

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/102/252-257>

**Emin Şirəli**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti  
magistrant  
emin\_shirali@yahoo.com

## NEFT KƏMƏRLƏRİNDƏ TƏMİR VƏ BƏRPA İŞLƏRİNİN APARILMASINDA MÜASİR TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ

### Xülasə

Neft kəmərlərində təmir və bərpa işləri neft sənayesinin infrastrukturunu daima işlək və təhlükəsiz saxlamaq üçün əhəmiyyətli bir məsələdir. Müasir texnologiyaların bu sahədəki tətbiqi inkişaf edən neft və qaz sənayesində effektiv mühafizə təmin etmək üçün əsas rol oynayır.

Tarix boyu neft kəmərlərində təmir və bərpa işləri insanın inkişafına paralel olaraq dəyişmiş və inkişaf etmişdir. İlk dövrlərdə səthdəki problemlərin həllində manuallərin istifadəsi çox idi. Lakin müasir dövrdə neft sahəsində artifisial intellekt, robot texnologiyaları, sensor sistemləri və avtomatlaşdırılmış proseslər kimi müasir texnologiyaların istifadəsi təmir işlərini sürətləndirir və təhlükəsizliyi artırır.

Neft kəmərlərində təmir və bərpa işlərinin müasir texnologiyalarla tətbiqi sənayenin inkişafına və daimi inovasiyalara dəstək olmaqda əhəmiyyətli bir addım təşkil edir. Bu texnologiyaların daha geniş miqdarda tətbiqi və inkişafı neft və qaz sahəsindəki operativ effektivliyi artırmağa və sənayenin global səviyyədə rəqabət gücünü artırmağa kömək edir.

*Açar sözlər: neft kəmərləri, təmir və bərpa işləri, texnologiyalar, innovativ, istehsal*

**Emin Shirali**

Azerbaijan State Oil and Industry University  
master student  
emin\_shirali@yahoo.com

## Application of modern technologies in the repair and restoration of oil pipelines

### Abstract

Maintenance and rehabilitation of oil pipelines is an important issue to keep the infrastructure of the oil industry operational and safe at all times. The application of modern technologies in this field plays a key role in providing effective protection in the developing oil and gas industry.

Throughout history, repair and restoration works in oil pipelines have changed and developed in parallel with human development. In the early days, there was a lot of use of manuals in solving problems on the surface. However, in modern times, the use of modern technologies such as artificial intelligence, robotics, sensor systems and automated processes in the oil field accelerates repair work and increases safety.

The application of modern technologies in the repair and restoration of oil pipelines is an important step in supporting the development of the industry and constant innovation. Wider application and development of these technologies help increase operational efficiency in the oil and gas field and increase the industry's global competitiveness.

*Keywords: oil pipelines, repair and restoration work, technologies, innovative, production*

### Giriş

Yüksək keyfiyyətli yanacaq və enerji qənaəti neft və qaz sənayesində effektiv işləməni, təmir işlərinin vaxtında, effektiv şəkildə yerinə yetirilməsini təmin edir. Bu da sənayenin işçi qüvvəsindən və texniki resurslardan daha az istifadə edilməsi deməkdir.

Ətraf mühitin mühafizəsi və təbii resurslardan rəşional istifadə, neft və qaz sənayesində sürətli inkişaf və inovasiyalar üçün əhəmiyyətli faktordur. Texniki proseslərin effektiv şəkildə idarə edilməsi və bərpası ətraf mühitə yaxşı təsir etməyə kömək edir, sənayenin sosial və ekoloji fəaliyyətlərini daha da sürətli hala gətirir.

Tədqiqatın məqsədi neft kəmərlərində təmir və bərpa işlərinin aparılmasında müasir texnologiyaların tətbiqi yollarını araşdırmaqdır.

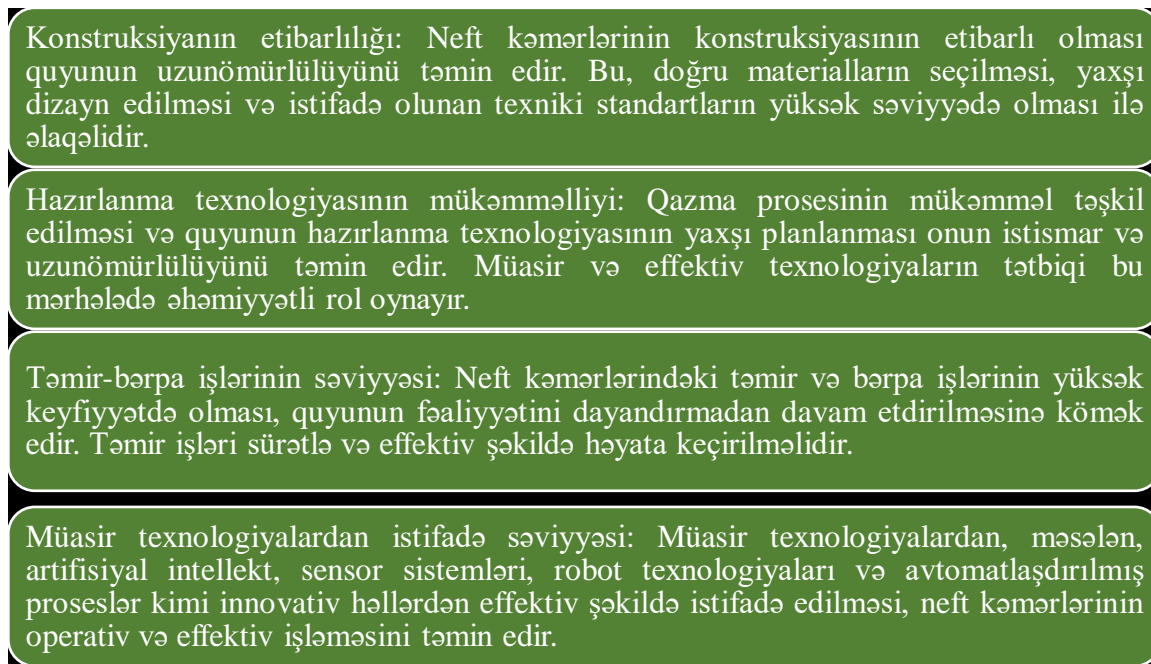
Hal-hazırda xidmət müddəti bitmiş neft kəmərləri boru hissələrinin bərpası zamanı müasir texnologiyalardan istifadə edilir. Bu texnologiyaların başında lazer texnologiyası gəlir. Dəmirləmə prosesi də boruların sızıntıları və digər problemləri düzəltmək üçün tətbiq olunur. Bu müasir metodların tətbiqi neft kəmərləri boru hissələrinin bərpası və təmiri zamanı daha sürətli, dəqiq və effektiv nəticələr əldə etməyə kömək edir (Agaheydar, 2008: 150).

Qazma prosesində istifadə olunan texnikalar arasında kəmərlər qazma avadanlıqları, boru kəmərləmə sistemləri, sənaye pompları, kəmərlər ləğv aparatları və başqa bir çox avadanlıq və alətlər mövcuddur. Bunlar quyunun effektiv şəkildə qazılmasını, qazmanın təhlükəsiz və sürətli olmasını təmin edir.

Neft-mədən texnikası isə quyunun istismarı, neftin saflaşdırılması, nəqliyyatı və saxlanması kimi proseslərdə istifadə olunan texnikaları əhatə edir. Bu texnikalar arasında neft və qaz ayırıcıları, saflaşdırma və filtrasiya sistemləri, neft nəqliyyatı üçün tankerlər və boru kəmərləri, nefti saxlamaq üçün dəpolar və tanklar kimi avadanlıqlar yer alır (Mirzayev, 2012: 78).

Neft kəmərlərinin uzunömürlülüüyü bir sıra əsas amillərdən asılıdır. Bu amillər arasında konstruksiyanın etibarlılığı, hazırlanma texnologiyasının mükəmməlliyi, təmir-bərpa işlərinin səviyyəsi və müasir texnologiyalardan effektiv şəkildə istifadə edilməsi əhəmiyyətli rol oynayır.

### Sxem 1. Neft kəmərlərinin uzunömürlülüüyünü şərtləndirən amillər:



Mənbə: [https://www.researchgate.net/publication/220399026\\_Managing\\_technology\\_in\\_oil\\_pipelines\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/220399026_Managing_technology_in_oil_pipelines_industry)

Bu amillər birlikdə əhəmiyyətli bir bütün təşkil edir və neft kəmərlərinin uzunömürlülüüyünə və effektiv işləməsinə önəmli təsir göstərir (Bulatov, 2012: 540).

Neft kəmərlərinin təmiri və bərpa işləri zamanı ultrasəs nəzarət aparatları, metodları və texnologiyaları, müxtəlif problemlə halları təhlil etmək və müəyyənləşdirmək üçün istifadə olunur.

İşlərin əsas məqsədi neft kəmərləri və borularında müxtəlif struktur və material problemlərinin təhlili, xətalara müəyyənləşdirilməsi və təmir edilməsi üçün effektiv yollar təyin etməkdir.

Borudaxili diaqnozlaşdırma texnologiyası neft və qaz kəmərlərindəki problemləri müəyyənləşdirmək və analiz etmək üçün istifadə olunan bir texnologiya formasıdır. Bu texnologiya neft və qaz kəmərlərinin daxilindəki müxtəlif problemlərə halları, çatılma, deformasiya, sızma, tıxanma və digər problemləri müəyyənləşdirmək üçün nəzarət nöqtələrinin daxilindən ultrasonik, xromatografik, elektrik, optik və s. kimi fərqli sensorlar vasitəsilə məlumat toplamaq və analiz etmək üçün tətbiq olunur (Kolesnichenko, 2019: 2735-2739).

Bu texnologiya xüsusi sensorlar və monitoring sistemləri vasitəsilə kəmərin daxilindəki müxtəlif parametrləri izləyərək mümkün olan problemlərə halları müəyyənləşdirir və operatora məlumat verir. Bununla kəmərin təmir və bərpası zamanı daha dəqiq və effektiv qərarlar verilə bilər (Vaganov, 2016: 14).

Müasir qazma qurğusunun müəssisələrin istifadəsinə verilməsi axtarış-kəşfiyyat qazma işləri zamanı keyfiyyətin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur və bu proses davam etdiriləcəkdir.

Təklif olunan yenilik magistral neft kəmərinin yenidən qurulması zamanı məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə optimallaşdıracaq və artıracaq. Bu üsul sadəliyi, eləcə də neft kəməri sahəsinin kəskin kontinental iqlimi şəraitində kifayət qədər vacib olan münbit torpaq qatının saxlanması ilə seçilir. Kəmərin davam edən yenidən qurulması boru kəmərinin qüsurlu hissələrinin dəyişdirilməsinə, bununla da istismar müddətini artırmağa və boru kəmərinə qəzaların qarşısını almağa imkan verəcək ki, bu da istehlakçının neft məhsulları ilə fasiləsiz təchizatı şəraitində kifayət qədər mühüm amildir (Mammadov, Mirzayev, 2012: 173).

Qazıntı ilə əlaqəli ənənəvi üsullarla müqayisədə xəndək qazmadan yenidən qurulmasının üstünlüklərinə aşağıdakılar daxildir:

- Yerli əhali üçün daha az narahatlıq (nəqliyyat, işin aparıldığı ərazidən yan keçmək);
- Yeraltı kəmərlərə və digər kommunikasiyalara zərər vermə ehtimalı azdır;
- Təbiətə və ətraf mühitə daha az ziyan (ağaclar, qazonlar, torpaq hidroqrafiyası);
- İşin müstəqil təşkili (yeraltı rabitə üçün məsul olan digər xidmətlərlə daha az və ya heç bir koordinasiya tələb olunmur);
- Vaxta və pula qənaət.

Neft kəmərlərinin təmirində yeni texnologiyalarının tətbiqində ilk olaraq aşağıdakı parametrlər qiymətləndirilir:

- boru materialı;
- izolyasiya örtüyünün mövcudluğu və keyfiyyəti;
- boru kəmərlərinin yaşı;
- elektrokimyəvi korroziyadan qorunma;
- boru diametri;
- torpağın aşındırıcı fəaliyyəti;
- axan cərəyanların olması;
- qeydə alınmış zərərlərin sayı;
- nəqliyyat axınının intensivliyi;
- şəbəkədəki təzyiqin böyüklüyü;
- qrunt sularının mövcudluğu və dərinliyi;
- torpaq növü (Yushin, 2018: 32).

Bərk polimer qolları istifadə edərək yenidənqurma üsulu boru kəmərinin daxili səthinin polimer materialdan hazırlanmış, polyester və neylon saplarla möhkəmləndirilmiş xüsusi şlanqla yenilənməsi, möhkəmləndirilməsindən ibarətdir. Polimer qolu bərpa olunan boru kəmərinin mexaniki möhkəmliyini və möhkəmliyini təmin edən polyester, polietilen və digər materiallardan hazırlana bilər. Polimer şlanqın daxili tərəfi hamar olduğundan və elektrokimyəvi korroziyaya məruz qalmadığından o, aşağı hidravlik müqavimətə malikdir, bunun nəticəsində təmir olunan ərazidə maye axınının hidravlik şəraiti köhnə boru ilə müqayisədə yaxşılaşdırılır. Yaranan səth

polad borularla müqayisə edilə bilən çox yüksək aşınma müqavimətinə malikdir. Avropa sertifikatları ilə təsdiqlənmiş belə bir borunun təxmini xidmət müddəti 50 ildən çoxdur (Legaev, 2017: 77).

Davamlı polimer qollardan istifadə edərək yenidənqurma üsulu Avropada geniş yayılmışdır və əvvəlcə Yaponiyada zəlzələyə meyilli ərazilər üçün icad edilmişdir.

Metod boruların istənilən dərinliyində (yerdə və ya keçilməz kanallarda) istifadə olunur və boru kəmərinə əhatə edən torpağın növündən asılı deyildir. Metod çatlar, aşındırıcı aşınmalar, fistulalar (boruya su sızması olmadıqda) kimi zədələnmələr üçün effektivdir və daha ciddi zədələnmələr üçün (açıq birləşmələr, boruların birləşmələrdə yerdəyişməsi) təmin etmək üçün ilkin hazırlıq tələb olunur. qüsurlu yerlərdə boruların düzülməsi (Bykov, 2011: 246).

Bərk polimer qolları istifadə edərək yenidənqurma üsulu ən azı 0° C ətraf mühitin temperaturunda istifadə edilə bilər.

Boru kəmərinin yenidən qurulması metodunun mahiyyəti, uclarından bərkidilməsi və təmir olunan boru kəməri hissəsinin bütün uzunluğu üçün boru boşluğuna tikişsiz bir polimer qolu çəkmək və əvvəlcədən tətbiq olunan boru kəmərinə istifadə edərək xarici qabığı borunun daxili səthinə möhkəm bərkitməkdir. hava və ya buxar təzyiqinin təsiri altında yapışan kompozisiyalar. Hava təzyiqi boru kəmərinin uzunluğu boyunca qabığın irəliləməsini təmin edir və istilik müalicəsi yapışan kompozisiyaların sürətlə sərtləşməsinə səbəb olur (Yushin, 2017: 90).

“Boru içərisində boru” texnologiyası, əsasən, yol səthinə açmadan və nəqliyyatın hərəkətini məhdudlaşdırmadan boru kəmərlərinin düz hissələrində istifadə olunur və sıx şəhər əraziləri üçün çox uyğundur. Metod həm kommunikasiyaların planlı yenidən qurulmasında, həm də hər dəqiqənin vacib olduğu fəvqəladə hallarda özünü doğruldub.

Bu texnologiyanın üstünlükləri onun yüksək səmərəliliyidir ki, bu da yalnız aşağı quraşdırma xərcləri ilə deyil, həm də texniki xüsusiyyətləri ilə özünü göstərir (Vaganov, Kustyshev, Ovchinnikov, 2014: 160):

İşin minimum müddəti əlavə birləşmələr olmadan 1000-1600 m uzunluğa qədər boru kəmərinin qismən hissələrinin yenidən qurulması ilə əldə edilir;

Polietilen boruların minimal səth pürüzlülüüyü onların hidravlik xüsusiyyətlərinə müsbət təsir göstərir;

Yeni boru elə layihələndirilib ki, boru kəmərinin yükdaşıma qabiliyyəti yalnız polietilen laynerlə təmin edilsin, köhnə boru isə torpağın təzyiqindən əlavə qorunma yaradır;

Polietilen boru ən azı 50 il xidmət müddətinə malik olduğundan, təmir edilmiş boru kəmərinin keyfiyyəti yeni boru kəmərinin keyfiyyətinə bərabərdir.

Boru kəmərinin təmiri zamanı “boruda boru” texnologiyasının istifadəsi bərkidilmiş yeni polietilen borunun daha yüksək hidravlik xüsusiyyətlərinə görə onun ötürmə qabiliyyətini artırır, lakin borunun iş diametrinin azalmasına səbəb olur. Boru kəmərinin diametrinin azaldılmasını minimuma endirmək üçün bu texnologiyanın həyata keçirilməsi üçün bir neçə üsul hazırlanmışdır, onların hər biri müstəqil hesab edilə bilər.

Kompakt boru texnologiyası ənənəvi materiallardan - çuqun, polad, beton, keramika və asbest sementdən hazırlanmış zədələnmiş su borularının xəndəksiz bərpası üçün nəzərdə tutulub. Kompakt Boru sisteminin əsas üstünlükləri boru kəmərinin əlçatmaz olduğu və ya xəndək qazmağın çox çətin və ya qeyri-mümkün olduğu nəqliyyatın intensiv olduğu ərazilərdə çəkildiyi şəraitdə özünü göstərir (Degovtsov, 2017: 54).

“Compact SlimLiner” metodu nominal diametri 100 ilə 300 mm arasında olan təzyiqli boru kəmərlərinin xəndəksiz bərpası üçün istifadə olunur. Təmir edilmiş hissənin uzunluğu boru kəmərinin konfigurasiyasından asılı olaraq 600 m-ə çatır. Bu üsul, möhkəmlik xüsusiyyətlərini saxlamış, lakin kiçik dəşiklər, birləşmələrdə sızma kimi kiçik zədələrə malik boru kəmərləri üçün optimal həlldir.

“Compact SlimLiner” metodundan istifadə zamanı bərpa olunan boru kəmərinin vəziyyətinə yüksək tələblər qoyulmur. Boru kəmərinin çəkməyə hazırlanması ya mexaniki, ya da hidrodinamik

maşından istifadə etməklə həyata keçirilə bilər. Ən başlıcası, nazik polietilen boru kəmərinin çəkilməsi və sonrakı açılması zamanı zədələyə biləcək kəskin çıxıntıları və çöküntüləri çıxarmaqdır.

Astarlı boru hazırlayarkən, nazik divarlı polietilen qolu bükülür ki, en kəsiyi U formasını alır və qoruyucu filmə bükülür, bundan sonra qol nəqliyyat barabanına sarılır. Rəsm zamanı film borunu cızıqlardan qoruyur. Compact SlimLiner borusu təxminən 20 m/dəq sürətlə mövcud boruya çəkilir (Kolesnichenko, 2019: 12).

Çuqun və ya polad boru kəmərlərindən istifadə edərək boruda boruların məhv edilməsi üsulu

Çuqun və ya polad borular sement-qum qarışığının daxili qoruyucu təbəqəsi ilə istifadə olunur və xaricdən sink, bitum və ya sement-qum örtüyü ilə qorunur. Bu borulardan istifadə edərək istənilən köhnə boruları diametri 100-dən 400 mm-ə qədər olan yeni çuqun borularla və 100-dən 630 mm-ə qədər olan polad borularla əvəz edə bilərsiniz. Yeni boru kəmərləri çəkilərkən köhnə keramika, beton, çuqun və ya asbest-sement boruları parçalanaraq yerə sıxışdırılır, poladdan və ya sintetik materiallardan hazırlanmış borular kəsilərək məşəldə yandırılır (Degovtsov, 2017: 50).

Neft kəmərlərindəki təmir və bərpa işlərinin müasir texnologiyalarla daha effektiv bir şəkildə yerinə yetirilməsini müəyyən etmək üçün induksiya metodundan istifadə edilmişdir. Yeni texnologiyaların effektivliyini müəyyən etməyə imkan verən analiz və sintez metodlarından istifadə edilib. Neft kəmərlərində təmir və bərpa işlərini müvafiq sistemlər əhatə edir. Bu sistemlərin funksional təhlili və problemlərin indentifikasiyası, texnologiya tətbiqatlarının necə daxili proseslərlə əlaqəli olduğunu anlamaq üçün bunlar əhəmiyyətli metodlardır (Yushin, 2018: 42; 16).

### Nəticə

Neft kəmərlərinin təmirində və bərpasında istifadə olunan yeni texnologiyalar vasitəsilə vaxta qənaət edərək daha mükəmməl nəticə əldə etmək mümkündür.

Yeni texnologiyalar sırasında ultrasəs nəzarət aparatları mühüm yer tutur. Bu aparat materiala müxtəlif ultrasonik dalğalar göndərir və məlumatlar alınan dalğaların geri qayıdışı zamanı əldə olunur. Bu metod çox sayda material problemi və xətasını müəyyənləşdirmək üçün çox effektivdir.

Borudaxili diaqnozlaşdırma texnologiyası neft və qaz sənayesində çox əhəmiyyətli bir rol oynayır və müxtəlif problemlərin müəyyənləşdirilməsi və təhlili üçün əlverişli bir həll təşkil edir. Bu texnologiya avtomatlaşdırılmış sistemlərlə də birlikdə istifadə olunur və neft və qaz kəmərlərinin daxilindəki müxtəlif problemlə halların daha sürətli və effektiv şəkildə müəyyənləşdirilməsini təmin edir.

Həmçinin, “boru içərisində boru”, kompakt boru və s. texnologiyaları da təmir-bərpa işlərində əhəmiyyətli hesab edilir.

### Ədəbiyyat

1. Agaheydar, I.S. (2008). Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı. Bakı: Azarnashr, 299 s.
2. Mirzayev, O.H. (2012). Neft-qaz meden avadanlıqlarının texniki diaqnostikasının esasları. Bakı, 159 s.
3. Vaganov, U.V. (2016). Remont neftyanikh i gazovyx skvazhin na morskikh gidrotekhnicheskikh sooruzheniyakh [i dr.]. Izvestiya vuzov. Neft i gaz. № 4, s.14-17.
4. [https://www.researchgate.net/publication/220399026\\_Managing\\_technology\\_in\\_oil\\_pipelines\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/220399026_Managing_technology_in_oil_pipelines_industry)
5. Bulatov, A.I. (2012). Kapitalnyy remont neftyanikh i gazovyx skvazhin: monografiya. O.V.Savenok. Krasnodar: Izdatelskiy Dom – YUG, T. 1, 540 s.
6. Kolesnichenko, S. (2019). The Principles of Risk Assessment for Building Steel Structures with Imperfections. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8 (8), pp.2735-2739.
7. Mammadov, V.T., Mirzayev, O.H. (2012). Neft meden texnikasının temiri ve berpasi. Bakı: ADNA, 285 s.

8. Yushin, E.S. (2018). Analiz konstruksiy podzemnogo oborudovaniya implozionnogo deystviya dlya intensivatsii dobichi v prizaboynoy zone skvazhini. I.U.Bykov. Stroitelstvo neftyanikh i gazovykh skvazhin na sushe i na more. № 6, s.32-39.
9. Legaev, P.V. (2017) Razrabotka tekhnicheskikh sredstv dlya osvayeniya skvazhin s trudnoizvlekaemymi zapasami s pomoshchyu vibrovolnovogo svabirovaniya : dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.02.13. SFU – Krasnoyarsk, 170 s.
10. Bykov, I.U. (2011). Hidrogeneratori davleniya dlya intensivatsii dobichi nefti. M.: TsentrLitNefGaz, 246 s.
11. Yushin, E.S. (2017). Klyuchi dlya ruchnikh i mekhanizirovannikh operatsiy s neftegazopromyslovymi trubami i nasosnimi shtangami: ucheb. posobie. Ukhta: UGTU, 152 s.
12. Vaganov, U. V., Kustyshev, A.V., Ovchinnikov, V.P. (2014). Osnovy supervayzerskogo kontrolya pri remonte i rekonstruksii neftyanikh i gazovykh skvazhin. – Tyumen: TyumGNGU, 160 s.
13. Degovtsov, A.V. (2017). Analiz prichin otkazov UECN pri ekspluatatsii v oslozhnennykh usloviyakh. Inzhenernaya praktika. M.: OOO «Bi Dzh Promooshn». № 9, s.48-61.
14. Kolesnichenko, S. (2019). Steel structures residual life's determination with the safety index. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, 16 (2), pp.12-18.
15. Yushin, E.S. (2018). Prakticheskie raschety pri remonte, obsluzhivanii i osvoyenii neftyanikh i gazovykh skvazhin: metodi. Ukazaniya. Ukhta: UGTU, 42 s.
16. [https://dzen.ru/a/YY\\_UNxuK4TKXyLaM](https://dzen.ru/a/YY_UNxuK4TKXyLaM)

Göndərilib: 16.03.2024

Qəbul edilib: 22.04.2024