

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT AKADEMİYASI

Əlyazması hüququnda

ABASOVA SEVİNC MALİK QIZI

**MƏRKƏZDƏNQAÇMA ELEKTRİK DALMA
NASOSLARININ KEYFİYYƏTİNİN VƏ
ETİBARLIĞININ YÜKSƏLDİLMƏSİ METODLARININ
İŞLƏNMƏSİ**

İxtisas: 3313.02 – Maşınlar, avadanlıqlar və proseslər

texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim
edilmiş dissertasiyanın

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

Bakı-2015

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri doktoru, professor

İ.A.Həbibov

Rəsmi opponətlər:

Texnika elmləri doktoru, professor

V.T.Məmmədov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru

İ.A.Feyziyev

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Texniki Universiteti.

Dissertasiyanın müdafiəsi «14» may 2015-cü il, saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının nəzdindəki D02.141 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Bakı şəh., Azadlıq pr., 34.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «11 aprel» 2015-cü il tarixdə göndərilmişdir.

D02.141 Dissertasiya Şurasının

Elmi katibi, t.e.d., professor

Ə.M.Əliyev

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Abşeron yarımadasında yerləşən neft yataqları sonuncu istismar mərhələsini yaşamaqdadırlar. Onlarda sulaşmanın səviyyəsi 95-98% təşkil edir. Azərbaycanın Xəzər dənizi akvatoriyasında yerləşən yataqlarında isə bu göstəricinin nisbətən aşağı səviyyədə olmasına baxmayaraq, proses intensivləşməkdədir. Adətən belə yataqlarda neftin çıxarılmasında mexanikləşdirilmiş üsullardan, o cümlədən elektrik dalma nasoslarından istifadə olunur.

Diafraqmalı və mərkəzdənqaçma prinsini əsasında işləyən bu nasoslar, böyük miqdarda qum və mexaniki qarışıqlar faktoru şəraitində istismar qabiliyyətinə malikdirlər. Onlar dərin və maili quyularda böyük səmərə ilə tətbiq olunurlar.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularının (MEDNQ) mürəkkəb is şəraiti onlarda imtina, eləcə də, qəzaların artması, istismar resurslarının azalması, təmirlər arası müddətin qısalması ilə müşahidə olunur. Son illərdə göstərilən çatışmamazlıqların aradan qaldırılması istiqamətində aparılan işlərin genişlənməsinə baxmayaraq problem öz aktuallığını saxlamaqdadır.

Hal-hazırda ölkənin neftqaz çıxarma idarələrində (NQÇİ) neftin hasilatında fontan, qazlift, ştanqlı və ştanqsız nasos üsullarından istifadə olunur. Adları çəkilən üsullarla neftin hasilatının orta səviyyəsi olduqca fərqlidir. Belə ki, dalma nasoslarından istifadə etməklə neft hasilatının orta səviyyəsi Rusiya Federasiyası üzrə 114,7 ton/gün təşkil etdiyi halda, ştanqlı nasoslar üzrə bu göstərici 14,1 ton/gün bərabərdir. Azərbaycanda isə bu göstəricilər uyğun olaraq 1,0 ton/gün və 0,34 ton/gün təşkil edir.

Müqayisə üçün qeyd etmək lazımdır ki, RF-nin neft mədənlərində bu nasosların tətbiq səviyyəsi 50-80% təşkil edir.

Neftçıxarmada MEDNQ-da istifadənin effektivliyi yeraltı təmir-lərin sayının azaldılması və təmirlər arası müddətin artırılma-sında xüsusi önəm kəsb edir. Müasir dalma nasos qurğuları özündən əvvəlkilərdən konstruktiv və istismar parametrlərinə görə ciddi şəkildə seçilir. Onlar artıq dərin endirmələr tələb olunan, korroziyalı və yüksək dərəcəli sərbəst qaz faktorlu quyularda da istifadə olunurlar. Onların məhsuldarlığı 200...2000 m³/gün, yaratdıqları basqının səviyyəsi isə 3000 metrdir.

Ümumilikdə mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğusunun təmirlər arası müddəti işçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütlüyünün qum, gil və mexaniki qarışıqlarla dolması, eləcə də, valda boyunduruqların yaranması səbəblərindən ası-lıdır.

Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos avadanlıqlarının etibarlılığının yüksəldilməsi istiqamətində MDB məkanında, xarici ölkələrdə, eləcə də, Azərbaycanda geniş elmi-tədqiqat və elmi-praktiki işlər aparılmış, onlar bu gün də davam etdirilir. Bununla bağlı A.N.Adonin, A.S.Virnovskiy, İ.T.Mişenko, R.Y.Kuçumov, N.B Zaytsev, S.Q.Zubairov, M.Y.Qinzburq, V.N.Rəfiyev, A.A.İşmurzin, M.D.Valeev, S.H.Babayev, A.Mirzəliyev və başqalarını göstərmək olar.

İşin məqsədi: Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos-larının etibarlılığının yüksəldilməsi və onların qalıq resuslarının artırılması üçün praktiki tövsiyələrin işlənməsidir.

Tədqiqatın əsas məsələləri: Dissertasiya işində aşağıdakı məsələlər qoyulmuş və həll edilmişdir.

-MEDNQ-nın tətbiqinin müasir vəziyyətinin təhlili, onlarda baş verən imtinaların səbəblərinin analizi və ümumiləşdirilməsi;

-müxtəlif şəraitlərdə istismar olunan MEDNQ-da imtinaya qədər işləmə müddətləri ilə bağlı toplanmış statistik məlu-matlarda uyğunluq dərəcəsinin (bircinsliyin) tədqiqi;

-mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının hissə və düyünlərinin işləmə müddətinin artırılması, texniki və texnoloji imkanların tədqiqi;

- imtina payı qismində kifayətedici statistik məlumatlardan istifadə etməklə MEDN-nın imtinasız işləmə ehtimalının qiymətləndirilməsi;

-senzuralı seçmə metodunun tətbiqi ilə MEDN-nın etibarlılığının qiymətləndirilməsi;

-etibarlılıq xarakteristikaları nəzərə alınmaqla MEDN-nın təmirlərarası müddətinin artırılmasının təmini;

-elektrik dalma nasoslarının qalığı resuslarının artırılması üçün praktiki tövsiyələrin işlənməsi.

Elmi yeniliklər: Tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq aşağıdakı elmi yeniliklər alınmışdır:

-epoksid əsaslı polimer örtüklər özlərinin yüksək antifriksion, genişçəşidli aqressiv mühitlərin təsirinə davamlığı, dielektrik və digər xassələri ilə seçilərək, neft, maşınqayırma, kimya və başqa sahələrdə istifadə olunurlar. Bunları nəzərə alaraq MEDN-nın yüksək iş qabiliyyətini təmin etmək üçün istiqamətləndirici aparatların işçi səthlərinin epoksid qətranı (ED-20) və karboksilə edilmiş butadien-akrilonitril lateksindən (BNK-40/4) hazırlanmış polimer örtük materialı PÖM ilə örtülməsi təklif edilmişdir.

-MEDN-nın işçi pilləsinin etibarlı iş rejimi, düyünün tərkibinə daxil olan istiqamətləndirici aparat və işçi çarxla yanaşı, onların təmas səthlərində yerləşən dayaq həlqəsinin mükəmməlliyindən asılı olduğunu nəzərə alaraq EDN-nın dayaq həlqələrinin hazırlanmasında tərkibi ftoroplast FT4, doldurucu qismində isə 15% qrafit və 3,5% mis tozu qəbul edilmiş kompozisiya materialı təklif olunmuşdur.

-MEDNQ-nın istismar müddətinin yüksəldilməsi istiqamətində istiqamətləndirici aparat və işçi çarx arasında dayaq səthlərinin sayının artırılması təklif olunmuş, işçi pillənin bir pil-

ləli variantdan iki pilləliyə keçməklə nasosun istismar müddətini orta hesabla 21-58 % dəfə artırmaq mümkün olmuşdur.

-göstərilmişdir ki, elektrik dalma nasoslarının imtinasız işləmə ehtimalının qiymətləndirilməsində diffuzion paylanma metodunun tətbiqi digərləri ilə müqayisədə effektivdir.

Müdafiə olunan əsas məsələlər:

-MEDN-da təmirlərarası müddətin artırılması istiqamətində konstruktiv, texniki, texnoloji və materialşünaslıq məsələlərinin kompleks həlli;

-MEDN-da təmirlərarası müddətin yüksəldilməsi məqsədi ilə yeni kompozisiya materialından hazırlanmış dayaq həlqələrinin tətbiqi, iki dayaqlı işçi çarxların və polimer örtüklü istiqamətləndiricinin tətbiqi;

-qorxulu imtinaların əmələ gəlməsi və təmir tədbirləri nəzərə alınmaqla təmirlərarası müddətin hesablanma metodikası.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işinin nəticələri aşağıdakı praktiki məsələlərin həllinə imkan yaradır:

-mərkəzdənqaçma dalma nasoslarında yeni kompozisiya materialından hazırlanmış istiqamətləndirici aparatların tətbiqi onların təmirlərarası müddətinin 25-30% artması ilə müşahidə olunmuşdur.

-mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının isci pilləsini iki dayaqlı hazırlamaqla onların istismar resurslarını 21-58 % artırmaq mümkün olmuşdur;

-mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarında imtinaların əmələ gəlməsi və bu səbəbdən onlarda yarana biləcək təmir işləri ilə bağlı vaxt itkiləri nəzərə alınmaqla təmirlərarası müddətin hesablanma metodikası işlənmişdir.

İşin aprobasiyası: Dissertasiya işinin əsas müddəə və nəticələri aşağıdakı konfrans və seminarlarda təqdim olunmuş və müzakirə edilmişdir: “Xəzərneftqazıyaraq-2012” Elmi-təcrübi konfrans (Bakı), Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVII respublika elmi konfransı (Bakı-2013), “Xəzərneftqazıyaraq-2014” Elmi-təcrübi konfrans (Bakı), Azərbaycan Dövlət Neft

Akademiyasının "Mühəndis qrafikası" və "Neftqaz istehsalı və emalı texnikası" kafedralarının seminarlarında.

İşin strukturu: Dissertasiya işi girişdən, dörd fəsildən, nəticə və istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin ümumi həcmi 139 səhifədən ibarətdir, o cümlədən; 108 səhifə mətn hissəsindən, 114 adda ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir.

Nəşr: Dissertasiya işinin nəticələri əsasında 14 elmi iş, o cümlədən 11 məqalə (onlardan 3-ü xaricdə), 3 konfrans materialı nəşr edilmişdir.

Tədqiqatların nəticəsi olaraq Rəhbər Sənəd (PД 161-4. 2014) işlənmiş və istehsalatda tətbiq olunmuşdur.

İŞİN MƏZMUNU

Giriş hissəsində dissertasiya işinin mövzusunun aktuallığı, işin məqsədi və əsas tədqiqat məsələləri verilmiş, elmi yeniliklər, nəticələrin praktiki əhəmiyyəti, istehsalatda tətbiqi və dissertasiya işinin aprobeiyası göstərilmişdir.

Birinci fəsil Azərbaycan neft sənayesində tətbiq olunan elektrik dalma nasos qurğularının istismar şəraitinin təhlili və onlardan effektiv istifadənin yolları, avadanlığın istismarı zamanı baş verən imtinaların səbəblərinin analizi və onların ümumiləşdirilməsi, mövcud servis-xidmət şirkətlərində MEDNQ-nın orta istismar müddətinin təhlilinə həsr olunmuşdur.

Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularında baş verən qəza səbəblərinin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, onlarda bas verən təmirlərin 12-15 %-ə qədəri korroziya, 28-30%-i quyudan çıxarılan məhsulun tərkibindəki mexaniki qarışıqların miqdarı, 13-15%-i subyektiv səbəblər və 15%-i isə bir başa avadanlığın özü ilə bağlıdır.

Cədvəl 1-də müşahidəyə götürülmüş 100 quyuda istismar olunan elektrik dalma nasoslarında başverən sıradançıxmaların təsnifatı göstərilmişdir.

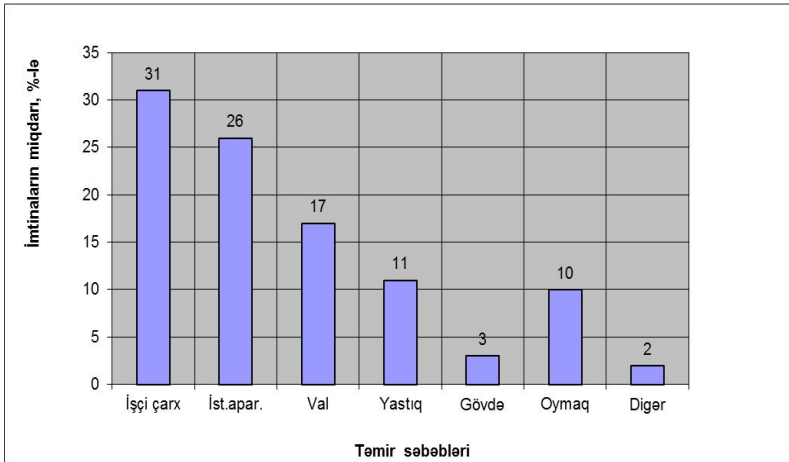
Cədvəl 1.

Elektrik dalma nasoslarında başverən təmirlər

№	İmtinanın xarakteri	İllər üzrə				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	İşçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütlüyünün mexaniki qarışıqlarla dolması və nasosun digər hissələri ilə bağlı təmirlər	53	62	68	70	65
2	Aqressiv mühit	2	1	1	1	2
3	Kabelin zədələnməsi	24	19	10	10	9
4	Nasos kompressor borularında kipləndirmənin pozulması	8	8	9	10	8
5	Elektrik təchizatındakı qüsurlar	6	5	7	5	6
6	Avadanlığın keyfiyyətsiz montajı	1	2	2	2	1
7	Nasosun qırılması (quyu dibinə düşməsi)	1	1	-	1	1
8	İstismar sütununda baş verən pozuntular	2	2	3	1	1
9	Digər səbəblər	1	-	-	-	1

Göründüyü kimi sıradançıxmalar sırasında dalma nasoslarında işçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütlüyünün qum, gil və mexanik qarışıqlarla dolması, val, oymaq, yastıq və digər hissələrin abraziv və korroziya yeyilmə səbəbindən sıradan çıxması ilə bağlı təmirlər, eləcə də kabelin zədələnməsi üstünlük təşkil edir. Nasosun elementlərində baş verən yeyilmələr onlarda radial vurmaların yaranmasına və bütövlükdə qurğuda böyük titrəmələrə səbəb olur, bu da qəzalara gətirib çıxarır. Ümumilikdə dalma nasos qurğusunun ehtiyatı və təmirlər arasındakı müddətinin azalması səbəbləri sırasında işçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütlüyünün qum, gil və mexanik qarışıqlarla dolması, eləcə də, valda boyunduruqların yaranması üstünlük təşkil edir.

Şək.1-də hissə və qovşaqlarda baş verən təmirlərin səbəblərinin təhlili verilmişdir.



Şək.1. Hissə və qovşaqlarda baş verən təmir səbəbləri

Yuxarıda qeyd olunanlar nəzərə alınaraq, tədqiqat işlərinin istiqaməti elektrik dalma nasos qurğularının neftçıxarmada tətbiqinin inkişaf perspektivi, onların istismar göstəricilərinin və təmirlərarası müddətinin artırılması istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin genişləndirilməsinə yönəldilmişdir.

İkinci fəsil mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularının konstruktiv xüsusiyyətlərinin təhlili və tədqiqat obyektinin seçiminin əsaslandırılmasına həsr olunmuşdur.

Tədqiqat obyektini qismində MEDN-nın işçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütünü seçilmişdir.

Hal-hazırda Azərbaycanda tətbiq olunan və “Azneft” İB-nin “Dalma qurğularının təmiri və kirayəsi üzrə eksperimental istehsalat müəssisəsi” tərəfindən servis xidmətində olan MEDN-da işçi çarx poliamid P-610 markalı plastik kütlədən, istiqamətləndirici aparat isə modifikasiya olunmuş yüksək keyfiyyətli çuqundan, işçi çarxın dayaq həlqələri isə xüsusi texnologiya üzrə rezindən hazırlanır. MEDN-nın aparıcı hissələrindən olan

valın istehsalında isə yüksək keyfiyyətli paslanmayan poladdan, yastıqların oymaqları və gövdəsi isə konstruksiya poladından hazırlanır.

Nasosun quruluşuna daxil olan metal, plastik kütlə və rezin hissələrin resurslarının artırılması istiqamətində konstruktiv, texniki, texnoloji və materialşünaslıq məsələlərinin kompleks həlli vacib məsələlərdəndir. MEDN-nın istismar şəraitinin mürəkkəbliyi və aqressivliyi nəzərə alınmaqla, bu mühitdə yüksək iş qabiliyyətini təmin edən polimer örtüklü istiqamətləndirici aparat və poliamiddən hazırlanmış işçi çarxın tətbiqi təklif edilmişdir.

Şək. 2-də müxtəlif icrada istehsal olan EDN-nın işçi pillənin detalları göstərilmişdir.



a) Çuğundan hazırlanmış işçi çarx və istiqamətləndirici aparat



b) İstiqamətləndirici aparat çuğundan və işçi çarxı poliamiddən hazırlanmış pillə



c) Poliamiddən hazırlanmış işçi çarx və istiqamətləndirici aparat



d) Polimer örtüklü istiqamətləndirici aparat və poliamiddən hazırlanmış işçi çarx

Şək.2. Müxtəlif icrada istehsal olan MEDN-nın işçi pilləsinin detalları

Müxtəlif icrada hazırlanmış işçi pillələrlə təchiz olunmuş MEDN-1 sınaqlara uğradılaraq onların imtinaya qədər iş müddəti cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

EDN-da imtinaya qədər işləmə müddəti

Sınaqların sayı	EDN-nın imtinaya uğrama müddəti, gün			
	İşçi pillənin icra sxemi			
	a	b	c	d
1	152	125	106	144
2	143	119	95	131
3	108	102	86	118
4	155	116	100	134
5	152	121	112	129
6	134	127	94	130
Orta istismar müddəti	140	118	98	131

Cədvəl 2-nin təhlilindən görüldüyü kimi çuğundan hazırlanmış işçi çarx və istiqamətləndirici aparat sxemli MEDN-nın orta istismar müddəti digərlərlə müqaisədə yüksəkdir. Onlarla rəqabət apara biləcək MEDN-1 polimer örtüklü istiqamətləndirici aparat və poliamiddən hazırlanmış işçi çarxlarla təchiz olunmuş nasoslardır. Əgər nəzərə alsaq ki, sonuncuda işçi çarx və istiqamətləndirici aparatlarda yalnız bir dayaq həlqəsindən istifadə olunur və iki dayaqlı konstruksiyaya keçməklə avadanlığın rusursunun artırılması reallıq kəsb edə bilər.

Üçüncü fəsil MEDNQ-nın istismar göstəricilərinin yüksəldilməsi istiqamətində aparılmış tədqiqatların nəticələrinin müzakirəsinə həsr olunmuşdur.

İstiqamətləndirici aparatların istismar müddətinin artırılması baxımından bizim tərəfimizdən işçi səthin polimer örtüklə örtülməsi təklif olunmuş, onun qalınlığı və metal altlığının kələ-kötürlülük dərəcəsi müəyyən edilmişdir.

Laboratoriya şəraitində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində kompozisiya materialının tərkibindəki komponentlərin optimal faiz miqdarı müəyyən edilmişdir: ГОСТ 10587-84 üzrə epoksid

qətranı (ED-20) – 25; karboksilə edilmiş butadien-akrilonitril lateksi (BNK- 40/4) – 28; texniki karbon P-514 – 5; toluol -25; emulqator 3,0; su kondensatı – 14 % qəbul olunmuşdur.

Kompozisiya materialının fiziki kimyəvi xüsusiyyətləri araşdırılmış, onun struktur səthi MİM-8 tipli optik mikroskopda tədqiq olunmuşdur.

PÖM-dan hazırlanmış sınaq nümunələri geniş çeşidli mühitdə yoxlanılmışdır. PÖM-dan otaq temperaturu şəraitində 60-180 mkm qalınlıqda qoruyucu örtüklərdə baş verən fiziki və kimyəvi dəyişikliklər qiymətləndirilmiş və alınan nəticələr cədvəl 3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3

Qoruyucu örtüyün suya və kimyəvi təsirlərə davamlılığı

Təcrübə sahəsi	Qalınlığı, %		
	24 saatdan sonra	1 aydan sonra	3 aydan sonra
Su	1,05	1,24	1,61
Qaynar su	2,21	–	–
H ₂ SO ₄ , 30%	0,0	0,22	5,24
H ₂ SO ₄ , 50%	0,0	0,71	6,12
HCl, 10%	2,33	2,41	2,42
KOH, 40%	0,0	0,0	0,83
NaCl, 3%	0,0	0,0	0,0
Benzin	0,0	0,0	0,0
Neft + 20% su	0,33	0,45	0,57
Neft + 40% su	0,53	0,71	0,88
Neft + 60% su	0,76	0,93	1,14
Neft + 80% su	0,95	1,31	1,87

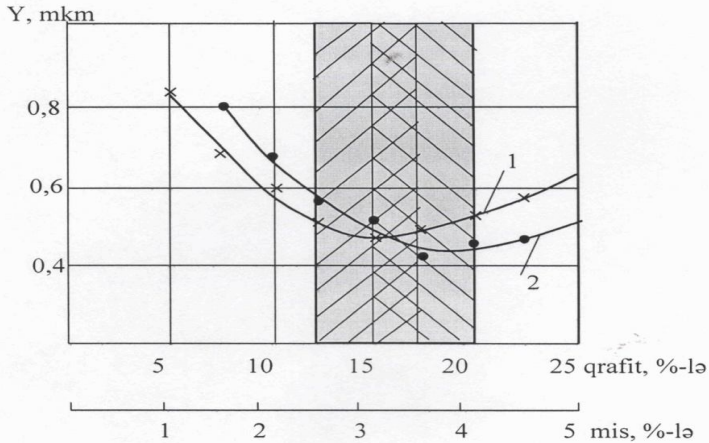
İşçi aparatın resursunun artırılması istiqamətində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri aşağıdakı kimi formalaşdırıla bilər:

İstiqamətləndirici aparatların daxili səthlərinə PÖM-ı çəkilməzdən əvvəl onların kimyəvi-termiki emala uğradılması vacibdir. Emal rejmlərinin: temperatur 570-590⁰C və vaxt

$\tau = 8-10$ saat qəbul olunması tövsiyə olunur. Eyni zamanda təklif olunan ED-20+BNK 40/4 tərkibli PÖM-dan istifadə onun optimal qalınlığının $h = 95-110$ mkm, örtükaltı səthin kələkötürlüyünün $R_z = 20-63$ mkm sərhədlərində qəbul olunmasını tövsiyə edir. Yeni kompozisiya materialı ilə təchiz olunmuş istiqamətləndirici aparatların dalma nasoslarının quruluşlarında tətbiqi laboratoriya və neftmədən şəraitində sınaqlardan keçirilmişdir. Nəticədə nasos qurğusunun xidmət müddətinin 25- 30% artması müşahidə olunmuşdur.

İşçi çarx-istiqamətləndirici aparat cütüyünün təmas səthlərində sürtünmənin azaldılması məqsədi ilə onlar arasındakı dayaq həlqəsinin hazırlanması üçün yeni tərkibli kompozisiya materialı təklif olunmuşdur. Kompazisiya materialının matrisası ftoroplast FT4=dən, doldurucu qismində isə qrafit (10-25)% və mis tozu (1-5) %-ə qədər qəbul edilmişdir.

Sək.3-də yeni kompozisiya materialının tərkibinin optimallaşması ilə bağlı sınaqların nəticələri göstərilmişdir.

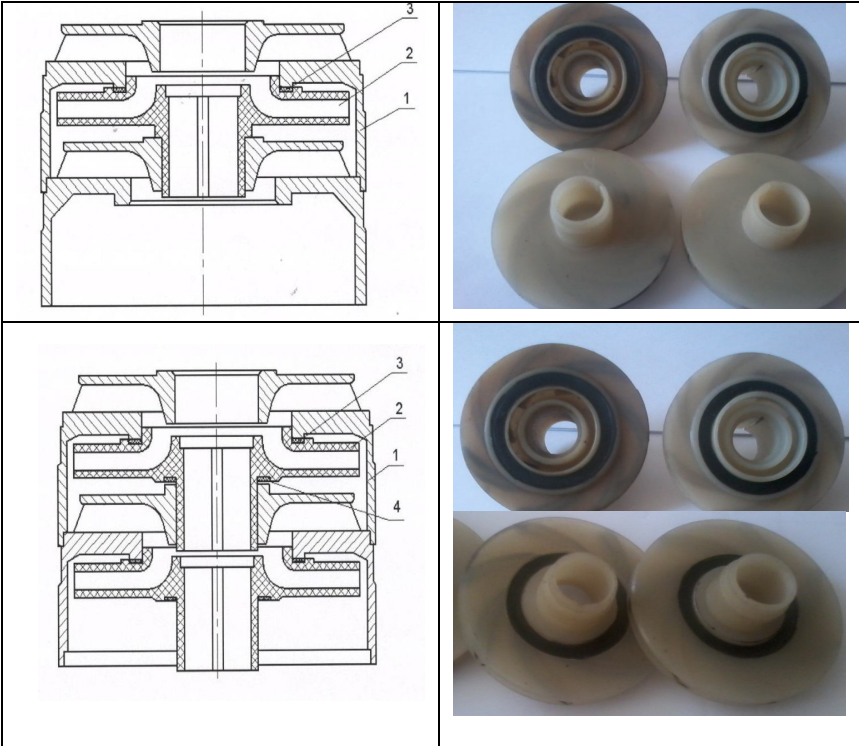


Sək. 3. Kompozisiya materialında yeyilmə həddinin onun tərkib göstəricilərindən asıllığı: 1- qrafitin miqdarı; 2- misin miqdarı, %-lə

Buradan göründüyü kimi kompozisiya materialında ye-yilmənin ən aşağı hədd qiyməti (0,42- 0,51mm) onun tərkibində qrafitin miqdarının 15% və misin miqdarının 3,5% olduğu nisbətə təsədüf edir. Sonrakı tədqiqatlarda bu tərkib əsas qəbul edilmişdir.

MEDNQ-nın tətbiqinin müasir vəziyyətinin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, nasosların istismar müddətinin yüksəldilməsi istiqamətində atılan addımlardan biri də istiqamətləndirici aparat və işçi çarx arasında dayaq səthlərinin sayının artırılmasıdır.

Şək.4-də bir və iki dayaqlı işçi pillənin sxemləri və çarxların konstruksiyaları verilmişdir.



Şək.4. Bir və iki dayaqlı işçi pillənin sxemləri və çarxların konstruksiyaları

Tədqiqat işində yuxarıda göstərilən mümkün dayaqlı sxemləri sırasında iki dayaqlı varianta üstünlük verilməklə sınaq işləri aparılmışdır. Sınaq işlərinin nəticələri cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

Müxtəlif mədən şəraitlərində sınaqlara uğradılmış bir və iki pilləli işçi çarxlarla təchiz olunmuş EDN-nin orta istismar müddəti

İşçi pillələrin sayı	Diametr, mm	İstismar şəraiti			
		N	Q	K	QK
Bir pilləli	72	100	82	79	71
	95	116	101	92	83
İki pilləli	72	146	130	96	91
	95	164	141	127	116

Cədvəldə göstərilənlərin təhlilindən məlum olur ki, istismar şəraitindən asılı olaraq işçi pilləni bir pilləli variantdan iki pilləliyə keçirməklə nasosun istismar müddətini orta hesabla 21-58 % dəfə artırmaq mümkün olmuşdur.

Beləliklə, MEDNQ-da nasos hissəsinin işçi pilləsinin iki dayaqlı sxemə keçməsi onun təkmilləşdirilməsi istiqamətində progressiv yol olmaqla bu qurğuların tətbiq imkanlarını genişləndirir.

Dördüncü fəsil Elektrik dalma nasoslarının etibarlılığının qiymətləndirmə modelləri və metodlarının işlənməsinə həsr olunmuşdur. İlkin olaraq müxtəlif mədən şəraitində istismar olunan elektrik dalma nasoslarında baş verən imtinaların statistik birincisliyinin yoxlanması məqsədiylə Uilkokson-Manna-Uitininin qeyri-parametrik rəng kriteriyasından istifadə edilmişdir. “Suraxanəneft” və “Balaxanəneft” NQÇİ-i üzrə MEDN-nin imtinaya qədər işləmə müddətlərinin qiymətləndirilməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif NQÇİ-dən toplanmış məlumatlar bir böyük birliyə daxildir.

İmtinalar payı qismində kifayətedici statistikadan istifadə etməklə mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının imtinasız işləmə ehtimalının qiymətləndirilməsində normal (N), loqarifmik normal (LN), eləcə də Veybulla (W) paylanması ilə yanaşı diffuziyalı monoton (DM) və qeyri-monoton (DN) paylanmalara da baxılmışdır. Nəzəri $F_0(x)$ paylanma modelinin həqiqi $F(x)$ paylanma funksiyası ilə uyğun olması fərziyyəsinin, yəni $H: F(x)=F_0(x)$ yoxlanılması üçün Kolmoqorov-Smirnov meyarından istifadə edilmişdir.

Cədvəl 5-də rəqabət edilən hipotezaların müqaisəsi verilmişdir.

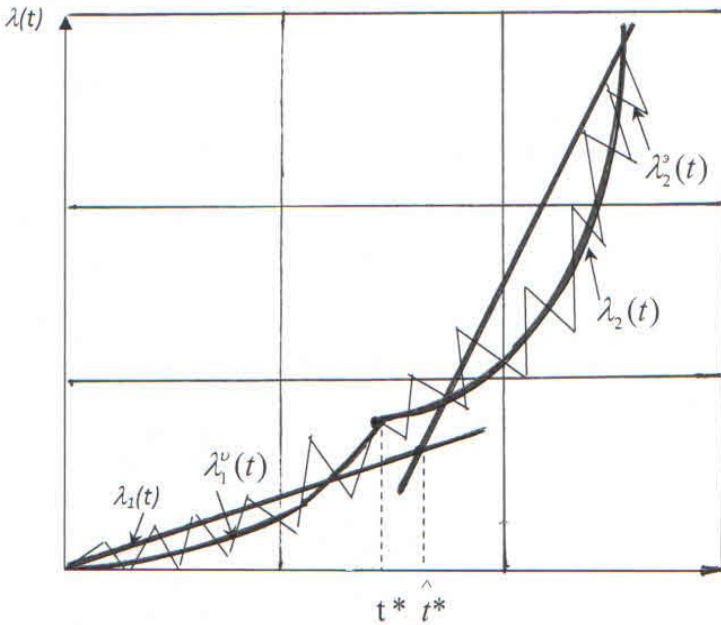
Cədvəl 5

Hipotezaların müqaisəsi

Meyarlar	DN	DM	N	LN	W
D_n	0,2112	0,1628	0,1335	0,1623	0,442
$d_a^{(n)}$	0,295	0,313	0,338	0,375	0,449
α	0,2	0,15	0,10	0,05	0,01

Buradan görünür ki, birinci üç paylanma funksiyaları üçün zolağın dəyişməsi (α) digər ikisindən ciddi fərqlənir. Müqaisəli şəkildə isə rəqabət edilən hipotizalar sırasında DN və DM üstünlük vermək məsədəuyğundur. Bu nəticə dalma nasos qurğularında imtinalar əksər halda “Veybulla paylanma qanununa” tabe olur – fikrinə qarşı-qarşıya qoymayaraq, konkret hal üçün müqaisəli analizin aparılmasının vacibliyini təsdiqləyir.

Bunlardan başqa bu fəsildə cari təmirlərə çəkilən yekun xərclərin meyarına və imtinaların intensivliyinin tətbiqinə görə mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının təmirlərarası müddətinin qiymətləndirilməsi, təmir işlərinin aparılmasına çəkilən xərclərin minimum meyarına görə mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularının təmirlərarası müddətinin qiymətləndirilməsi metodları verilmişdir.



Şək.5. Xarakterik sınma nöqtəsi nəzərə alınmaqla imtinaların intensivliyinin asılılıqları:

$\lambda_1(t), \lambda_2(t)$ – imtinaların nəzəri intensivlikləri;

$\lambda_1^v(t), \lambda_2^v(t)$ – imtinaların empirik intensivlikləridir

Təmirlərarası müddətinin seçilməsində imtinaların intensivlik əyrisində xarakterik sınma nöqtəsinə təyinin vacibliyini nəzərə alaraq bu fəsilə məsələnin həlli əks olunmuşdur (bax şək.5). Təklif olunan metodika sınma nöqtəsinin yüksək dəqiqliklə müəyyən edilməsinə imkan yaradır.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Aparılmış tədqiqatlar aşağıdakı nəzəri və praktiki nəticə və tövsiyələri verməyə imkan verir.

1. Azərbaycanın əsasən quru ərazilərdə yerləşən neft yataqlarının böyük əksəriyyətinin yüksək səviyyəli sulaşma, qum və mexaniki qarışıqların, eləcə də mineral duz çöküntülərinin varlığı ilə səciyyələndiklərini nəzərə almaqla, burada neftin hasilatında elektrik dalma nasoslarının tətbiqi olduqca perspektivlidir. Bununla bağlı MEDNQ-nın resurslarının artırılması istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin genişləndirilməsi neft və neftmaşınqayırma sənayesi qarşısında duran vacib məsələlərdəndir.

2. MEDNQ-nın tətbiqi ilə neftin hasil olunması mütərəqqi texnoloji proseslərdən biri olsa belə, onların tətbiqi müəyyən məhdudiyyətlərlə bağlıdır. MEDNQ-da basverən imtinaların böyük əksəriyyəti avadanlığın nasos düyünü, o cümlədən istiqamətləndirici aparat və işçi çarx (58-60%) və val-oymaq (20-22 %) cütlükləri ilə əlaqədardır. Göstərilən imtina səbəbləri avadanlığın iş qabiliyyətini əks etdirən əsas göstərici – təmirlərarası müddətin mövcud normativ sənədlərdə tövsiyə edilən xarakteristikalardan 2,5- 3,0 dəfə az olmasına gətirib çıxarır.

4. MEDN-nin istismar şəraitinin mürəkkəbliyi və aqressivliyi nəzərə alınmaqla, bu mühitdə yüksək iş qabiliyyətinin təmin olunması üçün çox dayaqlı işçi pilləyə keçməsi və istiqamətləndirici aparatın yeni (ED-20+BNK 40/4) tərkibli PÖM ilə örtülməsi, texnoloji reqlametlərin seçilməsi təklif olunmuşdur.

5. İşçi pillənin dayaq həlqələrinin hazırlanması məqsədi ilə tərkibi FT4+15% qrafit+3,5% mis qarışığı olan kompozisiya materialı təklif olunmuşdur.

6. İmtinalar payı qismində kifayətedici statistikadan, istismar verilənlərinin senzurlaşdırılmış seçimlərinin emal

edilməsi əsasında və cari təmirlərə çəkilən yekun xərclər meyarına, imtinaların intensivliyinin tətbiqinə görə elektrik dalma nasoslarının etibarlılığının qiymətləndirilməsinin nəzəri və praktiki əsasları işlənmişdir.

7.MEDN-nın təmirlər arası müddətinin hesablanma metodu işlənmişdir.

Dissertasiya mövzusu üzrə aşağıdakı işlər dərc olunmuşdur:

1.Abasova S.M., “İstismar prosesində elektrikdalma nasoslarında yaranan imtinaların səbəblərinin analizi”, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat İnstitutu., Doktorantların və gənc tədqiqatçıların 17 respublika elmi konfransının materialları 1 cild Bakı 2013, s.91-92.,

2.Abasova S.M. “Polimer örtük materiallarının tətbiqi ilə elektrik dalma nasoslarının istismar göstəricilərinin yüksəldilməsinin tədqiqi”, Azərbaycan Texniki Universiteti “Elmi əsərlər” №4 , 2013, s.32-38.

3.Abasova S.M. “Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının işçi pilləsinin dayaq həlqəsinin hazırlanması üçün yeni kompozisiya materialının işlənməsi”, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsi. “Xəbərlər Məcmuəsi” № 56, Gəncə-2014, s.51-55.

4.Abasova S.M. “Elektrik dalma nasoslarının təmirlər arası müddətinin artırılması yollarının tədqiqi”, Ekoenergetika Jurnalı, №10, 2014, c.25-32.

5.Abasova S.M. “Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasoslarının təmirlərarası müddətinin artırılması” “Xəzərneft-qazyataq -2014” elmi-praktiki konfrans, Məqalələr toplusu, Bakı, “3 saylı Bakı mətbəəsi”, S.121-123.

6.Амиров Ф.А., Абасова С.М. «Повышение долговечности деталей погружных центробежных насосных установок за счет применения эпоксидно-эластомерных

эмульсионных защитных покрытий». «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе», Москва, Научно-технический журнал, 12.2012, с.47-50

7.Дышин О.А., Абасова С.М., “Оценка эксплуатационной надежности погружных электронасосов с использованием цензурированных выборок”, PROCEEDINGS “Neftqazemitədqıqatlayihə” İnstitutu Sokar 2013, №4, с.61-68.

8.Həbibov İ.Ə., Abasova S.M. “Elektrik mərkəzdənqəçmə nasoslarında istismar zamanı yaranan imtinaların təhlili”, ADNA «Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya» ETİ, Məqalələr toplusu, “Xəzərneftqazyataq-2012” Elmi-təcrübi konfrans, 4-5 dekabr 2012, s.39-42.

9.Габибов И.А., Бабаева А.А., Абасова С.М., “Оптимизация межремонтного периода работы погружных установок скважинных электронасосов”, Известия Высших Технических Учебных Заведений Азербайджана, №4 (86) 2013

10.Həbibov İ.Ə., Qafarov N.Ə., Abasova S.M. “Azərbaycan neft-qaz sənayesində elektrik dalma nasoslarının tətbiqinin müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri”, Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, №11, Bakı-2013. S.39-45.

11.Габибов И.А., Абасова С.М., “Оценка вероятности безотказной работы погружных электронасосов на основе исследования свойств достаточной статистики”, Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyasının elmi əsərləri, №2, Bakı-2012, s.60-71.

12.Габибов И.А., Бабаева А.А., Абасова С.М. “Проверка качества и однородности статистической информации об отказах погружных электронасосов”, ADNA, НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия» Том 14, 2013, s.91-96

13.Габибов И.А., Дышин О.А., Абасова С.М., “Оценка эксплуатационной надежности погружных электронасосов с использованием цензурированных выборок”,

Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса., Москва, Научно-технический журнал №5, 2014, с.51-59.

14.Габибов И.А, Абасова С.М., “Расчет надежности погружных электронасосов на основе обработки цензурированных выборок эксплуатационных данных”, Нефте-промышленное дело., Москва, Научно-технический журнал, №6, 2014,с. 50-58.

Həmmüəlliflərlə birgə dərc olunmuş elmi məqalələrdə müəllifin şəxsi xidməti:

[1, 2, 3, 4, 5] sayılı işlər müəllif tərəfindən sərbəst yerinə yetirilmişdir;

[6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] sayılı işlərdə məsələlərin qoyuluşu və icrası müəlliflər tərəfindən bərabər səviyyədə yerinə yetirilmişdir.

Абасова Севиндж Малик кызы

Разработка методов повышения качества и надежности погружных электроцентробежных насосов

РЕЗЮМЕ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, приведена краткая аннотация работы, сформулированы цель и задачи исследования, показана научная новизна. Изложены основные научные положения, которые выносятся на защиту.

Первая глава состоит из трех параграфов. В этой главе подробно рассматривается современное состояние использования электропогружных насосов, используемые в нефтяной промышленности, анализ условий работы и причины отказов, способ их эффективного использования.

Вторая глава состоит из четырех параграфов. Она посвящена выбору объекта и методики проведения исследований. В качестве объекта исследований приняты центробежные электропогружные насосы.

Третья глава состоит из трех параграфов. В ней показаны результаты производственных испытаний с применением разработкой новых материалов. Раскрываются технологические параметры повышения результатов эксплуатации центробежные электропогружных насосов .

Четвертая глава из четырех параграфов. Она посвящена оценки методов и модели надежности погружных электроцентробежных насосов. В конце приведены основные результаты работы.

Abasova Sevinj Malik

Increasing the reliability of the pairs polished rod and stuffing box of the sucker rod-pumping unit

S U M M A R Y

In the introduction the urgency of the dissertation topic, provides a brief summary of work, formulated goal and novelty. The basic scientific principles are put on the defense.

The first chapter consists of three sections. In the first chapter have been given the results of the analysis related to the design features and operating condition of the polished rod and stuffing box while pumping units operation, also given overview and the analysis of the executed works dedicated to hermetic sealing of the wellhead.

The second chapter consists of four sections. This chapter of dissertation work is devoted to the analysis related to the oilfield investigations, nature and reasons for failure of the wellhead equipment. It has been shown that the eccentricity of sucker rod suspension relatively to the polished rod's axis is being affected on working capacity between the nodes of the polished rod and seals, also it is being increased the probability of stuffing box failure that caused leakage, product loses and worsen ecological environment in the oilfields.

The third chapter consists of three sections. It shows the results of production tests used to develop new tools. Analytical dependence has been achieved between the mechanical records related to the eccentricity and sealing material.

The fourth chapter consists of four sections. The fourth chapter is devoted to the polished rods testing and group technology applications while its treatment and reconditioning.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕФТЯНАЯ
АКАДЕМИЯ**

На правах рукописи

Абасова Севиндж Малик кызы

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
И НАДЕЖНОСТИ ПОГРУЖНЫХ
ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ**

Специальность: 3313.02-Машины, оборудования и процессы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора философии
по технике

БАКУ-2015