



## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun  
“Elm-Təhsil-Sənaye” məqsədli qrant müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/ETS-2020-1(35)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **İki qat rezin matrisalı kipləndiricili yeni model siyirtmələrin işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu**

Qrantın məbləği: **150 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF-MQM-ETS-2020-1(35)-08/04/1-M-04**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **10 mart 2021 - ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 aprel 2021-ci il – 01 aprel 2023-cü il**

**Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır**

**Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır**

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

#### **1** Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş elmi işlər

*(burada doldurulmalı)*

Layihə strukturu üzrə işlər üç istiqamətdə layihədə qeyd edilmiş struktur üzrə aparılmışdır.

Birinci istiqamət.

Təklif olunan işin məqsədi bağlayıcı birləşmənin hermetikliyinin (BBH) hermetikləşmə mexanizminin təhlil və sızma miqdarına təsir edən amillərin təhlili, BBH-in hermetikləşmə dərəcəsinin qeyri səlis çoxluq əsasında qiymətləndirilməsidir. Avadanlıqların iş prosesinin sistemli yanaşma əsasında qurulması onların etibarlılıq göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasını tələb edir. Bu cür yanaşmalar istismar şəraitinin mürəkkəb proseslərini əhatə etməklə yanaşı, avadanlıqlara təsir edən bütün xarici və daxili faktorlar haqqında dəqiq biliklər əldə edilməsi əsasında qurulur. Neft qaz sənayesinin əsas xarakterik xüsusiyyətlərindən biri neft qaz quyuları haqqında tam biliklərin olmamasıdır. Çünki neft-qaz çıxarma, qazma və neft emalı kimya sənayesində işlədilən avadanlıqlar müxtəlif fiziki və kimyəvi təsirlərə məruz qalmaqla qeyri müəyyən mürəkkəb istismar şəraitində istismar edilməkdədirlər. Əksər hallarda bu proseslər haqqında tam informasiya əldə etmək mümkün olmur və qeyri müəyyən şəraitdə qərar qəbul etmə zərurətində qalırıq.

Məhz buna görə də, qeyri səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinə istifadə təklif olunur. Təklif olunan işin məqsədi BBH-in hermetikləşmə mexanizminin təhlil və sızma miqdarına təsir edən amillərin təhlili, BBH-in hermetikləşmə dərəcəsinin qeyri səlis çoxluq əsasında qiymətləndirilməsidir.

Təkmilləşdirilmənin həyata keçirilməsində ən asan üsullardan biri konstruktiv materialların sürtünmənin korrelyasiyası əsasında seçilməsidir. Bu rübdə bu məsələ tədqiq edilmişdir.

Həmçinin aparılmış təcrübələr və tədqiqatlar əsasında məlum olmuşdur ki, yeyilmə sürtünmənin digər bir səbəbi siyirtmə konstruksiyasının materiallarının seçilməsi ilə xarakterizə olunur. Əsas sürtünmə-yeyilmə hadisəsinin sipər-yəhər cütlərində olduğu nəzərə alınaraq, POLAD 20, POLAD 20 X, POLAD 40 və POLAD 40X materiallarından nümunələr seçilmiş və onların sürtünmə yeyilmə hallarına laboratoriya şəraitində baxılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, polad konstruksiyalarının müxtəli təzyiqlərdə və zaman intervallarında konstruktiv quruluşlarda icraatlarından asılı olaraq sürtünmədə yeyilməyə davamlılığı da dəyişkəndir.

Elə buna görə ki, Siyirtmə konstruksiyalarının istismarı zamanı siyirtmənin kippəc elementinin hazırlandığı material düzgün seçilməli, onun yuvasında oturdulması prosesi uyğun qaydada təmin olunmalı və materialın forması tələb olunan şəkildə konstruksiyalandırılmalıdır. Bu konstruksiyalandırma konstruktiv təkmilləşdirmədən asılı olaraq sürtünmənin korrelyasiyası əsasında seçilməlidir. Yəni, bizim təklif etdiyimiz təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının tıxayıcı düyünündə konstruktiv materialların paylanması aşağıdakı qanuna müvafiq seçilməlidir.

$$HBx1 < HBx2 > H \quad x3 (1)$$

(1)-ifadəsi təklif olunmuş sürtünmə konstruksiyasının tıxayıcı düyünündə sürtünmənin korrelyasiyasını ifadə edəcəkdir. Siyirtmənin tıxayıcı düyünün əsas aparıcı hissələri onun sipər və yəhərlərinin olduğunu nəzərə alsaq, layihələndirmədə ilkin olaraq onların forma və ölçülərinin müəyyən olunması vacib məsələ kimi qəbul oluna bilər. Digər elementləri isə onlarla konstruktiv əlaqəli, qəbul etdikləri təzyiq və deformasiyaların qiymətlərindən asılı olaraq məlum möhkəmlik nəzəriyyəsinə əsaslanmalıdır. Yəhərin kipləndirici səthinin eni, mövcud siyirtmələrdə istifadə olunan material üçün buraxıla bilən təzyiqin qiymətindən asılı olaraq müəyyən edilir. Yüksək təzyiq altında işləyən siyirtmələr üçün aparılmış hesablamalardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, yəhərin təmas səthinin eni 12 – 32 mm. arasında dəyişə bilər. Yəhərin eninin böyüklüyü təmasın etibarlılığını artırır, lakin bu həddin çox böyük qəbul olunması məqsədəuyğun olaraq təmin edilir. Belə ki, nəticə etibarlı ilə siyirtmənin əndaza ölçüləri böyüyür, şpindelin hərəkətə gətirilməsi üçün böyük burucu moment tələb olunur, material sərfiyyatını artırır. Sipərin qalınlığı siyirtmənin etibarlı iş rejimini təmin edən parametrlərdəndir. Onun ölçüsü, siyirtmənin bağlı olduğu halda, işçi təzyiqin təsirindən yaranan deformasiyaların dəf edilmə qabiliyyətindən asılı olaraq təyin edilir. Məlumdur ki, tam mükəmməl konstruksiya yaratmaq çətin problemdir. Hər bir konstruksiyanın, o cümlədən, siyirtmələrin müəyyən üstün və çatışmayan cəhətləri mövcuddur. Çatışmayan cəhətlərin ən çoxu sipər-yəhər cütünün payına düşür. Bu cütün kipliyini təmin etmək, sipərin irəli-geri hərəkətindən yaranan sürtünmə qüvvəsini azaltmaq, işçi təzyiqin sipərin əyilməsi zamanı meydana çıxan sükunət sürtünməsinə aradan götürmək ən vacib məsələlərdəndir. Bu mənada məlum konstruksiyalarda sipərin irəli-geri hərəkətinin çətinliyi və işçi təzyiqin təsirindən sipərin əyilməsinin mümkünlüyü təmas səthlərində yeyilmənin artmasına gətirib çıxarır. Göstərilən səbəblərin həlli üçün tıxayıcı düyünün yeni konstruksiyalarının işlənməsində aşağıda göstərilən şərtlər nəzərə alınmalıdır.

- yəhərin konstruksiyası elə seçilməlidir ki, sipərin maksimum əyilməsi zamanı yəhərin işçi səthində eyni dərəcədə əyilmiş olsun.
- kipləndirici düyünlər bu əyilməni nəzərə almaqla yenidən işlənməli və onların uzunömürlülüüyünü artırılması üçün materialları rezin panel matrisalardan seçilməlidir.
- tıxayıcı düyün detallarının material seçimi yeniləşdirməli və yeniləşmə konstruksiyasının prinsipinə uyğun aparılmalıdır.

- pazlı siyirtmə konstruksiyalarında tıxayıcı düyünün işlənməsində mayenin düz axmasını təmin etmək üçün sipərin irəli-geri hərəkətində paz bucağının sıxması və açması anında yəhərin irəli-geri hərəkəti təmin edilməlidir.
  - tıxayıcı düyünün detallarının təmas səthində nisbi təzyiğin bərabər paylanması təmin edilməlidir
- qeyd edilən metodik tövsiyələri özündə cəmləmiş siyirtmə konstruksiyası və sınaq proqram metodikası işlənmişdir.

Mürəkkəb təzyiç düşmələrinin təsir etdiyi şəraitdə, aqressiv mühit və yüksək temperaturda aparılan texnoloji əməliyyatların çoxu pakerlərin köməyi ilə aparıldığından daha mükəmməl, elmi cəhətdən əsaslandırılmış etibarlı pakerləyici qurğuların işlənməsi tələb edilir. Kipləndiricilərin effektiv istifadəsinə baxmayaraq, onların geniş istifadəsi kipləndirici elementlərin aşağı iş qabiliyyətli olması səbəbindən mümkün olmur. Bu ən çox özünü, quyudakı layların eyni zamanda ayrı-ayrılıqda istismarı şəraitində, əlaqənin pozulmasına gətirən xüsusi çətin şəraitlə xarakterizə edilən, kipləndirici materialın pakerin metal hissəsinin arxasına axmasında, rezinin istismar kəmərinin divarına yarışmasında, nasos kompressor borularına bağlanmış pakerin kipləndirici elementlərinin qalıq deformasiyalarından pakerin pərçimlənməsində özünü göstərir.

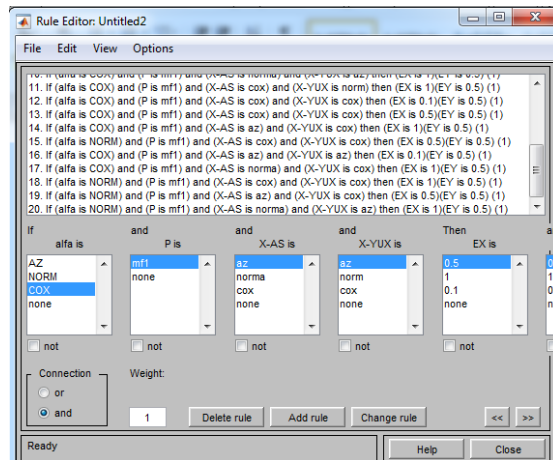
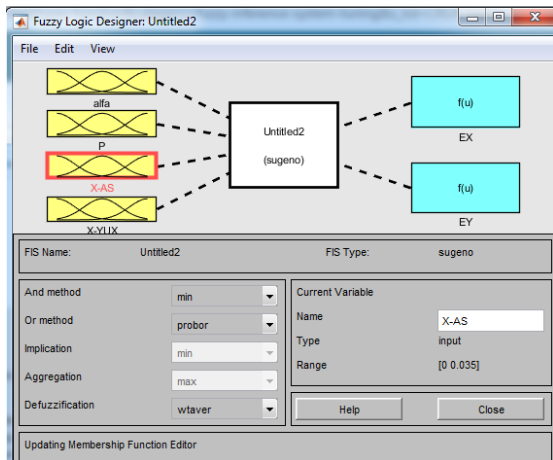
Siyirtmənin kipləndirici elementlərin iş qabiliyyətinin artırılması kimi mürəkkəb məsələlərin həlli yalnız bir neçə elm sahəsinin istifadəsi ilə mümkündür. Ən mürəkkəb hissə olan tədqiq sahəsində istismar kəmərinin divarları və kipləndirici elementin sərhəddində fiziki proseslərin baş verməsi səbəbindən kipləndiricilərin iş prinsipində bəzi nasazlıqlar baş verir. Bu səbəbdən bu mexanizmin tədqiqi, eyni zamanda geoloji-texniki şəraitin kipləndiricinin iş qabiliyyətinə təsirinin öyrənilməsi aktual məsələdir.

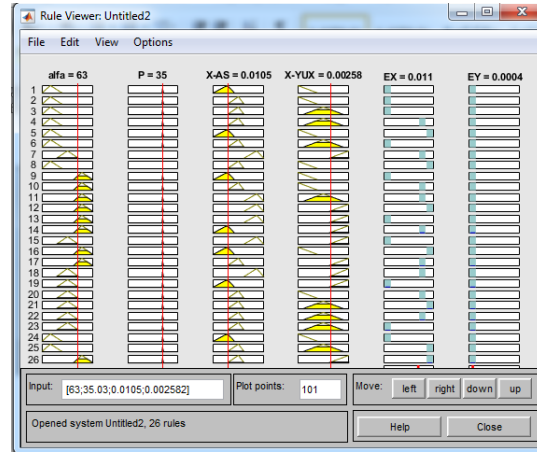
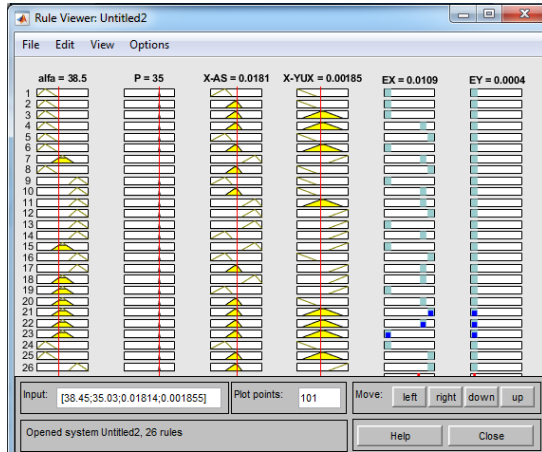
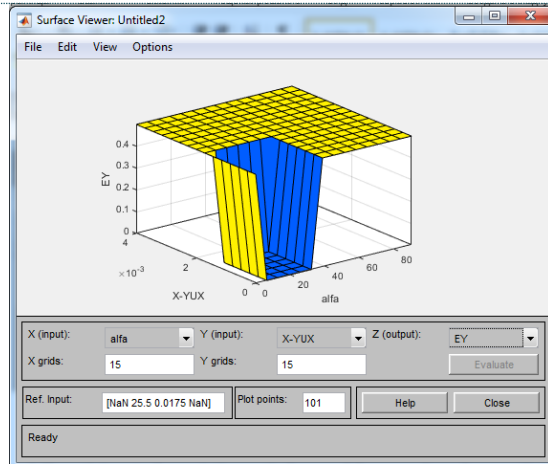
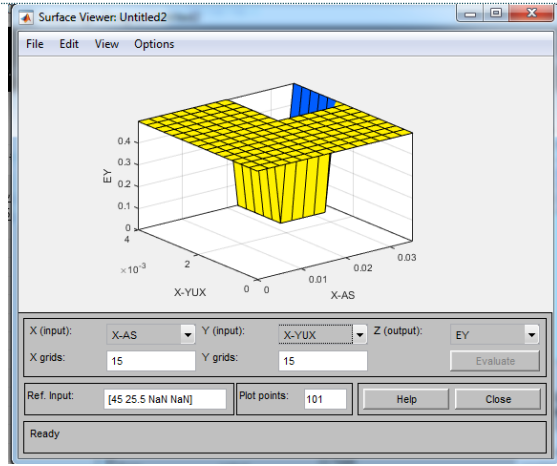
Məsələnin aktuallığını nəzərə alaraq 2022-ci il yanvar - mart aylarında ADNSU daxilindəki laboratoriyada yerləşən "Vertical Universal Friction and Wear Tester Press, MRS-10 MMW-1" adlı qurğuda müxtəlif mövcud siyirtmələrin tıxayıcı düyünlərində yeyilməyə davamlılıq məsələlərinə təcrübə olaraq baxılmış, yeyilməyə davamlılıq məsələsi təhlil olunmuşdur.

Təcrübənin duzlu su (dəniz suyu) şəraitində baxılmasını təmin etmişik. Müxtəlif konstruktiv quruluşların sürtünmə və yeyilməyə dayanıqlığını yoxlamaq üçün stend şəraitində təcrübələr aparılmışdır. (təcrübələr dəniz suyu şəraitində işləyən siyirtmələrlə aparılmışdır.)

Dəniz suyu şəraitində duzlu məhlulda avadanlıqların həm korroziyaya davamlılığını, həm də korroziyaya davamlı material seçməklə onu yeyilməyə dayanıqlığı yoxlanmışdır.

Təcrübədən alınmış nəticələr Matlab paketində simulyasiya edilmişdir.





## İkinci istiqamət:

Siyirtmə konstruksiyalarının kipləndiricilərinin rezin-polimer materiallarında bərk bağlayıcıların yeridilməsinin elmi əsasları araşdırılmışdır. Tədqiqat işidə neft-mədən avadanlığının kipləndirici elementlərinin hazırlanmasında polimer matrisalı nanodoldurucu kompozit materiallardan istifadə təki olunur və onun strukturunun fraktal quruluşlu olması əsas götürülür. Digər tərəfdən polimerlərdə təbii köhləlmə prosesinin reallığını nəzərə alaraq burada baş verə termooksidləşmə (distruksiya) prosesinin sürətinin tam və dəqiq qiymətləndirilməsi önəm kəsb edir. Bununla bağlı neft-mədən avadanlığının quruluşlarında istifadə olunan polimer matrisalı nanodoldurucu kompozit materiallardan hazırlanan hissə və düynlərinin istismar göstəricilərinin və “həyat tsiklinin” artırılması təmin edilir.

Obyektin strukturunun müasir təsəvvürlər çərçivəsində aparılmış eksperimental sınaqlar göstərmişdir ki, bərkfazlı polimerlər  $\sim 3-50 \text{ \AA}$  xətti miqyas intervalında fraktal obyektirlər, polimerin mikromolekulyar yumağı isə əriyəndə  $Af \approx 2,5$  ölçülü fraktal olur. Belə ki, fraktal obyektlərin korrektə olunmuş izahı yalnız fraktal analiz çərçivəsində mümkündür, evklid həndəsəsinin istənilən istifadəsi çox və ya dəqiq approximasıyadır.

Əsas struktur modellərin fiziki köhnəlməsi və termooksid destruksiyası kimi biz fraktal analizdən və onunla əlaqəli olan polimerlərin amorf şüşəli struktur vəziyyətinin klaster modelləri və dönməyən aqreqasiya modelindən istifadə etmişik. Polimer ərinti quruluşunun xarakteristikası üçün makromolekulyar yumağın fraktal ölçüsündən istifadə edilmişdir ki, bu da oksigen udulmasının kinetik ayrılmasının kəmiyyət qiymətləndirməsini və termooksid destruksiyasının hədd dərəcəsini həll etməyə imkan verir.

Məlum olduğu kimi, kəsr törəmədə tənliklər bəzi fiziki sistemlərin evolyusiyasını şərh edirlər, bu zaman

törəmə göstəricinin kəsr hissəsi sistemin vəziyyətinin bütün evolyusiya dövründə payını göstərir. Mikroskopik səviyyənin "silinməsi" baş verdiyi sistemin şərhinin verildiyi ənənəvi müxtəlif orta hesablaşma prosedurlarından fərqli olaraq fraktalın konsepsiyasında mühitin fərqli istiqamətlərdə müxtəlif oxşarlıq əmsallı özünəqapanması nəzərə alınır. Bununla fraktalın konsepsiya çərçivəsində sistemin şərhinin mikro, mezo və makro səviyyələri birləşir.

Təkil olunan metod əsasında aparılmış hesablamaların və eksperimental təcrübələrin nəticələrinin müqaisəli təhlili, onların uyğunluğunu təsdiqləyir.

Siyirtmə tıxayıcısına daxil olan rezin və metal kipləndirici elementlərin iqlim şəraitindən asılı olaraq yeyilməyə və üzərinə düşən yükədən asılı olaraq deformasiyalardan yaranan gərginliklərə dayanıqlıq göstərməsi vacib məsələlərdəndir. Bu elementlər maşın və avadanlıqlarının düyünlərində yüksək təzyiqlik, yüklənmə və aqressiv mühit şəraitində işləyirlər. İşçi düyünlərdə onların sıradan çıxması maşın və avadanlıqların sıradan çıxmasına səbəb olur. Yüksək təzyiqlik fontanlı quyularda neftin qazın çıxarılmasında işlədilən avadanlıqlarda bu elementlərin mühim rolu vardır. Neft qaz sənayeyində neftin qazın çıxarılmasında işlədilən avadanlıqlar dəstinin kipləndirmə düyünü məhs rezin elementlərlə təmin olunur. Fontan avadanlıqlarının əsas kipləndirici elementi olan rezin manjetlər və ara qatları yüksək təzyiqlik, yüklənmə və aqressiv mühit şəraitində işləyirlər. Bu düyünlərin imtinası bütövlükdə fontan kompleksinin işinin dayanmasına səbəb olur. Fontan və qazma manifoldlarının yüksək təzyiqlik altında işləyən bağlayıcı quruluşlarında və pakerlərində istifadə olunan en kəsiyi U, O, üçbucaqlı, düzbucaqlı və trapes şəkilli kipləndirici elementlər aqressiv mühit və təzyiqlik şəraitində işləyərək mühitin yeyici təsirinə məruz qalırlar. Onların sıradan çıxması bağlayıcı quruluşların işinin dayanmasına və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Bu sıradan çıxmalar kipləndirici elementin oturduğu yuvadakı gərginlikli deformasiyalı vəziyyətdən və onun materialından bilavasitə asılı olur. Bu nöqtəyə nəzərdən bağlayıcı quruluşlarda işlədilən rezin kipləndirici elementlərin gərginlikli deformasiyalı vəziyyətini müasir üsullarla müəyyənləşdirilməsi və əldə olunan nəticələrin onların layihələndirilməsində tətbiq edilməsi qarşıya qoyulmuş məsələlərdəndir. Bununla əlaqədar zəruri analitik proqnoz məlumatları əldə etməyə imkan verən müasir informasiya texnologiyalarından istifadə məqsədəuyğundur.

Bu gün perspektivli istiqamətlərdən biri süni intellekt və qeyri səliss məntiq texnologiyalarıdır. Bu məqsədlə tədqiqat işində qeyri səliss məntiq əsaslanaraq kipləndiricinin nisbi deformasiyasının təyini məsələsinə baxılmışdır.

Məsələnin həlli üçün ekpemetlər aparılmış və qeyri səliss model qurularaq həll edilmişdir.

Nəticədə Kipləndiricilərin radial deformasiyasının onun həcmi boyunca paylanması xarakteristikası aşkarlanmışdır. Məlum olmuşdur ki, onun deformasiyası doyma anına qədər baş verməlidir. Bu hal kipləndiricinin daxili gərginliyinin maksimum qiymətinə uyğun gəlir. Bundan artıq yüklənmə kipləndiricinin imtinasına səbəb olacaqdır. Araşdırmalar qalıq deformasiyanın mövcudluğunu yalnız kipləndiricinin xarici konturunda aşkar etmişdir. Bu o deməkdir ki, kipləndiricinin konstruktiv ölçüləri onun deformasiyanın dəyişmə səviyyəsinə uyğun seçilməlidir. Onun ourdulma yuvasının xarici diametri bu dəyişməni nəzərə alaraq kipləndiricinin xarici diametirindən 12% artıq götürülməlidir.

Polimerlərin termooksidləşdirici dağılma prosesinin tədqiqi siyirtmələrin kipləndirici düyünlərinin konstruksiyalarında istifadə olunan polimer materialların sənaye istismarının etibarlılığının təhlili ilə bilavasitə bağlıdır.

Bu məsələ siyirtmələrin əsas elementlərindən qeyri-müəyyənlik və fəsadların yaranma riski şəraitində qərarların qəbul edilməsi probleminin həllini və praktikada istifadə edilən polimer materialdan və onların əsasında hazırlanmış kompozisiyalardan hazırlanmış kipləndirici düyünlərinin iqtisadi səmərəliliyinin artırılmasını tələb edir.

Texniki sistemlərdə risklərin idarə edilməsi problemini həll etmək üçün, normal və qəzalı vəziyyətlərdə qalma vaxtlarının paylanması funksiyaları və mümkün qəzaların qarşısının alınması və aradan qaldırılması xərclərinə məhdudiyətlər nəzərə alınmaqla, idarə olunan Markov prosesi üçün maksimum orta gəlir meyarı ilə fasiləsiz vaxtda yenidən qiymətləndirmədə yarı-Markov qərar qəbuletmə modeli istifadə edilmişdir.

Bununla əlaqədar, hesabat dövründə qəzaların qarşısının alınması və ya nəticələrinin aradan qaldırılması

üçün tədbirlərə ayrılan xərclər və iş vaxtının bölüşdürülməsi və paylama funksiyalarının məlum funksiyaları üçün məhdud resurslara malik texniki sistemlərdə, müəyyən növ qəzalar zamanı verilmiş tədbirlər toplusundan icazə verilən həllərdən istifadə etməklə bərpa müddəti üçün risklərin idarə edilməsi problemi nəzərdən keçirilmişdir.

Bu halda, xərclərin məbləğinə məhdudiyətlər, xətti bərabərsizliklərlə təmsil olunan mümkün əmsallarla sətir-sətir məhdudiyətlər şəklində verilir.

Üçüncü İstiqamət:

Üçüncü istiqamət düzaxınlı siyirtmənin uzunömürlüyünün artırılmasının tədqiqinə həsr edilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarının tıxayıcı düyünündə istifadə olunan konstruktiv polad materiallarının onun konstruktiv quruluşundan asılı olaraq seçilməsi sirtünmə prosesinin gedişinə bilavasitə təsir etmiş olur. Bu təsiri müəyyənləşdirmək üçün müxtəlif markalı poladların konstruktiv quruluşa müvafiq olaraq tıxayıcı düyünün laboratoriya şəraitində tədqiqi aparılmışdır. Tədqiqat nəticəsinin müqayisəli təhlili zamanı məlum olmuşdur ki, siyirtmələrin işqabiliyyətliliyinin artırılma yollarından biri də onların hissə və düyünlərinə daxil olan elementlərin materiallarının tıxayıcı düyünün konstruksiyasından asılı olaraq xüsusi halda sirtünmənin koreliyyası əsasında seçilməsidir. Tədqiqat işində bizim təklif etdiyimiz təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının tıxayıcı düyünü üçün sirtünmənin koreliyyasını ifadə edən şərt müəyyənləşdirilmişdir.

Yüksək təmizlik sinifinə malik səthlərin təmas prosesi təcrübə tədqiqatları əsasında araşdırılmış gələcək mərhələdə həll olunacaq məsələlər müəyyənləşdirilmişdir.

Həmçinin yeni siyirtmə konstruksiyasının kipləndirməyə və sıyrılmaya dayanıqlıq məsələlərinə baxılmışdır. Təkmilləşdirilmiş siyirtmənin tıxayıcı düyünündə yaranan nisbi təzyiğin təyin olunması üçün analitik ifadə alınmışdır. Siyirtmənin kipliyinin təyin olunması və sıyrılmaya dayanıqlıq şərti müəyyənləşdirilmişdir.

Siyirtmə konstruksiyalarının kipləndiricilərinin rezin -polimer materiallarında bərk bağlayıcıların yeridilməsinin elmi əsasları araşdırılması üzrə:

Tədqiqat işinin bu mərhələsində kipləndirici düyünün etibarlılığını qiymətləndirmək üçün yarana biləcək maneələrin qabaqlamaq və ya ləğv etmək kimi məsələlərin həllinə (xüsusi olaraq, kipləndirici düyündə termodestruksiya səbəbindən dağılma prosesinə təsiri) baxılmışdır. Bu məsələ risk və mümkün olan məhdudiyətləri şəraitində istismar prosesinin idarə edilməsi üçün Markov statistik strategiyasından istifadə ediləklə öz həllini tapmışdır.

Hər bir mürəkkəbləşmə növü üçün tədbirlərin deterministik seçimi şəklində əldə edilən nəticələr, kipləndirici düyünlərin istismar etibarlılığını və ən minimum ehtiyatlar sərf etməklə iqtisadi səmərəliliyi artırmağa imkan verir. Siyirtmənin kipləndirici düyününün istismar şəraitinə görə onun hazırlanması üçün material seçimi aparılmışdır. Seçilmiş materiala qoyulan əsas tələblər yüksək möhkəmlik və yeyilməyə davamlılıqdır. Bu zaman polimer matrisin süni xarici və təbii daxil olan nanoklasterlər tipli doldurucular hesabına materialda baş verən gücləndirilmə effektinə baxılmışdır. Kompozisiya materialının yeyilməyə davamlılığının tədqiqi məqsədilə kipləndirici elementin uzunömürlüyü və etibarlılığını idarə edən termooksid destruksiya prosesinin kinetik modeli işlənmişdir. Kəsr diferensial tənliklərdən istifadə etməklə termooksid destruksiya prosesinin fraktal kinetik modeli işlənmiş və bu əsasında fiziki köhnəlmə prosesin həm avtoyavaşlama, həm də avtosürətlənmə rejiminin təsvirini verilmişdir. Bu prosesdə polimer matrisin və klasterlərin fraktal xarakterli olduğu modelindən istifadə olunmuşdur.

İşlənmiş modelin həlli, kipləndirici düyünün yeyilməyə davamlılığını və xidmət müddətini (uzunömürlüyünü) artırmağa və hər iki rejimi üçün termooksid destruksiya prosesinin optimal parametrlərinin təyin etməyə imkan verir.

Əldə olunan nəzəri nəticələr əsasında siyirtmənin işqabiliyyətlilik sınaq prosesinin aparılması üçün metodik göstəriş hazırlanmışdır.

Sənayedə işlədilən maşın və avadanlıqlarında tətbiq edilən rezin kipləndiricilər metal-metal aras boşluqların doldurulması, istənilən düyündə hermetiklikliyin yaradılması, sızmaların və mühitlər arası əlaqənin kəsilməsində əvəzsiz elementlərdir.

Kipləndiricilərin nisbi deformasiyasının ənənəvi üsullardan istifadə etməklə təyini kifayət qədər dəqiq nəticə əldə etməyə imkan vermir. Bununla əlaqədar zəruri analitik proqnoz məlumatları əldə

etməyə imkan verən müasir informasiya texnologiyalarından istifadə məqsədəuyğundur.

Bu gün perspektivli istiqamətlərdən biri süni intellekt və qeyri səliss məntiq texnologiyalarıdır. Bu məqsədlə tədqiqat işində qeyri səliss məntiq əsaslanaraq tədqiq edilən rezin kipləndiricilərin metal-metal ara boşluqların, istənilən düyündə sızmalar və mühitlər arası intervallar təyin edilmişdir.

Bizim tərəfimizdən təkilif olunmuş yüksək təzyiq altında işləyən rezin kipləndiricilərin real şəraitdə işinin nəticələri əldə olunmuş (nəticələr-bax cədvəl 1) və nəticələr əsasında neyron şəbəkədən istifadə edərək təlimləmə prosesi aparılmış və yeni nəticələr əldə olunmuşdur(cədvəl 2).

Real şəraitdə əldə olunmuş nəticələr (təlimləmə verilənləri)

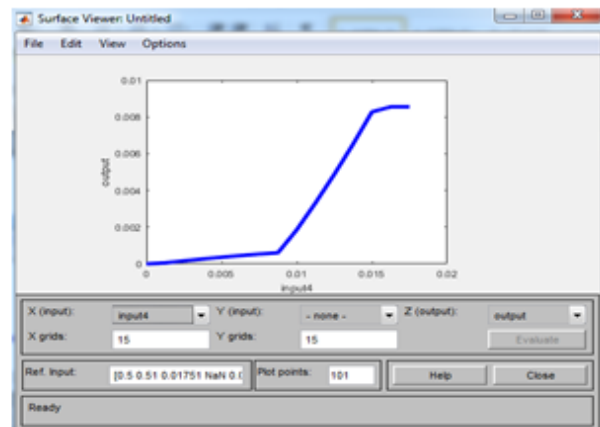
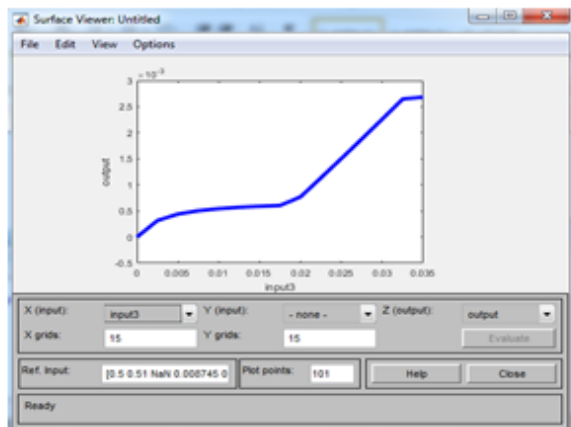
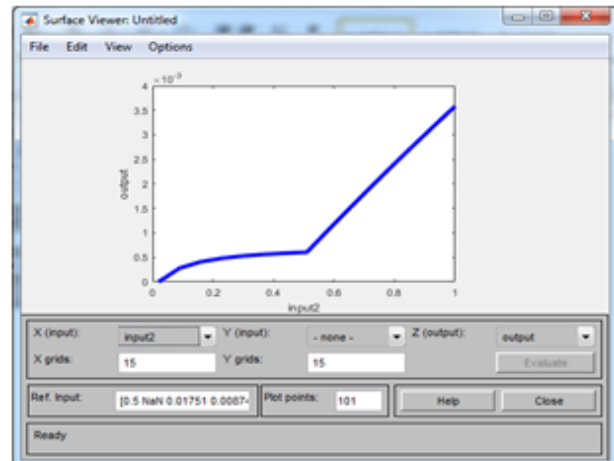
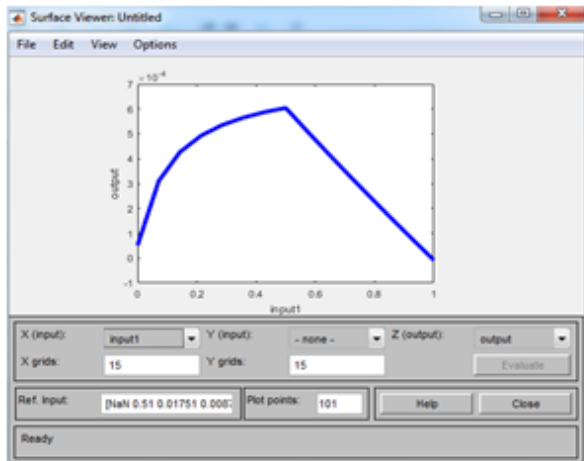
cədvəl 1

0.00	1.00	0.0350000000	0.0000000	0.0309540	0.0306663	0.0150080
0.02	1.00	0.0349893395	0.0006107412	0.0306663	0.0289581	0.0150034
0.07	1.00	0.0348296912	0.0024355293	0.0296938	0.0222081	0.0149350
0.10	0.99	0.0346175830	0.0036384546	0.0289581	0.0193178	0.0148440
0.24	0.97	0.0329515829	0.0082157523	0.0253993	0.0163107	0.0141296
0.39	0.92	0.0296565215	0.0125884465	0.0204929	0.0132783	0.0127167
0.48	0.87	0.0267735871	0.0148408417	0.0169171	0.0103127	0.0114805
0.56	0.83	0.0240556154	0.0162257175	0.0138823	0.0075040	0.0103150
0.67	0.74	0.0193292481	0.0174041332	0.0091655	0.0049376	0.0082884
0.72	0.69	0.0168892588	0.0174893395	0.0069687	0.0026914	0.0072421
0.80	0.60	0.0126763463	0.0168220797	0.0035468	0.0008337	0.0054356
0.88	0.47	0.0077141242	0.0145081575	0.0002125	- 0.0015040	0.0033078
0.90	0.44	0.0067259242	0.0137901882	-0.0003344	- 0.0019130	0.0028841
1.00	0.09	0.0002658643	0.0030388431	-0.0011494	- 0.0017935	0.0001140
1.00	0.02	0.0000106605	0.0006107412	-0.0002688	0.00000000001	0.0000046

Təcrübədən alınmış nəticələr Matlab paketində simulyasiya edilmişdir. Neyron şəbəkənin tətbiqi ilə alınmış yeni nəticələr

Cədvəl 2

0.00	1.00	0.03160000	0.0000000	0.0286000	0.0213000	0.0167080
0.0245	0.969	0.03500000	0.00051300	0.0115000	0.0130000	0.0102000
0.0745	1.00	0.03390000	0.00090000	0.0286000	0.0241000	0.0138000
0.117	0.823	0.02790000	0.001330000	0.0286581	0.0241000	0.0062700
0.223	0.97	0.03390000	0.00	0.0286	0.024100	0.0009810
0.351	0.823	0.02870000	0.01200000	0.020400	0.013000	0.0077000
0.5	0.906	0.026400	0.01200000	0.015600	0.010300	0.0091700
0.5	0.5	0.0168000	0.0074000	0.015600	0.013000	0.000573
0.606	0.823	0.01230000	0.01240000	0.031000	0.006060	0.003360
0.606	0.906	0.0101000	0.01200000	0.015600	0.013000	0.0037600
0.77	0.78	0.0153000	0.0120000	0.0156000	0.013000	0.0033400
0.84	0.2	0.0055400	0.0105000	0.0156000	0.000675	0.000243
0.905	0.445	0.0011300	0.0020900	-0.000556	-0.0019100	0.000208
1.00	0.156	0.00018700	0.009100	-0.000808	-0.000191	0.000107
1.00	0.2	0.00011300	0.00020900	0.000558	-0.00191	2.18E-5



2. Hesabat dövründə iş planına uyğun olaraq nəzərdə tutulmuş tədqiqat işlərin sınaqları aparılmışdır. Bu mərhələdə polimer kompozitlərdə fazalar arası sahəsinin bərkidicilik effekti (armirovanie - armolunma)



öyrənilmiş və onun fraktal modellər əsasında nanoadgeziya effekti qiymətləndirilmişdir.

Sonradan siyirtmələrin neftin və qazın ümumi hasilat sxemidə (Vahid texniki sistemdə) xərclərin optimallaşdırılması və bununla bağlı investisiyaların bölüşdürülməsi problemi həll edilmiş, qeyri-müəyyənlik şəraiti ilə bağlı risklərin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Bu problemin simplex üsulu ilə həlli neftin və qazın hasil olunub və ötürülməsi ilə bağlı texniki sistem üçün ümumi gəliri müəyyən edən investisiya kapitalının bölüşdürülməsinə baxılmışdır. Alınmış nəticələr əsasında aşağıdakı mövzularda elmi məqalələr hazırlanmış və nəşr edilmişdir:

3. Kipləndirici elementlərin hərəkətsiz birləşmələrdə açıq yuvalarda məruz qaldığı kipləndirmə təzyiği öyrənilmişdir. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, kipləndirici materialın-rezinin modulu yüksək olduqda kipləndiricinin eni də böyük olur, hündürlük kiçik olduqda kipləndirici təzyiğin qiyməti də yüksək olur. Hesabat dövründə həm də, müxtəlif texnoloji halların kipləndiricilərə və ümumilikdə kipləndirmə prosesinə təsiri öyrənilmişdir. Öyrənilmişdir ki, quyudaxili təzyiğin artması ilə kritik qüvvə azalır. Quyudaxili təzyiğ  $PD = 30 \text{ MPa}$  –a qədər artdıqda kritik qüvvənin kipləndirici elementlərə təsir edən buraxıla bilən qiyməti 1,5 dəfə azaldıla bilər.

Hesabat ilində tədqiqat planına uyğun olaraq 6 mərhələnin icrası yerinə yetirilmiş və nəzəri və eksperimental təcrübələrin nəticəsi olaraq aşağıdakı mövzularda elmi məqalələr hazırlanmış və nəşr edilmişdir:

Tədqiqatın birinci istiqamətində kipləndiricilərin istismar prosesində müxtəlif amillərin təsirinə məruz qalaraq, tədricən və ya ani olaraq işqabiliyyətlərini itirməsinin təhlili aparılmışdır. Çoxsaylı amillər rezin kipləndiricinin işgörmə qabiliyyətini xeyli aşağı salır və kipləndirmə effektini pozur. Bu amilləri iki tipə ayırmaq olar. Birinci tip amillərə elələri aid etmək olar ki, kipləndiricidə onun fiziki və kimyəvi təbiətindən (quruluşundan) asılı olaraq dəyişiklik yaranır. Birinci tip amillərə: zaman müddəti, temperaturu, deformasiya aiddir. İkinci tip amillər kipləndirici düyünlərin konstruksiyası ilə əlaqəlidir. Deyilənlərdən aydın olur ki, kipləndiricilərin uzunömürlülüüyü birinci tip amillərdən asılıdır, hansı ki, bunu tənzimləmək və materialda baş verən prosesləri uyğun biliklərlə proqnozlaşdırmaq olar. İkinci tip amillərin təsiri təsadüfi xarakter daşıyır və onları uzunömürlülüüyün təyinində nəzərə almaq üçün kipləndiricilərin verilən konstruksiyasının üzərində çoxlu sayda aparılan sınaqları nəticələrin statistik üsullarla təhlilinin aparılması ilə əlaqədardır.

Elastomer təbiətinə görə kipləndiricinin yüksək elastiki material olduğunu nəzərə alsaq, onda hermetiklik düyünündə yaranan mexaniki gərginlik zaman keçdikcə dəyişəcəkdir. Başqa sözlə, qüvvənin tətbiq olunması ilə kipləndiricidə – rezində müvazinətin dəyişməsi baş verir. Kipləndiricilərin uzunömürlülüüyünü təyin etdikdə istismar amillərindən olan temperatur, vaxt, kipləndirilən mühitin aktivliyini nəzərə almaq lazımdır.

Rezinin elastiklik modulu gərginlikli vəziyyətə zəif təsir göstərən vaxtın funksiyası kimi görünsə də, kipləndiricinin deformasiya prosesində göstərdiyi təsir hərəkətsiz birləşmələrdə praktiki olaraq müşahidə olunmur. Rezinlə metal arasındakı təmasda molekulyar qarşılıqlı əlaqədən sürtünmə qüvvəsi yaranır. Lakin sürtünmə qüvvəsinin qiyməti gərginliklərin relaksasiyası hesabına normal qüvvənin azalmasına görə kiçilir.

Qeyd edilənlərə əsasən söyləmək olar ki, bağlayıcı quruluşlarda kipləndirici elementlərin yuvasında oturdulmasından doğan gərginlikli deformasiyalı vəziyyətinin və əks deformasiyaların yaranmasının minimum qiymətinə uyğun yuvanın həndəsi ölçülərinin müəyyənləşdirilməsində kipləndiricilərin uzunömürlülüüyünün artırılmasında əsas şərtlərdən biridir.

Kipləndiricilərin nisbi deformasiyasının ənənəvi üsullardan istifadə etməklə təyini kifayət qədər dəqiq nəticə əldə etməyə imkan vermir. Müasir informasiya texnologiyaları üsullarından istifadə edərək (süni intellekt və qeyri-səlis məntiq) zəruri analitik proqnozların verilməsi və simulyasiyası məsələlərin dəqiq qiymətləndirilməsinin mümkünləşdirir.

Qeyri-səlis məntiqi nəticənin əsas modeli kimi, Mamdani tipli çıxarış modelindən istifadə edilmişdir. Matlab\Fuzzy Toolbox paketi Simulyasiya vasitəsi kimi seçilmişdir.

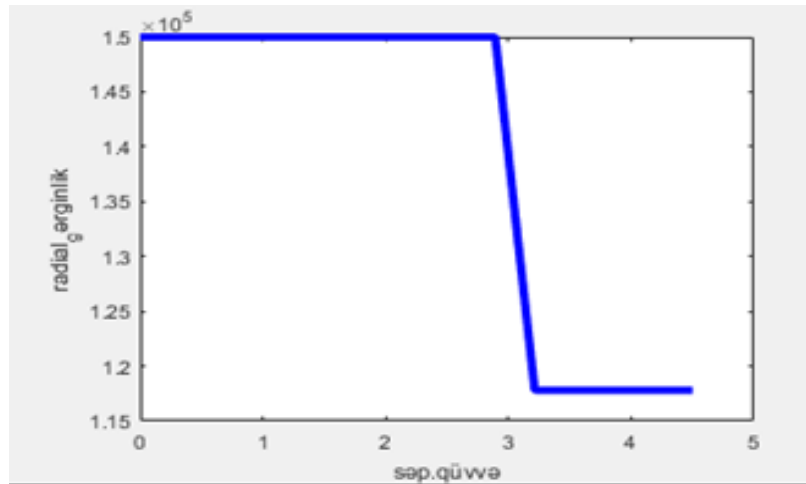
Aparılan eksperimental tədqiqatlar hesablamaadan alınmış nəticələrin dairəvi kipləndirici eksenal yük ilə sıxıldığı zamanı radial deformasiya gərginliyini qiymətləndirmək üçün qəbul edilən olduğunu

göstərdi. Nəticədə məlum oldu ki, qalıq deformasiya ancaq rezin kipləndiricinin xarici konturunda mövcud olur. Radial gərginliyin verilmiş  $F$ - səpələnmiş qüvvə,  $\delta$  -kipləndiricinin qalınlığı,  $r$ -kipləndiricinin diametrindən asılı olaraq dəyişmə səviyyəsi cədvəl 1-da verilmişdir.

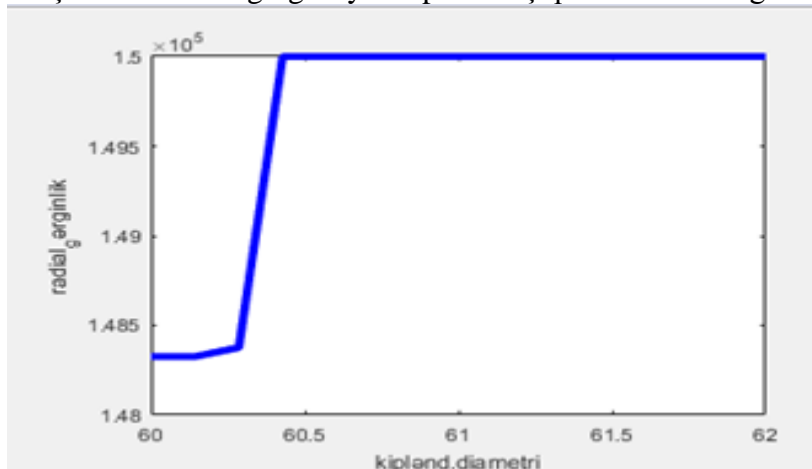
Tədqiqatın nəticələri

cədvəl 1

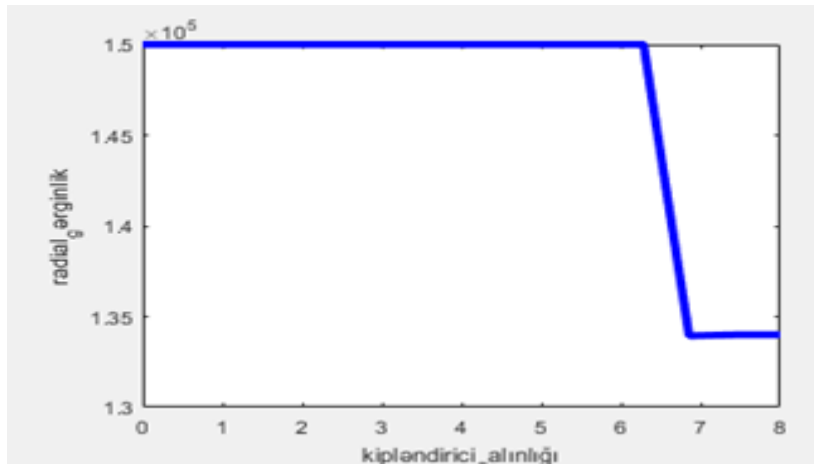
$F$ ; səp. qüvvə $10^6 N$	$\delta$ ; mm kipləndiricinin qalınlığı	$r$ ;mm Kipləndiricinin diametri	Radial gərginlik
0	8	60	1,5e+05
1	7,74	60,1	1,87e+05
1,5	7,4	60,3	1,84e+05
1.6	7,35	60,35	1,84e+05
1.7	7,32	60,4	1,47e+05
1.8	7,3	60,4	1,47e+05
2	7,15	60,6	1,34e+05
2,5	6,88	61,00	1,34e+05
3	6,5	61,2	1,18e+05
3,5	6,3	61,5	1,16e+05
4	6,2	62,00	1,5 e+05
4,5	0,00	Doyma	-



Şəkil 1. Radial gərginliyin səpələnmiş qüvvədən asılılığı.



Şəkil 2. Radial gərginliyin kipləndiricinin diametrindən asılılığı.



Şəkil 3. Radial gərginliyin kipləndiricinin qalınlığından asılılığı.

Rezin kipləndiricilərdə yaranan radial deformasiyasının onun struktur həcmi daxilində paylanmasının analizi göstərir ki, doyma anında yaranan deformasiya daxili gərginliyinin maksimum qiymətinə uyğundur. Bu andan etibarən verilmiş artıq yük elementin dağılmasına səbəb olacaqdır. Nəticələrin emalı göstərir ki, həddi yüklənmədə doyma anında qalıq deformasiya yalnız kipləndiricinin xarici konturunda mövcudur. Əlavə yüklənmə yenidən həcm boyunca yenidən deformasiya olunmağa kipləndiricini məcbur etdiyindən kipləndirici daxilində fiziki rezonansın yaranmasına səbəb olur. Nəticədə rezin kipləndirici dağılır. Deməli rezin kipləndiricilərin dağılmasının qarşısının alınması üçün onun həndəsi ölçülərinin doyma anındakı deformasiyasının dəyişmə miqdarına uyğun təyin edilməlidir. Rezin kipləndiricinin konstruksiyada nəzərdə tutulmuş yuvasının xarici diametri onun xarici diametirindən 2% artıq götürülməlidir.

Hesabatın bu mərhələsində tədqiqat işinin planına uyğun olaraq 7 mərhələdə nəzərdə tutulmuş əməliyyatlar icra edilmiş və müvafiq hesabat hazırlanmışdır.

Bu bölmədə qarşıya qoyulmuş məsələ sipər-yəhər cütünün təmas səthində gərginliyin bərabər paylanmasını təmin edən və tıxayıcı düyünü yeyilməyə davamlı siyirtmələrin konstruksiyalarının işlənməsidir.

Siyirtmənin tıxayıcı düyünün əsas aparıcı hissələri onun sipər və yəhərlərinin olduğunu nəzərə alsaq, layihələndirmədə ilkin olaraq onların forma və ölçülərinin müəyyən olunması vacib məsələ kimi qəbul oluna bilər. Digər elementləri isə onlarla konstruktiv əlaqəli, qəbul etdikləri təzyiq və deformasiyaların qiymətlərindən asılı olaraq məlum möhkəmlik nəzəriyyəsinə əsaslanmalıdır. Yəhərin kipləndirici səthinin eni, mövcud siyirtmələrdə istifadə olunan material üçün buraxıla bilən təzyiqin qiymətindən asılı olaraq müəyyən edilir. Yüksək təzyiq altında işləyən siyirtmələr üçün aparılmış hesablamalardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, yəhərin təmas səthinin eni 12 – 32 mm. arasında dəyişə bilər. Yəhərin eninin böyüklüyü təmasın etibarlılığını artırır, lakin bu həddin çox böyük qəbul olunması məqsədəuyğun olaraq təmin edilir. Belə ki, nəticə etibarlı ilə siyirtmənin əndaza ölçüləri böyüyür, şpindel in hərəkətə gətirilməsi üçün böyük burucu moment tələb olunur, material sərfiyyatını artırır [ ].

Sipərin qalınlığı siyirtmənin etibarlı iş rejimini təmin edən parametrlərdəndir. Onun ölçüsü, siyirtmənin bağlı olduğu halda, işçi təzyiqin təsirindən yaranan deformasiyaların dəf edilmə qabiliyyətindən asılaraq təyin edilir. Məlumdur ki, tam mükəmməl konstruksiya yaratmaq çətin problemdir. Hər bir konstruksiyanın , o cümlədən, siyirtmələrin müəyyən üstün və çatışmayan

cəhətləri mövcuddur. Çatışmayan cəhətlərin ən çoxu sipər-yəhər cütünün payına düşür. Bu cütün kipliyini təmin etmək, sipərin irəli-geri hərəkətindən yaranansürtünmə qüvvəsini azaltmaq, işçi təzyiqin sipərin əyilməsi zamanı meydana çıxan sükunət sürtünməsinə aradan götürmək ən vacib məsələlərdəndir. Bu mənada məlum konstruksiyalarda sipərin irəli-geri hərəkətinin çətinliyi və işçi təzyiqin təsirindən sipərin əyilməsinin mümkünlüyü təmas səthlərində yeyilmənin artırmasına gətirib çıxarır. Göstərilən səbəblərin həlli üçün tıxayıcı düyünün yeni konstruksiyalarının işlənməsində aşağıda göstərilən şərtlər nəzərə alınmalıdır.

- yəhərin konstruksiyası elə seçilməlidir ki, sipərin maksimum əyilməsi zamanı yəhərin işçi səthində eyni dərəcədə əyilmiş olsun.
- kipləndirici düyünlər bu əyilməni nəzərə almaqla yenidən işlənməli və onların uzunömürlülüyünü artırılması üçün materialları rezin panel matrisalardan seçilməlidir.
- tıxayıcı düyün detallarının material seçimi yeniləşdirməli və yeniləşmə konstruksiyasının prinsipinə uyğun aparılmalıdır.
- pазlı siyirtmə konstruksiyalarında tıxayıcı düyünün işlənməsində mayenin düz axmasını təmin etmək üçün sipərin irəli-geri hərəkətində paz bucağının sıxması və açması anında yəhərin irəli-geri hərəkəti təmin edilməlidir.
- tıxayıcı düyünün detallarının təmas səthində nisbi təzyiqin bərabər paylanması təmin edilməlidir

Yuxarıda göstərilən şərtlər daxilində bir neçə tip siyirtmə konstruksiyaları işlənməmişdir [1]. Bu konstruksiyalar təzyiq qüvvəsinin dəyişməsindən, sipərin açılıb bağlanması zamanı yaranan dinamik qüvvələrin və lövhənin əyilməsi nəticəsində sıxıcı qüvvənin təsirindən yaranan səbəbləri azaltmaq ya da aradan götürmək imkanı verir. Digər tərəfdən ən başlıca olaraq tıxayıcı düyünün detallarının konstruksiyasının dinamik qüvvələrə qarşı ehtiyatlı seçilməsi siyirtmənin uzunömürlü olmasına gətirib çıxaracaqdır.

Təkmilləşdirilmiş konstruksiyatıxayıcı düyünün üç hissədən hazırlanması və onların quruluşlarında elastik elementin təcili təmas səthləri boyunca gərginliklərin bərabər paylanması təmin edir [2]. Belə ki, açılıb-bağlanma zamanı işçi təzyiqin təsiri nəticəsində sıxıcı qüvvənin təsirinə məruz qalan birinci hissə sipər onunla təmasda olan metal üzüyə sıxılır. Bu zaman bir tərəfi ilə gövdənin iç yonuşunda elementin köməyi ilə oturdulmuş metal üzük buqüvvəni təkçə bir nöqtədə deyil, bütün səthi boyunca qəbul edir və nəticədə gərginliyin bərabər paylanmasına səbəb olur.

Təklif olunan konstruksiyanın iş qabiliyyətinin təmin olunması üçün sipərin ayrıntısı zamanı üzükdə oturacağına  $\alpha$  – bucağı altında sipərin minimum və ya maksimum əyintisinin aralıq qiyməti qədər əyilməlidir. Üzüyün oturacağına  $\alpha$  – bucağı sipərin maksimum əyintisinə əsasən təyin edilir[5].

$$\alpha \ll \arctg \frac{y_{max}}{h_1} \quad (1)$$

Burada  $h_1 = R_{üz} - R_{kd}$ ;  $R_{üz}$  – üzüyün xarici radiusu;  $R_{kd}$  – kipləndiricinin daxili radiusu.  $\alpha$  – bucağının dəyişmə oranı sipərin maksimum və ya minimum əyilməsindən asılı olacaqdır.

$$\arctg \frac{y_{min}}{h_1} \ll \alpha \ll \arctg \frac{y_{max}}{h_1} \quad (2)$$

Aparılmış təcrübələr göstərdi ki, sipərin əyintisi 1 mm rə bərabər olduqda siyirtmə işqabiliyyətini saxlayır, lakin sipərin irəli-geri hərəkəti çətinləşmiş olur [3]. Sipərin maksimum əyintisində siyirtmənin işqabiliyyətinin təmin olunması üçün, üzüyün oturacağına  $\alpha$  – bucağı altında yəhər üzərində maksimum əyilməsi  $y_{mzx} = 0,001$  m və  $y_{min} = 0,0001$  m qəbul edilir.

Siyirtmənin qalınlığı alınmış ifadəyə əsasən təyin olunur[5].

$$y_r = \frac{12PD_0^4 \cdot (1 - \mu_0^2)(5 + \mu_0)}{1024Eh^3(1 + \mu_0)} \quad (3)$$

(2) ifadəsində sipərin maksimum və minimum əyintisinə uyğun tıxayıcının işqabiliyyətini təmin edən qalınlığını təyin edə bilərik.

$$\delta \sqrt{\frac{12P \cdot D_0^3 \cdot (5+\mu)(1-\mu_0^2)}{1024E(1+\mu)\gamma_{max}}} \ll h \ll \delta \sqrt{\frac{12P \cdot D_0^3 \cdot (5+\mu)(1-\mu_0^2)}{1024E(1+\mu)\gamma_{max}}} \quad (4)$$

Sipərin təyin olunmuş qalınlığı sipərin mövcud qalınlığından 1,8 dəfə kiçik qiymət alır, bu da material sərfinin azalmasına gətirib çıxarır. Sipərin təyin olunmuş qalınlığında siyirtmənin etibarlı iş qabiliyyətini təmin etmək üçün siyirtmənin etibarlı iş qabiliyyətini təmin etmək üçün siyirtmənin açılıb-bağlanma mexanizminin yeni konstruksiyaları işlənmişdir. Bu mənada sipərin mövcud qalınlığı saxlanılaraq hazırlanmış təklif olunan siyirtmə konstruksiyası təcrübə zamanı yüksək etibarlıq və dabamlılıq nümayiş etdirmişdir. Sipərin irəli-geri hərəkəti 1,4 dəfə asanlaşmışdır[4].

Yüksək təzyiqli quyularda təklif olunan yüksək kipliyi təmin edən və istismar şəraitində asan idarə oluna bilən təklif olunmuş siyirtmə konstruksiyaları pazvari icrada hazırlanmış və düzaxınlılıq prinsipi saxlanılmışdır[5]. Bu konstruksiyalar təzyiq qüvvəsinin dəyişməsindən, sipərin açılıb-bağlanması zamanı yaranan dinamik qüvvələrin və lövhənin əyilməsi nəticəsində sıxıcı qüvvənin təsirindən yaranan səbəbləri azaltmaq və ya aradan götürmək imkanı verir. Digər tərəfdən ən başlıcası olaraq tıxayıcı düyünün detallarının konstruksiyasının dinamik qüvvələrə qarşı ehtiyatlı seçilməsi siyirtmənin uzunömürlü olmasına gətirib çıxaracaqdır.

Həmçinin İş planına uyğun olaraq, polimer matrisinin amorf vəziyyətinin klaster modeli nəzərə alınmaqla polimer kompozisiyasında gücləndirmə effektinin eksperimental və nəzəri tədqiqatları aparılmışdır. Klaster modelinə görə, a tor strukturlu polimer matrisinin amorf vəziyyətində özünü təbii polimer kompozit (TPK) kimi aparır. TPC-nin tərkibi iki komponentdən ibarətdir: boş formalaşmış matris və daxilinə batırılmış nanoklaster.

Polimerin təbii bir kompozit kimi şərh edilməsi halında, nanoklasterlərin ölçülü müqyası mühüm rol oynayır. Süni dolduruculu polimer və dispersiyalı kompozitlərdə strukturun formalaşması eyni ilə reallaşır. Məhz nanoklasterlərin və dağılmış komponentlərin ölçüsünün uyğunlaşdırılması nanokompozitin elastiklik modulunun gücləndirmə dərəcəsinin kəskin artmasına səbəb olur.

Nanoklaster ölçüsünün və fraktal ölçüsünün kəmiyyət təsirini öyrənmək üçün iki mikromekanik model nəzərdən keçirilmişdir: paralel və ardıcıl. Bu modellərin hər biri üçün temperatur intervalında  $T_{c1} = T_c - 50$  K. Burada  $T_c$  - şüşələnmə temperaturudur. Bu iki modelin tətbiq olunmasını təyin edən bir meyar əldə edilmişdir. Göstərilmişdir ki nanokompozitin elastiklik modulunun gücləndirmə təsiri vacibdir yuxarıda göstərilən mikromekanik və Kerner tənliklərinin əsasında hesablanan em/ Erm nisbəti ilə rol oynayır.

2

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)

(burada doldurmalı)

- Yeni model panel kipləndiricilərlə təhciz olunmuş yeni siyirtmə konstruksiyasının layihələndirilməsinin elmi metodikasının və hazırlanma texnologiyasının işlənməsi
- Yeni siyirtmənin hissə və düyünlərinin konstruksiyasının hesablanması, işçi çertyojlarının və pasportunun hazırlanması
- Siyirtmənin gövdə, hissə və düyünlərinin hazırlanması və yığılması. Onun işqabiliyyətinin yoxlanmasının sınaq proqramının işlənməsi və sınağın aparılması

B 14-tipli Rezin matrisinə "Honeycomb Panel matrisası" modeli əsasında bərk bağlayıcı yeritməklə ikiqat matrisalama üsulu ilə donmaya və aqressiv mühitə dayanıqlı yeni reizin panel matrisaların yardılmasının texnologiyasının işlənməsi

- Panel matrisa əsasında yeni model rezin kipləndiricilərin konstruksiyasının işlənməsi və hazırlanması
- Hazırlanmış ikiqat panel matrisalı kipləndiricilərin Tribometr sınaq maşınında ((- 55oC) –(+55oC)) temperaturda sürtünmədə yeyiməyə yoxlanmasının sınaq proqramının işlənməsi
- Müxtəlif sınaq parametrləri əsasında yeini kipləndiricilərin sınağın aparılması və sınaq nəticələri əsasında kipləndiricinin deformasiyasının yüklənmədən asılığının simulyasiya proqramının qurulması-100%
- İki qat matrisanın PID tənzimləyici vasitəsi ilə onun yüklənməsinin deformasiya trayektoriyasından asılığının simulyasiyası əsasında deformasiya dərəcəsinin yüklənmədrən asılığının qurulması və onun yuvasında oturdulma parametirlərinin düzgün seçilməsinin elmi metodikasının işlənməsi-100%
- Kipləndiricinin deformasiya prosesinin Rinç metodu və Variyasiya üsulu ilə tədqiqi.Nano polmerlərin kipləndirici düyünlərə bərk bağlayıcılar şəklində yerdilməklə onun yüklənməyə dayanıqlığının tədqiqi.
- Nəzərdə tutulmuş işlər 100% yerinə yetirilmişdir.

### 3 Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr, onların yenilik dərəcəsi

*(burada doldurulmalı)*

- 1.Ətraf mühitin neft-qaz avadanlığına, həmçinin boru kəməri sisteminə təsiri nəticəsində mümkün uğursuzluqların diaqnostikası aparılmış, germetləşdirmə zamanı kontakt səthlərdə gərginlik və sızdırmazlığın qalınlığının nisbi deformasiyası arasında asılılıq, həmçinin gərginlik və diametr arasında asılılıq müəyyənəşdirilmişdir. Belə qənaətə gəlmək olar ki, təklif olunan modelə uyğun olaraq əvvəlcədən sızdırmazlıq Parametrlərini daha tez müəyyən etməklə, ən azı, imtinaların qismən aradan qaldırılması mümkündür .
2. Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarında istifadə olunan müxtəlif markalı poladların müqayisəsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, siyirtmənin işqabiliyyətliliyini və etibarlığını yüksəltmək yollarından biridə onun əsas düyünlərinin materiallarının sürtünmənin korreliyasiası əsasında seçilməsidir və siyirtmə üçün korreliyasiya tənlilikləri müəyyənəşdirilmişdir.
3. Neft-mədən avadanlığının kipləndirici elementlərinin hazırlanmasında polimer matrisalı nanodolduruculu kompozit materiallardan istifadə təki olunur və onun strukturunun fraktal quruluşu olması əsas götürülür.
- 4.Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarında istifadə olunan müxtəlif markalı poladların müqayisəsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, siyirtmənin işqabiliyyətliliyini və etibarlığını yüksəltmək yollarından biridə onun əsas düyünlərinin materiallarının sürtünmənin korreliyasiası əsasında seçilməsidir.
- 5.Kipləndiricilərin radial deformasiyasının onun həcmi boyunca paylanmasının xarakteristikası qerri səlis modeli qurulmuşdur. Radial gərginliyin təyini bu model əsasında aparılmışdır.Məlum olmuşdur ki, onun deformasiyası doyma anına qədər baş verməlidir. Bu hal kipləndiricinin daxili gərginliyinin maksimum qiymətinə uyğun gəlir.Bundan artıq yüklənmə kipləndiricinin imtinasına səbəb olacaqdır. Araşdırmalar qalıq deformasiyanın mövcudluğunu yalnız kipləndiricinin xarici konturunda aşkar etmişdir. Bu o deməkdir ki, kipləndiricinin konstruktiv ölçüləri onun deformasiyanın dəyişmə səviyyəsinə uyğun seçilməlidir. Onun oturdulma yuvasının xarici diametri bu dəyişməni nəzərə alaraq kipləndiricinin xarici diametirindən 12% artıq götürülməlidir.
6. Kəsir diferensial tənliliklərdən istifadə etməklə termooksid destruksiya prosesinin fraktal kinetik modeli işlənmiş və bu əsasda fiziki köhnəlmə prosesin həm avtoyavaşlama, həm də avtosürətlənmə rejiminin təsvirini verilmişdir. Bu prosesdə polimer matrisin və klasterlərin fraktal xarakterili olduğu modelindən istifadə olunmuşdur.
- 7.Sınaq təcrübələrinin aparılması üçün yeni proqram metodikası işlənmişdir.
- 8.Yeni siyirtmə konstruksiyasında təzyiqin bərabər paylanması solidworks proqramı vasitəsi ilə tədqiq edilmişdir.
- 9.Texniki sistemlərdə risklərin idarə edilməsi problemini həll etmək üçün,ilk dəfə olaraq normal və qəzalı vəziyyətlərdə qalma vaxtlarının paylanması funksiyaları və mümkün qəzaların qarşısının alınması və aradan qaldırılması xərclərinə məhdudiyətlər nəzərə alınmaqla, idarə olunan Markov prosesi üçün maksimum orta gəlir meyarı ilə fasiləsiz vaxtda yenidən qiymətləndirmədə yarı-Markov qərar

qəbuletmə modeli tətbiq edilmişdir

10. Yeni siyirtmə konstruksiyası işlənmişdir

11. Siyirtmə konstruksiyalarının kipləndiricilərinin uzunömürlüliyünün artırılması üçün yeni rezin matrisalar alınmışdır.

12. B 14-tipli Rezin matrisana “Honeycomb Panel matrisası” modeli əsasında bərk bağlayıcı yeritməklə ikiqat matrisalama üsülü işlənmişdir.

Kipləndirici düynələr solidworks proqramı vasitəsi ilə simulyasiya edilmiş, gərginliklərin mərkəzi təyin edilmişdir.

Qeyri səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi əsasında kipləndiricilərdə yayaran qorxulu gərginliklər və onların səth boyunca paylanması müəyyənləşdirilmişdir.

Kipləndiricilərin tərübə sınaq proqramı işlənmişdir.

13. Tədqiqat işinin əsas nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir:

- kəsr diferensial tənliklərdən istifadə etməklə termooksid destruksiya prosesinin fraktal kinetik modeli işlənmiş və bu əsasda fiziki köhnəlmə prosesin həm avtoyavaşlama, həm də avtosürətlənmə rejiminin təsvirini verilmişdir.

- düzaxınlı siyirtmələrin tıxac düynələrində hermetikliyin təyini üçün kipləndirici elementin materialının seçimi ilə bağlı tədqiqatların nəticələri əks olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, ftoraplas və butadien niqtil matrisalı və nanodoldurucularla təmin edilmiş kompozisiya materialları belə düynələrdə yüksək etibarlılıq yarada bilirlər

14. Siyirtmələrin təkmilləşdirilməsinin aparılması üçün qaydalar təyin edilmiş və təyin olunmuş qaydalara uyğun təkmilləşdirilmiş siyirtmənin sipərinin qalınlığının dəyimə aralığı müəyyənləşdirilmişdir. Sipərin təyin olunmuş qalınlığı sipərin mövcud qalınlığından 1,5 dəfə kiçik qiymət alır, bu da material sərfinin azalmasına və iqtisadi səmərənin artmasına səbəb olmuşdur.

#### 4 Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar

*(burada doldurmalı)*

Bu mərhələnin həllində aşağıdakı üsullardan istifadə olunmuşdur.

1. Tor metodu
2. Qeyri səlis çoxluqlar
3. Deformasiyaların fraktal analizi
4. Sürtünmənin korrelyasiyası
5. Markov statistik strategiyası
6. Solidworks proqram vasitəsi simulyasiya
7. Qeyri səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi
8. Risklərin qiymətləndirməsi
9. Simplex üsulu
10. Elastikiyyət nəzəriyyəsinin əsasları
11. Rinç metodu və Variyasiya üsulu
12. Stend sınaqları üzrə metodik göstəriş

#### 5 Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmaller, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) *(sürətlərini əlavə etməli!)*

*(burada doldurmalı)*

##### **Məqalələr**

1. Дышин О.А., Габитов И.А., Асланов Дж.Н., Агаммедова С.А., Гасанзаде И.С. «Моделирование кинетических кривых термоокислительной деструкции полимеров с применением дифференциальных уравнений дробного порядка. // Оборудования. Технологии. Материалы, №7 (3), 2021, С.53-63.

[https://www.researchgate.net/publication/352172354\\_SIMULATION\\_OF\\_KINETIC\\_CURVES\\_OF\\_THERMO-OXIDATIVE\\_DESTRUCTION\\_OF\\_PROLIMERS\\_USING\\_DIFFERENTIAL\\_EQUATIONS\\_OF\\_FRACTIONAL\\_ORDER](https://www.researchgate.net/publication/352172354_SIMULATION_OF_KINETIC_CURVES_OF_THERMO-OXIDATIVE_DESTRUCTION_OF_PROLIMERS_USING_DIFFERENTIAL_EQUATIONS_OF_FRACTIONAL_ORDER)

2. Джанахмедов А.Х., Дышин О.А., Габибов И.А., Агаммедова С.А., Гасанзаде И.С. «Применение дробных производных для описания кинетических кривых термоокислительной деструкции полимеров. Часть 2.// Вестник Азербайджанской Инженерной Академии ( №3, 2021). <http://www.ama.com.az/wp-content/uploads/2021/10/0-cild-13-N3-2021.pdf>
3. Camaləddin Aslanov. Tribotexniki düşünlərdə mexaniki proseslər. Avadanlıqlar, Texnologiyalar, Materiallar. cild 08 buraxılış 04. Bakı 2021. səh. 4-9 <https://zenodo.org/record/5528453/files/ETM-2021-08-04.pdf>
4. Camaləddin Aslanov, Niyaz Zeynalov. Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının dayanıqlığının tədqiqi. avadanlıqlar, texnologiyalar, materiallar . Avadanlıqlar, texnologiyalar, materiallar. cild 08 buraxılış 04 .Bakı 2021. səh. 41-46 <https://zenodo.org/record/5528453/files/ETM-2021-08-04.pdf>
5. Олег Дышин, Ибрагим Габибов, Джамаледдин Асланов, Севда Агаммамадова Управление рисками в магистральных газонефтепроводных системах при возможностных ограничениях на затраты. texnologiyalar, materiallar . Avadanlıqlar, texnologiyalar, materiallar. cild 08 buraxılış 04. Bakı-2021. səh. 41-46 <https://zenodo.org/record/5528453/files/ETM-2021-08-04.pdf>
- 6 .Асланов Дж.Н. Исмаилов М.А. Молекулярное взаимное прикосновение поверхностей с высшим классом чистоты. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-10-98-1> Научный журнал «Молодой ученый» № 10 (98) жовтень 2021 р. <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/2347/2334>
7. Асланов Дж.Н., Султанова А.Б., Гусейнли З.С. Исследование равномерного распределения относительного давления в уплотнительном узле задвижки. JARİTS. 2021. Issue 27 11 <https://doi.org/10.26160/2474-5901-2021-27-11-15> <http://srcms.ru/jarits/27/text/02.pdf>
8. Агаммедова С.А., Дышин О.А., Асланов Дж.Н., Габибов И.А. Марковские процессы принятия решений по управлению рисками в технических системах. The scientific heritage No 79 (2021), p.31-35 <https://cyberleninka.ru/article/n/markovskie-protsessy-prinyatiya-resheniy-po-upravleniyu-riskami-v-tehnicheskikh-sistemah>
9. Султанова А.Б., Гусейнли З.С. Геолого-технические факторы, влияющие на качество уплотнительных манжет, используемых при эксплуатации скважин // Journal of Advanced Research in Technical Science. USA – 2021. – Issue 26. – P. 48-52. <http://srcms.ru/jarits/26/text/09.pdf>
10. Aslanov C.N. Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarının hissə və düşünlərinin seçilməsi. "Neftin Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya Elmi tədqiqat institutunun. Elmi əsərləri. XXI cild. 2021. (jurnal ancaq çap şəkillində çıxdığından linki yoxdur.)
11. J. N. Aslanov, K. S. Mammadov and N. A. Zeynalov. Selection of structural materials for improved Liner motion gate valves based on friction correlation method. International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration, Vol 9(87) ISSN (Print): 2394-5443 ISSN (Online): 2394-7454 <http://dx.doi.org/10.19101/IJATEE.2021.874681>. SCOPS.2022. <https://www.accentjournals.org/currentIssue.php?journalsId=110>



12. Джамаладдин Асланов, Ровшана Алиева.  
Подбор деталей и узлов усовершенствованных конструкций задвижек  
Avadanlıqlar , Texnologiyalar , Materiallar volume 10 issue 02 2022 cİld 10 buraxılış 02 2022,  
стр. 67, <https://scia.website/index.php/etm>, <https://zenodo.org/record/6408725#.Yr75gHtByM8>
13. Zenfira Hüseynli Pakerlərin kipləndirici elementlərinin iş qabiliyyətinin təhlili  
avadanlıqlar , texnologiyalar , materiallar volume 10 issue 02 2022 cİld 10  
buraxılış 02 2022, \_стр. 22  
<https://zenodo.org/record/6408725#.Yr75gHtByM8>
14. Camaladdin Aslanov, Murad Rzayev/ Investigation of magnetic equipment in ball valve..issn: 2663-8770, e-issn: 2733-2055, doi: 10.36962/etm equipment technologies materials avadanlıqlar  
texnologiyalar materiallar, volume 11 issue, 03.2022  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKvO9FFASLlmnsg&cid=0E938CF42F41D4A1&id=E938CF42F41D4A1%21435&parId=E938CF42F41D4A1%21434&o=OneUp>,
15. Гусейнли З.С. Расчет уплотнителей, используемых в неподвижных соединениях. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ -СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ-Москва: Издательство Инфинити, 20 мая 2022 г.стр.174-179.  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49299709&pff=1>
16. Oleq Dyshin, Ibrahim Habibov, Sevda Aghammadova Allocation of capital investments of an oil company based on independent opportunity information, EQUIPMENT TECHNOLOGIES MATERIALS,2022,№11(3),pp.84-89.Nəşr olunmuşdur.  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKvO9FFASLlmnsg&cid=0E938CF42F41D4A1&id=E938CF42F41D4A1%21435&parId=E938CF42F41D4A1%21434&o=OneUp>,  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKvO9FFASLlmnsg&cid=0E938CF42F41D4A1&id=E938CF42F41D4A1%21435&parId=E938CF42F41D4A1%21434-&o=OneUp>
17. Aslanov Camaləddin Nurəddin. Bağlayıcı quruluşlarda sürtünmənin tədqiqi. Equipment, technologies, materials. V.12(4), 2022. pp 76.  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AFza1LSOEjLs1kU&id=E938CF42F41D4A1%21442&cid=0E938CF42F41D4A1&parId=root&parQt=sharedby&o=OneUp>
18. Ibrahim A. Habibov, Oleg A. Dishin, Sevda A. Agammedova, Sevinc M. Abasova  
Fractal models of fractional differentiation for the process of thermooxidative destruction of heat-resistant polymers with stabilization by a non-chain inhibitor. PPOR, Vol. 23, No. 2, 2022, pp. 322-337  
<http://www.ppor.az/jpdf/17-Habibov-2-2022.pdf>
- 19.I.A.Habibov, O.A.Dishin, Z.H.Garayeva The choice of material for the sealing element of the gate valve assembly. Equipment, technologies, materials. V.12(4), 2022. pp 4.  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AFza1LSOEjLs1kU&id=E938CF42F41D4A1%21442&cid=0E938CF42F41D4A1&parId=root&parQt=sharedby&o=OneUp>
20. Hüseynli Zenfira, Qurbanov Nurlan.Kipləndiricilərin uzunömürlülüyünün təyini. avadanlıqlar, texnologiyalar, materiallar cild V.12(4), 2022. pp 39.  
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AFza1LSOEjLs1kU&id=E938CF42F41D4A1%21442&cid=0E938CF42F41D4A1&parId=root&parQt=sharedby&o=OneUp>

21. Jamaladdin Aslanov, Zenfira Huseynli, Abasova Sevinc, Vusala Huseynova. / Development of packer installation in repair wells. «EUREKA: Physics and Engineering» Tallin, № 6, 2022 ISSN 2461-Eureka Publications, p.99-105 (9 p). <http://journal.eu-jr.eu/engineering/article/view/2592>, (SCOPUS)

22. J.N. Aslanov, Z.S. Huseynli, N.M. Abbasov A.V. Sharifova. Durability study of specialized sealing elements. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE) (SCOPUS) September 2022 Issue 52 Volume 14 Number 3 Pages 8-13. (SCOPUS), <https://www.ijotpe.com/IJTPE/IJTPE-2022/IJTPE-Issue52-Vol14-No3-Sep2022/2-IJTPE-Issue52-Vol14-No3-Sep2022-pp8-13.pdf>

23. Mammadov and Aslanov (2022). Frictional wear of improved valve hermetic elements caused by heat transfer. Jurnal Tribologi 35, pp.134-149. (WOS, SCOPUS), <https://jurnaltribologi.mytribos.org/v35/JT-35-134-149.pdf>

24. J.N. Aslanov, A.S. Ahmadov, Z.E. Eyvazova, G.A. Hamidova, L.R. Ibayeva, HARMONIC ANALYSIS OF LOADING CHARACTERISTICS RESEARCH OF PUMP JACK, International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering”. March 2023 Issue 54 Volume 15 Number 1 Pages 110-115. <http://www.ijotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/16-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp110-115.pdf>

25. J.N. Aslanov, T.U. Khankishiyeva, L.T. Huseynova. STUDY OF PHYSICAL PROCESSES CREATED BY SAND GRAINS IN THE WORKING NODES OF ADJUSTABLE THROTTLE. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering”. March 2023 Issue 54 Volume 15 Number 1 Pages 171-177 <http://www.ijotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/25-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp171-177.pdf>

### ***Konfrans materiallari***

1. Султанова Ахира Бахман кызы, Асланов Джамаладдин Нураддин, Гусейнли Зенфира Сейди кызы. Диагностика нефтяного оборудования высокого давления, Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XX Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. Издательство: Наука и Просвещение (Пенза). МК-1133 <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2021/06/МК-1133.pdf>  
<https://naukaip.ru/archive2021/>

2. Aslanov J.N. Sultanova A.B., Huseynli Z.S., Mustafayev F.F. Determination of radial strains in sealing elements with rubber matrix based on fuzzy sets. Book. Springer. SCOPUS. 2022 [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92127-9\\_101](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92127-9_101)  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-92127-9\\_101](https://doi.org/10.1007/978-3-030-92127-9_101)

3. Асланов Дж. Гусейнли З.С. Определение выгодной частоты промывки песчаных пробок в нефтяных скважинах. DOI 10.34660/INF.2021.61.49.016.– Москва: Издательство Инфинити, 2021. – 120 с. <http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/Конгресс-25-ноября-2021.pdf>  
<http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81-25-%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8F-2021.pdf>

4. Гусейнли З.С., Ханкишиева Т.У. / Изучение влияния различных технологических ситуаций на работу пакеров, используемых при ремонте скважин / Актуальные научные

исследования: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. Вол.4, Том Часть 2, Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2022, стр.70-75 / <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48596282&pf=1>

5. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş gənc tədqiqatçı və doktorantların onlayn Elmi Konfransı., GTDOEK 2021., 21 May, Bakı, Azərbaycan., səh-130., Aslanov Cəmaləddin Nurəddin Zeynalov Niyaz Alimusa., Təkmiləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının işabliyyətliliyinin təmini [http://asoju.edu.az/public/docs/1-Conference-98-PROGRAM%202021%20\(1\).pdf](http://asoju.edu.az/public/docs/1-Conference-98-PROGRAM%202021%20(1).pdf)

#### Kataloq

1. Уплотнительный узел запорных устройств. Асланов Дж.Н. Гасанов К.С., Ваурамов Ф.Г. , Материалы для экспозиции на Московском международном салоне образования.2021 <http://rae.ru/ru/chronicle> (çap olunmuş kataloqdur)

2. New stages of development of modern science in Ukraine and eu countries. (Методика расчета параметров герметизации уплотнительного узла пакера) S.A.A: Асланов Д.Н., Гусейнова З.С. Moscow international education fair, 2021 стр.7-8h <http://rae.ru/ru/chronicle>

#### 6 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

(burada doldurmalı)

1. Siyirtmənin yeni konstruksiyasının çizgisi işlənmişdir. Sənədləri paten alınması üçün AzPatentə göndərilməsi üçün hazırlanır.

2. Patent hazırlanmış Elmin inkişaf fondunun adından verilməsi planlaşdırılır.

3. Hazırlanıb

#### 7 Layihə üzrə ezamiyyətlər

(burada doldurmalı)

YOX

#### 8 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak

(burada doldurmalı)

SPM OİL and Qas beynəlxalq şirkətində və “AZİNMAŞ” ETİ

#### 9 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak

(burada doldurmalı)

“Neftqazmaş” ASC sınaqlar aparılmışdır

#### 10 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar)

(burada doldurmalı)

1. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş gənc tədqiqatçı və doktorantların onlayn Elmi Konfransında olan çıxışlar. 21 May, Bakı. Azərbaycan

2. Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации . конференция: актуальные вопросы, достижения и инновации, пенза, 25 июня 2021.

3. 11<sup>th</sup> International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words, Perception and Artificial Intelligence ICSCCW-2021 (Indexed by Web of Science and Scopus) 23-24 August 2021, Antalya, Turkey

5. Гусейнли З. С., Ханкишиева Т. У. Изучение влияния различных технологических ситуаций на работу пакеров, используемых при ремонте скважин актуальные научные исследования: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч. 2. –Пенза: МЦНС

	<p>«Наука и Просвещение». –2022. –70-75 с. ISBN 978-5-00173-364-5 Ч. 2.  <a href="https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2022/06/MK-1421-2.pdf">https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2022/06/MK-1421-2.pdf</a></p> <p>6. “Sənaye maşınları” kafedrasında 23.09.2022 tarixində “Fontan armaturlarının bağlayıcı quruluşlarının sürtünmədə yeyilməyə davamlılığının artırılmasının və layihələndirilməsinin elmi əsasları” mövzusunda seminar keçirilmişdir.</p>
<b>11</b>	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar  <i>(burada doldurmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Sənaye maşınları” kafedrasının balansına daxil olan Materialların sürtünməyə yoxlanması maşınında yeni yaradılacaq avadanlıqlarda tətbiq olunması nəzərdə tutulmuş avadanlıqların materiallarının sürtünməyə sınağı aparılmışdır.”Neftqazmaş” ASC də Siyirtmənin daxilində təzyiqin paylanmasının müəyyənəşdirilməsi üzrə sınaqlar qparılmışdır.</li> <li>2. Sənaye maşınları” kafedrasının balansına daxil olan Materialların sürtünməyə yoxlanması maşınında yeni yaradılacaq avadanlıqlarda tətbiq olunması nəzərdə tutulmuş avadanlıqların materiallarının sürtünməyə sınağı davam etdirilir və ”Neftqazmaş” ASC də tətbiqi nəzərdə tutulmuş materialların sınaq nümunələri hazırlanmışdır.</li> <li>3. Layihədə alınması nəzərdə tutulmuş avadanlıq hələ alınmayıb.</li> <li>4. Hələdə bizim layihədə nəzərdə tutulmuş avadanlıqlar alınmamışdır.</li> </ol>
<b>12</b>	<p>Yerli həmkarlarla əlaqələr  <i>(burada doldurmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ADNSU-nun nəzdində fəaliyyət göstərən “Neftin qazın geotexnoloji problemləri və kimya” Elmi tədqiqat insitutu ilə layihədən əldə olunmuş təcürbələrin tətbiqi ilə bağlı insitutun drektoru Rauf Əliyarovla əməkdaşlığımız üçün təklif alınmışdır. Artıq əldə olunmuş ikin nəticələrin ETİ –da elmi tədqiqat laboratoriyasında sınaq keçirilmişdir.</li> <li>2. Sınaq proqramının hazırlanmasında “AZİNMAŞ” ASC dəstək olmuş və idarə heyyyətinin sədri Əziz Əliyevlə razılaşdırılmışdır.</li> <li>3. “Neftqazmaş” ASC də Siyirtmənin fiziki modelinin işçi çertyojları hazırlanır.</li> </ol>
<b>13</b>	<p>Xarici həmkarlarla əlaqələr  <i>(burada doldurmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karabük Universiteti ilə ikili əlaqələr qurulmuş və orta beynəlxalq elmi layihələr hazırlanılmaqdadır. Layihəyə cəlb olunmuş assistent Nurlan Qurbanov layihələrimizə Karabük Universitetinin əməkdaşlarını cəlb etmək üçün Karabük Universitetində eyzamiyyətdə olmuşdur.</li> <li>2. “Türkiyənin Makvelsan şirkəti ilə əlaqələr qurulmuş şirkətin dəvəti ilə həmin şirkətlə təcrübə mübadiləsi aparılmışdır.</li> <li>3. Türkiyənin Necmeddin Erbakan Universiteti ilə əməkdaşlıq qurulmuş, birgə layihələrin həyata keçirilməsi planlaşdırılmışdır.</li> <li>4. Türkiyə Karabuk Universiteti ilə elmi əməkdaşlıq qurulmuşdur.</li> </ol>
<b>14</b>	<p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı  <i>(burada doldurmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kafedranın magistr və doktrantların layihəyə cəlb olunması ilə onlarda layihə icra etmə biliklərinin aşlanması davam etdirilir və bu mövzuda noyabr ayında ADNSU da Zəfər bayramı münasibəti ilə keçiriləcək tələbələrin Elmi texniki konfransda iştirak etmişlər.</li> <li>2. Kafedaraya təhkim olunmuş doktrantlar layihənin icrasına cəlb olunmuşdurlar.</li> <li>3. Layihə mövzusu üzrə 2 doktorant ADNSU-ya qəbul edilmişdir. Doktoranta rəhbər layihə rəhbəri Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu seçmişdir.</li> <li>4. Doktorantlar elmi işlərə cəlb olunmuş</li> </ol>
<b>15</b>	<p>Sərgilərdə iştirak</p>

(burada doldurulmalı)

Tədqiqat işlərimiz RAE Rəyasət Heyəti tərəfindən seçilmiş və təşkilati komitə tərəfindən XLVII beynəlxalq sərğinin ekspozisiyasında təqdim olunmuşdur-Rusiya Təbiət Elmləri Akademiyasının (RAE) xüsusi sərğ platformasında

İştirakımız təmin edilmişdir.

- в москве (россия): московский салон образования-2021, 6-8 октября 2021
- в мадриде: liber madrid-2021, 13-15 октября 2021 года
- во франкфурте-на майне: frankfurter buchmesse 2021, 20-24 октября 2021 г.

**16** Təcrübə artırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi

(burada doldurulmalı)

1. Hydrasun şirkətinin əməkdaşları ilə ADNSU- "Sənaye maşınları" kafedrasında Təcrübələrin qoyuluşunda aparılmasında birgə əməkdaşlıq davam etdirilir. Artıq siyitmələrin sınaq prosesinin beynəlxalq standartlara uyğun aparılmasının metodikası Şirkətin sınaq üzrə mütəxəssisi Elnur Namazov tərəfindən bizim əməkdaşlara öyrədilmişdir. Onlar tərəfindən Fakültə tələbələrinə "Təzyiq altında bağlayıcı quruluşların sınağının aparılması" mövzusunda Elmi Seminar keçirilməsi aprel ayının 20 sinə planlaşdırılmışdır.

2. Layihənin gənc əməkdaşı və "Sənaye maşınları" kafedrasının doktorantı Zeynalov Niyaz Əlimusa oğlu "Neftqazmaş" ASC təcrübə mübadiləsində iştirak etmişdir.

3. Layihə üzvü Zeynalov Niyaz Əlimusa oğlu Neftqazmaş" ASC 1 ay müddətində sınaqların aparılması üzrə təcrübə mübadiləsində olmuşdur.

**17** Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s.

(burada doldurulmalı)

Yox

**SİFARİŞÇİ:**

**Azərbaycan Elm Fondu**

**Şöbə müdiri**

**Quliyeva Mülayim Sahib qızı**

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

**Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu**

(imza)

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_-ci il

(imza)

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_-ci il



## AZƏRBAYCAN ELM FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Elm Fondunun “Elm-Təhsil-Sənaye”  
məqsədli qrant müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/ETS-2020-1(35)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQİQATLARDA İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA MƏLUMAT VƏRƏQİ

(Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: **İki qat rezin matrisalı kipləndiricili yeni model siyirtmələrin işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu**

Qrantın məbləği: **150 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF-MQM-ETS-2020-1(35)-08/04/1-M-04**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **10 mart 2021 - ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 aprel 2021-ci il – 01 aprel 2023-cü il**

**Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır**

#### Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

**1** Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

1. Ətraf mühitin neft-qaz avadanlığına, həmçinin boru kəməri sistemində təsiri nəticəsində mümkün uğursuzluqların diaqnostikası aparılmış, germetləşdirmə zamanı kontakt səthlərdə gərginlik və sızdırmazlığın qalınlığının nisbi deformasiyası arasında asılılıq, həmçinin gərginlik və diametr arasında asılılıq müəyyən edilmişdir. Belə qənaətə gəlmək olar ki, təklif olunan modelə uyğun olaraq əvvəlcədən sızdırmazlıq Parametrlərini daha tez müəyyən etməklə, ən azı, imtinaların qismən aradan qaldırılması mümkündür .

2. Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarında istifadə olunan müxtəlif markalı poladların müqayisəsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, siyirtmənin işqabiliyyətliliyini və etibarlılığını yüksəltmək yollarından biridə onun əsas düyünlərinin materiallarının sürtünmənin korrelyasiyası əsasında seçilməsidir və siyirtmə üçün korrelyasiya tənlikləri müəyyən edilmişdir.

3. Neft-mədən avadanlığının kipləndirici elementlərinin hazırlanmasında polimer matrisalı

nanodolduruculu kompozit materiallardan istifadə təkif olunur və onun strukturunun fraktal quruluşlu olması əsas götürülür.

4. Təkmilləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyalarında istifadə olunan müxtəlif markalı poladların müqayisəsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, siyirtmənin işqabiliyyətliliyini və etibarlığını yüksəltmək yollarından birində onun əsas düyünlərinin materiallarının sürtünmənin korreliyasiası əsasında seçilməsidir.

5. Kipləndiricilərin radial deformasiyasının onun həcmi boyunca paylanması xarakteristikası qerri səliss modeli qurulmuşdur. Radial gərginliyin təyini bu model əsasında aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, onun deformasiyası doyma anına qədər baş verməlidir. Bu hal kipləndiricinin daxili gərginliyinin maksimum qiymətinə uyğun gəlir. Bundan artıq yüklənmə kipləndiricinin imtinasına səbəb olacaqdır. Araşdırmalar qalıq deformasiyanın mövcudluğunu yalnız kipləndiricinin xarici konturunda aşkar etmişdir. Bu o deməkdir ki, kipləndiricinin konstruktiv ölçüləri onun deformasiyanın dəyişmə səviyyəsinə uyğun seçilməlidir. Onun ourdulma yuvasının xarici diametri bu dəyişməni nəzərə alaraq kipləndiricinin xarici diametirindən 12% artıq götürülməlidir.

6. Kəsr diferensial tənliklərdən istifadə etməklə termooksid destruksiya prosesinin fraktal kinetik modeli işlənmiş və bu əsasda fiziki köhnəlmə prosesin həm avtoyavaşlama, həm də avtosürətlənmə rejiminin təsvirini verilməmişdir. Bu prosesdə polimer matrisin və klasterlərin fraktal xarakterili olduğu modelindən istifadə olunmuşdur.

7. Sınaq təcrübələrinin aparılması üçün yeni proqram metodikasası işlənmişdir.

8. Yeni siyirtmə konstruksiyasında təzyiğin bərabər paylanması solidworks proqramı vasitəsi ilə tədqiq edilmişdir.

9. Texniki sistemlərdə risklərin idarə edilməsi problemini həll etmək üçün, ilk dəfə olaraq normal və qəzalılı vəziyyətlərdə qalma vaxtlarının paylanması funksiyaları və mümkün qəzaların qarşısının alınması və aradan qaldırılması xərclərinə məhdudiyətlər nəzərə alınmaqla, idarə olunan Markov prosesi üçün maksimum orta gəlir meyarı ilə fasiləsiz vaxtda yenidən qiymətləndirmədə yarı-Markov qərar qəbulətmə modeli tətbiq edilmişdir.

10. Yeni siyirtmə konstruksiyası işlənmişdir.

11. Siyirtmə konstruksiyalarının kipləndiricilərinin uzunömürlüliyünün artırılması üçün yeni rezin matrisalar alınmışdır.

12. B 14-tipli Rezin matrisana "Honeycomb Panel matrisası" modeli əsasında bərk bağlayıcı yeritməklə ikiqat matrisalama üsülü işlənmişdir.

Kipləndirici düyünlər solidworks proqramı vasitəsi ilə simulyasiya edilmiş, gərginliklərin mərkəzi təyin edilmişdir.

Qeyri səliss çoxluqlar nəzəriyyəsi əsasında kipləndiricilərdə yayaran qorxulu gərginliklər və onların səth boyunca paylanması müəyyənəşdirilmişdir.

Kipləndiricilərin təribə sınaq proqramı işlənmişdir.

13. Tədqiqat işinin əsas nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir:

- kəsr diferensial tənliklərdən istifadə etməklə termooksid destruksiya prosesinin fraktal kinetik modeli işlənmiş və bu əsasda fiziki köhnəlmə prosesin həm avtoyavaşlama, həm də avtosürətlənmə rejiminin təsvirini verilməmişdir.

- düzaxınlı siyirtmələrin tıxac düyünlərində hermetikliyin təyini üçün kipləndirici elementin materialının seçimi ilə bağlı tədqiqatların nəticələri əks olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, ftoraplas və butadien niktill matrisalı və nanodoldurucularla təmin edilmiş kompozisiya materialları belə düyünlərdə yüksək etibarlılıq yarada bilərlər.

14. Siyirtmələrin təkmilləşdirilməsinin aparılması üçün qaydalar təyin edilmiş və təyin olunmuş qaydalara uyğun təkmilləşdirilmiş siyirtmənin sipərinin qalınlığının dəyimə aralığı müəyyənəşdirilmişdir. Sipərin təyin olunmuş qalınlığı sipərin mövcud qalınlığından 1,5 dəfə kiçik qiymət alır, bu da material sərfinin azalmasına və iqtisadi səmərənin artmasına səbəb olmuşdur.

2

Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil

sisteminə tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

(burada doldurmalı)



**"UMID BABEK OPERATING COMPANY" ƏMƏLİYYAT ŞİRKƏTİNİN  
AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDAKI FİLİALI**

Azərbaycan Respublikası, Bakı şəh., AZ1029, Heydər Əliyev prospekti 121, SOCAR Tower, 8-ci mərtəbə, Tel: (+994 12) 521 00 00

№ 2.0-02/03-182 1. aprel 2022  
Прямоугольник

*Prof. L. Qaradaşova*  
*Nəzarət alın.*  
*M. Babanlı*  
*02.04.2022*

**Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin  
rektoru, professor  
cənab Mustafa Babanlıya**

Sizin 26 yanvar 2022-ci il tarixli, 05-35 nömrəli  
mektubunuza cavab

**Hörmətli Mustafa müəllim,**

Sizin 26.01.2022-ci il tarixli, 05-35 nömrəli mektubunuza Filialımızın aidiyyəti  
şöbələrində baxılmışdır.

Nəzərinizə çatdırmaq istəyirik ki, mektubda qeyd olunan siyirtmə platformada manifold  
xəttinin üzərinə quraşdırılmışdır və üç ay müddətində test edilmişdir.

Test müddətində siyirtmənin kipliyi pozulmamışdır və heç bir daxili və xarici sızma  
müşahidə edilməmişdir. Test uğurla başa çatmışdır.

**Hörmətlə,**

**Filialın direktoru**

**Əli Qurbanov**



## 1. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1 Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

*(burada doldurmalı)*

*Nəticələr üzrə yeni patentlərin alınmasında, Beynəlxalq layihələrin işlənməsində və dövlət proqramlarında tətbiq edilməsi tövsiyə olunanadır.*

### SİFARIŞÇI:

Azərbaycan Elm Fondu

### Şöbə müdiri

Quliyeva Mülayim Sahib qızı

(imza)

“ \_ ” \_ 20\_ -ci il

### İCRAÇI:

### Layihə rəhbəri

Aslanov Camaləddin Nürəddin oğlu

(imza)

“ \_ ” \_ 20\_ -ci il





## AZƏRBAYCAN ELM FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Elm Fondunun “Elm-Təhsil-Sənaye”  
məqsədli qrant müsabiqəsinin  
(EIF/MQM/ETS-2020-1(35)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT (Qaydalar üzrə Əlavə 17)

Layihənin adı: **İki qat rezin matrisalı kipləndiricili yeni model siyirtmələrin işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu**

Qrantın məbləği: **150 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-MQM-ETS-2020-1(35)-08/04/1-M-04**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **10 mart 2021 - ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 aprel 2021-ci il – 01 aprel 2023-cü il**

**Diqqət!** Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

#### 1. Elmi əsərlər (sayı)

No	Tamliq dərəcəsi	Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Elmi məhsulun növü			
	Monoqrafiya həmçinin, xaricdə çap olunmuş			

2.	<p data-bbox="136 176 329 218">Məqalələr</p> <p data-bbox="136 407 428 506">həmçinin xarici nəşrlərdə</p>	<p data-bbox="456 132 1114 300">1. Camaləddin Aslanov. Tribotexniki düyünlərdə mexaniki proseslər. Avadanlıqlar, Texnologiyalar, Materiallar. cild 08 buraxılış 04. Bakı 2021. səh. 4-9 Дышин О.А., Габибов И.А., Асланов Дж.Н., Агаммедова С.А., Гасанзаде И.С.</p> <p data-bbox="456 342 1138 625">2. Camaləddin Aslanov, Niyaz Zeynalov. Təkmil-ləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının dayanıqlığının tədqiqi. Avadanlıqlar, Texnologiyalar, materiallar. cild 08 buraxılış 04 .Bakı 2021. səh. 41-46</p> <p data-bbox="456 674 1162 1104">3. Дышин О.А., Габибов И.А., Асланов Дж.Н., Агаммедова С.А., Гасанзаде И.С. «Моделирование кинетических кривых термоокислительной деструкции полимеров с применением дифференциальных уравнений дробного порядка. // Оборудования. Технологии. Материалы, №7 (3), 2021, с.53-63.</p> <p data-bbox="456 1146 1198 1398">4. Олег Дышин, Ибрагим Габибов, Джамаледдин Асланов, Севда Агаммадова Управление рисками в магистральных газонефтепроводных системах при возможностных ограничениях на затраты. Avadanlıqlar, Texnologiyalar, Materiallar. cild 08 buraxılış 04. Bakı 2021. səh. 41-46</p> <p data-bbox="456 1440 1198 1650">5. Султанова А.Б., Гусейнли З.С. Геолого-технические факторы, влияющие на качество уплотнительных манжет, используемых при эксплуатации скважин // Journal of Advanced Research in Technical Science. USA – 2021. – Issue 26. – P. 48-52.</p> <p data-bbox="456 1692 1198 1944">6. Джанахмедов А.Х., Дышин О.А., Габибов И.А., Агаммедова С.А., Гасанзаде И.С. «Применение дробных производных для описания кинетических кривых термоокислительной деструкции полимеров. Част 2.// Вестник Азербайджанской Инженерной Академии ( №3, 2021).</p>		
----	---	---	--	--

7. Асланов Дж.Н. Исмаилов М.А. Молекулярное взаимное прикосновение поверхностей с высшим классом чистоты. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-10-98-1> Научный журнал «Молодой ученый» № 10 (98) жовтень 2021 р. <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/2347/2334>

8. Агаммедова С.А., Дышин О.А., Асланов Дж.Н., Габибов И.А. Марковские процессы принятия решений по управлению рисками в технических системах. The scientific heritage No 79 (2021), p.31-35

9. Aslanov C.N. Təkmilləşdirilmiş siyitrmə konstruksiyalarının hissə və düyünlərinin seçilməsi. "Neftin Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya Elmi tədqiqat institutunun Elmi əsərləri. XXI cild. 2021. (jurnal ancaq çap şəkillində çıxdığından linki yoxdur.)

10. J. N. Aslanov, K. S. Mammadov and N. A. Zeynalov. Selection of structural materials for improved Liner motion gate valves based on friction correlation method. International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration, Vol 9(87) ISSN (Print): 2394-5443 ISSN (Online): 2394-7454 <http://dx.doi.org/10.19101/IJATEE.2021.874681>. SCOPUS.2022. 0

11. Джамаладдин Асланов, Ровшана Алиева. Подбор деталей и узлов усовершенствованных конструкций задвижек  
Avadanlıqlar, Texnologiyalar, Materiallar. Volume 10 ISSUE 02 2022 Cild 10 Buraxılış 02 2022, стр. 67, <https://scia:website/index.php/etm>, <https://zenodo.org/record/6408725#.Yr75gHtByM8>

12. Zenfira Hüseyinli. Paketlərin kipləndirici elementlərinin iş qabiliyyətinin təhlili  
Avadanlıqlar, Texnologiyalar, Materiallar Volume 10 Issue 02 2022 cild10 buraxılış 02 2022, стр. 22 <https://scia:website/index.php/etm>, <https://zenodo.org/record/6408725#.Yr75gHtByM8>

13. Camaladdin Aslanov, Murad Rzayev Investigation of magnetic equipment in ball valve..ISSN: 2663-8770, E-ISSN: 2733-2055, DOI: 10.36962/ETM EQUIPMENT TECHNOLOGIES MATERIALS VOLUME 11 ISSUE03.2022, <http://emtasoiu.com/index.php/en.php/en/https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKvO9FFASLImnsg&cid=0E938CF42F41D4A1&id=>

14. Oleg Dyshin, Ibrahim Habibov, Sevda Aghammadova Allocation of capital investments of an oil company based on independent opportunity information. EQUIPMENT TECHNOLOGIES MATERIALS, 2022, № 11(3), pp. 84-89. <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKvO9FFASLImnsg&cid=0E938CF42F41D4A1&id=E938CF42F41D4A1%21435&parId=E938CF42F41D4A1%21434&o=OneUp,http://emtasoiu.com/index.php/en/>

15. Aslanov Camaləddin Nureddin. Bağlayıcı quruluşlarda sürtünmənin tədqiqi. Equipment, Technologies, Materials. V.12(4), 2022. pp 76. <http://emtasoiu.com/index.php/arkhiv>

16. İbrahim A. Habibov, Oleg A. Dishin, Sevda A. Agammedova, Sevinc M. Abasova Fractal models of fractional differentiation for the process of thermooxidative destruction of heat-resistant polymers with stabilization by a non-chain inhibitor. PPOR, Vol. 23, No. 2, 2022, pp. 322-337 <http://www.ppor.az/jpdf/17-Habibov-2-2022.pdf>

17. I.A.Habibov, O.A.Dishin, Z.H.Garayeva The choice of material for the sealing element of the gate valve assembly. Equipment, technologies, materials. V.12(4), 2022. pp 4. <http://emtasoiu.com/index.php/arkhiv>

18. Hüseyinli Zenfira, Qurbanov Nurlan. Kipləndiricilərin uzunömürlülüynün təyini. Avadanlıqlar, texnologiyalar, materiallar cild V.12(4), 2022. pp 39. Jurnalın linki: [emtasoiu.com http://emtasoiu.com/index.php/arkhiv](http://emtasoiu.com/index.php/arkhiv)

19. Jamaladdin Aslanov, Zenfira Huseynli, Abasova Sevinc, Vusala Huseynova. Development of packer installation in repair wells. «EUREKA: Physics and Engineering» Tallin, № 6, 2022 ISSN 2461- Eureka Publications, p.99-105 (9 p). <http://journal.eu-jr.eu/engineering/article/view/2592>, (SCOPUS)

20. J.N. Aslanov, Z.S. Huseynli, . N.M. Abbasov A.V. Sharifova. Durability study of specialized sealing elements. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE) (SCOPUS) September 2022 Issue 52Volume 14 Number 3 Pages 8-13.(SCOPUS), <https://www.ijotpe.com/IJTPE/IJTPE-2022/IJTPE-Issue52-Vol14-No3-Sep2022/2-IJTPE-Issue52-Vol14-No3-Sep2022-pp8-13.pdf>

21. Mammadov and Aslanov (2022). Frictional wear of improved valve hermetic elements caused by heat transfer. Jurnal Tribologi 35, pp.134-149.(WOS,SCOPUS), <https://jurnaltribologi.mytribos.org/v35/JT-35-134-149.pdf>

22. Гусейнли З.С. Расчет уплотнителей, используемых в неподвижных соединениях. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ-СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ-Москва: Издательство Инфинити, 20 мая 2022 г. стр.174-179. <https://istina.msu.ru/collections/224263578/>

	<p>23. Асланов Дж.Н., Султанова А.Б., Гусейнли З.С. Исследование равномерного распределения относительного давления в уплотнительном узле задвижки. Journal of Advanced Research in Technical Science, 2021, №27, стр.11-15 <a href="http://srcms.ru/jarits/27/text/02.pdf">http://srcms.ru/jarits/27/text/02.pdf</a></p> <p>24.J.N. Aslanov, A.S. Ahmadov, Z.E. Eyvazova, G.A. Hamidova, L.R. Ibayeva, HARMONIC ANALYSIS OF LOADING CHARACTERISTICS RESEARCH OF PUMP JACK, International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering”. March 2023 Issue 54 Volume 15 Number 1 Pages 110-115. <a href="http://www.iotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/16-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp110-115.pdf">http://www.iotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/16-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp110-115.pdf</a></p> <p>25.J.N. Aslanov, T.U. Khankishiyeva, L.T. Huseynova. STUDY OF PHYSICAL PROCESSES CREATED BY SAND GRAINS IN THE WORKING NODES OF ADJUSTABLE THROTTLE. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering”. March 2023 Issue 54 Volume 15 Number 1 Pages 171-177 <a href="http://www.iotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/25-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp171-177.pdf">http://www.iotpe.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023/25-IJTPE-Issue54-Vol15-No1-Mar2023-pp171-177.pdf</a></p>		
<p>3. Konfrans materiallarında məqalələr</p> <p>O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında</p>	<p>1. Султанова Ахира Бахман кызы, Асланов Джамаладдин Нураддин, Гусейнли Зенфира Сейди кызы. Диагностика нефтяного оборудования высокого давления, Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XX Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. Издательство: Наука и Просвещение (Пенза). <a href="https://naukaip.ru/wp-content/uploads/-2021/06/MK-1133.pdf">https://naukaip.ru/wp-content/uploads/-2021/06/MK-1133.pdf</a><a href="https://naukaip.ru/archive2021/">https://naukaip.ru/archive2021/</a>, МК-1133</p>		
	<p>2. Aslanov J.N. Sultanova A.B., Huseynli Z.S., Mustafayev F.F. Determination of radial strains in sealing elements with rubber matrix based on fuzzy sets. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-92127-9_101">https://doi.org/10.1007/978-3-030-92127-9_101</a>. Book.Springer. SCOPUS.2022., <a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92127-9_101">https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92127-9_101</a></p>		

	<p>3. Асланов Дж. Гусейнли З.С. Определение выгодной частоты промывки песчаных пробок в нефтяных скважинах. DOI 10.34660/INF.2021.61.49.016.– Москва: Издательство Инфинити, 2021. – 120 с. <a href="http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/Конгресс-25-ноября-2021.pdf">http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/Конгресс-25-ноября-2021.pdf</a></p>		
	<p>4. Гусейнли З.С., Ханкишиева Т.У./ Изучение влияния различных технологических ситуаций на работу пакеров, используемых при ремонте скважин/ Актуальные научные исследования: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. Вол.4, Том Часть 2, Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2022, стр.70-75, ISBN 978-5-00173-364-5 Ч. 2. ISBN 978-5-00173-362-1 <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48596282&amp;pff=1">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48596282&amp;pff=1</a></p>		
	<p>5. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş gənc tədqiqatçı və doktorantların onlayn Elmi Konfransı., GTDOEK 2021., 21 May, Bakı, Azərbaycan., səh-130., Aslanov Cəmaləddin Nurəddin Zeynalov Niyaz Alimusa,. Təkmiləşdirilmiş siyirtmə konstruksiyasının işabliyyətliliyinin təmini <a href="http://asoiu.edu.az/public/docs/1-Conference-98-PROGRAM%202021%20(1).pdf">http://asoiu.edu.az/public/docs/1-Conference-98-PROGRAM%202021%20(1).pdf</a></p>		
<p>4. Məruzələrin tezisləri</p> <p>həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda</p>	<p>1. Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования. Уплотнительный узел запорных устройств (КАТАЛОГ) Асланов Д.Н. Гасанов К.С., Байрамов Ф. Г., Гуляева Г.Ю. Московский международный салон образования, 2021 стр.7</p> <p>2. New stages of development of modern science in Ukraine and eu Методика расчета параметров герметизации уплотнительного узла пакера (КАТАЛОГ) Асланов Д.Н., Гусейнова З.С. Московский международный салон образования, 2021 стр.7-8</p>		



5. Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)	<p><b>КАТАЛОГ.</b>Уплотнительный узел запорных устройств. Асланов Дж.Н. Гасанов К.С., Вайрамов Ф.Г. , Материалы для экспозиции на Московском международном салоне образования. 2021 (<a href="http://rae.ru/ru/chronicle/">http://rae.ru/ru/chronicle/</a> çap olunmuş kataloqdur) <a href="http://rae.ru/ru/chronicle">http://rae.ru/ru/chronicle</a></p> <p><b>КАТАЛОГ.</b>New stages of development of modern science in Ukraine and eu countries. (Методика расчета параметров герметизации уплотнительного узла пакера) S.A.A: Асланов Д.Н., Гусейнова З.С. Материалы для экспозиции на Московском международном салоне образования. 2021 (<a href="http://rae.ru/ru/chronicle/">http://rae.ru/ru/chronicle/</a> çap olunmuş kataloqdur ) <a href="http://rae.ru/ru/chronicle">http://rae.ru/ru/chronicle</a></p>		
--	--	--	--

## 2. İxtira və patentlər (sayı)

№	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira		<p>1. Siyirtmənin yeni konstruksiyasının çizgisi işlənmişdir.Sənədləri paten alınması üçün AzPatentə göndərilməsi üçün hazırlanır.</p> <p>2. Patent hazırlanmış Elmin inkişaf fondunun adından verilməsi planlaşdırılır.</p>	Hazırlanıb
3.	Səmərələşdirici təklif			

## 3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

№	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi	Tədbirin	Məruzənin	Sayı
---	--------------------------------	----------	-----------	------

	masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	növü (plenary, d�v�tli, şifahi, divar)	
1.				
2.				
3.				

**SİFARİŞÇİ:**

**Azərbaycan Elm Fondu**

**  b  müdiri**

**Quliyeva Mülayim Sahib qızı**

\_\_\_\_\_  
(imza)

“ \_\_ ” \_\_\_\_ 20\_-ci il

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

**Aslanov Camaləddin Nurəddin oğlu**

\_\_\_\_\_  
(imza)

“ \_\_ ” \_\_\_\_ 20\_-ci il

