

Published from 2004
Ministry of Press and Information
of Azerbaijan Republic,
Registration number 3337, 07.03.2011

ISSN 1816-2126
Number 03, 2021
Section: Az

ECOENERGETICS

EDITORS-IN-CHIEF: Fagan G. Aliyev

SENIOR EDITOR: Rashad G. Abaszade

INTERNATIONAL REVIEW BOARD

Arif Pashayev, Azerbaijan	Turhan Vaziroglu, USA	Rafiq Aliyev, Azerbaijan
Vagif Abbasov, Azerbaijan	Shiro Takada, Japan	Fuad Hajizadeh, Azerbaijan
Vagif Farzaliev, Azerbaijan	Luca Di Palma, Italia	İsmayil Aliyev, Azerbaijan
Khadiyya Khalilova, Azerbaijan	Yuriy Tabunshikov, Russian	Nazim İmanov, Azerbaijan
Farhad Aliyev, Azerbaijan	Elvin Aliyev, UK	Ali Guliyev, Azerbaijan
Sakin Cabarov, Azerbaijan	Olga Kapush, Ukraine	Leyla Mammadova, Azerbaijan
Adil Azizov, Azerbaijan	Matlab Mirzayev, Russian	Farid Agayev, Azerbaijan
Akif Alizadeh, Azerbaijan	Adil Abdullayev, Azerbaijan	Nazim Shamilov, Azerbaijan
Nurmammad Mammadov, Azerbaijan		

TECHNICAL EDITORIAL BOARD

SENIOR SECRETARY: İmran Y. Bayramov, Elmira A. Khanmamedova, Sevinj B. Nurmammadova, Rafael N. Gahramanov, Turan A. Nahmatova, Nigar V. Abbasova, Rashid Y. Safarov, Nuranə A. Zohrabbayli, Seynura A. Hasanova, Kamila A. Cafarli

PUBLISHING OFFICE
5, M.Rahim, AZ-1073, Baku Azerbaijan
Tel.: 99412 538-23-70,
99412 538-40-25
Fax: 99412 538-51-22
E-mail: info@ieeacademy.org
Internet: <http://ieeacademy.org>

It is authorized for printing:

Mündəricat

1.	Automated control systems "SMART HOUSE".....	3
2.	Nəqliyyat vasitələrinin işlənmiş qazlarının toksikliyinə təhlili və azaldılması yolları.....	6
3.	Development of the mathematical mode of oil hydro-treatment device..	9
4.	Ştanqlı quyular nasosu ilə istismar olunan az hasilatlı quyuların vaxtaşırı rejimdə səmərəli istismarı.....	12
5.	Dərin öyrənmə texnologiyası əsasında proseslərin identifikasiyası.....	17
6.	Horadiz qəsəbəsi su təchizatı sistemində SCADA sisteminin qurulması	20
7.	Optoelectronic information processing devices.....	23
8.	Su anbarlarının yuxarı byefində gözlənilən yamac sürüşmələri haqqında.....	26
9.	İnformasiya sistemlərində sənədlərin qeydiyyatı altsisteminin riyazi modelləşdirilməsi.....	29
10.	Smart home lighting control.....	35
11.	Süni intellekt əsasında obyektlərin adaptiv idarəetmə alqoritmlərinin işlənməsi.....	38
12.	Paralel virtual maşın-dinamik miqrasiya modelinin uğursuzluğu.....	41
13.	Qrup ölçmənin avtomatlaşdırılmış sistemi üçün idarəetmə alqoritmləri.	45
14.	Qarabağın müharibədən sonra davamlı inkişafında beynəlxalq münasibətlərin rolu.....	49

Automated control systems "SMART HOUSE"

Abaszade R.G., Khanmamedova E.A., Babayev E.E.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: The developed control system will eliminate the likelihood that currently unused devices will consume electricity. This will improve the energy efficiency of the used space and generate economic benefits. It will also provide an opportunity from anywhere in the world to monitor the condition of the room, such as room temperature, total power consumption and the presence of active electrical appliances.

Keywords: Smart grid, smart home, energy control, light control.

1. Introduction

Different subsystems of the smart home begin to work in concert. For example, the air conditioner will not work when the window is open, the lights in the yard will come on if an outsider has entered the yard, and when the diesel generator is running, unnecessary lights will not turn on. Figure 1 shows a smart home model. The engineering equipment of the smart home begins to work independently, under a single control. For example, radiators, underfloor heating and air conditioning are set to the required power to maintain the optimal temperature. And the light in the courtyard will itself turn on in the evening and go out in the morning. One command can run a whole script, performing any set of actions in the house. When you leave, press "No one there", and the lights will turn off everywhere, the water will turn off, the climate control will go into the economy mode. The composition of systems related to the "Smart Home"-Power supply and lighting system- Intelligent power supply system - control and distribution of loads, prolongation of the service life of electrical appliances, various options for light scenes.

2. Experimental detail

The trouble-free operation of all devices at home directly depends on the power supply system, the "intellectual" capabilities of which allow you to control and distribute loads, extend the service life of electrical appliances, save energy costs by turning off unused appliances in a timely manner or depending on the priority of disconnection (in the event of an overload of the power grid), and also smoothly change the voltage in the lighting system. The latter property is used to organize various light scenes (for example, in the evening, the corridor is illuminated by 100%, and at night - by 25%).

Energy saving management (save up to 40%)-By turning off unnecessary loads or switching to low power mode, using devices with high power

during grace periods (for example, there is a practice of double tariffs when it is cheaper at night), you can reduce energy costs. So, if the customer has electric "warm" floors, in the daytime you can warm up the room as low as 7 C, in the evening - up to 22 C, at night - up to 18 C, and in the morning - again up to 22 C.

Controlling lighting levels in all rooms- With the "Smart Home" system, you can control almost any electrical device both throughout the house and in individual zones or groups. By dividing the lighting into some groups corresponding to the rooms, you can control it from any "corner" of the house.

Light control depending on the season or day [1,2]. The traditional lighting system is limited in its functionality - the analog dimmer and switch used are manually controlled. With the advent of intelligent systems, it became possible to set the behavior of various home automation systems depending on the chosen scenario, time of year or day. For example, as darkness falls, the level of illumination in the hallway or staircase changes.

Figure 1: Smart Appliances for Energy Control

Imitation of the presence of the owners (security



function)- With the "Smart Home" system, you can imitate your presence - use automatic switching on in the evenings of light and sound in different rooms, barking of a dog.

Walk-through zone control (staircases)-Depending on the selected scenario, the system behavior in the

specified zone is configured. For example, the appearance of an unauthorized person in the entrance area when the system is fully armed (no as well as other programmed actions. Otherwise (all houses), the backlight will only turn on.

accompanied by the search for a switch, and then the eyes getting used to such a bright light. To remotely control the device, you need to connect the device to the Internet. During the design, an Arduino Ethernet expansion board will be used.

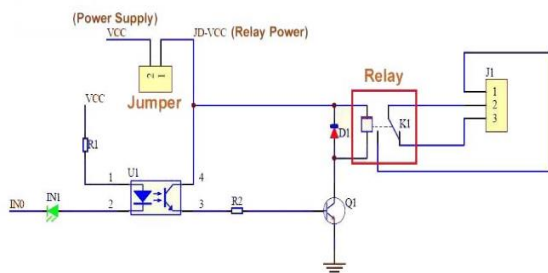
The Tracking Light subsystem monitors certain zones, the appearance of movement in which causes a response in the form of a smooth increase in illumination to a certain level depending on the time of day.

System design can be divided into hardware.

The hardware part of the system will be represented by the Arduino platform (Fig.1) with extensions and physical modules. Arduino is a tool for designing electronic devices that interact more closely with the physical environment than standard personal computers. In this work, we will use the version of the Arduino UNO platform - the most popular version of the basic Arduino platform with a USB interface and the ability to connect a wide variety of expansion boards. This platform is designed for physical computing with open source code, built on a simple printed circuit board with a modern software development environment. Arduino uses an Atmega328 microcontroller which has 32KB of flash memory. This will be enough to complete the task assigned to the platform. The rest of the processing will be distributed to the web resource.

Arduino microcontrollers are distinguished by the presence of a bootloader pre-flashed in them.

With this bootloader, the user loads his program



into the microcontroller without using traditional separate hardware programmers and connects to the computer via a USB interface.

Figure 1 - Wiring diagram of the Arduino Relay 10A

one is at home) will trigger an alarm, call a police detachment, notify the owners by phone and e-mail,

Tracking light-There is a certain drawback in the traditional way of connecting lighting fixtures - they

The devices are controlled using Arduino Relay 10A relay boards, with a supply voltage of 5V, which corresponds to the supply voltage of the microcontroller used. The wiring diagram of the Arduino Relay 10A is shown in Fig. 1.

The relay will receive control signals via a radio channel at a frequency of 433 MHz. This method of connection allows you to get rid of the use of matching circuits, organize completely remote control, and also simplifies the initial installation of the system in any room. A set of sensors for climate monitoring of a room is selected individually, depending on the task and room parameters, but temperature sensors are used as standard in the system [3,4].

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in on way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone [5].

In order to automate the system, as well as to prevent the human factor, the system must monitor the presence of people in the room. In residential buildings, this function will be implemented by checking the presence of a key in the keyhole of the front door. In the absence of a key within 30 minutes, the system will turn off all switched on lighting devices.

3. Conclusions

This article is a compilation of many related energy control research papers that focus on the analysis and implementation of various technologies to provide effective energy control solutions. The devices present in smart homes are automated and operate in a way that provides the client with a higher level of comfort.

4.References

1. V.Ricquebourg, D.Menga, D.Durand, B.Marhic, L.Delahoche, C.Loge, The smart home concept: our immediate future. IEEE International Conference on E-Learning in Industrial Electronics, 13(4), 2004, pp. 23–28.
1. H.J.Zainzinge, An artificial intelligence based tool for home automation using MATLAB, IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence, 1998, pp. 256–261.
2. T.Tajikawa, H.Yoshino, T.Tabaru, S.Shin, The energy conservation by information appliance. Proceedings of 41st SICE Annual Conference, 5, 2002, pp. 3127–3130.
3. K.S.Rama Rao, Y.T.Meng, S.Taib, M.Syafudin, PC based energy management and control system of a building, National Power and Energy Conference, 2004, pp. 200–204.
4. A.Gligor, H.Grif, S.Oltean, Considerations on an intelligent buildings management system for an optimized energy consumption. IEEE Conference on Automation Quality and Testing, Robotics, 1 2006, pp. 280–284.
5. F.Aliyev, F.Aliyev, Microclimate of construction complex, Lambert Academy Publishing, 2019, 271 p.

"Ağıllı Ev" avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri

**Abaszadə R.Q., Xanməmmədova E.Ə.,
Babayev E.E.**

**Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Unversiteti,
Azadlıq pros.16/21.**

***Xülasə:** Hazırlanmış idarəetmə sistemi hazırda istifadə olunmayan cihazların elektrik enerjisi sərf etmə ehtimalını aradan qaldıracaq. Bu, istifadə olunan məkanın enerji səmərəliliyini artıracaq və iqtisadi fayda verəcəkdir. O, həmçinin dünyanın istənilən yerindən otaq temperaturu, ümumi enerji sərfiyyatına aktiv elektrik cihazlarının mövcudluğu kimi otağın vəziyyətini izləmək imkanı verəcəkdir.*

***Açar sözlər:** Ağıllı şəbəkələr, ağıllı ev, enerji idarəetmə, işıq nəzarəti.*

Nəqliyyat vasitələrinin işlənmiş qazlarının toksikliyinə təhlili və azaldılması yolları

Əliyev F.Q., Yusifli N.Q.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Ayna Sultanova, 11.

Xülasə: Məqalədə avtomobillərdən çıxan işlənmiş qazlardan olan tullantılar vasitəsilə atmosferi çirkləndirməsinin təhlili həyata keçirilmiş, ətraf mühitə və insanlara zərərli təsirləri təsvir edilmiş, ekoloji problemlərin həllində təbii qazın alternativ yanacaq kimi istifadəsini təklif edilmişdir.

Açar sözlər: Ekoloji problemlər, işlənmiş qazlar, zərərli komponentlər, avtomobil nəqliyyatı, çirklənmə, təbii qaz, sərnişin daşınması.

1. Giriş

Avtomobil istehsalının inkişafının sürətlənməsi ilə avtomobillərin sayı artır ki, bu da küçələrdə tıxacların yaranmasına səbəb olur. Bu da öz növbəsində avtomobillərdən çıxan zərərli tütünün kütləvi miqdarının kəskin artmasına gətirib çıxarır ki, bu da insan sağlamlığına və ətraf mühitə mənfi təsir göstərir. Egzoz (işlənmiş) qazlarında karbonmonoksit (CO), karbohidrogen (CH), azot oksidi (NO_x) və digər qazlar da daxil olmaqla təxminən 220 zərərli maddə var. İnsan sağlamlığı üçün ən təhlükəli olan ürək – damar və tənəffüs sistemlərinə mənfi təsir göstərən karbonmonoksit, azot dioksiddir. Gün ərzində avtomobil 1 kq-a qədər işlənmiş qaz buraxır. İşlənmiş qazların kimyəvi tərkibi təkcə insan sağlamlığı üçün deyil, heyvanlar, bitkilər, torpaq və su üçün də təhlükəlidir. Bundan əlavə, MDB respublikalarında havanın quruluşu səbəbindən atmosfer havasının tərkibində 8-9 ay toz var ki, hissəcikləri də insan orqanizminə zərərli və tənəffüs yolları xəstəlikləri, dermatit və digər xəstəliklərə səbəb olur.

Egzoz qazlarında uşaqlar zərərli metalların təsirinə daha həssas olduğundan xüsusilə uşaqlar üçün zərərli olan insanların zehni inkişafı üçün təhlükəli qurğuşun ola bilər. O həmçinin bədəndə toplandığı üçün də təhlükəlidir.

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Emissiyalarda olan kükürd oksidləşir və iki birləşmə - kükürd dioksid (SO₂) və kükürd trioksid (SO₃) əmələ gəlir. Kükürd dioksid suda həll edildikdə bitkiləri məhv edən və göllərin turşuluğunu artıran turşu yağışları əmələ gətirir. Hətta havada kükürd oksidlərinin orta miqdarı (100 mg / m³) təşkil edir ki, bu da böyük şəhərlərdə tez-tez bitkilərin sarımtıl bir rəng əldə etməsi ilə əks olunur. Havadakı kükürd oksidlərinin səviyyəsinin artması tənəffüs xəstəliklərinin artmasına səbəb olur. Yeniyetmələrdə və uşaqlarda kükürd dioksid və asılı

hissəciklərin (tüstü və toz şəklində) birləşmiş konsentrasiyalarında ağciyər funksiyasında dəyişikliklər müşahidə oluna bilər.

Kimyəvi elementlər bədəndə işlənmiş qazlar və sənaye emissiyaları ilə daxil olur. Avtomobillərdən atmosfərə daxil olan çirkləndiricilərin payı 75-90%-dir. Egzoz qazı təhlükələri böyük şəhərlərdə yayılmışdır. İşlənmiş qazlar əlilliyin artmasına və əhalinin sağlamlığına təsir göstərir. Avtomobil sənayesinin sürətli inkişafı, şəhərlərdə avtomobillərin axını, saatlarla tıxaclar, bütün bunlar son nəticədə əhalinin sağlamlığına böyük zərər verir. Fiziki və kimyəvi parametrlər Maksimum icazə verilən konsentrasiyanı aşarsa ətraf mühitin çirklənməsi orqanizmə mənfi təsir göstərir.

Hal-hazırda global avtomobil parkının sayı 750 milyondan çoxdur və böyüməyə davam edir. Statistika görə, hər iki saniyədə bir yeni avtomobil avtomobil fabriklərinin montaj xətlərindən ayrılır ki, bu da dünya əhalisinin motorizasiyasında kəskin artıma səbəb olur. 2005-ci ildə dünyada hər 1000 nəfərə təxminən 120 avtomobil düşürdüyü, 2025-ci ildə bu rəqəm 160 ədəd olacaq.

Xarici mütəxəssislərin fikrincə, avtomobilin hazırkı artım tempi qarşıdakı 20 ildə də davam edərsə, 2025 – ci ildə dünyada 1,5 milyarddan çox avtomobil olacaqdır. Təbii olaraq, avtomobil nəqliyyatının belə intensiv inkişafı biosferin bütün komponentlərinə ciddi mənfi təsir göstərməyə başlayır və atmosferin işlənmiş qazlarla çirklənməsinin ən böyük payı minik avtomobilinin payına düşür.

Beləliklə, yalnız bir minik avtomobili ildə orta hesabla 4 tondan çox oksigen udur, işlənmiş qazlarla təxminən 800 kq karbonmonoksit, 40 kq azot oksidi və 200 kq müxtəlif karbohidrogenlər çıxarır.

Yalnız Rusiyada, avtomobil nəqliyyatı ilə hər il atmosfərə atılan zərərli maddələrin ümumi miqdarı 30 milyon tonu aşır.

Tərkibi və emissiyası əsasən avtomobilin mühərrikinin növündən asılıdır. Cədvəl 1-də karbürator və dizel mühərriklərinin işlənmiş qazlarında zərərli maddələrin tərkibi əks olunur. Cədvəl 1.

Karbürator və dizel mühərriklərinin işlənmiş qazlarında zərərli maddələrin tərkibi

№	Emissiyanın adı	İşlənmiş qaz komponentləri Həcm üzrə tərkib, %		Qeyd
		Mühərriklər		
		benzin	dizel	
1	Azot	74,0 - 77,0	76,0 - 78,0	Zəhərli deyil
2	Oksigen	0,3 - 8,0	2,0 - 18,0	
3	Su buxarı	3,0 - 5,5	0,5 - 4,0	
4	Karbon qazı	5,0 - 12,0	1,0 - 10,0	Zəhərlidir
5	Karbon oksidi	0,1 - 10,0	0,01 - 5,0	
6	Karbohidrogenlər	0,2 - 3,0	0,009 - 0,5	Zəhərlidir
Kanserojen olmayan				
1	Aldehidlər	0 - 0,2	0,001 - 0,009	
2	Kükürd oksidi	0 - 0,002	0 - 0,03	
3	His, g / m ³	0 - 0,04	0,01 - 1,1	
4	Benzapiren	0,01 - 0,02	0,01-ya qədər	Kanserojen

Avtomobillərin işlənmiş qazları atmosferin aşağı qatına daxil olduqları üçün praktiki olaraq insan nəfəs alma zonasındadırlar. Buna görə də, avtomobil nəqliyyatı ev heyvanlarını və insanları qidalandırmaq üçün istifadə olunan yem bitkiləri əkilən sahələr boyunca gedən magistral yolların yaxınlığında ən təhlükəli hava çirklənməsi mənbələri olaraq təsnif edilməlidir.

Yuxarıdakı mənbələrin qısa siyahısı göstərir ki, avtomobillərdən çıxan işlənmiş qazların toksikliyi və səviyyəsinin icazə verilən maksimum konsentrasiyaya düşməsi bütün dünyada global problemlərdən biridir. Hal-hazırda bəşəriyyətin mütərəqqi cəmiyyəti, avtomobillərin işlənmiş qazlarında zərərli

maddələrin miqdarını kəskin şəkildə azaltmaq üçün global araşdırma işləri aparır. Bu cür tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, işlənmiş qazdakı zərərli maddələrin miqdarını azaltmağın bir neçə yolu vardır. Bu problemi həll etməyin ən təsirli üsullarından biri, yanacaqın ətraf mühitə uyğunluğuna ciddi tələblər qoyan güclü, nüfuzlu və təsirli bir Eurostandard sənədinin ortaya çıxmasıdır.

Standartlaşdırma hər hansı bir istehsalın və xüsusən yanacaq istehsalının vacib bir tərəfidir, çünki müəyyən edilmiş tələblərə riayət edilməməsi nəinki istifadə ediləcəyi avtomobilə, həm də insan sağlamlığı da daxil olmaqla bütün ətraf mühitə dağıdıcı təsir göstərə bilər.

Neft emalının inkişafı ilə birlikdə istehsal olunan benzin və dizel yanacağına və müvafiq standartlara olan tələblər daim sərtləşdirilir ki, eyni zamanda, bir neçə tərəf bunları bir anda müəyyən edə və dəyişə bilər, xüsusən:

- Müəyyən edilmiş xidmət müddəti ərzində mühərrikin və əlaqədar sistemlərin sabit işləməsinə təmin etmək üçün avtomobil istehsalçıları. Yanacaq istehsalçıları emal sənayesinin müasir imkanlarına güvənirlər.

- Yanacağın daşınması və saxlanması qaydasını, habelə ətraf mühitə uyğunluğu ilə bağlı tələbləri müəyyən edən hökumət.

- AB ölkələrində mühitin yaxşılaşdırılması üçün 2001 -ci ildən etibarən Avro sertifikatlaşdırma proseduru qəbul edilmişdir. Avtomobilin işlənmiş qazlarında olan zərərli maddələrin miqdarını icazə verilən maksimum standartlara uyğun olaraq tənzimləmək məqsədi daşıyır. Avtomobil yanacaqlarının ekoloji təmizliyinə dair Avropa Standartının tələbləri ildən-ilə daha da sərtləşir.

Avro sertifikatı, ölkəyə gətirilən nəqliyyat vasitəsinin Texniki Qaydaların tələblərinə uyğunluğunu təsdiq edən ekoloji sertifikatdır. Beləliklə, Avro siyasəti işlənmiş qazlardakı arzu-olunmaz və zərərli maddələrin miqdarını azaltmağa yönəlib.

1992 -ci ildə Avro adlı bir ekoloji standart tətbiq edildi ki, bu avtomobillər üçün hər növ yanacağın (benzin, dizel yanacağı) keyfiyyətini tənzimləyir. Yanacağın Avropa standartına görə növlərə bölünməsi, yanacaqdakı təbii çirkləndirən müəyyən maddələrin tərkibinə əsaslanır. Avro – 1, Avro – 2 , Avro – 3, Avro – 4, Avro – 5 və Avro – 6 standartları mövcuddur. Bir çox ölkələrdə, qanunla, yalnız yanacaq sərfi sinfi Avro – 5 və ya Avro – 6 olan yeni avtomobillər sata bilərsiniz.

Lakin Avro – 6 standartının tələbləri yalnız AB ölkələrində yerinə yetirilir. Məsələn, hazırda Rusiyada Avro – 4 və Avro – 5 standartları qüvvədədir, MDB ölkələrində isə Avro – 2, Avro – 3 və Avro – 4 hələ də qüvvədədir, hətta bəzi

yerlərdə hətta Avro -2 tələbləri belə yerinə yetirilmir. Özbəkistanda Avro – 4 standartları 2020 – ci ildən tətbiq olunsa da, hələ də tam tətbiq olunmamışdır.

Avro – 4 və Avro – 5 arasındakı fərqi nəzərdən keçirək, bu da karbon monoksit və karbon qazının həcmnin artmasına səbəb olan kükürd, ağır metalların duzları kimi maddələrin yanacaq tərkibində olması fərqi ibarətdir, o cümlədən bir avtomobilin işlənmiş qazlarında olan azot oksidləri, təbiətin vəziyyətinə və maşının öz işinə təsir göstərir.

Rusiyada qüvvədə olan qaydalar indi yalnız üç sinifdən ibarət dizel yanacağının istehsalına icazə verir: hər kq üçün 300, 50 və 10 mq kükürd olan Avro – 3, 4 və 5. Rusiyada 2010 – cu ildə işlənmiş qazlar üçün Avro – 4 standartları tətbiq edilmişdir. 2015 – ci ildə Rusiya Avro – 3, 2016 – cı ildə isə Avro – 4 sinifli dizel yanacağına qadağa qoymuşdur.

Mühərrik quruculuğunun hazırkı inkişaf mərhələsində, yanma prosesini, mühərrikin qənaətini yaxşılaşdırmaq və əlbəttə ki, mühərrikdən zərərli tullantıları azaltmaq üçün yanacağın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üçün hərtərəfli tədqiqatlar aparılır.

3.Nəticə

Aparılan araşdırmaların ümumi nəticəsi olaraq qeyd edə bilərik ki, istifadə olunan yanacağın keyfiyyəti avtomobil nəqliyyatının ekoloji göstəricilərinə həlledici təsir göstərir. Yol nəqliyyatının ekoloji təhlükəsizliyi və zərərli tullantıların azaldılması problemi həm mühərrikin dizaynını təkmilləşdirmək, həm də yanacağın keyfiyyətini artırmaqla mümkün olan dövrümüzün ən vacib vəzifəsidir.

4.Ədəbiyyat

- 1.F.Q.Əliyev, A.B.Bədəlov, E.M.Hüseynov, F.F. Əliyev, “Ekologiya”, Dərslik, Bakı, “Elm”, 2012, 828 səh.
- 2.E.Q.Abdurəhmənova, “İşlənmiş qazların insan orqanizminə təsiri”, 2014, 231 səh.
- 3.N.T.Kərimqocayev, T.O.Almatev, X.A.Odilov, “Müxtəlif təbii iqlim şəraitində istifadə olunan avtonəqliyyat vasitələrinin detallarının dağılmasının əsas səbəbləri”, Dərslik, “Texniki elm”, 2020, 73 səh.
- 4.Elektron resurs <http://sevtest.su/cert-euro-4-eco/>.
- 5.Elektron resurs <https://autoshas.ru/chem-otlichaetsya-evro-4-ot-evro-5.html>.

Comparative analysis of vehicle exhaust gas toxicity and ways of its reduction

Aliyev F.Q., Yusifli N.Q.

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Ayna Sultanova, 11.

Abstract: *The article analyzes atmospheric pollution through exhaust emissions from cars, describes the harmful effects on the environment and people, and suggests the use of natural gas as an alternative fuel in solving environmental problems.*

Keywords: *Environmental problems, exhaust gases, harmful components, car transport, pollution, natural gas, passenger transportation.*

Development of the mathematical mode of oil hydro-treatment device

Safarova A.A.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: Distillates obtained as a result of primary refining of oil contain a certain amount of hydrocarbons, and non-hydrocarbon mixtures and compounds. Examples of non-hydrocarbon mixtures in oils are nitrogen, oxygen and sulfur compounds. Such compounds have a certain negative effect on the quality of oils. Several methods are used to remove unwanted impurities from oils, such as liquid propane, sulfuric acid, and alkalis. The most common of these is the hydrotreating of oils.

Keywords: hydrotreating, mathematical model, technological processes, technological parameters

1. Introduction

In the presented article the mathematical model of the device is developed on the basis of estimates of real mode parameters, taking into account requirements of technological regulations.

Hydrotreating of oils is a technological process involving various catalysts at high pressure and high temperature. During hydrotreating, hydrogenation of unsaturated hydrocarbons, desulfurization, as well as isomerization of naphthenic and paraffin-based compounds occur.

As a result of hydrotreating, the smell and color of oils improve, stability increases, coking decreases. Hydrotreating of oils is a multi-stage technological process. Furnaces, reactors, evaporators and dryers, circulating compressors, separators, as well as heat exchangers and filters are used to purify oils in this way. One of the main factors affecting the depth of the hydrotreating process is the temperature. The reaction of hydrogenation of sulfur, nitrogen and oxygen compounds takes place under certain temperature conditions. The choice of temperature varies depending on the quality of raw materials, composition and range of products.

2. Experimental detail

The accepted temperature in the hydrotreating process is 260-350 ° C. Due to the increase in temperature, the selectivity of the hydrotreating process decreases. At the same time, the components of the raw material change, which reduces the density and viscosity of the oil, as well as increases the freezing point of the refined oil, albeit relatively. The color of the oil obtained in the temperature range of 260-350°C practically does not change, and then as a result of the increase in temperature there is a slight deterioration in the color of the oil.

The increase in pressure in the process of hydrotreating oils, due to the decrease in volume, contributes to the process. As a result of the increase in total pressure in the system, the depth of sulfur removal increases. This is due to the increase in the partial pressure of hydrogen.

Changes in pressure also lead to changes in temperature, as well as a violation of the general technological process. Therefore, it is important to keep the pressure on regulatory values.

By increasing the amount of circulating hydrogen, the deposition of coke on the catalyst is reduced and its activity remains the same for a long time. However, when the volume of circulating gas exceeds the optimal value, the productivity of the plant decreases. The amount of refined oil is reduced.

After the raw material is fed to the plant, the sulfur compounds react with the active components of the catalyst and are converted to metal sulfides. In this form, the catalyst must combine high desulfurization and hydrogenation properties

In recent years, both in the oil and chemical industries, high demands have been placed on both the quality and quantity of products. This, in turn, requires further complication of the technological processes used. Further complication of technological processes, along with automation and process control, makes it difficult to determine optimal operating modes. In order to provide optimal operating modes of technological processes, it is first necessary development of mathematical models of devices. It is on the basis of the established mathematical model that the optimal modes of technological processes are found. [1]

The purpose of development a mathematical model of any device in the technological process is to

find the coefficients as b_0, b_1, b_2, b_n of the linear function:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n \quad (1)$$

In equation (1), b_0 is the free coefficient, and b_1, b_2, \dots, b_n are linear effects. Microsoft Excel is used to build a mathematical model of the device. Both input and output parameters of the device are used to build the model. Input quantities are parameters that can influence the production process during the process, such as pressure, temperature, catalyst activity, flow rate, level, coefficients.[2]

To build the model, we use the standard values received from the Heydar Aliyev refinery. Intermediate parameter values are used based on the standard values. The quantity or quality of products produced in the technological process is taken as the quantity of products. Standard values of technological parameters for hydrotreating of oils block of the hydrotreating process are given in table 1.

3. Conclusions

Table 1. Regulatory prices of parameters

№	Technological mode indicators	Positions number of devices in the circuit	Unit of measurement	Allowable limit of technological parameters
1.	Hydrotreating oil block:			
1.1.	Volumetric velocity for reactors with the N-1,2,3,4,5	FI-611-615,628	m ³ / hour of raw materials	0.5-1,1
1.2.	The ratio of hydrogen gas to raw materials	FIC-616-620,629	hydrogen mixture m ³ / hour of raw materials	Not less than 300-1
1.3.	The volume of hydrogen in the circulating gas	not measured	volume%	Not less than 78
1.4.	Temperature of raw material-gas mixture at the outlet of the heater	TIC-823,827,831,884,888	°C	Not less than 150
1.4.	At the exit of the oven	not measured	°C	260-350
1.4.	At the entrance to the E-1 separator	not measured	°C	Not less than 150
1.5.	Pressure difference in reactors	PD 1, PD 14, PD 2 PD 3, PD 4, PD 5	MPa	Not more than 0.3
1.6.	Pressure in E-2 separator	PE-336-339,366	MPa	2,0-3,5
1.7.	Flue gas temperature: - at the output of the radiant chamber.	TI-821, 825, 829, 833, 882, 886	°C	should not be more than 765
1.8.	- at the output of the convection chamber-->	TI-822, 826, 830, 834, 883, 887	°C	should not be more than 320

The main apparatus for modeling in the hydrotreating oil block: is the R-1/5 reactor. Based on the methods of correlation and regression, it is possible to construct a mathematical symbolic model of this apparatus using passive experiments. Passive experiments, not active ones, will be used to build the model. The advantage of this method is that the model is easy to build, but it is also possible to determine the adequacy of the built model. [3] . The scheme of the structural form of K-4 as a modeling object for the building of a mathematical model is described in Figure 1.

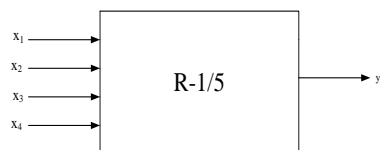


Figure 1. Structural scheme of R-1/5 as an object of modeling

x_1 - pressure in the reactor;
 x_2 -reactor temperature
 x_3 - density of catalyst filling;
 x_4 - reactor's volumetric velocity;
 y - kinematic viscosity of hydrotreated I-8A industrial oil.

restrictive conditions:

$$2.5 \leq x_1 \leq 3.8$$

$$260 \leq x_2 \leq 350$$

$$0.67 \leq x_3 \leq 0.85$$

$$0.5 \leq x_4 \leq 1.1$$

$$9.5 \leq y \leq 13.5$$

In Excel, the values of the parameters x_1, x_2, x_3, x_4 , and y are written in columns taking into account changes at different points in time within the specified standard values are given in table1.2. Then the problem of finding the coefficients b_0, b_1, b_2, b_n is solved. [4]. To find the coefficients b_0, b_1, b_2, b_n , we select the "linear" function from the "Function" category. Then we select the values of the coefficients x_1, x_2, x_3, x_4 , in one section, the y value in one section and write 1 in the Constant and Statistics sections. Finally, pressing Control + Shift + Enter will find the values b_0, b_1, b_2, b_n .

$$b_0 := -0.95169$$

$$b_1 := -0.440148$$

$$b_2 := 0.034865$$

$$b_3 := -0.36171$$

$$b_4 := 0.218934$$

$$y = -0.95169 + 0.440148 \cdot x_1 + 0.034865 \cdot x_2 - 0.36171 \cdot x_3 + 0.218934 \cdot x_4$$

Table 1.2 Preliminary statistical data

x1	x2	x3	x4	y
2,52	275	0,68	0,51	9,53
2,56	278	0,69	0,54	9,72
2,54	276	0,67	0,53	9,66
2,57	280	0,7	0,55	9,82
2,59	282	0,69	0,52	9,73
2,63	285	0,72	0,56	9,88
2,6	283	0,71	0,54	9,94
2,58	281	0,68	0,53	9,9
2,64	284	0,74	0,58	9,95
2,66	286	0,75	0,6	10
2,63	283	0,73	0,57	9,92
2,62	281	0,72	0,55	9,87
2,69	285	0,74	0,56	9,98
2,73	289	0,76	0,6	10,2
2,72	287	0,73	0,58	10,12
2,7	286	0,71	0,57	10,09
2,75	290	0,74	0,62	10,25
2,78	294	0,77	0,64	10,38
2,77	294	0,76	0,63	10,3
2,8	296	0,79	0,68	10,47
2,84	299	0,8	0,69	10,58
2,82	297	0,75	0,67	10,51
2,81	295	0,73	0,66	10,63
2,87	302	0,74	0,68	10,79
2,85	300	0,72	0,7	10,79
3,03	317	0,82	0,79	11,37
3,1	322	0,83	0,84	11,53
3,06	318	0,78	0,83	11,72
3,12	323	0,79	0,86	11,63

3,18	327	0,84	0,88	11,78
0,218934	-0,36171	0,034865	0,440148	-0,95169
0,853878	0,775299	0,006812	0,269195	1,386188
0,981444	0,121467	#N/A	#N/A	#N/A

The values of the coefficients found in the program are given in table 1.3

Table 1.3 Coefficient value

b0	b1	b2	b3	b4
-	0.440148	0.034865	-	0.218934
0.95169			0.36171	

4. References

1. В.Ф.Беккер Моделирование химико-технологических объектов управления. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014. – 142 с.(rus).
2. А.Р.Урубков, И.В. Федотов, Методы и модели оптимизации управленческих решений: Учебное пособие М.: ИД Дело РАНХиГС, 2012, 240 с. (rus).
3. İ.R.Əfəndiyev, İ.A. Mustafayev, Texnoloji proseslərin optimal idarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsi metodları. Nəzəriyyə və tətbiq. Bakı: Çarşıoğlu, 2005, 240 s.(az)
4. I.A.Guseinov, E.A.Melikov, N.A.Khanbutaeva, I.R.Efendiev, Models and Algorithms for a Multilevel Control System of Primary Oil Refinery Installations, Journal of Computer and Systems Sciences International, 2012, Vol.51, No.1, pp. 138–146.

Yağların hidrotəmizlənməsi qurğusunun riyazi modelinin işlənməsi

Səfərova A.A.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
Azadlıq pros.16/21.

Xülasə: Neftin ilkin emalı nəticəsində alınmış distillatların tərkibində müəyyən miqdarda karbohidrogen, və qeyri-karbohidrogen qarışıqlar, birləşmələr olur. Yağların tərkibində olan qeyri-karbohidrogen qarışıqlara azotlu, oksigenli, kükürlü birləşmələri misal kimi göstərə bilərik. Belə tip birləşmələr yağların keyfiyyət göstəricilərinə müəyyən mənfi təsirlər göstərirlər. Arzuolun-mayan qarışıqların yağların tərkibindən təmizlənməsi üçün bir neçə üsuldən istifadə edilir ki, bunlara maye propanla, sulfat turşusu ilə, qələvi-lərlə təmizləməni misal göstərə bilərik. Bunlardan ən geniş yayılmışı isə yağların hidrotəmizləmə üsulu ilə təmizlənməsidir.

Təqdim olunan məqalədə qurğunun texnoloji reqlament tələbləri nəzərə alınmaqla, real rejim parametrləri qiymətləri əsasında riyazi model işlənilib hazırlanmışdır.

Açar sözlər: Hidrotəmizləmə, riyazi model, texnoloji proseslər, texnoloji parametrlər.

Ştanqlı quyuyu nasosu ilə istismar olunan az hasilatlı quyuların vaxtaşırı rejimdə səmərəli istismarı

Dəmirova C.R.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pros., Bakı.

Xülasə: Məqalədə ştanqlı quyuyu nasosu ilə istismar olunan az hasilatlı quyuların texnika, texnologiya və optimallaşdırılma məsələsinin həllinə baxılmışdır. Az hasilatlı quyuların səmərəli və optimal istismarının kriteriyası kimi iqtisadi prinsiplər əsas götürülmüşdür (çıxarılan neftin maya dəyəri). Bu növ quyulardan çıxarılan neftin həcmi çox az, lakin bu quyular fondunun sayının çoxluğu, onların iqtisadi cəhətcə səmərəli istismarı böyük əhəmiyyət kəsb edir, yəni bu növ quyuların istismarına sərf olunan xərclər həddindən artıq böyükdür. Məqalədə az hasilatlı quyuların optimal rejimdə istismarının həlli qaydaları və bu qaydaların işini idarə edən yeni avtomatik qurğu təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: Ştanqlı quyuyu nasosu, azhasilatlı quyular, vaxtaşırı istismar üsulu, avtomatik qurğu.

1. Giriş

Son zamanlar Xəzər şelfinin daha da dərin sahə-lərində müşahidə olunan neft və qazın olduqca zəngin yataqlarını mənimsəmək məqsədilə respublikamızda neftçixarmanın inkişafına xüsusi diqqət yetirilir.

Bu işlərdə Azərbaycan neftinin dünya bazarlarına ixracını təmin edən ABŞ-ın və Avropanın bir sıra aparıcı neft firmaları bilavasitə yaxından iştirak edirlər. Lakin neft sənayesinin gələcək inkişafını köhnə neft yataqlarının səmərəli işlənilməsinə lazımı diqqət yetirməməklə həyata keçirmək mümkün deyil, çünki həmin yataqlarda neft ehtiyatları heç də tükənməmişdir [1-4]. Qeyd etmək lazımdır ki, uzun müddət işlənən yataqlar əsasən az hasilatlı quyular vasitəsilə istismar olunurlar [5].

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Bu məqsədlə məqalədə ştanqlı quyuyu nasoslari ilə istismar edilən az hasilatlı quyulardan mayenin vaxtaşırı (periodik) çıxarılmasının texnologiyası və iqtisadi məsələləri şərh edilir.

Əvvəlcədən izah edək ki, "az hasilatlı nasos quyusu" dedikdə nə nəzərdə tutulur? Qeyd etmək lazımdır ki, əvvəllər istər Azərbaycanda və istərsə də Rusiyanın bir çox neftqazçıxarma rayonlarında az hasilatlı quyuyu kimi gündəlik ümumi hasilatı (neft su ilə birlikdə) 5m^3 olan quyulari aid edirdilər, lakin neft yataqlarının uzun illər istismarı nəticəsində layların enerjisinin tükənməsi ilə əlaqədar quyuların hasilatı da xeyli azalmışdır. Odur ki, az hasilatlı quyuyu dedikdə gündəlik ümumi hasilatı 1m^3 (Azərbaycan respublikası nəzərdə tutulur) olan quyulari az hasilatlı quyular kateqoriyasına aid etmək lazımdır.

Ştanqlı quyuyu nasoslari ilə istismar olunan quyuların əksər hissəsi (90%-dən çoxu) az hasilatlı quyulardır. Bu növ quyular fondundan çıxarılan neft hasilatı respublika üzrə çıxarılan ümumi neft hasilatının cüzi bir hissəsini təşkil edir.

Lakin az hasilatlı quyular fondunun sayının çoxluğu, onların iqtisadi cəhətcə səmərəli istismarı məsələləri böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir, çünki bu növ quyuların istismarına sərf olunan xərclər həddindən artıq böyükdür.

Bunu nəzərə alaraq səmərəli istismar üsulu kimi az hasilatlı quyulari fasiləsiz istismar üsulundan fasiləli (vaxtaşırı) istismar üsuluna keçirilməsini məqsəduyğun hesab etməklə mayenin vaxtaşırı çıxarılmasının iqtisadi məsələlərinə həlledici qiymət verərək ona xüsusi diqqət yetirək [6-9].

Mayenin quyudan vaxtaşırı çıxarılma üsulunun məqsəduyğun tətbiqinin zəruri şərti quyuda olan avadanlığın (mancanaq dəzgahının, ştanqların, elektrik mühərriklərinin, ştanqlı quyuyu nasosunun və s.) ehtiyat gücünün olmasıdır. Nasos qurğusunun ehtiyat gücü qismən və ya tamamilə məhsuldarlığın ehtiyat əmsali vasitəsilə ifadə edilir. Bu əmsal müəyyən olunmuş parametrlər üçün maksimal məhsuldarlığın mayenin faktiki hasilatına olan nisbətidir.

Məhsuldarlığın ehtiyat əmsali [10]

$$K = \frac{\eta_0 \cdot Q_r}{Q_0},$$

burada η_0 - təzə nasosun ilk verim əmsali;

Q_r - nəzəri məhsuldarlıq, $\text{m}^3/\text{gün}$;

Q_0 - fasiləsiz istismarda mayenin faktiki hasilatı, $\text{m}^3/\text{gün}$.

Az hasilatlı quyularda K əmsalı adətən 1,5÷10,0 arasında dəyişir.

Hər hansı bir az hasilatlı quyunu fasiləsiz istismardan vaxtaşırı istismara keçirərkən əsas iqtisadi kriteriya kimi çıxarılan neftin maya dəyəri götürülmüşdür. Belə ki, vaxtaşırı istismar zamanı çıxarılan neftin maya dəyəri fasiləsiz istismarda hasil edilən neftin maya dəyərindən yüksək olmamalıdır. Lakin bu kriteriya bəzi hallarda həlledici kimi götürülə bilməz:

birincisi – yuxarıda qəbul edilmiş iqtisadi kriteriya çoxhasilatlı quyularda tətbiq edilsə, həmin quyuların hasilatı azala bilər və bu xarakterli quyuların vaxtaşırı keçirilməsi səmərəsiz olar; ikincisi – bu kriteriya hasilatı olduqca az olan quyularda ola bilər ki, ödənilməsin, lakin bu növ quyuları vaxtaşırı istismar etmək məqsədəuyğun sayıla bilər.

Beləliklə, vaxtaşırı istismar rejiminə keçiriləcək quyularda əsas qəbul olunmuş kriteriyadan əlavə quyuların hasilatını da nəzərə almaq lazımdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ştanqlı quyusu nasosu ilə istismar olunan az hasilatlı quyuların səmərəli istismarı, onların vaxtaşırı rejiminə keçirilməsi düzgün seçilməli və əsaslandırılmalıdır, çünki düzgün seçilmə və əsaslandırılma quyuların təmir olunma sayının azalması, avadanlığın yeyilib yararsız vəziyyətə düşməsi, elektrik enerjisinə qənaət və digər xərclərin aradan qaldırılmasına imkan verir.

Ümumiyyətlə, nasos quyusunun vaxtaşırı istismarı elə “vaxtaşırı” terminin mənasından aydın olur ki, quyudan maye fasiləsiz (daimi) deyil, vaxtaşırı çıxarılır, qalan vaxtlarda quyusu dayanır.

Quyusu dayanarkən laydan quyusu dibinə flüidlərin axını kəsilir, bu vaxt ərzində yalnız layda depressiya və axının sürəti dəyişir. Fasiləsiz (daimi) istismarda isə vaxtaşırı istismardan fərqli olaraq layın depressiyası və axının sürəti uzun müddət sabit qalır. Beləliklə, fasiləsiz istismar ilə vaxtaşırı istismar arasındakı prinsipial fərq elə bundan ibarətdir, çünki biz vaxtaşırı rejimdə qabaqcadan və həm də məhsuldar layın qeyri-stasionar prosesi ilə rastlaşırıq.

Az hasilatlı quyuların vaxtaşırı istismar rejiminə keçirilməsində əsas göstəricilərdən biri də mayenin boru arxasında yığılma müddəti və yığılmış mayenin quyudan çıxarılma müddətləridir.

Bu kəmiyyətlər A.S.Virnovski və O.S.Tateyşvili tərəfindən çox sadə, lakin olduqca mühüm ifadə şəklində təklif edilmişdir [11]:

$$\frac{t_{\varphi.m.}}{t_{y.m.}} = \frac{\varphi}{K - \varphi}, \quad (1)$$

burada $t_{\varphi.m.}$ - mayenin çıxarılma müddəti, saat;

$t_{y.m.}$ - mayenin yığılma müddəti, saat;

K – məhsuldarlıq ehtiyatı;

φ – hasilatın azalma əmsalı.

Təklif edilmiş (1) düsturunda, vaxtaşırı istismar bilavasitə mayenin yığılma və çıxarılma müddətlərindən, yəni tamamilə φ və K kəmiyyətlərindən asılıdır. Bu proses axının və maye səviyyəsinin xarakterindən, eləcə də məhsuldarlıq əmsalından asılı deyil.

Süzülmənin xətti qanunu halı üçün mayenin yığılma və çıxarılma vaxtlarını hesablamaq məqsədi ilə çox sadə, istehsalatda istifadə edilməsi asan olan düsturlar çıxarılmışdır [12]:

$$t_{y.m.} = -\frac{F}{P} \ln(2\varphi - 1); \quad (2)$$

$$t_{\varphi.m.} = \frac{F}{P} \ln \frac{K - (2\varphi - 1)}{K - 1}; \quad (3)$$

burada P – məhsuldarlıq əmsalıdır, m³/gün.

Qeyd etmək lazımdır ki, ştanqlı quyusu nasosu ilə istismar olunan az hasilatlı quyuların vaxtaşırı rejimə keçirilməsi nəticəsində alınan səmərələr o qədər də asan başa gəlmir. Vaxtaşırı istismar olunan quyuların normal rejimdə işləməsinə çətinliklər törədən amillər vardır, bu amillər aşağıdakılardır:

-nasos borularının birləşmə hissələrindən mayenin sızılması;

-nasosun normal işləməsinə sərbəst qazın mənfi təsiri;

-nasosun işinə neftdə həll olunmuş qazın təsiri;

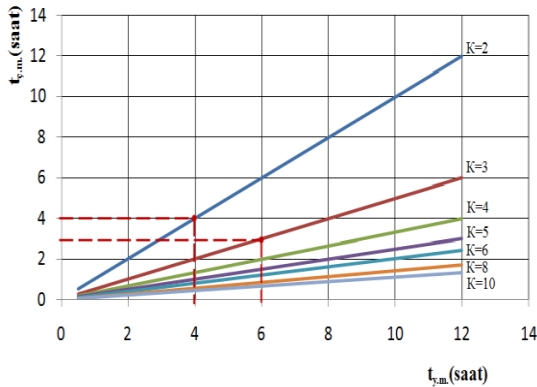
Bu amillər barədə qısa məlumat verək.

Fərz edək ki, maye quyudan nasosun qəbuluna qədər çıxarılmışdır, mancaq dəzgahı avtomatik qurğu ilə dayandırılmış və quyuda mayenin yığılma prosesi başlamışdır. Əgər bu vəziyyətdə borulardan mayenin sızılması varsa, onda mayenin səviyyəsi təkcə laydan gələn maye deyil, eyni zamanda boruların birləşdiyini yivlərdən axan mayenin hesabına görə də qalxacaqdır. Eyni zamanda nasos borularındakı mayenin də səviyyəsi azalacaqdır, yəni borular boşalmağa başlayacaqdır. Mayenin borulardan sızılmasının törətdiyi çətinlikləri təsəvvür etmək üçün aşağıdakı fikri izah edək. Tutaq ki, mayenin səviyyəsi nasosun qəbulundadır. Bu zaman nasos borularındakı mayenin sərfi yalnız laydan gələn mayenin həcmi qədər olacaqdır. Lakin mancaq dəzgahı dayandırıldıqdan sonra boru arxası fəzada toplanmış maye həcmının təxminən yarısını borulardan axan maye təşkil edəcəkdir. Buradan aydın olur ki, quyunun hasilatı göstərilən hasilatdan xeyli azalacaqdır.

Beləliklə, borulardan mayenin sızılması vaxtaşırı istismar prosesini təmamilə pozur, sızılmanın hətta kiçik qiymətlərində belə quyunun hasilatı xeyli azalır. Fasiləsiz istismarda borulardan mayenin sızılması quyunun hasilatına bir o qədər də təsir etmir. Bu sızılma nasosun təmirarası müddətinin qısalması və nasosun dəyişmə sayının artmasına təsir edir. Vaxtaşırı istismarda isə mayenin borulardan az və ya çox sızılmasından asılı olmayaraq quyunun hasilatına mənfi təsir göstərdiyindən sızılma mütləq ləğv edilməlidir.

Sərbəst qazın fasiləsiz istismarda nasosun işinə mənfi təsiri ola bilər ki, az olsun və ya heç olmasın, lakin vaxtaşırı istismarda bu təsir çox kəskin ola bilər. Bu onunla izah olunur ki, vaxtaşırı istismarda fasiləsiz istismarla müqayisədə boruarxası fəzada qazın mayedən ayrılma prosesi olduqca pisləşir. İş orasıdır ki, sərbəst qaz nasosun məhsuldarlığını azaltmaqla bərabər mayenin çıxarılmə müddətini də artırır. Ona görə də vaxtaşırı istismarın iqtisadi səmərəliliyi də azalır.

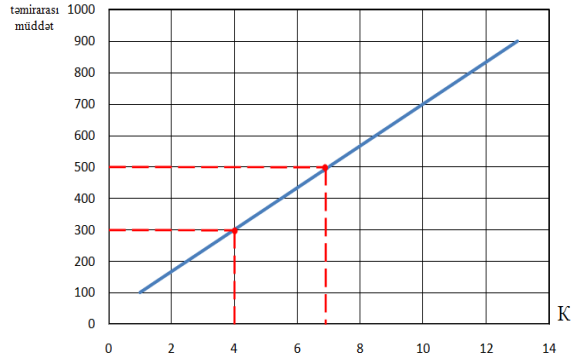
Vaxtaşırı istismarda qazın ayrılmasını, mayenin yığılma prosesində dinamoqrammalar çıxarmaqla asanlıqla aşkar etmək olar. Nasosun normal işinə sərbəst qaz təsir edirsə bunun nəticəsində mayenin çıxarılmə müddəti artır və bu da öz növbəsində vaxtaşırı istismarın iqtisadi effektivliyini kəskin sürətdə azaldır. Ona görə də vaxtaşırı istismar prosesində qazın təsiri aşkar olunan kimi onu ləğv etmək üçün tədbirlər görmək lazımdır. Bundan ötrü effektiv asma qaz lövbərlərindən istifadə olunmalıdır.



Şəkil 1. Mayenin çıxarılmə müddətinin ($t_{ç.m.}$) yığılma müddəti ($t_{y.m.}$) və məhsuldarlıq əmsalından (K) asılılıq qrafiki.

Mayenin vaxtaşırı çıxarılmasında neftdə həll olunmuş qazın zərərli təsiri vaxtaşırı istismarın səmərəli aparılmasının ən mühüm qaydası odur ki, yığılmış və laydan axan mayenin çıxarılması elə aparılmalıdır ki, prosesin sonunda boru

arxasındakı mayenin səviyyəsi nasosun qəbulunda olsun və ya bu səviyyə, quyu fasiləsiz istismar olunan vəziyyətinə uyğun gəlsin, lakin burada nasosun dalma dərinliyi o qədər az ola bilər ki, mayedən qazın ayrılması üçün şərait yaransın və bu qaz sərbəst hala keçsin.



Şəkil 2. Quyunun fasiləsiz istismardan vaxtaşırı istismara keçirərkən onun təmirarası müddətinin artmasının məhsuldarlıq əmsalından asılılıq qrafiki.

Ayrılmış sərbəst qaz nasosun silindrinə daxil olaraq onun həcmünün müəyyən bir hissəsini tutaraq nasosun məhsuldarlığını azaldır və eyni zamanda yığılmış mayenin çıxarılmə müddətini azaldır.

Yuxarıda qeyd edilmişdi ki, azhasilatlı quyunu vaxtaşırı rejimdə optimal parametrlərlə, yəni mayenin yığılma vaxtı və çıxarılmə vaxtı optimal təyin edilmiş olarsa, vaxtaşırı proses çox səmərəli olur.

Optimal iş rejimləri A.S.Vernovski-O.S.Tateşvilli düsturları ilə hesablanır [11]. Əgər neftqazçıxarma idarələrində az hasilatlı quyuların sayı çox olarsa, onları vaxtaşırı rejimdə istismar etmək və onlar üçün optimal iş rejimləri hesablamaq vaxt tələb edir. Bu çətinliyi aradan qaldırmaq üçün xüsusi qrafik təklif edilmişdir (şəkil 1).

Bu qrafikin köməyi ilə mayenin yığılma müddətini bilməklə, mayenin çıxarılmə müddətini qısa bir vaxtda təyin etmək olar. Bu qrafikdən istifadə etmək çox sadədir. Məsələn 1 və məsələn 2-də qrafikdən istifadə qaydası verilmişdir.

Qrafikdən görünür ki, mayenin çıxarılmə müddəti, mayenin yığılma müddəti və məhsuldarlıq əmsalını bilməklə asan təyin edilə bilər. Verilir:

$$1. t_{y.m.} = 4 \text{ saat}; K = 2; t_{ç.m.} = 12 \text{ saat}$$

Digər bir məsələni qeyd edək.

$$2. t_{y.m.} = 6 \text{ saat}; K = 3; t_{ç.m.} = 6 \text{ saat}$$

Az hasilatlı quyu vaxtaşırı istismar edilərkən həmin quyunun təmirarası müddətinin neçə dəfə artmasını hesablamaq üçün mürəkkəb hesablamalar aparmaq tələb olunur. Bu vacib və səmərəli kəmiyyəti müəyyən etmək üçün xüsusi qrafik təklif edilmişdir. Bu qrafik şəx.2-də verilmişdir.

Qrafikdən istifadə qaydası misal 3 və misal 4-də göstərilmişdir. Verilir:

3. $K=4$; təmirarası müddət=300%, bu o deməkdir ki, təmirarası müddət 3 dəfə artmış olur.

4. $K=7$; təmirarası müddət=500%, bu o deməkdir ki, təmirarası müddət 5 dəfə artmış olur.

Uzun müddət işlənən neft yataqlarının istismar sahəsinin ərazisində səpələnmiş halda çoxlu az hasilatlı quyular mövcuddur. Ştanqlı quyu nasoslari ilə işləyən bu quyuların optimal rejimdə vaxtaşırı istismarını idarə etmək müəyyən çətinliklərlə bağlıdır. Həqiqətən hər yataqda 50-100 və daha çox az hasilatlı quyunu vaxtaşırı istismara keçirmək və mancanaq dəzğahını işə buraxıb saxlamaq olduqca çətin məsələdir. Bu çətinliklərdən biri də odur ki, quyuların vaxtaşırı istismar rejimləri də müxtəlifdir.

Şübhəsiz ki, heç bir fəal baxıcı operator bir iş növbəsində bütün əməliyyatları bir neçə dəfə təkrarən yerinə yetirə bilməz. Ona görə də bu məsələni həll etmək və həyata keçirmək böyük problemlər yaradır və bu problemi həll etmək lazım gəlir. Bu

problemlərdən biri də vaxtaşırı istismara keçirilən quyuların işini idarə etmək üçün avtomatik idarəetmə qurğularının yaradılmasıdır.

Belə bir qurğu işləyib hazırlanmışdır. Bu avtomatik qurğu bir neçə modifikasiyada hazırlanmışdır: lokal tipli (hər bir quyu üçün ayrıca); qrup tipli (biri-birinə yaxın olan bir neçə quyunun bir quyuda quraşdırılmış avtomatik qurğu tərəfindən idarə olunması); və mərkəzi dispetçer idarəsindən çoxlu sayda quyuları idarə edən qurğu. Son illər bu avtomatik qurğunun yeni modeli hazırlanmışdır. Bu avtomatik qurğunun hazırlanmasında əsasən ştanqlı nasos quyusunun dinamoqrammasında istifadə edilmişdir.

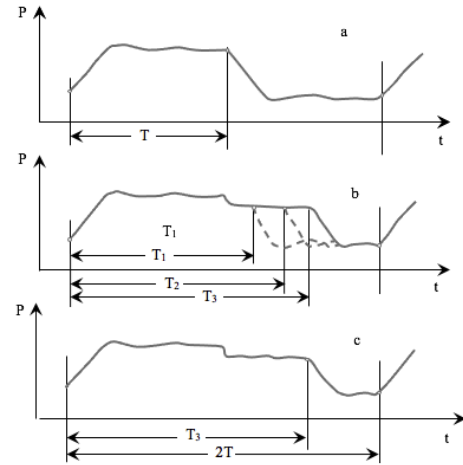
Məlum olduğu kimi ştanqlı quyu nasosunun işi barədə dinamoqramma bir çox məlumatlar vermək qabiliyyətinə malikdir. Burada dinamoqrammanın açılış formasından, yəni gücün zamandan asılılıq funksiyasının formasından istifadə edilmişdir.

Hazırlanmış qurğunun qəbuluna trapes şəkilli impuls daxil olur (şəx. 3a). Bu impulsların uzunluğu (davamiyyəti) nasosun dolma əmsalından asılıdır.

Nasos mayeni vurduqca onun dolma əmsalı kiçilir, impulsun uzunluğu isə tədricən artır (şəx.3b).

Nasos mayeni tamamilə vurduqdan sonra, yəni boru arxasındakı mayenin dinamik səviyyəsi nasosun qəbuluna qədər düşdükdə, impulsun

uzunluğu müəyyən sabit (dəyişməz) qiymətdə olur (şəx.3c).



Şəx. 3. Ştanqlı quyu nasosunun işinin nəzəri dinamoqrammasının açılış şəkilli ($P=f(t)$)

Beləliklə, hər bir quyu nasosunun silindrinin tam dolmasına və həmçinin mayenin tamamilə çıxarılmasına impulsun müəyyən bir dəyişmə forması müvafiq olur, yəni impulsun forması və ya uzunluğu nasosun dolma əmsalı ilə düz mütənasib asılılıqda olur.

Bu asılılığı əsas tutaraq az hasilatlı ştanqlı quyu nasos quyularının vaxtaşırı rejimdə istismarını idarə etmək üçün avtomatik qurğu işləyib hazırlanmışdır. Bu qurğu mayenin boru arxasında tam yığılma müddətini (statik səviyyəni) və dinamik səviyyənin nasosun qəbuluna enməsi müddətini idarə edir.

Bu avtomatik qurğular "Azneft" İstehsalat Birliyinin bir çox neftqazçıxarma idarələrində geniş tətbiq edilmişdir.

3.Nəticə

Az hasilatlı ştanqlı nasos quyularının vaxtaşırı istismarının texnika və texnologiyası sahəsində kompleks nəzəri və praktiki tədqiqatlar aparılmışdır. Bu tədqiqatların nəticələri əsasında quyulardan mayenin vaxtaşırı çıxarılmasının optimal metodikası işləyib hazırlanmışdır. Məqalədə göstərilmişdir ki, təkcə hasilatı az olan quyular deyil, layın keçiriciliyi pis olan quyular vaxtaşırı istismar edilməsi üçün daha yararlıdır. Qeyd edilmişdir ki, quyuların vaxtaşırı istismarının əsas şəraitləri geoloji-texniki və texniki-iqtisadi amillərə əsasən müəyyən edilir. Quyuda yeraltı təmirlərin sayı və onlara sərf olunan xərclər nə qədər çox olarsa, bir o qədər həmin quyular vaxtaşırı istismarda səmərəli olurlar. Vaxtaşırı istismar olunan quyuların işini avtomatik idarə edən yeni qurğu təklif edilmişdir. Bu qurğu neftqazçıxarma

idarələrində külli miqdarda istismar olunan az hasilatlı quyuların vaxtaşırı iş rejimlərinin optimallaşdırılmasına imkan yaratmışdır. Quyuların iş müddətinin azalması hesabına hər quyuda elektrik enerjisinin sərfi 75-80%, quyuların yeraltı təmirlərinin sayı 3-4 dəfə və hər quyuda istifadə olunan ştanqlı quyu nasoslarının sayı isə təxminən 4-6 dəfə azalır.

4. Ədəbiyyat

1. А.Н.Адонин Процессы глубинонасосной нефтедобычи. Изд. «Недра», М.: 1964г., 264стр.
2. Руководство по насосной штанге. Книга Пенна Уэллса. Талса, Оклахома. Такач Г., Габор Л. (2012).
3. X. Liu, Y Qi, Y Li, C Liu (2011). An approach to the design calculation of sucker rod pumping systems in coalbed methane wells. Chinese J. Mechan. Eng. 24a, DOI: 10.3901/CJME.2011
4. G.Takacs (2003). Sucker rod pumping manual. Penn Well Book. Tulsa, Oklahoma.
5. А.Н.Адонин, Н.Ш.Алиев, Оптимизация периодической откачки жидкости из малодебитных насосных скважин. Монография, Аз.ГОСиздат, Баку,1981 г. 89с.
6. А.Н.Адонин, Н.Ш.Алиев, О сроках предупредительного ремонта при периодической откачке. АНХ, №3, стр.25-27, Баку, 1969г.
7. А.Н.Адонин, Н.Ш. Алиев, Об основной задаче на выбор насосных скважин для периодической откачки. «Доклады АН Азерб. ССР, том XXIV», стр.14-19,Баку, 1963г.
8. А.Н.Адонин, А.Б.Сулейманов, Н.Ш. Алиев, Об эффективности периодической откачки насосных скважин. «Нефть и газ», стр.33-37, №9,1972 г.
9. N.Ş.Əliyev, Ü.Ş.Mehdiyev, Layın neft veriminin artırılması üsulu, Milli Patent a 2007. 0199.
10. А.Н.Адонин, А.Б.Сулейманов, Н.Ш. Алиев, Оптимальный коэффициент подачи глубинных насосов при периодической откачке. АНХ, №4, Баку, 1974г.
11. Ш.К.Гиматудинов, Справочная книга по добычи нефти. М.: 1983 г., 455с.
12. Н.Ш.Алиев, Некоторые вопросы эксплуатации малодебитных скважин. АНХ, №4, стр.28-31, Баку, 1982г.

Efficient exploitation of low productive wells operated by the rod well pump in a periodical mode

Damirova J.R.

Azerbaijan State University of Oil and Industry, 16/21 Azadlig ave, Baku.

Abstract: *Solution of the optimization problem, technics and technology of low production wells exploited by sucker rod pump have been described in the article. Economic principles as effective and optimal exploitation criteria of low production wells have been considered (producing cost of the extracted oil). Volume of oil produced from these wells is very small, but number of these wells is more, their efficient exploitation has great significance from economic point of view, because the expenses consumed on them are too much.*

Solution ways of exploitation in optimal regime of low production wells and new automatic installation controlling it has been offered.

Keywords: *Sucker rod pump, low productive wells, periodic exploitation, automatic installation.*

Dərin öyrənmə texnologiyası əsasında proseslərin identifikasiyası

Sərdarova İ.Z., Caniyev Ə.E., Ələkbərli S.Y.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pr., Bakı.

Xülasə: Dərin öyrənmə texnologiyası XXI əsrin ən əhəmiyyətli və ən təəcübləndirici texnologiyalarından biridir. Çünki dərin öyrənmənin gətirdiyindən daha çoxunu götürəcəyi bir sıra müzakirələrə səbəb olur. Süni intellekt və maşın öyrənmə ortaqlığı olan dərin öyrənmə, bəzi elm adamlarına görə dünyanın sonunu gətirə biləcək bir texnologiyadır. 2010 - cu illərdən sonra gündəmə gələn dərin öyrənmə alqoritmlərinin maşınlar yoluyla öyrənmənin bir alt qolu olduğunu söyləyə bilərik. Süni intellekt və maşın öyrənmə ilə birlikdə dərin öyrənmənin istifadəsi, istifadə sahələrinin nə qədər geniş olduğunu göstərir. Ancaq istifadəsini tam olaraq başa düşməyimiz üçün əvvəlcə bu texnologiyanın tam olaraq nə olduğunu izah etməliyik.

Açar sözlər: Süni intellekt, dərin öyrənmə, müasir texnologiya.

1. Giriş

Dərin öyrənmə fərqli bir kodlaşdırma metodu və ya mexanizmlə öyrənmənin bir alt qolu olaraq görülür. Dərin öyrənmə texnologiyası, süni intellekt öyrətməyimizə imkan verən bir texnologiyadır.

Bu səbəbdən insanların robotlardan qorxmaları və bizi sona çatdıracaqqlarını düşünmələri təkcə süni zəka tədqiqatları ilə deyil, həm də dərin öyrənmə ilə əlaqədardır [1].

Kodlaşdırma dillərindən istifadə edərək indiki halını almış bu texnologiya üçün ən çox seçilən dil Pythondur. Python, dərin öyrənmə nümunələri arasında ən çox yayılmış kodlaşdırma dilidir. Çünki Python ilə dərin öyrənməni həyata keçirmək daha asandır və Python digər dillərin təklif etmədiyi üstünlükləri təqdim edir.

Digər tərəfdən Pythonda kodlaşdırmanın daha asan olması və maşın öyrənmə və dərin öyrənmə kimi sahələrə daha çox meyilli olması da bu dilin dərin öyrənmədə istifadəsinə səbəb olmuşdur.

Dərin öyrənmə, beynin süni neyron şəbəkələri adlanan quruluşu və funksiyasından ilhamlanan alqoritmlərlə əlaqəli maşın öyrənmənin bir alt sahəsidir.

Bu sahədəki liderlər və mütəxəssislər, dərin öyrənmənin nə olduğu haqqında fikirlərə sahibdirlər və bu spesifik və nüanslı perspektivlər dərin öyrənmənin nə olduğunu işıqlandırır.

Bu yazıda, bir çox mütəxəssisin və bu sahədəki liderlərin fikirlərini araşdıraraq, dərin öyrənmənin nə olduğunu tam olaraq öyrənəcəyik.

Dərin öyrənmə nümunələri əslində ağla gələn hər sahədə fərqli şəkildə görünə bilər. Çünki bu texnologiya bizə heç bir məhdudiyət vermir. Dərin öyrənmə işlərində yeganə məhdudiyət insan təxəyyülüdür.

Dərin öyrənmə, kompüterlərin tapşırıqları təcrübə yolu ilə yerinə yetirməsinə imkan verən süni intellektin bir qolu olan maşın öyrənmənin bir hissəsidir [2].

Klassik əsərlərdən fərqli olaraq, sistem qaydalarına əsaslanan süni intellektə əsaslanan maşın öyrənmə hesablama üsulları, "təlim" adlı bir qiymət emal modeli hazırlayaraq davranışlarını inkişaf etdirir.

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Süni intellekt metodlarının, daha çox məlumatın və hesablama gücünün inkişafı sayəsində son illərdə dərin öyrənmə daha populyarlaşmışdır. Bu, onlayn dildə və sosial mediada avtomatik üz tanıma da daxil olmaqla, hər gün istifadə etdiyimiz bir çox proqramın əsas texnologiyasıdır.

Bu ilin əvvəlində, Massaçusets Texnologiya İnstitutunun (MIT) kompüter alimləri, döş xərcəngi diaqnozu üçün yeni kompüter proqramları yaratmaq üçün dərin bir araşdırma aparırlar.

Klassik model, mühəndislərin xərcəng diaqnozu üçün qaydaları və məntiqi əl ilə təyin etmələrini tələb edir, lakin bu yeni model üçün elm adamları, 90,000 tam qətnəməli mamografiya müayinəsi olan və ümumi naxışların müəyyən edilməsinə imkan verən 60,000 xəstəni dərin öyrənməyi təklif edirlər.

Önümüzdəki beş il ərzində, döş xərcəngi riskinin əvvəlki modellərə nisbətən xeyli yaxşılaşması gözlənilir.

Klassik maşınlar öyrənmə hesablamaları tənzimləyici proqramların səbəb olduğu bir çox problemi həll etsə də, şəkillər, videolar, audio fayllar və strukturlaşdırılmamış mətn kimi məlumatları idarə etməkdə usta deyillər [3].

Məsələn, tədqiqatçı və məlumatşünas Ceremy Hovard - a görə, klassik maşın öyrənmədən

istifadə edərək döş xərcəngini proqnozlaşdırmaq üçün bir model yaratmaq onlarla sənaye mütəxəssisinin, kompüter proqramçılarının və riyaziyyatçıların səylərini tələb edir.

Tədqiqatçıların bir çox mühəndislik xüsusiyyətlərini tətbiq etmələri lazımdır ki, bu da kompüter rentgen və MRT skanerlərində bilən modelləri tapmaq çətin bir prosesdir. Mühəndislər daha sonra maşının istehsal etdiyi xüsusiyyətləri öyrənirlər.

Dərin öyrənmə alqoritmləri eyni problemi insan beynindən ilham alan bir növ proqram quruluşu olan dərin sinir şəbəkəsi vasitəsi ilə həll edir. Sinir şəbəkəsi, öyrətdikləri məlumatların xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq dəyişkən səviyyədədir və şəkilləri təsnif etmək və sözləri mətnə çevirmək kimi vəzifələri yerinə yetirə bilir.

Dərin öyrənmənin ən çox istifadə edilən sahələri aşağıdakı kimi izah edilə bilər:

Siri və ya Alexa kimi köməkçiləri hər birimiz eşitməmişik. İnsanların səsini aşkar edən və istəklərini yerinə yetirən bu köməkçilərin inkişafı və istifadəsi tamamilə dərin öyrənmə ilə təmin edilir. Bundan əlavə, çağrı mərkəzlərində səsli avtomatik marşrutlaşdırma dərin öyrənmənin məhsuludur.[4]

Bu gün dünyanın heç bir yerində eşitmədiyimiz bir ölkədən bir insanla asanlıqla ünsiyyət qura bilərik. Ancaq ünsiyyət bəzən çətin ola bilər. Dərin öyrənmənin yaratdığı tərcümələr bu gün bizə ən asan ünsiyyət formasını təqdim edir.

Trafik problemləri və yol qəzaları dünyanın ümumi problemlərindən biridir. İnsanların diqqətini bir anlıq yayındırmaqla, geri dönməz problemlər bizi tapa bilər.

İnsan dəstəyinə ehtiyacı olmayan nəqliyyat vasitələri, bu problemləri aradan qaldırmaq üçün dərin öyrənmə texnologiyası ilə ortaya çıxan başqa bir məhsuldur.

Bu gün tədricən yayılmağa başlayan bu texnologiya gələcəkdə həyatımızın əhəmiyyətli bir parçası olacaqdır.

Bəlkə də çoxlarımızın istifadə etdiyi köhnə şəkillərin rənglənməsi prosesi də dərin öyrənmə ilə aparılır.

Bundan əlavə, dərin öyrənmə ilə dəstəklənən süni zəka robotları, şəxsi şəkillərimizi tarixin ən əhəmiyyətli rəsmlərini tərəfindən çəkilmiş kimi göstərəcək bir texnologiya ortaya qoyur.

Təhlükəsizlik kameralarında və Facebook kimi sosial media sahələrində proqram bizi tanıya bilər. Cinayətkarları tutmağı çox asanlaşdıran üz tanıma sistemləri də dərin öyrənmə texnologiyası ilə ortaya çıxmışdır.

Netflix kimi seriallar və film izləmə platformaları, siyahıya əlavə etdiyimiz bütün TV şoularını və filmləri, örtük sənətindən mövzuya və çəkiliş yerinə qədər təhlil edir və siyahımızdakı filmlərə bənzər filmləri ana ekranımıza gətirir.

Əlavə olaraq alış - veriş saytları səbətə və aldığımız məhsullara uyğun olaraq bəyəndiyiniz məhsulları ekranda görə bilərik.

3. Nəticə

Dərin öyrənmə ilə əlaqədar fərqli mənbələrdən alınan təriflər birləşdirilsə; Dərin öyrənmə, insan beyninin müşahidə etmək, təhlil etmək, öyrənmək və mürəkkəb problemləri həll etmək qabiliyyətini təqlid edən və çoxlu məlumatlardan istifadə edərək xüsusiyyətlərin çıxarılması, çevrilməsi və təsnifatı kimi əməliyyatları yerinə yetirə bilən bir maşın öyrənmə texnikasıdır.

Nəticə olaraq deyə bilərik ki, dərin öyrənmə:

- ✓ Dərin öyrənmə faydalı məlumatları üzə çıxarmaq üçün istifadə olunur.
- ✓ Dərin öyrənmə, mexanizmlərin dünyanı dərk etməsi və anlaması üçün süni intellektin inkişaf etdirilməsində ən populyar yanaşmadır.
- ✓ Bir çox aparıcı şirkət, xüsusən səs və üz tanıma kimi fərqli sahələrdə çalışmağa başlamış və öz dərin öyrənmə kitabxanalarını yaratmışdır.

4. Ədəbiyyat

1. H.S.Əliyev, Dərin öyrənmə texnologiyaları. Bakı, Qanun nəşriyyat, 2019, 299 s.
2. A.A.Gülcan, Dərin öyrənmə texnologiyası. İstanbul, Koçak yayınları, 2019, 344 s.
3. İ.S.Sevda, Dərin öyrənmə metodları. İstanbul, İstanbul yayınları, 2020, 299 s.
4. <https://infini-wiki.org/d%C9%99rin-oyr%C9%99nm%C9%99-n%C9%99dir/> - dərin öyrənmə 2021.
5. file:///C:/Users/User/Downloads/614b1f_2a80eb701dbd460ab737c524905f2889.pdf – dərin öyrənmə 2021.

Identification of processes based on deep learning technology

Sardarova I.Z., Caniyev A.E., Alakbarli S.Y.

Azerbaijan State University of Oil and Industry, 16/21 Azadlig ave, Baku.

Abstract: Deep learning, a partnership between artificial intelligence and machine learning, is, according to some scientists, a technology that could bring the end of the world. We can say that the deep learning algorithms that came to the fore after 2010 are a sub-branch of machine learning. The use of in-depth learning, along with artificial intelligence and machine learning, shows how wide the field of application is. But in order to

fully understand its use, we must first explain exactly what this technology is.

Keywords: *artificial intelligence, deep learning, modern technology.*

Horadiz qəsəbəsi su təchizati sistemində SCADA sisteminin qurulması

Zeynallı M.İ., Məhərrəmovə T.M.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pr., Bakı.

Xülasə: Yaşayış və ya qeyri-yaşayış binasını su ilə təmin etmək mürəkkəb, lakin vacib məsələlərdən biridir. Nasaz sistem diskomfort və əlavə xərc mənbəyi hesab olunur. Müasir su təchizat sistemləri sözsüz ki, elektronikanın tətbiqi nəticəsində daha etibarlı və effektiv olmuşdur. Lakin bu da öz növbəsində qeyd edilən sistemə daha həssas və peşəkarcasına yanaşmanı şərtləndirir. Tədqiqat işində Horadiz şəhər əhalisini fasiləsiz olaraq içməli su ilə təmin edilməsinə nail olunmuşdur. Bu məqsədlə anbarlarda suyun səviyyəsinə nəzarət, nasosların, elektrik siyirtmələrinin, idarəetmə panellərinin, kommunikasiya qurğularının optimal işini təmin edilmişdir.

Açar sözlər: Scada, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri, su təminatı, texniki vasitələr, artezian suları.

1. Giriş

Horadiz şəhərinin içməli su ilə təminatı artezianların köməyi ilə həyata keçirilir. Artezian suları qazılma dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif cür olurlar. Sözü gedən artezianların qazılma dərinliyi 80-120 m aralığında olduğundan gündəlik həyatda içməli su kimi istifadə etmək məqsədə uyğun sayılır. Bir şəhəri daimi su ilə təmin etmək üçün, əlbəttə, bir yox, bir neçə artezian quyusunun qazılması tələb olundu. 100 metr dərinlikdə olan nasosların işinin optimal paylanması, aralıq su anbarında səviyyəyə nəzarət, nasos stansiyasında tələb olunan su miqdarından asılı olaraq nasosların növbəli işinin təşkili, əsas su anbarında səviyyəyə nəzarət, suyun tərkibinin nəzarətdə saxlanması Horadiz şəhəri su təminatının Scada sisteminin üzərinə düşən əsas vəzifələrindəndir [1-7].

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

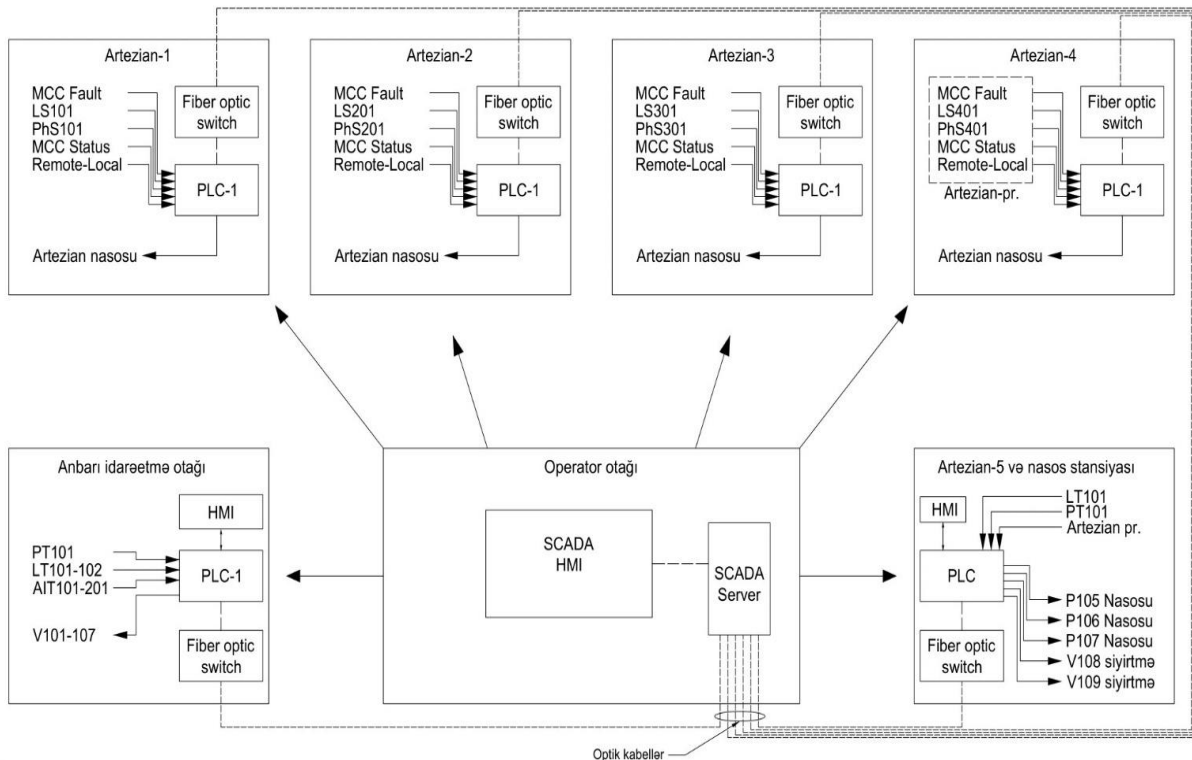
Horadiz qəsəbəsini içməli su ilə təmin edən sistem 5 ədəd artezian nasosdan və 2 su anbarından ibarətdir. 5 arteziandan nasoslar vasitəsilə Ici(köməkçi) anbara vurulan su burada müəyyən bir səviyyəyə çatdıqdan sonra əsas su anbarına vurulur. Burada əvvəlcədən təyin olunmuş səviyyədə saxlanılan su təmizləndikdən sonra şəhərə ötürülür. Bir-birindən 350 metr məsafədə yerləşən 5 ədəd artezian və 5-ci artezian ərazisində aralıq su anbarı və nasos stansiyası yerləşir. Məntiqli olaraq əsas anbarlar şəhərin ən yüksək nöqtəsində quraşdırılmışdır. Misal üçün, Bakı şəhəri nisbətən düzənlik ərazi olduğu üçün şəhəri daimi su ilə təmin etmək üçün 20-dən artıq nasos stansiyası fəaliyyətdədir. Horadiz şəhərində ümumi yüksək nöqtə olduğundan anbarın orda yerləşdirilməsi ilə elektrik məsrəflərini aşağı salmaq mümkün olmuşdur. Anbarda səviyyənin sabit saxlanılmasına yönələn aparat təminatının

mərkəzi idarəetmə panelləridir. İdarəetmə paneli sistemin bütün qurğularına qoşularaq onları həm enerji ilə təmin edir həm də idarə edir. İdarəetmə panelləri ətraf mühit şəraiti nəzər alınaraq müxtəlif materiallardan olan panel çərçivələrinə yerləşdirilir. Şəkil 1-də Horadiz şəhərini içməli su ilə təmin edən avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin struk sxemi verilmişdir.

Scada sisteminin qurulması üçün 6 idarəetmə paneli yığılmışdır, bunlar da, əsas anbara daxil olan və çıxan suyu idarə etmək üçün siyirtmə otağında bir ədəd, nasosları, aralıq anbarı və 5-ci artezianı idarə etmək üçün nasosxanada bir ədəd və qalan 4 artezian nasosunu idarə etmək üçün uyğun olaraq dörd ədəd panel quraşdırılmışdır. Panellərin əsas məqsədi həm uzaqdan həm də yerli idarəetməni, cihazların optimal işini və sistemin təhlükəsizliyini təmin etməkdir. Bu sistemin avtomatlaşdırılmış idarəetməsinin qurulması zamanı aşağıdakı məsələlərə baxılacaq [8-13].

3. Nəticə

Beləliklə, Horadiz şəhərində qurulmuş olan Scada sistemi vasitəsi ilə su təminatı prosesi təmamilə avtomatik idarə olunur və anbarlarda suyun səviyyəsini verilən intervalda saxlamaqla şəhər əhalisi sutka ərzində içməli su ilə tam təmin olunacaqdır.



4. Ədəbiyyat

1. К.И. Зуев Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие, Владимирский Государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. – 224 с.
2. А.А.Рульнов, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. Для вузов/А.А. Рульнов, К. Ю. Евстафьев. – М., Инфра-М, 2007, 204 с.
3. С.В.Храменков, Стратегия модернизации водопроводной сети / С. В. Храменков. – М. : Стройиздат, 2005. 400 с.
4. А.М.Зюев, К.Е.Нестеров, И.С.Головин, SCADA-системы, Издательство ГОУ-ВПОУГТУ-УПИ, 2009, 24 с.
5. R.I.Williams, Handbook of SCADA Systems for the Oil and Gas Industries. Elsevier Advanced, (1992).
6. Н.П.Деменков, “SCADA – системы как инструмент проектирования АСУ ТП”, Учебное пособие, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004 год, 328 стр.
7. Н.А.Куцевич, “SCADA - системы. Взгляд со стороны”, Промышленные АСУ контроллеры, №1, 1999 год, 234 с.
8. Sensor Technology Handbook-2005.-173 s.
9. İ.Katırcıoğlu, C.Sefer, Sıvı Tanklarda Seviyye Kontrol Sistemi , 2012, 15 s
10. V.A. Bruchanov Methods of improving the accuracy of measurements in industry. M.: Publishing House of Standards, 1999. 108 p.
12. Sensors EXPO, September 14-16, 2009, Cleveland, Ohio USA.
13. <https://krohne.com/en/products/level-measurement/>
14. https://rusautomation.ru/datchiki_urovnnya/datchiki_urovnnya-zhidkosti

Installation of scada system in Horadiz settlement water supply system

Zeynalli M.I., Maharramova T.M.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: Water supply to residential or non-residential buildings is one of the most complex but important issues. A faulty system is a source of discomfort and additional costs. Modern water supply systems have, of course, become more reliable and deficient with their introduction of electronics. However, this, in turn, requires a more sensitive and professional approach to the system. In the research work, Horadiz city population was provided with uninterrupted drinking water. For this purpose, water level control in the reservoirs, optimal operation of

pumps, electric valves, control panels, communication devices were provided.

Keywords: *Scada, automated control systems, water supply, technical means, artesian water.*

Optoelectronic information processing devices

Mammadov A.G., Abaszade R.G., Khanmamedova E.A., Bayramov İ.Y.,
Muzaffari Haqiqi D.M.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: Optocouplers and optocouplers are effectively used to transfer information between devices that do not have closed electrical connections. Traditionally, the position of optoelectronic devices in the technology of receiving and displaying information remains strong. Optocoupler sensors designed to control processes and objects that are very different in nature and purpose are of independent importance in this direction. Functional optocoupler microcircuitry, focused on performing a variety of operations related to the transformation, accumulation and storage of information, is progressing noticeably. Replacement of bulky, short-lived and low-tech (from the standpoint of microelectronics) electro-mechanical products (transformers, potentiometers, relays) with optoelectronic devices and devices turns out to be effective and useful.

Keywords: Optocouple, optronic technology, photodiode.

1. Introduction

The creation of “long” optocouplers (devices with an extended flexible fiber-optic light guide) opened up a completely new direction for the use of products in optronic technology – communication over short distances.

Various optocouplers (diode, resistor, transistor) are also used in purely radio-technical modulation schemes, automatic gain control, etc.[4]. Influence through the optical channel is used here to bring the circuit to the optimal operating mode, for contactless mode adjustment, etc.

2.Experimental detail

The ability to change the properties of the optical channel under various external influences on it makes it possible to create a whole series of optocoupler sensors: these are moisture and gas sensors, sensors for the presence of a particular liquid in the volume, sensors for the purity of the surface of an object, the speed of its movement, etc.[3]

The use of optocouplers for energy purposes is quite specific, that is, the operation of a diode optocoupler in a photo-valve mode.[1,2] In this mode, the photodiode generates electrical power into the load and the optocoupler is to a certain extent similar to a low-power secondary power supply, completely decoupled from the primary circuit;

The creation of optocouplers with photoresistors, the properties of which under illumination change according to a given complex law, makes it possible to simulate mathematical functions, is a

step towards the creation of functional optoelectronics.

The versatility of optocouplers as elements of galvanic isolation and contactless control, the variety and uniqueness of many other functions are the reason that the fields of application of these devices are computing, automation, communication and radio equipment, automated control systems, measuring technology, control and regulation systems, medical electronics, devices for visual display of information.

Study of the dependence of the pulse shape on the frequency of the outgoing signal

In the course of the study, a circuit was developed to demonstrate optocouplers [3]. The operation of this circuit was simulated at the Electronics Work Bench. Using this model, you can demonstrate the operation of optocouplers in the key mode, as well as investigate the time characteristics of optocouplers operation.

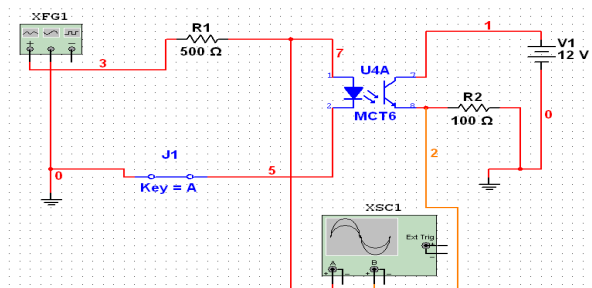
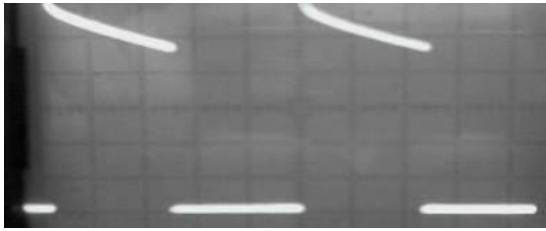
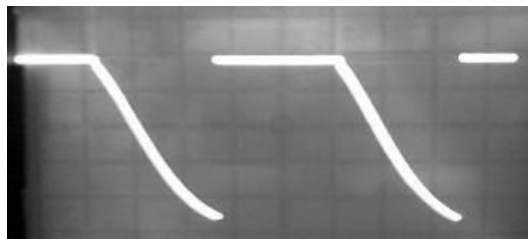
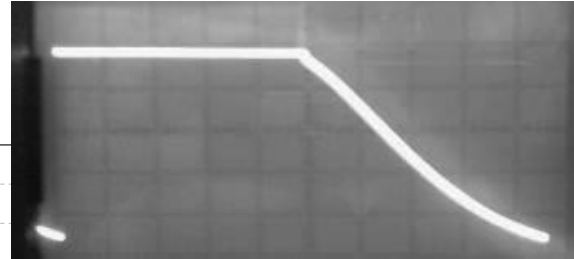
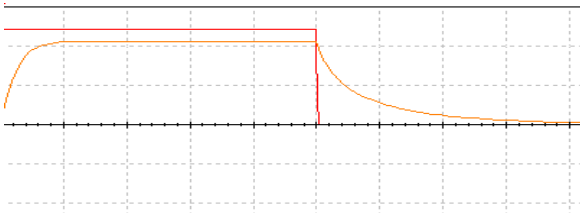
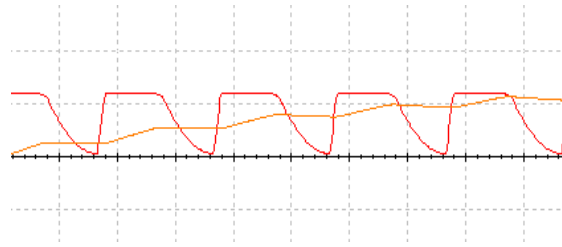


Figure 1. Optocoupler operation scheme

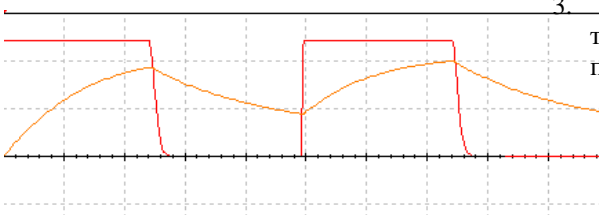
Oscillogram of the outgoing signal.



$\nu = 500 \text{ kHz}$



$\nu = 2000 \text{ kHz}$



$\nu = 15000 \text{ kHz}$

3. Conclusions

The scheme of operation of optocouplers in the Electronics Work Bench (fig1.) has been developed. Based on this scheme, this model was created, which allows us to conclude that theoretical research and practical experiment give the same result.

4. Referents

1. В.Я.Замятин и др. Мощные полупроводниково-вые приборы. Тиристоры: Справочник/ Замятин В.Я., Кондратьев Б.В., Петухов В.М. М.: Радио и связь, 1987, 576 стр.
2. Кайдалов С.А. Приемники излучения и их применение. – М.: Радио и связь, 1995, 421 стр.
3. Ю.В.Новиков Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования, М.: Мир, 2001, 379 стр.

Optoelektronika qurğularında informasiyanın emalı

Məmmədov A. Q., Abaszaadə R.Q.,
Xanmamədova E.A., Bayramov İ.Y., Muzaffari
Həqiqi D.M.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
16/21 Azadlıq pr., Bakı.

Xülasə: Optocütlərin inkişafı və tətbiqinin perspektivli istiqamətləri əsasən müəyyən edilmişdir. Optocütlər və Optocütlərin qaralı elektrik əlaqələri olmayan cihazlar arasında məlumatı ötürmək üçün effektiv şəkildə istifadə olunur. Ənənəvi olaraq, optoelektronik cihazların

informasiyanın qəbulu və nümayişi texnologiyasında mövqeyi güclü olaraq qalır. Optocütlər olan sensorlar prosesləri idarə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur və təyinatı ilə çox fərqli olan obyektlərin bu istiqamətdə müstəqil məna daşıyır. Optocütlərin funksional mikrosxemi nəzərəcarpacaq dərəcədə inkişaf etmiş, məlumatın çevrilməsi, yığılması və saxlanması ilə bağlı müxtəlif əməliyyatların yerinə yetirilməsinə yönəldilmişdir. Həcmli, qısamüddətli və aşağı texnologiyalı (mikroelektronika nöqtəyi-nəzərindən) elektromexaniki məhsulların (transformatorlar, potensiometrlər, relelər) optoelektronik cihaz və qurğularla əvəz edilməsi səmərəli və faydalı olur.

Açar sözlər: *Optocüt, optronik texnologiya, fotodiod.*

Su anbarlarının yuxarı byefində gözlənilən yamac sürüşmələri haqqında

Səfərova N.A., Əlizadə Ç.B.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Ayna Sultanova, 11.

Xülasə: Su anbarlarının yuxarı byefində təbii yamacların sürüşmə ehtimalları araşdırılmışdır. Sürüşmənin hesabi parametrlərinin təyin olunma yolları göstərilmiş və bunun yamacdakı qırılma qaşığı ilə əlaqəli olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: Hidroqovşağ, su güzgü sahəsi, byef, depressiya əyrisi.

1. Giriş

Mingəçevir su anbarı Kürçayının Bozdağdan keçdiyi yerdə yaradılmış olan su anbarımızdır. Mingəçevir su anbarının və Su Elektrik Stansiyasının (SES) tikintisi 1953-cü ildə tamamlanmışdır. Mingəçevir SES (Mingəçevir Su Elektrik Stansiyası) Cənubi Qafqazdakı ən böyük su elektrik stansiyasıdır. Kür çayı üzərində və Mingəçevir şəhərinin yaxın-lığında yerləşir. Su anbarının normal dolma səviyyə-sində (83 m), ümumi su tutumu 15730 mln. m³, faydalı həcmi isə 8210 mln. m³-dir. Su anbarının çay boyu uzunluğu 70 km, eni 3 km-dən (bənddə) 18 km-ə qədər (Alazan çayı tökülən yerdə) dəyişir. Maksimal dərinliyi 75 m, orta dərinliyi 26 m, sahil xəttinin uzunluğu 247 km, su güzgüsünün sahəsi isə 605 km²-dir. Mingəçevir su anbarı bəndinin üstəndən uzunluğu 1550 m, eni 16 m, hündürlüyü 80 m-dir (Avropadakı suvarma vasitəsilə quraşdırılan ən hündür bəndlərdən biridir).

6 hidroaqreqata malik olan Mingəçevir SES-in müəyyən olunmuş gücü 420 MVt, orta illik elektrik enerjisi istehsalı 1,4 milyard kVts-dir. İşlənən materialların həcminə görə, həm də dünyadakı çınqıl-qumdan tökülmiş yeganə bənddir.

Kür çayından ayrıca olaraq hövzə iki kanalı su ilə təchiz edir:

1. 172 km uzunluğundakı -Yuxarı Qarabağ kanalı

2. 123 km uzunluğundakı -Yuxarı Şirvan kanalı

Bu kanallar Mil, Muğan, Şirvan düzlərindəki min hektara yaxın ərazinin suvarılmasında da istifadə edilir. Mingəçevir su anbarı istismara verildikdən sonra sadəcə 1959, 1963, 1968, 1973, 1975, 1976, 1978 və 1988-ci illərdə tam həcmdə doldurulmuşdur

Su anbarından həmçinin balıqçılıq, su təchizatı və rekreasiya məqsədi üçün də istifadə olunur. Hazırda Mingəçevir su anbarının balıq faunası 35 növdən ibarətdir. Onların 23 növü vətəgə əhəmiyyətli, qalan 12 növü isə vətəgə əhəmiyyəti olmayanlar hesab olunur. Hazırda su anbarında əsasən 10-12 növdə olan balıq (çapaq, külmə, çəki balığı, şəmayi, naxa, sıf, həşəm, dabanbalığı, qalınalı n) ovlanır.

Ov zamanı nadir hallarda olsa da qızıl balığa, ağ amura, poru və şirbitə də rast gəlinir. 50-60-cı illərdə Mingəçevir su anbarının ixtiofaunasının tərkibində təkcə bu çaya xas olan balıq növləri ilə yanaşı Xəzər balıqlarına da rast gəlmək mümkün idi. Bu illərdə nəre cinsli balıqlara, Kür külməsinə, Qafqaz enli-başına, Xəzər şirbitinə, adi qıjovçuya, Kür çilpaq-çasına, Adi qambuziyaya və s. tək-tək rast gəlinmə də Xəzər qızılbalığına, İlanbalığına, Xəzər həşəminə, çay balıqları olan xramulya, zərdəpər, şirbit, şəmayı, poru kimi balıqlarla eyni səviyyədə rast gəlinirdi. Bu illərdə su anbarında 32 növ balıq və bir hibrid qeydə alınmışdı. Son illərdə aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, məhv olan növlərin əvəzinə su anbarında yeni növlər görünməyə başlamışdır. Onlar su anbarına keçən əsrin 70-ci illərində buraxılmış: ağamur, qalınalı, qaradol və karp balıqları və ilk dəfə bizim tərəfimizdən qeyd olunmuş qumluq xulu və iribəğaz xuldur olmuşdur. Daban balığı isə özbaşına gələn balıqdır. Mingəçevir su anbarının ixtiofaunasında ilk illərində yuxarıda qeyd olunduğu kimi balıqlar və başqa hidrobiontlar bioloji göstərici-lərə görə su anbarında hələ möhkəmlənməmələri ilə xarakterizə olunurdusa, su anbarı təşəkkül tapandan sonra burada yaşayan orqanizmlərin tərkibində və ehtiyatında da sabitləşmə müşahidə olunur. Son illərdə yığılan materiallar və aparılan müşahidələr Mingəçevir su anbarının indiki dövründə yaşayan balıqların ekologiyası, ehtiyatı, ovlanma dinamikası və s. haqqında olan məlumatlara kifayət qədər əlavələr etməyə imkan verir.

Sərsəng su anbarı - Azərbaycanın məxsus olan 1976-cı ildə Tərtər çayının üzərində, keçmiş Ağdərə, indiki Tərtər rayonu ərazisində, inşa edilmiş su anbarıdır. Onun ümumi su tutumu 560 mln m³, bəndinin hündürlüyü isə 125 m-dir. Sərsəng su anbarı respublikada bəndinin hündürlüyünə görə ən hündür bəndi olan su anbarlarından sayılır. Sərsəng su anbarı hazırda Tərtər (keçmiş Ağdərə) rayonu ərazisində yerləşir və Azərbaycan tərəfindən istismar olunur. Sərsəng su anbarı respublikanın 6 rayonunun (Tərtər, Ağdam, Bərdə, Goranboy, Yevlax və Ağcabədi) 100 min hektara yaxın torpaq sahəsini suvarma suyu ilə

təmin edirdi. Yalnız Sərsəng su anbarının işğalı nəticəsində 100 min hektar sahədə kənd təsərrüfatı bitkilərinə suvarma suyunun verilməməsi respublikanın bu regionuna əvəz olunmaz zərər vurmuşdur. Hazırda su anbarına və onun qurğularına işğal altında 10 ildən artıq müddətdir ki, texniki xidmət göstərilmədiyi üçün o qəza vəziyyətindədir. Bu səbəbdən Sərsəng su anbarı onun aşağı byefində yerləşən əhali üçün ciddi təhlükə yaradır. Lakin anbarın işğaldan azad olunması onun yenidən işlək vəziyyətə gətirilməsi üçün şərait yaradır. Anbarda bir sıra təmir işləri aparıldıqdan sonra anbar öz əvvəlki işlək halına qayıdacaq, ərazilərimizi suvarma suyu ilə təmin edəcəkdir.

Xudafərin su anbarı-İran və Azərbaycan arasındakı beynəlxalq sərhəddə yerləşən, Araz çayı üzərində tikilmiş su anbarıdır. Su anbarı Araz çayı üzərində İranla Azərbaycan arasında imzalanmış razılaşmaya uyğun olaraq inşa edilib. Tutumuna və həcminə görə Azərbaycanın üçüncü böyük su anbarıdır. Su anbarı vastəsi ilə 75.000 hektar ərazinin suvarılması nəzərdə tutulmuşdur. İranın şərq- Azərbaycanın ərazisinə daxil olan Xumarlı kəndindən 8 kilometr qərbdə və Azərbaycanın Cəbrayıl rayonundakı Xudafərin kəndindən 1 kilometr şimal-qərbdə yerləşir. Cəbrayıl və Zəngilan rayonlarının inzibati ərazisini əhatə edir. 1993-cü ildən 2020-ci ilin 18 oktyabr tarixinə qədər su anbarı eyni adlı Su Elektrik Stansiyası ilə birlikdə Ermənistan Respublikasının nəzarəti altında olmuşdur.

Taxtakörpü su anbarı - Samur-Abşeron suvarma sisteminə aid su anbarıdır. Samur-Abşeron suvarma sisteminin yenidən qurulması layihəsi çərçivəsində Azərbaycan Respublikasının Şabran rayonu ərazisində inşa edilmişdir. İnşasına 2007-ci ildə başlanmışdır. Taxtakörpü su anbarına suyun verilməsinin başlanması münasibəti ilə rəsmi mərasim 2013-cü il iyulun 19-da keçirilmişdir. Samur çayından götürülən su öz axarı ilə Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalı ilə Taxtakörpü su anbarına tökülür.

Taxtakörpü su anbarının sahəsi 8,71 km². Bu qurğunun ümumi su tutumu isə 270 milyon m³. Gölün faydalı su həcmi 238,4 milyon m³. Gil nüvəli torpaq bənd olan bu hidrotexniki qurğunun dibdən eni 754, hündürlüyü 142,5 metrdir. Taxtakörpü su anbarı Azərbaycanın ən hündür torpaq bəndli su anbarıdır. Buda, nəinki regionda, o cümlədən Avropada ən hündür torpaq bəndlərdən biridir. Buradakı qəza sutullayıcının uzunluğu 891, suqəbuledici qurğunun uzunluğu 43,6, enerji tunelinin uzunluğu isə 543 metrdir. Qapı saxtası 56 metr dərinlikdədir. Burada müasir işıqlandırma sistemi quraşdırılmış, ərazidəki yollara asfalt döşənmişdir. Bakı-Rusiya Federasiyası dövlət sərhədi magistral avtomobil yolundan Taxtakörpü su anbarına ayrılan yol boyunca, həmçinin bütün ərazidə böyük həcmdə abadlıq və yaşıllaşdırma işləri həyata keçirilmişdir. Təkcə Taxtakörpü su anbarının bəndinin gövdəsində 23 milyon kubmetrdən çox torpaq işi görülmüşdür.

Tikilərək istismara verilmiş su anbarı hidroqovşaqlarının yuxarı byefində olduqca mürəkkəb yamac hadisələri baş verir. Bu yamac sürüşmələri müxtəlifliyi ilə bir-birindən fərqlənir. Belə sürüşmələrə ötən əsrin 50-ci illərində Kür çayı üzərində tikilmiş və istifadəyə verilmiş Mingəçevir su anbarının sahil yamaclarında baş vermiş abraziy sürüşmələri və uçqunları misal göstərmək olar. Həmin bölgədə güclü küləklərin müşayət olunması su anbarında yaranan dalğaların uzunluğunu və hündürlüyünü artırmış, sahil yamaclarının ləpə döymələri nəticəsində yuyulması abraziy sürüşmələrə və uçqunlara səbəb olmuşdur. Mingəçevir su anbarı yaradıldığı dövrdən etibarən təkcə meliorasiya və su təchizatı sahələri üçün deyil, həm də energetika sahəsi üçün strateji əhəmiyyətə malik obyekt olmuşdur. Hal-hazırda da bu obyekt Azərbaycan və Gürcüstan Respublikaları, həmçinin Rusiya Federasiyası üçün strateji əhəmiyyətlidir. Ona görə də bu hidroqovşaqla bağlı aparılan hər bir araşdırmalar və tədqiqatlar vacib hesab olunmalıdır. Belə ki, ötən əsrin 90-cı illərində Mingəçevir su anbarının sağ sahilindəki Bozdağın ətəklərində baş vermiş torpaq sürüşmələrinə dair tədqiqatlar aparılmış, mühəndis tədbirlər görülmüş, hələ də bu işlərin davam etdirilməsinə ehtiyac vardır. Çünki, bu su anbarının yuxarı byefində baş vermiş torpaq sürüşmələrinin davam etmə ehtimalı hər zaman ola bilər. Bozdağın ətəyində gedən sürüşmə prosesi ərazinin flora-faunasına müəyyən qədər təsir göstərmiş, sürüşən qrunt kütləsi su anbarına daxil olaraq onun həcmində dəyişiklik yaratmış, suyun keyfiyyətinə öz təsirini göstərmiş və ümumilikdə ərazinin ekoloji mühitinin bir qədər pozulmasına səbəb olmuşdur.

Respublikamızda digər yüksək basqılı və böyük hidroqovşaqlardan biri olan Sərsəng su anbarı Tərtər çayı üzərində tikilmişdir. Həmin bölgədə də əsən güclü küləklər su anbarının yüksək hündürlüklü dalğalanmasına, yamacların ləpə döymələri nəticəsində yuyulmasına, dağılmasına, uçmasına və sürüşməsinə səbəb olmuşdur. Bu su anbarının torpaq bənddən kənarında sol sahil hissələrindəki təbii dağ yamaclarında yuxarı byefdən aşağı byefə basqılı sızma nəticəsində müəyyən ərazilərdə bataqlaşma baş vermişdir. Belə ekoloji problemlərin qarşısının alınması üçün anbarda suyun səviyyəsi aşağı salınaraq yuxarı byefdə müəyyən yamac bərkətmə işləri həyata keçirilmişdir.

Su anbarlarının olduqca sərt və dayanıqsız strukturlu qrunt yamaclarında baş verən ekoloji problemlərdən də biri belə yamacların yuxarı byefdəki suyun bu və ya digər təsirləri ilə onları uçmaya məruz qoymasıdır. Yəni, su anbarlarının sututar hissəsinə su yığılmamışdan qabaq bəzi sərt relyef quruluşuna malik yamaclar dayanıqlı vəziyyətdə olsalar da, hidroqovşaq tikildikdən sonra bu yamaclarda uçqunlar baş verir. Həmin uçqunlar bəzən eyni formada baş versə də, proseslər müxtəlif şəkildə baş gedir. Sərt yamac su anbarının durğun vəziyyətdə olan su səviyyəsinin basqısı altında

yerləşdikdə,maili yatımlı bərk süxur laylarının altında yerləşən və islanma nəticəsində asanlıqla deformasiyaya uğraya bilən qruntların “plastiki yer-dəyişmələri” nəticəsində həmin bərk süxurların alt hissəsi boş qaldığından,onların uçması baş verir.Belə uçqun həm də o halda baş verir ki,alt üzü boşalmış bərk süxurlar öz üzərindəki qrunt kütlələrinin ağırlığına davam gətirə bilmir. Anbarda su güzgü səviyyəsi ilə eyni yüksəklikdə sərt sahil yamacları yerləşdikdə, güclü dalğalanma prosesi nəticəsində ləpə döymələr həmin yamaclardakı dayanıqsız strukturlu (qumsal) qruntları yuyub-parçalayaraq su anbarına tökülür və bu hadisə də üst təbəqədəki qrunt kütlələrinin qopub uçması ilə anbara tökülməsinə səbəb olur. Uçqunlar stabilləşənə qədər bu proses davam edir. Ona görə də sərt yamacları olan su anbarları daima ekoloji problemlərlə üzləşirlər.

Hidroqovşaqların yuxarı byefində yamacların su basqısı altında qalmasını nəzərə almaqla, onları 3 halda hesablamaq olar:[1;2]:

1)birinci halda yamacın sürüşməyə meyilli hissəsi tamamilə su altında qalır və sızma qradiyenti bütün sürüşmə səthi boyu nəzərə alınaraq təyin edilir;

2)ikinci halda yamacın müəyyən hissəsi su ilə basılmış olur və yamacın eniş xətti üzrə sızma axınının depressiya əyrisinin başlanğıc və son nöqtələrinin həndəsi yerinə əsasən sızma qradiyenti tapılır;

3)üçüncü halda su səviyyəsi yamac boyu birdən-birə (qəflətən) böyük dərinlikdə düşür və yamacdan su anbarına doğru suyun əks sızma axını müşahidə olunur ki, bu halda da hesablama sxemi əks sızma prosesinin stabilləşmiş anına uyğun olaraq qəbul edilir.Bu faktorların aparılacaq tədqiqatlarda nəzərə alınması olduqca vacibdir.

Su anbarlarının yuxarı byef yamaclarında yerinə yetiriləcək tədqiqatlardan ən önəmlisi isə gözlənilən bilən yamac sürüşmələrini elmi və nəzəri yollarla öncədən müəyyənləşdirməkdir. Məlum olduğu kimi su anbarının basqısı altında qalan yamaclarda müstəvi

və slindrik səthlər üzrə sürüşmələrə təcrübələrdə tez-tez rast gəlinir. Lakin dərinlik və qarışıq sürüşmələrə su anbarının yuxarı byef yamaclarında çox az rast gəlinir ki, belə sürüşmələrin də hər bir su anbarında baş verə bilməsi qaçınılmazdır. Bu cür sürüşmələr olduqca təhlükəlidir. Həm su anbarı bəndi üçün həm də ətraf ərazidə yaşayan canlılar üçün. Belə sürüşmələrin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsi üçün ərazinin geologiyası və hidrogeologiyasının düzgün öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir ki, bu da sürüşməyə meyilli yamacda qırılma qaşının yerinin düzgün təyin olunması ilə mümkün ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Ş.B.Xəlilov, Azərbaycan SSR-nin böyük su anbarı sahillərinin dinamikası Bakı: “Elm” nəşriyyat, 1979,90 s.
2. K.M.Məmmədov, Z.S.Musayev,T.M.Mahmudov, Yamacların dayanıqlılıq məsələlərinin tədqiqi, Bakı:“Təhsil” NPM,2006,188s.

About slope slides expected in the upper level of reservoirs

Safarova N.A., Alizade Ch.B.

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Ayna Sultanova, 11.

Abstract: It was investigated the probability of landslides of natural slopes in the upper part of the reservoir. The calculated parameters of the landslide are shown and it is determined that it is related to the fracture eyebrow on the slope.

Keywords: Hydrojunction, water mirror square, water level, depression curve.

İnformasiya sistemlərində sənədlərin qeydiyyatı altsisteminin riyazi modelləşdirilməsi

Bayramov İ.Y., Əhmədova S.Ş., Əliyeva A.Ü.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pros., Bakı.

Annotasiya: Bu materialda qeydiyyat-məlumat altsistemində sənədlərin qeydiyyatı zamanı aparılan proseslər analiz edilir. Qeydiyyat prosesinin əsas xarakteristikaları təyin olunur, prosesin müxtəlif təşkilolunma variantları araşdırılır və riyazi modeli qurulur.

Açar sözlər: İnformasiya sistemləri, qeydiyyat-məlumat altsistemi, qeydiyyat sorğu sistemləri, Məlumatların yığılımı və emalı altsistemi, sorğuların emalı alqoritmləri.

1. Giriş

İnformasiya sistemləri mürəkkəb çoxkomponentli obyektlər olaraq onların yaradılması və istismarı sahəsində toplanmış müxtəlif yanaşmalardan və nümunəvi həll üsullarından istifadə etmək lazım gəlir. Bir çox müasir informasiya sistemlərinin təyinatı müxtəlif mənbələrdən informasiyaların yığılması və emalından, həmçinin müxtəlif növ istifadəçilərin tələbatlarına (müraciət) göstərilən xidmətdən ibarətdir.

Məlumatların və tələbatların sayı kifayət qədər çox olduqda verilənlərin mənbəyi ilə istifadəçilər arasında qarşılıqlı əlaqəni yoxlayan altsistemin yaradılması da məqsədəuyğundur. Altsistemin səmərəli işini təmin etmək üçün isə onun tərkibini və istifadə olunan qurğuların parametrlərini təyin edən vasitələr lazımdır.

Məlumatların yığılımı və emalı altsistemi müstəqil struktur vahidi olub aşağıdakı funksional tədqiq olunur. Bunun üçün model kimi girişinə sənədlər axını daxil olan xidmət qurğusundan ibarət altsistemə baxırıq. Hər bir sənəd təsadüfi zaman intervalında emal olunur və emalın sonunda ya altsistemi tərk edir, ya da təkrar emal üçün sistemdə qalır. Təkrar emalların sayı ya qeyri-məhdud, ya da məhdud ola bilər, belə ki, ola bilsin bu halda sənəd sona qədər işlənməsin. Bu hallardan birincisini rejim 1, ikinci isə rejim 2 adlandırırıq.

Verilmiş rejimdən asılı olmayaraq sistemin işini aşağıdakı müəyyən parametrlər xarakterizə edir [3]:

$j = 1, 2, \dots, N$ düsturu ilə hesablanır;

$B_j(t)$ bir sənədin emalına sərf olunan zamanın paylanma funksiyası, belə ki,

$$0 < b_{j1} = \int_0^{\infty} t dB_j(t) < \infty$$

və

məsələlərin həllini təmin etməlidir [2]:

müxtəlif mənbələrdən daxil olan müxtəlif irihəcmli verilənlərin yığılımı, emalı və saxlanması (bunun üçün altsistem uyğun verilənlər bazasına malik olmalıdır); daxil olan və emal olunan məlumatların keyfiyyətinə qoyulmuş yüksək tələblərin yerinə yetirilməsi; bu, daxil olan məlumatın yoxlanılması üçün əlavə tədbirlərin aparılması ilə təmin olunur; sistemin çoxsaylı istifadəçilərin daxil olmuş müxtəlif növ sorğularının emalı; bu isə lazımı tətbiqi proqram təminatını tələb edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, altsistem funksional olaraq xüsusi alqoritmlər üzrə məlumat toplanmasına və sorğuların emal olunmasına təyinatlandırılmalıdır.

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Fərz edək ki, altsistemdə ($j=1,2,\dots,n$) nömrəli xidmət qurğusunun işi

λ_j - sistemə daxil olan sənədlərin Puasson axınının intensivliyi. Bu halda

$$\lambda_j = \sum_{i=1}^M \lambda_{ji} = \sum_{i=1}^M \alpha_{ij} \gamma_i, \quad j = 1, 2, \dots, N$$

düsturu ilə hesablanır;

q_j - sənədin təkrar emala məruz qalması ehtimalı.

Burada q_j kəmiyyəti $q_j = \frac{\sum_{i=1}^M \gamma_i z_i \alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^M \gamma_i \alpha_{ij}}$,

$$0 < b_{j2} = \int_0^{\infty} t^2 dB_j(t) < \infty.$$

Bu funksiya hər hansı bir sənədin yoxlanma müddətidir.

Reallıqda sənəd yoxlanması prosesinin xüsusiyyətlərinə əsasən yoxlanmanın müddəti mənbənin nömrəsindən yox, yalnız xidmət qurğusunun

nömrəsindən asılı ola bilər.

Sənədlərin işlənməsinin rejimlərdən asılı olmayan bir neçə xüsusiyyəti də vardır [1]:

- 1) sonsuz növbə;
- 2) altsistem tam etibarlı işləyir;
- 3) sona qədər işlənməmiş sənədt altsistemi tərk etmir, elə həmin an təkrar emala göndərilir;
- 4) yoxlanmış sənəd ani olaraq altsistemi tərk edir;
- 5) növbədə yoxlanma üçün sənədlər olarsa, altsistem işini dayandırmır.
- 6) Cari anda sistemin vəziyyəti dedikdə növbədə olan və yoxlanılan sənədlərin ümumi sayı nəzərdə tutulur.

Tutaq ki, P_{jk} - sənəd yoxlanıb qurtaran anda

sistemdə k sayda sənədin olması ehtimalı, Z_{ji}

isə birsənəd işlənən müddətdə sistemə i sayda yeni sənədin daxil olması ehtimalıdır. Onda

sistemin vəziyyətinin P_{jk} stasionar ehtimalları

üçün tənliklər sistemi aşağıdakı kimi olar [2]:

$$P_{j0} = (1 - q_j)[P_{j0}z_{j0} + P_{j1}z_{j0}]$$

$$P_{j1} = (1 - q_j)[P_{j0}z_{j1} + P_{j1}z_{j1} + P_{j2}z_{j0}] + q_j[P_{j0}z_{j0} + P_{j1}z_{j0}],$$

$$P_{j2} = (1 - q_j)[P_{j0}z_{j2} + P_{j1}z_{j2} + P_{j2}z_{j1} + P_{j3}z_{j0}] +$$

$$+ q_j[P_{j0}z_{j1} + P_{j1}z_{j1} + P_{j2}z_{j0}],$$

.....

$$P_{jk} = (1 - q_j)[P_{j0}z_{jk} + P_{j1}z_{jk} + P_{j2}z_{j(k-1)} + \dots + P_{jk}z_{j1} + P_{j(k+1)}z_{j0}] +$$

$$+ q_j[P_{j0}z_{j(k-1)} + P_{j1}z_{j(k-1)} + P_{j2}z_{j(k-2)} + P_{jk}z_{j0}],$$

.....

$$\pi_j(x) \quad (0 \leq x \leq 1) \text{ doğuran funksiyasını} \quad (1)$$

$$\pi_j(x) = \sum_{k=0}^{\infty} P_{jk} x^k \quad (2)$$

və $H_j(x)$ ($0 \leq x \leq 1$) doğuran funksiyasını

$$H_j(x) = \sum_{k=0}^{\infty} z_{jk} x^k \quad (3)$$

daxilədək.

Qeyd edək ki, doğuran funksiyaların xassələrinə əsasən aşağıdakı bərabərliklər doğrudur:

$$\pi_j(1) = 1 \text{ və } H_j(1) = 1$$

İndi isə (1) sisteminin hər bir k -ci tənliyini x^k -ya ($k = 0, 1, 2, \dots$) vursaq, alarıq:

$$x^0 P_{j0} = (1 - q_j)x^0 [P_{j0}z_{j0} + P_{j1}z_{j0}]$$

$$x^1 P_{j1} = (1 - q_j)x^1 [P_{j0}z_{j1} + P_{j1}z_{j1} + P_{j2}z_{j0}] + q_j x^1 [P_{j0}z_{j0} + P_{j1}z_{j0}],$$

$$x^2 P_{j2} = (1 - q_j)x^2 [P_{j0}z_{j2} + P_{j1}z_{j2} + P_{j2}z_{j1} + P_{j3}z_{j0}] +$$

$$+ q_j x^2 [P_{j0}z_{j1} + P_{j1}z_{j1} + P_{j2}z_{j0}],$$

.....

$$x^k P_{jk} = (1 - q_j)x^k [P_{j0}z_{jk} + P_{j1}z_{jk} + P_{j2}z_{j(k-1)} + \dots + P_{jk}z_{j1} +$$

$$+ P_{j(k+1)}z_{j0}] + q_j x^k [P_{j0}z_{j(k-1)} + P_{j1}z_{j(k-1)} + P_{j2}z_{j(k-2)} + P_{jk}z_{j0}],$$

..... (4)

(4) sisteminin tənliklərini tərəf-tərəfə toplasaq, onda aşağıdakını alarıq:

$$\sum_{k=0}^{\infty} x^k P_{jk} = (1 - q_j) \left[P_{j0} \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + P_{j1} \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + P_{j2} x^1 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + \right. \\ \left. + P_{j3} x^2 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + \dots \right] + q_j \left[P_{j0} x^1 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + P_{j1} x^1 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + \right. \\ \left. + P_{j2} x^2 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + P_{j3} x^2 \sum_{k=0}^{\infty} x^k z_{jk} + \dots \right] \quad (5)$$

(5) ifadəsində (2) və (3) doğuran funksiyaları yerinə yazsaq, alarıq:

$$\pi_j(x) = (1 - q_j) [P_{j0} H_j(x) + P_{j1} H_j(x) + P_{j2} x^1 H_j(x) + \\ + P_{j3} x^2 H_j(x) + \dots] + q_j [P_{j0} x^1 H_j(x) + P_{j1} x^1 H_j(x) + \\ + P_{j2} x^2 H_j(x) + P_{j3} x^2 H_j(x) + \dots].$$

Buradan isə

$$\pi_j(x) = (1 - q_j) H_j(x) \left[\frac{\pi_j(x) - P_{j0}}{x} + P_{j0} \right] + q_j H_j(x) [\pi_j(x) - P_{j0} + x^1 P_{j0}]$$

və daha sonra alırıq:

$$\pi_j(x) = \frac{H_j(x) P_{j0} (x - 1) (1 - q_j + x q_j)}{x - H_j(x) (1 - q_j + x q_j)} \quad (6)$$

(6)-dan $x \rightarrow 1$ olduqda $0/0$ şəklində qeyri-müəyyənlik alındığından Lopital qaydasını tətbiq edək:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \pi_j(x) = \frac{P_{j0}}{1 - q_j - H'_j(1)} = 1,$$

buradan isə

$$P_{j0} = 1 - q_j - H'_j(1). \quad (7)$$

İndi isə asanlıqla yoxlamaq olar ki, $x \rightarrow 0$ olduqda (6)-dan

$$\pi_j(0) = P_{j0}$$

olduğu alınır.

Sənədlərin Puasson axımı üçün

$$z_{jk} = \left[\frac{(\lambda_j t)^k}{k!} e^{-\lambda_j t} \right] = \int_0^{\infty} \frac{(\lambda_j t)^k}{k!} e^{-\lambda_j t} dB_j(t) \quad (8)$$

doğrudur.

Tutaq ki, $\beta_j(s)$ $B_j(t)$ funksiyasının Laplas-Stilyes çevirməsidir [4]:

$$\beta_j(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} dB_j(t). \quad (9)$$

Onda (8) və (9) bərabərliklərini nəzərə almaqla alırıq:

$$\begin{aligned} H_j(x) &= \sum_{k=0}^{\infty} z_{jk} x^k = \sum_{k=0}^{\infty} x^k \int_0^{\infty} \frac{(\lambda_j t)^k}{k!} e^{-\lambda_j t} dB_j(t) = \\ &= \int_0^{\infty} \left[\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k (\lambda_j t)^k}{k!} \right] dB_j(t) = \int_0^{\infty} e^{-\lambda_j t} e^{x \lambda_j t} dB_j(t) = \\ &= \int_0^{\infty} e^{-\lambda_j t(1-x)} dB_j(t) = \beta(\lambda_j(1-x)). \end{aligned} \quad (10)$$

Beləliklə,

$$H'_j(x) = -\lambda_j \beta'_j(\lambda_j(1-x)),$$

buradan isə

$$\beta'_j(0) = -b_{j1}$$

olduğunu nəzərə alsaq,

$$H'_j(1) = \lambda_j b_{j1} \quad (11)$$

olduğunu alırıq.

İndi isə (6), (7) və (11)-dən alırıq:

$$\pi_j(x) = \frac{\beta_j(\lambda_j(1-x))(1-q_j - \lambda_j b_{j1})(x-1)(1-q_j + q_j x)}{x - \beta_j(\lambda_j(1-x))(1-q_j + x q_j)} \quad (12)$$

(12) düsturundan istifadə edərək sistemdə olan sənədlərin orta miqdarını

$$N_j = \pi'_j(1)$$

düsturu vasitəsilə təyin etmək olar. Buradan isə ikinci dəfə Lopital qaydasını tətbiq etməklə alırıq:

$$N_j = \frac{2(\lambda_j b_{j1} + q_j)(1 - \lambda_j b_{j1} - q_j) + \lambda_j^2 \beta'_j(0)}{2(1 - \lambda_j b_{j1} - q_j)}, \quad j=1, 2, \dots, N \quad (13)$$

Burada $\beta''_j(0) = b_{j2}$.

Altsistemdə j nömrəli düyünün yüklənməsi də xüsusi xarakteristika kimi praktiki maraq kəsb edir və bu kəmiyyət aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$p_j = 1 - p_{j0} = q_j + \lambda_j b_{j1}, \quad j=1, 2, \dots, N \quad (14)$$

(14) və (1) düsturlarından istifadə edərək m nömrəli mənbədən daxil olan sənədlərlə j nömrəli düyünün yüklənməsini hesablamaq olar:

$$\rho_{jm} = q_{jm} + \lambda_{jm} b_{j1}, \quad j=1, 2, \dots, N; \quad m=1, 2, \dots, M$$

Q_{jm} kəmiyyəti (3) düsturu ilə hesablanır.

Asanlıqla yoxlamaq olar ki, $\rho_j = \sum_{m=1}^M \rho_{jm}$ və bu

bərabərlik ödənməlidir.

Qeyd edək ki, qərarlaşmış rejimin mövcud olması üçün

$$\rho_j = (q_j + \lambda_j b_{j1}) < 1, \quad j=1, 2, \dots, N. \quad (15)$$

şərtinin ödənməsi kifayətdir. (15)-dən alırıq ki, $q_j < 1 - \lambda_j b_{j1}$. Bu bərabərsizlik daxil olan sənədlərin keyfiyyətinə məhdudiyətlər qoyur və bu bərabərlik ödəndikdə müraciətlərdən ibarət növbə sonsuza qədər artmır.

Sənədin qeydiyyat müddətini təyin edək.

Aydındır ki, bu müddət mənfə yoxlanmadan sonra sənədin hara yönləndiyindən asılıdır: Burada iki hal mümkündür:

Sənəd altsistemi tərk etmir və uğurlu yoxlamaya qədər sistemdə qalır.

Sənəd altsistemi tərk edir və ya yaranmış növbənin sonunda durur.

Qeyd edək ki, hər iki halda sistemdə müraciətlərin sayı dəyişməz qalır və buna görə də yuxarıda alınmış nəticələr hər iki hala tətbiq oluna bilər.

Əvvəlcə nəzarət nəticəsində sənədin keçdiyi yoxlamaların sayını təyin edək.

Əgər təsadüfi götürülmüş sənədin j nömrəli düyündə bir dəfə uğursuz yoxlanma keçməsi ehtimalı q_j olarsa, onda bu sənədin m dəfə emal olunması ehtimalı

$$a_{jm} = q_j^{m-1} (1 - q_j)$$

olar. Aydındır ki, $a_{j0} = 0$, çünki hər bir sənəd ən azı bir dəfə yoxlamadan keçməlidir. Bu halda sənədin emal olunma sayının $\Phi_j(y)$ doğuran funksiyası aşağıdakı şəkildə olacaq:

$$\begin{aligned} \Phi_j(y) &= \sum_{m=1}^{\infty} y^m a_{jm} = \sum_{m=1}^{\infty} y^m q_j^{m-1} (1 - q_j) = \\ &= \frac{(1 - q_j)}{q_j} \sum_{m=1}^{\infty} y^m q_j^m = \frac{(1 - q_j)y}{1 - yq_j}. \end{aligned} \quad (16)$$

Təsadüfi götürülmüş sənədin emal olunmasının D_j orta sayı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$D_j = \Phi'_j(1) = \frac{1}{1 - q_j}, \quad j=1, 2, \dots, N. \quad (17)$$

(3), (17) düsturlarından istifadə etsək, m nömrəli mənbədən olan sənədin j nömrəli qurğuda emal olunmasının orta sayını tapmaq olar [2]:

$$D_{jm} = \Phi'_j(1) = \frac{1}{1 - q_{jm}}, \quad j=1, 2, \dots, N; \quad m=1, 2, \dots, M$$

İndi isə 1-ci hala baxaq, yəni müraciət xidmət qurğusunu tərk etmir və uğurlu yoxlamaya qədər orada qalır. Bu halda müraciətin sistemdə qalmasının orta müddəti (yəni j verilənlərin düyünündə qeydiyyatının orta müddəti)

$$T_j^1 = \frac{b_{j1}}{1-q_j} + \frac{b_{j1}}{1-q_j} \sum_{k=1}^{\infty} p_{jk}k + \hat{b}_j, \quad j=1, 2, \dots, N \quad (18)$$

olar.

Burada birinci toplanan cari müraciətin xidmət qurğusunda keçdiyi bütün emallara sərf olunan müddətlərin orta cəmi (tam xidmətə sərf olunan orta müddət), ikinci toplanan isə cari müraciətin ilk emala qədər növbədə orta gözləmə müddətidir və bu zaman qəbul olunur ki, daha əvvəl daxil olmuş bütün sənədlər tam və birdəfəlik emal olunub, üçüncü toplanan isə cari müraciət qəbul olunarkən xidmət olunan müraciətin tamamlanmasına sərf olunan orta vaxtdır.

2-ci halda, yəni müraciət növbəti emaldan sonra xidmət qurğusunu tərk edib, həmin anda bu xidmət qurğusunda olan növbənin sonuna keçdikdə müraciətin sistemdə olmasının orta müddəti

$$T_j^2 = \frac{1}{1-q_j} \left(b_{j1} \left(1 + \sum_{k=1}^{\infty} kp_{jk} \right) \right) + \hat{b}_j, \quad j=1, 2, \dots, N \quad (19)$$

olar.

(19) düsturu ondan irəli gəlir ki, müraciət hər emaldan əvvəl yaranmış növbənin bitməsini gözləyir.

Qeyd edək ki, (18) və (19) düsturlarında $\sum_{k=1}^{\infty} kp_{jk}$

cəminin qiyməti sistemdə olan məlumatların orta sayıdır ((13) düsturuna bax). Orta xidmət qabağı müddətin qiyməti məlum düsturla hesablanır:

$$\hat{b}_j = \frac{b_{j2}}{2b_{j1}}.$$

(18) və (19) düsturları müxtəlif xidmət halları üçün T_j -nin xarakteristikalarının qiymətlərini

hesablamağa imkan verir.

Həmçinin qeyd edək ki, (18) və (19) düsturlarından alınır ki, müraciətə tam xidmət müddəti bu müraciətin necə emal olunmasından asılı deyil.

İndi əgər (18) və (19) düsturlarında Q_j

kəmiyyətinin əvəzinə Q_{jm} kəmiyyətini qoysaq,

onda m nömrəli mənbədən olan sənədin j düyünündə keçirdiyi orta müddəti - T_{jm}^1 və T_{jm}^2

müddətlərini hesablamaq üçün düsturlar alırıq.

Misal kimi

$$B_j(t) = 1 - e^{-\mu_j t} \quad \text{və} \quad \beta_j(s) = \frac{\mu_j}{s + \mu_j}$$

hallarına baxaq. Yuxarıda verilən düsturlara əsasən alırıq:

$$H_j(x) = \frac{\mu_j}{\lambda_j(1-x) + \mu_j}.$$

Buradan (7) düsturunu nəzərə almaqla tapırıq ki,

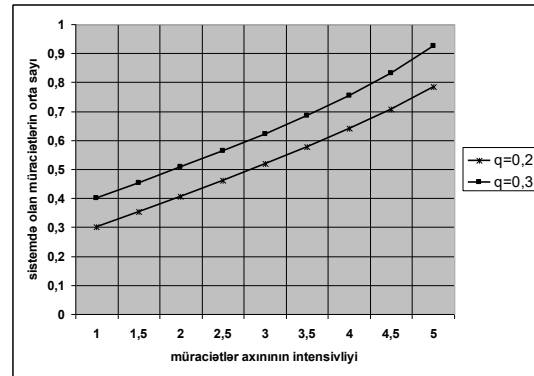
$$p_{j0} = 1 - \frac{\lambda_j}{\mu_j} - q_j.$$

Nəhayət, alırıq:

$$N_j = \frac{2(\lambda_j/\mu_j + q_j)(1 - \lambda_j/\mu_j - q_j) + 2\lambda_j^2/\mu_j^3}{2(1 - \lambda_j/\mu_j - q_j)}$$

Aşağıdakı şəkil 1-də $\mu_j = 10$ olduqda λ_j və

q_j -nin müxtəlif qiymətləri üçün N_j kəmiyyəti hesablanmış və müvafiq qrafiklər qurulmuşdur.



Şəkil 1. q_j -nin müxtəlif qiymətlərində sistemindəki müraciətlərin N_j orta sayının müraciətlər axınının λ_j intensivliyindən asılılığı.

3.Nəticə

Emal sayı sonlu olan modelin xarakterik cəhəti ondan ibarətdir ki, sonlu $\infty > K > 0$ sayda emaldan sonra tam xidmət olunmamış müraciət sistemi tərk edir (itir).

Burada da əvvəl olduğu kimi ixtiyari anda sistemin vəziyyəti dedikdə sistemdə növbədə olan və xidmət olunan müraciətlərin birgə sayı nəzərdə tutulur. Həmçinin hesab edək ki, müraciət xidmət olunub qurtarmayana qədər xidmət qurğusunu tərk etmir, yəni ya müraciət itir, ya da tam xidmət olunmuş şəkildə sistemi tərk edir [5].

Uyğun düyündə müraciətin buraxıla bilən K_j sayda emalından sonra itmə (qeydiyyatdan imtina olunma) ehtimalı

$$P_j(K_j) = (1 - q_j) \sum_{j=K_j}^{\infty} q_j^i = q_j^{K_j}, \quad j=1, 2, \dots, N \quad (21)$$

düsturu ilə hesablanır. Yazılış formasını

sadələşdirmək üçün gələcəkdə hesab edəcəyik ki, bütün qeydiyyat düyünlərində buraxıla bilən emal sayı eynidir, yəni $K_j = K, j = 1, 2, \dots, N$.

Biz bu halda hesab edəcəyik ki, düyünün iş modeli KXS M/G/1/∞ şəklindədir.

Cari sistemdə hər bir müraciətin xidmət olunması təsadüfi anda baş verir və bu xidmətə sərf olunan vaxt K ədədini aşmayan sayda yoxlanmalara sərf olunan vaxtların cəminə bərabərdir. Tam xidmətdə müraciətin itməsi ehtimalını da nəzərə almaqla tam xidmət müddətinin paylanma funksiyasının Laplas-Stiltes çevirməsi aşağıdakı şəkildə olur:

$$\beta_j^*(s, K) = (1 - q_j)\beta_j(s) + q_j(1 - q_j)\beta_j^2(s) + \dots + q_j^{K-1}(1 - q_j)\beta_j^K(s) + (1 - q_j)\beta_j^K(s) \sum_{i=K}^{\infty} q_j^i. \quad (22)$$

Burada $\beta_j(s)$ - yuxarıda təyin olunan $B_j(t)$ müraciətinin bir dəfə yoxlanması müddətinin paylanma funksiyasının Laplas-Stiltes çevirməsidir [6].

Qeyd edək ki,

$$(1 - q_j) + q_j(1 - q_j) + \dots + q_j^{K-1}(1 - q_j) + (1 - q_j) \sum_{i=K}^{\infty} q_j^i = 1$$

(22) ifadəsini çevirsək, alırıq:

$$\beta_j^*(s, K) = (1 - q_j) \left[\sum_{i=K}^{\infty} \beta_j^K(s) q_j^i + \beta_j^K(s) \sum_{i=K}^{\infty} q_j^i \right].$$

Daha sonra cəmləri hesablayaraq, alırıq:

$$\beta_j^*(s) = \frac{\beta_j(s)(1 - q_j) [1 - (\beta_j(s)q_j)^K]}{1 - \beta_j(s)q_j} + (\beta_j(s)q_j)^K. \quad (23)$$

Buradan, məsələn müraciətin ilk iki xidmət müddətini hesablamaq olar:

$$b_{j1}^* = \frac{(1 - q_j^K) b_{j1}}{1 - q_j},$$

$$b_{j2}^* = \frac{2q_j b_{j1}^2 (1 + q_j^K (K - 1) - q_j^{(K-1)})}{(1 - q_j)^2} - \frac{b_{j2} q_j^K}{1 - q_j}, \quad (24)$$

burada

$$b_{ji} = \int_0^{\infty} t^i dB_j(t) \quad \vee \quad b_{j2} = \int_0^{\infty} t^2 dB_j(t).$$

Xidmət qurğusunun yüklənməsi bu halda

$$\beta_j^* = \lambda_j b_{j1}^* = \frac{\lambda_j b_{j1} (1 - q_j^K)}{1 - q_j} \quad (25)$$

düsturu ilə hesablanır.

Qeyd edək ki, aşağıdakı bərabərsizlik sistemin müraciətlərlə dolmaması üçün kafi şərt təşkil edir:

$$\rho^* = \frac{\lambda_j b_{j1} (1 - q_j^K)}{1 - q_j} < 1. \quad (26)$$

(2.2.15) düsturuna analogi olaraq (2.2.26)-dan müraciətlərin (daxil olan sənədlərin) sayına məhdudiyət şərti alınır:

$$q_j - \lambda_j b_{j1} q_j^K < 1 - \lambda_j b_{j1}. \quad (27)$$

Qeyd edək ki, $K \rightarrow \infty$ -da (23)-(27) düsturları yuxarıdakı analogi düsturlara gətirilir.

Sistemin vəziyyəti dedikdə əvvəldə olduğu kimi sistemdəki müraciətlərin sayı başa düşəcəyik. k sayılı vəziyyətin ehtimalını (sistemdə tələblərin sayı k -ya bərabərdir) p_k^* ($k = 1, 2, \dots$) işarə edək. Onda alırıq ki, sistemin vəziyyətinin ehtimalının

$$\pi_j^*(x) = \sum_{k=0}^{\infty} x^k p_k^* \quad \text{doğuran}$$

funksiyası aşağıdakı kimi olar:

$$\pi_j^*(x) = \beta_j^*(\lambda_j (1 - x)) \frac{(1 - \rho_j^*)(1 - x)}{\beta_j^*(\lambda_j (1 - x)) - x}. \quad (27)$$

Qeyd edək ki, $\pi_j^*(x)$ funksiyası daha əvvəl daxil edilmiş və (22) düsturu ilə hesablanan $\pi_j(x)$ funksiyasına analogidir.

İndi isə sistemin KXS M/G/1/∞ olduğunu nəzərə almaqla sistemdəki müraciətlərin orta sayını və bir müraciətin sistemdə qalmasının orta müddətini tapmaq olar:

$$N_j^* = \rho_j^* + \frac{\lambda_j^2 b_{j2}^*}{1 - \rho_j^*}, \quad (28)$$

$$\text{burada } b_{j2}^* = \left. \frac{d^2 \beta_j^*(s)}{ds^2} \right|_{s=0},$$

$$T_j^* = \frac{N_j^*}{\lambda_j} \quad (29)$$

və Littl düsturlarından da istifadə olunur.

Bu halda fərz olunur ki, hər bir müraciətin xidməti sona qədər aparılır, yəni ya müraciət tam xidmət olunur, ya da itirilir (qeydiyyatdan imtina olunur). Sistemin xarakteristikalarının hesabata misal olaraq,

$$B_j(t) = 1 - e^{-\mu_j t} \quad \vee \quad \beta_j(s) = \frac{\mu_j}{s + \mu_j}$$

olan halı araşdırırıq. Onda (24)-dən alınır ki,

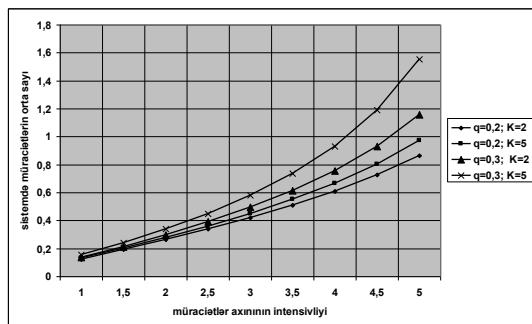
$$b_{j1}^* = \frac{(1 - q_j^K)}{(1 - q_j)\mu_j},$$

$$b_{j2}^* = \frac{2q_j(1 + q_j^K(K - 1) - q_j^{(K-1)})}{\mu_j^2(1 - q_j)^2} - \frac{2q_j^K}{\mu_j^2(1 - q_j)}, \quad \rho_j^* = \frac{\lambda_j(1 - q_j^K)}{\mu_j(1 - q_j)}$$

(28) alınır:

$$N_j^* = \frac{\lambda_j(1 - q_j^K)}{\mu_j(1 - q_j)} + \frac{\lambda_j^2 [2q_j(1 + q_j^K(K - 1) - q_j^{(K-1)}) - 2q_j^2(1 - q_j)]}{\mu_j(1 - q_j)[\mu_j(1 - q_j) - \lambda_j(1 - q_j^K)]}$$

Şəkil 2-də $\mu_j = 10$ olduqda K və λ_j -nin müxtəlif qiymətləri üçün N_j^* kəmiyyətinin qiyməti hesablanmış və uyğun ayrılar qurulmuşdur.



Şəkil 2. q_j -nin müxtəlif qiymətlərində sistemindəki müraciətlərin intensivliyindən asılılığı.

N_j^* orta sayının müraciətlər axınının λ_j

4.Ədəbiyyat

1. О.Г.Григорьев Современные технологии создания корпоративных информационных систем. - М.: Европейский центр по качеству, 2003,180 стр.

2. А.В.Соломенцев, Математическое моделирование процессов обработки данных в информационно-аналитической системе, Международная научно-техническая конференция, посвященная 85-летию гражданской авиации России МГТУ ГА, 2008, МГТУГА, 2008, 180 стр.

3.E.L.Lawor, K.N.Levitt, LTurres, Module Clustering to Minimize Delay in Digital Network / IEEE Trans., v.EC – 18, N1, p.445-451.

4.MSG-3. Revision 2. Maintenance program development document. "ATA", 1993.

5.Oracle. Database Administrator's Guide. Oracle Соф.- 1984.

6.W.Stallings Data and Computer Communications, Fifth Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.

Mathematical modeling of document registration subsystem in information systems

Bayramov I.Y., Ahmadova S.S., Aliyeva A.U.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: This material analyzes the processes carried out during the registration of documents in the registration-information subsystem. The main characteristics of the registration process are determined, various options for the organization of the process are explored and a mathematical model is developed.

Keywords: information systems, registration-information subsystem, registration query systems, data collection and processing subsystem, query processing algorithms.

Smart home lighting control

**Agayev F.H., Abaszade R.G., Khanmamedova E.A., Aliyeva L. A.,
Hasanzadeh M.M., Mammadova M.B., Mahmudova Z.A., Gahramanov R.N.**

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: Experience has already shown that it is often lighting that needs full automation, so that when someone enters the room, the light automatically turns on and off when going out. As a result, the lighting system reacts to the presence of a person. For example, when passing through a long dark corridor in a house, the light can "follow" a person - the lamps will light up in front and then go out behind the owner. Thus, the light comes on only when a person really needs it, which allows significant energy savings.

Keywords: Rele, lighting system, Smart home, energy control.

1. Introduction.

Automating the lighting of an apartment or country house will allow you to replace many switches with several compact touch controls. Thus, only one of the touch switches can replace up to 12 conventional switches. If you are in any room, you can adjust all the lighting in the house: turn the light on / off, or adjust its brightness via the remote control.

There are three groups of sensors involved in controlling light: motion, light and door position sensors. The system is built according to the lifestyle of homeowners[1]. It can automatically set the time of day, the presence of a person in the house, the intensity of outdoor lighting, based on which the lighting devices will be turned on / off in the desired mode.

LED or DMX lighting color solutions create a very pleasant interior glow that can be expressed in different variations. In addition, with the help of semiconductor lighting, any creative idea will become the embodiment of the reality of design ideas. Today, the use of LED lamps is a good tool both to organize the overall lighting of the Smart Home, as well as to create local lighting (glass shelves, cabinets, kitchen sets, landscape lighting system, etc.).

2. Experimental detail

Smart home lighting. Advantages. Energy saving.

Long service life of up to 11 years.

Environmentally safe operation of lighting devices (no ultraviolet and radioactive radiation, no mercury and other harmful substances).

Wide temperature range (continuous operation of lamps in extreme temperature and climatic conditions).

Reliable lighting in your home LED. Chandeliers do not contain thin tungsten filaments.

Lack of flicker, pulsation (stroboscopic effect).

True color reproduction. Dull, relay lighting similar to daylight. Therefore, LED lighting allows

you to convey the true and unadulterated colors of objects.

High resistance to mechanical stress and vibration.

Absolute resistance to endless lighting on / off.

Unity of luster. Complete absence of spots that provide comfortable lighting in vertical and horizontal planes.

Low heat production from light sources, which can significantly reduce congestion in the rooms of the house, due to which air conditioning systems also consume less electricity.

An increasing level of light output that can reach 150 lumens for 1 watt of electricity[2,3].

Landscape and emergency lighting systems for comfort and safety.

Landscape lighting. Smart Home will allow you to walk in the evening, watching a beautiful and harmonious view of the house. The landscape lighting system is a powerful tool in the process of giving the site a unique and sophisticated style. The landscape lighting system integrates with the Smart Home automation system, while the Smart Light system allows you to create light scenes and connect them to multiple events.

The emergency lighting center is designed to ensure the safety of the occupants of the house in case of possible lighting failure. For example, if the system's sensors receive a fire signal, the "Smart Home" gives several commands at the same time - power and ventilation are cut off at the scene of the accident, evacuation and emergency lighting are turned on together with the firefighting system.[4] There are a number of requirements for emergency lighting: when the main lighting is faulty, the emergency lamps must provide a brightness level of not less than 0.5 lux, and it is sufficient to clearly distinguish obstacles in the way of escape.

Lighting and remote control of electrical devices

The lighting devices of the system can be connected to the sockets by means of relays or dimmers that allow remote control. Dimmable

relay lighting will allow you to remotely control all electrical appliances in the house and adjust their power smoothly. In addition to the remote control, the operation of the home lighting system can be controlled via a wireless touch panel that can be placed in a convenient place in the house. Monitoring and control of smart home lighting systems can be performed on the following devices:

plasma TVs;

touch panels (wall mounted or portable);

iPad, laptops, notebooks, i-POD.

The automatic lighting provided by the Smart Home system undoubtedly has many advantages. There is no need to run to all the rooms of the house before going to bed to turn off the mass of lamps, turn on the external lighting, or, conversely, to look for the keys with a touch in the dark. Now all annoying operations for a person can be easily performed by Smart Home.

Lighting control in an "intelligent" building

The lighting control system provides for the connection of lighting devices from the relay in automatic mode or in manual mode by the user. [5] When operating in automatic mode, the photosensitive element compares the illuminance of the external environment with the set level and if the result is positive, the twilight relay is activated. In this case, the relay is used as a load. When the transmitter starts, the relay contacts close and a voltage of "24V" is generated at the output. A KL1408 module with discrete input is connected to the relay outputs. Figure 1 shows the lighting control system.

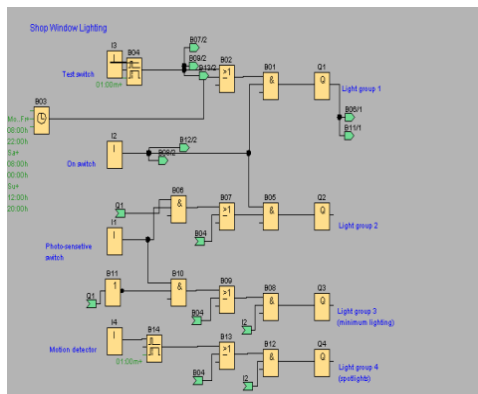


Figure 1. Lighting control system

3. Conclusion

İşıqlandırmaya nəzarət sistemi bir və ya bir neçə mərkəzi hesablama cihazının istifadəsi ilə ışıqlandırmaya nəzarət ilə bağlı müxtəlif sistem girişləri və çıxışları arasında əlaqəni özündə birləşdirən ağıllı şəbəkə əsaslı ışıqlandırma idarəetmə həllidir. İşıqlandırma idarəetmə

sistemləri ticarət, sənaye və yaşayış yerlərinin həm daxili, həm də xarici ışıqlandırmasında geniş istifadə olunur. İşıqlandırmaya nəzarət sistemləri bəzən ağıllı ışıqlandırma termini ilə adlandırılır. İşıqlandırmaya nəzarət sistemləri lazım olan yerdə və lazım olan vaxt lazımı miqdarda işığı təmin etməyə xidmət edir.

Remote control with lighting and electrical devices Lighting systems can be connected to outlets through relays or dimmers, which allow them to control the operation of the remote control. Dimmable, relay lighting allows you to control all electrical appliances at home and smoothly regulate their power. In addition to the control panel, the operation of the home lighting system can be controlled by means of a wireless touch panel, which can be located in a convenient place in the house.

Advantages this system The major advantage of a lighting control system over stand-alone lighting controls or conventional manual switching is the ability to control individual lights or groups of lights from a single user interface device. This ability to control multiple light sources from a user device allows complex lighting scenes pre-set, each one created for different activities in the room. A major benefit of lighting control systems is reduced energy consumption. Longer lamp life is also gained when dimming and switching off lights when not in use. Wireless lighting control systems provide additional benefits including reduced installation costs and increased flexibility over where switches and sensors may be placed

4. References

1. Умный дом, все об автоматизированном жилье и его устройстве - «Проекты дома будущего», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: smarthouse2.ru
2. В.А.Атрощенко, К вопросу формирования данных систем управления умного дома / Атрощенко В.А., Кошева С.Е., Серикова М.В. // Журнал «Современные проблемы науки и образования»
3. Д.А.Каховский, Разработка и исследование алгоритмов управления модуля энергосбережением системы «умный дом» / Каховский Д.А., Завадская Т.В.// Материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Компьютерная и программная инженерия – 2016», Донецк
4. S.Helal, W.Mann, H.El-Zabadani, J.King; Y.Kaddoura, E. Jansen - The Gator Tech Smart House: a programmable pervasive space // IEEE Xplore Digital Library, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: asasni.cs.up.ac.za

5.https://en.wikipedia.org/wiki/Lighting_control_system

Ağıllı ev işıqlandırmasına nəzarət

Ağayev F.H., Abaszadə R.Q., Xanməmədova E.A., Əliyeva L. A., Həsənzadə M.M., Məmmədova M.B., Mahmudova Z.A., Qəhrəmanov R.N.

**Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
16/21 Azadlıq pros., Bakı.**

Xülasə: *Avtomatik işıqlandırmaya nəzarət prosesi bəlkə də Ağıllı Evin ən ümumi xüsusiyyətidir.*

Təcrübə artıq göstərmişdir ki, çox vaxt tam avtomatlaşdırmaya ehtiyacı olan işıqlandırma, belə ki, kimsə otağa daxil olanda işıq avtomatik olaraq yanır və çıxanda sönmür. Nəticədə, işıqlandırma sistemi bir insanın varlığına reaksiya verir. Işıq yalnız insanın həqiqətən ehtiyac duyduğu zaman yanır ki, bu da əhəmiyyətli enerji qənaətinə imkan verir.

Açar sözlər: *Rele, lighting system, Smart home, energy control.*

Süni intellekt əsasında obyektlərin adaptiv idarəetmə alqoritmlərinin işlənməsi

Sərdarova I.Z., Ağayev N.A., Əhmədova S.Ş.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pr., Bakı

Xülasə: Son illərdə süni intellekt metodlarından mürəkkəb problemlərin həlli üçün elmi tədqiqatlarda və biznesdə geniş istifadə olunur. Süni intellekt (AI) maşınlarla təcrübədən öyrənmək, yeni iş prosesinə uyğunlaşmaq və insana bənzər tapşırıqları yerinə yetirmək imkanı verir. Bu gün eşitdiyiniz süni intellekt nümunələrinin əksəriyyəti – şahmat oynayan kompüterlərdən tutmuş özü idarə olunan avtomobillərə qədər – dərin öyrənmənin işlənməsinə əsaslanır.

Proseslərin sıfır səhv araşdırmaları çərçivəsində ilk öncə avtomobil sənayesində istifadə olunmağa başlayan bu üsullar, proseslərdəki nəzarət mexanizmlərinə təsirli dəstək verməklə yanaşı, effektiv problem həlli araşdırmaları da təmin edir. Bu proseslərdə, operatorların qərar vermə mexanizmindəki səhvləri minimuma endirərək daha stabil və səhvsiz istehsal prosesinin dizaynı hədəflənir.

Açar sözlər: Süni intellekt, Keyfiyyət Nəzarət, Sıfır qüsurlar, İdarəetmə alqoritmləri.

1. Giriş

Dəyişən və qloballaşan dünyada müəssisələr artan rəqabət şəraitində daha çox qazanc əldə etmək üçün aşağı xərclərlə və müştərinin istədiyi vaxt keyfiyyətli məhsul istehsal etmək və ya satmaq məqsədi ilə fəaliyyətə başlamışdır. Bu məqsədlə müəssisələr keyfiyyətin yüksəldilməsi fəaliyyətlərini təmin etmək üçün çalışırlar.

Hər bir şirkət öz keyfiyyət səviyyəsini müəyyənləşdirməli və bu səviyyəni təkmilləşdirməlidir. Bu məqsədlə müəssisələrdə keyfiyyət və proseslərin təkmilləşdirilməsi faydalı olacaqdır [1-3].

Keyfiyyət və proseslərin təkmilləşdirilməsində statistik üsullarla yanaşı, süni intellekt sistemlərindən də istifadə edilməlidir. Keyfiyyətli qərarların alınmasından sonra onların nəticələri olduqca mürəkkəb və problemlidir. Aydın müştəri məmnuniyyətinin təmin edilməsi və xərclərin minimuma endirilməsi eyni zamanda həyata keçirilməlidir [4-6].

Süni intellekt texnikaları ilə insan beyni modelləşdirilmiş və müxtəlif zəka sistemləri hazırlanmağa başlanmışdır. Süni intellekt tədqiqatlarının əsas məqsədi insan kimi düşünərək şərh edə və qərar verə bilən kompüter proqramları hazırlamaqdır. Bütün işlər bu məqsədə uyğun aparılır. Bu gün optimal istehsal şəraitini təmin etmək üçün bir çox süni intellekt sistemlərindən istifadə olunur.

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Ekspert sistemləri də adlandırılan statistik metodlar və süni intellekt metodları bunlardan bəzilərindədir. Süni intellekt fəaliyyətlərinin ən böyük üstünlüyü əməliyyatların daha qısa müddətdə həyata keçirilməsinə imkan verməsidir.

Beləliklə, vaxta qənaət təmin edilir ki, bu da biznes üçün daha az xərc deməkdir. Bu səbəbdən bir üsul

olaraq məşhur olan araşdırmanın həyata keçirilməsi üçün lazım olan məlumatlar müəyyən edilməli və həll metodunun çərçivəsi cızılmalıdır. Bütün bunlar arasında ən uyğun qərarın verilməsi ilə düzgün keyfiyyət əldə etmək olar.

Qeyd olunan bütün səbəblərə görə tədqiqatın məqsədi kompüter əsaslı keyfiyyətə nəzarət sistemi quraraq müştəri məmnuniyyətini artıracaq və xərcləri minimuma endirəcək qərar qəbulətmə sistemi yaratmaqdır.

İstehsal fəaliyyətlərində istifadə edilən süni intellekt üsulları bu iş ilə avtomobil sektorunda nəzarət fəaliyyətlərinə tətbiq edilmişdir. Eyni zamanda, nəzarət fəaliyyətində insan əsaslı qərar qəbulətmə sistemini sıradan çıxararaq daha dayanıqlı bir sistemin qurulması hədəflənir.

Optimallaşdırma müxtəlif resurs məhdudiyyətləri ilə ən yaxşı nəticələrin əldə oluna biləcəyi bir elmdir. Bu, genetik alqoritm əsasında istehsal proseslərini optimallaşdırmaq məqsədi daşıyır. Genetik alqoritm təbii alqoritmlərin prinsipləri ilə uyğunlaşdırıla və təqlid edilə bilər.

Süni intellekt, kompüterləri ağıllı şəkildə hərəkət etdirərək insanlar kimi düşünməklə məşğul olan elmdir. Bu, kompüterin və ya kompüter tərəfindən idarə olunan maşının çox vaxt insana xas keyfiyyətlər olduğu güman edilən əsaslandırma, nəticə çıxarma, ümumiləşdirmə və keçmiş təcrübələrdən öyrənmə kimi ali psixi proseslərlə bağlı tapşırıqları yerinə yetirmək qabiliyyəti kimi müəyyən edilir.

Süni intellekt, insanın düşünmə quruluşunu anlamaq və buna bənzərləri ortaya çıxaracaq kompüter əməliyyatlarını inkişaf etdirməyə çalışmaq olaraq təyin edilə bilər.

Başqa sözlə, proqramlaşdırılmış kompüterin düşünmə prosesidir. Daha geniş əhatəyə görə, süni intellekt informasiya əldə etmək, qavramaq,

görmək, düşünmək və qərar vermək kimi insan zəka qabiliyyətləri ilə təchiz edilmiş kompüterlərdir.

Başqa sözlə, süni intellekt kompüterlərə və robotlara insanlar kimi düşünməyə imkan verir. İxtira sayəsində bu kompüterlər və robotlar insanların yerinə yetirdiyi işləri həyata keçirməyə başlayıb. İnsan beyni kimi mürəkkəb problemləri belə həll etməyə çalışan bu kompüterlərlə ağıl və düşüncə tələb edən vəziyyətlər effektiv şəkildə həll edilə bilər.

Bu proqramlar insan biliyinə ehtiyac duyur, çünki onlar mürəkkəb məlumatların nümunələrini tanımalı, insan qərarlarını həyata keçirməli və insanların təcrübəsindən istifadə etməlidirlər.

Süni intellekt sistemi mövcud vəziyyəti müşahidə edərək və bu müşahidəni əvvəlcədən müəyyən edilmiş parametrlərə uyğun emal etməklə işləyir. Bu, problemləri həll etmək üçün işləyir və istənilən vəziyyətlərə reaksiya verir.

Süni intellekt əsasında obyektlərin adaptiv idarəetmə alqoritmlərinin işlənməsində əsas məsələ adaptive idarəetmədir.

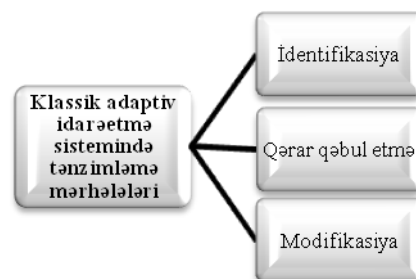
Adaptiv idarəetmə, idarə olunan obyektin parametrlərindəki dəyişikliklərdən və ya xarici təsirlərdən asılı olaraq tənzimləyicinin parametrlərini və ya strukturunu optimallaşdırma meyarlarına və ya göstəricilərinə uyğunlaşdırmağa imkan verən idarəetmə üsuludur. Uyğun metodu həyata keçirən sistemlərə adaptiv idarəetmə sistemləri deyilir.

Optimallaşdırma meyarına uyğunlaşma adətən bir dəfə və ya çox az baş verir. Uyğunlaşma təlimatlarına uyğun olaraq həyata keçirilir. Tənzimləyicinin özünü uyğunlaşdırması adətən onun parametrləri üzrə həyata keçirilir.

Bəzən self-tuning, adaptiv və optimallaşdırılmış sistemlər “adaptiv” sözünün sinonimi kimi istifadə edilir. Klassik adaptiv idarəetmə sisteminə tənzimləmə üç fərqli mərhələdən ibarətdir:

İdentifikasiya idarəetmə dövrəsinin giriş və çıxış siqnallarının qiymətləndirilməsi ilə onlayn rejimində həyata keçirilir. Burada ya tənzimləyici dövrə, ya da sonlu tənzimləyicinin parametri təyin edilir.

Qərarların qəbulu mərhələsində əldə edilən məlumatlar nəticəsində tənzimləyici qurumun qiymətinin verilmiş qiymətə uyğunluğu qiymətləndirilir və uyğunluğu müəyyən edilir.



Şəkil 1. Klassik adaptiv idarəetmə sisteminə tənzimləmə mərhələləri.

Uyğunlaşma növündən asılı olaraq yalnız bir birbaşa parametr var. Birinci halda, tənzimləyicinin modeli əvvəlcədən məlumdur. İkinci halda, buna ehtiyac yoxdur. Dəyişiklik qərara alınmış dəyişikliyin həyata keçirilməsinə aiddir.

Adaptiv sistemlərə, quruluşa və işləmə prinsipinə görə modelin müqayisəsi metodu özünü tənzimləyən və idarə olunan uyğunlaşma metodlarına bölünür.

Model müqayisə üsulu ilə işləyən sistemlərdə əsas sxemə paralel olaraq başqa bir model işlədilir və bu prosesdə onların müqayisəsi nəticəsində alınan fərq siqnal şəklində tənzimləyiciyə ötürülür və fərq minimuma endirilir. Bu zaman proses zamanı giriş və çıxış siqnalları tənzimlənir və uyğunlaşma üçün tənzimləyicidən istifadə edilir.

İdarə olunan uyğunlaşma idarəetmə dövrəsinə təsir edən xarici amillərin təsiri və parametr dəyişiklikləri əvvəlcədən məlum olduqda tətbiq edilir. Daha sonra tənzimləyicilər prosesi idarə etmək üçün əvvəlcədən hazırlanmış proqram əsasında işləyirlər.

3.Nəticə

Süni intellektin insan beyninin düşünmə, reaksiya vermə və qarşılıqlı əlaqə qurma kimi xüsusiyyətləri ilə müqayisə oluna biləcəyi hələ də müzakirə olunsa da, günümüzün proqram və texniki vasitələrinin insan anlayışına getdikcə yaxınlaşdığını söyləmək olar.

Kompüter texnologiyası sahəsindəki inkişaflar indiki sürətlə davam edərsə, 2022-ci ildə bütün dünyada insanların emal gücünə malik kompüterin istehsal ediləcəyini düşünənlər var. Üstün bir varlığın ortaya çıxması ilə bağlı narahatlıq süni intellekt tərəfindən tətikləyə bilər. Bu kontekstdə ağıl və zəka anlayışlarını qarışdırmaq olmaz.

4.Ədəbiyyat

1. R.Ə.Əliyev, Avtomatik idarəetmə. Bakı, Maarif, 2014, 622 s.
2. Ə.A.Rezo, Maşınqayırma leksikonu. I hissə, Bakı, Appostrof nəşriyyatı, 2017, 430 s.
3. Q.Ə.Rüstəmov, A.T. Məmmədova, Optimal və Adaptiv idarəetmə sistemləri: Matlab/Simulinkdə odelləşdirmə, Dərs vəsaiti. Bakı, AzTu-nun nəşriyyatı, 2015, 265 s.
4. А.Г.Александров Оптимальные и адаптивные системы. М.: Высшая школа, 2015, 263 с.
5. Q.Ə.Rüstəmov, A.T.Məmmədova, Optimal və Adaptiv idarəetmə sistemləri: Matlab/Simulinkdə odelləşdirmə. Dərs vəsaiti. Bakı. AzTu-nun nəşriyyatı, 2015, 265 s.
6. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/272287> – уарай zekannın kullanımı 2021.

Development of adaptive management algorithms of objects on the basis of artificial intelligence**Sardarova I.Z., Agayev N.A., Ahmadova S.S.****Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.**

Abstract: *In a changing and globalizing world, companies are cutting costs due to increasing competition and focusing on zero defect research. In recent years, artificial intelligence methods have been widely used in scientific research and business to solve complex problems.*

Artificial intelligence (AI) allows machines to learn from experience, adapt to new work processes, and perform human-like tasks.

Many of the examples of artificial intelligence you hear today - from chess computers to self-driving cars - are based on the development of in-depth learning.

These methods, which were first used in the automotive industry as part of zero process error research, provide effective support for process control mechanisms, as well as effective problem-solving research.

In these processes, operators are targeted to design a more stable and error-free production process by minimizing errors in the decision-making mechanism.

Keywords: *Artificial Intelligence, Quality Control, Zero Defect, Management Algorithms.*

Paralel virtual maşın-dinamik miqrasiya modelinin uğursuzluğu

Hüseynova S.H.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pr., Bakı.

Xülasə: Server arxitekturalarında məhdud sistem resurslarına baxmayaraq, bu balans yük balansı adlanır, serverdə mövcud resursların təminatının artırılması əvəzinə yük/yol/tələbin artması, eyni xüsusiyyətlərə malik yeni serverlərin sistemə daxil edilməsi və bu bir neçə server arasında sistemin paylanması da daxil olmaqla, resursların mütənasib şəkildə istifadə olunma bilməsidir.

Açar sözlər: Paylanmış sistemlər, real vaxt sistemləri, əməliyyat sistemləri, tapşırıq miqrasiyası, yük balansı.

1.Giriş

Serverin yüklənməsi server avadanlığının yüklənməsinin mühüm göstəricisidir. Serverin yüklənməsi, saniyədə edilən müraciətlərdə istifadə olunan vaxta Müştəri sorğularının (müraciətlərinin) miqdarının nisbəti kimi müəyyən edilir. Microsoft-un 2010-cu ildə apardığı araşdırmaya görə yüksək yüklü Server saniyədə 100-150 müraciətin yükləndiyi Server hesablanı bilər.

Klaster bir hesablama resursunu meydana gətirərək birlikdə işləyən kompüterlər qrupudur. Hər bir qovşaq əsasən Linux və BSD tərəfindən istifadə olunan əməliyyat sisteminin öz sürətini təqdim edir [1].

Klasterin nə etdiyini anlamaq üçün onun yayılmasının miqyasını müəyyən etmək lazımdır. Miqyaslılıq, resursların əlavə edilməsi ilə iş yükünün artırılması (məhsuldarlığı artırmaq) ilə mübarizə aparmaq üçün sistemlərin qabiliyyətidir. Əgər sistem miqyaslıdırsa, əlavə resursların mütənasib performansını artırır bilər. Miqyaslılıq istehsal sistemlərinin artması və istifadə olunan resursların artması arasındakı əlaqələr vasitəsilə qiymətləndirilə bilər. Bu əlaqələr bölməyə nə qədər yaxın olsa, bir o qədər yaxşıdır. Bundan əlavə, miqyaslılıq saytın mərkəzi sistemində struktur dəyişiklikləri olmadan əlavə resursların genişləndirilməsi imkanı deməkdir. Yüksək yük ilə sistem arxitekturasının ölçülməsi üfqi və ya şaquli ola bilər. Şaquli miqyaslamanın əsas çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, o müəyyən limitlə məhdudlaşdırılmışdır. Dəmir parametrləri sonsuz artırıla bilməz. Lakin şaquli komponenti demək olar ki həmişə var və universal üfqi zoom mövcud deyil. Horizontal miqyaslama indi defacto standart miqyaslamadır. O, həmçinin diaqonal miqyaslama kimi də tanınır [1].

Nəhayət, istənilən klaster arxitekturasının quruluşunun əsas prinsipini müəyyən etmək lazımdır. Bu üç səviyyəli sistem quruluşudur. Hər bir blok öz funksiyalarını yerinə yetirir, sorğuların müxtəlif mərhələlərinə fərqli reaksiya verir və miqyaslıdır.

Əvvəlcə sorğu ön plana çıxır. İnterfeys, bir qayda olaraq, statik faylların verilməsi, sorğunun ilkin emalı və onun daha da göndərilməsi üçün məsuliyyət daşıyır. Sorğunun gəldiyi ikinci link artıq əvvəlcədən hazırlanmış bir interfeysdir. Server hissəsi hesablanması üçün məsuliyyət daşıyır. Digər tərəfdən, bir qayda olaraq, layihənin biznes məntiqi həyata keçirilir. Sorğunun emalında iştirak edən növbəti səviyyə server tərəfindən idarə olunan məlumat anbarıdır.

2.Təcrübənin yerinə yetirilməsi

Tədqiqat apararkən ümumi və xüsusi elmi metodlara, müasir tədqiqat işlərinə, xarici mənbələrə geniş istinad olunmuşdur. Əsasən, Microsoft, Intel proqram mühəndisliyinin mənbələri, bu sahə də apardıqları çox saylı araşdırmalar, nəzəri konseptual yanaşma da isə bu sahədə qərb də aparılan konfrans, tezis, dissertasiyalardan ciddi şəkildə istifadə olunmuşdur. Tədqiqat araşdırması kifayət qədər aktualdır. Çün ki bu sahə bütün dünyada günü gündən daha çox öyrənilir, ölkəmizdə isə yeni yeni öyrənilməyə başlanılır. Buna görə də ölkəmizin elmi mühiti üçün kifayət qədər önəm daşıyır.

Tədqiqat, paralel şəbəkələr yaratmaq üçün, induksiya və deduksiya, sistemli təhlil, statistik təhlil, analiz metodlarına əsaslanır. Metodların özünü təşkil sistemi kimi götürdüyü əsas xətti müşahidə edərək bir sıra proqram təminatlarını görə bilirik. Ümumən tədqiqat üsulların araşdırarkən bir birinci olaraq onu qəbul etməliyik ki, Paralel Virtual Maşın (PVM), paralel şəbəkələr yaratmaq kompüterlər üçün bir proqram vasitəsidir. Bu məna da Unix və ya Windows maşınlarının heterogen bir şəbəkəsinin vahid paylanmış paralel prosessor kimi istifadə edilməsinə imkan vermək məqsədilə hazırlanmışdır. Beləliklə, böyük hesablama problemləri bir çox kompüterin birləşdirilmiş gücü və yaddaşından istifadə edərək daha qənaətcil şəkildə həll edilə bilər.

Riyazi təhlil metodlarından istifadə edərək onu müəyyənləşdirdik ki, PVM, istifadəçilərə daha az xərclə daha böyük problemləri həll etmək üçün mövcud komputer avadanlıqlarından istifadə etməyə imkan verir. PVM paralel proqramlaşdırmanı öyrətmək üçün bir təhsil vasitəsi olaraq istifadə edildi, eyni zamanda vacib praktik problemləri həll etmək üçün də istifadə edildi [2]. Tennessi Universiteti, Milli Palıd Silsilə Laboratoriyası və Emory Universiteti tərəfindən hazırlanmışdır. İlk versiya 1989-cu ildə ORNL-də yazıldı və Tennessi Universiteti tərəfindən yenidən yazıldıqdan sonra versiya 2 mart 1991-i ildə buraxıldı. 3-cü versiya 1993-cü ilin martında buraxıldı və problemə dözümlülüyü və daha yaxşı daşınma qabiliyyətini dəstəklədi [8].

Müqayisəli təhlil metodunu tətbiq etmək bizə onu göstərir ki, PVM, paylanmış emal və şəbəkə hesablamasında müasir tendensiyalara doğru bir addım idi, lakin 1990-cı illərin ortalarından etibarən, paralel maşınlar mesaj çatdırılması üçün daha uğurlu MPI standartı ilə əvəz olundu. PVM, həm BSD Lisenziyası, həm də Ümumi İctimai Lisenziyası altında yayımlanan pulsuz bir proqramdır.

İcmal olaraq baxsaq, PVM, ardıcıl və çevik bir hesablama mənbəyi və ya "paralel bir virtual maşın" olaraq istifadə etmək üçün heterogen komputerlər toplusunu təmin edən bir proqram sistemidir.

Fərdi komputerlər paylaşılan yaddaş və ya yerli yaddaş çoxlu prosessorları, vektor super-komputerləri, xüsusi qrafik mühərrikləri və ya skaler iş stansiyaları və Ethernet və ya FDDI kimi müxtəlif şəbəkələr vasitəsi ilə bağlana bilən komputerlər ola bilər.

PVM, mesaj ötürmə, tapşırıq və qaynaq idarəçiliyi və səhv bildirmə üçün bir iş vaxtı mühitindən və kitabxanadan ibarətdir. PVM kommertiya proqram paketini daha sürətli işə salmasa da, mövcud bir mənbə proqramını əl ilə paralelləşdirmək və ya yeni paralel/paylanmış proqramlar yazmaq üçün güclü funksiyalar dəsti təmin edir.

Xüsusi bir "virtual maşında" istifadə etmək üçün hər bir maşına PVM proqramı xüsusi olaraq quraşdırılmalıdır. PVM proqramlarını uzaq maşın-lara kopyalamaqla yanaşı, digər maşının pvm3/lib və pvm3/bin qovluqları digərinə oxşar PVM proqramlarını işə salmaq üçün kifayət qədər icraedici faylların "avtomatik" yığılması yoxdur. PVM proqramlarının tərtib edilməsi və ya qurulması tam PVM quraşdırılmasını tələb edir. C, C++ və ya Fortran ilə yazılmış istifadəçi proqramları, təqdim olunan kitabxana proqramları vasitəsilə PVM-ə daxil ola bilər.

PVM eyni zamanda bir qrupdakı bütün proseslərə göndərilən yayımı (PVM_bcast) və müəyyən bir

proses siyahısına göndərən çox yayımlı (PVM_mcast) dəstəkləyir.

Bu gün proqram təminatı, fərqli fənlərdən fərqli komandalardan birlikdə işləməsini tələb edən və fərqli inkişaf və sınaq mühitlərinin eyni vaxtda istifadəsini tələb edən mürəkkəb bir prosesə çevrildi [5]. Bundan əlavə, proqram təminatı hazırlama prosesinin mürəkkəbliyi ilə paralel olaraq layihə saxlama və təmir proseslərinin mürəkkəbliyi də artır. Bu prosesləri [1], [2], [3] yaxşılaşdırmaq üçün bir çox araşdırma tapmaq mümkündür.

Proqram təminatı hazırlama prosesinin mürəkkəbliyini artıran əsas səbəblərdən biri sistemlərdə proqram vahidlərinin sayının artmasıdır. Bu proqram vahidlərinin hər birinin fərqli inkişaf mühitlərinə ehtiyacı ola bilər. Bu, proqram qrupu tərəfindən istifadə edilməli olan inkişaf mühitlərinin sayını artırır. Proqram təminatı mühitlərinin sayının artması bu mühitlərin hazırlanmasında, idarə edilməsində və saxlanılmasında çətinliklər yaradır.

Eyni sistemdəki əlaqəli proqram vahidlərinin fərqli komandalardan tərəfindən hazırlanması proqram inkişaf prosesinin mürəkkəbliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Proqram inkişaf qrupları arasında inteqrasiyanı təmin etmək üçün, inkişaf etdirilən proqram təminatı müəyyən fasilələrlə paylaşılmalıdır. Bunun üçün standart olaraq qəbul edilən üsul, proqramı digər geliştiricinin kompüterinə quraşdırmaqdır.

bunu dərk etməkdir. Proqramın quraşdırılması çox vaxt hədəf platformada bəzi xüsusi düzəlişlər etməyi və əlavə kitabxana və kommunal proqramların quraşdırılmasını tələb edir. Bu proseslər həm də quraşdırma prosesini mürəkkəb və vaxt aparan edə bilər. Üstəlik, inkişaf etdirilmiş proqram xüsusi olaraq hədəf platforma üçün nəzərdə tutulduğundan, bəzi hallarda xüsusi avadanlıq tələbləri, digər quraşdırılmış proqram və əməliyyat sistemi ilə uyğunsuzluq və digər səbəblərə görə proqramı hər cür platformalarda quraşdırmaq həmişə mümkün olmaya bilər. Oxşar səbəblər. Başqa bir üsul, geliştiricinin kompüterindən ayrı yeni bir kompüterə quraşdırmaqdır. Digər tərəfdən, bu metod həm əlavə xərc tələbləri, həm də fiziki yerləşmə problemləri səbəbindən həmişə tətbiq olunmur [6].

Proqram təminatı inkişaf etdirmə prosesində digər bir çətinlik, inkişaf prosesinin bütün inkişaf prosesi boyunca davamlılığının və etibarlılığının təmin edilməsidir. Proqram təminatçıları Proqram tərtibatçısının maşınında quraşdırılmış mühit, müxtəlif səbəblərdən və edilən düzəlişlərdən ötürü quraşdırılmış digər tətbiqlər səbəbindən zamanla fərqli ola bilər. Bu vəziyyət tez-tez çirklənmə adlanır. Çirklənmiş bir proqram inkişaf mühiti, aşkarlanması çətin olan səhvlərə səbəb ola bilər.

Proqram təminatı inkişaf etdirmə mühitinin təkə inkişaf prosesində deyil, həm də sonrakı təmir və təmir zamanı da əlçatan olması çox vacibdir. Proqram inkişaf etdirmə mühitlərinin layihənin saxlanması və saxlanılması müddətində saxlanılması, xüsusilə fərqli inkişaf mühitləri tələb edən kompleks sistemlərdə xüsusi olaraq işlənməli olan prosesi idarə etmək çətindir. Bu problemləri həll etmək üçün inkişaf mühiti həmişə qorunmalı və layihənin ömrü boyu tez əldə olunmalıdır. Hər bir layihədə proqram təminatı hazırlamaqda və paylaşmaqda ayrı bir aparat istifadə edərək qoruma təmin etmək alternativ olsa da, ciddi qaynaq israfı səbəbindən təsirli bir üsul olaraq görülür [5].

Tətbiqdə, inkişaf etdiricilərə bir virtual brauzer vasitəsilə virtual maşınlarına daxil olmağa imkan verən köməkçi proqram istifadə olunur. Bu şəkildə yeni bir maşına ehtiyac və ya öz inkişaf maşınını açib bağlamaq kimi əməliyyatlar üçün uzaqdan serverə qoşula bilər. Bu yanaşmanın ən böyük üstünlüyü ondan ibarətdir ki, inkişaf hər hansı bir uzaqdan bağlı kompüterdən edilə bilər. Bu yolla, inkişafçı, fərdi kompüterinin olmaması halında başqa bir kompüterdən inkişaf etdirməyə davam edə bilər. Ən böyük dezavantaj, virtual maşın serverindəki bir səhvin bütün virtual maşınların iş vəziyyətinə təsir etməsidir [1,4].

Başqa bir yanaşma, bütün inkişaf etdiricilərin virtual maşınları öz kompüterlərində işləməsidir. Bu vəziyyətdə, inkişaf etdirmə maşınları əsas serverdə olmadığından, iş vəziyyəti yalnız inkişafçının şəxsi kompüterinin vəziyyətindən asılıdır, inkişafçının fərdi kompüterindəki bir səhv başqa bir maşına təsir etmir. Ancaq bu istifadə üsulunda inkişaf indi inkişafçının kompüterindən asılıdır. Bu səbəbdən uzaqdan əlaqə qurmaq və inkişaf etmək imkanı daha məhduddur.

Hansı metodun istifadə ediləcəyi layihənin və komandanın ehtiyaclarına uyğun olaraq təyin olunmalıdır. Məsələn, ikinci üsul iş yerindən kənarında nümayiş və testlər kimi vəziyyətlərdə daha uyğundur, birinci üsul iş yerində, birdən çox layihədə, fərqli maşınlarda işləmək kimi vəziyyətlərdə daha faydalı olacaq.

Layihəyə xas olan virtual maşın hovuzundakı inkişaf və çatdırılma virtual maşın şablonları, ümumi virtual maşın hovuzundakı şablonlar üzərində layihənin ehtiyacları üçün lazımı hardware və proqram tənzimləmələrini etməklə yaradılır. Buna uyğun olaraq, inkişaf virtual maşın şablonu yaradılarkən, layihənin inkişaf ehtiyaclarına uyğun olaraq ümumi depodan əvvəlcə virtual maşın şablonu seçilir. Bu seçilmiş şablonda prosessor, yaddaş, şəbəkə adapteri və digər zəruri aparat tənzimləmələri aparılır. Bu hardware düzəlişləri edildikdən sonra, layihənin inkişaf mühitini yaratmaq üçün aşağıdakı proqram tənzimləmələri edilir:

Əməliyyat sistemi yamaları və düzəlişləri inteqrasiya edilmiş inkişaf mühitinin quraşdırılması;

Lazımı proqram təminatı çərçivələri və kitabxanaların quraşdırılması;

Verilənlər bazası, vahid test vasitəsi, performans təhlili aləti kimi proqram inkişafında istifadə olunan digər proqramların quraşdırılması;

Proqram inkişafında istifadə edilə bilən hər hansı digər proqram resursunun quraşdırılması [3,7].

Proqram qrupundakı hər bir inkişafçı üçün ayrı bir virtual maşın yaradılır. Bu, inkişaf etdiricilərin istifadə etdiyi inkişaf mühitlərinin uyğunluğunu təmin edir. Əlavə olaraq, inkişaf mühitinə yenidən qurularaq vaxt itirməyərək inkişaf qrupuna yeni iştiraklar edilməsinin qarşısı alınır. Layihə baxım müddətində inkişaf mühitini qorumaq üçün layihə üçün xüsusi hazırlanmış Development virtual maşın şablonunu sənədləşdirmə mərkəzinə köçürmək tövsiyə olunur.

İnkişaf virtual maşın şablonuna əlavə olaraq, çatdırılma virtual maşın şablonu da layihəyə xas virtual maşın hovuzuna daxildir. Çatdırılma virtual maşın şablonu, inkişaf virtual maşın şablonundan fərqli olaraq, layihənin işləmə ehtiyacları nəzərə alınmaqla hazırlanır. Buna görə, məsələn, Çatdırılma şablonu, inkişaf mərhələsində istifadə olunan vasitələri, məsələn, inteqrasiya olunmuş inkişaf mühiti daxil etmir. Proqramın işçi versiyasının bu Çatdırılma şablonunda quraşdırılmasından sonra, müxtəlif məqsədlər üçün layihənin maraqlı tərəflərinə verilə bilər. Müxtəlif maraqlı tərəflər tərəfindən çatdırılma virtual maşınlarının gözlənilən istifadəsi aşağıda ümumiləşdirilmişdir:

Proqram Mühəndisliyi: Layihədə birdən çox YKB (Software Configuration Unit) var və hər YKB fərqli bir proqram qrupu tərəfindən idarə olunur.

İnkişaf edildikdə, virtual maşınlar digər proqram qrupları tərəfindən proqram inteqrasiyası və sınaq məqsədləri üçün istifadə edilə bilər.

Sistem Mühəndisliyi: Proqram prototiplərini qiymətləndirmək, proqram tələblərini yoxlamaq və sistem inteqrasiya testlərinə hazırlaşmaq üçün istifadə edilə bilər.

Test Mühəndisliyi: Proqram bacarıq testlərini həyata keçirmək və simulyator tətbiqlərini hazırlamaq üçün istifadə edilə bilər. Lazımı infrastruktur qurula və proqram təminatı əldə edilə bilər ncy testləri avtomatik olaraq virtual maşınlarda həyata keçirilə bilər.

Məhsul Dəstəyi Mühəndisliyi: Layihə üçün dəstək və təlim sənədləri hazırlamaq və müştəriyə təlim vermək üçün istifadə edilə bilər. Bundan əlavə, müştəri tərəfindən bildirilən səhvlər məhsul dəstəyi mühəndisləri tərəfindən virtual maşınlarda yenidən yaradıla və proqram qrupuna göndərilə bilər.

Müştəri: Proqram prototiplərini qiymətləndirmək və proqram tələblərini yoxlamaq məqsədi ilə hazırlanmış virtual maşınlar müştəri tərəfindən istifadə edilə bilər [2].

3.Nəticə

Virtual maşınların istifadəsi nəinki istifadə ediləcək proqram mühitinin təcrid edilməsi ilə bağlı ehtiyacları, həm də aparat təmin edir. Yaddaş, sabit disk, işləmə gücü, şəbəkə adapteri və serial kanalı kimi hədəf kompüterin hardware xüsusiyyətlərinin virtual maşın idarəetmə vasitəsi ilə asanlıqla tənzimlənməsi təmin edilir. Bu xüsusiyyət ilə, hədəf mühitin fiziki cəhətdən eyni bir mühitdə inkişaf etdirilməsi üçün ayrı bir aparatın xərclərini azaldacaq. Araşdırmalara görə, inkişaf prosesində virtual maşınlardan istifadə etmək üçün aparat xərcləri 48%-dir. 80% arasında azaldığı bildirildi. Həm hardware, həm də proqram baxımından hədəf iş mühiti ilə birlikdə işləmək, müştərinin hədəf mühitində qarşılaşa biləcəyi problemləri tutmaqda və inkişaf mühitində tədbir görməkdə fayda təmin edir.

4.Ədəbiyyat

1. D.L.Eager, E.D.Lazowska, J.Zahorjan, "A comparison of receiver-initiated and sender-initiated adaptive load sharing". Performance Evaluation. 6 (1): 1986, pp.53–68.
2. P.Sanders, Tree Shaped Computations as a Model for Parallel Applications, 1998, pp.23-27
3. SYu, IEEE APPROVES NEW IEEE 802.1aq™ SHORTEST PATH BRIDGING STANDARD IEEE. Retrieved 2 June 2012.
4. P.Ashwood-Smith, Shortest Path Bridging IEEE 802.1aq Overview" (PDF). Huawei. Archived

from the original (PDF) on 15 May 2013. Retrieved 11 May 2012.

5. J.Duffy, Largest Illinois healthcare system uproots Cisco to build \$40M private cloud, PC Advisor. Retrieved 11 May 2012. Shortest Path Bridging will replace Spanning Tree in the Ethernet fabric.
6. IEEE Approves New IEEE 802.1aq Shortest Path Bridging Standard, Tech Power Up. 7 May 2012. Retrieved 11 May 2012.
7. M.Noormohammadpour, Cauligi S. Raghavendra Minimizing Flow Completion Times using Adaptive Routing over Inter-Datacenter Wide Area Networks IEEE INFOCOM 2018 Poster Sessions, January 2019
8. Jump up to: a b "Load Balancing 101: Nuts and Bolts". F5 Networks. 2017-12-05. Archived from the original on 2017-12-05. Retrieved 2018-03-23.
9. Failover and load balancing IBM 6 January 2019.

The failure of the parallel virtual machine-dynamic migration model

Huseynova S.H.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: *Despite the limited system resources in server architectures, this balance is called load balance. can be.*

Keywords: *Distributed systems, real-time systems, operating systems, task migration, load balance.*

Qrup ölçmənin avtomatlaşdırılmış sistemi üçün idarəetmə alqoritmləri

Bayramov İ.Y., Nurməmmədova S.B.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, 16/21 Azadlıq pr., Bakı.

Xülasə: Neft və qaz hasilatı prosesinin davamlılığı, eləcə də, texnoloji qurğuların geniş ərazilərə yayılması texnoloji proseslərin və qurğuların uzaqdan idarə edilməsi və monitorinqi üçün avtomatlaşdırma sistemlərinin və təşkilati strukturların hazırlanması və tətbiq edilməsinə ehtiyac yaratmışdır. Hal-hazırda neft istehsal müəssisəsi yüzrlə kilometrə çatan, istehsal, ilkin, hazırlıq, saxlama, nəql, qaz və neftin xaricdən vurulmasını həyata keçirən, habelə yerinə yetirən texnoloji qurğulardan ibarət bir kompleksdir.

Açar sözlər: Proses, TPAİS, qrup ölçmə, kontroller, istehsalat, dispetçer, klapan, monitorinq, limit, dəyər, parametr.

1. Giriş

Texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılması neft şirkətləri tərəfindən istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşmasına, əmək məhsuldarlığının artırılmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir, bununla yanaşı avtomatlaşdırma məhsuldarlığının aşağı düşməməsi ilə birlikdə mövcud resurslardan daha qənaətlə istifadə etməyə imkan verir.

Avtomatlaşdırma texnologiyaların inkişafının perspektivli bir istiqamətidir, çünki əvvəllər insanı əllə edilməli olan bir çox əməliyyatlardan hal-hazırda azad etməyə imkan verir [1].

Müasir avtomatlaşdırılmış sistemlər minimum sayda işçi heyəti ilə texnoloji prosesə real vaxt rejimində nəzarət etməyə imkan verir. Bundan əlavə, çox uzun müddət insan nəzarəti olmadan işləyən tam avtomatik sistemlər də vardır.

Əvvəlcə avtomatlaşdırma yalnız fərdi əməliyyatlara tətbiq edilirdi, lakin bir çox sahələrdə inkişaf prosesində avtomatlaşdırma anlayışı meydana çıxdı, o, texnoloji istehsalın həm əsas, həm də köməkçi proseslərinə tətbiq edildi.

İndi, avtomatlaşdırma sistemləri istehsaldakı dinamik problemləri həll etmək üçün əməliyyat zamanı avadanlığın parametrlərini avtomatik olaraq yenidən konfigurasiya etməklə texniki və iqtisadi göstəriciləri əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırma bilər.

Neft və qaz hasilatı kompleksi üçün müasir bazar anlayışı bizi istehsalın gəlirliliyini artırmaq yollarını daim axtarmağa vadar edir. Hal -hazırda heç bir neft sənayesi müəssisəsi qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sistemi-ADİS olmadan işləyə bilməz. Əsas məqsəd quyuların axın sürətini avtomatlaşdırılmış rejimdə ölçməyə imkan verən qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sistemini modernləşdirməkdir.

Avtomatlaşdırılmış prosesə nəzarət sistemi yaratmağın məqsədi və məqsədləri. Burada qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer

idarəetmə sisteminin modernləşdirilməsi vəzifəsi təsvir edilir [2].

Texnoloji prosesin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri (TPAİS) əvvəlcədən müəyyən edilmiş alqoritmlərə uyğun olaraq istənilən texnoloji prosesin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsi funksiyalarını yerinə yetirmək və qaza təhlükəsi zamanı istehsal prosesini dayandırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

2. Təcrübənin yerinə yetirilməsi

TPAİS-in qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sisteminin məqsədi:

1. İstehsal olunan neft və qazın istehsal sürətinin ölçülməsi;
2. Ölçmə üçün quyuların avtomatik keçid imkanı;
3. Dispetçerin pultunda məlumatların monitorinqinin mümkünlüyü.

Sistem tələbləri:

Qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sistemi aşağıdakı komponentləri vardır:

1. Qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sisteminin texnoloji hissəsinin modernləşdirilmiş bloku,
2. Avtomatlaşdırılmış prosesə nəzarət sisteminin qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sistemi.

ADİS-in texnoloji hissəsinin modernləşdirilmiş bloku ADİS-in TPAİS-nin sensorlarını və ötürücülərini yerləşdirməyi təmin etməli, eyni zamanda texnoloji prosesin təhlükəsizliyini təmin etməlidir [3].

TPAİS-nin qrup ölçmə qurğusunun avtomatlaşdırılmış dispetçer idarəetmə sistemi üç səviyyədən ibarət olmalıdır:

1. Aşağı (sahə) səviyyə texnoloji proseslər haqqında məlumatın ilkin çevrilmə səviyyəsidir;
2. Kontroller səviyyəsi;
3. Yuxarı (dispetçer) səviyyə informasiyanın toplanması, emalı, vizuallaşdırılması və arxivləşdirilməsi səviyyəsidir. İdarəetmə hərəkətlərinin

inkişaf səviyyəsi və operator əməllərinin yerinə yetirilməsinə səviyyəsi.

Üç səviyyəli belə bir sistem məlumatların kontroller səviyyəsinə, yəni telemexanika sistemlərinin məlumat toplama məntəqələri səviyyəsinə və ya, məsələn, korporativ verilənlər bazası serverinə ötürülməsinə imkan verir.

Sistemin işləməsi üçün tələblər verilən yüksək etibarlılıq səviyyəsindən irəli gəlir.

TPAİS bərpa edilə bilən və saxlanıla bilən çoxfunksiyalı və modul sistem olmalıdır. Bu sistem real vaxt rejimində, fasiləsiz gecə-gündüz rejimində işləməlidir. TPAİS aşağıdakı rejimlərdən birində işləyə bilər: avtomatlaşdırılmış (operator panelindən), avtomatik, əl ilə, yəni yerli idarəetmə panellərindən, işə salma və tənzimləmə və ya təmir işləri zamanı yerli düymələrdən [4].

TPAİS-nin standart iş rejimi avtomatıkdir. Bu rejimdə aktuatorların (icra mexanizmlərin) idarə edilməsi proqrama uyğun olaraq, idarəetmə alqoritmlərinə uyğun olaraq həyata keçirilir. Bu rejimdə aktuatorların yerli düymələr və operator əməlləri ilə idarə edilməsi bloklanır.

Avtomatlaşdırılmış rejimdə operator ötürmə mexanizmlərini uzaqdan idarə etməyi, avtomatik idarəetmə parametrlərini dəyişdirməyi bacarmalıdır. Texnoloji qorunmaların və bloklamaların alqoritmlərinin işləməsi zamanı alqoritm tərəfindən yaradılan idarəetmə əməllərinin hazırda göndərilədiyi icraedici qurğular üçün belə bir şərait olmamalıdır.

Bu cür yanaşma bir ötürücüyə ziddiyyətli idarəetmə siqnallarının eyni vaxtda verilməsi imkanının qarşısını alır, həmçinin fəvqəladə hallarda operatorun səhv qərarlarını həyata keçirmə ehtimalını istisna edir.

Qrup ölçmə vahidinin avtomatlaşdırılmış sistemi üçün idarəetmə alqoritmlərinin seçilməsi.

Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərində idarəetmənin müxtəlif səviyyələri mövcuddur. Buna uyğun olaraq müxtəlif nəzarət alqoritmləri mövcuddur.

-qorunma alqoritmləri (ESD, bir qayda olaraq, PLC-də həyata keçirilir),

-texnoloji avadanlıqların parametrlərini tənzimləmək üçün rele / PID alqoritmləri, məsələn, işçi orqanının mövqeyinə nəzarət, səviyyə və s.

-texnoloji avadanlıqların işə salınması və ya dayandırılması (PLC və SCADA sistemində həyata keçirilir)

-digər alqoritmlər.

Bu layihə üzərində işləyərəkən ölçü məlumatlarının toplanması üçün bir alqoritm hazırlanmışdır. Onu təsvir etmək üçün GOST 19.002-dən istifadə olunur.

Parametrin avtomatik tənzimlənməsi alqoritm. Hazırlanmış avtomatik idarəetmə sistemi separatorada maye səviyyəsi və ayırma çənində qaz

təzyiqi kimi texnoloji parametrləri tənzimləyir. Prinsiplərin oxşarlığına görə, bir idarəetmə dövrəsinin, yəni separatoradakı səviyyəyə nəzarət dövrəsinin inkişafı və tənzimlənməsi nümunəsini daha sonra təsvir edilir.

Hazırlanmış avtomatik idarəetmə sistemi axını azaltma üsuluna, yəni tənzimləyici orqandan (klapan) istifadə edərək boru kəmərinə neft axınının tənzimlənməsinə əsaslanır.

Hesablamaların sadəliyi üçün separatorun ideal silindr formasına malik olması ilə razılaşırıq. En kəsiyinin sahəsini tapmaq üçün ayırma tankının radiusunu alırıq. $R = 0.4$ m.

En kəsiyin sahəsi bu düsturla hesablanır:

$$S_{en} = \pi R^2$$

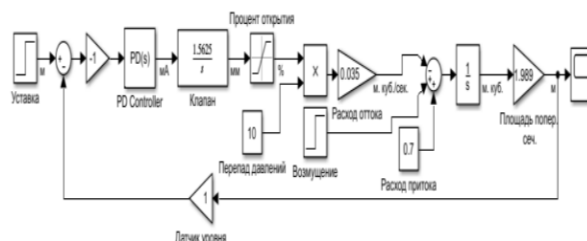
K_k kəmsalı cari diapazonun klapan tıxacının vuruş diapazonuna nisbəti kimi tapılır: $K_k = 25 / (20 - 400) = 1.5625$.

İlkin məlumatlar cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

K_k	F_{in}	F_{out}	$1/S_{en}$
1.5625	0.035	0.7	1.989

Simulink-də hazırlanmış sistemin modeli şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. MatLab Simulink-də model.

İdarəetmə dövrəsinin tənzimlənməsi zamanı məlum oldu ki, onun işləməsi üçün PD nəzarətçi kifayətdir. Qapalı sistemdə hər bir tənzimləyicinin təsiri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2. Tənzimləyici əmsalların sistemə təsiri.

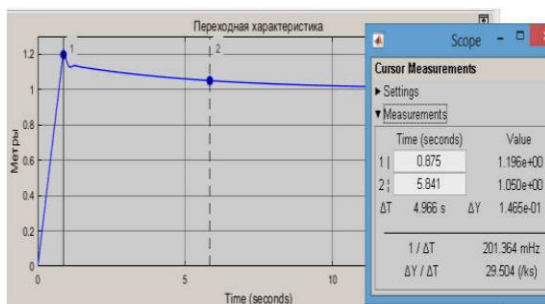
Tənzimləyicinin növü	Başlama vaxtı	Aşma həddi	Keçid vaxtı	Statik xəta
K_p	Azaldır	Artır	Zəif təsir edir	Azaldır
K_I	Azaldır	Artır	Artır	İstisna
K_D	Zəif təsir edir	Azaldır	Azaldır	Zəif təsir edir

Bu cədvəl tövsiyə xarakteri daşıyır, çünki bir əmsalın dəyişməsi digərinin də təsirinə bir qədər dəyişə bilər.

Tənzimləmədən istifadə edərək, aşağıdakı PD nəzarətçi əmsalları təyin edilir.

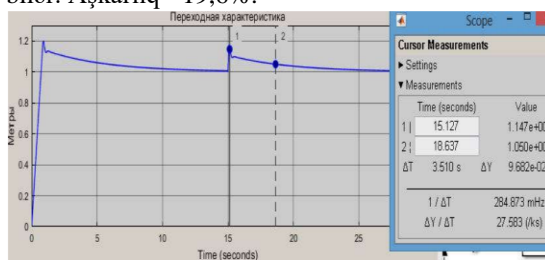
Proportional (P):	3
Derivative (D):	14

Şəkil 2. PD tənzimləyicinin əldə edilmiş əmsalları. Simulyasiya zamanı əldə edilən keçid xarakteristikasını aşağıdakı şəkildə görmək olar:



Şəkil 3. Keçid xarakteristikası.

Alınan xarakteristikadan sistemin sabit olduğu, 5,8 saniyə olduğu zamanda keçid prosesin vaxtının sistemdə çıxarıla bilmədiyi bir aşma olduğu görülür. Aşkarlıq - 19,6%.



Şəkil 4. Statik xəta olduğu halda keçid xarakteristikası.

Ekran formalarının inkişafı. "SCADA" monitoring və ya idarəetmə obyektinə haqqında məlumatların toplanması, işlənməsi, nümayişi və arxivləşdirilməsi sistemlərinin real vaxt rejimində işlənməsi və ya işini təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuş proqram paketidir.

SCADA sisteminin tərifinə əsaslanaraq, onun imkanlarını vurğulaya bilərik:

aşağı səviyyəli cihazlardan məlumat toplamaq,

saxlanması, toplanmış məlumatların sonrakı emal üçün arxivləşdirilməsi, məsələn, arxivlərin yaradılması, toplanmış məlumatlar üzrə həyəcən siqnallarının tətbiqi və s.

operator üçün texnoloji prosesin vizual təsviri, yəni operator onun üçün əlverişli formada birbaşa SCADA sisteminin idarəetmə obyektində quraşdırılmış sensorların məlumatlarını müşahidə edir;

texnoloji proseslə qarşılıqlı əlaqə qurma bacarığı, - idarəetmə əməllərinin ötürülməsi, digər proqram-

larla informasiya mübadiləsi, hesabatların hazırlanması.

Bakalavr pilləsinin bir hissəsi kimi SCADA Infinity proqram təminatı öyrənilir. SCADA Infinity, drayverlər və kontrollerlər səviyyəsindən insan-maşın interfeysi (HMİ) səviyyəsinə qədər proseslərin avtomatlaşdırılması sistemləri üçün inteqrasiya olunmuş proqram təminatı inkişaf mühitidir.

Bu proqrama insan-maşın interfeysinin (HMİ) inkişafına imkan verən Infinity HMI proqram paketi daxildir. Bu proqramda təcrübə olduğu üçün texnoloji prosesi idarə etmək üçün mnemonik diaqram tərtib edilmişdir.

Operator üçün əlverişli bir formada olan bu mnemonik diaqram, seçilmiş quyunun axın sürətini izləməyə imkan verir. Ölçmə 3 dəfə aparılır və hər üç ölçmənin cəmi də göstərilir. Operator axın sürətinin ölçülməsi lazım olan quyunu seçə bilər. "Sorgu" seçimindən istifadə edərək operator PSM kodunu oxuya bilər, məsələn, PSM cihaz mexaniki tərifləndirilmiş yerində əl ilə işə salınıbsa, sistem PSM-nin hazırda hansı quyuda olduğunu müəyyən etməlidir. Operator hidravlik sürücünü bağlaya / açsın və kapotu idarə edə bilər. O, ümumi manifoldun təzyiqini, PSU qarışmasının vəziyyətini və yangın siqnalının vəziyyətini görür.

3. Nəticə

Analoq siqnalı göstərmək üçün istifadə olunan rənglər:

- Boz rəng - parametrlər normaldır;
- Sarı rəng - parametrlər icazə verilən dəyərlərə çatdı;
- Qırmızı rəng - parametrlər limit dəyərinə çatdı;
- Mavi rəng - parametrlər etibarsızdır.

Boru kəməri vasitəsilə orta hərəkət prosesini göstərmək üçün "hörümçək" mnemonik boru göstəricisi lazımdır:

- Yaşıl rəng - boru boyunca hərəkət edir;
- Şəffaf - boru boyunca hərəkət etmir.

Yangın siqnalının mnemonik göstəricisi:

- Qırmızı yanmış-sönən rəng - yangın siqnalı işə salındı;
- Boz rəng - yangın siqnalı aktiv deyil.

4. Ədəbiyyat.

1. СН 512-78 «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://theor.jinr.ru/guide/norm/sn_512-78.pdf, свободный.

2. Временные методические указания по разработке технического задания на создание автоматизированных систем управления технологическими процессами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293836/4293836559.htm>, свободный.

3. SCADA, определение, описание.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.bookasutp.ru/Chapter9_4.aspx,

свободный

4. Счетчик газа вихревой. [Электронный

ресурс]. – Режим доступа:

https://sibna.ru/upload/docs/catalog/schetchik/150_svg.pdf,

свободный.

Control algorithms for automated group measurement systems

Bayramov I.Y., Nurmammadova S.B.

Azerbaijan State Oil and Industry University, 16/21 Azadliq Ave, Baku.

Abstract: *The sustainability of the oil and gas production process, as well as the spread of technological facilities over large areas, has created an need for the development and implementation of automation system and organizational structures for remote control and monitoring of technological processes and facilities. At present, the oil production plant is a complex of technological facilities covering hundreds of kilometers, carrying out production, initial, preparation, storage, transportation, gas and oil injection, as well as.*

Keywords: *Process, TPAIS, group, death, controller, production, dispatcher, valve, monitoring, limit, value, parameter.*

Qarabağın müharibədən sonra davamlı inkişafında beynəlxalq münasibətlərin rolu

Xalqzadə Ə.E.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyasının, Lermontov küç. 74

Xülasə: 10 dekabr 1991-ci ildə yalnız ermənilərin iştirak etdiyi referendumda “müstəqillik qərarı” alan Qondarma Artsax “Respublikası” yəni Azərbaycanın ayrılmaz hissəsi olan Dağlıq Qarabağ bu müddət ərzində heç bir ölkə və ya beynəlxalq qurum tərəfindən rəsmi olaraq tanınmamışdı. Dağlıq Qarabağ haqqında Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) Təhlükəsizlik Şurası tərəfindən 1993-cü ilin müxtəlif aylarında Azərbaycanın lehinə 822, 853, 874 və 884 sayılı qətnamələr qəbul olunmuşdu. 30 ilə yaxındır ki, BMT bu qətnamələrlə sadəcə olaraq tələb edirdi. Avropada Təhlükəsizlik və Əməkdaşlıq Təşkilatının (ATƏT) Minsk Qrupu Dağlıq Qarabağ münaqişəsinin həlli üçün təsis olunsun da bu münaqişənin həllində heç bir rol oynaya bilmədi. Aprel döyüşləri kimi yaddaşda qalan 2016-cı ilin 1-5 aprelini əhatə edən Dördgünlük müharibənin sadəcə olaraq 4 gün çəkəsinə baxmayaraq müzəffər Azərbaycan ordusu bu qısa müddət ərzində Tərtər rayonunun Talış kəndi ətrafındakı yüksəkliklər və Seysulan kəndi, Cəbrayıl rayonunun Lələ təpə yüksəkliyi və Cocuq Mərçanlı, Goranboy rayonunun Güllüstan kəndi, Tərtər rayonunun Qazaxlar və Suqovuşan kəndi istiqamətində yolları düşməndən azad edərək ümumilikdə 2000 hektar ərazini işğaldan azad etmişdi.

Açar sözlər: Qarabağ, Avropa, Aprel döyüşləri, qətnamə.

1.Giriş.

Aprel döyüşləri 12 may 1994-cü il atəşkəsindən sonra Dağlıq Qarabağ münaqişəsində baş vermiş ən böyük hərbi qarşıdurma idi. Döyüş zamanı Azərbaycan Silahlı Qüvvələrinin 88 hərbiçisi şəhidlik zirvəsinə ucalmışdı. 5 aprel 2016-da beynəlxalq qurumların iştirakı və hər iki tərəfin razılığı ilə atəşkəs imzalanmış və Dördgünlük müharibə sona çatmışdı.

5 il sonra, 27 sentyabr 2020-ci ildə Azərbaycan Respublikası ermənilərin beynəlxalq hüquq normalarını əsnəvi olaraq yenə pozaraq sərhəd xətti boyunca törətdiyi provokasiyalara – ağır artilleriya və digər müxtəlif silahlardan istifadə edərək Azərbaycan Respublikasının hərbi mövqelərinin və yaşayış məntəqlərinin vurulması, həm mülki, həm də hərbi qulluqçulardan şəhid və yaralıların olması nəzərə alınaraq adekvat cavab kimi bütün təmas xətti boyunca əks-hücum əməliyyatına başlamaq qərarına gəlib ölkə üzrə hərbi vəziyyət elan edərək sonradan “Dəmir Yumruq” adlanacaq olan əməliyyatın təməlini atmış oldu. Hərbi vəziyyət 28 sentyabr 2021-ci ildə saat 00:00-da başladı. Hərbi vəziyyətlə əlaqədar Bakı və bölgələrdə saat 21:00-dan saat 06:00-dək komendant saati tətbiq edildi. Bakının Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportu müvəqqəti olaraq məhdud iş rejiminə keçdi. Bakı-Naxçıvan-Bakı marşrutu üzrə bütün uçuşlar dayandırıldı və beynəlxalq uçuşlar ləğv edildi. Azərbaycan bütün cəbhə boyu əks-hücum əməliyyatında raket və artilleriya qoşunlarının, cəbhə aviasiyası və pilotsuz uçuş aparatlarının (PUA) dəstəyi ilə şəxsi heyətini və tank hissələrini səfərbər etdi. Öz növbəsində, Ermənistan da döyüşlər başlayandan az sonra hərbi vəziyyət və ümumi səfərbərlik elan etmişdi. Qondarma Artsax Respublikasının “prezidenti” Araik Arutyunyan təcili olaraq parlamenti çağırırdı və respublikada hərbi vəziyyətin tətbiq olunduğunu və ehtiyatda olan kadrların hərbi hazırlığını elan etdi. Ermənistan tərəfi bildirmişdi ki, hərbi əməliyyatların başlamasında günah Azərbaycandı və guya ilk Azərbaycan ordusu təmas xəttinin bütün uzunluğuna reaktiv yayılım atəşi sistemləri və raket zərbələri ilə hücum edib. Ermənistan tərəfindən ilk atəşə Tərtər, Ağdam, Füzuli və Cəbrayıl ətrafı ərazilərdə başlandı. İlk atəş 27 sentyabr səhər 08:30 radələrində

Tərtərə oldu. Döyüş əməliyyatlarının başlanmasından bir neçə saat sonra 7 kənd - Füzuli rayonunun Qaraxanbəyli, Qərvənd, Horadiz, Yuxarı Əbdürrəhmanlı və Aşağı Əbdürrəhmanlı, həmçinin Böyük Mərçanlı və Cəbrayıl rayonunun Nyuzqar kəndi və bir sıra mühüm yüksəkliklər geri alınaraq işğaldan azad olundu. Düşmənin bir neçə zenit-raket kompleksləri məhv edildi [1-5]. Azərbaycan hərbiçiləri Qarabağı Ermənistanla birləşdirən Vardenis-Ağdərə avtomobil yoluna vizual nəzarəti ələ keçirmişdi. Bu yol Dağlıq Qarabağa hərbi yüklərin daşınmasını asanlaşdırırdı. Bu gün Ermənistan silahlı qüvvələrinin faşistliyi nəticəsində 10 mülki şəxs, o cümlədən aralarında iki uşaq olan 5 nəfərdən ibarət bir ailə öldürülmüşdü. Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyev öz çıxışında; “Ermənistan silahlı qüvvələri Azərbaycana qarşı növbəti hərbi təxribat törədərək, ilk atəşi, o cümlədən artilleriya atəşini açmış və ilk həlak olanlar da məhz Azərbaycan hərbiçiləri olmuşdur. Azərbaycan düşməne layiqli cavabını verdi və düşmən 1 santimetr irəliyə gedə bilmədi. Uğurlu əks-hücum əməliyyatı nəticəsində düşmənin canlı qüvvəsinə və hərbi texnikasına böyük ziyan vurulmuşdur. Azərbaycanın işğal altında olan bir neçə yaşayış məntəqəsi işğalçılardan azad edilib. Mən əldə edilmiş ilk uğurlar münasibətlə bütün Azərbaycan xalqını, Azərbaycan ordusunu təbrik edirəm! Eşq olsun Azərbaycan ordusuna! Yaşasın Azərbaycan!” sözlərini demişdi.

Elə müharibənin ilk günü bir çox dövlətlər və beynəlxalq təşkilatlar münaqişə edən qüvvələri dərhal atəşkəs rejiminə qayıtmağa çağırırdılar. ATƏT-in Minsk Qrupunun həmsədr-ləri Ermənistan və Azərbaycanı Qarabağ münaqişəsi zonasında hərbi əməliyyatları dayandırmağa və danışıqlara qayıtmağa çağırırdılar. ABŞ prezidenti Donald Tramp və onun o zamankı demokrat rəqibi Cozef Bayden Vaşinqtonun vəziyyətin gərginləşməsinə izlədiyinə dair bəyanatlar verib, münaqişənin deeskalasiyasına çağırırdı. Rusiyanın xarici işlər naziri Sergey Lavrov erməni həmkarı Zöhrab Mnatsakanyanla telefon danışığında döyüşləri dayandırmağa çağırırdı və Moskvanın vasitəçilik söylərini davam etdirəcəyini bəyan etdi. Türkiyə iyul toqquşmalarından sonra olduğu kimi, yenidən Azərbaycana güclü dəstəyini ifadə etdi. Türkiyə Xarici İşlər Nazirliyi Azərbaycanı əmin etdi ki, Ankara Bakıya istənilən şəkildə

yardıma etməyə hazırdır. Həmçinin Türkiyə prezidenti Rəcəb Tayyib Ərdoğan ATƏT-in Minsk Qrupunun həmsədrələrini 30 ildir “Dağlıq Qarabağ münaqişəsini həll etməməkdə və bunun baş verməməsi üçün mümkün olan hər şeyi etməkdə” ittiham edərək onları kəskin tənqid etmiş, Minsk qrupunun Dağlıq Qarabağda atəşlə bağlı çağırışlarını qəbul edilməz adlandırmışdı. Pakistan rəsmisi Qarabağ müharibəsində azərbaycanlı qardaşlarını dəstəklədiyini bildirmiş və eyni zamanda Ermənistanı da çağırış edib vurğulamışdı ki, Qarabağda hücumları dayandırın [6].

29 sentyabr 2020-ci il saat 07:30-da Ermənistan Vardenis rayonu ərazisindən Azərbaycanın Daşkəsən rayonu ərazisindəki döyüş mövqelərini atəşə tutmağa başladı. Ermənistan yalandan məlumat yayaraq bildirmişdi ki, Azərbaycan hərbi qüvvələri Ermənistanın Vardenis şəhərində mülki avtobusu və hərbi hissəni pilotsuz uçuş aparatından atəşə tutub. Əhalisinin əksəriyyətinin ermənilərdən ibarət olan Axalkələki bölgəsinin sakinləri yük maşınlarının Azərbaycana tranzit keçməməsini tələb edərək, Türkiyədən gələn yolu bağlamışdı. Almaniyə kansleri Angela Merkel prezident İlham Əliyevə telefonla zəng etmiş, Dağlıq Qarabağ məsələsi barədə danışıqlar aparılmışdı.

30 sentyabr 09:30 radələrində Ermənistan Qarabağın təmas xəttində Goranboy rayonunu, Aşağı Ağcakənd kəndi və Tərtər şəhərini artilleriyadan atəşə tutmuşdu. Bunun nəticəsində mülki şəxslər yaralanmış, mülkiyyətlərinə ziyan dəymişdi. Ermənistan sərhədə yaxın ərazilərdə yaşayan 1500 şəxsi qərbə doğru evakuasiya etmişdi. Bu isə Azərbaycan ordusunun getdikcə irəlilədiklərinin göstəricisi idi. Dağlıq Qarabağda yaşayan ermənilər Azərbaycan torpaqlarını tərk edib, qaçmağa, öz vətənlərinə qayıtmağa başlamışdılar. Qondarma Artsax “Respublikasının” mətbuat xidmətinin rəhbəri Samvel Balayan bildirmişdi ki, hərbi yaşda olan kişilərin sərhədi keçməsi qadağandır.

Prezident İlham Əliyev öz çıxışında qeyd etmişdi ki:

“Erməni xalqına üz tutub demək istəyirəm ki, onlar öz rəhbərliyinin çirkin əməllərinin girovuna çevrilməsinlər. Erməni xalqı əgər sülh şəraitində yaşamaq istəyirsə, öz hakimiyyətini məsuliyyətə cəlb etsin. Əgər erməni əsgəri ölmək istəmirsə, rədd olsun Azərbaycan torpaqlarından. Ermənistan silahlı qüvvələri bu ərazini tərk edərsə, Azərbaycan Qarabağ münaqişəsi zonasında hərbi əməliyyatları dayandırmaya hazırdır”[7].

1 oktyabrda Ermənistan Müdafiə Nazirliyi bildirmişdi ki, Türkiyə Hərbi Hava Qüvvələri Azərbaycan tərəfində döyüş əməliyyatlarında iştirak edir. Türkiyə hakimiyyəti isə Qarabağ münaqişəsi zonasında gedən döyüşlərdə iştirak etmədiklərini demiş və Ermənistanın özünün Yaxın Şərqdən yaraqlıları Dağlıq Qarabağa cəlb etdiyini bildirmişdi. Ermənistan Azərbaycanın beş rayonunun kənd və şəhərlərini atəşə tutmuşdu. Ermənistan tərəfinin atəşi nəticəsində mərmilərdən biri Dağlıq Qarabağla sərhəddə yerləşən İrən kəndində bir uşağı yaralamışdı. Azərbaycan Müdafiə Nazirliyi bəyan etmişdi ki, “ermənilərdən fərqli olaraq biz yalnız hərbi obyektlərə zərbələr endiririk, mülki əhaliyə deyil”. Bu gün Ermənistan silahlı qüvvələri cəbhə xəttini Cəbrayıl-Füzuli rayonu istiqamətində raket atəşinə tutdu. Füzuli rayonunun Horadiz şəhərində mülki obyektlər də atəşə tutuldu. İntensiv atəşə tutulmağa başladıqandan sonra Tərtər rayonunun yerli sakinləri evlərini tərk edərək sığınacaqlara və ya qohumlarının yanına getməyə məcbur oldular. Tərtərin mərkəzi küçəsinə baxan bütün mağaza vitrinləri sınımışdı. Tərtər rayonuna açılan atəşlər nəticəsində keçmiş adı ilə Marağa, yəni Şıxarx qəsəbəsindeki uşaq bağçasına atılan artilleriya mərmisinin düşməsindən bir neçə saniyə sonra toz buludu havaya qalxmağa başladı. Mülki əhalidən yaralananlar var idi.

2 oktyabr səhər saatlarında Ermənistan hərbi qüvvələri Ağdam rayonunun Xındırstan, Əlibəyli, Əhmədağalı və Səfərli kəndlərini intensiv atəşə tutmağa başladı. Dinc əhali arasında həlak olan və yaralananlar var idi. Azərbaycan isə hücumu davam edib düşmənin şəxsi heyətinə böyük itkilər verdi. Bu arada Ermənistan hakimiyyəti Dağlıq Qarabağdan qaçmağa davam edən ermənilərə tədbir görmək məqsədi ilə burdan gediş-gəliş üçün xüsusi icazə sistemi təbiiq etdi. Fransa prezidenti Emmanuel Makron bildirdi ki, guya Suriyadan 300 silahlı şəxs döyüş əməliyyatlarında iştirak etmək üçün Bakıya yerləşdirilib. Fransa prezidenti həmçinin bəyan etmişdi ki, ATƏT-in Minsk Qrupu həmsədrləri yaxın vaxtlarda Dağlıq Qarabağla bağlı bir sıra təşəbbüslərlə çıxış edəcəklər. Prezident İlham Əliyev isə bildirmişdi ki, əgər belədirsə o zaman bircə dəfə sübut göstərin.

Həmin gün Azərbaycan düşmənin 5 zirehli və avtomobil texnikasını, 3 hərbi infrastruktur obyektini və xeyli sayda canlı qüvvəsini məhv etdi.

3 oktyabrda Ermənistan tərəfi yenə Dağlıq Qarabağın döyüş sərhədinə yaxın ərazilərdən mülki əhalini təxliyə etməyə başladı. Ermənistan Tərtərin mərkəzində yerləşən 1 saylı məktəbə 3 top mərmisi atdı. Azərbaycan hava qüvvələri düşməyə ağır zərbə vurmağa davam etdi. Axşam saat 19:00 radələrində Ermənistan bildirdi ki, təkcə 2-3 oktyabr ərzində Dağlıq Qarabağda öldürülən erməni əsgərlərin ümumi sayı 208-ə çatıb. Təbii ki, bu rəqəm daha artıq idi. Elə həmin saatlarda Azərbaycan ordusu daha sonra prezident tərəfindən adı dəyişilib Suqovuşan adlandırılan Madagizi işğaldan azad etdi. Madagizin azadlığı ilə yanaşı 7 kənd də işğaldan azad olunub öz azadlığına qaytarıldı. Azərbaycanda yaralanan mülki əhalinin sayı 19 nəfər olmaqla 63 nəfərə çatdı. Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyev mətbuata verdiyi açıqlamasında bildirdi ki, “Qayıdışımız indi başlayır. O ərazilərdən köçürülənlərin hamısı geri qayıdacaq. Biz şəhərləri, kəndləri yenidən quracağıq, onların əvvəlki adlarını qaytaracağıq. Bu, bizim qanuni hüququmuzdur, bizim üçün tarixi vəzifədir və əminəm ki, biz buna nail olacağıq. Bizim daha 30 il gözləməyə vaxtımız yoxdur. Münaqişə indi həll olunmalıdır.”

4 oktyabr Azərbaycan ordusu 4 düşmən tankını məhv edib, 3 tankı qənimət kimi götürdü. Saat 10:00-da sonradan ermənilər tərəfindən ümumilikdə 5 dəfə bombalanacaq olan, Bakıdan sonra böyüklüyünə və əhalisinin sayına görə ikinci şəhər olan Gəncə şəhərinə ilk raket hücumu oldu. Bu hücum müharibə zonasından kənara olunan ilk ciddi hücum idi. Hücum nəticəsində 30-dan çox mülki şəxs yaralandı, Əliyev Tunar Qoşqar oğlu isə şəhidlik mərtəbəsinə ucaldı. Daha bir raket isə sakinin evinin heyətinə düşdü, lakin partlamadı. Saat 10:59-da Ermənilər Xankəndi istiqamətindən Füzuli rayonunun Tərtər və Horadiz şəhərlərinə raket zərbələri endirdi. Müharibə başlayandan saat 15:00-a kimi Azərbaycanın 24 mülki vətəndaşı şəhid oldu, 111 nəfər yaralandı, 49 mülki obyektə və 248 yaşayış binasına ziyan dəydi. Bu gün Cəbrayıl şəhəri və Cəbrayıl rayonunun Karxulu, Şükürbəyli, Çərəkən, Daşkəsən, Horovlu, Mahmudlu, Cəfərabad, Yuxarı Maralyan, Decal kəndləri işğaldan azad edildi. Günün sonuna yaxın saat 23:47-də Ermənistan Silahlı Qüvvələri Mingəçevir və Tərtər şəhərlərinə raket zərbəsi endirdi. Zərbə nəticəsində 5 nəfər yaralandı.

Prezident oktyabrın 4-dəki çıxışında məşhur “İti qovan kimi qovuruq” ifadəsini işlətdi.

5 oktyabrda, səhər saatlarında Ermənistan Silahlı Qüvvələri Beyləqan, Bərdə və Tərtər şəhərlərini atəşə tutdu. Azərbaycanın hava hücumundan müdafiə qüvvələri Ermənistanın Cermuk, Qafan və Bərd rayonlarındakı buraxılış məntəqələrindən Azərbaycana raket zərbələri

endirdiyini qeydə almışdı. Atılan “Smerç” artilleriya mərmilərinin ən azı üç zərbəsi Şıxarx kəndindəki orta məktəbə və musiqi məktəbinə ziyan vurdu. Bu zamana kimi Tərtər in 14 ümumtəhsil məktəbi, üç uşaq bağçası və bir kolleci zərər görmüş və ya dağıdılmışdı. 17 dinc sakin şəhid olmuş, 10 rayon sakini evlərini tərk etmək məcburiyyətində qalmışdı. Ermənistanın dinc əhalini hədəf alması davam etdi. Gəncə yenə erməni hücumuna məruz qaldı. 3 mülki şəxs yaralandı. Bu gün də müzəffər Azərbaycan ordusu Cəbrayıl rayonunun Şıxəli Ağalı, Sarıcalı, Məzrə kəndlərini və müxtəlif istiqamətlərdə bir neçə strateji yüksəkliyi azad etmişdi.

Oktyabrın 5-dən 6-na keçən gecə münəqişə zonasında vəziyyət nisbətən sakit idi. 6 oktyabra kimi Ermənistan Silahlı Qüvvələrinin Gəncə, Tərtər, Bərdə, Beyləqan və Horadiz şəhərlərinə, eləcə də Tərtər, Bərdə, Ağdam, Füzuli, Beyləqan, Zərdab, Goranboy və Göygöl rayonlarının kəndlərinə etdiyi hücumlar nəticəsində həlak olan mülki əhalinin sayı 26 nəfərə, yaralılar isə 127 nəfərə çatmışdı. Həmin gün ATƏT-in Minsk qrupunun həmsədr ölkələrinin xarici işlər orqanlarının rəhbərləri bildirmişdilər ki, mülki obyektlərin atəşə tutulması dərhal dayandırılmalıdır. Erməni hücumuna məruz qalan sakinlər qadınlarını, qocalarını və uşaqlarını müharibə zonasından kənara göndərirdilər. Özləri isə xəsarət almalarına, evlərinin ziyan görməsinə, dağıdılmasına baxmayaraq, evlərini və təsərrüfatlarını tərk etmək istəmirdi. Atışma qurbanları arasında uşaqlar və qadınlar da var idi.

Oktyabrın 6-dan 7-nə keçən gecə Qarabağ münəqişəsi zonasında bütün cəbhə xətti boyunca şiddətli döyüşlər getdi. Ermənistan tərəfi cənub-şərq istiqamətində Azərbaycan hərbiçilərini yarib keçməyə cəhd etsə də, bu cəhdi baş tutmadı. Cəbrayıl şəhəri yaxınlığındakı erməni hücumu zamanı Azərbaycanın böyük yanacaq-sürtkü bazası dağıdıldı. Gəncədə ziyan dəymiş evlərin sakinləri artilleriya və raket zərbələrindən sonra dağılmış və zədələnmiş evləri tərk etmək məcburiyyətində qaldılar. Gəncəyə hücum zamanı 1 nəfər şəhid olmuş, 32 nəfər isə xəsarət almış, yaşayış binaları və ticarət obyektləri qismən və ya tamamilə dağıdılmışdı. Həmin gün Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyevlə Rusiya prezidenti Vladimir Putin arasında telefon danışığı oldu. Danışığ zamanı Dağlıq Qarabağ münəqişəsi ilə bağlı yaranmış vəziyyət müzakirə olundu. Gecə saatlarında Azərbaycan Hərbi Qüvvələri müharibə zonasında irəliləməyə nail olmuşdu.

8 oktyabr səhər saatlarında Azərbaycanın cəbhəyanı yaşayış məntəqələrinin artilleriya atəşinə tutulması qısa fasilədən sonra yenidən intensivləşdi. Ermənistan tərəfindən Bərdə, Ağcabədin, Goranboy, Tərtər və Ağdam rayonlarının kəndləri atəşə tutuldu. Ermənistan hərbiçiləri Bərdədə 5 saylı orta məktəbin həyətində “Smerç MLRS” raketini atdı. Raket zərbəsi endirilməsi nəticəsində 7 nəfər yaralandı. Bununla Dağlıq Qarabağ münəqişəsinin kəskinləşməsi başlayandan dinc əhalinin atəşə tutulması nəticəsində həlak olan mülki şəxslərin ümumi sayı 31 nəfərə çatmış, 154 nəfər yaralanmışdı. Goranboy və Ağdam rayonlarının sakinlərinin evlərinə atəş nəticəsində ciddi ziyan dəysə də, yerli sakinlər kəndlərini tərk etmək istəmirdi. Gəncə yenidən atəşə tutuldu.

9 oktyabrda Azərbaycan Ordusu Hadrut qəsəbəsini, Çaylı, Yuxarı Güzlək, Gorazıllı, Qışlaq, Qaracalı, Əfəndilər, Süleymanlı, Sur kəndlərini işğaldan azad etdi.

10 oktyabr Dağlıq Qarabağda gecə saatlarında intensiv döyüşlər olmuş, səhər saatlarında da davam etmişdi. Ermənistan Goranboy, Tərtər, Füzuli və Ağdam rayonlarını intensiv atəşə tutmuşdu. Azərbaycan və Ermənistan oktyabrın 10-da saat 12:00-dan Qarabağ münəqişəsi zonasında atəşkəs barədə razılığa gəldilər. Atəşkəs

rejiminin konkret parametrləri əlavə olaraq razılaşdırılacaqdı. Atəşkəsə baxmayaraq, Ermənistan hərbiçiləri atəş açmağa davam etdi və Ağdərə-Tərtər və Füzuli-Cəbrayıl istiqamətində hücumla cəhd etməyə çalışdı. Bu zamana kimi Azərbaycanın 171 mülki vətəndaşı xəsarət almış, 1137 fərdi yaşayış evi və 45 yaşayış binasına ziyan dəymişdi. Gecə saatlarında ermənilər yenə atəş etməyə davam etdi. Cəbhəyanı yaşayış bölgələrindən olan Tərtər şəhəri, Ağdam rayonunun Baxarlı, Çəmənli və Füzuli rayonunun Alxanlı kəndlərinin atəşə tutulması nəticəsində dağıntılar baş verdi. 1 nəfər şəhid oldu. Günü sonunda ermənilər yenə atəşkəs rejimini pozaraq Tərtər şəhərini atəşə tutdular.

11 oktyabr saat 02:00 radələrində Ermənistan Vardenis rayonundan Gəncəyə dördüncü raket hücumunu həyata keçirdi. Ermənistan hərbiçiləri Hadrut və Cəbrayıl istiqamətində, eləcə də Mingəçevirdəki Su Elektrik Stansiyasına (SES) hücum etməyə çalışsa da, bu cəhdləri uğursuz oldu. İlham Əliyev yaranmış vəziyyətlə bağlı açıqlama verdi və bildirdi ki, “Ermənistan atəşkəs rejimini kobud şəkildə pozub, Gəncə şəhərinin dinc sakinlərini raketlə atəşə tutub. Bu, müharibə cinayətidir və Cenevrə konvensiyalarının kobud şəkildə pozulmasıdır. Ermənistan tərəfinin məqsədi işğaldan azad edilmiş əraziləri yenidən işğal etməkdir. Ermənistanın hərbi siyasi rəhbərliyi törətdiyi cinayətlərə görə məsuliyyət daşıyır. Azərbaycan tərəfi bütün bunlara layiqli cavab verəcək!”

12 oktyabrda Qarabağ münəqişəsi zonasında elan edilmiş atəşkəs rejiminə baxmayaraq, vəziyyət gərgin olaraq qalırdı. Ermənistan yenidən atəşkəs rejimini pozub, Tərtər, Ağdam və Goranboy rayonları atəşə tutdu. Ümumi yaralananların sayı 207 nəfərə çatdı.

13 oktyabr səhər saatlarında Ermənistan hərbiçiləri Tərtər, Goranboy və Ağdam rayonlarının ərazilərini atəşə tutdular.

14 oktyabr səhərə yaxın Tərtər, Ağdam və Ağcabədi rayonları intensiv atəşə məruz qaldı. Mülki itkilərin sayı 43-ə, yaralananların sayı isə 214-ə çatdı. Azərbaycan və Ermənistan arasında münəqişə zonasında həlak olanların cəsədlərini toplamaq razılığına gəlinmişdi. Lakin ermənilər cəsədləri toplamağa gələn həkimləri mınaatanlardan atəşə tutdular. Atəşkəs rejimi beləliklə pozulmuş oldu. Azərbaycan Ermənistanın törətdiyi xainliklərə qarşı cavab olaraq düşməyə hücum edib Füzuli rayonunun Qaradağlı, Xatunbulaq, Qarakollu, Xocavənd rayonunun Bulutan, Məlikcanlı, Kəmərtük, Təkə, Tağasər kəndlərini işğaldan azad etdi.

Oktyabrın 14-dən 15-nə keçən gecə münəqişə zonasında şərait gərginləşdi. Ermənistan hərbiçilərinin atəşi nəticəsində 2 mülki şəxs yaralandı. Ermənistan Goranboy, Tərtər, Ağdam və Ağcabədi rayonlarına atəş açdı. Azərbaycan qoşunları isə cəbhənin şimal və cənub-qərb istiqamətlərində düşməyə ağır zərbələr endirməyə davam edib, daha 6 kəndi işğaldan azad etdi.

Oktyabrın 16-sı Ermənistan Goranboy, Tərtər, Ağdam və Ağcabədi rayonlarını yenidən atəşə tutdu. Ermənistan Naxçıvan Muxtar Respublikasının Ordubad rayonuna 2 raket atdı. Bu zamana kimi Azərbaycanda həlak olan dinc əhalinin sayı 47 nəfərə, yaralıların sayı isə 222 nəfərə çatmışdı. Hərbi vəziyyətlə əlaqədar Ermənistan hakimiyyəti Dağlıq Qarabağ vətəndaşlarına tanınmamış respublikanı tərk etməyi və onun ətrafında sənədsiz hərəkət etməyi qadağan etdi. Ermənistan Müdafiə Nazirliyinin məlumat yayıb bildirdi ki, oktyabrın 15-də hərbiçilər Azərbaycana məxsus “Su-25” təyyarəsini vurublar. Həmin gün isə münəqişə zonasında gedən döyüşlərdə bir dənə də olsun Su-25 hücum təyyarəsindən istifadə olunmamışdı. Azərbaycan hərbiçiləri cəbhənin şimal istiqamətində düşməyə qarşı hücumla keçdi. Xocavənd rayonunun Xırmancıq, Ağbulaq, Axullu kəndlərinin işğaldan azad

edilməsi ilə birgə artıq Azərbaycan 53 belə ərazini öz nəzarətinə götürmüş oldu.

Oktyabrın 16-dan 17-nə keçən gecə münəqişə zonasında toqquşmalar davam etdi. Gəncə və Mingəçevirə raket zərbələri endirildi. Saat 01:30 radələrində ağırlığı 5900 kq olan iki “Skad-B” taktiki raketinin Gəncəyə düşməsi nəticəsində 16 mülki şəxs şəhid olmuş, 55 nəfər yaralanmış, şəhərin infrastrukturuna və avtomobillərə ziyan dəymişdi. Səhər saatlarında Ermənistan Azərbaycanın dörd rayonunu atəşə tutmağa başladı. Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyev öz çıxışında bildirdi ki, “Ermənistanın faşist rəhbərliyi növbəti müharibə cinayəti törədərək əməliyyat operativ raket kompleksləri vasitəsilə Gəncə və Mingəçevir şəhərlərini atəşə tutub. Onlar bu cinayətə görə məsuliyyət daşıyacaqlar. Bizim qisasımız döyüş meydanındadır.”

Həmin gün Azərbaycan Ordusu tərəfindən Füzuli rayonunun Qoçəhmədli, Çimən, Cuvanlı, Pirəhmədli, Musabəyli, İşıqlı, Dədəli kəndləri və Füzuli şəhəri işğaldan azad edildi. Azərbaycan Silahlı Qüvvələri Xudafərin körpüsü üzərində Azərbaycan bayrağını qaldırdılar. Günün sonuna yaxın Azərbaycan və Ermənistan humanitar atəşkəs haqqında razılığa gəldi və oktyabrın 18-i gecə yarısından atəşkəs elan olundu. 18 oktyabr atəşkəsin ilk dəqiqəsi sakit keçsə də, Ermənistan hərbiçiləri 19 oktyabr gecə saat 00:02-də humanitar atəşkəsi kobudcasına pozaraq Cəbrayıl şəhəri ətrafını, Cəbrayıl rayonunun kəndini və döyüş mövqelərini ağır artilleriyadan atəşə tutdu. Səhər saatlarından isə Ermənistan ordusu Ağdərə, Füzuli, Hadrut və Cəbrayıl istiqamətlərində hücumə keçdi. Bundan bir qədər əvvəl isə münəqişə zonasının sərhədində yerləşən Azərbaycan mövqelərini və bu zonadan bir neçə kilometr aralıda yerləşən Birinci Qarabağ müharibəsindən sonra məcburi köçkünlər üçün salınmış Birinci Baharlı kəndində yerləşən və 180 şagirdin təhsil aldığı 1 saylı məktəbə canlı qüvvə və texnikanı məhv etmək üçün nəzərdə tutulmuş 10-a yaxın “Qrad MLRS” raketləri ilə zərbələr endirdi. Daha iki raket isə məktəbin təxminən 100 metrliyindəki bağçaya düşmüşdü. Ermənistanın bu əməlləri ucbatından Azərbaycan tərəfindən ölənlər və yaralananlar oldu. Bununla da hərbi əməliyyatlar başlayandan indiyədək 60 mülki şəxs həlak olmuş, 270-dən çox insan isə yaralanmış oldu. Bu gün Azərbaycan Ordusu 13 kəndi işğaldan azad etdi. Saat 15:00 radələrində Ermənistan Silahlı Qüvvələrinin bölmələri Azərbaycan Ordusunun Göygöl, Tovuz və Daşkəsən rayonları ərazisindəki mövqelərini atəşə tutmağa başladı. Günün sonuna Azərbaycan tərəfi hərbi əsirlərin təhvil verilməsi məsələsinə fikir bildirdi.

20 oktyabr günün ilk saatında Ermənistan hərbiçiləri Ağdam və Tərtər rayonlarını intensiv atəşə tutdu. Atəş nəticəsində yaralananlar oldu. Tərtərin atəşə tutulması zamanı rayonda yerləşən pambıqtəmizləmə zavodunda güclü yanğın baş verdi. Səhər saatlarında Ermənistan Silahlı Qüvvələri Azərbaycan Ordusunun mövqelərini atıcı silahlardan, minaatanlardan və artilleriya qurğularından atəşə tutmağa başladı. Həmin gün Azərbaycan Ordusu 24 kəndi və Zəngilan şəhərini işğaldan azad etdi. Bununla da Azərbaycan qoşunları tərəfindən işğaldan azad olunan Qarabağ yaşayış məntəqələrinin sayı 97-yə çatdı. Müharibə başlayan vaxtdan erməni hərbiçilərinin Azərbaycanın dinc əhalisini müxtəlif silahlar və raketlər vasitəsilə atəşə tutması nəticəsində həlak olanların sayı 63 nəfərə, yaralıların sayı isə 292 nəfərə çatdı.

Oktyabrın 20-dən 21-nə keçən gecə Erməni Silahlı Qüvvələri cəbhənin Ağdərə, Füzuli-Cəbrayıl və Qubadlı istiqamətlərində Azərbaycan Ordusunun mövqelərini minaatanlardan və artilleriyadan atəşə tutmağa başladı. Səhər saatlarında ermənilər yenidən Tərtər rayonunu və Tərtər şəhərini atəşə tutdu. Tərtər rayonunun intensiv atəşə

tutulması nəticəsində kənd təsərrüfatına ciddi ziyan dəydi və işlər dayandırıldı. Azərbaycan Silahlı Qüvvələri 22 kəndi erməni işğalından azad etdi. Azərbaycanın 21 oktyabrda işğaldan azad etdiyi bu 22 kənddən sonra işğaldan azad olunan yaşayış məntəqələrinin sayı 119-a çatdı.

22 oktyabr səhər cəbhə xətti boyunca toqquşmalar başladı. Ermənistan tərəfi Qəbələ, Kürdəmir və Siyəzən rayonlarına endirdiyi ballistik raket zərbələri nəticəsində içərisində azyaşlının da olduğu yaralananlar oldu. Rusiya prezidenti bu gün bildirdi ki, “Azərbaycan və Ermənistan Dağlıq Qarabağ uğrunda gedən döyüşlərdə iki minə yaxın canlı itki verib, həlak olanların ümumi sayı beş minə yaxınlaşır”. Azərbaycan Ordusu 20 kənd və Ağbənd qəsəbəsini işğaldan azad etdi. Ağbənd qəsəbəsinin azad edilməsi ilə Azərbaycan və İran İslam Respublikası dövlət sərhədinin tam nəzarətə götürülməsi təmin olundu. İlham Əliyev öz çıxışında ermənilərin Azərbaycan yaşayış zonalarına etdiyi hücumlarla və işğaldan azad olunan yaşayış məntəqələri ilə bağlı fikir bildirərək dedi ki, “Ermənistan faktiki olaraq Azərbaycana qarşı ekoloji terror törədib. Biz o torpaqları yenidən həyata qaytarmalıyıq. Artıq işğaldan azad edilmiş ərazilərdə kənd təsərrüfatının gələcək inkişafının planlaşdırılmasına başlanmışdır.”

Həmçinin oktyabrın 22-də daha böyük dağıdıcı gücə malik “İti qovan” PUA-larının seriyalı istehsalına başlandı.

Oktyabrın 22-dən 23-nə keçən gecə Qarabağ münəqişəsi zonasında Azərbaycan Ordusunun mövqeləri Ermənistan tərəfindən yenidən minaatanlardan və artilleriya qurğularından atəşə tutuldu. Səhər saatlarında bütün cəbhə xətti boyunca gərgin döyüşlər yenidən başladı. Həmin gün 5 dəfə raket hücumuna məruz qalan Gəncə şəhərinin sakinləri şəhid olan yaxınlarını yad etmək məqsədilə gülləbaran nəticəsində dağıdılmış evlərinə gül-çiçək, uşaq oyuncaqları gətirirdilər.

23 oktyabrda Azərbaycan Ordusu daha 13 kəndi işğaldan azad etdi. Bununla da Azərbaycanın nəzarətinin bərpa olunduğu yaşayış məntəqələrinin sayı 132-yə çatdı.[8]

Oktyabrın 23-dən 24-nə keçən gecə Qarabağ münəqişəsi zonasında cəbhənin Ağdərə, Xocavənd, Füzuli, Hadrut və Qubadlı istiqamətlərində döyüşlər aparıldı. Səhər saatlarında bütün təmas xətti boyunca yenidən toqquşmalar davam etdi. Tərtər və Bərdə rayonları Ermənistan tərəfindən minaatanlardan və artilleriyadan istifadə olunmaqla atəşə tutuldu. Döyüş əməliyyatları başlayandan həlak olan dinc əhalinin sayı 65-ə, yaralıların sayı isə 298-ə çatdı. Ermənistan silahlı münəqişəyə birbaşa müdaxilə edərək özünün Qoris və Qafan rayonları ərazisindən Azərbaycan Ordusunun işğaldan azad etdiyi əraziləri atəşə tutmağa başladı.

24 oktyabrda Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyev Fransanın “Figaro” qəzetinə müsahibə verdi. Prezident öz müsahibəsində müsahibin “Qafqaz regionunda digər xristian ölkəsi olan Gürcüstanla münasibətləriniz necədir?” sualına “Bəli, bizim Gürcüstanla münasibətlərimiz mükəmməldir. Biz bir-birimizi strateji tərəfdaş adlandırırıq. Azərbaycan Gürcüstanda birinci və ya ikinci ən böyük investor və birinci və ya ikinci ən böyük vergi ödəyicisidir. Mən birinci və ya ikinci deyirəm, çünki bir il Türkiyə olur, bir il isə Azərbaycan. Və bizim Türkiyə, Gürcüstan və Azərbaycan arasında üçtərəfli əməkdaşlıq formatımız var. Bizim prezidentlər səviyyəsində sammitlərimiz, nazirlər səviyyəsində, o cümlədən müdafiə, xarici işlər və iqtisadiyyat nazirləri səviyyəsində görüşlərimiz olub. Bizim bütün əsas nəqliyyat və enerji kommunikasiyamız Gürcüstandan keçir. Bizim Gürcüstanda 300 minə yaxın böyük Azərbaycanlı icmamız var. Ona görə də münasibətlər mükəmməldir və düşünürəm ki, Türkiyə ilə münasibətlərimiz kimi Gürcüstanla münasibətlərimiz də

mehriban qonşuluğun yaxşı nümunəsi ola bilər. Yeri gəlmişkən Gürcüstanın xristian, Azərbaycanın müsəlman ölkəsi olması faktının heç bir fərqi yoxdur. Biz bu regiona bu nöqteyi nəzərdən baxmırıq.” sözləri ilə cavab vermişdi.

Oktyabrın 24-də Azərbaycan və Ermənistanın xarici işlər nazirləri Ceyhun Bayramov və Zöhrab Mnatsakanyan ABŞ dövlət katibinin birinci müavini Stiven Biqan ilə görüşdü və növbəti atəşkəs oktyabrın 26-da Moskva vaxtı ilə saat 7:00-da qüvvəyə minməsi barədə razılığa gəldi.

Oktyabrın 25-də döyüşlər cəbhənin altı xəttində getməyə davam etdi. Azərbaycan mövqeləri artilleriyadan, tanklardan, minaatanlardan və toplardan atəşə tutuldu. Prezident İlham Əliyev məsələyə öz fikrini bildirərək dedi ki, “ATƏT-in Minsk qrupunun həmsədrləri mandatlarına uyğun olaraq bitərəf qalmalı və tərəf tutmamalıdır. Həmsədrlər Ermənistanı inandırmalıdırlar ki, təcavüzə son qoysun, atəşkəsə sadıq olsun və torpaqları boşaldacaqlarına dair öhdəlik götürsün”. Həmçinin İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə Müdafiə Nazirliyinin Mərkəzi Komanda Məntəqəsində operativ müşavirə keçirildi və prezident ABŞ-ın “Fox News” televiziya kanalına müsahibə verdi. Müsahibə zamanı prezident Dağlıq Qarabağ münaqişəsi və münaqişənin ölkə, habelə dünya iqtisadiyyatına təsir etməsi ilə bağlı sualları cavablandırdı.

25 oktyabrda Azərbaycan Ordusu Zəngilan, Cəbrayıl, Qubadlı rayonlarının bir neçə kəndini və Qubadlı şəhərini işğalçılardan azad etdi.

26 oktyabrda Ermənistanın baş naziri Nikol Paşinyan bəyan etdi ki, Rusiya sülhməramlılarının Qarabağ münaqişəsi zonasında yerləşdirilməsi mövcud vəziyyətdən çıxış yolu ola bilər. Onun fikrincə, başqa hallarda regionda humanitar fəlakətin qarşısını almaq mümkün olmayacaqdı. Səhər saat 7:00-da humanitar atəşkəs haqqında sazişin qüvvəyə minməsinə baxmayaraq, Qarabağ münaqişəsi zonasında Azərbaycan ordusunun mövqeləri və Tərtər, Ağdam, Ağcabədi, Tovuz və Daşkəsən rayonlarının əraziləri atəşə tutuldu. Axşam saatlarında cəbhə xəttində atəşin intensivliyi artdı. Azərbaycan hərbi qüvvələri 17 kənd və Qubadlı şəhəri üzərində idarəni tam ələ keçirib, onları işğaldan azad etdi.

İlham Əliyev Bakının Qarabağ məsələsində sona qədər gedəcəyini bildirdi və xarici müdaxilə olacağı təqdirdə Türkiyənin F-16 qırıcılarından istifadə edəcəyini dedi. Həmçinin bildirdi ki, “Biz BMT Təhlükəsizlik Şurasının qətnamələrini təkbaşına yerinə yetiririk. Halbuki bu, BMT Təhlükəsizlik Şurasının vəzifəsidir. Biz yeni reallıq yaratmışıq. İndi hər kəs yeni reallıqla hesablaşmalıdır”.

Oktyabrın 27-si gecə saatlarında Azərbaycan Silahlı Qüvvələrinin bölmələri müxtəlif növ silahlardan atəşə tutuldu. Axşama yaxın erməni hərbi qüvvələri Tərtər və ətraf kəndləri, o cümlədən Bərdəni atəşə tutdu. Bərdədə 5 nəfər həlak oldu, 13 nəfər isə yaralandı.[9]

Azərbaycan hakimiyyəti Ermənistan əsirlərinin mübadiləsinə təklif edib, döyüş bölgəsini tərk edə bilməyən mülki şəxsləri təhvil verməyə, eləcə də ölənlərin cəsədlərini birtərəfli qaydada təhvil verməyə hazır olduqlarını bildirdi. Prezident İlham Əliyev öz növbəsində bildirdi ki, “Ermənistan hərbi qüvvələri Rusiya silahlarının tədarükü sayəsində Dağlıq Qarabağda qalır”.

28 oktyabrda Qarabağ münaqişəsi zonasında yerləşən yaşayış məntəqələrinə ermənilər tərəfindən hücumlar həyata keçirildi. Səhər saatlarında ermənilər yenidən terror aktı törədərək Tərtər və Bərdəni artilleriya və raketlərlə atəşə tutdu. Bərdəyə atılan “Smerç” raketləri nəticəsində 22 nəfər öldü, 60 nəfər isə yaralandı. Mühəribə başlayandan saat 9:00-a kimi 69 nəfər həlak olmuş, 322 nəfər isə yaralanmışdı.[10]

Prezidentin köməkçisi Hikmət Hacıyev keçirdiyi brifinqlərdə dəfələrlə Ermənistanı dinc əhaliyə atəş açmağa yox, döyüş meydanına dəvət etmişdi.

Bu gün Azərbaycan 13 kəndi işğaldan azad etdi.

Oktyabrın 28-dən 29-na keçən gecə Azərbaycan ordusunun mövqeləri reaktiv yayılım atəşi sistemlərindən və artilleriya qurğularından atəşə tutuldu. Beynəlxalq Qızıl Xaç Komitəsinin bir könüllüsü həlak oldu, daha üç nəfər isə yaralandı. Qarabağ münaqişəsinin başladığı vaxtdan bu vaxtadək Azərbaycanın 91 dinc əhalisi həlak olmuş, 392 nəfər yaralanmışdı.

Həlak olanların cəsədlərinin və hərbi əsirlərin dəyişdirilməsi barədə Azərbaycan Beynəlxalq Qırımıza Xaç Komitəsinə dəfələrlə müraciət etsə də, erməni tərəfi buna imtina etmişdi. Buna görə də 29 oktyabrda Azərbaycan Ermənistanla 30-a yaxın əsgərin meyitini birtərəfli qaydada təhvil verdi. Bundan sonra Ermənistan bildirdi ki, öz əlində olan hərbi əsirləri verməyə hazırdır.

29 oktyabrda İlham Əliyev və Rəcəb Tayyib Ərdoğan arasında telefon görüşü həyata keçirildi. Görüş zamanı Qarabağ münaqişəsi müzakirə olundu.

Oktyabrın 30-u səhər saatlarında Goranboy, Tərtər, Ağdam və Ağcabədi rayonları ermənilər tərəfindən atəşə tutuldu. Azərbaycan Ordusu daha 9 kəndi işğaldan azad etdi.

31 oktyabrda Tərtər, Ağdam və Ağcabədi rayonları gecədən səhərədək atəşə tutuldu.

Azərbaycan və Ermənistanın xarici işlər nazirləri Cenevrədə keçirilən görüşdə Qarabağ münaqişəsi zonasında sülh yolu ilə nizamlanmaya zərbə endirməmək barədə razılığa gəldilər.

Prezident İlham Əliyev bildirdi ki, “Biz BMT Təhlükəsizlik Şurasının 27 il ərzində kağız üzərində qalan qətnamələrini icra edirik. Mühəribəni dayandırmağın yeganə yolu Ermənistanın dayanması, öz məğlubiyyətini, bizim isə qələbəmizi qəbul etməsi, əraziləri boşaltmasıdır”. Noyabrın 1-də Ermənistan hərbi qüvvələri raket və artilleriya silahlarından istifadə edərək cəbhənin dörd istiqamətini, habelə Tərtər şəhərini və Ağcabədi rayonunun 5 kəndini atəşə tutdu.

2 noyabr səhər saatlarında ermənilər tərəfindən Tərtər, Goranboy, Ağdam və Ağcabədi rayonlarının kəndləri artilleriya qurğularından intensiv atəşə tutuldu.

Həmin gün Azərbaycan 8 kəndi işğaldan azad etdi.

Noyabrın 3-ü ermənilər Azərbaycan ordusunun mövqelərini, Ağdam və Ağcabədi rayonlarını atəşə tutdu. Tərtər rayon hakimiyyət orqanları sentyabrın 27-dən rayon ərazisinə 15 698 mermi atıldığını, bunun nəticəsində 17 nəfərin həlak olduğunu, 54 nəfərin isə yaralandığını bildirdi.

3-4 noyabrda Prezident İlham Əliyev öz çıxışında bildirmişdi ki, “Biz hesab edirik ki, münaqişənin hərbi həlli siyasi müstəviyə keçməlidir və biz buna hazırıq. Ümid edirik ki, Ermənistanın acı məğlubiyyəti onları vadar edəcək ki, onlar çox ciddi düşünərək bu qərara gəlsinlər. Ancaq biz bunun əksini görürük. Ermənistan mülki şəxslərə hücum etməklə Azərbaycanda xaos və panika yaratmaq istəyirdi. Lakin onlar Azərbaycan xalqının ruhunu düzgün hesablaya bilmədi. İtkilərimiz olsa da, bu, bizim iradəmizi sındırmadı. Əksinə, bizi daha güclü etdi”.

4 noyabrda Azərbaycan Cəbrayıl rayonunun Mirək, Kavdar, Zəngilan rayonunun Məşədiismayılı, Şəfəbəyli, Qubadlı rayonunun Başarat, Qarakişilər, Qaracallı kəndlərini işğaldan azad etdi.

Noyabrın 5-i gecə Ermənistan Azərbaycan qoşunlarının mövqelərini minaatanlardan atəşə tutdu. Səhər saatlarında isə ermənilər Azərbaycanın 3 rayonunu atəşə tutmağa başladı. Bu vaxta kimi Mülki əhali arasında ölənlər 92 nəfərə, xəsarət alanlar isə 404 nəfərə çatmışdı.

6 noyabrda ermənilər yenidən Tərtər şəhərini və Tərtər rayonunun iki kəndini atəşə tutdu.

7 noyabrda Bərdə rayonunun Ermənistan tərəfindən raket və artilleriya atəşinə tutulması nəticəsində 16 yaşlı sakin həyatını itirmişdi.

Həmin gün Azərbaycan daha 16 kəndi işğaldan azad etdi.

Noyabrın 7-si gündüz olduğu kimi ayın 8-i gündüz və gecə saatlarında da ermənilər Azərbaycan mövqelərini və dinc əhalini top və minaatanlardan atəşə tutmağa davam etdi. Azərbaycan Ordusu adekvat cavab verib düşməni susdurdu. Məhz bugün Şuşa erməni işğalından azad olundu. Təsadüfi deyildi ki, Şuşanın azad edilməsi xəbərini prezident İlham Əliyev Şəhidlər Xiyabanında verdi. Bununla şəhidlərin qanının yerdə qalmaması bütün dünyaya, o cümlədən Ermənistana agah edildi.

9 noyabr səhər 10:00 radələrində Ermənistan silahlı qüvvələrinin bölmələri ələcsiz qalıb Xocavənd istiqamətində mövqelərini tərk etdilər. Azərbaycan Ordusu münaqişə zonasının cənub və şərq hissələrində daha 64 kəndi işğaldan azad etdi. Bütün bu kəndlər və Şuşa da daxil olmaqla bu zamana kimi ümumilikdə 231 yaşayış məntəqəsi işğaldan azad edilmişdi.[11]

Axşam saatlarında Azərbaycan Silahlı Qüvvələri Azərbaycan-Ermənistan sərhədinin Naxçıvan Muxtar Respublikası hissəsi yaxınlığında Rusiyaya məxsus hərbi helikopteri səhvən vurmuşdu. Rəsmi Bakı Rusiya tərəfindən üzr istədi və bildirdi ki, həlak olanların ailələrinə başsağlığı verib, təminat ödəməyə hazırıq.

Və nəhayət noyabrın 10-da Ermənistan öz məğlubiyyətini qəbul edib, Azərbaycanla atəşkəs bəyannaməsi imzaladı. Qondarma Respublikanın "prezidenti" Araq Arutyunyan bəyannamənin imzalanmasına səbəb kimi çoxsaylı insan tələfatının qarşısının alınmasını göstərdi.

Unutmaq olmaz ki, atəşkəs bəyannaməsinin qüvvəyə minməsinə bir saatdan az vaxt qalmış Ermənistan yenidən Ağdam və Tərtəri fəal atəşə tutmuşdu və yaralanan olmuşdu.

Bəyannamənin imzalanması ilə Azərbaycan-Ermənistan Dağlıq Qarabağ münaqişəsinə son qoyuldu. Bəyannamədə Dağlıq Qarabağın statusu məsələsi yox idi və bu Ermənistanın kapitulyasiyası demək idi. Atəşkəs əldə edildikdən sonra sülhməramlı missiyanı yerinə yetirmək üçün Rusiyadan 12 hərbi təyyarəsi Dağlıq Qarabağa uçdu. Qarabağı erməni tapdağından azad etmək uğrunda Azərbaycan Respublikası 2907 şəhid verdi. 30000 yaxın şəxs müharibəyə könüllü şəkildə yazıldı.

Ermənistanın hərbi təcavüzü nəticəsində ümumilikdə 12-si uşaq, 27-si qadın olmaqla 93 mülki şəxs həlak olmuş, 454 mülki vətəndaş yaralanmış, 12292 yaşayış və qeyri-yaşayış sahəsinə, 288 nəqliyyat vasitəsinə və 1018 fermer təsərrüfatına ziyan dəymişdi.

Prezident İlham Əliyev xalqa müraciət edib xalqı bəyannamənin mətni ilə tanış etdi və Azərbaycan xalqını təbrik etdi. O bildirdi ki, "Bu günlər göstərdi ki, milli məsələlərdə siyasi baxışlarından asılı olmayaraq biz hamımız birləşə bilirik. Bu, bizim gələcəyimiz üçün vacibdir. Fəxr edirik xalqımızla, ordumuzla! Xalqımız bu günləri ən xoşbəxt günlər hesab edir. Mən də xoşbəxtəm ki, bu xoş xəbərləri xalqıma çatdırıram. "Qarabağ Azərbaycandır!" ifadəsi Qələbəmizin Rəmzidir!"

2.Ədəbiyyat

- 1.<https://www.opendemocracy.net/en/odr/a-year-on-from-the-second-karabakh-war-armenians-are-uncertain-of-the-future/>
- 2.<https://www.euractiv.com/section/azerbaijan/opinion/how-did-the-second-karabakh-war-change-armenia-and-azerbaijan/>
- 3.<https://www.crisisgroup.org/content/nagorno-karabakh-conflict-visual-explainer>
- 4.<https://caspiannews.com/news-detail/azerbaijan-commemorates-first-anniversary-of-second-karabakh-war-2021-9-27-0/>
- 5.<https://www.kavkaz-uzel.eu/articles/354861/>
- 6.Vasif Hüseynov. Armenia-Azerbaijan Conflict Ignites Again in Karabakh
- 7.Elshad Nasirov: Armenian provocation is a threat to Azerbaijan's energy infrastructure // Azərbaycan 24. 17.07.2020.
- 8.<https://www.azerbaycan24.com/en/elshad-nasirov-armenian-provocation-is-a-threat-to-azerbaijan-s-energy-infrastructure>
- 9.<https://mod.gov.az/>
- 10.<https://genprosecutor.gov.az/az/page/azerbaycan/i-ve-ii-qarabag-muharibesi/44-gun-suren-veten-muharibesi-ii-qarabag-muharibesi>
- 11.<https://apa.az/az/xeber/herbi/Mudafi-Snayesi-Nazirliyi-Iti-qovan-Pilotsuz-Ucus-Aparatlarinin-seriyali-istehsalini-davam-etdirir-611593>

The role of international relations in the sustainable development of Karabakh after the war

Khaliqzade A.E.

Academy of Public Administration under the President of the Republic of Azerbaijan, Lermontov str. 74.

Abstract: *The so-called Artsakh "Republic", ie Nagorno-Karabakh, an integral part of Azerbaijan, which won an "independence decision" in a referendum on December 10, 1991, was not officially recognized by any country or international organization. The United Nations Security Council adopted Resolutions 822, 853, 874 and 884 in favor of Azerbaijan in various months of 1993. For almost 30 years, the UN has simply demanded these resolutions. Although the Minsk Group of the Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE) was established to resolve the Nagorno-Karabakh conflict, it has not been able to play a role in resolving it. Despite the fact that the four-day war, which lasted from April 1 to 5, 2016, lasted only 4 days, the victorious Azerbaijani army managed to capture the heights around Talysh village of Tartar region and Seysulan village, Lela Tepe height of Jabrayil region and Jojug Marjanli, Goranboy. Gulustan village of the region, Gazaxlar and Sugovushan villages of the Tartar region liberated a total of 2,000 hectares from occupation.*

Keywords: *Karabakh, Europe, April wars, resolution.*
