разработки нефтяных оторочек на газовых и газоконденсатных месторождениях» Москва, 4 июня 2014 г;

3. Искендерзаде, А.Э. О некоторых факторах, влияющих на стабильность буровых растворов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2014, №8, с. 40-42;

4. Искендерзаде, А.Э. Разработка и исследование полимер-эмульсионного бурового раствора // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2015, №1, с. 33-36;

5. Искендерзаде, А.Э. Разработка эффективных подходов для улучшения антикоррозионных свойств буровых растворов // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Azərbaycan Texniki Universiteti, “Elmi əsərlər”. - Bakı, 2016, №4, səh 34-37;

6. Isgandarzada, A.E. Biological degradation process research in drilling fluids environment / X International Conference «Global Science and Innovation», Chicago, USA, March 1st-2nd, 2017;

7. Искендерзаде, А.Э. Наноструктурированные бактерицид-ингибиторы для подавления биодеструкций в бурении / Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş tələbə və gənc tədqiqatçıların “Gənclər və elmi innovasiyalar” mövzusunda respublika elmi-texniki konfransının materialları. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Azərbaycan Texniki Universiteti. 2017-ci il, s. 394-395;

8. Искендерзаде, А.Э. Опыт испытаний бактерицид-ингибитора на примере буровых растворов Азербайджана // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi “Xəbərlər məcmuəsi”. - Gəncə: Elm. - 2017. - №3 (69), s.67-71;

9. Искендерзаде, А.Э. Испытание наноструктурированного бактерицид-ингибитора на буровых растворах Азербайджана // Аппарат Президента Республики Татарстан, Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан ФГБУ Российская академия наук, ГНБУ «Академия Наук Республики Татарстан», ПАО «ТАТНЕФТЬ» им. В.Д. Шашина, ЗАО «НЕФТЕКОНСОРЦИУМ», Казанский Филиал ФБУ «ГКЗ», ОАО «Казанская Ярмарка» “Горизонтальные скважины и ГРП в повышении эффективности разработки нефтяных месторождений”, 6-7 сентября 2017 г., с. 187-188.

10. Kazımov, E.A., İskəndərzadə, A.E. Patent. İxtira İ 2019 0045. Qazma məhlulu. İddia sənədinin nömrəsi a 2014 0052. İlkinlik tarixi: 20.05.2014. Dövlət reyestrində qeyd olunub: 06.09.2019.

11. Азизова, А.Э. Совершенствование рецептур буровых растворов на основе реагентов бактерицид – ингибиторов в процессе бурения скважин. Международный Издательский Дом «Вектор». Баку, 2021. 180с.

İddiəçının şəxsi əməyi:

- (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11) - sərbəst yerinə yetirilmişdir.

- (10) – təcrübələrin aparılması, nəticələrin təhlili.

Dissertasiyanın müdafiəsi “30” iyun 2021-ci il tarixində saat 11⁰⁰-də Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 sayılı Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1010. Bakı şəh., 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 “ ” may 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 21 may 2021-ci il
Kağızın formatı: A5
Həcm: 39456 işarə
Tiraj: 30 nüsxə