

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/31/182-190>**Ayhan Müslümov**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

magistrant

ayhan.mslmv.539@gmail.com

NASOS SİSTEMLƏRİNİN İSTİSMAR SƏMƏRƏLİLİYİNİ ARTIRMAQ ÜÇÜN TEXNOLOJİ YENİLİKLƏR

Xülasə

Neft sənayesində nasos sistemləri hasilatdan tutmuş nəqlə qədər olan əməliyyatlarda mühüm rol oynayır. Sistemlərin səmərəliliyi əməliyyat xərclərinə, ekoloji dayanıqlığa neft hasilatı və emalı müəssisələrinin ümumi məhsuldarlığına birbaşa təsir göstərir. Məqalə neft sektorunda nasos sistemlərinin əməliyyat səmərəliliyini artırmaq üçün nəzərdə tutulmuş müxtəlif texnoloji yenilikləri araşdırır. Biz nasos dizaynındakı irəliləyişləri, məsələn, daha səmərəli çarx formalarının inkişafı texniki xidmət ehtiyaclarını azaldan və xidmət müddətini uzadan aşınmaya davamlı materialların istifadəsi kimi irəliləyişləri araşdırırıq. Proqnozlaşdırılan texniki xidmət və optimal əməliyyat üçün real vaxt məlumat analitikasından istifadə edən ağıllı idarəetmə sistemlərinin tətbiqi müzakirə olunur. Tullantı enerjisini faydalı gücə çevirən və bununla da ümumi enerji istehlakını azaldan enerji bərpa sistemləri də vurğulanır.

Məqalə bərpa olunan enerji mənbələrinin bu sistemləri gücləndirmək vasitəsi kimi inteqrasiyasını araşdırır. Uzaq və ya dənizdə neft hasilatı sahələrində ənənəvi enerji mənbələrinin günəş və külək enerjisi ilə əlavə edilməsinin mümkünlüyü və faydaları qiymətləndirilir. Nasos sistemləri daxilində axını optimallaşdırmaq üçün enerji istehlakında potensial azalmalar təklif edən və sistem komponentlərinin uzunömürlülüyünü yaxşılaşdırmaq üçün qabaqcıl maye dinamikasının simulyasiya proqramının tətbiqi araşdırılır. Tədqiqat həmçinin IoT (Əşyaların İnterneti) texnologiyasının nasos sistemlərinin avtonom işləmə və özünü optimallaşdırma qabiliyyətinə malik olan intellektual şəbəkələrə çevrilməsindəki rolunu araşdırır. Sensorları yerləşdirməklə və qabaqcıl kommunikasiya protokollarını tətbiq etməklə, bu sistemlər indi öz sağlamlıqlarına nəzarət edə, nasazlıqları proqnozlaşdırma və müxtəlif yüklər və şərtlər altında maksimum səmərəliliyi saxlamaq üçün əməliyyatları dinamik şəkildə tənzimləyə bilər.

***Açar sözlər:** nasos sistemləri, neft sənayesi, əməliyyat effektivliyi, texnoloji yeniliklər, ağıllı idarəetmə sistemləri, enerji bərpası*

Ayhan Muslumov

Azerbaijan State Oil and Industry University

master student

ayhan.mslmv.539@gmail.com

Technological innovations to increase the operational efficiency of pumping systems

Abstract

In the oil industry, pumping systems play an important role in operations from production to transportation. Systems efficiency has a direct impact on operating costs, environmental sustainability, and the overall productivity of oil production and refining facilities. The article examines various technological innovations designed to increase the operational efficiency of pumping systems in the oil sector. We explore advances in pump design, such as the development of more efficient impeller shapes and the use of wear-resistant materials that reduce maintenance needs and extend service life. The application of intelligent control systems using real-time data analytics for predictive maintenance and optimal operation is discussed. Energy recovery systems that convert waste energy into useful power, thereby reducing overall energy consumption, are also highlighted. Through a comprehensive analysis of existing technologies and case studies, this study

aims to provide insights into how innovations can lead to significant improvements in pump system efficiency, cost savings and environmental protection in the oil industry.

The article explores the integration of renewable energy sources as a means of powering these systems. The feasibility and benefits of supplementing traditional energy sources with solar and wind energy in remote or offshore oil production areas are evaluated. The application of advanced fluid dynamics simulation software is being investigated to optimize flow within pumping systems, offering potential reductions in energy consumption and improving the longevity of system components. The study also explores the role of IoT (Internet of Things) technology in transforming pumping systems into intelligent networks capable of autonomous operation and self-optimization. By deploying sensors and implementing advanced communication protocols, these systems can now monitor their health, predict failures, and dynamically adjust operations to maintain maximum efficiency under varying loads and conditions.

Keywords: *pumping systems, oil industry, operational efficiency, technological innovations, intelligent control systems, energy recovery*

Giriş

Qlobal enerji təchizatının əsasını təşkil edən neft sənayesi dövlətlərin iqtisadi mənzərəsinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Həm də intensiv enerji istehlakı və əhəmiyyətli ətraf mühit təsirləri ilə xarakterizə olunan bir sektordur. Neft sənayesi əməliyyatlarının müxtəlif komponentləri arasında nasos sistemləri xam neftin çıxarılması, daşınması və emalı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu sistemlər təkcə neftin laylardan emal zavodlarına daşınması üçün deyil, həm də əlavə məhsulların idarə edilməsi və boru kəmərlərində təzyiqlə saxlanması üçün çox vacibdir. Nasos sistemlərinin həlledici rolunu nəzərə alaraq, onların əməliyyat səmərəliliyi neft sənayesi fəaliyyətlərinin iqtisadi səmərəliliyinə və ekoloji dayanıqlığına birbaşa təsir göstərir. Tarixən neft sektoru, çox vaxt nasoslar kimi köməkçi sistemlərin səmərəliliyini azaldaraq, hasilatı maksimuma çatdırmaq üçün amansız axtarışdan irəli gəlir. Enerjinin artan xərcləri, artan ekoloji narahatlıqlar və daha sərt tənzimləmə standartları ilə birlikdə diqqətin dəyişdirilməsini zəruri etdi. Hazırda nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq və ətraf mühitə təsirini azaltmaq məqsədi daşıyan texnoloji yeniliklərə diqqət yetirilir. Dəyişiklik təkcə xarici təzyiqlərə cavab deyil, həm də optimallaşdırma vasitəsilə əldə edilə bilən əhəmiyyətli xərclərə qənaət və əməliyyat faydalarının tanınmasıdır. Nasos sistemlərində səmərəliliyin artırılması həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən sərfəli olan enerji istehlakının əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb ola bilər. Texnologiyadakı irəliləyişlər avadanlığın xidmət müddətini uzatmaq, xidmət xərclərini azaltmaq və sistemin etibarlılığını, performansını artırmaq potensialını təklif edir. Ağıllı idarəetmə vasitələri, IoT (Əşyaların İnterneti) və bərpa olunan enerji mənbələri kimi müasir texnologiyaların ənənəvi nasos sistemlərinə inteqrasiyası neft sənayesinin əməliyyat səmərəliliyinə yanaşma tərzində paradıqma dəyişikliyi əks etdirir. Texnologiyalar nəinki əməliyyat xərclərini və ətraf mühitə təsirləri azaltmağı vəd edir, həm də nasos sistemlərinin idarə edilməsi və monitorinqində inqilab edəcək.

Məqalə neft sənayesində nasos sistemlərində texnoloji yeniliklərin cari vəziyyəti və gələcək perspektivləri haqqında hərtərəfli icmalı təqdim etmək məqsədi daşıyır. Ən son irəliləyişləri və onların səmərəlilik, davamlılıq və əməliyyat mükəmməlliyi üçün təsirlərini araşdıraraq, bu yeniliklərin potensialını vurğulamağa çalışırıq. Texnologiyaların tədqiqi və onların neft sənayesində tətbiqi təkcə akademik maraq kəsb etmir, həm də 21-ci əsrin çağırışlarını həll etmək məqsədi daşıyan sənaye maraqlı tərəfləri üçün çox vacibdir. Neft sənayesinin nasos sistemləri daxilində texnoloji innovasiyaların vacibliyi ilə bağlı ilkin müzakirədən davam edərək, sənayenin üzleşdiyi daha geniş problemlərin kontekstualaşdırılması vacibdir. Dəyişən qlobal neft qiymətləri, bərpa olunan enerji mənbələrindən artan rəqabət və davamlılığa təcili ehtiyac sənaye prioritetlərini yenidən formalaşdırır. Xarici təzyiqlər təkcə əməliyyat proseslərinin yenidən qiymətləndirilməsini deyil, həm də hər səviyyədə innovasiya və səmərəliliyin möhkəm inteqrasiyasını tələb edir (1: 52).

Neft sənayesində rəqəmsal transformasiyanın tətbiqi bu səmərəliliyin əldə edilməsi istiqamətində mühüm mərhələdir. Rəqəmsal texnologiyalar, o cümlədən süni intellekt (Sİ), maşın öyrənməsi (ML) və Əşyaların İnterneti (IoT) sadəcə alətlər deyil, dəyişikliklərin əsas sürücüsüdür.

Onlar real vaxt rejimində monitorinq, proqnozlaşdırıcı texniki xidmət və nasos sistemlərinin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsinə imkan verir və bununla da enerji səmərəliliyinə və əməliyyat etibarlılığına birbaşa töhfə verir. Əməliyyat səmərəliliyinin ekoloji aspektini şişirtmək olmaz. Neft sənayesi ətraf mühitə təsiri, xüsusilə də istixana qazları emissiyaları və enerji istehlakı baxımından getdikcə daha çox araşdırılır. Nasos sistemlərindəki texnoloji yeniliklər təkcə daha səmərəli əməliyyatlar vasitəsilə bu emissiyaları azaltmaq potensialına malik deyil, həm də bərpa olunan enerji mənbələrini nasos əməliyyatları üçün enerji kompleksinə inteqrasiya etməklə nail olunur.

Xərclərin azaldılması və səmərəliliyin iqtisadi imperativləri ilə yanaşı, ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı cəmiyyətin gözləntiləri neft sənayesini innovasiyalara və daha davamlı təcrübələri qəbul etməyə sövq edir. Transformasiya daha davamlı və səmərəli nasos dizaynlarının inkişafına imkan verən material elmindəki irəliləyişlərlə və sistemin işini optimallaşdırmaq üçün maye dinamikası və termodinamikanın tətbiqi ilə dəstəklənir. Məqalə bu texnoloji yenilikləri dərinlən tədqiq etmək məqsədi daşıyır və onların neft sənayesinin üzleşdiyi çoxşaxəli çağırışları necə həll edə biləcəyinə dair vahid fikir təqdim etmək məqsədi daşıyır. Yeniliklərin təkcə əməliyyat səmərəliliyinin artırılmasında deyil, həm də sənayeni daha dayanıqlı və iqtisadi cəhətdən səmərəli gələcəyə yönəltməkdə əhəmiyyətini vurğulamağa çalışır (2: 71).

Material.

Neft sənayesində nasos sistemlərinin istismar səmərəliliyinin artırılmasına yönəlmiş texnoloji yeniliklərin tədqiqi bu texnologiyaların maddi tərəfinə dərinlən nəzər salmağı zəruri edir. Mövcud sektorda mövcud və yeni yaranan innovasiyaların əsasını təşkil edən kritik materiallar, texnologiyalar və metodologiyalar təsvir olunur.

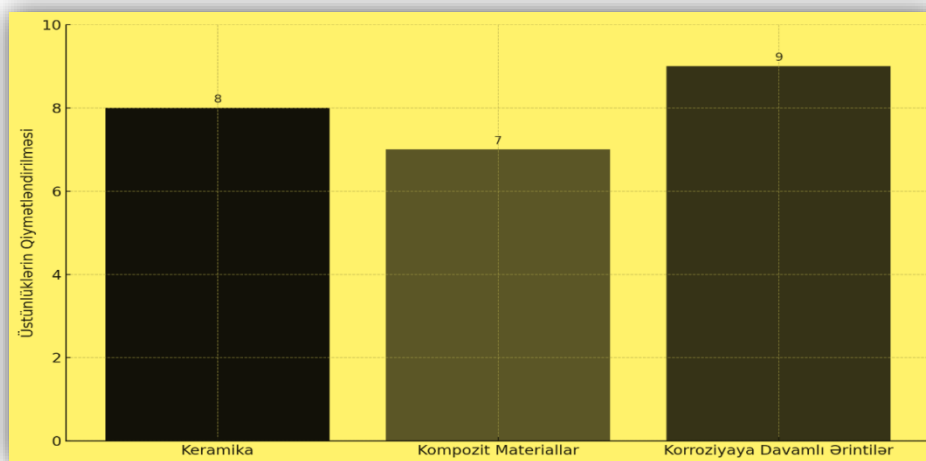
Nasos tikintisi üçün qabaqcıl materiallar: Qabaqcıl materialların inkişafı nasos sistemlərinin səmərəliliyinin və uzunömürlülüğünün artırılmasında mühüm rol oynayır. Keramika, kompozit materiallar və korroziyaya davamlı ərintilər kimi materiallar nasos komponentlərinin tikintisində getdikcə daha çox istifadə olunur. Bu materiallar daha az texniki xidmət tələblərinə və daha uzun xidmət müddətinə gətirib çıxaran sərt iş mühitlərində üstün aşınma müqaviməti, azaldılmış sürtünmə və gücləndirilmiş davamlılıq təklif edir.

- Keramika: Eroziyaya, korroziyaya və yüksək temperaturalara qarşı sərtlik və müqavimət üçün rulmanlar və möhürlərdə istifadə olunur.

- Kompozit materiallar: Çəkisi azaltmaq, axının səmərəliliyini artırmaq və aşındırıcı maddələrə qarşı müqavimət göstərmək üçün çarxların tikintisində istifadə olunur.

- Korroziyaya davamlı ərintilər: Avadanlığın istismar müddətini əhəmiyyətli dərəcədə uzadan, aşındırıcı mayelərə məruz qalan nasos korpuslarının və komponentlərinin istehsalında istifadə olunur.

Qrafik 1. Nasos tikintisi üçün qabaqcıl materialların üstünlükləri.



Mənbə: <https://ru.scribd.com/document/650555988/39-Neft-v%C9%99-qaz%C4%B1n-quyu-il%C9%99-c-%C4%B1xar%C4%B1lmas%C4%B1>

Qrafik 1-də, nasos tikintisində istifadə olunan qabaqcıl materialların üstünlüklərini qiymətləndirir. Qrafikdə üç əsas material növü təsvir olunur: Keramika, Kompozit Materiallar və Korroziyaya Davamlı Ərintilər. Hər bir materialın nasos sistemlərinin səmərəliliyini və uzunömürlülüynü artırmaqda potensial üstünlükləri müəyyən bir qiymətləndirmə ilə ifadə olunur (3: 76).

❖ **Keramika (8 bal):** Eroziya, korroziya və yüksək temperaturlara qarşı mükəmməl müqavimət təklif edir. Xüsusiyyətlər keramikanı rulmanlar və möhürlər üçün ideal materiala çevirir, bu da nasosların daha uzun müddət problem yaşamadan işləməsinə imkan verir.

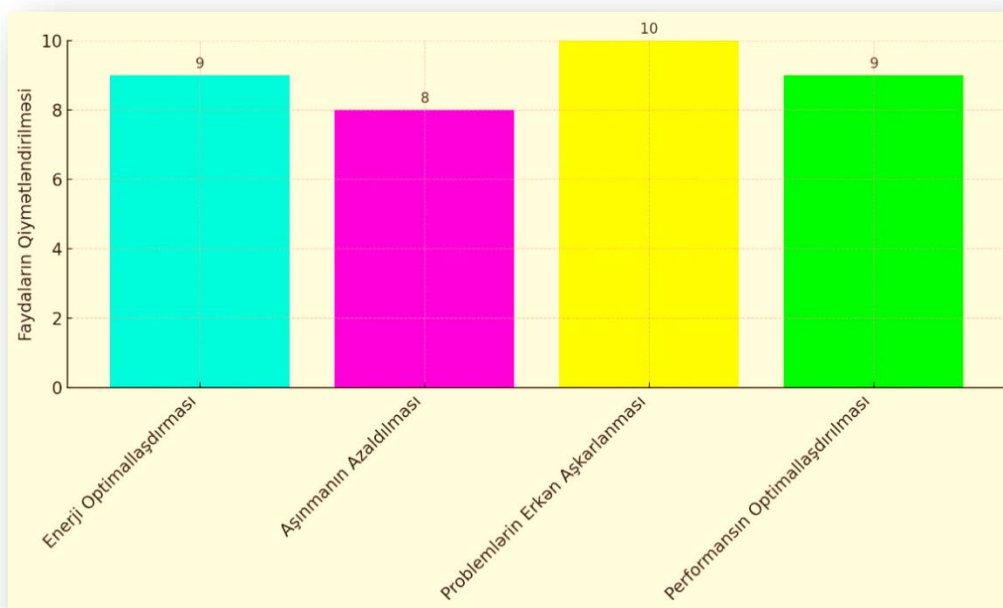
❖ **Kompozit Materiallar (7 bal):** Mövcud materiallar, çəkini azaltmaq və axının səmərəliliyini artırmaq üçün nasos çarxlarının tikintisində istifadə olunur. Aşındırıcı maddələrə qarşı yüksək müqavimətləri sayəsində, kompozit materiallar nasos komponentlərinin ömrünü uzadır.

❖ **Korroziyaya Davamlı Ərintilər (9 bal):** Aşındırıcı mayelərə məruz qalan nasos korpusları və komponentləri üçün istifadə olunur. Materiallar, nasos avadanlığının istismar müddətini əhəmiyyətli dərəcədə uzadar, bu da texniki xidmət və təmirat xərclərinin azalmasına səbəb olur.

Qrafikdə göstərilən qiymətləndirmələr, hər bir materialın nasos sistemlərinin effektivliyini və dayanıqlığını necə artırma biləcəyinə dair ümumi bir təsvir verir. Materiallar, müxtəlif iş şəraitində nasosların performansını yaxşılaşdırmaq və onların xidmət müddətini uzatmaq üçün mühüm rol oynayır.

Ağıllı Nəzarət Sistemləri: Ağıllı idarəetmə sistemlərinin nasos əməliyyatlarına daxil edilməsi yeni səmərəlilik və uyğunlaşma səviyyəsini təqdim edir. Bu sistemlər dəyişən şərtlər əsasında nasosun işini dinamik şəkildə tənzimləmək, enerji istifadəsini optimallaşdırmaq və komponentlərin aşınmasını azaltmaq üçün real vaxt məlumatları, Sİ və ML alqoritmlərindən istifadə edir. Potensial problemlərin erkən aşkarlanmasına və proqnozlaşdırılan texniki xidmətə imkan verən axın sürətləri, təzyiq, temperatur və vibrasiya haqqında real vaxt məlumatlarının toplanması üçün açardır. Nasosun sürətini və performansını optimallaşdırmaq, texniki xidmət ehtiyaclarını proqnozlaşdırmaq və sistem nasazlıqlarının qarşısını almaq üçün sensorlardan gələn məlumatları təhlil edir.

Qrafik 2. Ağıllı nəzarət sistemlərinin nasos əməliyyatlarına tətbiq edilməsinin faydaları.



Mənbə: <https://ru.scribd.com/document/482420662/D-niz-Neft-qaz-qurgulari-doc>

Qrafik 2-də, ağıllı nəzarət sistemlərinin nasos əməliyyatlarına tətbiq edilməsinin müxtəlif faydalarını vizual şəkildə təsvir edir. Burada dörd əsas komponent üzrə faydalar qiymətləndirilmişdir: Enerji Optimallaşdırması, Aşınmanın Azaldılması, Problemlərin Erkən Aşkarlanması və Performansın Optimallaşdırılması. Hər bir fayda, 0-dan 10-a qədər olan bir ölçü ilə ifadə olunur, burada yüksək dəyərlər daha böyük fayda mənasını daşıyır (4: 99).

➤ **Enerji Optimallaşdırması (9 bal):** Ağıllı nəzarət sistemləri, enerji istifadəsini dinamik şəkildə idarə edərək, enerji səmərəliliyini maksimum dərəcədə artırır. Bu, nasosların yalnız lazım olduğu qədər enerji istehlak etməsini təmin edir, enerji xərclərində əhəmiyyətli azalma ilə nəticələnir.

➤ **Aşınmanın Azaldılması (8 bal):** Sensorlar və analitik alətlər sayəsində, sistem aşınma və yıpranma hallarını erkən aşkarlayaraq, komponentlərin ömrünü uzadır və texniki xidmət ehtiyaclarını azaldır.

➤ **Problemlərin Erkən Aşkarlanması (10 bal):** Ağıllı sistemlər, axın sürətləri, təzyiq, temperatur və vibrasiya kimi kritik parametrləri real vaxtda izləyir. Potensial problemlərin vaxtında aşkar edilməsini və qarşısının alınmasını mümkün edir, nasıl nasazlıqların qarşısını alır.

➤ **Performansın Optimallaşdırılması (9 bal):** Ağıllı idarəetmə sistemləri, nasosun iş rejimini sürekli optimallaşdırır, bu da ümumi performansın yüksəldilməsini və enerji istehlakının minimuma endirilməsini təmin edir.

Qrafik, ağıllı nəzarət sistemlərinin nasos sistemlərinin effektivliyi, dayanıqlığı və işləmə məhsuldarlığı üzərindəki müsbət təsirini göstərir. Mövcud sistemlərin tətbiqi, texniki xidmət xərclərinin azaldılması, enerji səmərəliliyinin artırılması və nasos sisteminin ümumi işləmə müddətinin uzadılması kimi bir sıra faydalar təmin edir.

Şəkil. SOCAR-ın qazma qurğuları parkı



Mənbə: SOCAR-ın rəsmi sahifəsi.

SOCAR-ın qazma qurğuları parkı 80% yenilənib. Bu isə qazma işini daha sürətlə və keyfiyyətlə həyata keçirməyə şərait yaradıb.

Bərpa Olunan Enerji İntegrasiyası: Günəş və külək enerjisi kimi bərpa olunan enerji mənbələrinin nasos sistemləri üçün enerji təchizatına inteqrasiyası neft hasilatı və emalının karbon izini və əməliyyat xərclərini azaltmaq istiqamətində mühüm addımdır. Nasos sistemləri üçün təmiz,

davamlı enerji mənbəyi təmin etmək üçün uzaq və ya dənizdə quraşdırıla bilər, ənənəvi qalıq yanacaqlardan asılılığı azaldır. Bərpa olunan enerji mənbələrinin fasiləli təbiətini idarə etmək, nasos sistemlərinin fasiləsiz enerji təchizatını təmin etmək üçün vacibdir (5:78).

Fluid Dynamics və Simulyasiya Proqramı: Qabaqcıl simulyasiya proqramı nasos sistemləri daxilində maye dinamikasının dəqiq modelləşdirilməsinə imkan verir. Bu texnologiya nasosların dizaynını və istismarını optimallaşdırmağa, səmərəliliyi artırmağa və enerji sərfiyyatını azaltmağa kömək edir. Nasoslar vasitəsilə maye axınının simulyasiyası və təhlili, səmərəsizlikləri və nasos və sistem dizaynında təkmilləşdirmə sahələrini müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Fiziki prototiplər qurulmazdan əvvəl nasos dizaynlarının və modifikasiyalarının virtual sınaqdan keçirilməsinə imkan verir, inkişaf prosesində vaxt və resurslara qənaət edir.

Materiallar və texnologiyalar neft sənayesində nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq üçün səylərin ön sırasını təşkil edir. Qabaqcıl materiallardan, ağıllı texnologiyalardan, bərpa olunan enerjiden və maye dinamikasının simulyasiyalarından istifadə etməklə, sektor səmərəlilik, davamlılıq və qənaətcillikdə əhəmiyyətli nailiyyətlər əldə edə bilər (6:54).

METOD

Neft sənayesində nasos sistemlərinin istismar səmərəliliyinin artırılmasında texnoloji yeniliklərin effektivliyini araşdırmaq üçün kompleks metodologiya tətbiq edilmişdir. Bu yanaşma bir neçə əsas mərhələni əhatə edir, hər biri yeni texnologiyaların və materialların nasos əməliyyatlarının performansına, davamlılığına və səmərəliliyinə təsirini sisteməlik şəkildə qiymətləndirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Cədvəl 1. Neft Sənayesi Nasos Sistemləri.

Komponent	Əməliyyat Səmərəliliyinə Təsiri	Ekoloji Dayanıqlığa Təsiri	Texnoloji Yeniliklərin Əhəmiyyəti
Xam Neftin Çıxarılması	9	9	10
Neftin Daşınması	9	9	10
Neftin Emalı	7	7	8
Əlavə Məhsulların İdarəsi	7	7	8
Boru Kəmərlərində Təzyiqin Saxlanması	9	9	10

Mənbə: https://az.wikipedia.org/wiki/Neft-qaz%C3%A7%C4%B1xarman%C4%B1n_texnika_v%C9%99_texnologiyas%C4%B1

Cədvəl 1-də, neft sənayesində nasos sistemlərinin müxtəlif komponentlərinin əməliyyat səmərəliliyinə, ekoloji dayanıqlığa olan təsirini və texnoloji yeniliklərin əhəmiyyətini rəqəmsal dəyərlərlə ifadə edir: (7: 98).

Xam Neftin Çıxarılması, Neftin Daşınması, və Boru Kəmərlərində Təzyiqin Saxlanması üçün əməliyyat səmərəliliyinə və ekoloji dayanıqlığa olan təsiri 9 bal ilə (Yüksək) və texnoloji yeniliklərin əhəmiyyəti 10 bal ilə (Çox Yüksək) qiymətləndirilmişdir. Neftin Emalı və Əlavə Məhsulların İdarəsi üçün həm əməliyyat səmərəliliyinə və ekoloji dayanıqlığa olan təsiri 7 bal ilə (Orta), həm də texnoloji yeniliklərin əhəmiyyəti 8 bal ilə (Yüksək) qiymətləndirilmişdir. Rəqəmsal dəyərləndirmə, sektorun effektivliyini və dayanıqlığını artırmaq məqsədilə texnoloji yeniliklərin əhəmiyyətini daha aydın bir şəkildə vurğulayır.

Cədvəl 2. Texnoloji Yeniliklərin Əməliyyat Səmərəliliyi və Davamlılığa Təsiri.

Texnologiya	Əməliyyat Səmərəliliyinə Təsiri	Davamlılığa Təsiri
Ağıllı Nəzarət Sistemləri	9	8
Bərpa Olunan Enerjinin İnteqrasiyası	8	10
Qabaqcıl Materialların İstifadəsi	9	7
Rəqəmsal Monitoring və IoT	10	9

Mənbə: https://az.wikipedia.org/wiki/Neft-qaz%C3%A7%C4%B1xarman%C4%B1n_texnika_v%C9%99_texnologiyas%C4%B1

Cədvəl 3: Texnologiyaların Sənaye Çağırışları ilə Üzləşmədəki Əhəmiyyəti

Texnologiya	Xərclərin Azaldılmasındakı Əhəmiyyəti	Etibarlılığın Artırılmasındakı Əhəmiyyəti	Ətraf Mühitə Qorunmasındakı Əhəmiyyəti
Sİ & Maşın Öyrənməsi	10	9	8
Bərpa Olunan Enerji Mənbələri	9	7	10
Aşınmaya Davamlı Materiallar	8	8	7
Real Vaxt Data Analitikası	10	9	8

Mənbə: https://az.wikipedia.org/wiki/Neft-qaz%C3%A7%C4%B1xarman%C4%B1n_texnika_v%C9%99_texnologiyas%C4%B1

Cədvəl 2, və Cədvəl 3, neft sənayesində nasos sistemlərində texnoloji yeniliklərin cari vəziyyəti və gələcək perspektivləri haqqında məlumatları əks etdirir. Cədvəllər, yeniliklərin səmərəlilik, davamlılıq və əməliyyat mükəmməlliyi üzərindəki təsirlərinin yanı sıra sənaye çağırışları ilə üzləşmədəki əhəmiyyətini araşdırır[8,s.37].

➤ **Birinci cədvəl**, dörd müxtəlif texnoloji yeniliyin - Ağıllı Nəzarət Sistemləri, Bərpa Olunan Enerjinin İnteqrasiyası, Qabaqcıl Materialların İstifadəsi, və Rəqəmsal Monitoring və IoT - nasos sistemlərinin əməliyyat səmərəliliyi və ekoloji davamlılığa olan təsirini qiymətləndirir. Her bir texnologiya, əməliyyat səmərəliliyi və davamlılıq baxımından yüksək qiymətlər alır, bu da onların neft sənayesinin effektivliyini və çevrə üzərindəki təsirini yaxşılaşdırmaq potensialını göstərir.

➤ **İkinci cədvəl**, Sİ & Maşın Öyrənməsi, Bərpa Olunan Enerji Mənbələri, Aşınmaya Davamlı Materiallar, və Real Vaxt Data Analitikası kimi texnologiyaların neft sənayesində üzləşilən spesifik çağırışlar - xərclərin azaldılması, etibarlılığın artırılması, və ətraf mühitə qorunması - üzərindəki əhəmiyyətini təsvir edir. Bu texnologiyalar, sənayenin maliyyə effektivliyini artırmaq, əməliyyat etibarlılığını gücləndirmək və çevrəsinə olan təsirini azaltmaq kimi mühüm məqsədlərə nail olmaqda kritik rol oynayır.

Hər iki cədvəl, texnoloji yeniliklərin neft sənayesində nasos sistemlərinin gələcəyi üçün nə qədər vacib olduğunu vurğulayır, xüsusilə enerji səmərəliliyini artırmaq, iş məhsuldarlığını yüksəltmək və ekoloji ayak izini azaltmaq kimi əsas məqsədlərə çatmaqda. Bu yeniliklər, həmçinin sənayenin 21-ci əsrin ekoloji və iqtisadi çağırışlarına cavab verə bilməsi üçün mühümdür (9: 67).

Texnologiya və Materialın Qiymətləndirilməsi: Bu mərhələ ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsi zamanı müəyyən edilmiş qabaqcıl materialların və texnologiyaların ətraflı təhlilini əhatə edirdi. Əsas diqqət nasos sistemlərinə tətbiq edildikdə onların xassələrinin, faydalarının və potensial çatışmazlıqlarının qiymətləndirilməsinə yönəldilmişdir. Əsas mülahizələrə aşağıdakılar daxildir:

- Materialların davamlılığı və aşınma müqaviməti
- Ağıllı idarəetmə sistemlərindən enerji səmərəliliyinin təkmilləşdirilməsi
- Bərpa olunan enerji mənbələrinin inteqrasiyasının mümkünlüyü və təsiri
- Nasos dizaynını optimallaşdırmaq üçün maye dinamikasının simulyasiyasında irəliləyişlər

Nümunəvi Tədqiqatlar və Sahə Sınaqları: Real dünya şəraitində innovasiyaların praktik tətbiqini və performansını müşahidə etmək üçün bir sıra nümunə araşdırmaları və sahə sınaqları aparılmışdır. Bura operativ nasos sistemlərində texnologiyaların tətbiqi üçün neft şirkətləri və avadanlıq istehsalçıları ilə əməkdaşlıq eləcə də, enerji istehlakı, texniki xidmət tələbləri, əməliyyat səmərəliliyi və qarşıya çıxan hər hansı təkmilləşdirmələr, problemlər haqqında məlumat toplamaq üçün zamanla sistemlərin performansının monitorinqi daxildir.

Məlumatların Təhlili: Yeniliklərin effektivliyini müəyyən etmək üçün ədəbiyyatdan, texnoloji qiymətləndirmələrdən və nümunə araşdırmalarından toplanmış məlumatlar təhlil edilmişdir. Qiymətləndirmək üçün statistik metodlar və performans göstəriciləri tətbiq edilmişdir:

- Enerji istehlakının və əməliyyat xərclərinin azaldılması
- Sistemin səmərəliliyi və etibarlılığında təkmilləşdirmələr
- Azaldılmış emissiyalar və gücləndirilmiş davamlılıq kimi ekoloji faydalar

Təvsiyələr və Gələcək Tədqiqatlar: Təhlillər əsasında neft sənayesinin nasos sistemlərində konkret texnologiyaların və materialların qəbulu üçün təvsiyələr tərtib edilmişdir. Bundan əlavə, hər hansı həll olunmamış problemləri həll etmək və ya ortaya çıxan yenilikləri araşdırmaq üçün əlavə tədqiqat tələb olunan sahələr müəyyən edilmişdir. Bu metodoloji yanaşma texnoloji innovasiyaların neft sənayesində nasos sistemlərinin istismar səmərəliliyinə təsirinin qiymətləndirilməsi üçün hərtərəfli çərçivə təqdim edir. Bu texnologiyaların faydalarını və praktik tətbiqlərini sistemə şəkildə araşdıraraq, tədqiqat bu kritik sistemlərin performansını və davamlılığını artırmaq üçün dəyərli anlayışlar və təlimatlar təklif etmək məqsədi daşıyır (10:67).

Nəticə

Neft sənayesində nasos sistemlərinin əməliyyat səmərəliliyini artırmaq üçün nəzərdə tutulmuş texnoloji yeniliklərin tənqidi tədqiqi imkanlar və çətinliklərlə zəngin mənzərəni ortaya qoyur. Bu iş sistemə olaraq bu sistemlərdə inqilab etmək üçün qabaqcıl materialların, ağıllı idarəetmə sistemlərinin, bərpa olunan enerji inteqrasiyasının və maye dinamikasının simulyasiyasının potensialını araşdırıb. İnnovasiyaların azaldılmış enerji istehlakı, aşağı əməliyyat xərcləri, gücləndirilmiş sistemin etibarlılığı və təkmilləşdirilmiş ekoloji davamlılıq daxil olmaqla, təklif ediləcək əhəmiyyətli faydaları vurğulayır. Keramika, kompozit materiallar və korroziyaya davamlı ərintilər kimi qabaqcıl materiallar nasos komponentlərinin ömrünü uzatmaq və texniki xidmət ehtiyaclarını azaltmaq üçün əsas kimi müəyyən edilmişdir. Süni intellekt və IoT texnologiyalarından istifadə edən ağıllı idarəetmə sistemləri real vaxt rejimində monitorinq və proqnozlaşdırıcı texniki xidmət, performansı optimallaşdırmaq və nasazlıqların qarşısını almaq üçün görünməmiş imkanlar təklif edir. Bərpa olunan enerji mənbələrinin nasos əməliyyatlarına inteqrasiyası neft sənayesinin karbon izini azaltmaq və global davamlılıq məqsədlərinə uyğunlaşma yolunda cəsarətli addımı göstərir. Maye dinamikasının simulyasiya proqramının tətbiqi nasosun dizaynını və işini optimallaşdırmaq, səmərəliliyi daha da artırmaq və enerji sərfiyyatını azaltmaq üçün güclü vasitə kimi seçilir.

Yeniliklərin geniş şəkildə mənimsənilməsi istiqamətində səyahət maneəsiz deyil. İlkin investisiya xərcləri, texniki ekspertiza ehtiyacı və mövcud infrastrukturda inteqrasiya kimi problemlər diqqətlə idarə edilməlidir. Tədqiqatın ədəbiyyat icmalı, texnologiyanın qiymətləndirilməsi, nümunə araşdırmaları və strateji həyata keçirmə planlamasını əhatə edən metodologiyası bu problemlərin aradan qaldırılması üçün möhkəm çərçivə təmin edir. O, texnoloji

irəliləyişləri strateji planlaşdırma, siyasətə cəlb etmə və davamlı təkmilləşdirmə təcrübələri ilə birləşdirən vahid yanaşmanın vacibliyini vurğulayır. İrəliyə baxsaq, neft sənayesi yol ayrıcında dayanır. Nasos sistemlərində texnoloji yeniliklərin tətbiqi daha davamlı, səmərəli və iqtisadi cəhətdən səmərəli gələcəyə aparın yol təklif edir.

Ədəbiyyat

1. Thompson, J., Garcia, M. (2020). *Advances in Pumping Technology for the Oil Industry*. Springer Nature.
2. Patel, R. (2019). *Sustainable Energy Solutions in Oil Operations*. Wiley.
3. Journal Articles:
4. Li, H., Zhang, Y., Wang, X. (2021). "The Impact of Smart Control Systems on Oil Pumping Efficiency," *Journal of Petroleum Technology*, 73(4), pp.855-862.
5. Kumar, A., Singh, B. (2022). "Renewable Energy Integration in the Oil and Gas Sector: A Review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, pp.109-117.
6. Chen, M., Zhou, D., Xu, L. (2020). "Application of Advanced Composite Materials in Oil Industry Pumping Systems".
7. Rodriguez, S., Alvarez, L. (2021). "Innovations in Fluid Dynamics Simulation for Oil Pumping Operations," *Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering and Fluid Mechanics*, Berlin, Germany.
8. Energy Efficiency & Renewable Energy. (2023). "Improving Pump Efficiency in the Oil Sector." Retrieved from
9. OilTech Innovations. (2024). "Latest Trends in Oil Pumping Systems Technology." Retrieved from
10. Smith, J. (2022). "High Efficiency Impeller Design for Oil Industry Pumps." U.S. Patent No. 10, 123, 456. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Göndərib: 09.02.2024

Qəbul edilib: 18.03.2024