

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

NEFTQAZÇIXARMADA PROSESLƏRİN EKO- İSTİSMAR GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ NƏTİCƏSİNDƏ MƏHSULDARLIĞIN ARTIRILMASININ ELMİ VƏ TƏCRÜBİ ƏSASLARI

İxtisas: 2525.01- Neft və qaz yataqlarının işlənməsi və istismarı

Elm sahəsi: Texnika

İddiaçı: **Kamran Əlimirzə oğlu Məmmədov**

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı- 2024

Dissertasiya işi SOCAR-ın “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutunun “Korroziyadan mühafizə” şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi:

AMEA-müxbir üzvü, texnika elmləri doktoru, professor

Bağır Ələkbər oğlu Süleymanov

Rəsmi opponentlər:

AMEA-müxbir üzvü, texnika elmləri doktoru, professor

Qərib İsaq oğlu Calalov

Texnika elmləri doktoru, dosent

Hacan Qulu oğlu Hacıyev

Texnika elmləri doktoru, dosent

Mübariz Sevdimalı oğlu Xəlilov

Texnika elmləri doktoru, dosent

Ələsgər Dadaş oğlu Ağə-zadə

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

Dissertasiya Şurasının sədri:

Texnika elmləri doktoru, dosent

Arif Ələkbər oğlu Süleymanov

Dissertasiya Şurasının elmi katibi:

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Yelena Yevgenyevna Şmonçeva

Elmi seminarın sədri:

Texnika elmləri doktoru, professor

Arif Mikayıl oğlu Məmməd-zadə

İmzaları təsdiq edirəm.

ADNSU-nun Elmi katibi

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Nərminə Tərən qızı Əliyeva



İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Azərbaycanda iqtisadiyyatın sürətli inkişafının dayanıqlığını artırmaq üçün etibarlı enerji təhlükəsizliyinin təmin olunması ən mühüm məsələlərdən biridir. Ona görə də yeni yataqların kəşf olunaraq işlənməyə verilməsi ilə yanaşı, köhnə yataqlarda işləyən quyuların hasilatının artırılması istiqamətində yüksək effektiv texniki və texnoloji işlərin tətbiqi ardıcıl olaraq davam etdirilir.

Neft-qaz sənayesində texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi aktual problemlərdəndir. Belə ki, neftqazçıxarmada texnoloji proseslər zamanı istismar edilən qurğu və avadanlıqlarda korroziya, erroziya və duzçökmə nəticəsində baş verən qəzalarla əlaqədar təmirlərin sayı artdığından, quyuların təmirlərarası müddəti və neft hasilatında azalma halları da müşahidə olunur. Bundan başqa, qəzalar zamanı zərərli maddələr ətraf mühitə atılır, bu da öz növbəsində havanın, su hövzələrinin, torpağın çirklənməsi nəticəsində ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Bu kimi hadisələrin qarşısını almaq üçün neft-qaz sənayesində infrastrukturun təkmilləşdirilməsi və quyuların istismarı zamanı müasir texnologiyalardan istifadə olunması zəruridir. Neftçıxarmada müasir tələblərə uyğun texnoloji və texniki (fiziki-kimyəvi və bioloji) üsulların tətbiqi ilə korroziya, erroziya və duzçökmə problemlərinin eko-istismar göstəricilərinə təsirlərini minimal səviyyəyə endirmək olar. Bundan başqa, yüksək korroziya aqressivliyinə malik mədən mühitində istismarda olan neft-qaz-mədən avadanlıqlarının etibarlı eko-istismarını təmin etmək üçün quyulardan çıxarılan məhsulun korroziya aqressivliyinin mütəmadi öyrənilməsi və müvafiq mühafizə tədbirlərinin işlənilməsi, eləcə də korroziyadan mühafizə işlərinin planlı surətdə həyata keçirilməsi təmin edilməlidir.

Neftqazçıxarmada texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün ekoloji təmiz texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi vacibdir. Bu məqsədlə, neftqazçıxarmada texnoloji proseslərin eko-istismar səmərəliliyinin artırılması üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiyalar işlənilmiş və tətbiq edilmişdir.

İşlənilmiş yeni kompozisiyaların neftqazçıxarmada tətbiqi nəticəsində mədəndaxili nəql sisteminin eko-istismar səmərəliliyi artırılmış və quyuların təmirlər sayı azalmış, təmirlərarası müddəti və neft hasilatı artmış, ətraf mühitin etibarlı mühafizəsi təmin olunmuşdur.

Tədqiqatın obyekti və predmeti. Tədqiqatın obyektini neft-qaz sənayesində istismar olunan yeraltı və yerüstü mədən avadanlıqları və qurğuları, predmetini isə quyuların məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədilə texnoloji proseslər zamanı baş verən korroziya, erroziya və duzçökmədən mühafizə üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiyaların işlənilməsi təşkil edir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri.

Tədqiqatın məqsədi neftqazçıxarmada eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi nəticəsində hasilat quyularında təmirlərin sayını azaltmaq, təmirlərarası müddəti və neft hasilatını artırmaq və mədəndaxili nəql sisteminin istismar səmərəliliyinin artırılması üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiyaların işlənilib hazırlanması və tətbiq edilməsidir.

İşin qarşısında duran əsas vəzifələr:

- dəniz şəraitində istismar olunan hidrotexniki qurğuların və avadanlıqların etibarlı eko-istismarını, planlı surətdə korroziyadan mühafizəsini təmin etmək üçün mühitin korroziya aqressivliyinə təsir edən amillərin öyrənilməsi;
- quyularda istismar olunan yeraltı və yerüstü neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsi üçün yerli xammallardan hazırlanmış bakterisid-inhibitor xassəsinə malik çoxfunksiyalı kompozisiyaların tədqiqi;
- neftqazçıxarmada proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün korroziya və duzçökməyə qarşı yeni çoxfunksiyalı kompozisiyaların səmərəliliyinin araşdırılması;
- lay təzyiqinin saxlanması sistemində avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi və neft hasilatının artırılmasının kompleks həlli;
- mədəndaxili boru kəmərlərində texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinə təsir edən amillərin öyrənilməsi və səmərəliliyinin artırılması üçün çoxfunksiyalı kompozisiyanın tədqiqi;
- nasos-kompressor borularının yiv birləşmələrində korroziya

yeyilməsi ilə əlaqədar baş verə bilən qəza hallarının araşdırılması və yiv birləşmələrinin mühafizəsi üçün plastik kompozisiyaların tətbiqi;

- neft-qaz-mədən avadanlıqlarında baş verən korroziya və duzçökmə prosesinə qarşı fiziki və kimyəvi üsulların birgə təsirinin öyrənilməsi;
- neft hasilatının artırılması üçün inhibitor xassəli mikroemulsiyanın tətbiqi ;
- qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı yeni tərkibli kompozisiyaların işlənilməsi və tətbiqi ilə korroziya aqressivliyinin tənzimlənməsi nəticəsində ətraf mühitin ekoloji çirklənmədən mühafizəsi.

Tədqiqat üsulları. Dissertasiya işində qoyulmuş məsələlər müxtəlif fiziki-kimyəvi və elektrokimyəvi üsullardan istifadə etməklə laboratoriyada mədən mühitinə uyğun şəraitdə aparılan təcrübələrin, həmçinin mədən tədqiqatlarından alınan nəticələrin təhlili əsasında həll edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

Dissertasiya işində müdafiə olunan əsas müddəalar aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Neft quyularında istismar olunan avadanlıqların korroziya, erroziya və duzçökmədən mühafizəsi üçün bakterisid-inhibitor xassəli kompozisiyalar;
2. Mədəndaxili nəql sistemində boruların korroziyadan mühafizəsi və yüksək özlülüklü neft-su qarışığının axıcılığının yaxşılaşması üçün çoxfunksiyalı kompozisiya;
3. Nasos-kompressor borularında yivli birləşmələrin korroziyadan mühafizə edilməsi üçün plastik kompozisiyalar;
4. Qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı çoxfunksiyalı kompozisiyalar;
5. Quyudibi zonanın işlənməsi üçün inhibitor xassəli mikroemulsiya;
6. Lay sularında olan mikroorqanizmlərin yaratdığı korroziyaya qarşı bakterisid xassəli kompozisiyalar;
7. İstismar şəraitindən asılı olaraq, korroziya prosesinə təsir

edən amillərin təyininə əsasən eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsinin düzgün seçilməsi.

Tədqiqatın elmi yenilikləri. Neftqazçıxarmada texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərini tənzimləmək üçün ilk dəfə olaraq aşağıdakı elmi yeniliklər əldə edilmişdir:

- Quyuların eko-istismar göstəricilərini tənzimləmək üçün yeni bakterisid-inhibitor xassəli kompozisiyalar işlənilmişdir;
- Texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün korroziya və duzçökməyə qarşı yeni kompozisiyalar işlənilmişdir;
- Qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı çoxfunksiyalı xüsusiyyətə malik yeni kompozisiyalar işlənilmişdir;
- Nasos-kompressor borularının yiv birləşmələrinin korroziyadan mühafizəsini təmin etmək və hermetikliyini artırmaq məqsədilə yeni plastik kompozisiyalar işlənilmişdir;
- Lay təzyiqinin saxlanma sistemində avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi və neft hasilatının artırılmasının kompleks həlli üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiya işlənilmişdir;
- Mikrobioloji korroziyaya qarşı yeni bakterisid təsirli kompozisiyalar işlənilmişdir;
- Quyudibi zonanın işlənməsi üçün yeni inhibitor xassəli mikroemulsiya işlənilmişdir;
- Mədəndaxili nəql sistemində boruların korroziyadan mühafizəsi və neft-su qarışığının özlülüyünün azaldılması üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiya işlənilmişdir;
- Neftqazçıxarmada eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün istismar mühitinin korroziya aqressivliyinə təsir edən amillər tədqiq edilmiş və alınan nəticələrin praktiki əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.

Neftqazçıxarmada istifadə olunan yeraltı və yerüstü mədən avadanlıqlarının və qurğuların istismar mühitinin korroziya aqressivliyi öyrənilmiş və buna əsasən eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün yeni çoxfunksiyalı kompozisiyalar işlənilmişdir. Bu kompozisiyalar aqressiv mühitlərdə korroziyadan yüksək müdafiə effektivliyinin və sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat

fəaliyyətini optimal qatılıqda tam dayandırma qabiliyyətinin olması müəyyən edilmişdir. Kompozisiyaların çoxfunksiyalıq xassəsi onların neftqazçıxarmanın müxtəlif sahələrində tətbiqinə imkan yaradır. İşlənmiş yeni çoxfunksiyalı kompozisiyaların tətbiqi mədəndaxili boru kəmərlərinin eko-istismar səmərəliliyinin artırılmasına və mədən avadanlıqlarının istismar müddətinin uzanmasına, neft hasilatının artmasına, qəzaların sayının azalmasına, onların ləğvinə çəkilən xərclərin minimuma endirilməsi ilə yanaşı, neftqazçıxarmada ekoloji çirklənmənin qarşısının alınmasına şərait yaratdığı üçün praktik əhəmiyyətə malikdir.

Dissertasiya işində alınmış elmi-praktik nəticələr neftqazçıxarmada, elmi-tədqiqat və layihə institutlarında, ali texniki təhsil müəssisələrinin bakalavr, magistr təhsil pillələrində müvafiq ixtisaslar üzrə keçirilən fənnlərin tədrisi prosesində də istifadə edilə bilər.

Müəllifin şəxsi iştirakı. Dissertasiyada alınmış nəticələr müəllif tərəfindən aparılmış tədqiqatlarla təsdiq olunmuşdur. Məsələlərin qoyuluşu, təcrübələrin aparılması, nəticələrin sistemləşdirilməsi müəllifin bilavasitə iştirakı ilə yerinə yetirilmişdir.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı konfranslarda məruzələrlə şərh edilmişdir:

–“Neftqazçıxarmada yeni texnologiyalar” II beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, Bakı, 06-07 sentyabr, 2012;

–"Индустриально-инновационное развитие Казахстана - экология и безопасность жизнедеятельности " Международной научно-практической конференции. г. Атырау 2012, (Казахстан);

–“Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана”Международной научно-практической конференции г. Актау, 25-26 апреля 2013,(Казахстан);

–“Экология и нефтегазовый комплекс” Международной научно-практической конференции Республики Казахстан,10-11 ноября, 2013;

–“Xəzərneftqazyataq- 2014” elmi-təcrübi konfransı, 24-25 dekabr 2014, Bakı;

– “Xəzərneftqazyataq- 2016” elmi-təcrübi konfransı, 22-23

dekabr 2016, Bakı;

–Международной научно-практической конференции “Экология и нефтегазовый комплекс” 10 октября 2018 г.г. Атырау, (Казахстан);

–Akademik Azad Xəlil oğlu Mirzəcanzadənin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfrans “Neftqazçıxarmada innovativ texnologiyaların və tətbiqi riyaziyyatın müasir problemləri”, 13-14 dekabr 2018, Bakı;

–Международной научно-практической конференции “Состояние и перспективы эксплуатации зрелых месторождений” 16-17 мая 2019 г. в городе Актау, (Казахстан);

–Международной научно-практической конференции “Казахстанская нефть: прошлое, настоящее и будущее”, 1 сентября 2019 г., (Казахстан).

“Azneft” İB-nin “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin məhsulu 90% sulaşmış 3293 sayılı quyusunda “KƏB” markalı inhibitorun mədən sınaqları həyata keçirilmiş və korroziyadan mühafizə effekti 88-90 % təşkil etmişdir. “KƏB” markalı bakterisid-inhibitorun “Siyəzəneft”, “Bibiheybətneft” və H.Z.Tağıyev adına NQÇİ-lərdə sənaye miqyasında bir il müddətində tətbiqindən 96537 manat iqtisadi səmərə əldə olunmuşdur.

“KƏB-2014” markalı korroziya əleyhinə bakterisid-inhibitorun istehsalatda geniş tətbiqinin məqsədəuyğunluğunu təyin etmək üçün “Abşeronneft” NQÇİ-in 474, 743 nömrəli Ə.Əmirov adına NQÇİ-in 107, 142 nömrəli quyularında sınaq işi aparılmışdır. “Abşeronneft” NQÇİ-də inhibitorun mədən sınaqları zamanı korroziyadan mühafizə effekti 96%, Ə.Əmirov adına NQÇİ-də 91 % təşkil etmişdir. “KƏB-2014” markalı bakterisid-inhibitorun neft quyularına tətbiqindən 6753,80 manat iqtisadi səmərə əldə olunmuşdur.

“KQÇİ-2014” markalı çoxfunksiyalı inhibitorun mədən sınaqlarının keçirilməsi üçün “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin məhsulu 88% sulaşmış 2888 sayılı quyusunda sınaq işi aparılmışdır. İnhibitor quyuya vurulandan sonra polad “şahid” nümunələrdə korroziya sürəti 10 dəfə azalaraq və inhibitorun korroziyadan mühafizə effekti 90% təşkil etmişdir. “Bibiheybətneft” NQÇİ-də 2015-ci ildə “KQÇİ-

2014” markalı çoxfunksiyalı inhibitorun 12 quyuda tətbiqi nəticəsində 64,3 ton əlavə neft hasil olunmuş və 38945 manat iqtisadi səmərə əldə edilmişdir.

Nasos-kompressor borularının yiv birləşmələrinin mühafizəsini təmin edə bilən yeni PK-1 və PK-2 plastik kompozisiyaların mədən sınaqlarının aparılması üçün “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3119 və 518 nömrəli hasilat quyuları seçilmişdir. Təklif edilən PK-1 və PK-2 markalı plastik kompozisiyaların tətbiqindən alınan iqtisadi səmərə 8879 manat təşkil etmişdir.

Qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı yeni bakterisid-inhibitor “Abşeron” İstehsalat bölümünün “Pirallahı” sahəsində qazılan 1191 nömrəli quyuda sınaqdan keçirilmişdir. İnhibitorun korroziyadan mühafizə effekti 83-91 %, SRB-ləri məhv etmə dərəcəsi 95- 99% təşkil etmişdir.

İşlənmiş inhibitor xassəli mikroemulsiyanın mədən sınaqları “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3305 sayılı hasilat quyusunda aparılmışdır. İşlənmiş inhibitor xassəli mikroemulsiyanın QDS-yə vurulması nəticəsində orada çökmüş ağır karbohidrogen birləşmələrindən ibarət olan çöküntülərin həll olması ilə neft hasilatı 27 % artmışdır.

“KDÇQ” markalı korroziya və duzçökməyə qarşı inhibitorun mədən sınaqları “Bibiheybətneft” NQCI-nin 2877 və 2879 nömrəli quyularında aparılmışdır. İnhibitorun korroziya və duzçökmədən mühafizə effektivliyi müvafiq olaraq 90 % və 70 % olmuşdur. 2012-ci ildə isə 14 hasilat quyusuna “KDÇQ” markalı inhibitor vurulması nəticəsində 42236 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

“Bibiheybətneft” NQÇİ-də istismarda olan 3268 sayılı hasilat quyusunda “KDI” markalı korroziya və duzçökmə inhibitoru sabit maqnit muftalarla birgə tətbiq edilmişdir. Nəticədə yeraltı və yerüstü avadanlıqların korroziya və duz çökməyə qarşı effektivliyinin uyğun olaraq 89 % və 70 % olduğu müəyyən edilmişdir. “KDI” markalı inhibitorun maqnit muftalarla birgə tətbiqi nəticəsində 3723,00 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

Avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi və neft hasilatının artırılmasının kompleks həlli üçün hazırlanmış

kompozisiyanın mədən sınağı “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin lay təzyiqinin saxlanma sistemində aparılmışdır. Kompozisiyanın laya təsiri nəticəsində neft hasilatı 11 % artmış 92800 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

İşin nəşri. Dissertasiya işi üzrə 57 elmi əsər, o cümlədən 42 məqalə, 9 məruzə, 5 tezis, 1 ixtira çap olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi SOCAR-ın “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

İşin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi; giriş, 4 fəsil, nəticələr, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiyaya daxil olan 54 cədvəl, 4 şəkil, 81 qrafik, 347 ədəbiyyat siyahısı və 10 əlavə istisna edilməklə, onun həcmi - 388661 (o cümlədən, giriş 16198, I fəsil 110361, II fəsil 96637, III fəsil 111335, IV fəsil 49744 və nəticələr 4366) işarəni əhatə edir.

Müəllif dissertasiya işinin yerinə yetirilməsi zamanı ona faydalı məsləhətlər vermiş AMEA-nın müxbir üzvü t.e.d., professor B.Süleymanova, tərtibatında göstərdiyi köməkliyə görə t.e.n. M.Şixiyevə öz minnətdarlığını bildirir.

Müəllif həmçinin işin yerinə yetirilməsində göstərdikləri kömək və dəstəyə görə “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutunun rəhbərliyinə və “Korroziyadan mühafizə” şöbəsinin əməkdaşlarına öz minnətdarlığını bildirir.

İŞİN QISA MƏZMUNU

Girişdə tədqiqat mövzusunun aktuallığı, obyektı və predmeti, onun məqsədi, məqsədə nail olmaq üçün qarşıya qoyulmuş məsələlər, müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar, elmi yenilik, işin praktik əhəmiyyəti, işin aprobeasiyası və tətbiqi şərh edilmişdir.

Birinci fəsil neftqazçıxarmada proseslərin eko-istismar göstəricilərinə təsir edən amillərin təhlili və tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Eko-istismar göstəricilərinə təsir edən amillərin təhlili zamanı müəyyən edilmişdir ki, neftqazçıxarma sənayesində neftin çıxarılması, nəqli, çənlərə yığılması və emalı zamanı baş verən korroziya, erroziya və duzçökmə problemləri texnoloji proseslərdə pozulmasına və qəzalara səbəb olur. Bu da, neft hasilatının və nəqli sisteminin istismar səmərəliliyinin azalmasına, atmosferi zəhərli səmt qazlarıyla, torpaqların neft , lay sularıyla çirklənməsinə gətirib çıxarır. Buna səbəb isə neftin çıxarılması, nəqli, emalı müəssisələrində köhnəlmiş avadanlıq və texnologiyalardan istifadə olunmasıdır.

Neftqazçıxarma sənayesinin istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi məqsədilə aparılan təhlil və araşdırmalar əsasında aşağıdakı yekun nəticəyə gəlmək olar:

-neftqazçıxarmada eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi ilə təmirlərin sayını azaltmaq, təmirlərarası müddət və neft hasilatını artırmaqla yanaşı, ekoloji tarazlığın pozulmasının qarşısının alınması mümkündür;

-neftqazçıxarmada istismar zamanı korroziya, erroziya və duzçökmə nəticəsində yaranan əngəlliklərin qarşısının alınması üçün texnoloji və texniki tədbirlədən istifadə olunmalıdır;

-avadanlıqlarının etibarlı istismarını təmin etmək üçün quyulardan çıxarılan məhsulun korroziya aqressivliyinin mütəmadi öyrənilməsi və müvafiq mühafizə tədbirlərinin işlənilməsi, eləcə də planlı surətdə həyata keçirilməsi təmin edilməlidir;

-quyuların istismar şəraitinin dəyişməsi mühitin aqressivliyini dəyişdiyi üçün və bu mühitə uyğun yeni mühafizə üsulunun seçilməsinin aktuallığını nəzərə alaraq, neftqazçıxarmada

proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün yeni kompleks təsirli inhibitor xassəli kompozisiyalar işlənilməlidir;

-kompozisiyaların sənayedə tətbiqi neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsinə, təmirlərin sayını azaltmağa, təmirlərarası müddəti və hasilatı artırmağa imkan verəcək.

Neftqazçıxarmada eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün mühitin aqressivliyinə uyğun mühafizə üsulunun seçilməsinin aktuallığını nəzərə alaraq kompleks təsirli tədbirlər işlənməli və tətbiq olunmalıdır. Buna görə də, bu fəsildə kompleks təsirli tədbirlərin işlənilməsi üçün istismar mühitinin korroziya aqressivliyinə təsir edən amillər tədqiq edilmişdir

Dəniz hidrotexniki qurğular çox mürəkkəb və yüksək kapital qoyuluşlu olmaqla, bir sıra spesifik xüsusiyyəti ilə də seçilir. Belə ki, istismar dövründə bu obyektlər yüksək etibarlılığa və texnoloji xüsusiyyətlərə malik olmaqla yanaşı, korroziya və mexaniki aşınmalara qarşı da yüksək davamlılığa malik olmalıdır. Buna görə də dəniz şəraitində istismarda olan hidrotexniki qurğuların korroziya aqressivliyinə təsir edən xarici amillərin mütəmadi öyrənilməsi, aqressiv mühitdə istismar olunan hidrotexniki qurğuların quraşdırılmasında istifadə olunan polad materialların markası, onların etibarlı mühafizəsi üçün optimal üsulların düzgün seçilməsinə imkan vermiş olar.

“Neft Daşları” NQÇİ-də mədən şəraitində Ct-20 markalı poladdan hazırlanmış nümunələrin korroziya sürəti atmosferdə və vaxtaşırı islanma zonalarında öyrənilmişdir. Tədqiqatın məqsədi qlobal iqlim dəyişmələrini nəzərə alaraq, bir il ərzində havanın, dəniz suyunun temperaturu, küləyin sürəti və digər amillərin təsirindən asılı olaraq metal nümunələrin atmosfer və vaxtaşırı islanma sahələrində korroziya sürətinin dəyişməsinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Tədqiqatlardan alınan nəticələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, metal nümunələr vaxtaşırı islanma sahələrində daha tez korroziyaya uğrayır. Nümunələrdə zamandan asılı olaraq gedən korroziya prosesi vaxtaşırı islanma sahələrində 1,5-2 dəfə, atmosfer zonasında 1,2 dəfə artmışdır. Buna səbəb isə metalın korroziya

prosesinə global istiləşmənin, küləyin sürətinin, istiqamətinin təsiri və fəsillərdən asılı olaraq dəyişməsidir.

Bundan başqa, “Neft Daşları” NQCI-nin istismarda olan hidrotexniki qurğularının dəniz şəraitində sahələr (zonalar) üzrə korroziya intensivliyi tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, 12-20 il müddətində istismar olunan estakada qurğularının dayaqlarının orta korroziya sürəti 0,22 mm/il təşkil edir. Bu zaman ayrı-ayrı obyektlərdə korroziya sürəti 0,15-0,28 mm/il arası dəyişir. Dayaqların divarlarının qalınlığının orta korroziya itkisi 32 %, ayrı-ayrı obyektlər üzrə isə 17-51 % arasında qeydə alınmışdır. Bu fərq estakada qurğularının daha sərt hidrometeoroloji şəraitdə yerləşməsi ilə izah olunur. 20 il müddətində korroziyadan mühafizəsiz istismar olunan stasionar özülün dayağında ən böyük orta korroziya sürətinin qiyməti 0,43 mm/il, dəniz səviyyəsindən 1,3 m hündürlüyündə müşahidə olunmuşdur. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, dövrü islanma zonasındakı dayaqların 16-20 il istismarından sonra əsaslı bərpası zəruridir.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, dəniz şəraitində istismar olunan yerüstü neft-mədən avadanlıqları və hidrotexniki qurğuların korroziyaya davamlılığı xarici amillərin - havanın və dəniz suyunun temperaturu, rütubətin miqdarı, küləyin sürəti və onun istiqamətinin, dalğanın hündürlüyü və dalğalanma müddətinin təsirindən asılıdır.

Hidrotexniki qurğuların əksəriyyətinin layihə üzrə planlaşdırılmış istismar müddətlərinin yalnız yarısının işlədiyini nəzərə alsaq, onların sonrakı istismar dövründə qəza risklərini qabaqlamaq üçün özüllərin metal konstruksiyalarının hazırkı vəziyyətlərinin öyrənilməsilə eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsinə imkan verən aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur:

- dəniz şəraitində istismar olunan avadanlıqların və hidrotexniki qurğuların korroziyadan mühafizəsi üçün görülən tədbirlər zamanı xarici amillərin təsirinin nəzərə alınması;
- monitorinqin nəticələrinə əsasən özüllərin metal konstruksiya elementlərinin gücləndirilməsi və ya dəyişdirilməsi;
- dayaq bloklarının sualtı hissəsinin elektrokimyəvi (qalvanik

anodlarla) və vaxtaşırı islanma zonasında metal konstruksiyaları izolə etməklə korroziyadan mühafizəsinin təmin edilməsi;

-özüllərin açıq atmosfer şəraitində istismar olunan metal konstruksiyaların korroziyadan mühafizə işlərinin layihənin tələblərinə uyğun aparılması.

Daim aqressiv dəniz suyunun təsirinə məruz qalan hidrotexniki qurğuların korroziyaya uğramaları ilə bərabər, istismar prosesində hasil olunan aqressiv lay sularının təsirindən neft-qaz-mədən avadanlıqlarının korroziyaya uğraması nəticəsində sıradan çıxması baş verir. Bu baxımdan, aqressiv korroziya mühitinin mütəmadi tədqiqi avadanlıqların mühafizəsi üçün etibarlı üsulların düzgün seçilməsinə imkan verir. Bu işə quyularda təmirlərə müddətin və hasilatın artırılması, məhsulun maya dəyərinin azaldılmasına və ətraf mühitin etibarlı mühafizəsini təmin edir.

Lay suları korroziya fəallığına görə əsasən: korroziya aqressivliyi olmayan (0,01 mm/il-dən az olan), zəif korroziyalı (0,01-0,1 mm/il), orta korroziyalı (0,1-0,5 mm/il), yüksək korroziyalı (0,5-2,4 mm/il) və çox yüksək (2,4 mm/il-dən çox olan) korroziyalı qrupa bölünüb tədqiq edilmişdir. Lay suyunun korroziya aqressivliyinin öyrənilməsi üçün tədqiqatda əsas göstərici kimi, SRB, hidrogen-sulfid miqdarı, xlorid və sulfat ionların miqdarı və bu mühitdə metalın korroziya sürəti nəzərdə tutulmuşdur.

“Günəşli” yatağında istismar olunan avadanlıqların korroziya yeyilmələrinə səbəb olan amillərin araşdırılması üçün quyudan neftlə birlikdə hasil olunan lay sularının kimyəvi və mikrobioloji analizi aparılmış və onların korroziya aqressivliyi tədqiq edilmişdir.

“Günəşli” yatağında hasil olunan məhsuldan ayrılmış lay sularının sıxlığı 1,010-1,047 q/sm³, minerallığı 16,45-67,6 q/l, pH göstəricisi 6,0-8,8, kalsium ionlarının (Ca²⁺) miqdarı 40-1723 mq/l, maqnezium ionlarının (Mg²⁺) miqdarı 24-972 mq/l, natrium və kalium ionlarının (Na⁺+K⁺) miqdarı 5820-25226mq/l, dəmir ionlarının (Fe²⁺) miqdarı 128-2561 mq/l, xlorid ionlarının (Cl⁻) miqdarı 7799 –38995mq/l, sulfat ionlarının (SO₄²⁻) miqdarı 34-1243 mq/l, hidrokarbonat ionlarının (HCO₃⁻) miqdarı 488-11956 mq/l, həll olan karbon qazının (CO₂) miqdarı 26,4- 220 mq/l, sulaşma 18-

86 % intervalında olmuşdur. Tədqiq olunan lay sularında SRB-lərin miqdarı 10^2 - 10^7 hüc/ml, H_2S -in miqdarı isə 12-272 mq/l intervalında olmuşdur.

“Günəşli” yatağında istismarda olan 44 sulaşmış istismar quyularının 14 % -də lay suları zəif korroziyalı, bu lay sularında metal nümunənin orta korroziya sürəti 0,048 mm/il, 25 %-i orta korroziyalı, bu lay suları olan quyularda metal nümunənin orta korroziya sürəti 0,376 mm/il və 61%-i yüksək korroziyalı, bu lay suları olan quyularda orta korroziya sürəti 0,596 mm/il olmuşdur.

“Neft Daşları” NQÇİ-də lay sularının kimyəvi xüsusiyyətlərini təyin etmək məqsədilə 177 sulaşmış istismar quyularından götürülmüş nümunələrdən lay suları ayrılmış və kimyəvi tərkibləri tədqiq edilmişdir. Kimyəvi analizin nəticələrinə görə lay sularının sıxlığı 1,005-1,077q/sm³, minerallığı 8,902-105,567q/l, pH göstəricisi 5,0-9,0, kalsium ionlarının (Ca^{2+}) miqdarı 0,030-2,725 q/l, maqnezium ionlarının (Mg^{2+}) miqdarı 0,024-2,042 q/l, natrium və kalium ionlarının (Na^++K^+) miqdarı 2,485-39,755q/l, dəmir ionlarının (Fe^{2+}) miqdarı 0,10-3,194 q/l, xlorid ionlarının (Cl^-) miqdarı 2,481-60,974 q/l, sulfat ionlarının (SO_4^{2-}) miqdarı 0,004-2,459 q/l, hidrokarbonat ionlarının (HCO_3^-) miqdarı 0,366-8,540 q/l, həll olan karbon qazının (CO_2) miqdarı 3,8-352 mq/l, sulaşma 14-95 % intervalında olmuşdur.

177 sulaşmış quyuların lay sularında Ct-20 markalı poladdan hazırlanan nümunənin orta korroziya sürəti 0,0128-3,8749 mm/il arasında, SRB-lərin miqdarı 10^1 - 10^8 hüc/ml, 11 quyuda isə SRB aşkar edilməmişdir və 104 quyunun lay suyunda SRB-lərin miqdarı 10^3 - 10^8 hüc/ml intervalında olmuşdur. Xlorid və sulfat ionlarının ümumi miqdarı 2,532–60,314 q/l, hidrogen-sulfidin miqdarı isə 1,2-119,0 mq/l arasında dəyişir, 60 quyuda isə 50 mq/l-dan çox olmuş, 14 quyuda hidrogen-sulfid aşkar edilməmişdir.

Tədqiq olunan lay sularının aqressivlik dərəcəsinə görə 2 quyunun suyu zəif korroziyalı, 7 quyunun suyu orta korroziyalı, 154 quyunun suyu yüksək korroziyalı, 14 quyunun suyu isə çox yüksək korroziyalı olmuşdur. Zəif korroziyalı lay sularında metal nümunənin orta korroziya sürəti 0,02 mm/il, orta korroziyalı lay sularında 0,46 mm/il, yüksək korroziyalı lay sularında 1,38 mm/il,

çox yüksək korroziyalı lay sularında isə 2,99 mm/il olmuşdur.

“Neft Daşları”, “Palçıq Pilpiləsi” və “Günəşli” yataqlarında istismar olunan quyulardan götürülmüş lay sularının kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi göstərir ki, korroziya sürətinin artmasının əsas səbəbi quyu məhsulunun sulaşmasının yüksəlməsi ilə yanaşı, lay sularının müxtəlif qrup korroziya yaradan mikroorqanizmlərlə “yoluxmaya” məruz qalmasıdır. Bundan başqa, lay suyunun korroziya aqressivliyinin öyrənilməsi “Günəşli”, “Palçıq Pilpiləsi” və “Neft Daşları” yatağı üzrə aqressivlik xəritələrinin tərtib edilməsinə imkan yaratmışdır.

Tədqiqatlardan alınan nəticələr əsasında korroziya aqressivliyinə malik lay suyu mühitində istismarda olan mədən avadanlıqlarının etibarlı istismarını təmin etmək üçün müvafiq mühafizə tədbirlərinin işlənilməsi və eləcə də korroziyadan mühafizə işlərinin planlı surətdə həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı texnoloji və kompleks təsirli texniki tədbirlərin (fiziki-kimyəvi və bioloji metodların) tətbiq sistemləri işlənilmişdir:

- lay suyu zəif korroziya aktivliyinə malik olan quyularda korroziya aqressivliyinin aşağı salınması üçün yönəldilmiş tədbirlərə, əsasən texnoloji rejimlərin (oksigen daxil olmasının qarşısının alınması, qaz-maye qarışığı üçün stabil termodinamik şəraitin yaradılması, axın sürətinin təmin edilməsi və s.) tənzimlənməsi;

- lay suyu orta korroziya aktivliyinə malik olan quyularda texnoloji rejimlərin tənzimlənməsi və kompleks təsirli inhibitorların birgə tətbiqi ilə eko-istismar göstəricilərinin yaxşılaşdırılması;

- lay suyu yüksək, çox yüksək korroziya aktivliyinə malik olan quyularda isə texnoloji və xüsusi metodların (fiziki, kimyəvi, bioloji) birgə tətbiqi ilə eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi və ekoloji tarazlığın pozulmasının qarşısının alınması;

- mühitin aqressiv xüsusiyyətlərinə uyğun yeni texniki tədbirlərin tətbiqi ilə hasilat quyularında qəzaların sayının azalması, təmirlərarası müddətin və neft hasilatının artması, nəticədə isə mühitin etibarlı mühafizəsinin təmin edilməsi.

Lay suyu yüksək, çox yüksək korroziya aktivliyinə malik olan quyularda təmirlərarası müddətin və neft hasilatının artırılması, məhsulun maya dəyərinin azaldılması, ətraf mühitin etibarlı

mühafizəsinin təmin edilməsi üçün yeni üsulların işlənməsi aktual olaraq qalır. Buna görə də neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizə işlərinin planlı sürətdə aparılması üçün yeni bakterisid-inhibitorlar və NKB-lərin yiv birləşmələrinin periodik olaraq yağlanması üçün plastik kompozisiyalar işlənilib tətbiq edilməlidir.

İkinci fəsil neftqazçıxarmada proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün çoxfunksiyalı kompozisiyaların işlənilməsinə həsr olunmuşdur.

Quyuların istismar prosesində baş verən mürəkkəbləşmələrin əsas səbəblərindən biri mədən avadanlıqlarının korroziyaya uğraması hesab olunur ki, bu da hasilatın azalması ilə əlaqədar iqtisadi itkilərin yaranmasına və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

İstismar şəraitinin dəyişməsi mühitlərin korroziya aqressivliyini dəyişir. Ona görə də mühitin korroziya aqressivliyinə uyğun inhibitorların seçilməsi tələb edilir. Bundan başqa, neft quyularının istismarı zamanı baş verən mürəkkəbləşmələrin hər birinə qarşı ayrı-ayrılıqda yeni texnoloji tədbirlərin tətbiqi, sonda neftin maya dəyərinin artması ilə nəticələnir. Mövcud problemin aktuallığını nəzərə alaraq, çoxfunksiyalı kompozisiyaların işlənməsi və tətbiqinin həyata keçirilməsi əsas məsələlər kimi qarşıda durur.

Inhibitor xassəsinə malik kimyəvi birləşmələrin hər biri ayrılıqda müəyyən təsirə malik olsalar da, onların qarışığından alınan kompozisiya sinergetik effektdə malik olur. Kompozisiyanın effektivliyi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\frac{E_k}{E_r} > 1 \text{ və ya } \frac{E_k}{E_r} \leq 1 \quad (1)$$

Burada E_k yeni kompozisiyanın, E_r isə reagentin effektivliyidir. Yeni kompozisiya əgər $E_k/E_r > 1$ şərtini ödəyirsə, onda sinergetik effektin alındığı, $E_k/E_r \leq 1$ olduqda isə kompozisiyada sinergetik effektin alınmadığı müşahidə olunur.

Yerli xammallar əsasında inhibitorluq xassəsinə malik kimyəvi birləşmələrin fərdi təsiri, həm də onların bir-biri ilə qarışığından yaranan kompozisiyaların inhibitor kimi mühafizə effektivliyi öyrənilmişdir. Tədqiq edilən reagentlərin qarışıqları arasından $E_k/E_r > 1$ şərtini ödəyən 3 kompozisiya seçilmişdir.

Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində alınan kompozisiyalar “KƏB”, “KƏB-2014” və “KQÇİ-2014” markalı korroziya inhibitorları adlandırılmışdır. Bu korroziya inhibitorları tərkibində əsasən fosfolipidlər, texniki leşitin, yağ turşuları, qliserin, fosfor turşusu, azotlu birləşmələr, qossipol və onun törəmələri vardır. İnhibitorların tərkibinin qarışıq mürəkkəb maddələrdən ibarət olması ona çoxfunksiyalılıq xassəsi verməklə müxtəlif aqressiv şəraitlərdə istifadəsinə şərait yaradır.

İnhibitor kimi yüksək mühafizə effektivliyinə malik kompozisiyaların komponent tərkibi aşağıda verilmişdir.

–quyularda istismar olunan yeraltı və yerüstü neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsi üçün süzülmüş yağ qalıqından, polietilenpoliamin, nitrospirt, ağır qazoyl fraksiyası və asidol əsaslı yeni tərkibli kompozisiya işlənmişdir;

–soapstok, dimetiletanolamin, naften turşuları, nitrospirt, yüngül qazoyl fraksiyası əsasında korroziyadan mühafizə üçün kompozisiya işlənmişdir;

–texniki fosfatid (texniki leşitin), texniki izopropil spirti, nitrospirti, və asidol qarışıqlarından ibarət olan çoxfunksiyalı kompozisiya işlənmişdir.

Kompozisiyaların digərləri inhibitorlarla müqayisədə hazırlanma texnologiyasının sadə, mövcud yerli xammaldan istifadə edildiyindən maya dəyərinin aşağı və inhibitorluq xassəsinin yüksək olmasıdır. İşlənmiş kompozisiyaların tətbiq sahələrini nəzərə alaraq həll olma mühtləri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu kompozisiyalar karbohidrogenlərdə yaxşı, suda isə (emulsiya şəkilli) zəif həll olurlar.

Yeni kompleks təsirli kompozisiyaların korroziyadan mühafizə effektivliyini öyrənmək üçün laboratoriya tədqiqatları U şəkilli qurğuda 6 saat müddətində və 25 °C temperaturda aqressiv quyulardan gətirilmiş lay sularında aparılmışdır.

Kütlə itkisinə əsasən metalın korroziya sürəti aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$K = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau} \quad (2)$$

Burada, K- korroziya sürəti, q/m²·saat,

m_1 və m_2 – sınağa qədər və sonra nümunənin çəkisi, q-la,
 S , – metal nümunənin səthinin sahəsi, m^2 -la,
 τ -sınağın müddəti, saat.

İnhibitorun mühafizə effekti aşağıdakı düsturla hesablanır.

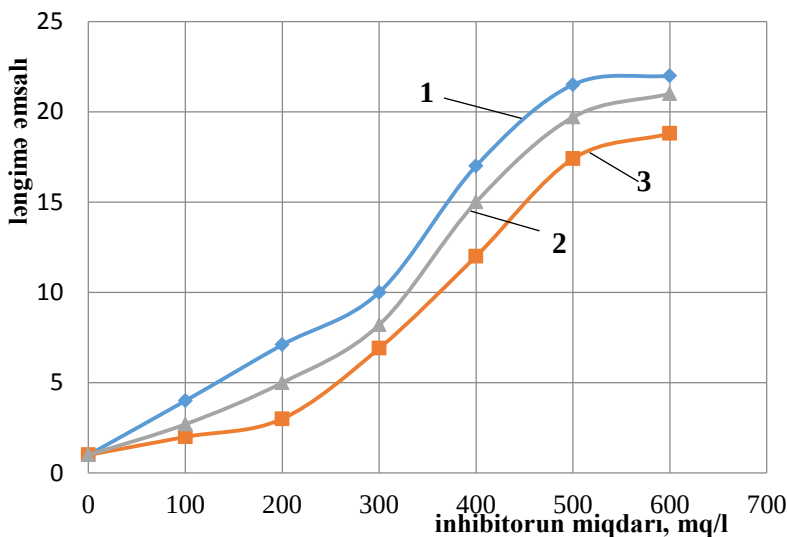
$$Z = \frac{K_0 - K_i}{K_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

Korroziya sürətinin ləngimə əmsalı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir.

$$\gamma = \frac{K_0}{K_i} \quad (4)$$

K_0 və K_i – inhibitorsuz və inhibitorun tətbiqindən sonra metal nümunənin korroziya sürətidir.

Kompozisiyaların korroziya inhibitoru kimi müxtəlif aqressiv şəraitlərdə davamlılığını və optimal sərfini müəyyən etmək üçün nasos-kompresor borularından hazırlanmış Ст-20 markalı polad nümunələrin neytral, qələvi və turş mühitlərdə (lay sularında) korroziya sürəti öyrənilmişdir. İnhibitorların miqdarından asılı olaraq korroziya sürətinin ləngimə əmsalının göstəriciləri qrafik 1-də verilmişdir.



Qrafik 1. Korroziya sürətinin ləngimə əmsalının inhibitorların miqdarından asılılığı
 (1-“KƏB”, 2-“KƏB-2014”, 3-“KQÇİ-2014”)

Qrafikdən göründüyü kimi, inhibitorlardan 500 mq/l əlavə olunmuş aqressiv mühitdə Ct-20 markalı poladdan hazırlanmış nümunələrin korroziyasının ləngimə əmsalı uyğun olaraq 21,5; 19,7 və 18 olmuşdur. Yəni neytral, qələvi və turş mühitlərdə reagentsiz Ct-20 markalı poladdan hazırlanan nümunələrin korroziya sürətləri müvafiq olaraq 0,8743; 0,9839 və 1,1539 q/m²·saat olmuşdur. Bu mühitlərə 500 mq/l miqdarda “KƏB”, “KQÇİ-2014” və KƏB-2014” markalı inhibitorlar əlavə edildiyi zaman korroziya sürəti azalaraq, 0,0406; 0,0499 və 0,0641 q/m²·saat olmuşdur. Tətbiq edilən inhibitorların neytral, qələvi və turş mühitlərdə sərfinin 500 mq/l götürülməsi məqsədəuyğundur. Bu halda kompozisiyaların inhibitor kimi korroziyadan mühafizə effekti 94-96 % təşkil etmişdir. Tədqiqatlar göstərdi ki, kompozisiyaların konsentrasiyasının artması nümunələrin korroziya sürətinə ciddi təsir göstərmir.

Lay sularında poladın korroziyasının elektrokimyəvi korroziya xarakterli olduğunu nəzərə alaraq, kompozisiyaların inhibitor kimi təsir mexanizmi elektrokimyəvi üsulla öyrənilmişdir.

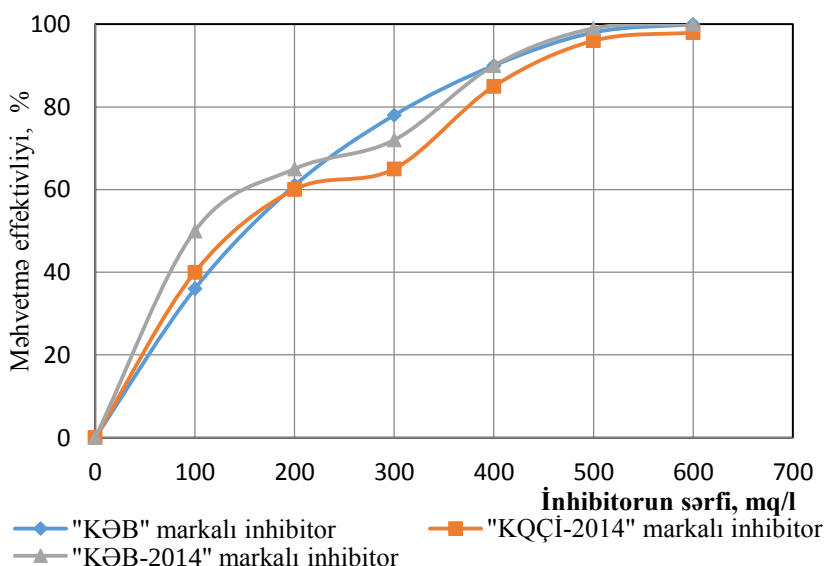
Elektrokimyəvi tədqiqatların nəticələrinə görə, mühitə əlavə edilən 500 mq/l miqdarda inhibitorlar metalın səthindəki aktiv mərkəzləri passivləşdirir. Qeyd olunan inhibitorların təsir mexanizmi əsasən qarışıq tip tələblərə cavab verir və hər iki elektrokimyəvi (anod və katod proseslərinin) reaksiyaya effektiv şəkildə təsir edir.

Lay suyunun tərkibində sulfatreduksiyaedici və digər bakteriyaların olması ilə əlaqədar mikrobioloji korroziyaya qarşı mübarizə son zamanlar aktuallıq kəsb edir. Belə ki, layların uzun müddət istismarı, hasil edilən neftin həcmnin artırılması üçün yeni texnoloji proseslərin, xüsusən də suvurma üsulunun tətbiqi layların mikroorqanizmlərlə yoluxmasına səbəb olmuşdur. Neftçixarma sənayesində istismar olunan avadanlıqların dağılmasının əsas səbəblərindən biri də mikroorqanizmlərin təsirindən baş verən mikrobioloji korroziyadır. Bu baxımdan neft-mədən avadanlıqlarının mikrobioloji korroziyadan mühafizəsində ən effektiv tədbirlərdən biri həm baktresid, həm də inhibitor xassəli kompleks təsirə malik kompozisiyaların tətbiqidir.

SRB-lərin daha çox korroziya aqressivliyi yarada bildiyini

nəzərə alaraq, kompozisiyaların bakterisidlik təsiri həmin qrup mikroorqanizmlər üzərində öyrənilmişdir. Bundan başqa, SRB-lərin bu məqsəd üçün seçilməsi onların həyat fəaliyyətinin dayandırılması, digər fizioloji qrup mikroorqanizmlərin əmələ gətirdiyi biosenozu da dağıda bilməsi ilə əlaqədardır. Bu məqsədlə inhibitorların bakterisidlik xassələrinin öyrənilməsi üçün Postqeyt mühitində növbəli durulaşdırılma metoduna əsasən tədqiqatlar aparılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlarda istifadə olunan SRB-lər “Bibiheybət” yatağının lay sularından ayrılmışdır. Tədqiqatlar SRB-nin 10^2 - 10^3 hüç/ml titrində $32-35^{\circ}\text{C}$ -də 15 gün müddətində kompozisiyaların 100-600 mq/l qatılıqlı məhlullarında aparılmışdır. Hər bir qatılıq üçün 3 paralel təcrübə qoyulur. Kompozisiyaların miqdarından asılı olaraq SRB-lərin məhvetmə effekti göstəriciləri qrafik 2-də verilmişdir.



Qrafik 2. İnhibitorların miqdarından asılı olaraq SRB-ləri məhvetmə effekti

Tədqiqatlardan alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, kompozisiyalar həm inhibitor xassəsinə, həm də güclü bakterisid təsirinə malikdirlər. Bu kompozisiyaların 500 mq/l sərfində SRB-lərin çoxalması dayanır, bakterisidlik effekti 98-99 % təşkil edir.

Inhibitorun təsir effekti, mühitdən və istismar şəraitinin dəyişməsindən asılı olaraq müxtəlif olur. Ona görə də yeni kompleks təsirli inhibitorların aqressiv və dəyişən istismar şəraitlərdə davamlılığının müəyyən edilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Tətbiq edilən inhibitorlar aqressiv şəraitdə mayenin müxtəlif axın sürətlərində, temperatur və zamandan asılı olmayaraq güclü inhibitorluq təsiri göstərmişdir. Bu dəyişən istismar şəraitlərində inhibitorun metalı korroziyadan mühafizə səmərəliliyi 90-95 % intervalında dəyişir. Lakin inhibitorlar uzun müddət mühitdə qaldıqda onun korroziyadan mühafizə effekti bir qədər azalır. Korroziyadan mühafizə effektinin azalması, inhibitorların metal üzərində “mühafizə təbəqəsi”nin tədricən dağılması ilə bağlıdır.

Korroziya sürətinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb inhibitorların metalın səthinə adsorbsiya olunaraq “mühafizə təbəqəsi” yaratmaq xüsusiyyətinə malik olmasıdır.

Neft-mədən avadanlıqlarının korroziya və erroziyaya uğramalarına səbəb, neft quyularından çıxarılan lay sularının tərkibində olan aqressiv komponentlərin və mexaniki qarışıqların olmasıdır. Tərkibində mexaniki qarışıqlar olan quyu məhsulunun axınının metala errozion təsiri, onun səthində əmələ gələn oksid və hidroksid mühafizə örtüklərinin dağılması ilə elektrokimyəvi prosesi inkişaf etdirir. Buna görə də korroziya baş verən quyularda erroziyaya, avadanlıqların korroziya yeyilmələrini stimullaşdıran faktor kimi baxılır və korroziya ilə erroziya proseslərinin tədqiqi paralel öyrənilməlidir. Quyu avadanlıqlarının korroziya-erroziya yeyilməsi quyuların istismar fəaliyyətinin aşağı düşməsinə və quyularda cari təmirlərin aparılmasına sərf olunan vaxtsız dayanmaların artmasına səbəb olur. Ona görə də laboratoriya şəraitində işlənmiş yeni inhibitorların sürtkü qatqısı kimi istifadəsinin öyrənilməsi məqsədlə sınaqlar aparılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, qarışıq lay suyu mühitində sürtünmə əmsalının müəyyən edilməsi inhibitorların sürtkü əlavəsi kimi xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün əsas meyardır. Belə ki, sürtünmə əmsalının azalması sürtkü yağının effektivliyini əks etdirir. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, inhibitorlardan mühitə əlavə edilməsi zamanı sürtünmə əmsalı 1,9-2 dəfə azalmışdır. Yeni

kompozisiyalar aqressiv mühitlərdə sürtkü qatqısı kimi sürtünmə əmsalının azalmasına müsbət təsir göstərmişdir.

Yeni kompozisiyalardan istifadə zamanı neftin keyfiyyət parametrlərinə mənfi təsirinin olmadığını müəyyən etmək üçün onların demulqator xassəsinin öyrənilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, reagentsiz və inhibitorlar qatılmış nümunələrdə qalıq suyun miqdarı eyni olmuşdur. Bu o deməkdir ki, yeni inhibitorların quyularda tətbiqi neftin sudan ayrılmasına heç bir mənfi təsiri yoxdur.

Laboratoriya şəraitində inhibitorların müxtəlif qatılıqlarının su-neft qarışığının özlülüyünə təsiri də tədqiq edilmişdir. Yüksək özlülüklü su-neft qarışığına inhibitorlardan 500 mq/l miqdarda əlavə etdikdə onun dinamik özlülüüyü azalır. İnhibitorsuz neftin effektiv özlülüüyü 0,633 Pa·s olmuşdur. İnhibitorların hər birindən 500 mq/l miqdarında su-neft qarışığına əlavə etdikdə dinamik özlülüüyü 0,487, 0,420 və 0,221 Pa·s təşkil etmişdir. Yüksək nəticə “KQÇİ-2014” markalı inhibitorla aparılan təcrübələrdə alınmışdır. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, inhibitorların tətbiqi su-neft qarışığının özlülüüyünü artırmır.

Quyuların istismarı prosesində baş verən korroziya və duzçökmə ilə bağlı mürəkkəbləşmələr işlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda özünü daha çox büruzə verir. Buna görə də korroziya və duzçökməyə qarşı yeni kompozisiyaların işlənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır.

Texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün korroziya və duzçökməyə qarşı bitki yağlarının istehsalı zamanı hidratlaşma prosesindən alınan texniki fosfatid emulsiyası, polipropilenqlikolun kub qalığı, natrium heksametafosfat və ammosfos qarışıqları əsasında kompleks təsirli kompozisiyalar işlənilmişdir.

Yeni kompozisiyaların alınması üçün aparılan tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, texniki fosfatid emulsiyası, polipropilenqlikolun və polliiefirlərin istehsalının kub qalığının və natrium heksametafosfat qarışığı $Ek/Er > 1$ şərtini ödəyir. Bundan başqa, texniki fosfatid emulsiyası, polipropilenqlikolun kub qalığı və ammosfos qarışığının $Ek/Er > 1$ şərtini ödədiyi müəyyən edilmişdir.

Bu kompozisiyalar tərkiblərinə görə şərti olaraq “KDI” və “KDÇQ” markalı korroziya və duzçökmə inhibitorları adlandırılmışdır.

Duzçökməyə qarşı tədqiqat metodu əsas etibarlı ilə laboratoriya şəraitində kalsium karbonat düzdlərinin çökmə prosesinə nəzarət olunmasından ibarətdir. Tədqiqatlar mühitdə kompozisiyanın sərfi $50 \div 250$ mq/l intervalında olmaqla 6 saat müddətində və 75°C temperaturda yerinə yetirilmişdir. Aqressiv mühit kimi yüksək minerallıqlı qarışıq lay suyundan istifadə edilmişdir. İşlənmiş “KDI” və “KDÇQ” markalı kompozisiyaların duzçökməyə və korroziyaya qarşı mühafizə effektivliyi və mühitdə səmərəli sərfinin müəyyən edilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatlar nəticəsində “KDI” və “KDÇQ” markalı inhibitorun mühitdə səmərəli sərfinin 200 mq/l olması müəyyən edilmişdir. Bu halda korroziyadan mühafizə effekti 94-95%, duzçökmədən mühafizə effektivliyi isə 86-87 % təşkil etmişdir.

“KDI” və “KDÇQ” markalı inhibitorun aqressiv lay suyunda P-105 markalı polad nümunələrin katod və anod polyarizasiya ayrılmasına təsiri elektrokimyəvi üsulla öyrənilmişdir. Aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, inhibitorların təsir mexanizmi əsasən qarışıq tip tələblərə cavab verir, qravimetrik sınaqlarla uyğun gəlir və 200 mq/l qatılıqda hər iki elektrokimyəvi reaksiyaya effektiv şəkildə təsir edir. Təklif olunan yeni “KDI” və “KDÇQ” markalı kompozisiya neft quyularında, mədən daxili nəql sistemlərində, həm də lay təzyiqinin saxlanma sistemlərində korroziya və duzçökməyə qarşı istifadə edilə bilər.

Nasos-kompressor borularında yiv birləşmələrinin etibarlı istismarını təmin etmək üçün yağlayıcı, korroziyadan mühafizə edici, kipləşdirici xassəyə malik kompozisiyaların tədqiqi və tətbiqi texnologiyasının işlənilməsi aktualıq kəsb edir. Bu baxımdan nasos-kompressor borularında yiv birləşmələrinin korroziyadan mühafizəsi üçün yeni plastik kompozisiyanın işlənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlara əsasən çoxsaylı variantlar arasından iqtisadi baxımdan daha səmərəli yerli istehsal məhsullarından hazırlanmış iki plastik kompozisiya işlənmişdir. Tərkibinə əsasən həmin kompozisiyalar şərti olaraq PK-1 və PK-2 adlandırılmışdır. Alınan PK-1 və PK-2 kompozisiyaların tərkibi aşağıda verilmişdir.

-PK-1-in tərkibində əsasən 70/30 markalı bitumdan, soapstok, ağır piroliz qətranı, doldurucu kimi qum, gil qarışığı olan təbii bitumdan və “KƏB” markalı bakterisid-inhibitor;

-PK-2-nin isə 70/30 markalı bitumdan texniki salomaz , ağır qazoyl fraksiyası, doldurucu kimi isə tərkibində qum-gil qarışığı olan təbii bitumdan və “KƏB-2014” markalı bakterisid-inhibitor istifadə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ilk dəfə olaraq doldurucu kimi tərkibində qum-gil qarışığı olan təbii bitumdan istifadə edilmişdir.

PK-1 və PK-2 markalı kompozisiyaların homogenliyi, stabilliyi, axma temperaturu, korroziyaya uğratma, korroziyadan mühafizə edicilik və bakterisid xassələri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, kompozisiyanın yumşalma temperaturu 78 °C-dən yuxarı olmuşdur ki, bu da isti yay günlərində temperatur 60 °C-yə çatdıqda belə kompozisiyanın yumşalma ehtimalının çox az olduğunu göstərir. Kompozisiyanın sürüşmə və damcıdüşmə temperaturlarının 84 °C-dən yuxarı olması onun metal səthə yaxşı adgeziya olunmasını göstərir.

İşlənmiş plastik kompozisiyaların bioloji davamlılıq xassələri tədqiq edilmişdir. Bunun üçün laboratoriya şəraitində kompozisiyaların Çapek-Doks mühitində kif göbələklərinə təsiri öyrənilmişdir. Aparılan sınaqlar zamanı plastik kompozisiyalar olan mühitdə 28 və 56 gün ərzində kif göbələyinin inkişafı müşahidə olunmamış və onların bioloji davamlılığı müəyyən edilmişdir.

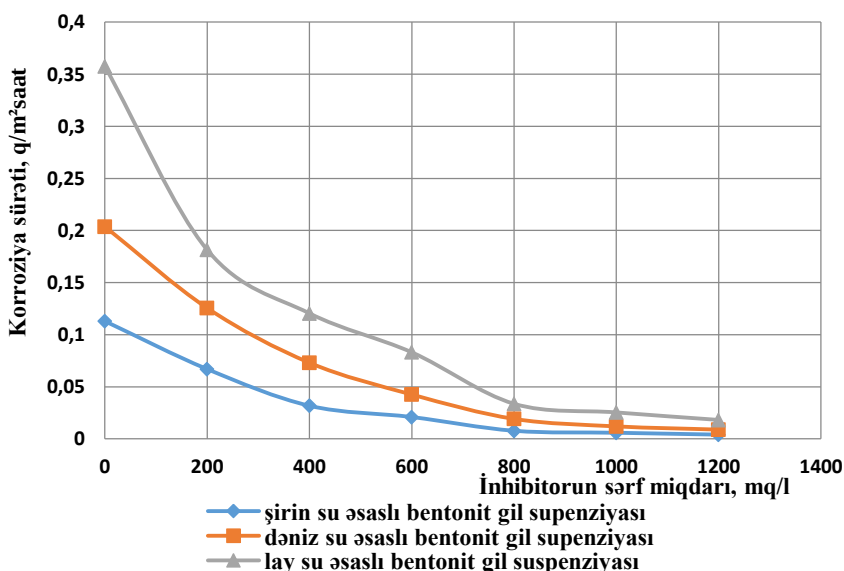
Neft-qaz sənayesində istifadə olunan qazma məhlullarının ekoloji təmiz və iqtisadi baxımdan əlverişli olması həmişə diqqət mərkəzində saxlanılmalıdır. Buna görə də, quyuların qazılması, mənimsənməsi və hidravlik yarılmalar zamanı istifadə olunan qazma məhlullarının texnoloji xassələrinin yüksəksəldilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Mövcud problemin aktuallığını nəzərə alaraq, gilli məhlulun korroziya aqressivliyinə qarşı yeni kompozisiyaların işlənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı çoxfunksiyalıq xüsusiyyətə malik kompozisiyalar işlənilmişdir:

–neft əsaslı qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı soapstok, texniki lesitin, nitrospirt, yüngül qazoyl fraksiyası və

ya yüngül neft (tərkibində naften turşuları və azotlu birləşmələr olan) əsaslı kompozisiya hazırlanmışdır;

–su əsaslı qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı sulfolaşdırılmış və neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası, karbamid, texniki fosfatid emulsiyası əsasında kompozisiya hazırlanmışdır.

Bu kompozisiyalar tərkiblərinə görə şərti olaraq A və B markalı inhibitorları adlandırılmışdır. A markalı kompozisiyanın korroziyadan mühafizə effektivliyini öyrənmək üçün laboratoriya tədqiqatları şirin, dəniz və lay suyu əsaslı bentonit gil suspenziyalarında aparılmış və nəticələr qrafik 3-də verilmişdir.



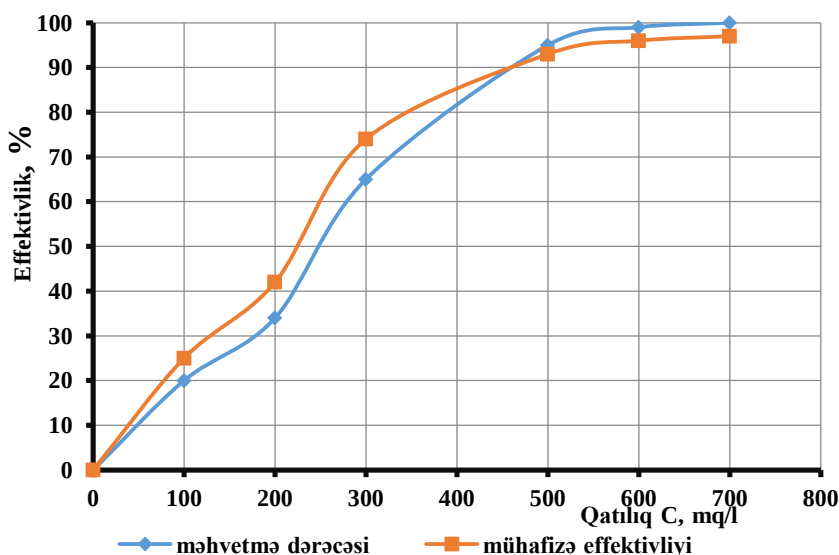
Qrafik 3. Korroziya sürətinin A markalı inhibitorun miqdarından asılılığı

Qrafikdən göründüyü kimi, A markalı inhibitor xassəli kompozisiyanın gilli məhlulun korroziya sürətinə təsirini tədqiq etdikdə onun mühitdə sərfinin 1000 mq/l olması müəyyən edilmiş, bu zaman korroziyadan mühafizə effektivliyi 94-95% olmuşdur. Bundan başqa, təsir müddətindən asılı olaraq korroziyadan mühafizə effektivliyi 92-95 % olmuşdur. İnhibitor əlavə edilmiş qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinin zamandan asılı olaraq 12-16 dəfə azalması müəyyən edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlarda qazma məhlullarından istifadə edilməməyinin əsas səbəbi onun tərkibinə əlavə reagentlərin qatılması dəqiqliyinə təsir etmiş olur. Ona görə də, tədqiqatlarda qazma məhlulları ilə yanaşı gilli məhlul suspenziyalarından da istifadə edilmişdir.

Su əsaslı qazma məhlullarında korroziya aqressivliyinin ekoloji mühitə mənfi təsiri nəzərə alınaraq, emulsiya xüsusiyyətlərinə malik B markalı kompozisiya hazırlanmışdır.

Səthi aktiv maddələr olan texniki fosfatid difil quruluşa malik olub emulsiya yaratmaq xüsusiyyətinə malikdir. Gilli məhlulda istifadə edildikdə isə həm emulqator, həm də sürtkü yağı kimi xüsusiyyətlərə malik olur. Kompozisiyanın bakterisid-inhibitorluq xüsusiyyətlərinin naturada istifadə olunan gilli məhlula təsiri müəyyənləşdirilmiş və alınan nəticələr qrafik 4-də verilmişdir.



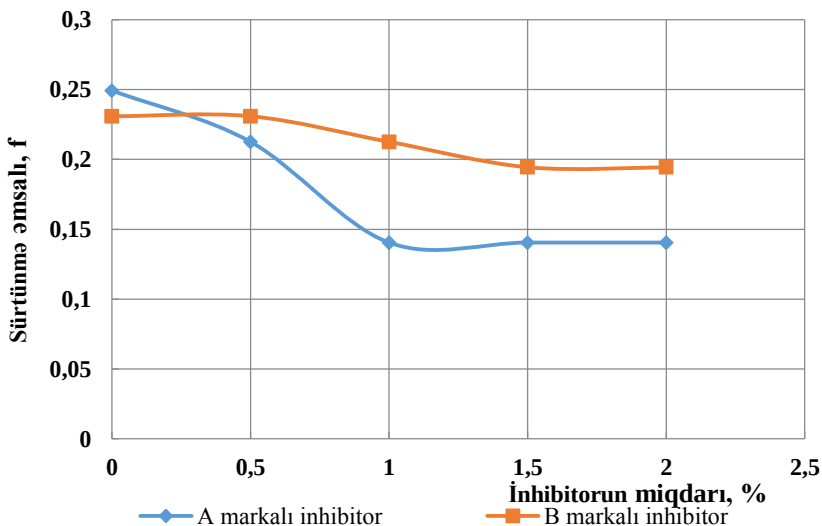
Qrafik 4. B markalı inhibitorun miqdarından asılı olaraq korroziyadan mühafizə və SRB-ləri məhv etmə effektivliyi

Qrafikdən göründüyü kimi, gil məhlula B markalı inhibitorun 600 mq/l əlavə etdikdə metalın korroziyadan mühafizə effekti 96%, SRB-ləri məhv etmə effektivliyi isə 99 % təşkil etmişdir. Beləliklə, laboratoriya tədqiqatları bu kompozisiyanın

bakterisid-inhibitor xüsusiyyətlərinə malik olduğunu göstərmişdir.

Gilli məhlul suspenziyasında korroziya aqressivliyinin öyrənilməsi göstərir ki, işlənmiş hər iki kompozisiya inhibitorluq xassəsinə malikdir. Belə ki, mühitdə hər iki inhibitorun təsir mexanizmini öyrənmək üçün elektrokimyəvi metoddan istifadə edilmişdir. Bunun üçün aqressiv lay suyu mühitinə 600 və 1000 mq/l miqdarda A və B markalı inhibitorlar əlavə olmuşdur. Aparılan tədqiqatların nəticələrinin təhlili göstərmişdir ki, inhibitorlar təsir mexanizminə əsasən qarışıq tip tələblərə cavab verir.

Bu işin məqsədi yalnız əldə edilmiş kompozisiyaların korroziyaya qarşı inhibitor kimi xüsusiyyətlərini öyrənmək deyil, eyni zamanda qazma məhlulunun mühitdə istifadə olunan avadanlığın erroziyasına, sürtünməyə təsirini aşkar etməkdir. Bunun üçün laboratoriya şəraitində kompozisiyalar müxtəlif miqdarda sürtkü qatqısı olaraq gil məhlullarına əlavə edilmişdir və alınan nəticələr qrafik 5-də verilmişdir.



Qrafik 5. Sürtünmə əmsalının inhibitorların qatılığından asılılığı

Qrafikdən göründüyü kimi, inhibitorsuz gil qabığının sürtünmə əmsalı 0,2493 olmuşdur. İstifadə olunan gilli məhlula 0,5- 2 % inhibitoru sürtkü qatqısı olaraq əlavə etdikdə gil qabığının

sürtünmə əmsalı uyğun olaraq 0,2126- 0,1405 olmuşdur.

A markalı inhibitorun 0,5-2% gilli məhlul mühitinə əlavə edilməsi gil qabığının sürtünmə əmsalını 1,2-1,8 dəfə azaldır, ən yaxşı göstərici isə inhibitorun 1 % qatılığında müşahidə olunur, bu zaman sürtünmə əmsalı 0,1405 olmuşdur. A markalı inhibitorun istifadə edildikdə gil qabığının sürtünmə əmsalı 1,8 dəfə azalaraq və inhibitorun sürtkü qatqısı olaraq effektivliyi 44 % olmuşdur.

Qrafikdəki digər əyridən göründüyü kimi inhibitorsuz gil qabığının sürtünmə əmsalı 0,2309 olmuş, B markalı inhibitorun 0,5-2% gilli məhlula daxil edilməsi sürtünmə əmsalını 1,1-1,2 dəfə azaldır, ən yaxşı göstərici isə 2% qatılığında müşahidə olunur. Belə ki, bu zaman gil qabığının sürtünmə əmsalı 0,1944, inhibitorun sürtkü qatqısı olaraq mühafizə effektivliyi 21% olmuşdur. Laboratoriya tədqiqatları göstərir ki, inhibitor xassəli kompozisiyalardan sürtkü qatqısı kimi 1% istifadə edildikdə sürtünmə əmsalını 1,2-1,8 dəfə azaldır.

İşlənmiş yeni A və B markalı inhibitorlardan hasilat quyularında tətbiq edilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı 14 quyudan götürülmüş lay suyunda inhibitorsuz metalın korroziya sürəti $0,4734-1,6691 \text{ q/m}^2\cdot\text{saat}$ intervalında dəyişmişdir. Lay suyuna A markalı inhibitor 1000mq/l qatdıqda isə metalın korroziya sürəti $0,0207-0,0976 \text{ q/m}^2\cdot\text{saat}$ və inhibitorun korroziyadan mühafizə səmərəliliyi 94-96% intervalında dəyişmişdir. Lay suyuna B markalı 600mq/l inhibitor qatdıqda isə metalın korroziya sürəti $0,0211-0,0940 \text{ q/m}^2\cdot\text{saat}$ və korroziyadan mühafizə səmərəliliyi 94-96 % intervalında dəyişmişdir. Yeni işlənmiş inhibitorlar qazma məhlullarında, neft quyularında avadanlıqların korroziyadan mühafizəsini təmin etmək üçün istifadə oluna bilər.

Üçüncü fəsil lay təzyiqinin saxlanması və mədəndaxili nəql sistemlərinin eko-istismar səmərəliliyinin artırılmasına həsr olunmuşdur.

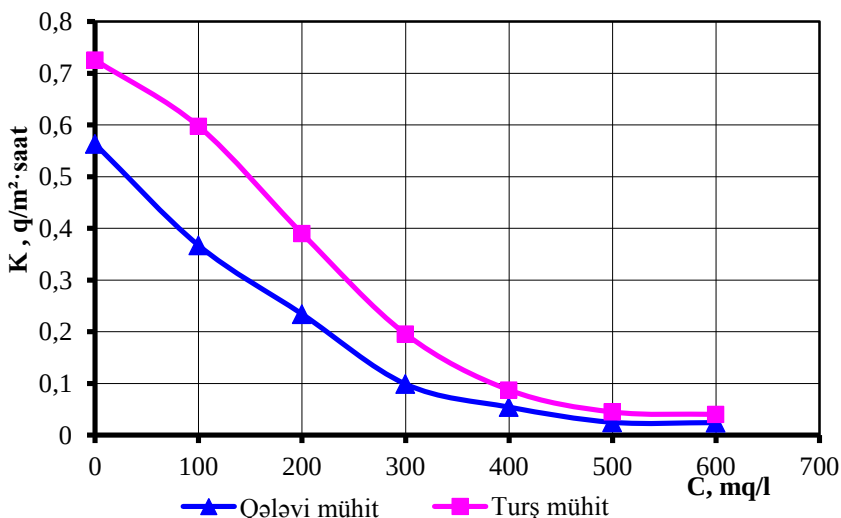
Neftlə birgə hasil olunan yüksək mineralı lay suları da çirklənmə mənbəyi hesab olunur. Çox hallarda çirkab suların mexaniki, bioloji və kimyəvi üsullarla təmizlənməsi qoyulan tələblərə tam cavab vermir. Buna görə də, lay təzyiqinin saxlanma sistemlərində texnoloji proseslər zamanı istismar edilən qurğu və

avadanlıqlarda korroziya, erroziya və duzçökmə nəticəsində baş verən qəzalarla əlaqədar çirkli lay sularının ətraf mühitə axıdılmasının qarşısı alınmalıdır.

Neft yataqlarının işlənməsinin sonuncu mərhələsində neft hasilatı minimum həddə, məhsulun sulaşması isə maksimum həddə çatır. İşlənmənin son mərhələlərində neft hasilatını artırmaq üçün müxtəlif geoloji və texniki tədbirlərin həyata keçirilməsinə zərurət yaranır. Belə tədbirlərdən biri olan lay təzyiqini sabit saxlama sistemlərində istifadə olunan avadanlıqlar və mədəndaxili nəql sistemlərinin korroziyadan mühafizəsi aktual olaraq qalmaqdadır.

Bunu nəzərə alaraq, laboratoriya tədqiqatları nəticəsində sulfolaşdırılmış və neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası (SNQF), izopropil spirti, bitki yağlarının hidratlaşma prosesindən alınan texniki fosfatid emulsiyası və naften turşusunun natrium duzları əsasında yeni çoxfunksiyalı kompozisiya işlənmişdir. Bu kompozisiyadan həm korroziyaya qarşı mübarizədə, həm də neftin sıxışdırılmasında sıxışdırıcı agent kimi istifadə etməyin mümkünlüyü öyrənilmişdir.

Müxtəlif aqressiv mühitlərdə yeni kompozisiyanın korroziya sürətinə təsiri öyrənilmiş və nəticələr grafik 6-da verilmişdir.

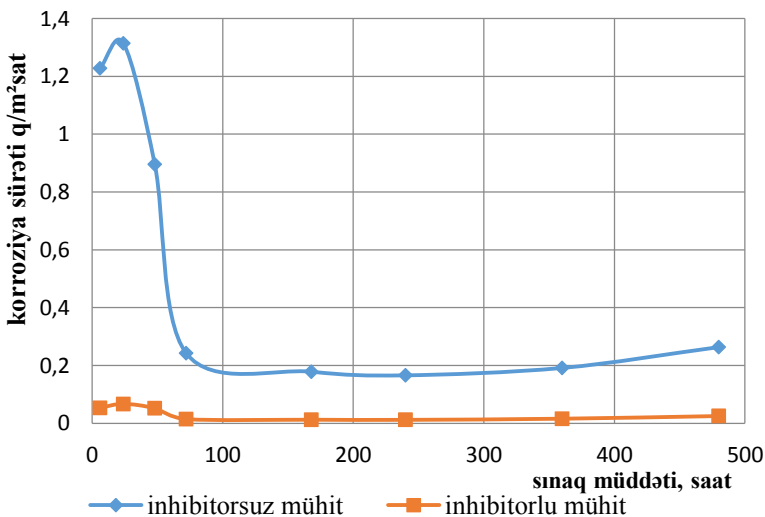


Qrafik 6. Korroziya sürətinin kompozisiyanın miqdarından asılılığı

Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, tətbiq edilən kompozisiyanın sərfini 500 mq/l götürmək məqsədəuyğundur. Bu halda korroziyadan mühafizə effekti 94-96% təşkil edir. Kompozisiyanın bakterisidlik xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilərək alınan nəticələrin təhlilləri göstərmişdir ki, kompozisiya həm də bakterisid kimi güclü təsirə malikdir. Kompozisiyanın 400 mq/l qatılığında SRB-nin inkişafı 90%, 500mq/l qatılığında isə 99 % dayanmışdır.

Elektrokimyəvi metoddan istifadə edərək, kompozisiyanın təsir mexanizmi öyrənilmişdir. Aparılmış potensiostatik tədqiqatlar qravimetrik testlərə uyğundur və bundan başqa, kompozisiyalı mühitdə hər iki elektrokimyəvi reaksiya ləngiyir.

Kompozisiyanın aqressiv lay suları mühitində zamandan asılı olaraq mühafizə effektivliyinin nəticələri qrafik 7-də verilmişdir.



Qrafik 7. Kompozisiyanın mühafizə effektivliyinin zamandan asılılığı

Qrafikdən göründüyü kimi, kompozisiyadan 500 mq/l mühitə əlavə edildikdə metalın korroziyadan mühafizə effekti zamandan asılı olaraq 90-96 % təşkil etmişdir. Göründüyü kimi, tətbiq edilən kompozisiya 168 saat ərzində güclü inhibitorluq təsiri göstərir. 240-480 saat sınaq müddəti ərzində isə bu göstərici bir

qədər azalaraq 90-93 % təşkil etmişdir.

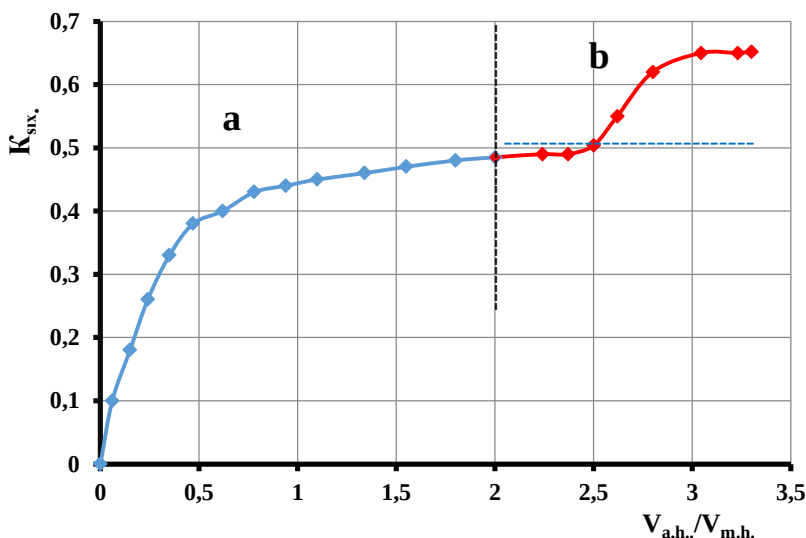
Aqressiv şəraitdə ümumi korroziyadan mühafizə effektinin azalmasının səbəbi kompozisiyanın inhibitor kimi metal üzərinə adsorbsiya olaraq yaratdığı “mühafizə təbəqəsi”nin tədricən dağılmasıdır. Buna görə də 240 saat sonra mühitə yenidən kompozisiya əlavə olunmalıdır. Laboratoriya şəraitində yeni kompozisiyanın müxtəlif qatılıqlarının su-neft qarışığının özlülüyünə təsiri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, kompozisiyanın qatılığının artması ilə yüksək özlülüklü su-neft qarışığının dinamik özlülüğü azalır. Yüksək özlülüklü su-neft qarışığına 500 mq/l miqdarda kompozisiya əlavə edildikdə dinamik özlülük 3 dəfə azalmışdır. Kompozisiyanın təsirindən yüksək özlülüklü su-neft qarışığının axıcılığının yaxşılaşmasını onun tərkibində yüksək səthi aktiv xassəyə malik fosfolipidlərin olması ilə izah etmək olar.

Yeni kompozisiyadan sıxışdırıcı agent kimi layın neftveriminə təsiri də tədqiq edilmişdir. Bunun üçün əvvəlcə kompozisiyanın, pH göstəricisi 7,5 olan, lay suyunda müxtəlif qatılıqlı məhlullarının neftlə sərhəddə səthi gərilməsinə təsiri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, yeni kompozisiyanın lay suyunda müxtəlif qatılıqlı məhlulları ilə neft sərhədində səthi gərilmənin qiymətinin ən yaxşı göstəricisi 3%-li məhlulunda alınır. Göstərilən qatılıqda neft-məhlul sərhədində səthi gərilmənin qiyməti 19 dəfə azalaraq (15,2 mN/m-dən 0,79 mN/m-ə kimi), vahiddən kiçik olmuşdur. Buna görə də kompozisiyanın lay suyundakı 3 %-li məhlulunu optimal qatılıq kimi götürmək olar.

Qalıq nefti sıxışdırmaq üçün lay modelinə kompozisiyanın lay suyunda optimal qatılıq kimi qəbul etdiyimiz 3%-li məhlulu vurulmuşdur. Bu zaman təcrübə neftin tam yuyulmasına kimi davam etdirilmişdir. Yeni çoxfunksiyalı kompozisiyanın layın neftveriminə təsirinin nəticələri qrafik 8-də verilmişdir.

Qrafikdəki əyrinin b hissəsindən göründüyü kimi, bu halda modelə 1,4 həcm işçi agentin vurulması ilə qalıq neftin 16 %-ni sıxışdırmaq mümkün olmuşdur. Aparılmış təcrübədən göründüyü kimi, yeni reagentin lay suyunda 3%-li məhlulu sıxışdırma əmsalını lay suyuna nisbətən 16 % artırmağa imkan verir. Beləliklə, aparılmış

eksperimental tədqiqatlardan alınmış nəticələrə əsasən demək olar ki, kompozisiyanın tərkibinin mürəkkəb maddələrdən ibarət olması ona çoxfunksiyalılıq xassəsi verdiyindən onun müxtəlif istiqamətlərdə istifadəsinə şərait yaradır.



Qrafik 8. Sıxışdırma əmsalının vurulan işçi agentin həcmindən asılılığı.
a-neftin lay suyu ilə sıxışdırılması, b- qalıq neftin məhlulla sıxışdırılması.

Kompozisiyanın lay təzyiqinin saxlanması sistemində istifadəsi həm mədən avadanlıqlarını korroziyadan mühafizə edir, həm də ondan sıxışdırıcı agent kimi vurulan suya əlavə etdikdə onun fiziki-kimyəvi xassələrini yaxşılaşdırır ki, bu da öz növbəsində neftveriminin artırılmasına imkan verir.

Laboratoriya şəraitində mikrobioloji korroziyaya qarşı yeni bakterisid təsirli kompozisiyaların işlənməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində yeni bakterisid xassəli kompozisiyalar işlənməmiş və şərti olaraq SB və NB markalı bakterisid adlandırılmışdır.

-SB markalı bakterisid xassəli kompozisiyanın komponent tərkibi sulfolaşdırılmış və neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası, 45% -li sulfanol, izopropil spirti, naftən turşularının natrium duzları

qarışıqından hazırlanmışdır.

-NB markalı bakterisid xassəli kompozisiyanın komponent tərkibi, izopropil spirti, nitrospirt və yüngül qazoyl fraksiyası qarışıqından hazırlanmışdır.

Kompozisiyanın bakterisid təsir effekti isə SRB-lərin üzərində öyrənilmişdir. Kompozisiyanın bakterisidlik xassələrinin öyrənilməsi üçün Postqeyt mühitində növbəli durulaşdırılma metoduna əsasən tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlar rəhbər sənədə əsasən SRB-nin 10^2 - 10^3 hüc/ml titrində 28-30°C-də 15 gün müddətində aparılmışdır. Tətbiq ediləcək bakterisid təsirli kompozisiyaların optimal dozası müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqatlardan alınan nəticələrin təhlili göstərdi ki, SB markalı kompozisiya 72 saat təmas (təsir) müddətində yüksək bakterisid təsirə malikdir. Bu kompozisiyanın 600 mq/l qatılığında SRB-lərin çoxalması dayanır və 99 % bakterisidlik effekti göstərir. NB markalı kompozisiya 48 saat təmas (təsir) müddətində yüksək bakterisid təsirə malik olmaqla 500 mq/l qatılıqda 98 % bakterisidlik effekti göstərir.

Aparılmış laboratoriya tədqiqatlarının nəticələrini təhlil edərək, belə nəticəyə gəlmək olar ki, SB markalı kompozisiya 600 mq/l qatılıqda lay təzyiqinin saxlama sistemində suvurucu quyularda və NB markalı kompozisiya 500 mq/l qatılıqda mədən avadanlıqlarının mikrobioloji korroziyasının qarşısının alınmasında istifadə oluna bilər.

Laboratoriya şəraitində yeni kompozisiyanın Çapek-Doks mühitində kif göbələklərinin təsirinə davamlılığı sınaqdan keçirilmişdir. Beləliklə, 28 və 56 sutka saxlandıqdan sonra kompozisiyanın kif göbələklərinin təsirinə qarşı davamlılığı müəyyən olunmuşdur. Bu kompozisiyalar lay sularının təmizlənməsi və həmçinin məhsuldar layların mikroorqanizmlərlə çirklənməsinin qarşısının alınmasında istifadə edilə bilər.

Laya vurulan suların keyfiyyətini yüksəltməklə onun neftsıxıdırma xüsusiyyətinin artırılması həmişə aktuallığını saxlayan məsələlərdəndir. Qeyd olunan problemləri nəzərə alaraq, bakterisid təsirli SB markalı kompozisiya səthi aktiv xassəli olduğu üçün neftin sıxışdırılmasında istifadə (suyun fiziki - kimyəvi

göstəricilərinə təsiri) mümkünlüyü öyrənilmişdir.

Tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, yeni SB markalı kompozisiyanın suda qatılığı artdıqca neftlə sərhəddə səthi gərilmənin qiyməti kəskin azalmaqla yanaşı, nefti yuma qabiliyyəti və pH-ın qiymətləri artmağa başlayır. Ən yaxşı göstərici isə məhlulun 1% qatılığında müşahidə olunur. Bu da kompozisiyanın neftin sıxışdırılmasında da istifadə mümkünliyünü göstərir.

Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, optimal qatılıqda kompozisiyaların inhibitor kimi korroziyadan mühafizə effektivliyi 70-80 % təşkil edir.

Neft hasilatının intensivləşdirilməsi məqsədilə müasir üsulların tətbiqi prosesində də bəzi hallarda ətraf mühitin çirklənməsi kimi neqativ hadisələr müşahidə olunur. Bu baxımdan, neft hasilatının intensivləşdirilməsi məqsədilə həyata keçirilən təsir üsullarının səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün onların təkmilləşdirilməsi aktuallıq kəsb edir.

Məhz bunları nəzərə alaraq yüksək özlülüklü, anomal xassəli neft ehtiyatları olan yataqların işlənməsi zamanı hasilatın intensivləşdirilməsi məqsədi ilə quyudibi zonaya təsir üçün yeni tərkibli mikroemulsiya işlənilmişdir. Mikroemulsiyanın tərkibinin müəyyən edilməsi məqsədilə tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatlarda müəyyən olunmuşdur ki, ən effektiv mikroemulsiya bakterisid-inhibitoru (tərkibində bitki yağlarının hidratlaşma prosesindən alınan texniki fosfatid emulsiyası, izopropil spirti olan) kerosin və ya yüngül piroliz qətranının qarışığından alınmışdır. Tərkibinə su qatılmamışdır ona görə ki, texniki fosfatid emulsiyanın özünün tərkibində 40-70% su olur. Laboratoriya tədqiqatları zamanı müəyyən edilmişdir ki, mikroemulsiyanın alınmasında istifadə olunan inhibitorun tərkibində aktiv maddələrdən olan hidratlaşma prosesindən alınan texniki fosfatid SFM kimi mikroemulsiyanın fiziki-kimyəvi göstəricilərini yaxşılaşdırır.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yeni mikroemulsiyanın 10 %-li məhlulu ilə qalıq nefti 13,7 % (0,501-dən 0,638-ə qədər artmışdır) sıxışdırmaq mümkün olmuşdur və eyni zamanda keçiriciliyi isə 2 dəfə ($0,68 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$ –dan artaraq $1,19 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$ -a qədər) artırmağa imkan vermişdir.

Təcrübi tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, işlənmiş mikroemulsiyanın quyudibi zonaya vurulması orada ağır karbohidrogen birləşmələrindən ibarət olan çöküntülərin həll olmasına əlverişli şərait yaradır.

Mədəndaxili nəql sistemini təşkil edən boruların sürətlə korroziyadan və erroziyadan dağılması qəzalara səbəb olur. Qəzalar isə təmirlərin sayının artmasına, istismar səmərəliliyinin azalmasına, ekoloji problemlərin yaranmasına və onları aradan qaldırmaq üçün əlavə vəsaitlərin sərfinə gətirib çıxarır.

Mədəndaxili nəql sistemində boru kəmərlərinin fasiləsiz istismar müddətinin artırılması, nəql xərclərinin, beləliklə məhsulun maya dəyərinin azaldılması və ətraf mühitin etibarlı mühafizəsi məqsədi ilə nəql olunan hasilat məhsullarının korroziya aqressivliyinin mütəmadi öyrənilməsi, erroziya və mexaniki yeyilmələrə səbəb olan amillərin araşdırılması, ondan mühafizə üsullarının təkmilləşdirilməsi aktual məsələlərdən biridir. Buna görə mədəndaxili boru kəmərlərində texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinə təsir edən amillərin öyrənilməsi və səmərəliliyinin artırılması məqsədilə çoxfunksiyalı kompozisiyanın işlənməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır.

Boru kəmərlərinin xarici səthinin korroziyaya uğramasının intensivliyi kəmərin yerləşdiyi mühitdən, torpağın tərkibində olan aqressiv duzların, rütubətin, oksigenin və digər kimyəvi birləşmələrin miqdarından, qrunzun elektrik potensialından, korroziya lokallaşmasına gətirən mikroorqanizmlərin mövcudluğundan və s. asılıdır. Bundan başqa, korroziyaya həm də qrunz sularının minerallığı, metalın markası, deformasiya, gərginlik və s. amillərin də təsiri vardır.

Lay suları ilə çirklənmiş torpaqların korroziya aqressivliyi öyrənilmişdir. Çirklənmiş torpaqların korroziya aqressivliyi boru kəmərlərinin xarici səthlərinin korroziyasına təsirinin araşdırılması üçün “Bibiheybətneft” və Ə.Əmirov adına NQÇİ-nin mədəndaxili boru kəmərlərinin keçdiyi sahələrin ayrı-ayrı hissəsindən götürülmüş qrunz nümunələrində mövcud olan aqressiv ionların miqdarını təyin etmək üçün kimyəvi analiz aparılmışdır. Tədqiq olunan qrunz suların hər litrində sulfat və xlorid ionlarının 300 mq-dan artıq olması onun

yüksək aqressivliyini göstərir. Bu qrunut sularında sulfat ionlarının kifayət qədər çox olması kimyəvi aqressivlik yaratmaqla yanaşı, həm də SRB-lərin də çoxalması üçün əlverişli şərait yaradır.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qəzalar nəticəsində lay suyu ilə çirklənmiş mədən ərazisində olan torpaqlar çox yüksək korroziya aqressivliyinə malik olmuş, çirklənməmiş torpaqlarla müqayisədə korroziya aqressivliyi 2 dəfə artmışdır. Buna səbəb lay suyu ilə çirklənmiş torpaqda olan aqressiv sulfat və xlorid ionlarının miqdarının artıq olmasıdır. Bundan başqa, bu torpağın mikrobioloji aqressivliyinin artması da müəyyən edilmişdir. Çirklənmiş torpaq sahələrindən keçən mədəndaxili boru kəmərlərinin korroziyadan mühafizəsində bu amillər nəzərə alınmalıdır.

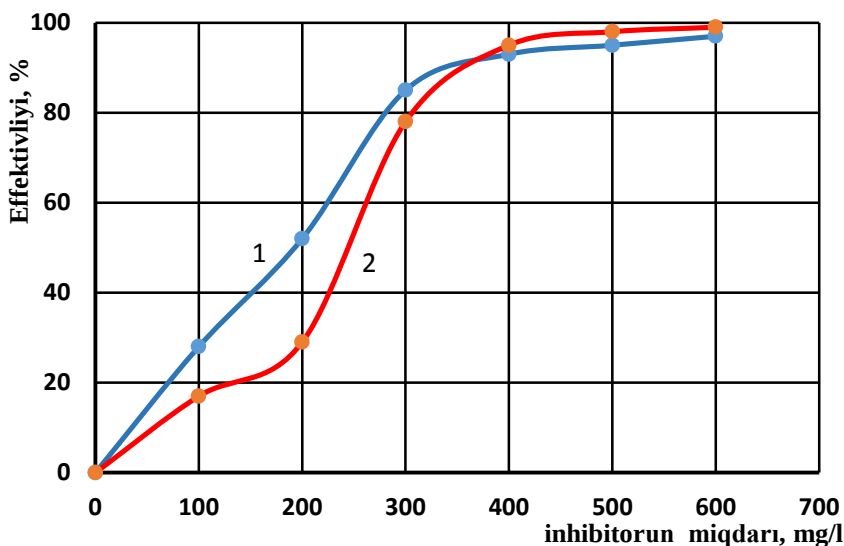
Mədəndaxili nəql sistemində istifadə olunan korroziya inhibitorlarının təsir effekti, aqressiv mühitin və istismar şəraitinin dəyişməsindən asılı olaraq müxtəlif olur. Çünki aqressiv mühitin temperaturu, mayenin hərəkət sürəti və bir çox digər amillər inhibitorların istifadə səmərəliliyinə təsir edir. Bu baxımdan, boru kəmərlərinin korroziyadan mühafizəsi üçün yeni kompleks təsirli inhibitorların işlənməsi aktuallıq kəsb edir.

Boru kəmərləri ilə nəql edilən mayenin özlülüyünün yüksək olması nəql səmərəliliyinin azalmasına və nəqlə çəkilən xərclərin artmasına səbəb olan əsas amillərdən biridir. Buna görə də, nəql edilən yüksək özlülüklü mayenin yaratdığı hidravlik itkilərin azaldılması həmişə aktuallığını saxlayan məsələlərdəndir.

Mədəndaxili boru kəmərlərinin korroziyadan mühafizəsi və neft-su qarışığının özlülüyünün yaratdığı hidravlik itkiləri azaltmağa imkan verən çoxfunksiyalı kompozisiyanın işlənməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır.

Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində korroziya aqressivliyinə qarşı texniki fosfatidin konsentratı, nitrospirt, monoetanolamin, yüngül piroliz qətranı əsasında kompozisiya hazırlanmışdır.

Kompozisiyanın korroziya bakterisid-inhibitor kimi xassəsinin öyrənilməsi üçün laboratoriya tədqiqatları aparılmış və alınmış nəticələr qrafik 9-da göstərilmişdir.



Qrafik 9. Mühitdə kompozisiyanın miqdarından asılı olaraq korroziyadan mühafizə və SRB-ləri məhv etmə effektivliyi
1-korroziyadan mühafizə effektivliyi 2- SRB-ləri məhv etmə effektivliyi

Tədqiqatlardan alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, tətbiq edilən kompozisiya tərkibində hidrogen-sulfid 630 mq/l olan mühitlərdə güclü inhibitorluq və bakterisidlilik xassəsinə malikdir. Kompozisiyanın sərfini 500 mq/l götürmək məqsədəuyğundur. Bu halda korroziyadan mühafizə effekti 95 % , SRB-ləri məhv etmə effektivliyi isə 98 % təşkil edir. Kompozisiyanın təsir mexanizmi də öyrənilmişdir. Alınan nəticələrdən görünür ki, aparılmış potensiostatik tədqiqatlar qravimetrik testlərə uyğundur və hər iki elektrokimyəvi reaksiyanı ləngidir.

Metalların səthləri heterogen olmaqla müxtəlif aktivliyə malik mərkəzlərin mövcudluğu ilə xarakterizə olunur. Kompozisiyanın metalın səthində yüksək enerjiyə malik aktiv mərkəzləri ekranlaşdırmaqla, aqressiv mühitdən təcrid edərək, korroziya prosesini passivləşdirir.

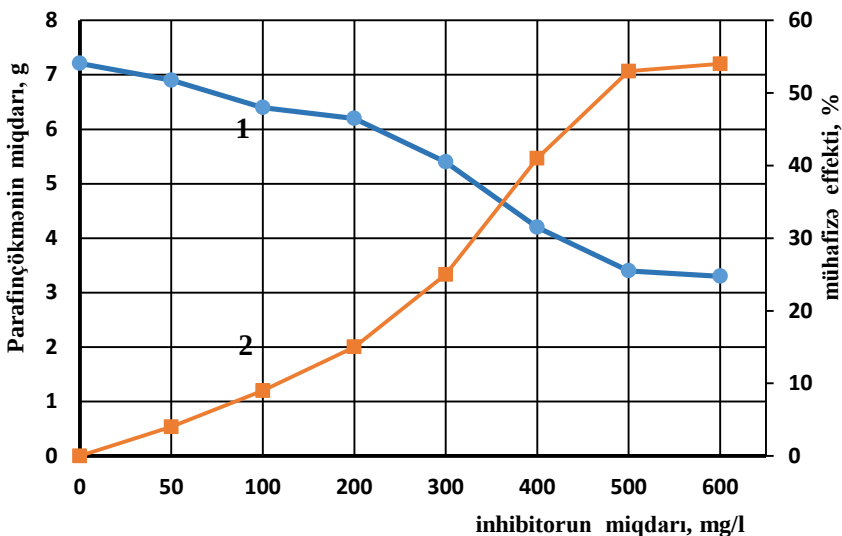
Nəql sistemini təşkil edən boruların sürətlə korroziyaya uğramasına aqressiv mühitin temperaturu, mayenin hərəkət sürəti təsir edir. Yeni kompleks təsirli inhibitor xassəli kompozisiyanın təsir effekti və davamlılığının müəyyən edilməsi üçün dəyişən

istismar şəraitində - müxtəlif aqressiv şəraitdə, mayenin müxtəlif axın sürətlərində və temperaturlarında zamandan asılı olaraq dəyişməsinin öyrənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Bu aqressiv mühitdə kompozisiyanın qatılığı 500 mq/l olduqda metalın korroziyadan mühafizə səmərəliliyi 90-95 % təşkil etmişdir.

Laboratoriya şəraitində yeni kompozisiyanın müxtəlif qatılıqlarının su-neft qarışığının özlülüyünə təsiri tədqiq edilmişdir. Su-neft qarışığının tərkibində kompozisiyanın miqdarı artdıqda onun dinamik özlülüüyü azalmışdır. Belə ki, 50-600 mq/l miqdarında kompozisiya əlavə etdikdə su-neft qarışığının özlülüüyü 6,3-2,6 Pa·s təşkil edir. Yüksək özlülüklü su-neft qarışığının tərkibinə 500 mq/l sərf miqdarında kompozisiya əlavə etdikdə dinamik özlülüüyü 2,4Pa·s azalmış, səmərəlilik indeksi isə 59 % olmuşdur.

Çoxfunksiyalı kompozisiya eyni zamanda su-neft qarışığının özlülüyünün azaldılmasına da müsbət təsir göstərmişdir. Neftin özlülüyünü yaxşılaşdırması kompozisiyanın səthi-aktiv xüsusiyyətə malik olması ilə izah edilə bilər. Çoxfunksiyalı kompozisiya səthi aktiv agent kimi quyu məhsulu ilə boru kəmərinin divarı arasında sürtünmənin azaldılmasına təsir göstərir. Bu öz növbəsində hidravlik itkilərin azalmasına səbəb olur. Hazırlanan kompozisiya korroziya inhibitoru kimi həm metal səthinə adsorbsiya olunaraq mühafizə təbəqəsi yaradır, həm də tərkibində səthi fəal maddələr olduğundan neft-su qarışığının özlülüyünü və uyğun olaraq hidravlik itkiləri azaltmaq xüsusiyyətinə malikdir.

Neftin hasilatı və nəqli zamanı parafin kristallaşması və çökməsi ilə bağlı problemlər, hər il neft sənayesinə milyardlarla manat zərər verir. Parafinçökmə axının sürətindən, temperatur fərqindən və səth xüsusiyyətlərindən asılıdır. Mədəndaxili nəql sistemlərində asfalten-qətran-parafin çöküntülərinin çökməsi mürəkkəbləşmələrə səbəb olan amillərdən biridir. İşlənmiş yeni kompleks təsirli kompozisiyanın mədəndaxili nəql sistemlərində istismar olan boru kəmərlərinin daxili səthinin asfalten-qətran-parafin çöküntülərindən təmizlənməsinə təsiri öyrənilmiş və nəticələr qrafik 10-da göstərilmişdir. Tədqiqatlara əsasən kompozisiyanın sərfi 500 mq/l olduqda parafinçökməyə təsiri 2,1 dəfə azalmış (3,4 q) və mühafizə effekti 53% təşkil etmişdir.



Qrfik 10. Kompozisiyanın parafin çökməyə qarşı qoruyucu xüsusiyyəti

- 1. Kompozisiyanın miqdarından asılı olaraq parafinçökmənin miqdarı**
- 2. Kompozisiyanın parafin çökməsinə qarşı mühafizə effekti**

Korroziya və parafinçökməyə qarşı kompozisiyanın sərf norması 500 mq/l neftin özlülüyü və hidravlik itkilərin azaldılması üçün sərf olunan norma ilə uyğun gəlir. Odur ki, çoxfunksiyalı kompozisiya eyni zamanda neftin özlülüyünün və parafinçökmənin azaldılmasına müsbət təsir göstərmiş olur.

Avadanlıqlarda korroziya və duzçökmə proseslərinin qarşısını almaq məqsədilə müxtəlif fiziki və kimyəvi mübarizə üsullarından istifadə edilir. Sabit maqnit muftalarının neft quyularında tətbiq səmərəliliyinin öyrənilməsi aktual məsələlərdən biridir.

Mövcud problemin aktuallığını nəzərə alaraq, müxtəlif gərginlikli sabit maqnit induktorlarının dəniz və lay suları mühitində poladın korroziya və duzçökmə intesivliyinə təsirini öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində tədqiqatlar aparılmışdır.

Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 280 kA/m gərginlikli sabit maqnit sahəsində işlənilməsi zamanı korroziya və duzçökmə intesivliyinə maksimal təsir effekti əldə edilir. Beləliklə, sabit maqnit muftalarının təsiri sayəsində tədqiq

olunan lay suyunun tərkibində baş verən dəyişiklik hesabına mühitin aqressivliyi də dəyişir. Maqnit sahəsinin təsiri altında həll olmuş duzlar öz strukturlarını dəyişməklə bərk çöküntülər halında çökməyərək, quyudan kristallik kiçik dispers şlam kimi çıxarılır. Bu metodun sadəliyi onun üstün cəhətindən biri hesab olunur.

Bu baxımdan 280 kA/m gərginlikli sabit maqnit sahəsində “KDI” və “KDCQ” markalı inhibitorların birgə təsirinin öyrənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. 280 kA/m gərginlikli sabit maqnit sahəsində inhibitorların birgə təsiri nəticəsində sinergetik effektin mövcudluğu təyin edilmişdir.

Laboratoriya tədqiqatlarından alınan nəticələrdən göründüyü kimi, “KDI” və “KDCQ” markalı inhibitorların sabit maqnit sahəsi ilə birgə mühidə sərfinin 150 mq/l olması müəyyən edilmişdir. Bu halda korroziyadan mühafizə effekti 94-95 %, duzçökmədən mühafizə effektivliyi isə 85-86 % təşkil etmişdir. Alınan nəticələrin müqayisəli təhlilindən göründüyü kimi, sabit maqnit sahəsi ilə inhibitorların birgə tətbiqi zamanı inhibitorların sərfinə 25% qənaət olunur.

“KƏB”, “KƏB-2014” və “KQÇİ-2014” markalı inhibitorların 280 kA/m gərginlikli sabit maqnit sahəsində birgə təsirinin öyrənilməsi üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Aqressiv mühitlərdə birgə təsir zamanı inhibitorların sərfi 500 mq/l-dən azalaraq 400mq/l olması müəyyən edilmiş və bu halda inhibitorların sərfinə 20 % qənaət olunmuşdur. Inhibitorların sabit maqnit sahəsinin təsiri olmadan və sabit maqnit sahəsi ilə birgə təsirindən alınan nəticələrin müqayisəli təhlilindən göründüyü kimi, sabit maqnit sahəsinin inhibitorlarla birgə tətbiqi iqtisadi baxımdan daha səmərəlidir.

Dördüncü fəsildə neftqazçıxarmada proseslərin eko-istismar səmərəliliyinin artırılması üçün işlənilmiş kompozisiyaların tətbiqinin nəticələri əks olunmuşdur.

Bakterisid-inhibitor xassəli kompozisiyaların tətbiqi prosesinə başlamazdan əvvəl neft quyuları və yığım-nəql xətləri (boru kəmərləri) seçilərkən, hasil edilən neft məhsullarının miqdarı, quyuların istismar göstəriciləri, avadanlıqların və boruların texniki vəziyyəti, neft-qaz-su sisteminin tərkibi, lay təzyiqinin saxlanması

sistemlərində istifadə olunan texniki suların kimyəvi tərkibi, korroziya yeyilmələrində aktiv iştirak edən müxtəlif mikrobioloji qrupların lay suyu mühitində mövcudluğu, müşahidə olunan fiziki-kimyəvi proseslərin gedişi (parafin, hidrat əmələgəlmə), boruaxçası fəzada korroziya məhsullarının olması, duzçökmə təzahürləri diqqətlə öyrənilmişdir. İnhibitorların vurulma texnologiyası istismar üsullarından asılı olaraq quyulara fasiləsiz və fasiləli üsulla vurulması seçilmişdi.

“Azneft” İB-nin “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin məhsulu 90% sulaşmış 3293 sayılı quyusunda “KƏB” markalı bakterisid-inhibitorun mədən sınaqları həyata keçirilmişdir. Sınaq zamanı bakterisid-inhibitor quyunun həlqəvi fəzasına dozator nasosu vasitəsilə 30 sutka ərzində vurulmuşdur. Əvvəl üç gün ərzində inhibitor güclü zərbə dozasında (10 q/l), qalan 27 gündə isə işçi dozada (0,5 q/l) vurulmuşdur.

“KƏB” markalı bakterisid-inhibitorun avadanlıqların korroziya və mikrobioloji yeyilmələrinə qarşı təsir effekti quyunun atqı xəttində yerləşdirilmiş NKB poladından hazırlanmış “şahid” nümunələrdə reagentsiz və bakterisid-inhibitor vurulmuş mühitdə baş verən kütlə itkisinə əsasən korroziya sürəti və korroziyadan mühafizə effekti müəyyənləşdirilmişdir.

Bakterisid-inhibitor quyuya vurulmamışdan əvvəl 14 və 30 gün müddətində polad nümunələrdə orta korroziya sürəti müvafiq olaraq 0,5423 və 0,6642 q/m²-saat təşkil etdiyi halda, “KƏB” markalı bakterisid-inhibitor quyuya vurulandan sonra polad “şahid” nümunələrdə orta korroziya sürəti müvafiq olaraq 0,0657q/m²-saat və 0,0674q/m²-saat olduğu müəyyən edilmişdir. “KƏB” markalı bakterisid-inhibitor quyuya vurulandan sonra polad “şahid” nümunələrdə korroziyadan mühafizə effekti 88-90% təşkil etmişdir.

“KƏB” markalı bakterisid-inhibitorun bir il ərzində “Bibiheybətneft”, “Siyəzənneft” və H.Z.Tağıyev adına NQÇİ-lərdə tətbiqindən 96537 manat iqtisadi səmərə əldə olunmuşdur.

“KƏB-2014” markalı korroziya əleyhinə bakterisid inhibitorun istehsalatda geniş tətbiqinin məqsədəuyğunluğunu təyin etmək üçün “Abşeronneft” NQÇİ-in 474, 743 və Ə.Əmirov adına

NQÇİ-in 107, 142 nömrəli quyularında sınaq işi aparılmışdır.

“Abşeronneft” NQÇİ-də inhibitorun mədən sınaqları zamanı korroziyadan mühafizə effekti 90 % təşkil etmişdir. Bu isə boru kəmərlərinin, avadanlıqların istismar müddətinin uzanmasına, qəzaların sayının azalmasına şərait yaradır.

“Abşeronneft” NQÇİ-də korroziya inhibitorunun 474 nömrəli quyuda bir il ərzində tətbiqindən sonra təmirarası müddət 3 dəfə artmış, təmir sayı 3-dən 1-dək azalmışdır. İnhibitorun 743 nömrəli quyuda bir il ərzində tətbiqindən sonra təmirarası müddət 2 dəfə artmış, təmir sayı isə 2 dəfə azalmışdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, iki quyuda inhibitorun tətbiqi nəticəsində neft hasilatı 53,8 ton artmışdır.

Ə.Əmirov adına NQÇİ-nin 107, 142 nömrəli quyularında inhibitor vurulmamışdan əvvəl P-110 və Ст-3 markalı polad “şahid” nümunələrdə aparılan mədən sınağından sonra orta korroziya sürəti müvafiq olaraq $0,9710 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ və $0,4925 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ təşkil etmişdir. Quyulara fasiləli üsulla “KƏB-2014” bakterisid-inhibitoru vurulandan 30 gündən sonra polad nümunələrdə orta korroziya sürətinin müvafiq olaraq $0,1040 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$, $0,0473 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ olduğu müəyyən edilmişdir. Bu zaman inhibitorun korroziyadan mühafizə effekti 89–90 % təşkil etmişdir.

Ə.Əmirov adına NQÇİ-də 107 sayılı quyusunda inhibitorun bir il tətbiqindən sonra təmirarası müddət 1,6 dəfə, 33 gündən 52 günədək artmışdır və təmir sayı 1,7 dəfə, 12-dən 7-dək azalmışdır. 142 sayılı quyuda inhibitorun bir il tətbiqindən sonra təmir arası müddət 36 gündən 24 günə qədər, təmir sayı isə 15-dən 10-dək azalmışdır. İki quyuda inhibitorun tətbiqi nəticəsində əlavə olaraq 48 ton neft hasil edilmişdir. “KƏB-2014” markalı bakterisid-inhibitorun “Abşeronneft” NQÇİ-nin 474, 743, Ə.Əmirov adına NQÇİ-nin 107, 142 nömrəli neft quyularına tətbiqindən 6753,8 manat iqtisadi səmərə əldə olunmuşdur.

“Bibiheybətneft” NQÇİ-də lay təzyiqinin saxlanma sistemində naften turşusunun duzları və texniki fosfatidin qarışığından hazırlanmış kompozisiyanın mədən sınağı aparılmışdır.

İşlənilmiş texnologiyaya uyğun olaraq “Bibiheybətneft” NQÇİ-də istismar olan yataqlara lay təzyiqinin saxlanma sistemi

vasitəsilə kompozisiyanın lay suyunda hazırlanmış 3%-li məhluldan, layın məsamələr həcmnin 25%-i qədər gün ərzində zərbə dozası kimi fasiləsiz vurulmuşdur (nefti sıxışdırıcı agent kimi). Bundan sonra isə hər litr lay suyuna 0,5 q əlavə edilməklə korroziya inhibitoru kimi lay təzyiqinin saxlanma sisteminə vurulması davam etdirilmişdir.

İnhibitorun fasiləsiz və periodik olaraq tətbiqi zamanı mühafizə effekti 89-91 % təşkil edir, periodik olaraq istifadə kompozisiyanın sərfini azaldır, çəkilən xərcləri minimuma endirir, sistemin korroziyadan mühafizəsini təmin edir. Kompozisiyanın laya təsiri nəticəsində neft hasilatı orta hesabla 11 % artmış və 92800 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

“Bibiheybətneft” NQÇİ-nin məhsulu 88% sulaşmış 2888 sayılı quyusunda “KQÇİ-2014” markalı çoxfunksiyalı inhibitorun mədən sınağı aparılmışdır. Sınaqdan əvvəl 30 günlük polad “şahid” nümunələrdə orta korroziya sürəti $1,3761 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$, sınaqdan sonra isə korroziya sürəti $0,1356 \text{ q/m}^2 \cdot \text{saat}$ olmuşdur. “KQÇİ-2014” markalı çoxfunksiyalı inhibitor quyuya vurulandan sonra polad “şahid” nümunələrdə korroziya sürəti müvafiq olaraq 10 dəfə azalmış və korroziyadan mühafizə effekti 90 % təşkil etmişdir.

Quyudibi zonaya çoxfunksiyalı inhibitorun vurulması “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3851 sayılı məhsulu 91 % sulaşmış hasilat quyusunda tətbiq edilmişdir. Tətbiqdən sonra 3 ay ərzində təmirlərarası müddət 2,7 dəfə, yəni 11 gündən 30 günədək artmış, təmir sayı isə 8-dən 3-ə enərək 2,6 dəfə azalmışdır. Nəticədə neft hasilatı orta hesabla 22% artmışdır. Beləliklə, inhibitor vurulmasından əvvəl neft hasilatı gündə 1,4 ton, inhibitor vurulduqdan sonra isə 1,7 ton olunmuşdur ki, bu da 33 ton əlavə neft hasilatı deməkdir. İnhibitorun vurulmasından sonra, neftin özlülüyünün və hidravlik itkilərin azalması ilə axın təzyiqi 0,12-MPa-dən 0,096 MPa-ya qədər azalmışdır. Bu da mədəndaxili nəql sisteminin istismar səmərəliliyinin 20 % artırılmasına şərait yaratmışdır. Beləliklə quyulara vurulan inhibitor sonda mədəndaxili nəql sistemində də istismar səmərəliliyini artırmışdır. “KQÇİ-2014” markalı çoxfunksiyalı inhibitorun tətbiqi nəticəsində 5087 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

“Bibiheybətneft” NQÇİ-də 2015-ci ildə “KQÇİ-2014” markalı inhibitorun 12 quyuda tətbiqi nəticəsində 64,3 ton əlavə neft hasil olunmuş və 38945 manat iqtisadi səmərə əldə edilmişdir. Nasos-kompressor borularının yiv birləşmələrinin mühafizəsini təmin edə bilən PK-1 və PK-2 plastik kompozisiyanın mədən sınaqlarının aparılması üçün “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3119 və 518 sayılı hasilat quyuları seçilmişdir.

Qəbul sınaqlarının iş planına əsasən plastik kompozisiyanın korroziyadan mühafizə qabiliyyətini müəyyən etmək məqsədi ilə NKB-lərin bir qisminin yiv birləşmələri izolə edilmiş, bir qismi isə izolə edilmədən quyuya buraxılmışdır. Baxış zamanı izolə edilməmiş yiv səthlərinin güclü korroziya məhsulları ilə örtüldüyü, izolə edilmiş yiv birləşmələrində korroziya məhsullarına təsadüf edilmədiyi aşkar olunmuşdur. Bilərziklərin yiv səthləri burulmaqla asanlıqla açılmış və onların səthlərinin sınaqdan əvvəlki vəziyyətinin praktik olaraq dəyişməmiş qalması müəyyən edilmişdir. PK-ların mədən sınaqları zamanı asan çəkilməsi, səthin yaxşı izolə edilməsi, çəkilmiş kompozisiyanın bərkiməsi və axmaması müəyyən edilmişdir. Təklif edilən PK-1 və PK-2 markalı plastik kompozisiyaların tətbiqindən gözlənilən iqtisadi səmərə 8879,84 manat təşkil edib.

Gilli məhlulların korroziya aqressivliyinə qarşı yeni bakterisid-inhibitor “Abşeron” İstehsalat bölümünün “Pirallahı” sahəsində qazılan 1191 nömrəli quyuda sınaqdan keçirilmişdir. İnhibitorun korroziyadan mühafizə effekti 91 %, SRB-lərin məhvətmə dərəcəsi 99,0 % təşkil etmişdir.

“KDÇQ” və “KDİ” markalı yeni kompozisiyaların neft quyularında, mədəndaxili nəql sistemlərində, həm də lay təzyiqinin saxlanma sistemində korroziya və duzçökməyə qarşı istifadə edilməsi üçün mədən sınaqları aparılmışdır.

“KDÇQ” markalı korroziya və duzçökməyə qarşı inhibitorun mədən sınaqları 2011-ci ildə “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 2877 və 2879 sayılı ştanqlı dərinlik nasos quyularında aparılmışdır. İnhibitorun korroziya və duzçökməyə qarşı mühafizə effektivliyinin müvafiq olaraq 90 % və 70 % olduğu müəyyən edilmişdir. “KDÇQ” markalı korroziya və duzçökməyə qarşı inhibitorun tətbiqi

nəticəsində 7120 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

2012-ci ildə isə 14 hasilat quyusuna “KDÇQ” markalı inhibitor vurulmuş və il ərzində 336 quyu əməliyyatı aparılmış və nəticədə 42236 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

“Bibiheybətneft” NQÇİ-də istismarda olan 3268 sayılı hasilat quyusunda “KDİ” markalı korroziya və duzçökmə inhibitoru sabit maqnit muftaları ilə birgə tətbiq edilmişdir. Nəticədə neftçıxarmada yeraltı və yerüstü avadanlıqların korroziya və duzçökməyə qarşı effektivliyinin uyğun olaraq 89 % və 70 % olması müəyyən edilmişdir. Sabit maqnit muftasının inhibitorsuz tətbiq effektivliyi uyğun olaraq 58 % və 61 % olduğu müəyyən edilmişdir. Həmçinin quyunun gündəlik məhsulunun həcminə görə “KDİ” markalı inhibitorun sərfi 100 mq/l olmaqla və sabit maqnit muftalarla birgə tətbiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, korroziyadan mühafizə effektivliyi 90%, duzçökmədən mühafizə effektivliyi isə 74 % olmuşdur. İnhibitorun və maqnit muftalarla birgə tətbiqi nəticəsində 3723 manat səmərə alınmışdır.

Korroziya-erroziya yeyilməsi quyularda istismar olunan avadanlıqların istismar səmərəliliyinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Ona görə də fiziki və kimyəvi üsulların birgə təsirinin və yeni “KƏB” markalı inhibitorun sürtkü qatqısı kimi istifadəsinin öyrənilməsi üçün mədən sınaqları aparılmışdır.

Fiziki və kimyəvi üsulların birgə təsirinin öyrənilməsi üçün “KƏB” markalı inhibitor muftalararası mərkəzləşdirici ilə birgə 2012-ci ildə “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3398 sayılı hasilat quyusunda tətbiq edilmişdir.

“KƏB” markalı inhibitorun və muftalararası mərkəzləşdiricinin birgə tətbiqi nəticəsində mühafizə effektivliyi 89% olmuşdur. İnhibitorun muftalararası mərkəzləşdiricilə birgə 3398 sayılı hasilat quyusunda tətbiqi zamanı müəyyən edilmişdir ki, təmirlərin sayı 6 dəfə azalmış, təmirarası müddət 2,5 dəfə artmış, 4972 manat iqtisadi səmərə alınmışdır.

Azkeçiricilikli laylardan işləyən quyularda quyudibi zonaya təsir məqsədilə işlənmiş mikroemulsiyanın mədən sınaqları “Bibiheybətneft” NQÇİ-nin 3305 sayılı hasilat quyusunda aparılmışdır. Mikroemulsiyanın hazırlanması və onun neft quyularına

vurulmasının texnologiyası işlənilmişdir.

Mədən sınaqlarının nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, işlənmiş mikroemulsiyanın quyudibi zonaya vurulması orada çökmüş ağır karbohidrogen birləşmələrinin həll olmasına əlverişli şərait yaratmış, həm də həmin zonanın keçiriciliyinin kifayət qədər artırılması hesabına neft hasilatının 27 % artması müəyyən edilmişdir. Beləliklə, inhibitor vurulmasından əvvəl neft hasilatı 0,8 ton/gün, inhibitor vurulduqdan sonra isə 1,1 ton/gün olmuşdur.

İşlənilmiş yeni kompozisiyaların mədən sınaqları onların iqtisadi cəhətdən sərfəli olmasını göstərmişdir. Tətbiq nəticəsində quyularda təmirlərin sayı azalmış, təmirlərarası müddət və neft hasilatı artmışdır.

NƏTİCƏ

1. Dəniz şəraitində istismar olunan hidrotexniki qurğu və avadanlıqların etibarlı istismarı, planlı surətdə korroziyadan mühafizəsi üçün mühitin korroziya aqressivliyi öyrənilmiş, buna əsasən eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üsullarının düzgün seçilməsi təmin edilmişdir.
2. Quyuların istismarı zamanı korroziya prosesinə qarşı, tərkibi əsasən texniki fosfatid, asidol, izopropil spirti, yağ turşuları, soapstok, polietilenpoliamin, dimetiletanolamin, naften turşuları, nitrospirt, yüngül və ağır qazoyl fraksiyası qarışığından ibarət olan bakterisid-inhibitor xassəli kompozisiyalar işlənmişdir. Kompozisiyaların tərkibinin mürəkkəb maddələrdən ibarət olması ona çoxfunksionallıq xassəsi verir və müxtəlif aqressiv şəraitlərdə istifadəsinə şərait yaradır. Bakterisid-inhibitor xassəli kompozisiyaların müxtəlif aqressiv mühitlərdə sərfi 500 mq/l olduqda korroziyadan mühafizə effektivliyi 94-96 %, SRB-ləri məhv etmə effektivliyinin isə 98-99 % olduğu müəyyən edilmişdir.
3. Texnoloji proseslərin eko-istismar göstəricilərinin tənzimlənməsi üçün texniki fosfatid emulsiyası, polipropilenqlikolun kub qalığı, natrium heksametafosfat və ammosfos qarışıqlarından ibarət yeni kompozisiyalar işlənmişdir. Kompozisiyaların aqressiv mühitdə 200 mq/l sərf miqdarında korroziyadan mühafizə effekti 94-95 %, duzçökmədən mühafizə effektivliyi isə 86-87 % təşkil etmişdir.
4. Neft və su əsaslı qazma məhlullarının korroziya aqressivliyinə qarşı soapstok, nitrospirti, texniki lesitin, yüngül qazoyl fraksiyası və bundan başqa sulfolaşdırılmış, neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası, karbamid, texniki fosfatid emulsiyası əsasında kompozisiyalar hazırlanmışdır. Kompozisiyaların 600 və 1000 mq/l sərf miqdarında korroziyadan mühafizə effekti 94-96 %, bakterisidlik effektivliyi isə 98-99 % olmuşdur. Kompozisiyalardan sürtkü qatqısı kimi 1% miqdarında qazma məhluluna əlavə

etdikdə sürtünmə əmsalı 1,2-1,8 dəfə azalmışdır.

5. Nasos-kompressor borularının yiv birləşmələrinin korroziyadan mühafizəsini təmin etmək və hermetikliyini artırmaq məqsədilə tərkibi əsasən 70/30 markalı bitum, soapstok, ağır piroliz qətranı, texniki salomas, ağır qazoyl fraksiyası, bakterisid-inhibitorlardan və doldurucu kimi tərkibində qum, gil qarışığı olan təbii bitum qarışığından ibarət yeni plastik kompozisiyalar işlənmişdir.
6. Lay təzyiqinin saxlanması sistemində avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi və neft hasilatının artırılmasının kompleks həlli üçün naften turşusunun natrium duzları, sulfolaşdırılmış və neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası, izopropil spirti, texniki fosfatid emulsiyası əsasında yeni çoxfunksiyalı kompozisiya işlənmişdir. Bu kompozisiyanın 500mq/l sərfində korroziyaya qarşı mübarizədə, 3 %-li məhlulundan isə neftin sıxışdırılmasında sıxışdırıcı agent kimi istifadə etməyin mümkünlüyü öyrənilmişdir.
7. Lay təzyiqinin saxlanma sistemində və hasilat quyularında istismar olunan avadanlıqlarda baş verən mikrobioloji korroziyanın qarşısını almaq üçün sulfolaşdırılmış və neytrallaşdırılmış qazoyl fraksiyası, sulfanol, izopropil spirti, naften turşusunun natrium duzlarından və həmçinin izopropil spirti, nitrospirt, yüngül qazoyl fraksiyası qarışıqlarından yeni bakterisid təsirli kompozisiyalar işlənmişdir. Kompozisiyaların 500-600 mq/l qatılığında mikrobioloji korroziyanın qarşısının alınmasında istifadə olunması müəyyən edilmişdir.
8. Quyudibi zonanın işlənməsi üçün bakterisid-inhibitor (tərkibində səthi aktiv xassəli texniki fosfatid emulsiyası, izopropil spirti olan), kerosin və ya yüngül piroliz qətranından istifadə etməklə yeni mikroemulsiya işlənmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yeni mikroemulsiyanın 10%-li məhlulundan istifadə etməklə məsaməli mühitin keçiriciliyini 2 dəfəyə qədər artırmaq mümkündür.

9. Mədəndaxili nəql sistemində boruların korroziyadan mühafizəsi və neft-su qarışığının özlülüyünün azaldılması üçün texniki fosfatid konsentratı, monoetanolamin, nitrospirt, yüngül piroliz qətranı əsasında yeni çoxfunksiyalı kompozisiya işlənilmişdir. Onun aqressiv mühitlərdə 500 mq/l miqdarda sərf edilməsi təklif olunmuşdur.
10. Neft-qaz-mədən avadanlıqlarında korroziya və duzçökmə prosesinə qarşı fiziki və kimyəvi üsulların birgə təsirinin daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, fiziki üsulların birgə təsiri zamanı inhibitorların mühitdə sərfi 20-25 % azalmışdır.
11. İşlənilmiş yeni kompozisiyaların mədən sınaqları H.Z.Tağıyev adına, Ə.Əmirov adına, “Bibiheybətneft”, “Abşeronneft” və “Siyəzəneft” NQÇİ-lərin 90-95% sulaşmış quyularında aparılmış və nəticədə korroziyadan mühafizə effektivliyi 90-91 %, bakterisid kimi effektivliyi isə 95-98 % təşkil etmişdir. Tətbiq nəticəsində az hasilatlı quyularda təmirlərin sayı azalmış, təmirlərarası müddət və neft hasilatı artmış, həmçinin ətraf mühitin etibarlı mühafizəsi təmin olunmuşdur.

Dissertasiya mövzusu üzrə çap edilmiş işlərin siyahısı

1. Məmmədov, K.Ə. Korroziya əleyhinə bakterisid tipli inhibitorun tətbiqinin nəticələri //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2010. № 4, – s.35-38.
2. Qurbanov, M.M. Neftçıxarmada kombinə edilmiş inhibitorun səmərəliliyinin tədqiqi / M.M.Qurbanov, K.Ə.Məmmədov // Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2010. № 7, – s.50-52.
3. Мамедов, К.А. Мероприятия для борьбы с коррозионно-механическим износом подземных оборудований в глубинно-насосных скважинах / К.А.Мамедов, С.Т.Алиев, Ш.Г.Алиев// Азербайджанское нефтяное хозяйство, Баку: 2011.№10 – с.41-43.
4. Məmmədov, K.Ə., Əliyev, S.T., Əliyeva, T.S. [və b.] Neft-qaz sənayesində ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması yollarının araşdırılması // Neftqazçıxarmada yeni texnologiyalar II beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, –Bakı: Neftqazçıxarmada yeni texnologiyalar – 6-7 sentyabr, – 2012, –s.273.
5. Мамедов, К.А. Алиев, С.Т., Алиев, Ш.Г. Применении нового ингибитора коррозии //Неftqazçıxarmada yeni texnologiyalar II beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, Bakı: 6-7 sentyabr,–2012. – с. 274-275.
6. Мамедов, К.А.Алиев, С.Т., Ахмедова, А.В. Защита от коррозионно–механического износа путем комплексных мероприятий // Neftqazçıxarmada yeni texnologiyalarII beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, Bakı: 6-7 sentyabr, -2012.– s.271-272.
7. Мамедов,К.А., Фариз Ахмад. Исследование путей улучшения экологической ситуации в нефтегазовой промышленности // Индустриально-инновационное развитие Казахстана-экология и безопасность жизнедеятельности. Международна научно-практическая конференция,–Атырау: 2012.–с. 83-85.
8. Məmmədov, K.Ə. Neft-qaz sənayesində korroziyanın yaratdığı ekoloji problemlərin tədqiqi / K.Ə. Məmmədov, Ş.H.Əliyev, T.S.Əliyeva [və b.] //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2012. №10, – s.59-61.

9. Məmmədov, K.Ə. Quyuların istismarı zamanı baş verən mürəkkəbləşmələrlə mübarizə məqsədilə yeni reagentin tədqiqi və sınağı //–Bakı: Eko-Energetika Elmi-Texniki Jurnal, –2013. № 1, s.5-10.
10. Мамедов, К.А. Многофункциональный ингибитор коррозии // Инновационное развитие нефтегазового комплекса. Казахстан, Материалы международной научно-практической конференции, –Актау:–2013. 25-26 апреля,–с.108-111.
11. Мамедов,К.А. Применение нового многофункционального ингибитора коррозии // Азербайджанское нефтяное хозяйство, – Баку: –2013. № 2, – с.33.
12. Şıxıyev, M.N. Quyuların istismar səmərəliliyinin artırılması məqsədilə yeni reagentin tədqiqi / M.N.Şıxıyev, K.Ə.Məmmədov, F.K. Kazımov //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2013. № 3, – s.47-49
13. Мамедов, К.А. Борьба против осложнений в скважинах внедрением ингибитора. Экология и нефтегазовый комплекс. Международная научно-практическая конференция Республики Казахстан, Атырау:–2013,10-11 ноябрь,с.439-442.
14. Мамедов, К.А. Защита трубопроводов системы поддержания пластового давления от коррозии / К.А.Мамедов, Ф.Г. Сейфиев, Ш.Г. Алиев // Азербайджанское нефтяное хозяйство, – Баку: –2013. № 11, – с.52-55.
15. Məmmədov, K.Ə. Korroziya əleyhinə yeni tərkibli bakterisid-inhibitorun işlənməsi / K.Ə.Məmmədov, N.S.Həmidova, A.V.Əhmədova // Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2013. № 12, – s.36-38.
16. Мамедов,К.А. Исследование и адаптация ингибитора комплексного действия для защиты нефтепромыслового оборудования / К.А. Мамедов, Н.С.Гамидова, С.Т. Алиев[и др.] // Узбекский журнал нефти и газа,–2014. № 1, –с.48-51.
17. Məmmədov, K.Ə. Korroziya və neftçıxarma problemlərinin kompleks həlli / K.Ə. Məmmədov, F.K.Kazımov, T.S.Əliyev //– Bakı: Eko-Energetika Elmi-Texniki Jurnal, –2014. № 2, s.19-23.
18. Məmmədov, K.Ə. Neftin mədəndaxili yığım və nəql sistemlərinin istismar səmərəliliyinin artırılması //Azərbaycan

- neft təsərrüfatı, – Bakı: –2014. № 6, – s.49-51.
19. Мамедов, К.А. Сейфиев, Ф.Г. Борьба против осложнений в глубинно-насосных скважинах // «Хəзərneftqazyataq-2014» elmi-təcrübi konfrans, – Bakı:–2014. 24-25 dekabr, –s.306-311.
 20. Məmmədov, K.Ə. Quyudibi zonaya təsir üçün yeni reagentin işlənməsi // “Neftin, Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya” Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri, –Bakı: – 2014. XV cild, s.76-81.
 21. Мамедов, К.А. Применение реагента комплексного действия для повышения эффективности нефтедобычи/К.А. Мамедов, Ф.К. Кязимов Ф.Г. Сейфиев [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса, –2015. №1, –с.21-25.
 22. Кулиев, М.М. Влияние многофункционального ингибитора на коррозионно механическое разрушение нефтепромыслового оборудования / М.М. Кулиев, К.А. Мамедов, Н.С. Гамидова [и др.] //Азербайджанское нефтяное хозяйство, – Баку: –2015. № 5, – с.33.
 23. Vəliyev, F.Q. Polipropilenqlikol və naften turşularından alınan monofir əsaslı bakterisid-inhibitorun işlənməsi / F.Q.Vəliyev, K.A. Məmmədov, A.V. Əhmədova [və b.] //Azərbaycan neft təsərrüfatı, –Bakı: –2015. № 9, – s.52-55.
 24. Məmmədov, K.Ə. İstismar quyularında neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsi // Eko-Energetika Elmi-Texniki Jurnal, –Bakı: –2016. №1, s. 31-36.
 25. Məmmədov, K.Ə., İbrahimova G.B., Həmidova, N.S. [və b.] Maqnit muftasının tətbiqi ilə neft-mədən avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsi // Xəzərneftqazyataq- 2016 elmi-təcrübi konfrans, – Bakı: 22-23 dekabr, –2016, s.233- 238.
 26. Мамедов К.А. Защита промыслового оборудования от коррозии //Нефть и газ, Казахстан, –2017. № 4(100), –с.86-91
 27. Məmmədov, K.Ə. Sulaşmış neft quyularında yeraltı avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi / K.Ə. Məmmədov, T.S.Əliyeva //“Neftin, Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya” – Bakı: Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri, – Bakı: –2017, XVII cild, s.271-278.
 28. Məmmədov, K.Ə. Quyuların səmərəli istismarı üçün yeni

- kompozisiyanın işlənməsi // “Neftin,Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya” Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri, – Bakı: –2017, XVII cild, s.279-285.
29. Мамедов, К.А. О новой композиции для защиты резьбовых соединений насосно-компрессорных труб // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса,2018.№ 2, с.75-77.
30. Мамедов, К.А. Разработка нового бактерицида- ингибитора для защиты бурового оборудования / К.А.Мамедов, Н.С. Гамидова, А.В.Ахмедова [и др.] // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов–2018. № 2, (112)–с.95-102.
31. Мамедов, К.А. Разработка ингибированной смазочной композиции для защиты от коррозии / К.А. Мамедов,Н.С. Гамидова// Нефтегазовое дело –2018.Т.16, № 3, –с.84-88.
32. Мамедов, К.А. Применение бактерицид-ингибитора комплексного действия для защиты от коррозии/К.А. Мамедов, Н.С.Гамидова //Территория нефтегаз –2018. №3, – с.20-25
33. Vəliyev, F.Q. “Neft Daşları” NQÇİ-nin lay sularının korroziya aqressivliyinin tədqiqi / F.Q.Vəliyev, K.Ə.Məmmədov, N.S. Həmidova [və b.] //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2018. № 4, – s.27-31.
34. Əsədov, M.M. Yerli xammal əsaslı kompozisiyadan istifadə etməklə avadanlıqların yiv birləşmələrinin korroziyadan mühafizə / M.M.Əsədov, M.N. Şixiyev, K.Ə. Məmmədov //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2018. № 7-8, – s.43-45.
35. Мамедов, К.А., Гамидова,Н.С. Алиева, Т.С. Мониторинг коррозионного состояния морских нефтепромысловых сооружений // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Экология и нефтегазовый комплекс», -Атырау, Казахстан– 2018. 10 октября,–с.386-392.
36. Мамедов, К.А., Гамидова, Н.С. Ахмедова, А.В. Мониторинг коррозионной агрессивности и проведение антикоррозионных мероприятий // Сборник материалов международной научно-практической конференции “Экология и нефтегазовый комплекс”– Атырау, Казахстан–

2018. 10 октябрь,—с.380-386

37. Məmmədov, K.Ə. Texniki fosfatid əsaslı bakterisid-inhibitorların işlənməsi // Neftin,Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya” Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri, – Bakı: – 2018.XVIII cild, s.102-110
38. Məmmədov, K.Ə. “Günəşli” yatağı üzrə quyu məhsullarının korroziya aqressivliyinin tədqiqi / K.Ə. Məmmədov, G. B. İbrahimova, N.S.Həmidova [və b.] // “Neftin,Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya” Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri, – Bakı: –2018.XVIII cild, s.87-102.
39. Mammadov, K.A,Hamidova N.S., Ahmedova A.V. Slamic waste bacteria needs corrosion neftephomision observation // "Neftqazçıxarmada innovativ texnologiyaların və tətbiqi riyaziyyatın müasir problemləri" Akademik Azad Xəlil oğlu Mirzəcanzadənin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfrans, Baku 2018, December 13-14,s.477
40. Mammadov, K.A., Hamidova N.S.,Qaziyeva R.Q. Hydrotechnic counseling, explosive currency investigations/"Neftqazçıxarmada innovativ texnologiyaların və tətbiqi riyaziyyatın müasir problemləri" Akademik Azad Xəlil oğlu Mirzəcanzadənin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfrans, Baku: –2018, December 13-14,s.478
41. Əsədov, M. M. Ağır neftlərin özlülüklərini tənzimləmək üçün yeni tərkibli kompozitin tətbiqi/ M.M.Əsədov, M.N.Şixiyev, K.Ə.Məmmədov //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2019. №2, – s.52-57.
42. Мамедов, К.А., Гамидова, Н.С., Ахмедова, А.В. Применение ингибиторов коррозии для обработки буровых растворов с целью улучшения экологической ситуации// Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы эксплуатации зрелых месторождений,– Актау – 2019.16-17 май с.320-324.
43. Мамедов,К.А. Разработка нового многофункционального ингибитора для защиты нефтепромыслового оборудования / К.А. Мамедов, Н.С. Гамидова, С.Т. Алиев // Химическое и нефтегазовое машиностроение –2019. № 4, –с.42-45.

44. Мамедов, К.А. Разработка новых ресурсосберегающих технологий для повышения эффективности эксплуатации системы транспортировки нефтепродуктов / К.А.Мамедов, Н.С.Гамидова, Т.С.Алиев //«Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов»,2019. № 1(117),–с.82-88
45. Мамедов, К.А. Сафаров, Н.М., Алиев, С.Т. Об изучении основных факторов, вызывающие коррозионно-эрозионные износы в трубопроводах// Международной научно-практической конференции «Казахстанская нефть: прошлое, настоящее и будущее», –2019. 1 сентября –с.276-280.
46. Əliyev, S.T. Mədəndaxili boru kəmərlərində korroziya-erroziya və mexaniki yeyilmənin qarşısını almaqla ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması / S.T.Əliyev, K.Ə. Məmmədov //Azərbaycan neft təsərrüfatı, – Bakı: –2019. № 8, – s.37-41
47. Mammedov, K.A. Development of a new multifunctional inhibitor for the protection of oilfield equipment// K.A.Mammedov, N.S.Hamidova, T.S.Aliyev//Chemical and Petroleum Engineering, 2019. 55 (3), - p. 340-346
48. Mammadov, K.A. Development of a multifunctional corrosion inhibitor, possessing the properties of a microemulsion / K.A.Mammedov, N.S.Hamidova, T.S.Aliyev // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences,- 2020. Vol.1, № 439,-p.64-72
49. Mammadov, K.A. Study of the effect of a new combined inhibitor and a permanent magnetic field on corrosion and salt deposition //News Of The National Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan series chemistry and technology,- 2020.Vol. 2, № 440, -p. 145- 152.
50. Mammadov, K.A. Diagnosis of the corrosion state of hydraulic structures in the Caspian sea in order to prevent environmental damage / K.A.Mammedov, N.S. Hamidova, U.K.Huseynova //Bulletinof national academy of sciences of the republic of Kazakhstan, - 2020. Vol.3, № 385, - p. 111–118.
51. Мамедов, К.А. Применение ингибитора коррозии, обладающего свойствами эмульсии, для обработки буровых растворов //Коррозия: материала,защита- 2020. .№7 с. 20-24

52. Mammadov, K.A. Application of new corrosion inhibitor for gathering pipelines for improving the ecological security / K. Mammadov, S. Aliyev, V. Nurullayev //News Of The National Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan series chemistry and technology, - 2021.Vol. 4, № 448, -p. 32-39.
53. Мамедов, К.А. Использование микроэмульсии с ингибирующими свойствами для интенсификации нефтедобычи // Нефтегазовое дело–2021.Т.16,№8,–с.84-88.
54. Мамедов, К.А. Предотвращение коррозионного разрушения нефтепромыслового оборудования композицией на основе технических фосфатидов / К.А. Мамедов, Н.С. Гамидова // SOCAR Proceedings– Баку: –2021. №4, – с.96-101
55. Мамедов, К.А. Разработка и применение новых композиций для повышения эффективности эксплуатации нефтепромыслового оборудования / К.А. Мамедов, Н.С. Гамидова, Р.К.Гагиева [и др.] //Нефтегазовое дело–2023.Т.21,№3,–с.169-176.
56. Мамедов, К.А. Изучение влияния новых комбинированных ингибиторов на процессы коррозии и солеотложения в нефтепромысловом оборудовании //Нефтегазовое дело–2024.Т.22, №2,–с.175-182.
57. Bağırov, M.K. İnhibitor, ixtira a20000069, Azərbaycan Respublikası / M.K. Bağırov, M.M.Kamilov, K.Ə.Məmmədov [və b.] -2005.

Tədqiqatçının dərc olunmuş əsərlərdə şəxsi töhfəsi:

[2,3,5,6,7,8,9,12,14,15,16,17,19,21,22,23,25,27,30,31,32,33,34, 35,36,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,50,52,54,55,57] sayılı işlər üzrə tədqiqatlarda məsələnin qoyuluşu, aparılması və nəticələrin analizi, ümumiləşdirilməsi və sistemləşdirilməsi;

[1,4,10,11,13,18,20,24,26,28,29,37,49,51,53,56] sayılı işlər müəllif tərəfindən sərbəst yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın müdafiəsi 10 sentyabr 2024-cü il tarixində saat 11:00-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.03 sayılı Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1010. 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. (www.asoiu.edu.az)

Avtoreferat 01 avqust 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 04 iyul 2024
Kağızın formatı: A5
Həcmi. 76741
Tiraj:100