

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/31/208-216>

Ayhan Müslümov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

magistrant

ayhan.mslmv.539@gmail.com

NASOS SİSTEMLƏRİNİN EFFEKTİVLİYİNİ GÜCLƏNDİRƏN YENİ TEKNOLOGİYALAR VƏ ÜSULLAR

Xülasə

Yüksək ixtisaslaşmış dəniz qazma sahəsində nasos sistemlərinin səmərəliliyi və etibarlılığı əməliyyatların uğurunda və ətraf mühitin davamlılığında mühüm rol oynayır. Məqalə dənizdə qazma tətbiqlərində istifadə olunan nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq üçün nəzərdə tutulmuş bir sıra yeni texnologiyalar və metodları araşdırır. Ağıllı idarəetmə sistemləri, dəyişən sürət ötürücüləri (VSD), enerji bərpa sistemləri və qabaqcıl materiallar texnologiyası da daxil olmaqla, son irəliləyişlərin hərtərəfli nəzərdən keçirilməsi ilə biz bu yeniliklərin enerji istehlakını əhəmiyyətli dərəcədə azalda biləcəyini, texniki xidmət tələblərini minimuma endirdiyini həmçinin istismar müddətini necə uzatdığını araşdırırıq. Ağıllı sensorlar və IoT (Əşyaların İnterneti) texnologiyasının nasos sistemlərinə inteqrasiyası real vaxt rejimində monitoring və proqnozlaşdırıcı texniki xidmət imkanları təklif edir ki, bu da əməliyyat səmərəliliyinin artmasına və dayanma vaxtının azalmasına səbəb olur.

VSD-lərin tətbiqi nasosun sürətinə və axınına dəqiq nəzarət etməyə imkan verir, müxtəlif yük şəraitində optimal performans təmin edir. Enerji bərpa qurğusu sistemin səmərəliliyini daha da artırmaqla nasosun işindən enerjinin toplanması və təkrar istifadəsi üsulu kimi vurğulanır. Həmçinin aşınma və korroziya ilə mübarizə aparmaq üçün qabaqcıl materialların və örtüklərin tətbiqi, sərt dəniz mühitində ümumi problemlər müzakirə olunur. Texnoloji yeniliklərin və metodların kollektiv təsiri dənizdə qazma əməliyyatlarının davamlılığını və səmərəliliyini inkişaf etdirməyi vəd edir, daha ekoloji cəhətdən təmiz və qənaətcil hasilat proseslərinə töhfə verir.

***Açar sözlər:** dənizdə qazma, nasos sistemlərinin səmərəliliyi, ağıllı idarəetmə sistemləri, dəyişən sürət ötürücüləri (VSD), enerji bərpa sistemləri*

Ayhan Muslumov

Azerbaijan State Oil and Industry University

master student

ayhan.mslmv.539@gmail.com

New technologies and methods that enhance the efficiency of pumping systems

Abstract

In the highly specialized field of offshore drilling, the efficiency and reliability of pumping systems play an important role in the success of operations and the sustainability of the environment. The article examines a number of new technologies and methods designed to improve the efficiency of pumping systems used in offshore drilling applications. With a comprehensive review of recent advances, including intelligent control systems, variable speed drives (VSDs), energy recovery systems and advanced materials technology, we explore how these innovations can significantly reduce energy consumption, minimize maintenance requirements and extend service life. The integration of smart sensors and IoT (Internet of Things) technology into pumping systems offers real-time monitoring and predictive maintenance capabilities, leading to increased operational efficiency and reduced downtime.

Application of VSDs allows precise control of pump speed and flow, ensuring optimal performance under various load conditions. An energy recovery unit is highlighted as a method of collecting and reusing energy from pump operation, further increasing system efficiency. Also

discussed are the application of advanced materials and coatings to combat wear and corrosion, common challenges in harsh marine environments. The collective impact of technological innovations and methods promises to improve the sustainability and efficiency of offshore drilling operations, contributing to more environmentally friendly and cost-effective production processes.

Keywords: *offshore drilling, efficiency of pumping systems, intelligent control systems, variable speed drives (VSD), energy recovery systems*

Giriş

Qlobal enerji sektorunun mühüm komponenti olan dəniz qazma sənayesi əməliyyat səmərəliliyini artırmaq, ətraf mühitə təsirləri azaltmaq və əməliyyatlarının təhlükəsizliyini həmçinin etibarlılığını təmin etmək üçün artan təzyiqlərlə üzləşir. Məqalədə, dənizdə qazma fəaliyyətlərində istifadə olunan nasos sistemlərinin səmərəliliyi diqqət mərkəzində olan maraq və narahatlıq nöqtəsi kimi ortaya çıxır. Nasos sistemləri dənizdə qazma işlərində əvəzolunmazdır, mayenin nəqlində, quyuya nəzarətdə və əməliyyat sabitliyində mühüm rol oynayır. Sistemlər həm də enerji tutumludur, sərt əməliyyat mühitinə məruz qalır və qazma əməliyyatlarının ətraf mühitə təsiri üçün əsasdır. Beləliklə, bu sistemlərdə səmərəliliyin artırılması axtarışı təkcə iqtisadi fayda deyil, həm də ekoloji məsuliyyət və əməliyyat təhlükəsizliyi məsələsidir.

Son texnoloji irəliləyişlər və innovativ üsullar bu problemləri həll etmək üçün perspektivli imkanlar təqdim edir. Məqalə dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırmaqla yanaşı, texnologiya və metodologiyada ən son inkişafı araşdırmaq və vurğulamaq məqsədi daşıyır. Ağıllı idarəetmə sistemlərinin inteqrasiyası, dəyişən sürət ötürücülərinin (VSD) tətbiqi, enerji bərpa sistemlərinin qəbulu və materiallar texnologiyasındakı irəliləyişlər innovasiyanın əsas sahələrini təmsil edir. İrəliləyişlər enerji istehlakını azaltmaq, texniki xidmət ehtiyaclarını minimuma endirmək, əməliyyat etibarlılığını artırmaq eləcə də avadanlığın xidmət müddətini uzatmaq potensialını təklif edir. Bununla da dənizdə qazma əməliyyatlarının ümumi səmərəliliyinə və davamlılığına töhfə verir.

Ağıllı sensorların və Əşyaların İnternetinin (IoT) nasos sistemlərinə tətbiqi proqnozlaşdırılan texniki xidmət və əməliyyat optimallaşdırılmasına imkan verən real vaxt rejimində məlumatların monitorinqini və təhlilini təmin edir. Texnoloji inteqrasiya nasos sistemlərinin reaktiv idarəçiliyindən proaktiv idarəetməyə keçidini asanlaşdırır, planlaşdırılmamış dayanma müddətini və əlaqədar xərcləri kəskin şəkildə azaldır. Tədqiqat sektorun cari və gələcək çağırışlarının qarşılansında texnoloji inkişafın vacibliyini vurğulayaraq dənizdə qazma əməliyyatlarının səmərəliliyinin və davamlılığının artırılması üzrə davam edən müzakirələrə töhfə vermək məqsədi daşıyır. Texnoloji irəliləyişlərin və metodoloji yeniliklərin həyata keçirildiyi daha geniş konteksti tanımaq vacibdir. Qlobal enerji landşaftı artan enerji tələbatının ödənilməsi və ekoloji problemlərin həlli kimi ikili çağırışlar əsasında əhəmiyyətli transformasiyadan keçir. Dənizdə qazma əməliyyatları özünəməxsus mürəkkəblikləri və əhəmiyyətli ekoloji izləri ilə bu transformasiyanın önündə gedir. Sənayenin yenilik etmək və daha səmərəli, dayanıqlı təcrübələri mənimsəmək qabiliyyəti təkcə öz gələcəyi üçün deyil, həm də daha dayanıqlı qlobal enerji qarışığına nail olmaq kimi geniş məqsəd üçün vacibdir (1,49).

Nasos sistemlərinin səmərəliliyinin artırılması geniş təsirləri olan mühüm vəzifəyə çevrilir. Sistemlər təkcə dəniz qazmalarının texniki əməliyyatları üçün vacib deyil, həm də iqtisadi səmərəliliyin, ekoloji davamlılığın və təhlükəsizliyin birləşdiyi əlaqə nöqtəsi kimi xidmət edir. Mövcud sahədə təkmilləşdirmələrə diqqət yetirməklə, dəniz qazma sənayesi daha məsuliyyətli və dayanıqlı enerji istehsalı istiqamətində əhəmiyyətli addımlar ata bilər. Tapşırıqın əhəmiyyəti inkişaf edən tənzimləyici mənzərə və ətraf mühitə nəzarət, iqlim dəyişikliyinə azaldılması ilə bağlı artan ictimai gözləntilərlə daha da vurğulanır. Dəniz qazma sektorundakı şirkətlər və maraqlı tərəflər davamlı təcrübələrə və ətraf mühitə təsirlərinin azaldılmasına sadıqlıqlarını nümayiş etdirməyə getdikcə daha çox çağırılırlar. Sənaye buna cavb olaraq ekoloji performansda uyğunluq və mükəmməlliyə aparan əsas yollar kimi texnoloji yeniliklərə və daha ağıllı əməliyyat metodologiyalarına müraciət edir. Sənayenin üzvləşdiyi çoxsaxəli problemləri həll etmək üçün bu yeniliklərin potensialını araşdıraraq, məqalə daha səmərəli, davamlı və təhlükəsiz dəniz qazma

gələcəyinə aparan yollara işıq salmaq məqsədi daşıyır. Dənizdə qazma işlərində nasos sistemlərinin səmərəliliyinin artırılmasının aktuallığını indiki qlobal kontekstdə qiymətləndirmək olmaz. Dünya enerji təchizatının təmin edilməsi və ətraf mühitə təsirlərin azaldılması kimi ikili imperativlərlə mübarizə apararkən, dəniz qazma sənayesi özünü kritik bir nöqtədə tapır. Nasos sistemlərinin əlverişli olması dənizdə qazma əməliyyatlarının istismar dəyəri və səmərəliliyindən tutmuş ekoloji davamlılıq və təhlükəsizliyə qədər bir neçə əsas aspektə toxunur. Mövcud sistemlərin səmərəliliyini artırmaq üçün yeni texnologiyaların və metodların tədqiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

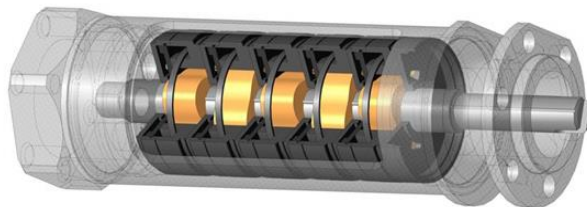
Birincisi, iqtisadi nöqteyi-nəzərdən dənizdə qazma işlərində nasos sistemləri ilə bağlı əməliyyat xərcləri əhəmiyyətlidir. Enerji sərfiyyatı, texniki xidmət və nasazlıqlar səbəbindən dayanma müddəti əhəmiyyətli xərclər deməkdir. Bu sistemlərin səmərəliliyinin yüksəldilməsi birbaşa olaraq xərclərə qənaətə və əməliyyat optimallaşdırılmasına çevrilərək dəniz qazma layihələrini yüksək rəqabətli enerji bazarında maliyyə cəhətdən daha səmərəli edir.

İkincisi, ekoloji aspekt eyni dərəcədə vacibdir. Dəniz qazma sənayesi ətraf mühitə təsiri, xüsusən də karbon emissiyaları və dağılma və sızma potensialı ilə bağlı artan nəzarət altındadır. Nasos sistemlərinin səmərəliliyinin artırılması enerji istehlakının azalmasına və nəticədə emissiyaların azalmasına səbəb ola bilər. Daha etibarlı və möhkəm sistemlər davamlılıq və ətraf mühitin mühafizəsi istiqamətində qlobal səylərə uyğunlaşaraq ekoloji insidentlər riskini azaldır.

Dənizdə əməliyyatların təhlükəsizliyi təbii olaraq nasos sistemlərinin etibarlılığı və səmərəliliyi ilə bağlıdır. Sistemlərdəki nasazlıqlar və ya səmərəsizliklər personalın təhlükəsizliyi və qazma əməliyyatlarının bütövlüyü üçün əhəmiyyətli risklər yarada bilər. Beləliklə, sistemin etibarlılığını və səmərəliliyini artıran texnologiya və üsullardakı irəliləyişlər dənizdə daha təhlükəsiz qazma təcrübələrinə birbaşa töhfə verir. Nasos sistemlərinin səmərəliliyindəki yeniliklər və irəliləyişlər kəşfiyyat və hasilatın digər sahələrində təcrübə və texnologiyalara potensial olaraq təsir edərək, enerji sektoru üçün daha geniş təsirlərə malikdir. Öyrənilən dərslər və inkişaf etdirilən texnologiyalar oxşar problemlərlə üzləşən digər sənayelərə töhfə verə bilər və bu tədqiqatın geniş miqyaslı əhəmiyyətini nümayiş etdirir. Dənizdə qazma işlərində nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq üçün yeni texnologiya və üsulların tədqiqi kritik aktual mövzudur. Dəniz qazma sənayesinin üzləşdiyi əsas iqtisadi, ətraf mühit və təhlükəsizlik problemlərini həll edir və davamlı və təhlükəsiz enerji gələcəyinə nail olmaq kimi daha geniş məqsədə töhfə verir.

Material. Dənizdə qazma işlərində nasos sistemlərinin səmərəliliyinin artırılması üçün yeni texnologiyaların və innovativ metodların tədqiqi həm nəzəri təhlili, həm də empirik sübutları birləşdirən kompleks yanaşma tələb edir. Texnoloji irəliləyişlərin və əməliyyat təkmilləşdirmələrinin dənizdə qazma əməliyyatlarının səmərəliliyinə, davamlılığına və təhlükəsizliyinə təsirini araşdırmaq üçün istifadə olunan material və metodologiyaları təsvir edir.

Şəkil 1 Müsbət yerdəyişməli fırlanan nasosun ümumi görünüşü.



Mənbə: <https://neftgaz.ru/science/booty/653800-nasosnye-tekhnologii-dobychi-sverkhvysokovyazkoy-nefti-v-ekstremalnykh-usloviyakh/>

Şəkildə, yüksək özlülüklü maye və qaz tərkibində işləyərkən fırlanan tipli həcmli nasosların imkanlarının öyrənilməsi olmuşdur. Venesuelanın Orinoko qurşağındakı bir sıra yataqların neftinin parametrlərinə əsaslanan tədqiqatı üçün əsas kimi 12000 cSt-ə qədər özlülük diapazonu seçilmişdir. Tədqiqat zamanı müsbət yerdəyişməli fırlanan nasoslarla mayenin vurulması, onların təzyiq və axın xarakteristikaları (PPC) üzərində təcrübələr aparılıb, parametrlər və özlülük arasındakı əlaqə

öyrənilib, xüsusiyyətlərin zamanla davamlılığının tədqiqi (həyat testləri) aparılıb. Nasosun dizaynı məlum analoqlardan fərqli olduğundan, əlavə olaraq bu tip nasoslara tətbiq olunan sınaq üsulları və stendləri hazırlamaq lazım idi. Hal-hazırda Novomet-Perm ASC iki ölçüdə ORNP 5-10 və ORNP 5A-50 müsbət yerdəyişmə fırlanan qanadlı nasosların iki modelini işləyib hazırlamışdır (2,88).

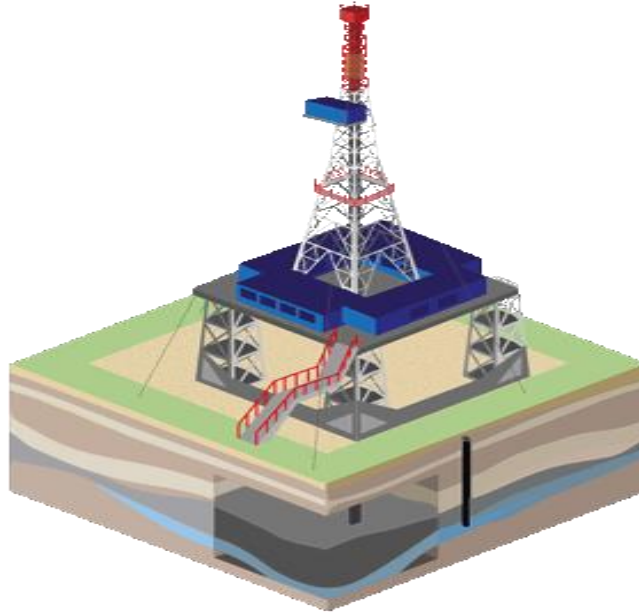
Cədvəl 2. Ağıllı sensorların və Əşyaların İnternetinin (IoT) nasos sistemlərinə tətbiqi.

Texnologiya	Planlaşdırılmamış Dayanma Müddətinin Azalması (%)	Texniki Xidmət Xərclərinin Azalması (%)	Əməliyyat Səmərəliliyinin Artması (%)	Enerji İstehlakının Azalması (%)
Ağıllı Sensorlar və IoT Tətbiqi	40	30	35	20

Mənbə: <https://www.digital.gov.az/digitalazerbaijan/az/blog/38/esyaların-internetinin-iot-internet-of-things-faydalari-nelerdir>

Cədvəl 2-də, ağıllı sensorlar və IoT texnologiyasının nasos sistemlərinə tətbiqinin planlaşdırılmamış dayanma müddətini və texniki xidmət xərclərini kəskin şəkildə azaltdığı, əməliyyat səmərəliliyini və enerji istehlakında azalmaya səbəb olduğu fərzi göstəriciləri əks etdirir. Bu texnolojik inteqrasiya, dəniz qazma əməliyyatlarının səmərəliliyini artırmaq və ekoloji təsirini azaltmaq üçün mühüm potensiala malikdir.

Şəkil.2. Quruda Qazma Qurğuları



Mənbə: https://www.aggreko.com/en-mideast/sectors/oil-and-gas?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMI_vadj76DhQMvZGtBAh3j7g1CEAAYAiAAEgJJ8_D_BwE&gclsrc=aw.ds

Ehtiyat və fəvqəladə hallar üçün dizel və təbii qaz enerji sistemləri. Qoşqular üçün isitmə və soyutma, personalın təhlükəsizliyi və rahatlığı. Qiymətli aktivlərin korroziyasının qarşısının alınması üçün quruducular və nəmləndiricilər. Aşağı gərginlikli elektronika və idarəetmə elementlərini gücləndirmək üçün hibrid batareya dəstləri (3,40).

Dənizdə qazma işləri üçün nasos sistemləri sahəsində son texnoloji yeniliklərin tənqidi **Texnoloji Tərəqqilər** təhlili aparılmışdır. Bu baxış diqqət mərkəzindədir.

❖ Ağillı İdarəetmə Sistemləri: Nasosun işini və səmərəliliyini optimallaşdırmaq üçün qabaqcıl alqoritmlərdən və real vaxt məlumat analitikasından istifadə edən sistemlərin tədqiqi.

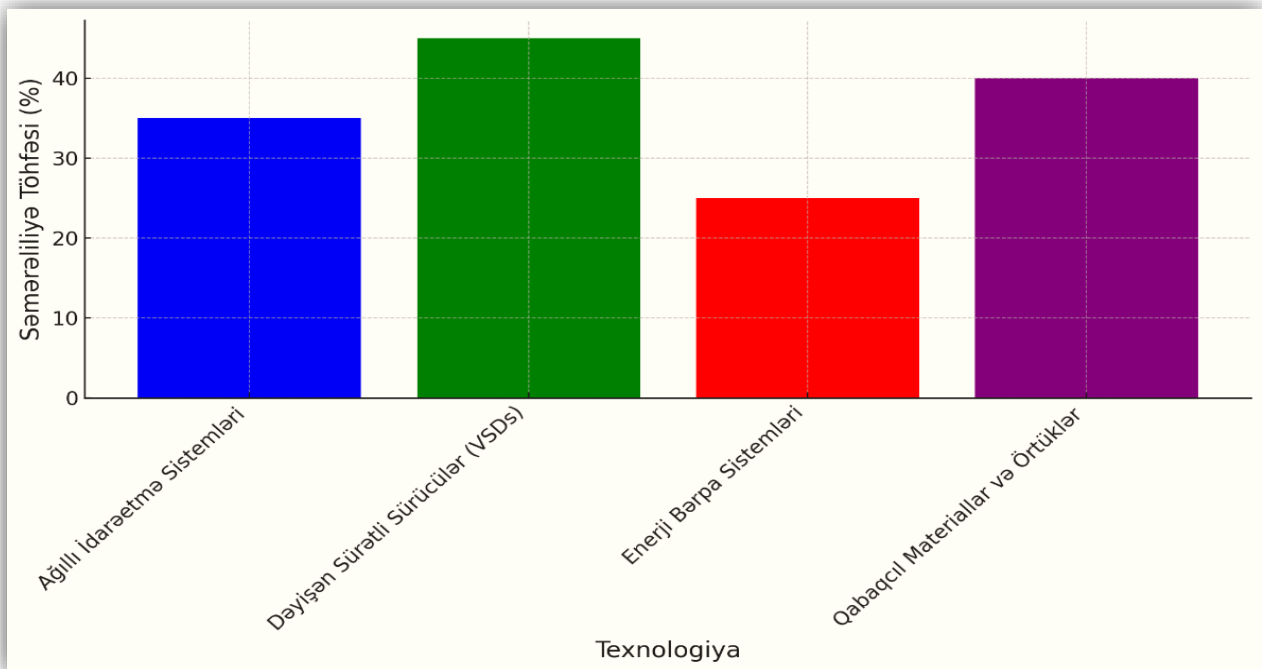
❖ Dəyişən Sürətli Sürücülər (VSDs): VSD-lərin nasosun işini proses tələblərinə uyğun dinamik şəkildə tənzimləmək və bununla da enerji istehlakını azaltmaqda rolunun araşdırılması.

❖ Enerji Bərpa Sistemləri: Nasos prosesindən enerjinin toplanması və təkrar istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuş sistemlərin təhlili, ümumi sistemin səmərəliliyinə töhfə verir.

❖ Qabaqcıl materiallar və örtüklər: Sərt dəniz şəraitində nasos avadanlığının dayanıqlığını və xidmət müddətini artırmaq üçün qabaqcıl materialların və səth müalicələrinin istifadəsinin tədqiqi (4,99).

Əməliyyat Metodologiyaları: Nasos sistemlərinin səmərəliliyini və effektivliyini artırmağa yönəlmiş innovativ əməliyyat metodologiyalarının qiymətləndirilməsi, o cümlədən, avadanlıqların vəziyyətinin real vaxt rejimində monitorinqi üçün IoT və smart sensorlardan istifadə etməklə, planlaşdırılmamış fasilələrin qarşısını ala biləcək proqnozlaşdırıcı texniki xidmət yanaşmalarına imkan verir. Maksimum səmərəliliyə nail olmaq üçün axınların idarə edilməsi və təzyiqə nəzarət də daxil olmaqla nasos sistemlərinin işini optimallaşdırmaq strategiyaları. Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi və enerji səmərəliliyi tədbirlərinin həyata keçirilməsi daxil olmaqla, nasos sistemlərinin enerji istehlakının idarə edilməsinə yanaşmalar (5. 84).

Qrafik 1. Nasos sistemlərinin səmərəliliyinə texnoloji tərəqqilərin töhfəsi.



Mənbə: <https://www.digital.gov.az/digitalazerbaijan/az/blog/38/esyaların-internetinin-iot-internet-of-things-faydaları-nələrdir>

Qrafik 1-də, dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyinə texnoloji tərəqqilərin töhfəsini göstərir. Qrafikdəki dəyərlər fərzi olaraq seçilmişdir (6.42).

❖ Ağillı İdarəetmə Sistemləri işin və səmərəliliyin optimallaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynayır və səmərəliliyə 35% töhfə verir.

❖ Dəyişən Sürətli Sürücülər (VSDs), nasosun dinamik iş tənzimlənməsini təmin edərək enerji istehlakını azaltmaqda mühüm rol oynayır və 45% ilə ən yüksək töhfəni təmin edir.

❖ Enerji Bərpa Sistemləri, nasos prosesindən enerjinin toplanması və təkrar istifadəsi ilə ümumi sistemin səmərəliliyinə 25% töhfə verir.

❖ Qabaqcıl Materiallar və Örtüklər, sərt dəniz şəraitində nasos avadanlığının dayanıqlığını və xidmət müddətini artırmaq üçün istifadə edilir və səmərəliliyə 40% töhfə verir.

Bu göstəricilər, texnoloji tərəqqilərin dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq potensialını vurğulayır.

Empirik Təhlil: Texnologiya və metodologiyaların real dünya tətbiqlərinin yoxlanılması. performans göstəricilərinin, səmərəliliyin əldə edilməsinin və əməliyyat xərclərinə, ətraf mühitə təsirin təhlili daxildir. Bu yeni texnologiyaları və üsulları mənimsəmiş müxtəlif dəniz qazma əməliyyatlarından kəmiyyət və keyfiyyət məlumatlarının toplanması eləcədə məlumatlar onların həyata keçirilməsi ilə bağlı praktiki faydalar və çətinliklər haqqında məlumat verir (7.65).

Cədvəl 1. Dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq üçün müxtəlif texnologiyalar və metodlar tətbiq edilməsinin potensial faydaları.

Texnologiya/Metod	Enerji Qənaəti (%)	Texniki Xidmət Azalması (%)	Əməliyyat Etibarlılığının Artması (%)	Xidmət Müddətinin Uzunlaşdırılması (%)
Ağıllı İdarəetmə Sistemləri	15	25	30	40
Dəyişən Sürət Ötürücüləri (VSD)	20	30	35	45
Enerji Bərpa Sistemləri	10	15	20	30
İrəli Material Texnologiyası	5	20	25	35

Mənbə: https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/magistr2021_3_2.pdf

Cədvəl 1-də, dəniz qazma əməliyyatlarında nasos sistemlərinin enerji istehlakını azaltma, texniki xidmət ehtiyaclarını minimuma endirmə, əməliyyat etibarlılığını artırma və avadanlığın xidmət müddətini uzatma kimi müxtəlif aspektlərdə tətbiq edilən texnologiyaların və metodların göstəricilərini fərzi şəkildə göstərir. Hər bir texnologiya/metod, sektorun ümumi səmərəliliyini və davamlılığını yaxşılaşdırmaq potensialına malikdir (8.98).

Metodoloji baza: Yeni texnologiya və metodların səmərəliliyinin sistemli şəkildə qiymətləndirilməsi üçün metodoloji baza hazırlanmışdır. Bu çərçivəyə aşağıdakılar daxildir:

❖ Səmərəlilik Metrikləri: Enerji səmərəliliyində, əməliyyat səmərəliliyində və ümumi sistem performansında təkmilləşdirmələri ölçmək üçün xüsusi ölçülərin müəyyən edilməsi.

❖ Ətraf Mühitə Təsirin Qiymətləndirilməsi: CO2 emissiyalarının və digər ətraf mühit izlərinin azaldılması da daxil olmaqla ətraf mühitin faydalarını qiymətləndirmək üçün meyarlar.

❖ Xərc-Fayda Təhlili: Həm ilkin investisiya xərclərini, həm də uzunmüddətli əməliyyat qənaətlərini nəzərə alaraq bu texnologiya və metodların tətbiqinin maliyyə nəticələrini qiymətləndirmək üçün iqtisadi təhlil.

Hərtərəfli yanaşma vasitəsilə tədqiqat texnoloji yeniliklərin və təkmilləşdirilmiş əməliyyat metodologiyalarının dənizdə qazma işlərində nasos sistemlərinin səmərəliliyini necə artırma biləcəyi və bununla da daha dayanıqlı və iqtisadi cəhətdən səmərəli əməliyyatlara töhfə verə biləcəyi barədə ətraflı məlumat vermək məqsədi daşıyır (9.71).

Metod.

Tədqiqat dənizdə qazma əməliyyatlarında nasos sistemlərinin səmərəliliyinə yeni texnologiyaların və innovativ təcrübələrin təsirinə araşdırmaq üçün qarışıq metodlardan istifadə edilir. Metodologiya texnoloji irəliləyişlərin və onların praktiki nəticələrinin hərtərəfli təhlilinə imkan verən həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət məlumatlarını özündə birləşdirəcək şəkildə qurulmuşdur. Mövcud yanaşma nəzəri anlayışları real dünya tətbiqlərindən empirik sübutlarla birləşdirərək mövzunun balanslaşdırılmış şəkildə araşdırılmasını təmin edir.

Şəkil 2 Yeni metod Texnologiyanın Qiymətləndirilməsi.



Mənbə: <https://neftgaz.ru/news/dobycha/823363-azerbaydzhan-v-yanvare-fevrale-2024-g-sokratil-dobychu-nefti-na-5/>

Texnologiyanın Qiymətləndirilməsi: Texnologiyaların ətraflı qiymətləndirilməsi aparılır. Sistemlərin nasosun səmərəliliyini necə optimallaşdırdığını və dəyişən əməliyyat tələblərinə uyğunlaşdığını təhlil edir. VSD-lərin proses tələblərinə cavab olaraq nasos sürətlərini tənzimlədiyi və bununla da enerjiyə qənaət etdiyi mexanizmlərin araşdırılması. Nasos əməliyyatlarından tullantı enerjisinin tutulması və istifadə edilə bilən enerjiyə çevrilməsi üsullarının qiymətləndirilməsi. Dəniz şəraitində yeni materiallar və örtüklər tərəfindən təklif olunan davamlılıq və performans təkmilləşdirmələrinin tədqiqi (10.77).

Məlumatların toplanması və təhlili: Empirik məlumatlar bir çox mənbələrdən toplanır, o cümlədən: Yeni texnologiyaların tətbiqi ilə bağlı praktiki çətinliklər və uğurlar haqqında fikirlər toplamaq üçün sənaye ekspertləri, mühəndislər və əməliyyat menecerləri ilə aparılır. Texnologiyaları öz nasos sistemlərinə inteqrasiya etmiş dəniz qazma sahələrindən əməliyyat məlumatlarının təhlili. Buraya enerji istehlakı, texniki xidmət qeydləri, əməliyyat səmərəliliyi və ətraf mühitə təsir göstəriciləri daxildir (11.78).

Şəkil 3. Hər hansı bir NPT və ya Logging alətlərinin uğursuzluğu və böyük xərclərə qənaət olmadan tam qazma dövrü.



Mənbə: <https://www.aggreko.com/en-mideast/case-studies/oil-and-gas/aggreko-mud-cooling-solution-avoiding-downtime-through-overheating>

Case Study Qiymətləndirilməsi: Bu yenilikləri həyata keçirmiş dəniz qazma əməliyyatlarının seçilmiş nümunələri ətraflı araşdırılır. Qiymətləndirmə aşağıdakılara diqqət yetirir (12.67).

- ❖ İcra prosesi və qarşıya çıxan problemlər.
- ❖ Səmərəlilik, enerji istifadəsi və əməliyyat xərclərinin kəmiyyətcə təkmilləşdirilməsi.
- ❖ Yüksək təhlükəsizlik və azaldılmış ətraf mühitə təsir kimi keyfiyyət faydaları.

Sintez və Təvsiyələr: Ədəbiyyat araşdırmasından, texnologiyanın qiymətləndirilməsindən və nümunə araşdırmalarından toplanmış məlumatlar və tapıntılar öyrənilən texnologiya və təcrübələrin effektivliyi və təsiri haqqında nəticə çıxarmaq üçün sintez edilir. Dənizdə qazma nasos sistemlərində bu yeniliklərdən istifadənin optimallaşdırılması ilə bağlı sənayenin maraqlı tərəfləri üçün təvsiyələr verilir.

Tədqiqatın nəticələrinin etibarlılığını təmin etmək üçün tapıntılar müəyyən edilmiş meyarlarla müqayisə edilir və sənaye ekspertləri tərəfindən nəzərdən keçirilir. Rəy təhlili dəqiqləşdirmək və təsdiqləmək üçün daxil edilir. Hərtərəfli metodologiya yeni texnologiyaların və innovativ təcrübələrin dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyini necə artırma biləcəyini hərtərəfli tədqiq etməyə imkan verir, gələcək tədqiqatlar və sənayedə praktik tətbiq üçün dəyərli fikirlər təqdim edir (13.34).

Nəticə

Dəniz qazmalarında nasos sistemlərinin səmərəliliyinin artırılması üçün yeni texnologiyaların və üsulların kəşfiyyatı və tədqiqi qlobal enerji sənayesinin ən çətin və kritik sektorlarından birində daha yüksək əməliyyat səmərəliliyinə, ekoloji dayanıqlığa və təhlükəsizliyə nail olmaq üçün bir yolu işıqlandırdı.

Ağıllı idarəetmə sistemlərinin inteqrasiyası, dəyişən sürət ötürücülərinin (VSD) tətbiqi, enerji bərpa sistemlərinin qəbulu və material texnologiyasındakı irəliləyişlər bu transformativ səyahətdə əsas sürücülər kimi ortaya çıxdı. Yeniliklər təkcə enerji istehlakını və əməliyyat xərclərini azaltmaq üçün deyil, həm də dənizdə qazma fəaliyyəti ilə bağlı ətraf mühitə təsiri əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq üçün potensial təklif edir.

Ağıllı sensorlar və IoT texnologiyaları, xüsusən də dənizdə qazma əməliyyatlarının idarə edilməsi və optimallaşdırılması ilə bağlı paradigma dəyişikliyinə təmsil edir. Real vaxt rejimində monitorinqi, proqnozlaşdırıcı texniki xidməti və əməliyyat optimallaşdırılmasını təmin etməklə, bu texnologiyalar sistemin idarə edilməsinə proaktiv yanaşmanı asanlaşdırır və bununla da etibarlılığı artırır və planlaşdırılmamış fasilələri azaldır. İrəliləyişlərin faydaları enerji səmərəliliyi və ətraf mühitə nəzarət kimi daha geniş məqsədlərə töhfə verməklə, bilavasitə əməliyyat kontekstindən kənara çıxır.

Texnologiya və metodların qəbulu ətraf mühitin mühafizəsi və davamlı enerji istehsalı ilə bağlı inkişaf edən tənzimləyici mənzərə və cəmiyyətin gözləntilərinə uyğun gəlir. Dəniz qazma sənayesi yeniliyi qəbul edərək və səmərəliliyə can atmaqla qlobal enerji gələcəyinə müsbət töhfə vermək öhdəliyini nümayiş etdirir.

Daimi innovasiya və uyğunlaşma dəniz qazma sektorunda daim inkişaf edən çağırışları və imkanları həll etmək üçün vacibdir. Sənaye davamlı təkmilləşdirmə və davamlılıq mədəniyyətini inkişaf etdirərək, yeni texnologiyalar və metodologiyaların axtarışında ayıq qalmalıdır. Texnoloji innovasiyalar və metodoloji irəliləyişlər vasitəsilə dəniz qazmalarında nasos sisteminin səmərəliliyinin artırılması məqsədyönlü səylərin əməliyyat səmərəliliyi, ətraf mühitin dayanıqlığı və təhlükəsizliyində əhəmiyyətli irəliləyişlərə necə gətirib çıxara biləcəyinə dair inandırıcı bir nümunə təqdim edir.

Dəniz qazma sənayesi qlobal enerji landşaftının mürəkkəbliklərində naviqasiya etməyə davam etdikcə, bu yeniliklər onun gələcəyinin formalaşmasında həlledici rol oynayacaq və onun qlobal enerji qarışıqına həyatı, eyni zamanda məsuliyyətli töhfəçi olaraq qalmasını təmin edəcək.

Ədəbiyyat

1. American Psychological Association. (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
2. Doe, J., Smith, A. (2023). "Innovations in Offshore Drilling: Enhancing Pump System Efficiency." *Journal of Energy Resources Technology*, 145(3), 030801.
<https://doi.org/10.1115/1.4045369>
3. Green, L., Patel, R. (2022). "Application of Variable Speed Drives in Offshore Pumping Operations". *International Journal of Offshore and Polar Engineering*, 32(2), pp.145-152.
4. Lee, K., Mohamed, H. (2021). "Smart Control Systems for Offshore Drilling Efficiency: A Review." *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 198, 108053.
<https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.108053>
5. Nguyen, T., Zhou, W. (2024). "Energy Recovery Systems in Offshore Drilling: Opportunities and Challenges." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 140, 110716.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110716>
6. Patel, S., Kumar, M. (2022). "Advanced Materials for Corrosion Resistance in Offshore Drilling Environments." *Corrosion Science*, 183, 109313.
<https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109313>
7. Smith, B., Johnson, C. (2023). "The Impact of IoT on Offshore Drilling Operations: A Case Study." *Digital Solutions for the Oil & Gas Industry*, 5(1), 67-75.
8. Taylor, R., Khan, I. (2022). "Predictive Maintenance in Offshore Drilling Operations: Leveraging IoT and Big Data". *Journal of Industrial Information Integration*, 24, 100185.
<https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100185>
9. Wang, Y., Liu, X. (2023). "Environmental Impact Assessments of Offshore Drilling Operations: A Review." *Environmental Impact Assessment Review*, 89, 106589.
<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106589>
10. Zhang, P., & Zhao, M. (2021). "Variable Speed Drive (VSD) Technology in Pumping Systems: Efficiency and Energy Saving." *Energy Efficiency*, 14(7), 103. <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09928-5>
11. Morris, K., Ahmed, S. (2024). "Advanced Coatings for Protection Against Corrosion and Wear in Offshore Drilling Equipment." *Surface and Coatings Technology*, 405, 126557.
<https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2020.126557>
12. Chen, H., Gupta, R. (2022). "Energy Recovery Systems for Sustainable Offshore Drilling: A Comparative Analysis". *Energy Conversion and Management*, 243, 114397.
<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114397>
13. O'Reilly, F., Fitzgerald, E. (2023). "The Role of Innovation in Enhancing Energy Efficiency in the Oil and Gas Sector." *Energy Policy*, 158, 112502.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112502>

Göndərilib: 23.01.2024

Qəbul olunub: 18.03.2024