

UOT 621.

NEFTÇIXARMA AVADANLIQLARININ İDARƏETMƏ SİSTEMİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN ANALOQ TIPLİ ELEKTROMAQNİT VERİCİLƏRİN SEÇİLMƏSİ VƏ LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

MƏMMƏDOVA ŞƏFAQƏT TELMAN qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, dissertant

shafa0977@gmail.com

Açar sözlər: *analoq tipli elektromaqnit verici, neftçixarma prosesi, dərinlik nasosu, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi.*

Məlumdur ki, quruda neftçixarma üçün istifadə olunan dəzgahlar daim xarici qüvvələrin təsirinə məruz qalır. Bu təsirlərə təzyiq, temperatur, ümumilikdə hava şəraiti və s. misal göstərmək olar. Bu zaman qurğuların deformasiyaya uğraması, sızıntı vəə biləcək dəliklərin əmələ gəlməsi, borunun təzyiq-temperatur rejiminin pozulmasına, texniki hissələrin qısa istismar müddətindən sonra sıradan çıxmasına, neftin məhsuldarlığının və keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, həmçinin bu kimi başqa problemlərin yaranmasına səbəb olur. Bu mənada neftçixarma prosesində işləyən dəzgahların və onların hissələrinin xassələrinin dəyişilməsinə nəzarət etmək və daimi olaraq sistemin idarəetməsinə etibarlılığını, məhsuldarlığını və çıxarılan neftin yüksək keyfiyyətini təmin etmək üçün neftçixarma dəzgahlarının avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin və informasiya-ölçmə, nəzarət elementlərinin düzgün seçilməsi, neftçixarmada işləyən texniki hissələrdə quraşdırmaq və idarəetmə mənbəyi ilə qarşılıqlı informasiya mübadiləsinə həyata keçirmək vacib texniki məsələlərdən biri hesab olunur. [1,2]

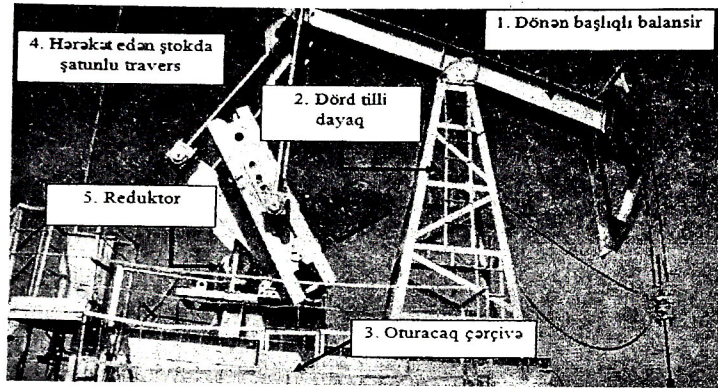
Bəliklə neftçixarma prosesinin avtomatlaşdırılması üçün informasiya – ölçmə və idarəetmə vericilərinin tiplərinin seçilməsi və neftçixarma dəzgahının dinamik texniki hissələrində mövqələşdirmək, idarəedici blokla texniki interfeys yaratmaq və SCADA vasitəsi ilə bütün texniki hissələrin deformasiyasını, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin işini təmin etmək məsələsi qoyulur. Sistem vasitəsilə qurğunun, çıxarılan neftin sıxlığını və s. göstəriciləri müəyyən edə bilərəkbirləşdir.

Məsələnin həlli. Məqalənin məqsədi neftçixarma avadanlıqlarının avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin ATEV-inin seçilməsi, layihələndirilməsi və avtomatlaşdırma sxeminin qurulmasıdır. Analoq tipli elektromaqnit vericilərin seçilməsi, layihələndirilməsi və avtomatlaşdırma sxeminin qurulması üçün aşağıdakı tədqiqat məsələlərin həlli tələb olunur:

1. Neftçixarma prosesinin avtomatlaşdırılmasını təmin edən AIS-in informasiya-ölçmə vericilərinin axtarışı və seçilməsi üçün universal informasiya-axtarış alqoritminin işlənməsi;
2. Neftçixarma prosesində informasiya-ölçmə və idarə edilməsi üçün analoq tipli elektromaqnit vericilər səviyyəsində avtomatlaşdırma sxeminin qurulması.

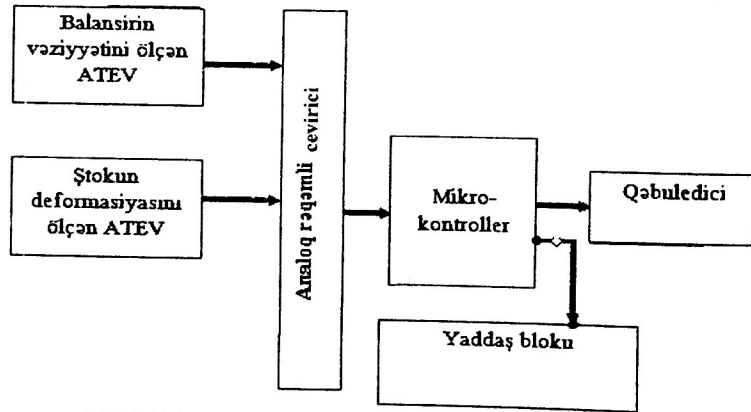
Məlum olduğu kimi, neftçixarma prosesində istifadə olunan dəzgah-yırğalanan kürsünün (DYK) əsas hissələri (şək. 1) aşağıdakılardan ibarətdir [3, s. 120-145]:

1. Dönən başlıqlı balansir;
2. Dördtilli dayaq;
3. Oturacaq çərçivə;
4. Hərəkət edən ştokda şatunlu travers (qüvvəölçən verici traverslərin arasında quraşdırılır);
5. Reduktor.



Şəkil 1. Neftçixarma prosesində istifadə olunan dəzgahlı yurğalanan kürsü

Neftçixarma dəzgahının iş prinsipinə [4] əsaslanaraq texnoloji əməliyyatların idarə edilməsi, tənzimlənməsi və nəzarətinin avtomatlaşdırılması üçün sensorlar səviyyəsində başlıqlı balansirin bucaq yerdəyişməsinin, asma nasos ştanqasının deformasiyaya uğramasının informasiya-ölçmə sisteminin analog tipli elektromaqnit vericilərinin seçilməsi, uyğun mikrokontroller, yaddaş bloku və qəbulədiçi vasitələrlə texniki interfeysi təmin etmək üçün qarşılıqlı əlaqəli quruluş sxemi təklif edilir (şək. 2).



Şəkil 2. Neftçixarma qurğularının texnoloji prosesinin informasiya-ölçmə və idarəetmə sisteminin elementlərinin texniki interfeysinə quruluş sxemi

Neftçixarma prosesinin avtomatlaşdırılması üçün istifadə olunan informasiya-ölçmənin elementləri dönən başlıqlı balansirin vəziyyətini və nasosun ştokunun deformasiyasını qeyd edən ATEV-lərdir. Bu vericilərin köməyi ilə balansirin və ştokun cari vəziyyətləri müəyyən edilərək, analog tipli siqnallar analog rəqəmsal çeviriciyə ötürülür ki, buradan siqnallar analog şəkildə

mikrokontrollerin girişinə daxil olur. Mikrokontrollerin yaddaş blokunda saxlanılan idarəetmə proqram məlumatları dərinlik nasosunun texnoloji əməliyyatlarının icrasını, başlıqlı balansirin vəziyyətini, ştokun deformasiyasını nəzarət etməyə və tənzimləməyə imkan verir [5]. Bu onunla əlaqədardır ki, açıq hava şəraitində temperatur diapozonunun (-40...+40°C) kəskin dəyişilməsindən asılı olmayaraq, balansirdə və ştokda quraşdırılan ATEV-lərin informasiya – ölçmə xətlərə aşağı olur. Vericilər plastik gövdəli platalarda yerləşdirilir ki, bu da ATEV-ilərin ölçmələrinin nəticələri maqnit sahənin intensivliyindən yox, bir başa maqnit sahənin istiqamətindən asılı olur.

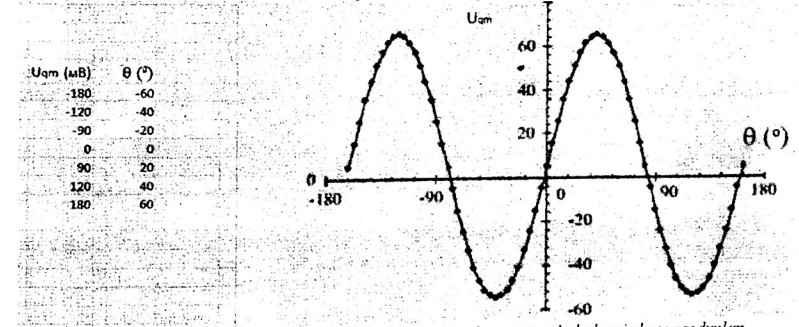
Deformasiya əsasında işləyən intellektual qüvvəölçən (İQ) qurğusu ştanqlı dərinlik nasoslu neft quyularında traverslər arasında yerləşdirilir. Məhkəm monolit konstruksiyanın daxilində qüvvəölçənin tərkib hissələri olan hassas verici mexanizmlər, mikroprosessor modulu, qida mənbəyi və radiomodem modulu yerləşdirilir [6, səh. 201-234]. Dərinlik nasosunun ştanqına təsir edən dinamik qüvvəni əks etdirən məlumatlar yaxın məsafəli radiotezlik kanalı ilə İQ qurğusundan quyu meydançasında quraşdırılan manca naq dəzgahının səliss idarəetmə stansiyasına (MDSİS) və ya quyu nəzarət qurğusuna (QNQ) ötürülür və sonra sorğu ilə uzaq məsafəli radiotezlik kanalı ilə mərkəzi dispetçer məntəqəsinə göndərilir.

İQ qurğusu əsasən deformasiya qüvvə vericisindən və kontroller modulundan ibarətdir:
 - qüvvə vericisi deformasiya prinsipi ilə işləyən hassas mexanizmdir;
 - kontroller modulu analog giriş siqnallarını rəqəmsala çevirən, emal edən və radiomodem ilə ötürən moduldur.

İlkin çevirici qismində, yüksək hissiyatlı üç oxlu kompas şəklində olan 12C rəqəmlə interfeysli, HMC5883L inteqral mikrosxem istifadə olunur. Mikrosxemin çıxış gərginliyinin göstəriciləri kompüter eksperimentləri əsasında təyin olunur. Burada mikrosxemin çıxış gərginliyi aşağıdakı parametrlərdən asılıdır [7]:

- U_{qm} - qida mənbəyinin gərginliyindən;
- Θ_m - istifadə olunan materialın əmsalından;
- θ - cərəyan və maqnitləşdirmə vektoru arasında bucaqdan.

Kompüter eksperimentləri əsasında qurulan ATEV-inin çıxış siqnallarının qrafiki cərəyan və θ maqnitləşdirmə vektoru arasında bucaqdan asılı olaraq alınır (şək. 3).



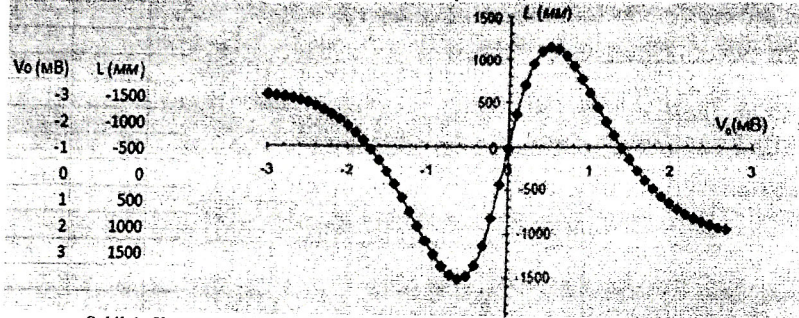
Şəkil 3. U_{qm} cərəyanı və θ maqnitləşdirmə vektorları arasında balansirdə quraşdırılan ATEV-in çıxış siqnalının qrafiki

Xarici maqnit sahəsinin qiymətindən asılı olaraq, ATEV-in hissiyat elementinin müqaviməti təyin olunur.

- Bu halda aşağıdakı giriş verilənlər nəzərə alınır:
- R_0 - maqnit sahəsi olmadığı halda ATEV-in hissiyat elementinin müqavimətidir;
 - ΔR - xarici maqnit sahəsindən asılı olaraq, ATEV-in hissiyat elementinin müqavimətidir;

- θ - cərəyan və maqnitləşdirmə vektoru arasında bucaqdır.

Kompüter eksperimentləri əsasında qurulan ATEV-in çıxış siqnallarının qrafiki cərəyan və θ maqnitləşdirmə vektoru arasında bucaqdan asılı olaraq alınır (şək. 4).



Şəkil 4. V_0 cərəyanı və L xətti yerdəyişmə vektorları arasında ştokda quraşdırılan ATEV-in çıxış siqnalının qrafiki

Beləliklə, neftçixarma prosesinin avtomatlaşdırılması üçün dərinlik nasoslarının qurğularında idarəetmə sisteminin ATEV-in seçilməsi məsələsi əsaslandırılmış, tələb olunan HMC5883L mikrosxemi seçilmiş və informasiya-ölçmə və idarəetmə sisteminin elementləri arasında texniki interfeysin quruluş sxemi təklif edilmişdir.

Texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılması tələblərinə əsaslanaraq AİS-lər kəbelsiz şəbəkə vasitəsi ilə dispetçer məntəqəsindən SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – dispetçer idarəetmə və verilənlərin toplanılması) ilə nəzarət olunur. SCADA sistemi aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir (TRACE MODE version 6 bazasında):

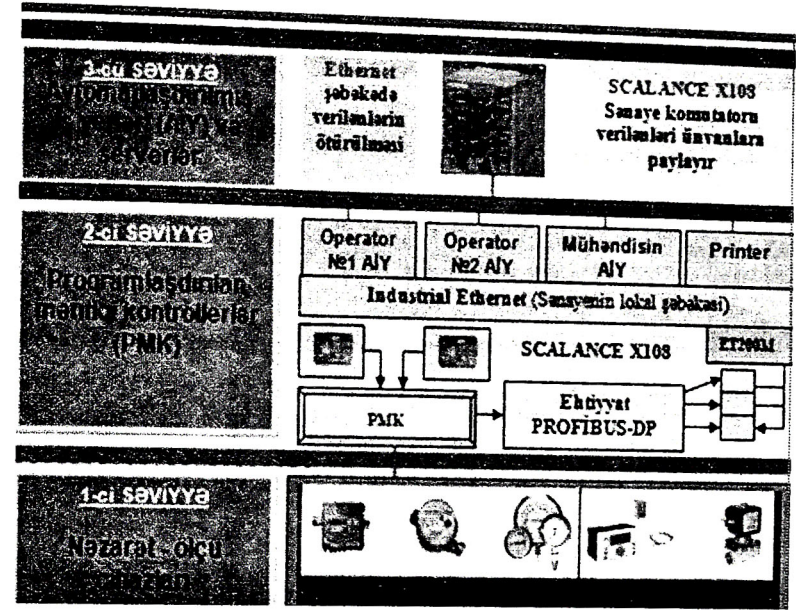
1. Texnoloji prosesin idarəedilməsinin vizuallaşdırılması.
2. Müxtəlif ölçü mənbələrindən verilənlərin toplanması (Dynamic Data Exchange (DDE), OPC (OLE for Press Control) protokollarını istifadə etməklə).
3. Verilənlər bazasının cədvəllərində informasiyanın modifikasiyası, saxlanması, silinməsi və oxunması üçün SQL dili istifadə olunur.
4. Texnoloji prosesin və obyektin məsafədən idarə edilməsi
5. Qəza və qəzaqabağı vəziyyətlər haqqında məlumatın verilməsi (işıqlandırma və ya səsləndirmə).
6. Ştadkənar vəziyyətlərin qeydiyyatı və arxivləşdirmə.
7. Qrafik şəkildə cari məlumatların arxivləşdirilməsi.
8. Diaqnostik prosedurların təmin edilməsi, onların protokollaşdırılması və operatorun avtomatik məlumatlandırılması
9. Sistemin mühafizə edilməsi.

Neftçixarma prosesini təmin edən kompleks dərinlik nasoslarının qurğularının AİS-inin arxitekturası [8, s. 84-99] səviyyəlilik prinsipi ilə qurulur (şək. 5).

Neftçixarma prosesini təmin edən dərinlik nasoslarının kompleks dəzgahlarının funksional qarşılıqlı əlaqələri əsasında korporativ şəbəkənin texniki və proqram vasitələri ilə həyata keçirilir.

1. TraceMode-nin tələb olunan giriş nöqtələrinin sayı dərinlik nasoslarının sayından asılı olaraq seçilir və global kompüter şəbəkəsinə Wi-Fi-la qoşulur;
2. PoE adapterlərinin tələb olunan sayı təmin olunmalıdır. TraceMode-nin proqram kontrolleri dispetçerin kompüterinə quraşdırılır;
3. Marşrutizator və ya kommutator - əlaqə nöqtələrinə və kontrollerlə quraşdırılmış kompüterlərə qoşulur;

4. Fasiləsiz qida mənbəyi və ya şəbəkə süzgöcü - avadanlıqların qoşulması üçün nəzərdə tutulur.



Şəkil 5. Neftçixarma prosesini təmin edən kompleks dərinlik nasoslarının dəzgahlarının AİS-inin arxitekturası

TraceMode portuna router - ə və ya kommutatora aparan naqıl, PoE portuna isə adapterə aparan naqıl qoşulur. Kompüter və ya noutbook da həmçinin marşrutizatorla və ya kommutatora qoşulur. TraceMode şəbəkəsinin genişləndirilməsi zamanı fəaliyyət ardıcılığı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

1-ci addım. Giriş nöqtələrinin quraşdırılması və qoşulması. Giriş nöqtələri (kəbelsiz şəbəkənin vericiləri) neftçixarma sahəsində dərinlik nasosların məntəqələrində tavana və ya divarda quraşdırılır. Onlar şəbəkə naqili vasitəsilə marşrutizatorla və PoE adapteri ilə birləşdirilir. Qidalanma qoşulur. Giriş nöqtələrinin indikatorları cərəyan qoşulmadıqlarına görə narıncı işıqlanmalıdırlar.

2-ci addım. TraceMode kontrollerinin proqramının quraşdırılması və saxlanması əməliyyatları yerinə yetirilir.

Neftçixarma kompleksinin korporativ şəbəkəsinin kəsilməz informasiya mübadiləsinin etibarlılığını, məhsuldarlığını və məhəbbətini təmin etmək üçün TraceModenin vericiləri dərinlik nasosları dəzgahlarının kompleks sahəsində quraşdırılır, saxlanılır, testləşdirilir, nəzarət olunur və kompleks şəkildə korporativ şəbəkənin funksiyalarını idarə olunur. Dərinlik nasosları dəzgahlarının korporativ lokal şəbəkənin ümumi fəaliyyətini təşkil etmək üçün kommutator mərkəzi inzibati binanın üst mərtəbəsində quraşdırılır və lokal şəbəkə serveri ilə təmin olunur.

Dərinlik nasosları dəzqahlarının korporativ lokal şəbəkənin iyerarxik quruluşunda şəbəkənin kabelsiz vasitələri 802.11gn və ya 802.11n standartları ilə işləyirlər. Verilənlərin ötürülmə sürəti 100 Mbit/san qədər təmin olur.

Neftçixarma prosesini təmin edən kompleks dərinlik nasoslarının dəzqahlarının AIS-inin arxitekturasının birinci səviyyəsində ATEV-lər tətbiq olunur. Nəzərə alsaq ki, kompleks dərinlik nasoslarının dəzqahlar böyük ərazidə yerləşir, AIS-in etibarlılığını təmin etmək üçün TraceMode sisteminin şəbəkə vericiləri təsir radiusuna uyğun 50...100 m məsafələrdə yerləşdirilir. Bu tələbi nəzərə alaraq ATEV-ilərlə texniki interfeys lokal şəbəkə ilə verilir.

Nəticələr.

1. Neftçixarma avadanlıqlarının idarəetmə sistemində istifadə olunan analog tipli elektromaqnit vericilərin seçilməsi və layihələndirilməsi alqoritmi işlənmişdir.
2. Neftçixarma qurğularının texnoloji prosesinin informasiya-ölçmə və idarəetmə sisteminin elementlərinin texniki interfeysinin quruluş sxemi təklif edilmişdir.
3. Neftçixarma prosesinin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemində analog tipli elektromaqnit vericilərin tətbiqi məsələsinə baxılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov F.İ., Əhmədova T.Ə. Sənaye robotlarının idarəetmə sistemlərinin etibarlı vericilər və çevricilərlə təmin olunmasına dair // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. c.13, №1. Sumqayıt: SDU, 2013, s. 67-70
2. Алиев Т.А., Гулуев Г.А., Рзаев А.Г., Алиев Я.Г., Ризванов М.Г. Интеллектуализированная станция управления станком качалки // Журнал: Мехатроника, автоматизация, управление. №8. М.: Новые технологии, 2011, с.17-20
3. Горбатиков В.А., М.Н. Рыскин Проектирование комплексной автоматизации нефтяных промыслов. М.: Недра. 2005, 305 с.
4. Уразаков К.Р., Андреев В.В., Жулаев В.П. Нефтепромысловое оборудование для кустовых скважин. М.: Недра, 1999, с. 80-86
5. Məmmədov F.İ., Dadaşova R.B., Quliyeva A.İ., Məmmədov C. F. Dərinlik nasosunun cəfalanmış çubuğunda mexaniki qüvvələrin ölçülməsi üsulu. 23.07.97, №98/001182.
6. Гумеров Р.И. Практикум по микропроцессорам. Микроконтроллеры AVR, Казань, 2009, 240 с.
7. Жук Е., Шимчак П. Система Lufkin Automation контролирует работу скважин в Беларуси // Нефть и газ. Евразия. № 8. 2006, с. 16-27
8. Соколов Л.В., Школьников В.М. Микросистемная техника. №3. 2003, с. 324
9. Səfərova T.A. Layihələndirmə sisteminin interfeysi əsasında texniki sistemin 2 və 3-ölçülü qrafik təsvirlərin yaradılması // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. c.20, № 1. Sumqayıt: SDU, 2020, s. 80-85; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43177831>
10. Quliyeva A.İ., Samalxanova İ.S. Dərinlik nasos stansiyasının mancanaq qurğusunun həssas elementinin sistemə xətasının təyini alqoritmi // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. c.20, № 3. Sumqayıt: SDU, 2020, s. 92-97; <https://elibrary.ru/item.asp?id=44220004>

РЕЗЮМЕ ВЫБОР И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Мамедова Ш.Т.

Ключевые слова: *электромагнитный преобразователь аналогового типа, процесс добычи нефти, глубоко-водный насос, автоматизированная система управления.*

На основе алгоритмов и математических методов выбора и проектирования информационно-измерительных элементов системы управления наземных нефтепромысловых оборудований, были определены основные цели и задачи статьи. Для эффективной автоматизации процесса добычи нефти была предложена схема взаимосвязанной структуры, обеспечивающая технический интерфейс информационной системы на уровне аналоговых электромагнитных датчиков.

Были проведены компьютерные эксперименты по выбору аналоговых электромагнитных датчиков и автоматизации системы управления глубоко-насосного оборудования при качке нефти и была предложена архитектура автоматизированной системы управления.

SUMMARY SELECTION AND DESIGN OF ANALOG ELECTROMAGNETIC SENSORS USED IN THE CONTROL SYSTEM OF OILFIELD EQUIPMENT

Mammadova Sh. T.

Key words: *analog-type electromagnetic sensor, oil production process, deep-water pump, automated control system*

On the basis of algorithms and mathematical methods for the selection and design of information-measuring elements of the control system of ground-based oil pumping equipment, the main goals and objectives of the article were determined. For efficient automation of the oil production process, an interconnected structure scheme was proposed that provides the technical interface of the information system at the level of analog electromagnetic sensors.

Computer experiments were conducted to select analog electromagnetic sensors and automate the control system of deep-pumping equipment during oil pumping, and the architecture of an automated control system was proposed.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	03.03.2020
	Son variant	20.09.2020