

Central Asian
Scientific
Journal

VOL 3(22)
2024



ASTANA

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Central Asian Scientific Journal

выпуск №3 (22), июнь 2024 г.

специальный выпуск

Основан в 2021 году (издается ежеквартально)

зарегистрирован в Комитете информации Министерства
информации и общественного развития Республики
Казахстан №KZ40VPY00067791 от 07.04.2023 г.

Тақырыптық бағыт:

- Pedagogikalyq, qoǵamdyq-áleýmettik, tehnikalyq, ekonomikalyq jáne zań ǵylymdary
- Aqparattyq-komýnikasialyq tehnologialar
- Teorialyq jáne ǵylymi-praktikalyq ǵylymi zertteýler

Тематическая направленность:

- Педагогические, общественно-социальные, технические, экономические и юридические науки
- Информационно-коммуникационные технологии
- Теоретические и научно-практические научные исследования

Thematic focus:

- Pedagogical, socio-political, technical, economic, and legal sciences
- Information and communication technologies
- Theoretical and scientific-practical research

Jarialanatyn aqparattyń, dáleksózderdiń jáne ózge de baıandamalaryń durystyǵy úshin avtor jaýapty bolady

За достоверность публикуемой информации, цитат и иных изложений ответственность несет автор

The author is responsible for the accuracy of the published information, quotes, and other statements.



"Central Asian Scientific
Journal" elektrondyq ğylymı
jýrnaly aqparattyq agenttigi

Информационное агентство
Электронный научный журнал
«Central Asian Scientific
Journal»

Information Agency
Electronic scientific Journal
"Central Asian Scientific
Journal"

№3 (22), 2024 j
Shyǵarý jiligi –jylyna 4 nómir
2021 j. bastap shyǵady

№3 (22), 2024 г.
Периодичность – 4 номера в год
Выходит с 2021 года

No.3 (22), 2024
Periodicity: 4 issues per year
Since 2021

Bas redaktor:
Baidildinov T. J. – p. ğ. k.,
professor

Главный редактор:
Байдильдинов Т.Ж. – к.п.н.,
профессор

Editor-in-Chief:
Baidildinov T.Zh. – Ph.D.,
Professor

Redaksiyalyq alqa:
Latypov R.H. – t. ğ. d., prof.,
Qazan, Resei
Radwan Labban – Plymouth
College, United Kingdom
Safarov G.A. – PhD, e. ğ. k.,
Tashkent, Ózbekstan
Mýkasheva A.A. – z.ġ. d.,
prof., L.N. Gýmilev atyndaǵy
EÝU
Baıǵojanova D.S. – p. ğ. k.,
HAA akademigi
Kojasheva G.O. – p.ġ.
k.,docent, Abay atyndaǵy
KazPÝU
Teleýev G.B. – PhD, QAÝ

Редакционная коллегия:
Латыпов Р.Х. – д.т.н., проф.,
Казань, Россия
Radwan Labban – Plymouth
College, United Kingdom
Сафаров Г.А. –PhD, к.э.н.,
Ташкент, Узбекистан
Мукашева А.А. – д.ю.н., проф.,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева
Байгожанова Д.С. – к.п.н.,
академик МАИН
Кожашева Г.О. – к.п.н.,доцент,
КазНПУ им. Абая
Телеуев Г.Б. – PhD, KAY

Editorial Board:
Latypov R.H. – Doctor of
Technical Sciences,
Professor, Kazan, Russia
Radwan Labban –
Plymouth College, United
Kingdom
Safarov G.A. – PhD,
Candidate of Economic
Sciences, Tashkent,
Uzbekistan
Mukasheva A.A. – Doctor of
Law, Professor, L.N.
Gumilyov ENU
Baigozhanova D.S. – Ph.D.,
Academician of the MAIN
Kozhasheva G.O. –c.p.s,
Abay KazNPU
Teleuev G.B. – PhD, KAU

Qazaqstan Respýblikasy
Aqparat jáne qoǵamdyq
damý ministrliginiń
07.04.2023 j.
№KZ40VPY00067791 aqparat
komitetinde tirkelgen.

Зарегистрирован в Комитете
информации Министерства
информации и
общественного развития
Республики Казахстан
№KZ40VPY00067791 от
07.04.2023

Registered with the
Information Committee of
the Ministry of Information
and Public Development of
the Republic of Kazakhstan
No. KZ40VPY00067791
dated 07.04.2023.

JK Ajar, BSN: 940510400381,
010000, Qazaqstan
Respýblikasy, Astana q.

ИП Ажар, БИН: 940510400381,
010000, Республика
Казахстан, г. Астана

IP Azhar, BIN:
940510400381, 010000,
Kazakhstan, Astana



СОДЕРЖАНИЕ (CONTENT)

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – PEDAGOGICAL SCIENCES

- Beisenova S.Zh., Zharkynbek A.E.**
LEARNING ENGLISH WITH MOBILE APPLICATION 3
- Кисметова А.Д.**
АҒЫЛШЫН ТІЛІН ҮЙРЕНУДІҢ ЗАМАНАУИ ЖӘНЕ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ..... 8
- Tashimova Zh.K.**
THE INFLUENCE OF CULTURAL CONTEXT ON ENGLISH LANGUAGE
LEARNING..... 13

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМ – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE

- Толепбергенов А., Соколов Д.Ю.**
ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ШТОКА ЦИЛИНДРА ДЛЯ
КРИОГЕННОЙ ГАЗОВОЙ МАШИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ ПО ОБРАТНОМУ
ЦИКЛУ СТИРЛИНГА 19
- Тұрсынахмет Ж.Қ.**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ 36
- Абдирахман А.Б.**
ҰҢҒЫМАЛЫҚ ШТАНГАЛЫҚ СОҒҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ
ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕ НЕЙРОН ЖЕЛІЛЕРІН ҚОЛДАНУ..... 39
- Ли М.А., Бакбергенов Н.Н., Балгабаев Н.Н.**
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА ЮГА
КАЗАХСТАНА 50
- Келес Г.М., Абжанова Л.К.**
БИОГАЗ ҚОНДЫРҒЫСЫНА АРНАЛҒЫН АЙҚЫН ЕМЕС ЛОГИКАҒА
НЕГІЗДЕЛГЕН КОНТРОЛЛЕР ДИЗАЙНЫ 56
- Мұхтарова А. Қ.**
КӨП БАЙЛАНЫСҚАН КҮРДЕЛІ ОБЪЕКТІЛЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ ҮШІН
ЦИГЛЕР-НИКОЛЬС ӘДІСІН ҚОЛДАНУ..... 64



Ермаганбетова М.А., Мукашева М.У., Сахипов А.А.

ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ..... 71

Қамидолла Е.У., Абжанова Л.К.

ҚҰРҒАҚ ҚАНЫҚҚАН, ҚЫЗДЫРЫЛҒАН, ЕКІНШІ РЕТТІ ҚЫЗДЫРЫЛҒАН ЖӘНЕ РЕГЕНЕРАЦИЯЛЫҚ ІРІКТЕУІ БАР БУМЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН РЕНКИН ЦИКЛІНІҢ ТИІМДІЛІКТЕРІН БАҒАЛАУ 80

Қонысбаев А.А., Абжанова Л.К.

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНДАҒЫ СЕЛЕКТИВТІ КАТАЛИТИКАЛЫҚ РЕДУКЦИАЛАУ (СКР) ПРОЦЕСІ 94

Ғалымұлы Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА 104

Сахипов А.А.

РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГОВ 109

ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО – ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

Дюсекова С., Кыяхметова Ш.А.

ОРТА МЕКТЕПТІҢ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛАШ ДӘУІРІ АҚЫНДАРЫ МЕН ЖАЗУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ 116

Исенгуженова А. Қ.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА РЫНКЕ КАЗАХСТАНА 120

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ – AGRICULTURAL SCIENCES

Омар Б.М.

ШАРДАРА СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ САЗАН (CYPRINUS CAPRIO ARALENSIS) ПОПУЛЯЦИЯСЫ..... 125



**ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ –
PEDAGOGICAL SCIENCES**

УДК 811.111

Beisenova Symbat Zhailaukhanovna

Senior Lecturer
the Department of Foreign Languages and Translation
Sarsen Amanzholov University
(Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan)

Zharkynbek Akmaral Eldoskyzy

3 course student
Specialization Foreign language: two foreign languages
Sarsen Amanzholov University
(Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan)

LEARNING ENGLISH WITH MOBILE APPLICATION

Abstract: The article will tell you how to learn English easily and efficiently by a mobile application. It is intended for people of younger, middle, and older ages. In this article, most people use their mobile phone to spend a lot of time, thereby encouraging them to spend their time learning English effectively and profitably. Attached are the results of a survey conducted among students at the East Kazakhstan University named after S. Amanzholov.

Key words: English level, grammar, vocabulary, reading, listening, speaking, unit quiz

Introduction.

Learning English with mobile application help us and interested in learning English. Learning English with mobile application save your time and be more efficient for everyone.

Goal: Learning English with mobile application process and studies at any time.

Tasks:

- 1- information about mobile application
- 2- determine the research method
- 3- collect evidence and analyze
- 4- classify collected materials

Approacches:

Analysis, poll, calculation method, conversation, interview, statistics

Mainbody-information and experiment

Today, many people spend all their time on their phones. They don't even pay attention to life. We can spend this time of useful things like learning different languages. with the help of apps you first have to pass a test and know your English level. When we go into the application and immediately see all the points like grammar, reading, listening, vocabulary, speaking, writing. Then you must select the point from which you want to start. If you forget about this application you will receive a notification about this every three days. You can study at any time at your convenience and learn new words and grammar. Using a microphone you can talk to the robot in English.

If you choose listening you can listen to short stories, pressure cookers and music with translation. If you choose vocabulary you can learn new words on the topic with pictures and how they are pronounced. If you choose reading you can learn how to read English correctly. If you choose writing you can learn how to write an essay, motivation letter, resume, letter for a your mate and article.

We conducted a survey to conduct this study

Survey questions:

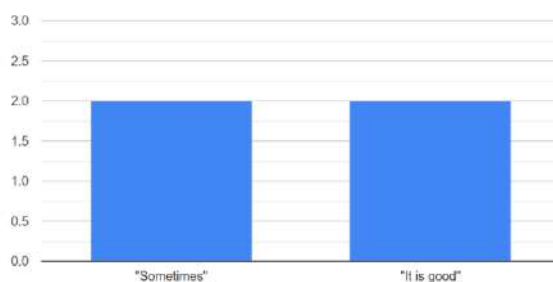
- 1) How often do you hear about learning English with mobile application?
- 2) What kind of applications do you know or use?
- 3) Would you like to learn English with the help of mobile application?
- 4) How effective is this method for you?

Question/Themes	Codes
1) the need to know about mobile application	Interesting mobile application
2) The useful mobile application for us	Favourite modern mobile application
3) Want to learn English easily	Help us and give motivation
4) The effectiveness of interesting English with mobile apps and its impact on study	Influence on study

Codes	Quotes	
Interesting mobile application	"Sometimes"	"It is good"
Favourite modern mobile application	"Duolingo"	"Skyeng"
Help us and give motivation	"Yes"	"No"
Influence on study	"this method is very effective for me"	"I want to learn English with this method"

- 1) How often do you hear about learning English with mobile application?
50%- Sometimes

50%- It is good

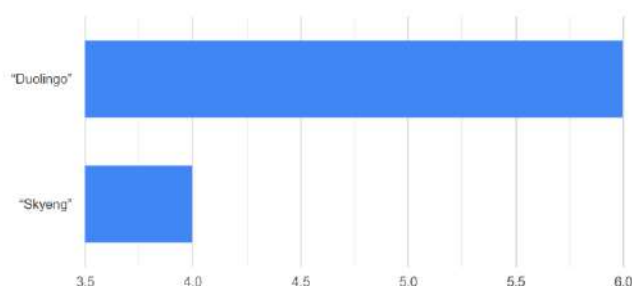


According to this diagram 50% answered as follows –Sometimes, 50% answered as follows –It is good

2) What kind of applications do you know or use?

60%- “Duolingo”

40%- “Skyeng”

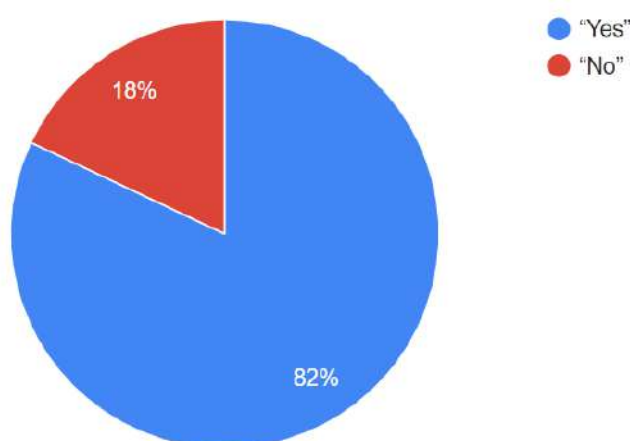


According to this diagram 60% answered as follows -“Duolingo”,40% answered as follows “Skyeng”

3) Would you like to learn English with the help of mobile application?

82%- Yes

18%- No

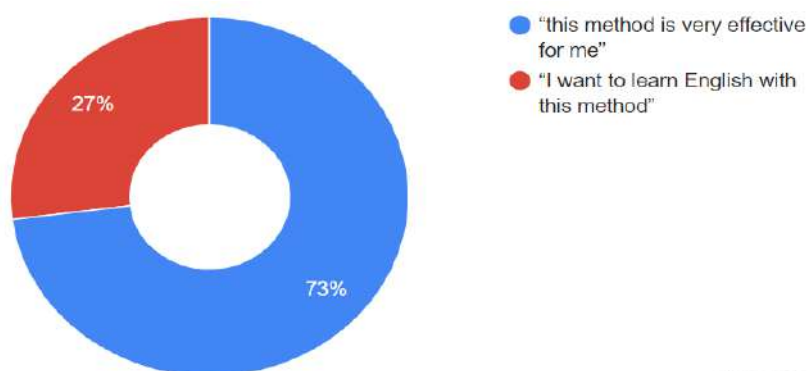


According to this diagram 82% answered as follows –Yes, 18% answered as follows - No

4)How effective is this method for you?

73%- “this method is very effective for me”

27%- “I want to learn English with this method”



According to this diagram 73% answered as follows - this method is very effective for me , 27% answered as follows -I want to learn English with this method

The results of our diagram show that students understand how important it is to know English and how they can learn English at any time with mobile application. English will help them open up new perspectives in the future.

Conclusion.

When studying and researching this topic:

1-Nowadays it's more beneficial for everyone to learn English using a mobile phone than to go to classes or to school. We can save your time and money. You can even learn English any where, lying down, in the gym, even while you are eating. The main thing is that you have motivation. if you have the desire to do something then you will have good results.

2-Students say that they really liked this method of studying. Because if a student forgets about the application, they often receive a notification about this. And you can easily learn English even when you are busy or on the bus. But the most important thing is that both seniors and juniors can learn it all.

3- And the advantages are that they can test their knowledge in this application every time, for this they just have to pass the test. And the information in this application is very understandable for children and adults. Because there are pictures and diagrams and audio books.

List of references:

Burston, J. (2014). MALL: The pedagogical challenges. *Computer Assisted Language Learning*, 27(4), 344-357. DOI: 10.1080/09588221.2014.914539

Godwin-Jones, R. (2011). Emerging technologies: Mobile apps for language learning. *Language Learning & Technology*, 15(2), 2-11. Available at: <http://lt.msu.edu/issues/june2011/emerging.pdf>

Kim, H., & Kwon, Y. (2012). Exploring smartphone applications for effective mobile-assisted language learning. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 15(1), 31-57. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/273474597>

Kukulska-Hulme, A., & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: Can mobile devices support collaborative practice in speaking and listening? *ReCALL*, 20(3), 271-289. DOI: 10.1017/S0958344008000335

Miangah, T. M., & Nezarat, A. (2012). Mobile-Assisted Language Learning. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(1), 309-319. DOI: 10.5121/ijdps.2012.3126

УДК 811.111

Кисметова Аружан Дулатовна

3 курс студенті

Гуманитарлық ғылымдар жоғарғы мектебінің шет тілі: екі шет тілі БББ

Шығыс Қазақстан облысы Сәрсен Аманжолов атындағы университеті

(Өскемен қ. Қазақстан)

АҒЫЛШЫН ТІЛІН ҮЙРЕНУДІҢ ЗАМАНАУИ ЖӘНЕ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

Аннотация: Ағылшын тілін үйренудің өзектілігі жылдан жылға артып келеді. Қазіргі таңда тіл үйренудің көптеген артықшылықтары бар, бұл шетелде, табысты өмір сүруге үлкен мүмкіндіктер береді. Алайда, ағылшын тілін үйрену бірнеше жылдық еңбекті, тырысып оқуды талап етеді. Ағылшын тілі меңгеру жағынан ең оңайы болғанымен, грамматика, айтылым, жазылым және басқа да аспектілерді түсіну қиынға соғады. Әсіресе, егер белгілі бір әдіс-тәсілсіз, стратегиясыз шет тілді үйренгіңіз келсе, оңай болмас. Зерттеу әдістері-бұл тіл ғылымындағы даму және қалыптасу негіздері. Бұл мақалада ағылшын тілін немесе басқа да шет тілін игеруге арналған тиімді әдістер ұсынылады. Осы мақаладағы ақпарат ағылшын тіліңізді едәуір жақсартарды, оқуды жеңілдетеді және үнемі үздіксіз қолданған кезде белгілі бір нәтижеге әкеледі. Сондай-ақ бастысы қызықты әдістермен сіздің қызығушылығыңыздың деңгейін көтеруге көмектеседі.

Түйінді сөздер: ағылшын тілі, әдістеме, қызығушылықтар.

Белгілі бір методикасыз ағылшын тілін үйрену аса нәтиже бермейтіндігін түсіндік. Бұл үдеріс іш пыстырарлық болады, соңы ағылшын тілін үйренуге деген қызығушылықты жоғалтуға және жақын арада оқуды тастауға дейін әкелуі мүмкін. Берілген оқу материалдарын жаттанды ғана қайталау, сөздерді уақытша есте сақтау және іс-жүзінде қолданбағандықтан ұмытып қалу, және ең қиын бөлігі - бұл грамматикалық ережелер, олардың іс жүзінде қолданылмауы, және бұл біз айтылым, жазылым бөлімдері туралы айтпағанда. Бұл әдіс-тәсілдерді қолданбағанда, тіл меңгеруде пайда болатын басты мәселелер. Осы қиындықтардың кесірінен сіздің оқуға деген мотивацияңыз, құлшынысыңыз жоғала бастайды.

Қызықты әдістерді қолдану сіздің оқуыңызды жеңілдетеді және тіпті қызықтырады, жоғалған мотивацияны қайтарады. Кез-келген техниканы қолданар алдында ең бірінші сізде мақсат пен мотивация болуы керек.

Мақаланың мақсаты: ағылшын тілін тиімді үйренуге және деңгейді көтеруге ықпал ететін ең тиімді әдістерді зерттеу және анықтау және ұсыну. Оқудың әртүрлі тәсілдерін, оқыту әдістерін талдау, білім беру процесінде технологияларды қолдану,

сондай-ақ студенттерге, оқытушыларға және білім беру мекемелеріне ұсыныстар әзірлеу мақсатында тілді сәтті меңгеруге әсер ететін факторларды анықтау.

Нәтижесінде оқырмандар: заманауи әдістер туралы жаңа білім ала алады; одан әрі зерттеп және одан да тиімді әдістерді ізденеді; оларды іс-жүзінде қолданады; тіл деңгейін көтеріп; тілді жеңіл деңгейде түсінетін болады.

"Test Teach and Test"(TTT)

Егер ағылшын тілін жаңадан бастап меңгеріп жатсаңыз немесе жалпы оқып жатсаңыз, ең бірінші нәтижені оқимын деп шатастып жүрсеңіз ең бірінші сізге тіл меңгеруде не қиындық туғызатынын анықтау қажет. Сіздерге "Test Teach and Test"(TTT) әдісін ұсынамыз. Бұл әдіс сізге: нәтижені білмейсіз, қандай тақырыптар сіздің оқуыңызды қиындатады, сіздің әлсіз жақтарыңыз қандай екенін білуге көмектеседі. Сіз өзіңіздің барлық әлсіз жақтарыңызды біліп, оқу жолыңыз анық болғаннан кейін, оқуды дәл осы мәселемен оңай бастай аласыз.

1. Тестілеу (Test):

- Бұл бөлімде студенттерді белгілі бір саладағы білімнің немесе дағдылардың бастапқы деңгейін анықтау үшін тестілеуден басталады, мысалы ағылшын тілін үйрену.

2. Оқыту (Teach):

-Оқушылардың бастапқы деңгейін бағалағаннан кейін тестілеу нәтижелері негізінде оқуға кіріседі. Табылған қиындықтармен жұмыс жасау басталады, тақырыптар меңгеріледі.

3. Қайта тестілеу (Test):

- Оқу процесі аяқталғаннан кейін студенттер қайтадан тестілеуден өтеді. Бұл оқушылардың қол жеткізген жетістіктерін, сондай-ақ оқыту әдістерінің тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Қайта тестілеуді студенттердің жаңа материалды қаншалықты сәтті меңгергенін бағалау және қосымша жұмысты қажет ететін аймақтарды анықтау үшін пайдалануға болады.

"Test, Teach, and Test" әдісінің артықшылықтары бастапқы деңгей мен оқу мақсаттарын анықтау, студенттердің жеке қажеттіліктерін есепке алу және белсенді қатысу мен өзін-өзі бағалауды ынталандыру арқылы студенттердің мотивациясын арттыруды қамтиды. Бұл әдіс сонымен қатар оқу уақытын тиімдірек пайдалануға ықпал етеді және оқу процесін түзету үшін қажетті кері байланысты қамтамасыз етеді.

Нәтижесінде: Студент оған қандай тақырыптар қиын екенін оңай біледі, оны зерттейді, материалды меңгереді және келесі тестте оның материалды қаншалықты меңгергені және қосымша оқу қажет пе екендігі белгілі болады. Уақыты үнемделіп, нақты не жағынан, қалай жұмыс жасау қажеттігін білетін болады.

«Shadowing»

Айтылым кезінде акцентіңіз бар екенін байқасаңыз, сөздерді дұрыс оқи алмай қиындық туындаса сізге «Shadowing» әдісін ұсынамыз. Мағынасын аударғанда – «көлеңкелеу» дегенді білдіреді. Яғни ағылшын тілінде сөйлейтін адамның немесе танымал адамның сөз сөйлеуін артынан қайталай отырып оқу. Сондай-ақ фильмдер, подкасттар, сұхбаттар сияқты материалдарды қолдана аласыз.

-Ең бірінші белгілі бір аудио немесе бейнебаянды сөйлеушілердің айтылуына, интонациясына және ритм ырғағына мән бере отырып мұқият тыңдайсыз.

-Екіншіден сөздер мен сөз тіркестерін бірден автордың артынан айтылуына ұқсатып қайталайсыз. Яғни автордың артынан көлеңке сияқты қалмайсыз.

Артықшылықтары: Айтылым мен интонацияңыз жақсарады, акценттен айырылып, ана тілінде сөйлейтін шетел адамы сияқты боласыз. Интонация және ритм ырғағына мән бере отырып, эмоционалды сөйлей аласыз. Лексика мен грамматиканы сөйлеп жүріп бірден меңгеретін боласыз және заңдылығын оңай түсінетін аласыз. Сенімділігіңіз артып, тыңдалым дағдыларыңыз дамиды.

Нәтижесінде: "Shadowing" әдісі тілдерді оқыту контекстінде де, кәсіби ортада да пайдалы болуы мүмкін. Бұл әртүрлі дағдыларды дамытуға, сенімділікті арттыруға және ынтымақтастықты нығайтуға көмектеседі. Айтылым, тыңдалым, грамматикалық дағдыларыңыз жақсарады.

Project based learning

PBL-бұл сіз өзіңізге немесе мұғалімдердің студенттерге тапсырма бергенде берілген бұл жобаны кезең-кезеңімен аяқтауы. Яғни ағылшын тілінде қызықты жобаны таңдап, зерттеу әдісі. Артықшылықтары тілді үйренуге қызығушылық танытылып, нақты өмірдегі қызығушылықтар ескеріледі. Мысалы, егер сіз k-рор мәдениетіне немесе Marvel фильмдеріне қызығушылық танытатын болсаңыз, жоба осы тақырыптармен байланысты болады. Жобаны зерттеу барысында сөздік қорыңызды біршама жақсарта аласыз, зерттеп, іздену дағдыларыңыз жақсарып, жан-жақты саладағы ағылшын сөздерін білетін боласыз.

Нәтижесінде: ағылшын тілін үйрену барысы рахат алып, демалатын, әуестенетін хоббиға айналуы мүмкін.

Speaking cards

Speaking cards- айтылымды дамытатын, әр түрлі тақырыптарды қамтитын сұрақтары бар карточкалар. Бұл әдісті достарыңызбен бірге талқылап немесе мұғаліммен немесе тіпті өзіңіз жалғыз отырып, жазып, сөйлеп жаттыға аласыз. Әр түрлі грамматикалық ережелерді қайталауға арналған карточкалар да бар. Оларды ғаламтор желісінен табу оңай. Әр түрлі тақырыптарды әсіресе достарыңызбен талқылай отырып, уақытты қызықты өткізе аласыз.

Нәтижесінде: тілдік барьерді бұзып, еркін ойыңызды білдіріп, сөйлеп үйренесіз. Түрлі тақырыптардағы әңгімелерді қолдап, ойыңызды білдіре аласыз.

Mind-maps

Қазіргі уақытта ақыл-ой карталарын (mind-maps) пайдалану өте танымал әдіс, әсіресе мұғалімдер оларды өз жоспарларына сәйкес жасайды. Артықшылықтары: карталар жаңа сөздерді тақырып бойынша топтастыруға мүмкіндік береді, бұл есте сақтауды жеңілдетеді. Мысалы, сіз "тамақ" тақырыбына карта жасай аласыз, онда ішкі санаттар (жемістер, көкөністер, сусындар) және олармен байланысты сөздер көрсетіледі. Грамматиканы жеңілдету: етістік шақтары, ерекшеліктері сияқты грамматикалық ережелерді көрнекі түрде көрсетуге болады және мысалдар арқылы білгендерін бекітеді.

Нәтижесінде ағылшын тілінде не болсын, оны жүйелеп, есте сақтау жолын жеңілдетесіз.

Gamification

Геймификация ("Табу", "Мафия", "4 сурет 1 сөз", "Бинго", "қауіп" және т.б.) ойындар арқылы тілді үйрену. Іс жүзінде кез-келген ойынды қолдануға болады, бастысы олар ағылшын тілінде болуы керек. Ойындар кез-келген бір саланы меңгеруде процессті жеңілдетеді, сондықтан ойындар ойнап, өзіңізге қиын емес амалдарды қарастырыңыз. Ойын әрекеті есте сақтауды, қабылдауды, зейінді дамытуға ықпал етеді, психикалық және эмоционалдық жағдайын реттеуге көмектеседі, агрессивтілік пен мазасыздықты жеңілдетеді. Шаршаған сәтте сергіп қалу үшін және де уақытты тиімді, прогресспен өткізу мақсатында ойын ойнап, жаңадан сөз үйренгеніңіз әлдеқайда пайдалырақ. Сонда сіздің оқуға деген құлшынысыңыз жоғалмай керісінше нәтижесінде оқуға ынта арта түседі.

Use of AI

Оқытуда немесе тапсырмаларды құруда жасанды интеллектті қолдану бүгінгі күнге дейін кең таралған. Мысалы үшін танымал Chat GPT сайтында қазір жаңадан "Language Teacher | Ms. Smith" пайда болды. Ол 20 - дан астам тілді қолдайды-испан, неміс, француз, ағылшын, қытай, корей, жапон және тағы да басқа. Яғни жасанды интеллектпен сөйлесу арқылы кез-келген тілді тиімді түрде үйретеді. Айтылымыңызды кіммен сөйлесіп дамытсам деген ойдан арылып, жасанды интеллектпен ағылшынша немесе басқа да тілде сөйлесе аласыз. Ең бастысы қалаған, өзіңізге қызықты тақырыпты таңдай аласыз.

Нәтижесінде: қызықты тақырыптар туралы сөйлесу арқылы сөздік қорыңызды молайтып, жаттықтырасыз.

MEMES

Грамматиканы суреттермен немесе мемдермен түсіндіру де қызықты тәсіл болып табылады. Оны жас мұғалімдер жиі пайдаланады, ал студенттер көбінесе тақырыптарды мемдер немесе фотосуреттер арқылы есте сақтайды. Мемдер көбінесе

көзбен көп көріп, жан жаққа тарап танымалдылық жинайды. Сондықтан мемдерді жиі көру әсерінен де оңай есте сақталады.

Нәтижесінде: күлкілі түрде немесе ерекше есте қалатындай тәсілмен үйренген зат есте ұзаққа сақталады. Еске түсіру үшін осы қызықты мем бар оқиға еске түсіргеніңіз жеткілікті.

Бұл мақалада ағылшын тілін тиімді үйренуге және деңгейді көтеруге ықпал ететін ең тиімді заманауи әдістерді зерттеп, ұсындық, тілді сәтті меңгеруге әсер ететін факторларды анықтадық. Нәтижесінде оқырмандар осы әдістерді пайдалану арқылы белгілі бір нәтижесін көріп, одан әрі зерттеп және басқа да тиімді әдістерді ізденеді деп үміттенеміз. Бастысы әдістерді іс-жүзінде қолдана білу.

Тілді үйренудің ең керемет әдістері жоқ, әркім өз қызығушылығына, қабілетіне қарай тәсілдерді таңдайды. Алайда осы ұсынылған әдістер сіздердің оқу барыстарыңызды барынша жеңілдетеді деп сенеміз. Good luck!

Бұл сайттарға сілтемелер барлық жазылған әдістерге қосымша мысал ақпарат ретінде берілген.

Әдебиеттер тізімі

1. https://youtu.be/1bLyP6z70fc?si=6YfFJZpq_bhJxH-y
2. <https://youtu.be/MQTXUJRyMVM?si=WZ5lJFq2HS6Tetjb>
3. <https://wordwall.net/ru-ru/community/speaking/cards>
4. <https://chatgpt.com/g/g-RR3RCyK8N-language-teacher-ms-smith/c/d5a76a54-caa7-4253-b8cb-a9e8e2389951>
5. <https://www.gamestolearnenglish.com/>
6. <https://www.pinterest.com/maiiasmom/english-grammar-memes/>

UDC: 37.013.43

Tashimova Zhasmin Kairatovna

student,

Astana International University,

(Astana, Kazakhstan)

THE INFLUENCE OF CULTURAL CONTEXT ON ENGLISH LANGUAGE LEARNING

Abstract: This paper explores the inextricable link between language and culture, emphasizing the crucial role of cultural awareness in English language teaching and learning. It argues that ignoring cultural context can hinder language acquisition, leading to misunderstandings and communication breakdowns. The paper examines how cultural differences influence various aspects of language learning, including vocabulary, listening comprehension, speaking, and translation. It highlights the importance of incorporating cultural elements into language curricula and provides practical recommendations for educators to create more inclusive and effective learning environments. The paper concludes that embracing cultural diversity and fostering cross-cultural understanding are essential for successful and meaningful language learning.

Keywords: english language teaching, cultural awareness, cultural context, language acquisition, cultural influence, vocabulary, listening, speaking, translation.

Introduction

Globalization has made the English language a bridge between cultures, but in order to cross it, it is necessary to take into account its features and not stumble over cultural differences. Students who come to the English classroom bring with them their cultural background: language traditions, values, learning styles and behavior. These differences can affect the learning process and make it more difficult if not taken into account.

This paper aims to highlight the impact of culture on English language learning. Language and culture are considered as inseparable couple and can be simply described as two sides of the same coin. Language is not culture-free. If one is to communicate effectively in a foreign/second language, one cannot ignore the cultural context which gives the words broader meanings. There is no argument about the importance of linguistic competence which is constituted with the knowledge of pronunciation, writing system, vocabulary and grammar syntax for the language production.

In this article, we examine the influence of cultural context on English language teaching and offer practical recommendations for teachers to help create more inclusive and effective learning environments that respect the diversity of students' cultures.

The role of culture in english language teaching & learning

Cultural context is a complex and multifaceted system that shapes the lives of people in a particular group. It includes not only the language, but also the values, traditions, customs and behavior of the people living in that culture. Culture must be included essentially and fundamentally as an essential component of language learning and teaching. Only when cultural issues become an integral and natural part of the language curriculum and instruction will students be able to succeed in learning the target language. Therefore, teachers should pay more attention to cultural diversity by identifying key cultural objects in all aspects when they design a language program, and apply appropriate teaching strategies to learning activities designed to help students overcome cultural differences. Language is a means of expression. We express our feelings, emotions, thoughts, needs, desires, etc. with words, symbols and gestures, which are considered language. Language can be defined as a verbal, physical, biological, innate and fundamental form of communication. Culture is the characteristics of a particular group of people. People are defined by everything: language, religion, cuisine, social habits, music and art. Thus, culture finds its expression in language; so, learning a new language without getting to know its culture remains incomplete. These are like invisible threads that connect people into a single whole and shape their way of thinking, perception of the world and ways of interaction. Cultural context has a huge influence on the process of learning English. For instance, different learning styles, in some cultures students prefer passive learning, where the source of information is the teacher, and students receive it without active participation. In other cultures, students prefer to actively participate in the learning process, want to ask questions, express their opinions and work in groups. Different concepts of politeness: In some cultures, directly expressing your opinion is considered a sign of honesty, in others - disrespect for the interlocutor. The same goes for wording and word choice. Different values and traditions: In some cultures, teamwork and mutual assistance are important, in others - individual approach and competition. Different strategies for solving problems: In some cultures it is customary to seek compromises and resolve conflicts peacefully, in others it is customary to defend one's interests and fight for one's truth.

All these differences can affect the perception of educational material, the motivation of students and their ability to learn English. Therefore, it is important for teachers to be culturally sensitive to their students to create more effective and inclusive learning environments.

Importance of culture in language learning

Language without culture is unthinkable, so is human culture without language. A particular language is a mirror of a particular culture. Language is often seen as a tool for communication, a bridge connecting individuals across borders. While this is true, it's crucial

to remember that language is not merely a collection of words and rules; it is intricately woven with culture, its very fabric shaped by the values, beliefs, and experiences of its speakers. This intimate relationship between language and culture makes it impossible to truly master a language without understanding its cultural context.

Think of language as a tapestry, where each thread represents a different aspect of culture. The colors, patterns, and textures of the tapestry are all interwoven, creating a rich and unique whole. Similarly, language is infused with the nuances of its cultural background, from the way people greet each other to the metaphors they use in everyday conversation. Ignoring this cultural aspect is like trying to understand a tapestry by looking at only a few isolated threads.

The importance of culture in language learning goes beyond mere understanding. It unlocks a deeper level of engagement and appreciation, allowing learners to connect with the heart of the language and its people. It fosters empathy, expands perspectives, and opens doors to a broader understanding of the world.

Cultural Influence on Vocabulary

Language transcends mere communication; it serves as a conduit for culture, with vocabulary forming its bedrock. Cultural variations inevitably manifest in vocabulary, and its interpretation reflects national and cultural transformations.

Take, for instance, the color white. In Yemen, it symbolizes virtue, piety, and purity. Consequently, brides adorn themselves in white on their wedding day, signifying goodness, chastity, and faithfulness. In Chinese culture, however, white holds the opposite connotation, reserved exclusively for funerals when a family member passes away. This stark contrast extends to mourning customs: Arabs wear black, while Chinese culture favors white.

Imagine an American ordering a “hot dog” at an Arabian restaurant. He would be met with confusion, perhaps even amusement, as his intended meaning—a hot sandwich—would be lost in translation. In the Arabian context, “hot dog” might carry a completely different meaning.

Hence, language acquisition necessitates more than simply grasping grammatical rules and denotative word meanings. It demands an immersive exploration of cultural phenomena, lifestyles, customs, cuisine, habits, history, and the very essence of culture itself. Culture is a multifaceted system brimming with implications, and each element finds its reflection in vocabulary. Learning vocabulary while considering cultural factors is essential and paramount. Neglecting this aspect can lead to misunderstandings, awkwardness, and even ridicule.

Cultural Influence on Listening

Understanding language is not a swift process. When encountering unfamiliar cultural references or expressions, comprehension can falter. Our ability to grasp meaning is hindered when we lack the cultural background knowledge necessary to decipher the context. For

instance, imagine someone saying, “Mohammed has been suffering from Alnakheleen since that day.” Without familiarity with this location, one wouldn’t understand that Mohammed is suffering from the aftermath of a traffic accident in Alnakheleen. The reason for this misunderstanding is that Alnakheleen is a notoriously dangerous mountainous road, known for frequent accidents. This example illustrates the profound impact culture has on our listening comprehension. Culture is an integral part of language, and its absence can impede our listening abilities, while its presence can significantly enhance it. Therefore, it is crucial to acknowledge the role of culture and leverage its influence.

Curriculum designers should consider the cultural backgrounds of their students, crafting syllabi that resonate with their cultural context. This ensures that students can access and engage with the language more effectively.

Cultural Influence on Speaking

While mastering grammar and vocabulary is essential for effective communication, speaking a language fluently requires more than just technical proficiency. The true magic of language lies in its ability to express cultural nuances, influencing not only the words we choose but also the way we speak.

Consider, for example, the act of apologizing. In some cultures, a simple “sorry” might suffice, while in others, a more elaborate apology, possibly including gestures and expressions of remorse, may be considered appropriate. These cultural variations extend to tone, volume, and even body language, all of which contribute to the overall message conveyed.

Furthermore, cultural context influences the way we interact with others. In some cultures, directness and assertiveness are valued, while in others, indirect communication and a more subtle approach are preferred. Understanding these subtle cultural differences can drastically alter how we interpret and respond to spoken language.

The impact of culture on speaking goes beyond mere communication; it shapes our interactions, influencing how we perceive and interpret what is said. Learning to navigate these cultural nuances is paramount for truly effective communication, enabling us to connect meaningfully with others from diverse backgrounds.

Cultural Influence on Translating

Translation is often perceived as a straightforward process of converting words from one language to another. However, this simplistic view overlooks the profound impact culture has on the very essence of translation. Language is not a mere collection of words, but a reflection of cultural values, beliefs, and experiences, making translation a complex dance between linguistic precision and cultural sensitivity.

The challenge lies in capturing the nuances of meaning, the unspoken connotations, and the subtle cultural references that shape the original text. A literal word-for-word

translation can often distort the intended message, stripping away the cultural context that gives it depth and meaning.

Imagine translating a poem that uses metaphors deeply rooted in a particular culture. A direct translation would leave the reader bewildered, unable to grasp the intended imagery and emotions. A skilled translator, however, would strive to find equivalent metaphors or explanations that resonate with the target culture, preserving the spirit of the original text while making it accessible to a new audience.

Furthermore, cultural differences can manifest in various aspects of translation, including:

Idioms and Proverbs: These expressions often rely on cultural understanding and may lose their meaning when directly translated.

Humor: Jokes and satire often rely on cultural references and may fall flat when translated into a different cultural context.

Social Norms: Translating a text that reflects specific social norms or etiquette requires careful consideration to avoid creating unintended offense or misinterpretations.

The translator's role is not simply to convert words but to bridge cultural gaps, creating a connection between the source text and the target audience. This requires a keen understanding of both cultures, a sensitivity to cultural nuances, and a mastery of the languages involved. It's a delicate dance that demands cultural awareness, linguistic expertise, and a commitment to preserving the essence of the original message.

The Teacher's Crucial Role

This journey of cultural immersion and linguistic growth is guided by the teacher, who acts as a facilitator, a motivator, and a bridge between the learner and the language. An effective English language teacher possesses a unique blend of qualities that go beyond mere grammatical expertise:

Enthusiasm: A genuine passion for the English language and its culture is contagious, inspiring students to engage with the learning process.

Creativity: Effective teachers are masters of creating dynamic and engaging lessons that go beyond traditional exercises, bringing the language to life through games, role-plays, and real-world scenarios.

Motivation: Teachers must be adept at nurturing a love for learning, encouraging students to push their boundaries and embrace the challenges of language acquisition.

Creating a Welcoming Atmosphere: A classroom that feels like a safe space for mistakes, where students are encouraged to communicate freely, is essential for building confidence and fluency.

Ultimately, the role of the teacher is to create an environment where students feel comfortable taking risks, exploring the intricacies of language, and embracing the beauty of cultural diversity.

Conclusion

The tapestry of language learning is intricately woven with threads of culture. Recognizing and understanding these cultural nuances is not merely an addendum to language acquisition; it is the very heart of effective communication. As we have explored, culture shapes every aspect of language, from vocabulary and pronunciation to listening comprehension and the art of translation. A teacher's role in this journey is paramount, fostering a learning environment that values diversity, encourages cultural exploration, and celebrates the beauty of human connection across borders.

By embracing cultural sensitivity and incorporating cultural awareness into teaching practices, educators can create a more inclusive and engaging learning experience, allowing students to truly master the art of communication and unlock the full potential of the English language. The future of language learning lies not in simply acquiring grammatical rules, but in cultivating empathy, understanding, and appreciation for the richness and diversity of human cultures.

The list of references:

1. Brisk, M. E. (2010). Learning English as a second language. In S. M, & C. W. L (Eds.), The education of English language learners. New York: The Guilford Press.
2. Fadda, H. A. (2012). Difficulties in Academic Writing: From the Perspective of King Saud University Postgraduate Students. English Language Teaching.
3. Gao, F. (2006). Language is Culture – On Intercultural Communication. Journal of Language and Linguistics.
4. Khatib, H. (2013). Can Universal Linguistic Fundamentals Contribute To The Interpretation Of Efl Learning? European Scientific Journal.
5. Oxford, LEARNER'S POCKET Dictionary. (2011). Oxford University Press.
6. Saloomah, Jahanforooz. (2018). The Role of Literature and Culture in English Language Teaching, Payame Noor University.
7. Tsao, C. H. (2011). English for Specific Purposes in the EFL Context: A Survey of Student and Faculty Perceptions. The Asian ESP Journal.
8. Wang, X.-y. (2008). Reflection on the notion of culture teaching. US-China Foreign Language.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМ – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – TECHNICAL SCIENCE

УДК 621.565

Толепбергенов Али

Алматинский Технологический Университет
(г. Алматы, Казахстан)

Научный руководитель: **Соколов Дмитрий Юрьевич**

д.т.н ассоциированный профессор
Алматинский Технологический Университет
(г. Алматы, Казахстан)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ШТОКА ЦИЛИНДРА ДЛЯ КРИОГЕННОЙ ГАЗОВОЙ МАШИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ ПО ОБРАТНОМУ ЦИКЛУ СТИРЛИНГА

Аннотация: Данная дипломная работа анализирует различные типы установок, предназначенных для производства жидкого азота. В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были изучены методы получения жидкого азота, проведено сравнение часто используемых методов: адсорбционного, мембранного и криогенного. Выявлены их плюсы и минусы.

Проведен расчет системы водяного охлаждения для установки, предназначенной для получения жидкого азота модели ЗИФ-1002. Кроме того, были рассмотрены вопросы, связанные с экологией, экономикой, техникой безопасности при эксплуатации оборудования, а также вопросы охраны труда.

Ключевые слова: Органо-неорганические, классификация покрытий, диффузионные покрытия, свободнопоршневой двигатель

Моя научно - исследовательская работа нацелена на восстановления деталей штока который двигает цилиндр благодаря которому происходит процесс расширения гелия в цилиндре при котором он охлаждается.

В данной работе была разработана Двигатель Стирлинга работающая по замкнутому термодинамическому циклу. А также было использовано различные методы шлифование.

В настоящее время в мире разработаны тысячи видов и способов нанесения покрытий, обладающих различными комплексами свойств. В зависимости от требований, предъявляемых к материалам, эти покрытия могут в значительной степени изменить свойства поверхности конструкционного материала, придав ему

необходимые качества. Задачей конструктора является грамотный выбор вида покрытия и способа его нанесения из многочисленных рекомендаций, существующих в нормативных материалах и технической научной литературе.

Установка ЗИФ-1002

Установка ЗИФ-1002 предназначена для создания высокочистого жидкого азота из обычного атмосферного воздуха.

Компактная система ЗИФ-1002 включает в себя одноцилиндровую криогенную газовую машину, способную достигать температуры до минус 200°С, а также азотную колонну, отвечающую за разделение воздуха и производство жидкого азота. Уникальная конструкция разделения воздуха позволяет осуществлять конденсацию азота при атмосферном давлении, что придает установке легкость, компактность, простоту в конструкции и обслуживании. Автоматическое регулирование процессов разделения воздуха, а также наличие блокировок по расходу охлаждающей жидкости, давлению масла и гелия обеспечивают надежность в эксплуатации, снижая необходимость постоянного наблюдения и специализированного обслуживания во время работы.



Установка ЗИФ – 1002

При работе машины давления колеблются в диапазоне от минимального значения $p_{\text{мин}} = 1,67$ МПа до максимального значения $p_{\text{макс}} = 3,53$ МПа. Полумуфта 9 выполняет функцию как маховика, так и махового колеса. Вращение вала машины обеспечивается асинхронным электродвигателем мощностью $N = 11$ кВт с частотой вращения ротора $n = 1450$ мин⁻¹, что эквивалентно $24,17$ с⁻¹. Машина использует систему принудительного смазывания для смазки трения в узлах. Масло подается в радиальные подшипники 12 и осевые подшипники 15 с помощью масляного насоса 14. Также масло поступает в уплотнение 11 коленчатого вала, функционирующее на основе принципа гидрозатвора.

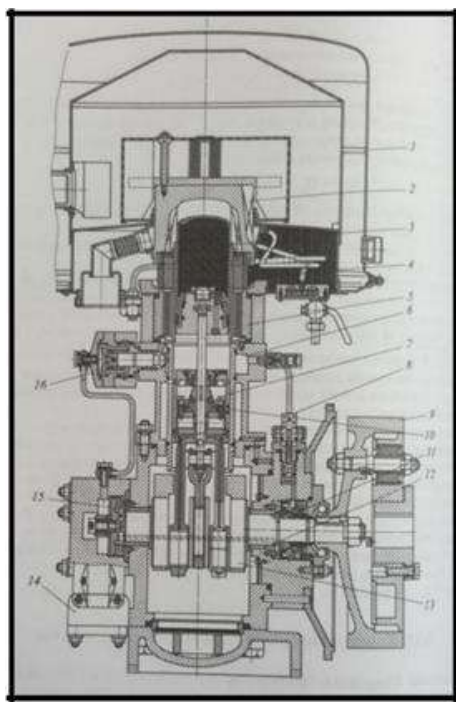
Двигатель Стирлинга

Двигатель Стирлинга это тепловая машина, в которой рабочее тело, в виде газа или жидкости, движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания. Основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с извлечением энергии из возникающего при этом изменения объема рабочего тела. Может работать не только от сжигания топлива, но и от любого источника тепла. В основе работы двигателя Стирлинга лежит постоянное чередование процессов нагревания и охлаждения рабочего вещества в закрытом цилиндре. Обычно в качестве рабочего вещества выступает воздух, хотя также могут применяться водород и гелий. Экспериментально были использованы также фреоны, двуокись азота, сжиженный пропан-бутан и вода. В случае использования воды в качестве рабочего вещества в двигателе Стирлинга, вода остается в жидком состоянии на всех этапах термодинамического цикла. Особенности "Стирлинга" с жидким рабочим веществом являются компактные размеры, высокая удельная мощность и высокие рабочие давления. Существует также вариант "Стирлинга" с двухфазным рабочим веществом, который также характеризуется высокой удельной мощностью и большими рабочими давлениями. Двигатель Стирлинга применяет цикл Стирлинга, который не только обеспечивает термодинамическую эффективность, не уступающую циклу Карно, но также обладает своими преимуществами. В отличие от цикла Карно, который включает в себя мало различающиеся изотермы и адиабаты, практическая реализация которого затруднительна, цикл Стирлинга предоставляет возможность создания эффективного двигателя в приемлемых размерах. Цикл Стирлинга включает в себя четыре фазы и разделен двумя переходными моментами: нагрев, расширение, переход к источнику холода, охлаждение, сжатие и переход к источнику тепла. Таким образом, происходит последовательное расширение и сжатие газа в цилиндре при перемещении от теплого источника к холодному источнику.

КГМ Стирлинга относятся к охладителям, чье действие базируется исключительно на внешнем процессе охлаждения. Процесс конденсации природного газа происходит под атмосферным давлением без предварительного сжатия. Это позволяет сделать установки по сжижению природного газа на основе кинетических газовых машин (КГМ) Стирлинга компактными и легкими в обслуживании. Важной особенностью КГМ Стирлинга является способность сжижения 100% поступающего газа низкого давления, что отличает их от ожижителей традиционного типа, таких как дроссельно-детандерные установки и вихревые трубы. Последние требуют высокого давления (не менее 4 МПа) и наличия производственных газопроводов для сброса несжиженной части (до 97%) первичного газа.

У поршневых двигателей внешнего сгорания, и особенно у двигателей Стирлинга, существует основной недостаток - их громоздкость и материалоемкость. Этот недостаток связан с необходимостью охлаждения

рабочего тела, что приводит к увеличению массогабаритных параметров силовой установки из-за увеличенных радиаторов. Двигатель Стирлинга передает всю теплоту в систему охлаждения и требует удвоенной производительности радиатора по сравнению с обычным автомобильным двигателем.



Одноступенчатая КГМ марки PLA-107 фирмы Philips

1 - теплоизоляционный кожух; 2 - теплообменник нагрузки; 3 - вытеснитель; 4 – регенератор; 5 - водяной холодильник; 6 - буферная полость; 7 - поршень компрессора; 8 – перепускной клапан; 9 - полумуфта-

маховик; 10 - цилиндр; 11 - уплотнение коленчатого вала; 12 - радиальный подшипник скольжения; 13 - кривошип коленчатого вала; 14 - масляный насос; 15 - осевой подшипник скольжения; 16 - разгрузочный клапан. зависимости от конструкции холодной головки машину выпускают в четырех модификациях: первая - с головкой – вымораживателем.

Различные способы покрытия металлов

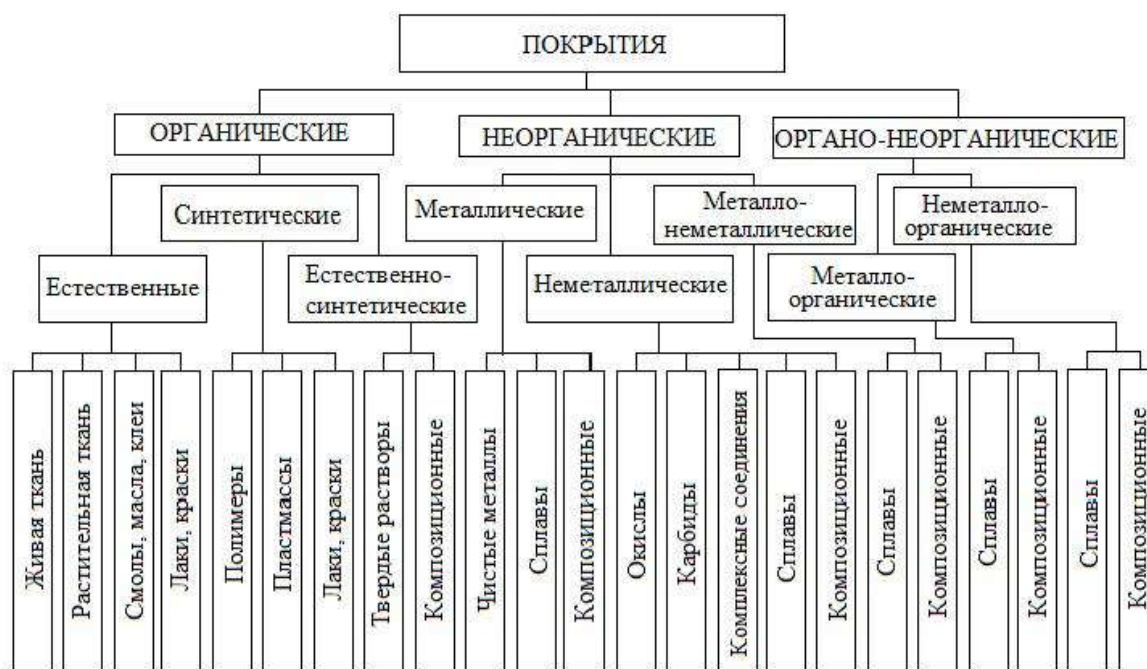
Надежность и долговечность деталей машин и механизмов определяется конструктивной прочностью материалов, из которых они выполнены. Эксплуатационные характеристики многих изделий – износостойкость, коррозионная стойкость, отражательная способность, теплосоппротивление и другие – определяются свойствами поверхности. Для получения высоких характеристик конструктивной прочности поверхностных слоев часто применяют различные методы нанесения покрытий, позволяющие защитить материал основы от внешних воздействий, повысить срок службы деталей и сократить расходы на ремонт изношенного оборудования. Покрытиями называют искусственно созданные поверхностные слои, которые могут отличаться от материала основы химическим и фазовым составами, структурой и свойствами. Покрытия наносятся как для защиты поверхности от различных видов воздействий (высоких нагрузок, температур, различных агрессивных сред) и в декоративных целях, так и для восстановления нарушенной геометрии изделий. Материаловедение покрытий представляет собой большой раздел знаний об особом классе функциональных материалов. Условно все покрытия можно разделить на два вида по принципу взаимодействия с поверхностью: 1) изменение химического состава поверхности (химико-термическая обработка); 2) нанесение нового материала на поверхность (напыление, осаждение, наплавка, нанесение эмалей и лакокрасок). Если формирование диффузионных покрытий при химико-термической обработке подчиняется общим представлениям о структурных и фазовых превращениях в металлах и сплавах, то многофакторность процессов нанесения покрытий приводит к более сложной картине строения и свойств поверхности. В настоящее время материаловедение покрытий является одним из развивающихся направлений науки о материалах.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКРЫТИЙ

Покрытия и материалы покрытий можно классифицировать по ряду признаков: по толщине покрытия, по прочности связи покрытия с основанием, по материалам покрытий, по функциональным признакам, по способу нанесения.

4 По толщине покрытия подразделяются на ультратонкие, h менее 1 мкм; высокотонкие – 1...10 мкм; микротонкие – 10...40 мкм; миллитонкие – 40...300 мкм; тонкие – 300...1000 мкм; средние – 1...3 мм; толстые – 3...8 мм и сверхтолстые – более 8 мм. Прочность сцепления покрытия с основой σ_{cb}

является одним из важнейших свойств композита, которое обозначает силу связи между основным металлом и покрытием, отнесенную к единице площади контакта. Для характеристики покрытий по прочности сцепления σ_{cb} сравнивается с прочностями основного материала σ_{b0} и покрытия σ_{b1} на разрыв. Прочность сцепления бывает: очень слабая – $0 < \sigma_{cb} < 0,1 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; слабая – $0,1 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < 0,5 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; посредственная – $0,5 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; нормальная (хорошая) – $\min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < \max(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; высокая – $\max(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb}$. Все покрытия подразделяются по природе материалов на три группы: органические, неорганические и органо-неорганические (рис. 1.1). Группа органических покрытий подразделяется на подгруппы: покрытия с естественными, синтетическими и естественносинтетическими материалами. К естественным материалам покрытий относятся живая и растительная ткани, масла, смолы, лакокрасочные и другие подобные вещества. Основу синтетической подгруппы составляют полимеры и их производные. Использование естественных и синтетических материалов в виде растворов или их механической смеси создает естественно-синтетическую подгруппу. Группа неорганических покрытий состоит из металлических, неметаллических и металло-неметаллических. Металлическая подгруппа включает покрытия на основе чистых металлов, их сплавов и смеси (композиционные). Неметаллическая подгруппа представлена покрытиями на основе окислов карбидов, боридов и т. п. материалов, а также их сплавов и композиций. Металло-неметаллическая подгруппа – это покрытия из сплавов и композиции металлов с неметаллами. Примерами могут служить покрытия на основе металлоокисного сплава или чистого металла с дисперсными окисными включениями.



Классификация покрытия по материалам

Классификация покрытий

Покрытия и материалы покрытий можно классифицировать по ряду признаков: по толщине покрытия, по прочности связи покрытия с основанием, по материалам покрытий, по функциональным признакам, по способу нанесения. По толщине покрытия подразделяются на ультратонкие, h менее 1 мкм; высокотонкие – 1...10 мкм; микротонкие – 10...40 мкм; миллитонкие – 40...300 мкм; тонкие – 300...1000 мкм; средние – 1...3 мм; толстые – 3...8 мм и сверхтолстые – более 8 мм. Прочность сцепления покрытия с основой σ_{cb} является одним из важнейших свойств композита, которое обозначает силу связи между основным металлом и покрытием, отнесенную к единице площади контакта. Для характеристики покрытий по прочности сцепления σ_{cb} сравнивается с прочностями основного материала σ_{b0} и покрытия σ_{b1} на разрыв. Прочность сцепления бывает: очень слабая – $0 < \sigma_{cb} < 0,1 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; слабая – $0,1 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < 0,5 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; посредственная – $0,5 \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < \min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; нормальная (хорошая) – $\min(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb} < \max(\sigma_{b1}, \sigma_{b0})$; высокая – $\max(\sigma_{b1}, \sigma_{b0}) < \sigma_{cb}$.

Диффузионные покрытия

Получение диффузионных покрытий Диффузионные покрытия образуются в результате химикотермической обработки металлов и сплавов. Химикотермическая обработка (ХТО) сочетает термическое и химическое воздействие на материал с целью изменения химического состава, структуры и свойств поверхностных слоев. Диффузионные покрытия на поверхности изделия

могут образовываться в результате насыщения материала различными элементами: неметаллами (C, N, B, Si, P), металлами (Al, Cr, Zn, W и др.), а также совместным насыщением (C и Cr, B и Al, C и N, Cr и Al, Al и Si и др.). 10 Выбор того или иного способа насыщения осуществляется в соответствии с видом производства, габаритами изделия, требуемой толщиной и т. д. К основным технологическим методам получения диффузионных покрытий относятся: 1. Насыщение из порошковых смесей (порошковый метод). Применяется в мелкосерийном и серийном производстве для цементации, алитирования, хромирования и т. д. Отличается простотой технологического процесса. 2. Прямоточный и циркуляционный методы диффузионного насыщения из газовых сред. Прямоточный метод применяется в крупносерийном и серийном производстве для цементации, нитроцементации и азотирования. Обеспечивает высокое качество диффузионного покрытия. Циркуляционный метод находит все большее применение при насыщении металлами и кремнием. 3. Диффузионное насыщение из расплавов металлов или солей, содержащих диффундирующий элемент. Жидкий метод позволяет сократить длительность технологического процесса, однако не всегда обеспечивает качество поверхности и стабильность толщины диффузионного слоя. Применяется в серийном производстве. 4. Насыщение из паст и суспензий (шликерный способ). Эти методы не нашли широкого распространения, т. к. не всегда обеспечивают получение равномерной толщины покрытия и высокого качества диффузионного слоя. В основном они используются для местного упрочнения поверхности и при обработке крупногабаритных деталей. 5. Диффузионное насыщение с использованием вакуума. Это перспективный метод ХТО. Насыщение осуществляется путем испарения диффундирующего элемента при высоких температурах из сублимированной фазы. Обрабатываемые изделия находятся либо в контакте с порошковой смесью, содержащей диффундирующий элемент, либо на расстоянии от нее. Процесс образования диффузионного покрытия включает четыре основные стадии. 1. Реакции в насыщающей среде (образование активных атомов в насыщающей среде и их диффузия к поверхности обрабатываемого металла). 11 2. Транспортировка активных атомов к насыщаемой поверхности. 3. Реакция взаимодействия активных атомов с поверхностью, которая протекает в две стадии: а) адсорбция и б) хемсорбция. 4. Диффузия – перемещение адсорбированных атомов внутри металла. Процесс возможен только при растворимости диффундирующего элемента в обрабатываемом металле и достаточно высокой температуре, обеспечивающей необходимую энергию атомам. При этом приток активных атомов к поверхности насыщения должен превышать число атомов, отводимых от поверхности в глубь в результате

диффузии. Движущей силой диффузионного процесса является перепад концентраций или химических потенциалов в растущих фазах. В тех случаях, когда процесс протекает многостадийно, суммарная скорость определяется наиболее медленной стадией (лимитирующей). При ХТО в большинстве случаев скорость лимитируется диффузией в обрабатываемом материале. Все факторы, ускоряющие диффузию (температура, градиент концентраций, структурные дефекты и т. д.), сокращают длительность технологического процесса. Развитие процесса диффузии приводит к возникновению на поверхности диффузионной зоны. Концентрация диффундирующего элемента уменьшается от поверхности в глубь изделия до значений исходного содержания в материале. Материал изделия под диффузионной зоной называют сердцевиной. Диффузионная зона может отличаться от сердцевины химическим, фазовым составами и структурой. Кратчайшее расстояние от поверхности диффузионной зоны до сердцевины называют общей толщиной диффузионной зоны (рис. 2.1). Чаще пользуются эффективной толщиной диффузионной зоны. За эффективную толщину диффузионной зоны принимают расстояние от поверхности до участка, характеризуемого некоторым значением базового параметра. Под базовым параметром диффузионного слоя понимают параметр материала, служащий в данном испытании критерием изменения качества в зависимости от расстояния от поверхности насыщения. В качестве базового параметра принимают или концентрацию диффундирующего элемента, или свойство (твердость и др.), или структурный признак.

Динамика свободнопоршневого двигателя Стирлинга

Свободнопоршневой двигатель Стирлинга —это машина, в которой возвратно-поступательные движения элементов, соответствующие термодинамическому циклу, происходят вследствие их взаимодействия с упругими силами газа (рабочего тела) без какой-либо механической связи между поршнем и вытеснителем.

Преимуществом свободнопоршневых двигателей Стирлинга является простота их конструкции, отсутствие утечек (машины могут быть выполнены в герметичном исполнении), низкая стоимость, способность к самопуску и значительный ресурс работы. Они могут быть использованы в качестве тепловых насосов, солнечных преобразователей энергии, электрогенераторов, водяных насосов и элементов систем комплексного энергоснабжения.

В данной главе приведено описание динамики свободнопоршневого двигателя Стирлинга с одновременным рассмотрением возможностей его многочисленных схем и обсуждением современного состояния развития и дальнейших направлений в исследованиях. В связи с активным развитием

свободнопоршневых двигателей Стирлинга изложенный в данной главе материал должен рассматриваться не более как введение в предмет, дополнительные сведения о котором можно получить из публикуемой литературы по новым разработкам.

Как восстанавливать поверхность металла трущегося деталей

Краткое описание свободнопоршневых двигателей Стирлинга показывает, что многие вопросы еще не решены. Важные области исследований, представляющие в настоящее время интерес для разработчиков свободнопоршневых двигателей, включают следующие вопросы. Определение возможных схем и их классификация в соответствии с требованиями для различных областей применения.

Разработка упрощенного термодинамического и динамического анализа для его практического использования. Изучение пуска двигателя, его динамики, характеристик номинального и переходных режимов работы. Подбор конструкционных материалов с длительным ресурсом работы без смазочного материала. Изучение устройств для эффективного контроля положения рабочих элементов. Изучение методов регулирования мощности. Изучение потенциальных потребителей мощности свободнопоршневых двигателей. Изучение схем линейного генератора переменного тока. Рассмотрение различных систем, работающих по циклу Стирлинга- Стирлинга. Комбинированные свободнопоршневые двигатели со свободным вытеснителем и кривошипно-шатунным приводом рабочего поршня. Исследование свободнопоршневых двигателей с рабочим телом, отличающимся от идеального газа. Изучение областей применения свободнопоршневых двигателей.

Хромирование

Диффузионное хромирование – это процесс насыщения поверхностных слоев изделия хромом при высоких температурах. Хромированию подвергаются изделия, работающие: – в условиях износа, в том числе кавитационного, при различных температурах; – в напряженном состоянии при высоких и криогенных температурах; – под напряжением в агрессивных (химических, электролитических) средах; – на различные виды усталости; – в условиях электромагнитных полей. Хромированию в основном подвергаются стали и чугуны. В ряде случаев, например для повышения жаростойкости, эрозионной стойкости или кислотоустойчивости, хромирование применяют к никелю (никелевым сплавам), тугоплавким металлам (их сплавам) и неметаллическим материалам (графиту и металлокерамике).

Влияние температуры и продолжительности хромирования в паровой фазе на толщину слоя на армко-железе и стали 40 Т, 0 С h, мм $\tau = 3$ ч $\tau = 6$ ч $\tau = 12$ ч

Армко-железо 1050 0,1 0,18 0,25 1150 0,2 0,28 0,4 1200 0,25 0,42 0,7 Сталь 40 1000
– – 0,02 1100 – – 0,07 1200 0,025 0,075 0,1

Способы и технология хромирования

Различают четыре метода диффузионного хромирования: в порошковых смесях, в газовой атмосфере, в расплавах, в парах хрома. Наибольшее распространение получили методы хромирования из паровой фазы (неконтактный), газовый и жидкофазный. Хромирование из твердой фазы применяют лишь в тех случаях, когда упругость паров насыщаемого материала меньше, чем у хрома, или в случае хромирования внутренних полостей деталей (внутренние каналы трубок и др.). Твердофазный метод заключается в насыщении поверхности изделия при контакте с твердыми кусочками (или порошками) хрома. Хромирование из паровой фазы основано на явлении сублимации хрома при повышенных температурах. При 917 0 С хром испаряется, а при 1157 0 С он уже легко перегоняется. Из-за малой упругости паров хрома процесс насыщения протекает медленно. При проведении процесса в вакууме скорость насыщения возрастает. Вакуум также предотвращает окисление изделий, что позволяет хромировать титан, молибден, вольфрам и др. Кроме того, вакуумирование понижает температуру испарения хрома, что повышает давление паров в рабочей камере и ускоряет процесс хромирования. 35 Метод хромирования из паровой фазы (за исключением вакуумного варианта) – наиболее простой и дешевый способ. Однако большая продолжительность процесса, высокие температуры, плохое качество поверхности не позволяют широко использовать этот вид хромирования ответственных изделий. В табл. 2.10 приведены показатели хромирования из паровой фазы армко-железа и стали 40. Этот метод в основном используют для хромирования тугоплавких сплавов, так как качество покрытий в этом случае оказывается высоким. Газовый метод хромирования основан на взаимодействии поверхности с газовой фазой, которая содержит хром. В качестве активной хромосодержащей среды выступают галогениды хрома (CrCl_2 , CrF_2 , CrI_2 и др.). Газовый метод, как и насыщение из паровой фазы, делится на контактный и неконтактный. При контактном способе газовая фаза образуется непосредственно в рабочей камере при взаимодействии галогенидов с порошковым хромом. При неконтактном способе газовая фаза состоит только из галогенидов. Так как упругость паров галогенидов хрома намного превышает упругость паров чистого хрома, процесс хромирования из газовой фазы протекает значительно быстрее, чем из паровой или твердой фазы.

Хромирование в жидкой среде проводят в расплавах хрома или солей, содержащих хром. Основные положения газового хромирования справедливы и для насыщения в расплавах. Однако при хро- 37 мировании в расплавах

насыщение происходит в результате обменной реакции. Галогенид хрома реагирует с металлом изделия с образованием галогенида металла. Жидкое хромирование производят в основном в расплаве соли CrCl_2 и смеси солей CrCl_2 и CrCl_3 . При хромировании необходимо поддерживать высокую активность хлорида хрома и низкую активность хлорида металла изделия. Поэтому при хромировании в расплав добавляют хром или феррохром. Это способствует образованию хлорида хрома. При этом не допускают высокой концентрации хлорида хрома CrCl_2 в расплаве, т. к. при температуре хромирования 900 0 С происходит активное его испарение. Для этого вводят стабилизирующие добавки: хлористый барий, хлористый магний, хлористый кальций (5...30 %). Глубина диффузионного слоя при хромировании в расплаве зависит от соотношения CrCl_2 и CrCl_3 . Оптимальные составы ванн зависят от требуемой толщины хромированного слоя. Например, чтобы получить слой толщиной 0,14 мм на армко-железе отношение $\text{CrCl}_3 : \text{CrCl}_2$ должно быть равно семи, а при хромировании низкоуглеродистой кремнистой стали – пяти. Хромирование в расплавах имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами. Во-первых, изменяя состав ванны, можно регулировать процесс насыщения. Во-вторых, жидкофазное хромирование позволяет получать высокое качество покрытий. В-третьих, метод позволяет проводить закалку малогабаритных изделий непосредственно из ванны, без повторного нагрева.

Шлифования цилиндрических поверхностей

В этой работе сделано шлифование цилиндрической поверхностей при черновом шлифовании снимал 80-90% припуска с малой затратой времени, поэтому при черновом шлифовании применял крупнозернистые и твердые круги. Режимы шлифования выбирал более высокие: продольная подача - 0,5-0,7 ширины круга, поперечная подача - 0,01-0,08 мм на один оборот детали. К шероховатости шлифуемой поверхности особо высоких требований не предъявляется, но прижогов и шлифовочных трещин не должно быть.

После чернового шлифования припуск на окончательное шлифование снимается более мелкозернистыми кругами меньшей твердости при пониженных режимах: продольная подача - 0,25-0,3 ширины круга, поперечная подача - 0,005-0,010 мм/об.

Выключив поперечную подачу после прекращения искрения при крайнем положении стола, шлифовальный круг отводят от детали. Продольное перемещение стола выключают после отвода круга.

При наружном шлифовании на круглошлифовальных станках применяются следующие способы шлифования: продольными проходами, установленным кругом, врезанием, уступами.

Шлифование продольными проходами. При этом способе шлифования (рис. 30) стол с вращающейся деталью совершает продольное движение до встречи с упором, переключающим его движение в обратную сторону. В момент переключения скорость стола равна нулю, в этот же момент осуществляется поперечная подача, т. е. перемещение круга к детали. Поперечная подача может производиться либо в конце каждого хода стола, либо тогда, когда деталь находится в крайнем правом положении, т. е. после двойного хода стола. Упор необходимо устанавливать так, чтобы круг не сходил с детали, так как в противном случае ее края будут завалены. Если же круг недостаточно перекрывает края детали, то размер на концах детали получается выше, чем в середине. При правильно установленных упорах переключение направления движения стола происходит в процессе схода круга за край детали на $1/3$ своей ширины.

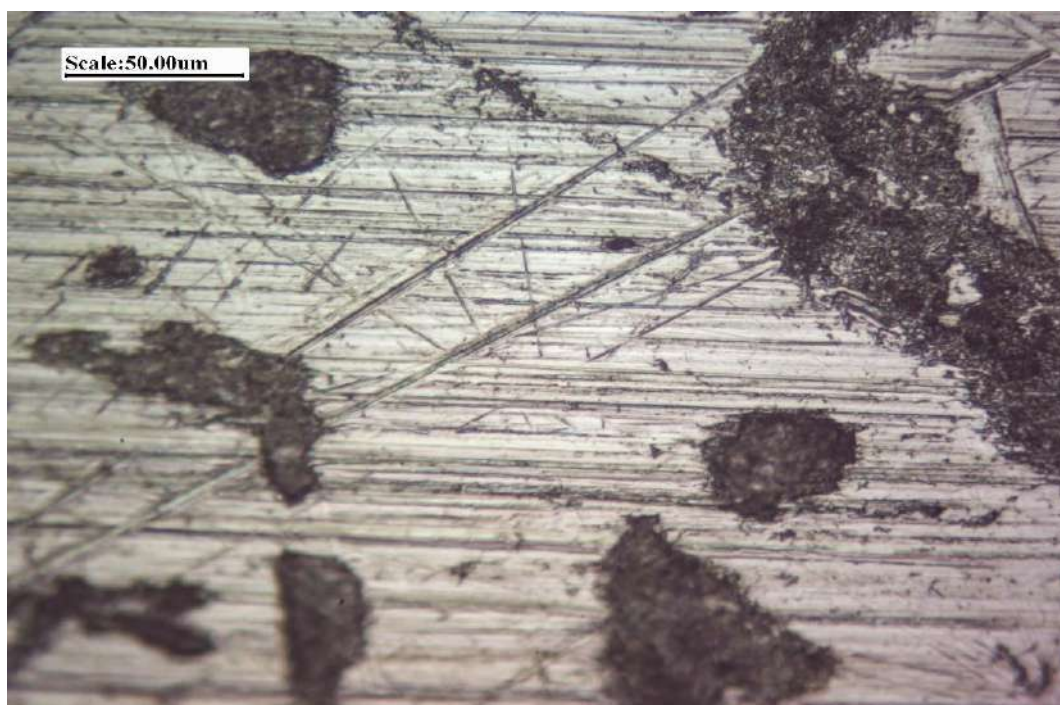
Шлифование установленным кругом. При шлифовании установленным кругом, или глубинным способом, весь припуск, составляющий обычно 0,1-0,3 мм на сторону, снимается за один проход при небольшой продольной подаче (рис. 31). Величину продольной подачи подбирают так, чтобы при возможно большем значении ее в момент отключения продольной подачи и отвода стола искрения не было.

При глубинном шлифовании подача осуществляется только в одну сторону. После того как очередная деталь прошлифована, стол возвращается в исходное положение для установки следующей детали. При этом положение шлифовальной бабки остается неизменным.

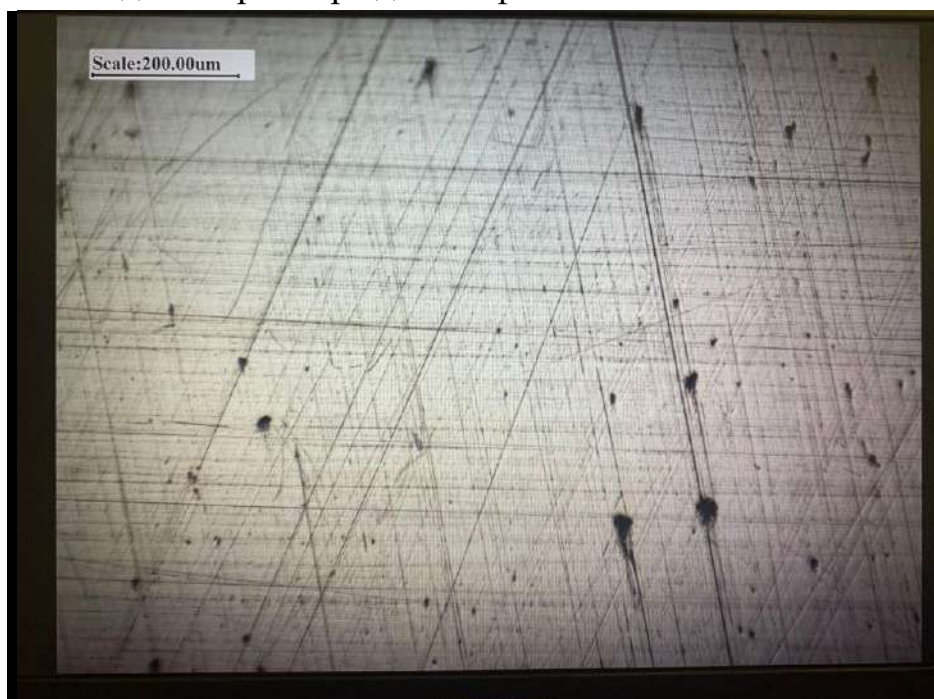
Такой метод шлифования обеспечивает постоянство размеров прошлифованных деталей, позволяет производить выборочный замер деталей. Условия резания при глубинном шлифовании более благоприятные и нагрев детали меньше, чем при шлифовании продольными проходами.

В настоящее время способ глубинного шлифования получил большое распространение и новаторы-шлифовщики продолжают его совершенствовать.

Для заправки заходной стороны круга рекомендуются сложные устройства, на установку и снятие которых требуется много времени.



Вид с микрометра до шлифовки 50.00 мм



Вид с микрометра после шлифовки 200.00 мм



Штоки цилиндров до шлифовки



Штоки цилиндров после шлифовки

Данные методы шлифования были использованы для штоков цилиндра от двигателя Стирлинга.

Заключение

Сбор и анализ информации по теме исследования (подбор литературы и нормативной документации, законодательных актов, патентов, диссертаций, научных статей) помогло составить четкую структуру научных трудов, которые могут быть использованы при написании магистерской диссертации.

Данная НИР позволила четко сформулировать план будущей магистерской диссертации, отобрать литературный материал, на который можно опираться при написании научной работы.

Научно-исследовательская работа такого формата целесообразна для студентов первого курса магистратуры. Такой вид деятельности способствует формированию четкого представления о структуре будущей магистерской диссертации, расширяет знания о проблемных вопросах выбранной темы

Научно-исследовательская работа произведена в полном объеме, отчет о результатах научно-исследовательской работы предоставлен в указанные сроки. Задачи, поставленные для дальнейшего профессионального развития, связаны с более подробным изучением выбранной темы.

В представленной работе упомянуты лишь наиболее часто встречающиеся на практике покрытия. Существует большое количество специфических, не очень широко распространенных, но имеющих огромное значение видов покрытий, не нашедших отражение в данном руководстве. Для более глубокого знакомства и выбора оптимальных вариантов покрытий следует ознакомиться с рекомендуемой литературой и некоторыми периодическими изданиями, отечественными и зарубежными, в которых отражаются современные достижения данной области исследований.

Список литературы

1. Гамбург Ю. Д. Гальванопокрытия: справочник по применению / Ю. Д. Гамбург. М. : Техносфера, 2006. 216 с. 2
2. Солнцев С. С. Защитные покрытия металлов при нагреве : справочное пособие / С. С. Солнцев. Изд. 2-е, доп. Либроком, 2009. 248 с.
3. Пузряков А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления / А. Ф. Пузряков. М. : Издательство: МГТУ им. Баумана, 2008. 360 с.
4. Туманов Ю. Н. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах / Ю. Н. Туманов. ФИЗМАТЛИТ, 2010. 968 с.
5. Тюрин Ю. Н. Плазменные упрочняющие технологии / Ю. Н. Тюрин, М. Л. Жадкевич. Киев : Наукова думка, 2008. 216 с.

6. Кондратов Л. П. Технология материалов и покрытий / Л. П. Кондратов, Н. Н. Божко. М. : МГУП, 2008. 226 с.
7. Лахтин Ю. М. Химико-термическая обработка металлов / Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзмасов. М. : Metallurgy, 1985. 256 с.
8. Попов А. А. Теоретические основы химико-термической обработки стали / А. А. Попов. М. : Metallurgizdat, 1962. 120 с.
9. Химико-термическая обработка металлов и сплавов : справочник / Г. В. Борисенко, Л. А. Васильев, Л. Г. Ворошнин [и др.]. М. : Metallurgy, 1981. 424 с.
10. Шатинский В. Ф. Защитные диффузионные покрытия / В. Ф. Шатинский, А. И. Нестеренко. Киев : Наукова думка, 1988. 272 с.
11. Сонин В. И. Газотермическое напыление материалов в машиностроении / В. И. Сонин. М. : Машиностроение, 1973. 152 с.
12. Хасун А. Наплавка и напыление / А. Хасун, О. Маригаки ; пер. с яп. В. Н. Попова ; под ред. В. С. Степина, Н. Г. Шестеркина. М. : Машиностроение, 1985. 240 с.
13. Восстановление деталей машин : справочник / Ф. И. Пантелеенко, В. П. Лялякин [и др.] ; под. ред. В. П. Иванова. М. : Машиностроение, 2003. 672 с.
14. Кришталл М. А. Механизм диффузии в железных сплавах / М. А. Кришталл. М. : Metallurgy, 1972. 400 с.
15. Кришталл М. А. Многокомпонентная диффузия в металлах / М. А. Кришталл, А.И. Волков. М. : Metallurgy, 1985. 176 с.

УДК 347.1

Тұрсынахмет Жанахмет Қанатұлы

студент технического факультета информационных технологий

Жетысуский университет имени И.Жансугурова

(г. Талдыкорган, Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аннотация: Статья рассматривает, как робототехника используется в разных сферах нашей жизни: промышленности, медицине, сельском хозяйстве и бытовой сфере. Описываются основные преимущества и недостатки роботов, а также их влияние на рынок труда и экономику. Обсуждаются последние достижения в области искусственного интеллекта и их роль в развитии робототехники.

Ключевые слова: Робототехника, автоматизация, инновации.

Робототехника, одна из наиболее динамично развивающихся отраслей науки и техники, оказывает значительное влияние на различные аспекты нашей жизни. Роботы уже давно перестали быть элементами научной фантастики и стали неотъемлемой частью реального мира, начиная от заводов и заканчивая домами.

Робототехника — это область инженерии и технологий, занимающаяся разработкой, созданием и применением роботов. Эти механические устройства, оснащённые искусственным интеллектом, могут выполнять широкий спектр задач, начиная от автоматизации производственных процессов и заканчивая проведением сложных операций и оказанием помощи в повседневной жизни. В современном мире роль робототехники становится всё более важной, оказывая существенное влияние на различные аспекты нашей жизни.

Промышленная робототехника: Промышленность является одной из первых и наиболее значительных областей применения робототехники. Роботы используются для выполнения задач, требующих высокой точности и повторяемости, таких как сборка, сварка, покраска и упаковка. Промышленные роботы способствуют увеличению производительности, снижению производственных затрат и повышению качества продукции. Однако автоматизация также вызывает беспокойство относительно сокращения рабочих мест и необходимости переподготовки работников.

Медицинская робототехника: Медицина является ещё одной областью, где робототехника показала себя с наилучшей стороны. Роботизированные хирургические системы, такие как Da Vinci, позволяют проводить сложные операции с минимальными инвазивными вмешательствами, что уменьшает риски для пациента и ускоряет процесс выздоровления. Кроме того, роботы используются для

реабилитации, диагностики и ухода за больными, что существенно улучшает качество медицинских услуг.

Робототехника в сельском хозяйстве: В сельском хозяйстве роботы используются для автоматизации рутинных и трудоёмких процессов, таких как посев, уборка урожая и уход за растениями. Современные аграрные роботы оснащены системами искусственного интеллекта, которые позволяют им анализировать данные и принимать решения в реальном времени, что повышает эффективность и продуктивность сельскохозяйственных работ. Это особенно важно в условиях растущего населения и необходимости увеличения продовольственного производства.

Бытовая робототехника: В повседневной жизни роботы становятся всё более популярными. Роботы-пылесосы, автоматические газонокосилки и умные домашние системы управления помогают людям справляться с бытовыми задачами, освобождая время для более важных или приятных занятий. Развитие интернета вещей и искусственного интеллекта способствует появлению всё более умных и функциональных бытовых роботов.

Преимущества и недостатки использования робототехники: К основным преимуществам использования робототехники можно отнести повышение производительности, улучшение качества продукции и услуг, снижение издержек и освобождение людей от монотонного и опасного труда. Однако есть и недостатки, такие как потенциальное сокращение рабочих мест, высокие первоначальные затраты на внедрение и возможные технические сбои.

Влияние на рынок труда и экономику: Робототехника оказывает двойное воздействие на рынок труда. С одной стороны, автоматизация может привести к сокращению рабочих мест, особенно в секторах, где преобладает рутинный труд. С другой стороны, появляются новые профессии и возможности для работников, обладающих навыками работы с высокотехнологичными системами. В экономическом плане робототехника способствует росту производительности и конкурентоспособности предприятий.

Будущее робототехники: Инновации в области искусственного интеллекта и машинного обучения продолжают ускорять развитие робототехники. В будущем можно ожидать появления всё более автономных и умных роботов, которые смогут взаимодействовать с людьми на более высоком уровне. Это откроет новые горизонты для применения робототехники, от персональных помощников до исследовательских миссий в космосе.

Вывод: Робототехника уже сегодня играет ключевую роль в различных сферах человеческой деятельности, и её значение будет только возрастать. Несмотря на определённые вызовы и риски, связанные с автоматизацией, её потенциал для улучшения качества жизни, увеличения производительности и стимулирования

экономического роста делает её одной из наиболее перспективных областей для инвестиций и исследований.

Список литературы:

1. Industrial Robot Automation [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://robotics.conferenceseries.com/call-for-abstracts.php> (дата обращения: 01.05.2024).
2. Robotics, Smart Materials, and Their Future Impact for Humans [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.bbvaopenmind.com/en/article/robotics-smart-materials-and-theirfuture-impact-for-humans/?fullscreen=true> (дата обращения: 01.05.2024).

УДК 004.8:622.276.66

Абдирахман Абдирасул Бердигалиулы

2 курс магистранты,

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,

Қазақстан, Алматы қаласы

ҰҢҒЫМАЛЫҚ ШТАНГАЛЫҚ СОРҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕ НЕЙРОН ЖЕЛІЛЕРІН ҚОЛДАНУ

Аннотация: Штангалы тереңдік сорғылары (ШТС) скважиналардан мұнай өндірудің ең кең таралған әдістерінің бірі болып табылады. Қолданылуының кең таралуына қарамастан, бұл сорғылардың тиімділігі мен сенімділігі әртүрлі ақаулар мен жабдықтардың тозуы салдарынан айтарлықтай төмендеуі мүмкін. Осыған байланысты, ШТС жағдайын диагностикалау мұнай өндіру үдерістерінің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Қазіргі диагностика әдістері ақауларды автоматты түрде анықтап, болжауға мүмкіндік беретін нейрондық желілерді қолдануды қамтиды, бұл диагностиканың дәлдігі мен жылдамдығын айтарлықтай арттырады.

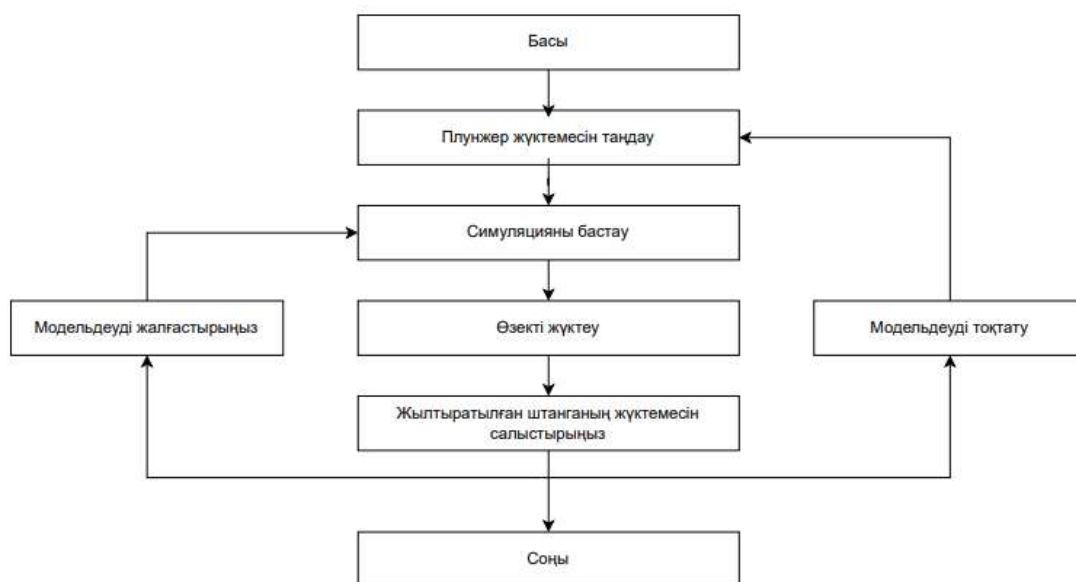
Түйінді сөздер: Диагностика жүйесін құру, автоматика, ұңғымалық штангалық сорғы қондырғысы, жасанды интеллект, нейрон желілері.

1 Диагностикалаудағы негізгі мәселелер мен міндеттер

Штангалы тереңдік сорғылар әртүрлі ақауларға, соның ішінде штоктардың тозуына, ағып кетуге, тығыздықтың бұзылуына, сондай-ақ механикалық зақымдануларға ұшырайды. Дәстүрлі диагностика әдістері көбінесе вибрациялық сигналдарды талдау мен визуалды тексерулерге негізделеді, бұл айтарлықтай уақыт пен еңбек шығындарын талап етеді. Сонымен қатар, мұндай әдістер субъективті болуы мүмкін және әрдайым ерте кезеңдерде жасырын ақауларды анықтауға мүмкіндік бермейді.

Ұңғымадағы ақпаратты алу мақсаты – ұңғымадағы сораптың жұмысын анықтау үшін жетілдірілген сандық шешімді көрсету. Бұл тапсырманы орындаудың тиімді тәсілі – итерациялық процедураны қолдану. FEM табиғаты жылтыр штанганың жүктемесі мен орнына негізделген поршень жүктемесін тікелей бағалауға мүмкіндік бермейді. Поршень жүктемесі уақыттың инкременталды қадамдары үшін автоматтандырылған сценариймен басқарылатын бірегей іздеу алгоритмі арқылы анықталады. Тәжірибе уақыттың барлық сорап циклінде тұрақты бола алатындығын көрсетті [17].

Бастапқыда, нөлінші уақыт қадамы үшін бастапқы поршень жүктемесі мәні таңдалады. Бірінші симуляциядан кейін жоғарғы түйіннің (жылтыр штанга) тік реакциялық күші бағаланып, өлшенген мәнмен салыстырылады. Егер пайдаланушы анықтаған толеранттылықтан асып кетсе, бастапқы поршень жүктемесі реттеліп, осы уақыт қадамы үшін симуляция қайталанады. Ауытқу белгісіне байланысты, қолданылған поршень жүктемесі белгілі бір шамада артады немесе азаяды. Пайдаланушы анықтаған толеранттылыққа жеткенге дейін процедура қайталанады. Егер симуляцияланған поршень жүктемесі UN жүктеме мәніне негізделген түрде қабылданса, процедура келесі уақыт инкрементімен жалғасады. 1.1 суретте көрсетілген итерациялық процедура толық сорап циклі аяқталғанға дейін және поршень жүктемесінің толық эволюциясы алынғанға дейін әрбір уақыт инкременті үшін жүргізіледі.



1.1 сурет – Итерациялық процедура

Бұл тәсілді FEM шешушісіне енгізудің ыңғайлы әдісі – әрбір уақыт қадамы үшін қайта бастау файлдарын жасау. Қайта бастау файлы барлық қажетті модель деректерін қамтитын негізгі кіріс файлының негізінде жасалады, бірақ пайдаланушы қасиеттерін реттей алады. Ұсынылған қосымшада қайта бастау файлдарында өзгертін шамалар жылтыратылған штанганың орны мен таңдалған плунжер жүктемесі болып табылады.

Сілтеме деректері бойынша сорғы картасы. Бұл жаңа симуляция әдісінің өнімділігі тік және ауытқулы штангалық сорғы жүйесінде көрсетіледі. Ауытқулы ұңғымаға орнатылған штангалық сорғы стандартты жер асты сорғысымен жабдықталған. Ал тік ұңғымадағы штангалық сорғы Штангалық Анти-ибүкіш Жүйесімен (SRABS) жабдықталған, бұл жаңа жер асты сорғысы.

Ауытқулы ұңғыма – тек стандартты штангалық сорғы (SRP). Симуляцияланған жүйе жетілген мұнай кен орнында орналасқан және сорғы өшіру жағдайында жұмыс істейді. Жер асты сорғысы 25-225-ТН-18-4 болып табылады, бұл 2,25 дюймдік құбыр түріндегі сорғының өлшемін білдіреді, ол 2 7/8 дюймдік құбырлар жүйесінің бөлігі ретінде орнатылған. Құбыр жүйесі 884 м нақты тік тереңдікте (TVD) және 906 м өлшенген тереңдікте (MD) бекітілген, 4-суретте көрсетілгендей. Байқау кезінде ұңғыма тәулігіне шамамен $8,8 \text{ м}^3$ сұйықтық өндіріп, судың үлесі 85 % және ерітілген газдың үлесі $23 \text{ см}^3/\text{см}^3$ құрады. Парафин немесе ұсақ бөлшектермен байланысты елеулі мәселелер тіркелмеген. Байқау кезінде ұңғыма 7/8 дюймдік штангалармен, қосымша салмақсыз және әрбір штанга сегментіне төрт штангалық бағыттаушымен жабдықталған. Бұл ұңғыма өндіріп жатқан қойма қабаты шамамен 955 м TVD тереңдікте орналасқан. Жер асты сорғысының орнату тереңдігі 900 м болғанда, ұңғыма шамамен 30 градусқа еңіскен. Ұңғыма бұрылысы 480 м тереңдікте орналасқан. Бұрғылау ұңғымасының журналдары ең үлкен иілу ауырлығының 3 градус/30 м екенін көрсеткен. Бетінде айнымалы жылдамдықты басқару қозғалтқышы бар C-320D-256-144 белгісі бар дәстүрлі сорғы домкратымен жабдықталған және минутына үш соққы жиілігімен жұмыс істейді [7].

2 Диагностикалау жүйесін әзірлеу

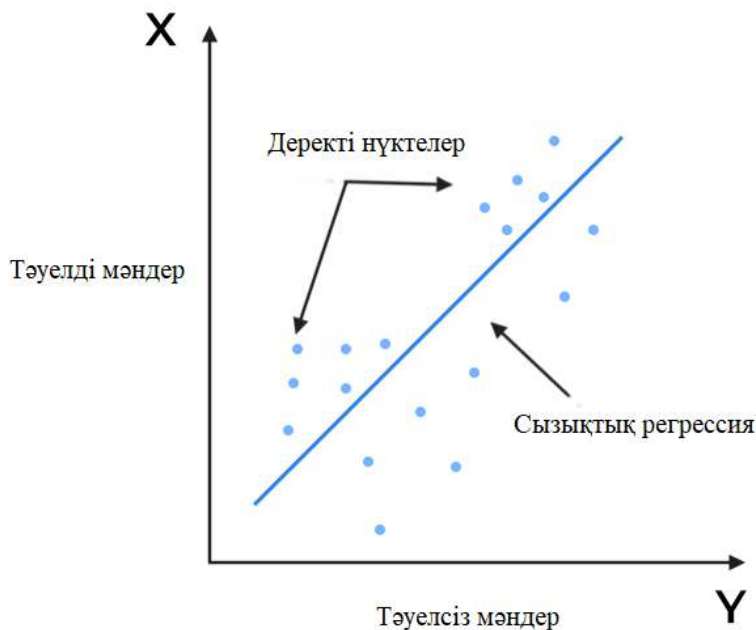
Сызықтық регрессия – бұл болашақ оқиғалардың нәтижесін болжау үшін тәуелсіз айнымалы мен тәуелді айнымалы арасында сызықтық қатынас орнататын алгоритм. Бұл деректер ғылымында және машиналық оқытуда болжамды талдау үшін қолданылатын статистикалық әдіс.

Тәуелсіз айнымалы басқа айнымалылардың өзгеруіне байланысты өзгеріссіз қалатын болжаушы немесе түсіндіруші айнымалы болып табылады. Алайда, тәуелді айнымалы тәуелсіз айнымалының ауытқуымен өзгереді. Регрессиялық модель талданып немесе зерттеліп жатқан жауап немесе нәтиже айнымалысы болып табылатын тәуелді айнымалының мәнін болжайды.

Осылайша, сызықтық регрессия – бұл айнымалылар арасындағы математикалық қатынасты моделдейтін және сатылымдар, жалақы, жас, өнімнің бағасы және т.б. сияқты үздіксіз немесе сандық айнымалылар үшін болжамдар жасайтын қадағаланатын оқыту алгоритмі.

Бұл талдау әдісі деректерде кем дегенде екі айнымалы бар болғанда пайдалы, мысалы, қор нарығын болжауда, портфельді басқаруда, ғылыми талдауларда және т.б.

3.1 суретте сызықтық регрессиялық моделі көлбеу түзу сызықпен бейнеленеді.



2.1 сурет – Сызықтық регрессия көрінісі

Сызықтық регрессия – бұл деректер ғылымында қолданылатын танымал статистикалық құрал, бірнеше артықшылықтарына байланысты кеңінен қолданылады. Біріншіден, сызықтық регрессия моделі есептеуде қарапайым болып табылады, себебі ол модельді іске қосу алдында да, оны техникалық қызмет көрсету кезінде де үлкен инженерлік шығындарды қажет етпейді. Екіншіден, басқа терең оқыту модельдерінен (нейрондық желілер) айырмашылығы, сызықтық регрессия салыстырмалы түрде қарапайым және түсінікті. Бұл кіріс айнымалысы шығыс айнымалысының өзгеруіне қандай әсер ететінін түсіндіруге мүмкіндік береді, бұл алгоритмді "қара жәшік" модельдерінен ерекшелендіреді [23].

Сонымен қатар, сызықтық регрессия үлкен есептеу ресурстарын қажет етпейді және сондықтан масштабтаудың маңызды болған жағдайларында жақсы үйлеседі. Мысалы, модель деректер көлемінің артуына байланысты жақсы масштабталуы мүмкін (үлкен деректер). Бұл алгоритмдердің есептеу қарапайымдылығы оларды онлайн режимдерде пайдалануға мүмкіндік береді. Модель нақты уақыт режимінде болжам жасау үшін әрбір жаңа мысалмен оқытылып, қайта оқытылуы мүмкін, ал нейрондық желілер немесе тірек векторлық машиналар көп есептеу ресурстарын талап етеді және жаңа деректер жиынтығында қайта оқыту үшін көп уақыт қажет. Барлық осы факторлар осындай ресурстарды көп қажет ететін модельдерді қымбат және нақты уақыттағы қосымшаларға жарамсыз етеді. Осылайша, аталған мүмкіндіктер линейлік регрессияның нақты өмірдегі машиналық оқыту мәселелерін шешу үшін неге танымал модель екенін көрсетеді.

Сызықтық регрессия – бұл динамометрия деректері негізінде штангалы тереңдік сорғыларды (ШТС) диагностикалауда қолданылатын тиімді құрал. Бұл әдіс штанганың жүктемесі мен орын ауыстыруы арасындағы тәуелділікті модельдеуге және сорғының жұмысындағы ақауларды анықтауға мүмкіндік береді.

Динамограммалардың деректері штангаға түсетін жүктеме мен оның орын ауыстыруы туралы ақпаратты қамтиды. Әдетте, бұл деректер штангаға түсетін күштің оның орын ауыстыруына тәуелділігінің графигі түрінде ұсынылады. Мұндай графиктер сорғының жұмысын диагностикалауға және ықтимал мәселелерді анықтауға мүмкіндік береді.

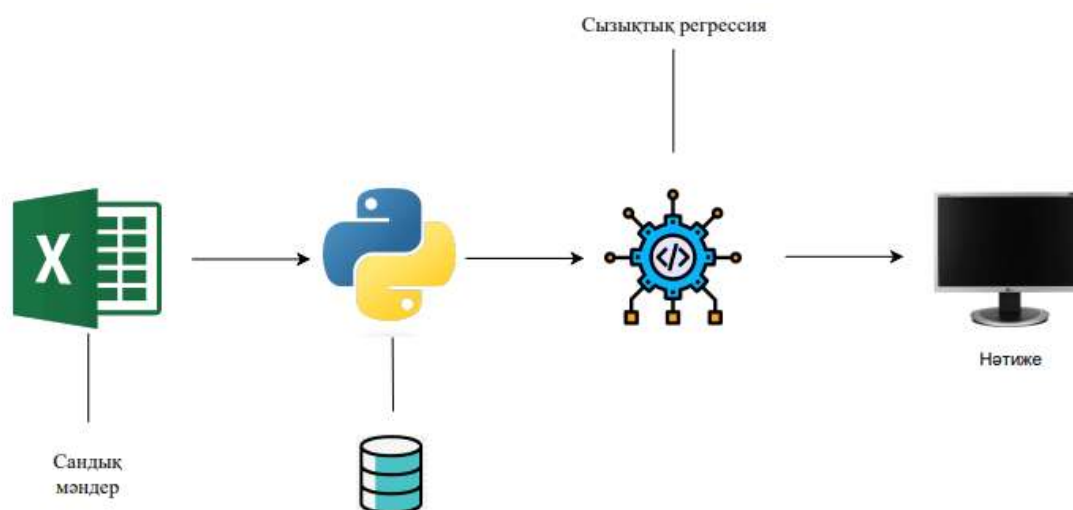
Линейлік регрессия сорғының нормативті жағдайын сипаттайтын модельді құру үшін қолданылады. Бұл үшін жабдықтың дұрыс жұмысын сипаттайтын тарихи динамометриялық деректер пайдаланылады. Тарихи деректер негізінде белгілі бір орын ауыстыру кезінде күтілетін жүктемені болжауға мүмкіндік беретін регрессиялық модель жасалады. Нормативті модель құрылғаннан кейін, жаңа динамограммалардың деректері модельдің болжамдарымен салыстырылады. Нақты және болжанған мәндер арасындағы ауытқулар сорғының жұмысындағы ақауларды көрсете алады. Маңызды ауытқулар бөлшектердің тозуы, ағып кетулер, дұрыс емес реттеулер немесе басқа ақаулар сияқты проблемаларды көрсетуі мүмкін.

Линейлік регрессия машиналық оқытудың ең қарапайым модельдерінің бірі болып табылады. Ол күрделі есептеулерді қажет етпейді, бұл оны шектеулі ресурстар жағдайында пайдалануға ыңғайлы етеді. Сонымен қатар, бұл модель оңай түсіндіріледі. Күрделі терең оқыту модельдерінен айырмашылығы, линейлік регрессия кіріс айнымалысының өзгерісі нәтижеге қалай әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді. Бұл диагностиканы жеңілдетеді және аномалиялардың себептерін жылдам анықтауға мүмкіндік береді.

Линейлік регрессия үлкен деректер көлемімен жұмыс істеуге жақсы бейімделеді. Бұл жабдықты пайдалану процесінде жиналуы мүмкін үлкен деректер массивтерімен жұмыс істеу кезінде өте маңызды. Линейлік регрессия онлайн-оқытуға жарамды, бұл жаңа деректер келіп түскен сайын модельді нақты уақытта жаңартуға мүмкіндік береді. Бұл уақтылы диагностика және бұзылулардың алдын алу үшін маңызды.

Практикалық қолдануда ШТС-ті диагностикалау тәжірибесінде динамограммалардың деректері үнемі бақыланып, линейлік регрессия арқылы талданады. Бұл нормадан ауытқуларды уақытылы анықтауға және ықтимал мәселелерді жою үшін шаралар қабылдауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде сорғылардың сенімділігі мен тиімділігін арттырады. Линейлік регрессияның қарапайымдылығы, түсініктілігі, масштабталуы және онлайн-оқыту мүмкіндігі оны штангалы тереңдік сорғыларды диагностикалауда тиімді құрал етеді.

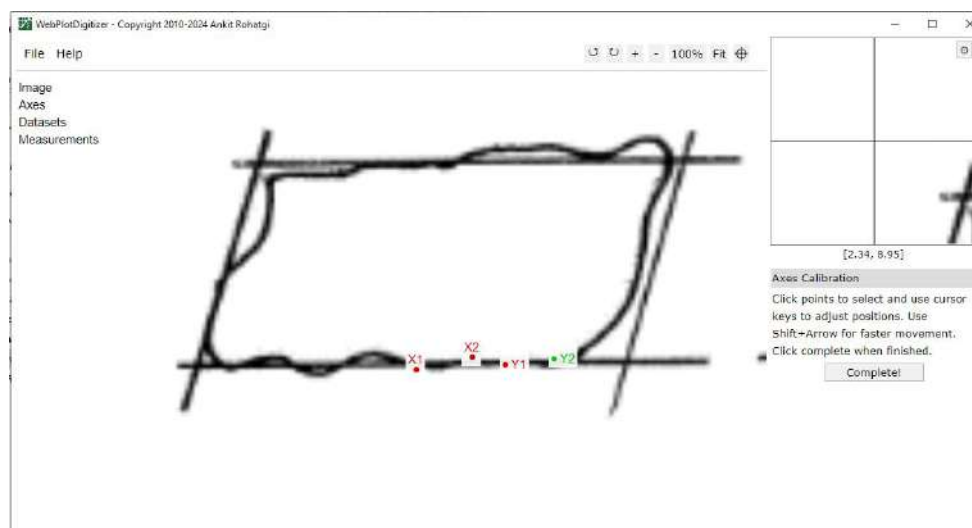
Бұл жұмыс барысында сызықтық регрессияны қолдану өте тиімді болды. Біз ШТС-тің қалыпты жұмысын программаға енгізе отырып, басқа нәтижелерін сонымен салыстырамыз. Салыстыру барысында болған ауытқуларға сәйкес, нәтиже шығарамыз. Жүйе жұмысы 3.2 суретте көрсетілген.



2.2 сурет – Жүйенің жұмысы

Динамограмма нәтижелерін қарастыра отырып, оларды зерттеудің 2 тәсілін қарастырылды. Біріншісі, сандық түрде зерттеу, екіншісі, матрица түрінде.

Қолданылған программалық жабдықтар Python программалау тілі және Matlab қосымшасы. Зерттеуді динамограмма нәтижелерін сандық түрге түрлендіру 3.3 суретте көрсетілген. Сандық түрлендіру арнайы программамен жасалды.



2.3 сурет – Динамограмма мәдерін сандарға түрлендіру

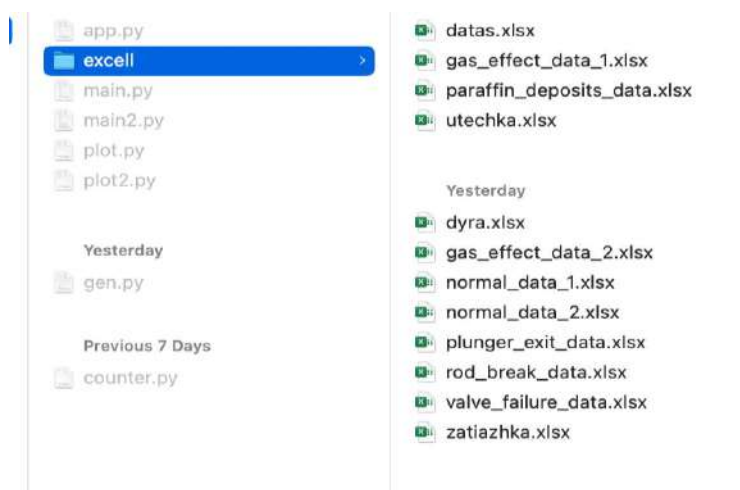
Алдымен динамограмма нәтижесін сурет түрінде аламыз. Программаға енгіземіз. Салынған әр нәтижеден жүз нүкте белгілеп аламыз. Ол нүктелер х және у осьтері бойынша таңдалады. Х осі ұзындығы жүзге тең, у осі ұзындығы жиырмаға тең. Белгіленген әр нүктенің х және у мәндері қаншаға тең екенің тіркеп аламыз.

Мәндері алынған соң оларды 3.4 суретте көрсетілгендей Excel файлына сақталды.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	12,9	7,38				0,923	0,997				0,511	0,968	
2	18,9	7,43				1,38	3,22				1,53	1,42	
3	21,4	7,35				3,23	4,02				3,57	2,23	
4	24,2	7,52				4,62	3,66				7,4	4,61	
5	27,2	7,57				7,15	3,76				14	4,52	
6	29,8	7,44				11,1	3,29				19,4	4,58	
7	32,8	7,3				12,7	3,52				24	4,46	
8	38,1	7,22				14,8	3,29				27,3	4,58	
9	45,1	6,89				16,4	3,56				29,6	4,58	
10	49,3	7				19,6	3,53				30,1	4,37	
11	53,9	6,84				22,4	3,73				35,5	4,46	
12	56,7	6,89				27,5	3,53				37,3	4,61	
13	64,3	6,92				30,5	3,4				43,4	4,61	
14	68,5	6,95				33,2	3,1				46	4,4	
15	71,5	6,92				38,1	3,4				47,2	4,55	
16	75,5	6,98				40,2	3,26				48,3	4,28	
17	79,9	6,93				42,5	3,5				63,8	4,43	
18	84,7	7,06				47,1	3,23				65,4	4,58	
19	91,9	6,85				51,2	3,47				68,4	4,28	
20	95,2	6,85				54,9	3,13				72,3	4,28	
21	101	6,66				58,2	3,33				76,9	4,46	
22	105	6,74				60,5	3,04				80,2	4,28	
23	110	6,47				66	3,3				84,5	4,28	
24	117	6,66				70,2	3,27				95,7	4,61	
25	121	6,47				70,8	3,57				102	4,28	
26	128	6,66				77,3	3,11				107	4,58	
27	135	6,66				78,7	3,21				110	4,4	
28	140	6,85				84	3,01				113	4,43	
29	143	6,77				86,8	3,21				116	4,58	
30	147	6,69				89,1	2,98				119	4,61	
31	150	6,55				92,1	3,47				123	4,76	
32	153	6,56				95,3	3,18				126	4,49	
33	154	6,78				98,8	3,41				128	4,67	

2.4 сурет – Динамограмма нәтижелерінің Excel файлында сандық көрінісі

2.5 суретте алынған мәндерді алда құрылған диагностикалау жүйесіне қолданатын боламыз. Бұл нәтижелер алдағы зерттеуде динамограмманың күйлерін сипаттауға көмектеседі. Бұл мәліметтер кіріс мәндер болып табылады. Диагностикалау жүйесіне арналған коды А қосымшада көрсетілген.



2.5 сурет – Excel файлдағы мәліметтерді жүктеу

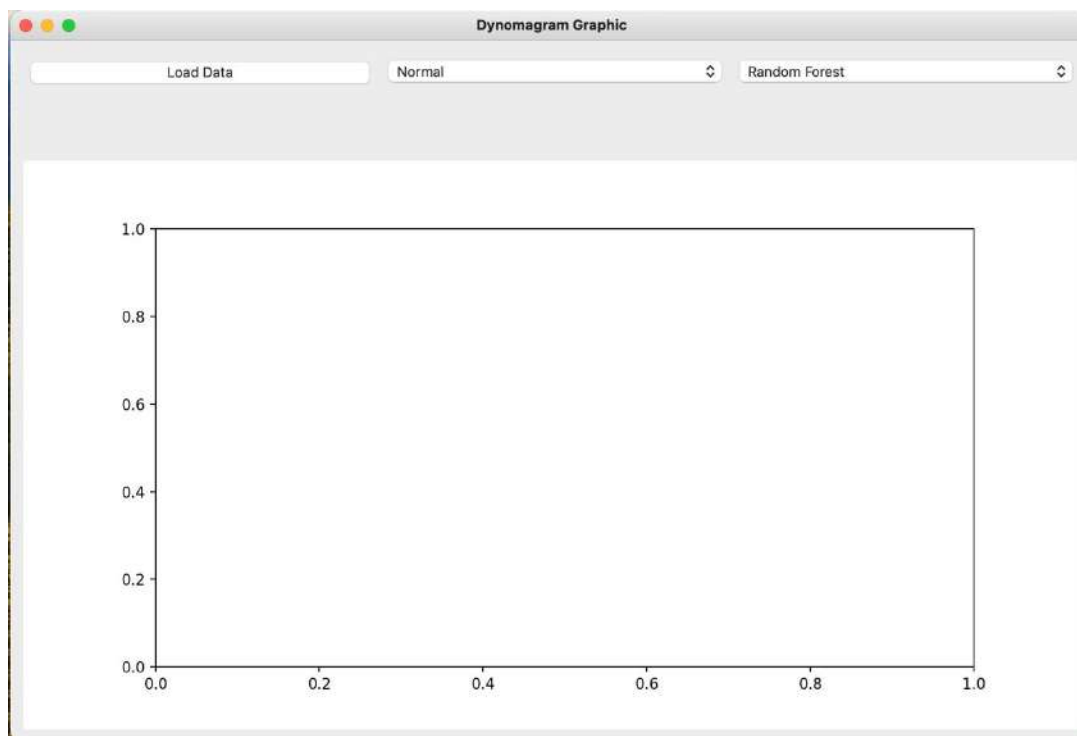
3 Python программалау тілінде диагностикалау жүйесін әзірлеу

3.1 суретте эталон мәндегі динамограмма көрсетілген. Бұл мәндер бізге ауытқуды анықтауда көмектеседі. Диагностикалау жүйесіне арналған коды А қосымшасында көрсетілген.

```
self.normal_data = np.array([
    [12.9, 7.38], [18.9, 7.43], [21.4, 7.35], [24.2, 7.52], [27.2, 7.57], [29.8, 7.44],
    [32.8, 7.3], [38.1, 7.22], [45.1, 6.89], [49.3, 7], [53.9, 6.84], [56.7, 6.89],
    [64.3, 6.92], [68.5, 6.95], [71.5, 6.92], [75.5, 6.98], [79.9, 6.93], [84.7, 7.06],
    [91.9, 6.85], [95.2, 6.85], [101, 6.66], [105, 6.74], [110, 6.47], [117, 6.66],
    [121, 6.47], [128, 6.66], [135, 6.66], [140, 6.85], [143, 6.77], [147, 6.69],
    [150, 6.55], [153, 6.56], [154, 6.28], [156, 6.39], [156, 6.2], [154, 6.01],
    [152, 5.71], [152, 5.52], [149, 4.81], [149, 4.37], [148, 3.79], [147, 2.73],
    [145, 0.68], [144, 0.73], [140, 0.24], [133, 0.54], [127, 0.35], [123, 0.1],
    [117, 0.02], [113, -0.09], [111, -0.09], [107, 0.1], [101, 0.12], [96.1, -0.23],
    [90.6, -0.07], [85.7, 0.34], [82.4, 0.48], [75.5, 0.09], [70.4, 0.06], [66, 0.42],
    [63.4, 0.42], [59.7, 0.03], [55.8, 0.22], [49.5, -0.13], [44.9, -0.22], [41.7, -0.08],
    [37.7, 0.08], [29.8, 0.06], [26.8, -0.19], [24, -0.03], [20.8, 0.05], [17.3, 0.11],
    [14.1, 0.05], [12.4, 0.3], [10.6, -0.3], [10.8, 0.13], [9.9, -0.19], [8.27, 0.08],
    [6.05, -0.11], [3.63, 0.22], [0.85, 0.08], [1.76, 0.41], [1.98, 0.84], [0.11, 1.33],
    [-0.38, 1.85], [0.31, 2.13], [1.45, 2.43], [1.91, 2.62], [1.9, 3], [1.87, 3.63],
    [1.85, 4.07], [1.14, 4.51], [3.43, 5.19], [3.41, 5.79], [4.32, 6.2], [5.22, 6.97],
    [5.21, 7.21], [7.53, 7.13], [10.1, 7.27], [12.9, 7.38]
])
```

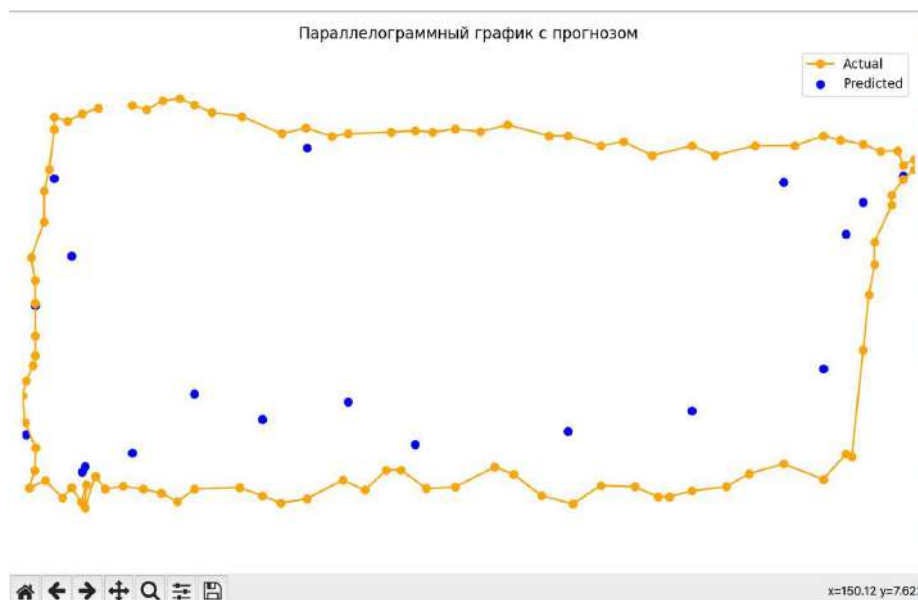
3.1 сурет – Эталон динамограмма мәндері

Біз енгізген кіріс мәндер осы эталон мінмен салыстырылып, 3.2 суретте көрсетілген ауытқудың мәніне қарай нәтиже шығарылады.



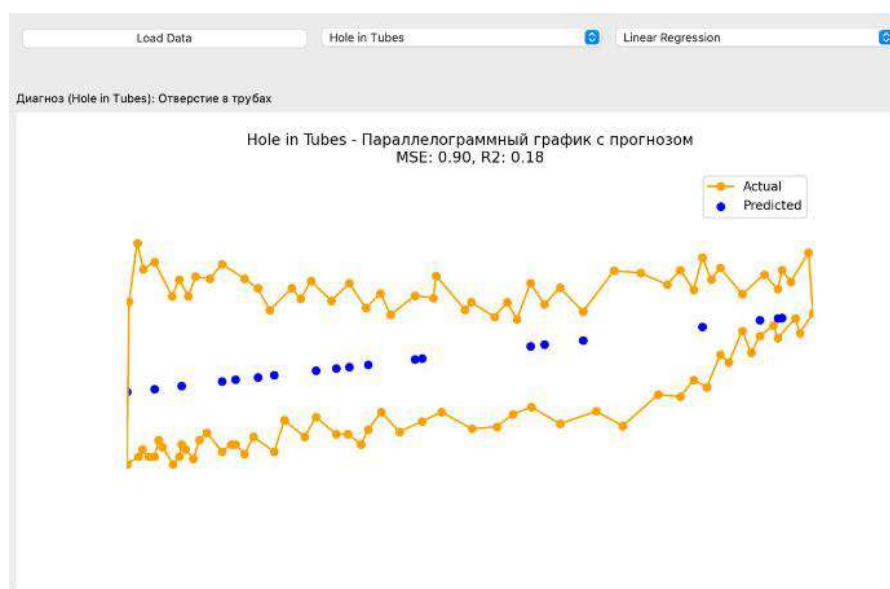
3.2 сурет – Нәтижені шығару экраны

Суретте нәтиженің шығатын экраны көрсетілген. Төбедегі Load Data батырмасы кііріс міндерді сақталған мәндермен салыстыруға жібереді. Ортадағы батырмамен керекті алгоритмді таңдаймыз. Оң жақтағы батырма нейро жүйені іске қосады. 3.3 сурет біз сақтаған эталон динамограмма.



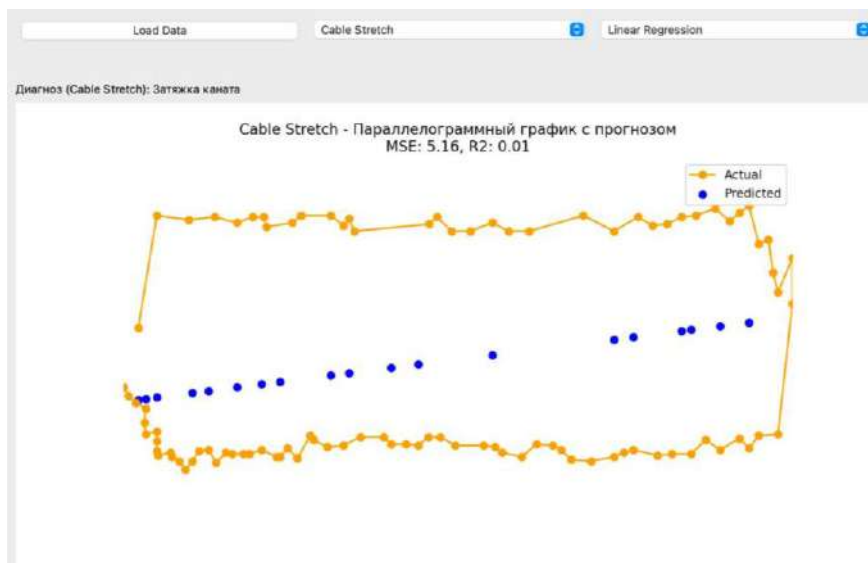
3.3 сурет – Деректер қорында сақталған идеал динамограмма

Кіріс мәндердің ауытқуын анықтауда осы динамограмма мәндері қолданылады. 3.4 суретте эталон мәндерінен ауытқу мәндері алынады.



3.4 сурет – Ауытқуы бар нәтиже

Суретте құбырларға зақым келген деген нәтиже. Сызықтық регрессияны пайдаланып эталон мәннен ауытқуларды анықтау көрсетілген. Бұл автоматты түрде экранға шығарылады. Ауытқуы бар екінші нәтиже 3.5 суретте көрсетілген.



3.5 сурет – Ауытқуы бар екінші нәтиже

Суретте эталон мәнмен салыстырғандағы келесі нәтиже көрсетілген. Нәтиже арқанның созылуы. Осылай сызықтық регрессияны нейрон жүйелері арқылы пайдаланып ШТСҚ-ны диагностикалау жүйесі құрылды.

Қорытынды

Жасанды интеллектті қолдану арқылы диагностикалық жүйе тиімдірек және дәлірек болады. Автоматты аномалияны анықтау, ақауларды болжау және ҰШСҚ жұмыс параметрлерін оңтайландыру бақылау процесін сенімді және ашық етеді.

Диагностикалық жүйе төтенше жағдайлардың алдын алып, өндіріс шығындарын азайтып қана қоймайды, сонымен қатар жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартуға және мұнай мен газды өндірудің жалпы тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Болашақта деректерге негізделген ұңғымалық ҰШСҚ диагностикалық жүйелерін әзірлеу динамометр, жалғасады және олар барған сайын интеграцияланған және автоматтандырылған болады. Бұл салаға қиындықтарды жеңуге және мұнай мен газ өндірісіндегі қауіпсіздік пен өнімділік деңгейін арттыруға көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Шишкин О.П. Автоматизированные системы управления предприятия нефтяной промышленности. – М.: Энергия, 1990. – 160 б.
2. Адонин А.Н. Процессы глубиннонасосной нефтедобычи. – М.: Недра, 1964. – 133 б.

3. Мищенко И.Т., Ишемчужин С.Б. Экспресс-метод определения давления на приеме штанговых глубинных насосов. –М.: Недра, 1971. – 200 б.
4. Гиматурдинов Ш.К., Широковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. – М.: Недра, 1982. – 170 б.
5. Клапчук О.В. Гидравлические характеристики газожидкостных потоков в скважинах.– М.: Энергия, 1982. – 98б
6. Курбатова Е.А. MATLAB 7 Самоучитель. – М.: Изд-во Вильямс, 2005. - 256 б.

УДК 626.841

Ли Марина Анатольевна

к.т.н., ведущий научный сотрудник
отдела «Управление водными ресурсами»
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства
(г. Тараз, Казахстан)

Бакберген Нурлан Нуржасарович

заведующий отделом «Управление водными ресурсами»
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства
(г. Тараз, Казахстан)

Балгабаев Нурлан Нурмаханович

и.о. генерального директора
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства
(г. Тараз, Казахстан)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА ЮГА КАЗАХСТАНА

Аннотация: В современных условиях, для рациональной и эффективной эксплуатации оросительных систем должен производиться объективный и оперативный учет и распределение воды на гидротехнических сооружениях для обеспечения подачи заданных расходов. На сегодняшний день существует большое количество различных моделей технических средств, однако непосредственно на орошаемых системах массового распространения они не получили, по причине высокой стоимости, либо отсутствия производства необходимых комплектующих элементов к ним. В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты функционирования технических средств учета и распределения водных ресурсов на базе гидравлической автоматизации технологических процессов.

Ключевые слова: учет, водные ресурсы, оросительная система, автоматизация.

Постоянно возрастающий дефицит водных ресурсов выдвигает в число первостепенных проблему поиска и внедрения ресурсосберегающих технологий в ирригации. Одним из направлений решения этой проблемы является автоматизация водоучета и водораспределения на оросительных системах.

В орошаемом земледелии Казахстана учет воды организован на низком уровне, при этом точки выдела воды для водопользователей не оснащены надежными и

точными средствами учета. Водоизмерение осуществляется устаревшими методами, и не все приборы проходят надлежащую калибровку и аттестацию. Это приводит к снижению точности учета воды и завышению стоимости услуг, что может создавать проблемы в планировании и оптимизации использования водных ресурсов страны.

Кроме того, в Казахстане не налажено массовое производство приборов учета воды, что могло бы способствовать быстрому оснащению ими всех водопользователей, повысив точность учета и собираемость платы за поливную воду.

Применение на оросительных системах средств автоматизации управления гидротехническими сооружениями (ГТС) и устройствами с каждым годом все больше развивается. Средства автоматического управления подачей воды на ГТС представлены различными приборами и устройствами, некоторые из них приемлемы для массового использования, некоторые требуют дальнейшего совершенствования.

Интерес отечественной и зарубежной науки к совершенствованию технических средств автоматического управления подачей воды, возросший в настоящее время, обусловлен его влиянием на почвенное плодородие и устойчивость агроландшафта, ориентированных на обеспечение экологически устойчивых, высокопродуктивных аграрных и экологических систем.

Актуальность темы подтверждается рядом научных работ, посвященных автоматизированным технологиям управления водными ресурсами на оросительных каналах. Эти работы охватывают большое разнообразие оросительных систем с сетью каналов и разновидностью гидросооружений, их технологических режимов работы и способов автоматизации водораспределения и учета воды.

АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» совместно с австралийской компанией Rubicon реализованы пилотные проекты по внедрению систем автоматизации бизнес-процессов по учету воды и системы централизованной диспетчеризации [1].

Данными проектами предусмотрено внедрение систем автоматизации процессов по учету воды и централизованной диспетчеризации для мониторинга за существующими автоматизированными системами учета воды, установленными на канале Капал в Жамбылской области и ручным вводом данных в мобильное приложение компании Rubicon гидрометрами Туркестанской области.

Учитывая растущую нехватку воды и значительную неопределенность в отношении наличия воды в различных регионах, включая центральную часть Северной Америки, Южную Азию и регионы Средиземноморья, средства учета воды имеют большое распространение. В том числе это относится и к Чили, где правительство через Управление водных ресурсов разработало программу мониторинга водных ресурсов. Целью данного исследования является оценка внедрения сети учета воды в чилийской системе управления водными ресурсами, которая основана на коммерческом использовании воды посредством прав на воду [2].

В США, штате Оклахома представлена автоматизированная система распределения и подачи воды в рамках модернизации ирригационных систем для решения проблемы повышения эффективности использования воды в орошаемых регионах [3]. Основным вкладом данного исследования является обеспечение надежной и гибкой системы распределения и подачи воды в пределах магистрального канала Альтус при различных конфигурациях подачи воды.

В Италии представлена передовая технология контроля распределения и учета воды на рисовых системах на базе пилотной фермы Cascina Ca' Granda Milano, расположенной на юге Милана и состоящей из 10 полей средней площадью около 4 га каждое [4]. Возможность оптимально регулировать уровень воды в пруду на рисовых полях в течение сезона имеет потенциальную экономию воды и экологические преимущества. Внедрение автоматического контроля в текущую практику управления повысило устойчивость традиционного орошения риса. Затраты на эту модернизацию актуальны и необходимы и станут еще больше по мере роста стоимости воды.

В ТОО Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (КазНИИВХ) работы по разработке технических средств в области водосберегающих технологий учета, контроля и распределения водных ресурсов ведутся еще с 2012 года.

В 2012-2014 годах в Казахском НИИ водного хозяйства разработан измерительный передающе-регистрирующий комплекс (ИПРК), предназначенный для автоматического автономного контроля уровня воды на ГТС с пересчетом его в количественный расход по заложенным в него формулам [5]. В ИПРК (рис. 1а) используется принцип ультразвуковой эхолокации, реализованный на ультразвуковых излучателях (передающем и приемном отдельно) с коррекцией результата в зависимости от температуры воздуха.

Управляет работой излучателей микроконтроллер, работающий по заложенной в него авторской программе. С заданной периодичностью он проводит серию замеров уровня воды, затем обрабатывает его в математическом фильтре, отсеивая недостоверные результаты, и полученные выходные данные отправляет в GPRS модуль передачи информации.

На основе натурных исследований Терс-Ащибулакского водо-хранилища, Таласского и Асинского гидроузлов Жамбылской области и модельного изучения нижнего бьефа Таласского гидроузла предложены направления технической модернизации гидротехнических сооружений. Определены варианты замены морально устаревших звеньев автоматизации процессов управления водными ресурсами на этих гидроузлах.

В течении 2015-2017 гг. разработан датчик уровня воды ДУВ, отвечающий требованиям современных автоматизированных систем и средств контроля водных ресурсов, обеспечивающий непрерывный учет уровня воды на гидropостах [6].

Созданный в КазНИИВХ датчик уровня воды, учитывает уровень изменения воды через определенный период времени, исключает непроизводительные потери воды, передает данные в автоматическом режиме в определенное время суток (рис. 1б). Передача информации производится по мобильной сети в режиме GPRS и позволяет получать все сведения в реальном масштабе времени. Периодичность получения информации задается программным путем по выбору оператора и составляет от нескольких минут до суток.



а) ИПРК



б) ДУВ 2/0,005-5



в) МСД-1

Рис. 1 - Разработки КазНИИВХ в области автоматизации водораспределения и учета воды на оросительных системах

Проведенные испытания с прибором ДУВ 2/0,005-5 на Асинском гидроузле, Терс-Ащибулакском водохранилище и на канале Базарбай Жамбылской области подтвердили работоспособность прибора в реальных условиях эксплуатации.

Разработанные рекомендации по применению ДУВ-2/0,005-5 на гидростоях с различными сечениями каналов, позволяют в перспективе закрепить прогрессивные технико-эксплуатационные технологии водоучета с учетом параметров потока, русла и провести оптимизацию водораспределения в зоне действия каналов разного уровня.

В 2018-2020 гг. была проведена работа по созданию информационной технологии по планированию, учету, контролю и распределению водных ресурсов в бассейнах рек для обеспечения оптимального использования водных ресурсов, оперативности принимаемых управленческих решений. Результаты, полученные в ходе реализации мероприятия, позволяют увеличить объемы учтенной подачи воды, за счет совершенствования технической основы процесса управления и прозрачной системы распределения воды [7].

В 2021-2023 гг. сотрудниками КазНИИВХ разработан программный продукт по управлению водными ресурсами на основе гидрологической информации, состоящий из «Облачного» сервиса, устройства сбора и передачи информации МСД-1, программы управления электрозатворами и мобильного приложения «MSD-1» (рис. 1в) [8].

Важным преимуществом программного продукта является его простота использования и гибкость настройки, что позволяет адаптировать его к конкретным потребностям и требованиям пользователей.

Результаты анализа существующих устройств по учету и распределению водных ресурсов на цели орошения показали, что представленные на рынке средств измерений технические устройства обладают как положительными, так и отрицательными сторонами: возможность разработки под конкретные условия заказчика; использование иностранной элементной базы, вплоть до законченных измерительных приборов; слабая проработка программного обеспечения и др.

Таким образом, совершенствование существующих и разработка новых устройств в области автоматизации систем управления на оросительных системах имеет центральное значение для дальнейшего результативного формирования мелиоративной науки и практики не только в Казахстане, но и во всем мире.

Данное исследование финансируется при поддержке Министерства водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан (BR 23791322).

Список литературы:

1. Цифровизация [Электронный ресурс]. URL: <https://www.qazsu.kz/ru/automation/> (дата обращения: 31.05.2024).
2. Ignacio Fuentes, R. Willem Vervoort, James McPhee, Luis A. Reyes Rojas Agricultural water accounting: Complementing a governance monitoring schema with remote sensing calculations at different scales / Agricultural Water Management Volume 292, 1 March 2024, 108676 <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108676>.
3. S.M. Hashemy Shahdany, S. Taghvaeian, J.M. Maestre, A.R. Firoozfar Developing a centralized automatic control system to increase flexibility of water delivery within predictable and unpredictable irrigation water demands (Разработка централизованной системы автоматического управления для повышения гибкости подачи воды в условиях предсказуемых и непредсказуемых потребностей в оросительной воде) / Computers and Electronics in Agriculture.- Volume 163, August 2019, 104862 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104862>.
4. Giovanni Zoffoli a, Fabiola Gangi b, Gianni Ferretti a, Daniele Masseroni The poten-tial of a coordinated system of gates for flood irrigation management in paddy rice farm (Потенциал сопряженной системы затворов для управления орошением на рисовой ферме) / Agricultural Water Management.- Volume 289, 1 November 2023, 108536 <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108536>
5. Разработка технологий автоматизированного управления водными ресурсами в бассейнах рек аридной зоны Казахстана: Отчет о НИР (промежуточный) / ТОО

«Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; рук. Карлыханов О.К.; исполн.: Ли М.А. и др. – Тараз, 2012.- 122 с. - № ГР 0112РК02053.

6. Разработка и внедрение инновационных технологий по автоматизации водохозяйственных объектов РК: Отчет о НИР (промежуточный) / ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; рук. Карлыханов О.К.; исполн.: Ли М.А. и др. – Тараз, 2015.- 55 с. - № ГР 0115РК02163.

7. Создание информационных технологий по планированию, учету, контролю и распределению водных ресурсов в бассейнах рек для повышения эффективности водопользования: Отчет о НИР (промежуточный) / ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; рук. Карлыханов О.К.; исполн.: Ли М.А. и др. – Тараз, 2018.- 136 с. - № ГР 0118РК01219.

8. Разработка принципов и методов сбалансированного управления водораспределением на оросительных системах на основе гидрологической информации с учетом формирования водных ресурсов в бассейнах рек: Отчет о НИР (заключительный) / ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; рук.: Ли М.А.; исполн.: Бакбергенов Н.Н. и др. – Тараз, 2023.- 74 с. - № ГР 0121РК00747.

УДК 62-50:681.5:681.518

Келес Гүлназ Мырзабекқызы

Автоматтандыру және басқару кафедрасының магистранты
Алматы Энергетика және Байланыс университеті
(Алматы қ., Қазақстан)

Абжанова Лауласын Косылгановна

Автоматтандыру және басқару кафедрасының PhD, доценті
Алматы Энергетика және Байланыс университеті
(Алматы қ., Қазақстан)

БИОГАЗ ҚОНДЫРҒЫСЫНА АРНАЛҒЫН АЙҚЫН ЕМЕС ЛОГИКАҒА НЕГІЗДЕЛГЕН КОНТРОЛЛЕР ДИЗАЙНЫ

Аннотация: PID басқару - бұл басқарудың алдыңғы стратегияларының бірі және көп салалар үшін ең көп қолданылатын контроллер. Simulink моделінде құрылған биореактордың температурасын реттеуге сызықтық емес әдіс – Мамдани құрылымы негізге алынды. Айқын емес логика және оның негізінде құрылған контроллер енгізу мүшесінің функциясын орнату үшін қабылданды. Айқын емес логикалық контроллер pid контроллерін автоматты түрде реттеп, биореактордың технологиялық қондырғысы үшін қолайлы мәндерді таңдау үшін қолданылды.

Кілттік сөздер: Айқын емес логика, PID контроллері, биореактор, кідіріс уақыты.

Биореактор пайдалы биологиялық өнімдердің кең спектрін өндіру үшін ферменттер, микробтар, сүтқоректілер немесе өсімдік жасушалары жүйелері қолданылатын кез келген биохимиялық процестің жүрегі болып табылады [1]. Биореакторларды қажетті химиялық түрлендіруге қол жеткізу үшін биологиялық катализатордың белсенділігін пайдалану үшін орналастырылған ыдыс ретінде кеңінен анықтауға болады.

Биореактор әдетте жасушаларға қоректік заттар мен оттегінің берілуін және жасушалардан метаболизм өнімдерін бақылайтын биомеханикалық және биохимиялық ортаны қамтамасыз етеді [2].

Биореактордың өлшемдері микробтық жасушадан (бірнеше мм³) шайқау колбасынан (100-1000 мл) зертханалық масштабтағы ферментаторға (1 – 50 л) және тәжірибелік деңгейге (0,3 – 10 м³) дейін (2 - 500 м³) дейін әр түрлі болуы мүмкін.) үлкен көлемдегі өнеркәсіптік қолданбалар үшін. Биотехнологиялық процестердің бірнеше аспектілері бар, олар биореакторды жобалауда ерекше назар аударуды қажет

етеді. Реакция жылдамдығы, жасушаның өсуі және процестің тұрақтылығы биореактордағы қоршаған орта жағдайларына байланысты. Биореактордың газ (ауа, оттегі, азот және көмірқышқыл газы) ағынының жылдамдығы, температура, рН және еріген оттегі деңгейлері және араластыру жылдамдығы/айналым жылдамдығы, көбік өндіру және т.б. сияқты жағдайлары. Мұқият бақылау және бақылау қажет [3].

Коэн-Кун әдісі контроллерлерде пропорционалды, интегралдық және дифференциалдық параметрлер үшін қолданылатын мәндерді анықтаудың бірнеше әдістерінің бірі болып табылады. Бұл Ziegler-Nichols PID баптау әдісінің басқа нұсқасы. Бұл әдіс кешіктірілген бірінші реттілікке және жақсы жауапқа қол жеткізу үшін PID кірістерін реттеуге негізделген. Зиглер-Никольс әдісіне қарағанда сезімталырақ [4].

FOPDT үлгісіне сілтеме жасай отырып, $a = kL/T$ және $t = L / (L+T)$, контроллер параметрлерін I кестені тікелей пайдалану арқылы жобалауға болады.

Кесте 1 - Коэн-Кун әдісі

Типті контроллер	K_p	T_i	T_d
П	$\frac{1}{a} \left(1 + \frac{0.35\tau}{1-\tau} \right)$		
ПИ	$\frac{0.9}{a} \left(1 + \frac{0.92\tau}{1-\tau} \right)$	$\frac{3.3 - 3\tau}{1 + 1.2\tau} L$	
ПД	$\frac{1.24}{a} \left(1 + \frac{0.13\tau}{1-\tau} \right)$		$\frac{2.7 - 0.36\tau}{1 - 0.87\tau} L$
ПИД	$\frac{1.35}{a} \left(1 + \frac{0.18\tau}{1-\tau} \right)$	$\frac{2.5 - 2\tau}{1 - 0.39\tau} L$	$\frac{0.37 - 0.37\tau}{1 - 0.81\tau}$

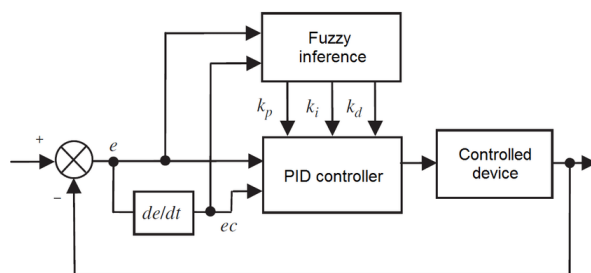
Лотфи А.Заде 1965 жылы анық емес жиындар түсінігін енгізген кезде анық емес теорияны бастады. Анық емес жиындарды енгізгеннен кейін Заде 1968 жылы анық емес алгоритмдер тұжырымдамасын және 1970 жылы анық емес шешімдер қабылдауды ұсынды [5]. Дегенмен, бақылаудың негізін салған құжат 1973 жылы жарық көрді. Бұлыңғыр логика кәдімгі логика сәтсіз болғанда пайда болады. Бұлыңғыр логика табиғи тілде айтылған іс жүзінде кез келген ұсыныспен айналыса алады.

Бейімделмейтін анық емес басқаруда контроллер статикалық болып табылады, бұл анық емес контроллердің құрылымы мен параметрлері бекітілген және нақты уақыттағы жұмыс кезінде өзгермейді. Адаптивті басқаруда анық емес контроллер нақты уақыттағы жұмыс кезінде оның құрылымы мен параметрлерінің өзгеруімен динамикалық болып табылады. Күрделілігі бойынша адаптивті емес контроллерлер

адаптивті контроллерге қарағанда қарапайым, бірақ контроллерді әзірлеу процесі туралы көбірек білімді қажет етеді. Бейімделетін контроллерлер үшін керісінше жағдай орын алады, өйткені ол бастапқы іргелі контроллерден басталады, содан кейін оқу процесінде бейімделеді [6].

Контроллерге кіріс ретінде «е» қатесін және қатенің өзгеру жылдамдығын « $\dot{e}$ » қабылдайтын өзін-өзі реттейтін анық емес PID контроллері PID параметрлерін желіде өзгерту үшін анық емес басқару ережелерін пайдаланады. PID контроллерінің өзін-өзі баптауы үш PID, K_p , K_i және K_d және «е» және « $\dot{e}$ » параметрлері арасындағы анық емес қатынасты табуға және анық емес басқару принципіне сәйкес үш параметрді ретімен өзгертуге жатады. «е» және « $\dot{e}$ » әр түрлі болғанда және басқару объектісін жақсы динамикалық және статикалық өнімділікті қамтамасыз ететін басқару параметрлеріне әртүрлі талаптарды қанағаттандыру [7].

“е”, “ $\dot{e}$ ”, K тілінің айнымалыларын таңдау, K_i және K_d жеті анық емес мәнді таңдайды, олар «теріс үлкен», «теріс орта», «теріс кіші», «нөл», «оң шағын», «оң орта» және «оң үлкен». Мұнда (NB, NM, NS, ZO, PS, PM, PB) сәйкесінше «теріс үлкен», «теріс орта», «теріс кіші», «нөл», «оң кіші», «тілдік мәндер жиынтығын білдіреді. оң орта» және «оң үлкен». Бұл айнымалылардың аймағы, бұл жағдайда, $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ болып қабылданады. 1-суретте Fuzzy PID контроллерінің құрылымдық диаграммасы көрсетілген. Блок-схемадан көрініп тұрғандай, бұлыңғырлау екі кірісті (е және $\dot{e}$) қабылдайды және үш шығыс береді (K_p , K_i , K_d).



1-сурет. Бұлыңғыр PID контроллерінің блок-схемасы

Өнеркәсіптік және технологиялық процестерді басқару жүйелерінде көптеген зауыттарды шамамен бірінші реттік кешігу уақыты бар функция (FOPDT) бойынша модельдеуге болады:

$$G(s) = \frac{k}{1 + sT} e^{-sL}$$

Мұндағы, k = Жүйенің күшету коэффициенті,

L = Кешіктіру уақыты,

T = Уақыт тұрақтысы.

Кесте 2 - Циглер-Никольс әдісімен баптау ережесі

Контроллер	Кп	Ки	Кд
Кп	$\frac{1}{L}$	0	0
Ки	$0.9 \frac{1}{L}$	$0.27 \frac{1}{L^2}$	0
Кд	$1.2 \frac{1}{L}$	$0.6 \frac{1}{L^2}$	$0.6T$

Қате, $e = (t) - c(t)$

Қатенің өзгеру жылдамдығы, $ec = \dot{e}$.

Тілдік ережелер жиынтығы анық емес контроллердің маңызды бөлігі болып табылады. Көптеген жағдайларда сарапшының тәжірибесін осы ережелерге аудару оңай және бақылаушының әрекеттерін анықтау үшін мұндай ережелердің кез келген санын жасауға болады. Жобаланған анық емес жүйеде кәдімгі анық емес шарттар мен қатынастар, мысалы: - «Егер e А және $\dot{e}$ В болса, онда K_p С, K_i D және K_d E болады». анық емес ережелер кестесін құру үшін қолданылады [6].

Жүйе моделін физикалық түрде шығару мүмкін болмаса, шамамен FOPDT үлгісі үшін параметрлерді шығару үшін эксперименттерді орындауға болады. Мысалы, егер зауыт моделінің қадамдық реакциясын эксперимент арқылы өлшеуге болатын болса, шығыс сигналын жазуға болады, одан K, L және T (немесе a, мұнда $a = kL/T$) параметрлерін бағалауға болады: қарапайым тәсіл.

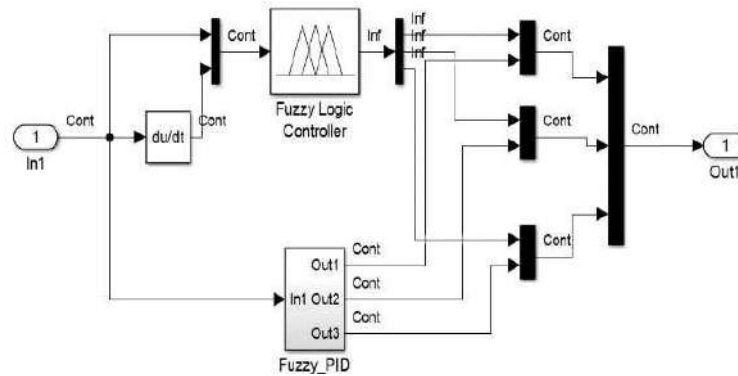
S-тәрізді реакция қисығын екі константамен, кешіктіру уақыты L және T уақыт тұрақтысымен сипаттауға болады, олар қисықтың иілу нүктесінде жанама сызығы сызу және жанама сызығының уақыт осімен және уақыт осімен қиылысу нүктелерін табу арқылы анықталады. тұрақты деңгей сызығы. L және T параметрлерін пайдалана отырып, КП, КІ және КD мәндерін ІІІ кестеде көрсетілген формула бойынша орнатуға болады.

Бұл параметрлер әдетте шамамен 25% асып кетумен және жақсы реттеу уақытымен жауап береді. Контроллерді дәл баптау әр параметрді жауап сипаттамаларына қатысты негізгі ережелерді пайдалана бастауы мүмкін.

Айқын емес логикалық контроллер

Ереже құрылымының екі түрі бар: Мамадани және Такаги-Сугено типі. Биореактор Simulink моделі үшін сызықты емес техникада қолданылатын түрі болып табылатын Mamdani типті анық емес логикалық контроллер қолданылды.

2 - суретте пайдаланылған айқын емес PID контроллерінің диаграммасы көрсетілген.

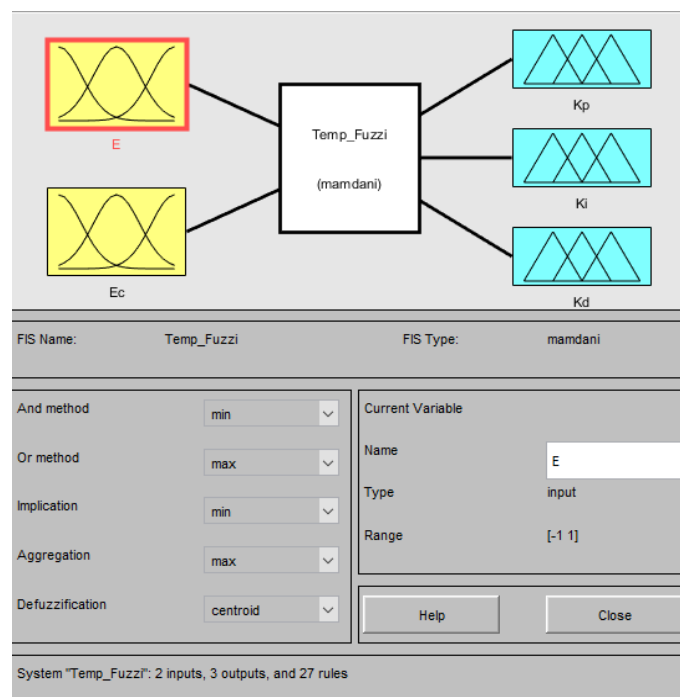


2-сурет. Анық емес PID контроллері

Бейімделетін айқын емес басқару қолданылды және ережелер if-else шарттары жиынтығы негізінде орнатылды. Толық мәліметтерді 3-суретте және 4-суретте көруге болады.

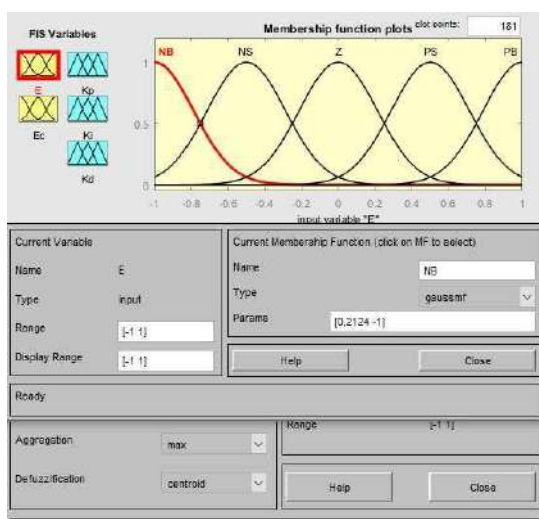
Бұлыңғыр логикалық контроллер келесі қадамдарды қолдану арқылы құрастырылған:

1. Кірістер анық емес логика құралдар тақтасында және контроллердің құрылымы анық емес логикада анықталған. Төменде құралдар жинағы терезесі көрсетілген;



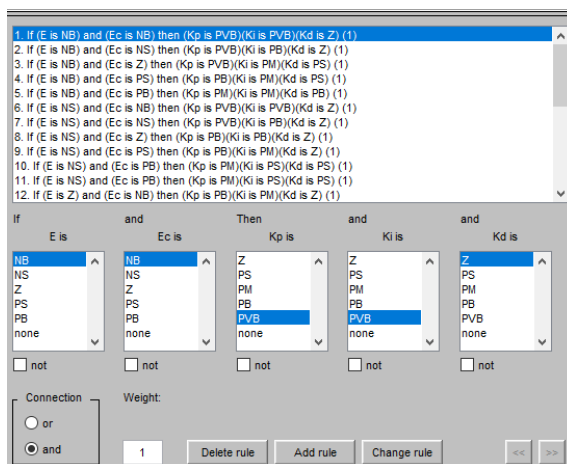
3 - cypet. Fuzzy Logic Toolbox Designer Viewer

2. Fuzzy Logic енгізу мүшесі функциясы анықталды және оның қарау құралы 4-суретте көрсетілген.



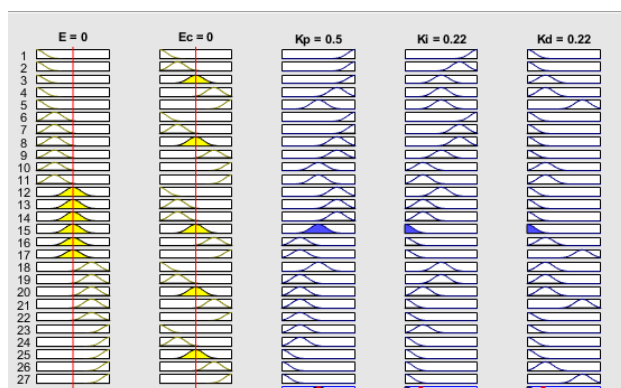
4-сурет. Бұлыңғыр логикалық енгізу мүшесі функциясы

3. Енгізу және мүшелік функциясы анықталғаннан кейін, Fuzzy Logic контроллері кестеде көрсетілген мәндерді беру үшін кейбір күрделі салыстыру функцияларын пайдаланып PID контроллерін автоматты түрде реттеді.



5-сурет. Анық емес логика ережесінің көрінісі

Коэффициенттер сызықтық емес техниканың тиімді екенін және өнім тұрақты болатынын көрсетеді.

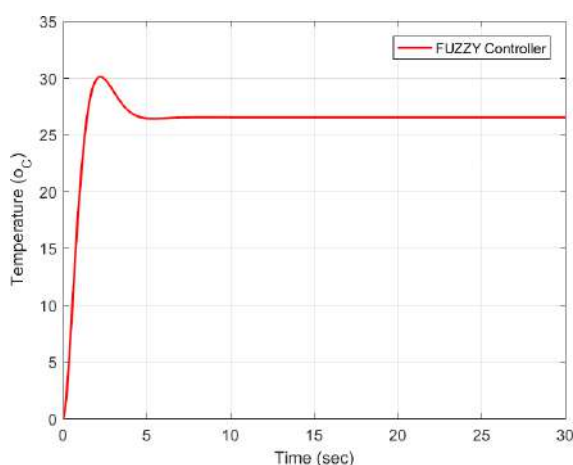


6-сурет. Анық емес логика ережесінің көрінісі

Биореактор моделін баптауда Fuzzy Logic PID контроллері қолданылды және нәтижелер 3 - кестеде және оның жауабы 7-суретте көрсетілген.

Кесте 3 - Fuzzy Logic PID контроллері нәтижесінде алынғын мәндер

Көрсеткіштер	Мәні
P	3.5
I	4.8
D	2.3
Көтерілу уақыты	0,98564 с
Уақытты орнату	3,9638 с
Асып кету	13.5086 с
Тұрақты күй қатесі	0,35241 с



Сурет 7. Fuzzy Logic PID контроллерінің жауап графигі

Бұл жұмыс биореактордың технологиялық қондырғысы үшін анық емес логикаға негізделген контроллер дизайнының өнімділігін жақсартуға бағытталған. Жақсартылған анық емес логикаға негізделген контроллер әзірленген биореактор үлгісін MATLAB көмегімен басқарды және нәтижелер белгіленген шарттар үшін анық емес логика тұрақты шығыспен қолайлы нәтижелер беретінін көрсетеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ghasem D. N, *Biochemical Engineering and Biotechnology*, 2nd ed. Chichester, U.K.: Elsevier, 2015, pp. 193 - 226.
2. Bueno E, Bilgen .B. Carrier .R .L, “Increased rate of chondrocyte aggregation in a wavy-walled bioreactor,” *Biotechnology and Bioengineering Journal*, vol. 88, no. 6, pp. 767-777, Jan. 2004.
3. H. C. Chen, Y. C. Hu, “Bioreactors for tissue engineering,”
4. *Biotechnology letters Trans*, vol. 28, no. 18, pp. 1415-1423, 2006.
5. Dingyu .X, Yang Q. C, P. A. Darek *linear Feedback Control: The Society for Industrial and Applied Mathematics*, 1st ed. Chichester, U.K.: Wiley, 2007.
6. Bellman R, Zadeh L, “Decision-making in Fuzzy environment,”
7. *Journal of Management Science*, vol. 17, no. 04, pp. 164-168, 2006.
8. Sangram Mehetab, “Study of the Design and Tuning Methods OF PID Controller based on Fuzzy Logic and Genetic Algorithm,” *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, vol. 17, no. 04, pp. 152 - 161, 2011.

УДК 347.1

Мұхтарова Аружан Қазбекқызы

Магистрант

Ғ. Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті
(Алматы қ., Қазақстан)

КӨП БАЙЛАНЫСҚАН КҮРДЕЛІ ОБЪЕКТІЛЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ ҮШІН ЦИГЛЕР-НИКОЛЬС ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Аннотация: Жұмыста көп байланысқан технологиялық объектілерді басқару жүйелерінің тұрақтылығын анықтау үшін белгілі Циглер-Никольс әдісін қолдану қарастырылған. Бұл әдісті қолдану көп байланысқан технологиялық объектінің беріліс функцияларын анықтауды, дискретті басқару жүйесі үшін Циглер-Никольс ережелеріне негізделген үздіксіз басқару жүйелері үшін екі өлшемді реттегіштерді конфигурациялау алгоритмін қолдануды, басқару жүйелерінің тұрақтылығын қамтамасыз ететін дискретті ПИ және ПИД реттегіштерінің параметрлерін анықтауды қамтиды. Matlab бағдарламалық пакетін қолдана отырып, автоматты басқару жүйесінің имитациялық моделі параллель жұмыс істейтін металлургиялық өндіріс агрегаттарынан газдарды іріктеудің көп байланысқан технологиялық объектісінің мысалында құрылды. Зерттеу нәтижелері үздіксіз жүйелерге арналған Циглер-Никольс әдісі дискретті көп байланысқан технологиялық басқару объектілерін басқару жүйелерінің тұрақтылығын қамтамасыз ететінін көрсетті.

Ключевые слова: көп байланысқан басқару жүйесі, көп өлшемді объект, сандық реттегіш, Matlab бағдарламалық пакеті, электр сүзгісі.

Тау-кен, металлургия, мұнай-газ, химия, машина жасау және басқа салалардың технологиялық процестері бірнеше кіріс, шығыс, басқару айнымалыларымен, сондай-ақ реттелетін параметрлер арасындағы күшті ішкі қатынастармен сипатталады. Мұндай технологиялық процестердің айрықша ерекшелігі - әр іығыс пен басқарылатын шаманың бірнеше кіріс, басқару шамаларынан байланысы, яғни.кіріс сигналының өзгеруі және арналардың бірінің мазасыз әсерлері бірден бірнеше шығыс және басқарылатын шамаларға әсер етеді. Басқару объектісі сияқты технологиялық процестер көп өлшемді, көп байланысқан технологиялық объектілер класына жатады. Мұндай көп байланысқан объектілерді басқарудың өзіндік ерекшеліктері бар және басқару арналарын бөлу міндеті әдетте басқару объектісінің технологиялық белгілері бойынша шешіледі. Зерттеуге сәйкес [1] металлургия, химия және Жылу энергетикасы салаларындағы автоматтандырылған технологиялық басқару жүйелерінің шамамен 15% - ы көп байланысқан және бірнеше реттеу арналарынан тұрады.

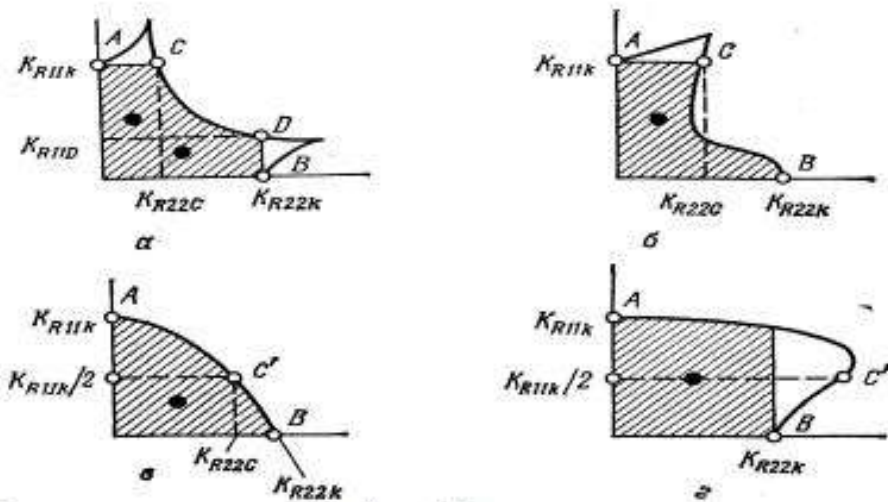
Нысан ретінде металлургиялық агрегаттардан газдарды іріктеудің технологиялық процесінің математикалық моделі беріліс функцияларының матрицасы түрінде келтірілген. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері бойынша түзу және кросс-арналар арқылы беру функциясы анықталды және ол келесі түрге ие:

$$\begin{aligned} W_{11}(s) &= \frac{1}{12s+1}; W_{12}(s) = \frac{0.7}{10s+1}; W_{13}(s) = \frac{0.5}{14s+1}; W_{14}(s) = \frac{0.3}{20s+1}; \\ W_{21}(s) &= \frac{0.7}{20s+1}; W_{22}(s) = \frac{1.2}{20s+1}; W_{23}(s) = \frac{0.7}{40s+1}; W_{24}(s) = \frac{0.5}{35s+1}; \\ W_{31}(s) &= \frac{0.5}{15s+1}; W_{32}(s) = \frac{0.7}{30s+1}; W_{33}(s) = \frac{1.3}{20s+1}; W_{34}(s) = \frac{0.7}{40s+1}; \\ W_{41}(s) &= \frac{0.3}{12s+1}; W_{42}(s) = \frac{0.5}{18s+1}; W_{43}(s) = \frac{0.7}{50s+1}; W_{44}(s) = \frac{1}{10s+1}. \end{aligned} \quad (1.1)$$

Тапсырма қою. Металлургиялық өндіріс агрегаттарынан газдарды алудың технологиялық процесін тұрақтандыруға арналған көп өлшемді реттегіштің коэффициенттерін 4 шығыс және 4 басқару айнымалысы бар көп байланысқан объект ретінде реттеу мәселесін қарастырыңыз, әр басқару әсері әр шығыс айнымалысына әсер етеді деп есептейміз. Содан кейін басқару міндеті бақыланбайтын мазасыздық жағдайында $Pi(t)$ шығыс айнымалыларын берілген Piz мәндерінде сақтау болып табылады. Сондай-ақ, әрбір басқару әсері басқару критерийі бойынша шығыс айнымалыларының әрқайсысының берілген мәнінен ауытқуларды ескере отырып қалыптасады деп есептейміз [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]:

$$\Delta Pi = (Pi(t) - Piz)^2 \rightarrow \min. \quad (1.2)$$

Көп байланысқан реттегіштердің коэффициенттерін конфигурациялау қиын міндет болып табылады және әдетте реттегіштерді теңшеудің эксперименттік әдістерін қолдану арқылы шешіледі. Циглер-Никольс әдісін қолдана отырып, үздіксіз көп байланысқан, көп өлшемді (екі өлшемді) реттегіштің негізгі реттегіштерін конфигурациялау алгоритмдерінің бірі жұмыста келтірілген[2]. Екі өлшемді жүйелердің реттегіштерінің коэффициенттерін анықтау алгоритмі басқару жүйесінің бір тізбегі басқа тізбек ашық болған кезде тұрақты болуы керек екендігіне негізделген. Осылайша, екі өлшемді жүйелердің реттегіштерінің коэффициенттері $K_{Rii}/K_{Riik} < 1$ қатынасын қанағаттандыруы керек және рұқсат етілген мәндердің көлеңкеленген аймақтарында жатуы керек. (1.1-сурет).



1.1 сурет - Екі өлшемді жүйелердің реттегіштері коэффициенттерінің рұқсат етілген мәндерінің аймағы

Циглер-Никольс әдісіне негізделген 4 шығыс және басқару айнымалылары бар көп байланысқан дискретті басқару жүйелерінің тұрақтылық аймақтарын анықтау үшін біз сандық реттегіштерді конфигурациялаудың келесі ережелерін тұжырымдаймыз[2].

1. Басқару объектісінің үздіксіз беріліс функциясын (1.1) дискретті функцияға түрлендіреміз, Z-Tastin түрлендіруі $S \approx \frac{2}{T} \frac{z-1}{z+1}$; Біз $T=1$ қабылдаймыз.

$$W(s) = \begin{bmatrix} W_{11}(s) & W_{12}(s) & W_{13}(s) & W_{14}(s) \\ W_{21}(s) & W_{22}(s) & W_{23}(s) & W_{24}(s) \\ W_{31}(s) & W_{32}(s) & W_{33}(s) & W_{34}(s) \\ W_{41}(s) & W_{42}(s) & W_{43}(s) & W_{44}(s) \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$W(z) = \begin{bmatrix} W_{11}(z) & W_{12}(z) & W_{13}(z) & W_{14}(z) \\ W_{21}(z) & W_{22}(z) & W_{23}(z) & W_{24}(z) \\ W_{31}(z) & W_{32}(z) & W_{33}(z) & W_{34}(z) \\ W_{41}(z) & W_{42}(z) & W_{43}(z) & W_{44}(z) \end{bmatrix}. \quad (1.3)$$

$$W_{11}(z) = \frac{z+1}{25z-23}; \quad W_{12}(z) = \frac{0.7z+0.7}{21z-19}; \quad W_{13}(z) = \frac{0.5z+0.5}{29z-27}; \quad W_{14}(z) = \frac{0.3z+0.3}{41z-38};$$

$$W_{21}(z) = \frac{0.7z+0.7}{41z-38}; \quad W_{22}(z) = \frac{1.2z+1.2}{41z-38}; \quad W_{23}(z) = \frac{0.7z+0.7}{81z-79}; \quad W_{24}(z) = \frac{0.5z+0.5}{71z-69};$$

$$W_{31}(z) = \frac{0.5z+0.5}{31z-29}; \quad W_{32}(z) = \frac{0.7z+0.7}{61z-59}; \quad W_{33}(z) = \frac{13z+1.3}{41z-39}; \quad W_{34}(z) = \frac{0.7z+0.7}{81z-79};$$

$$W_{41}(z) = \frac{0.3z+0.3}{25z-23}; \quad W_{42}(z) = \frac{0.5z+0.5}{37z-35}; \quad W_{43}(z) = \frac{0.7z+0.7}{101z-99}; \quad W_{44}(z) = \frac{z+1}{11z-9}.$$

2. Негізгі реттегіштер ретінде тұрақтылық шекарасын анықтау үшін біз пропорционалды П-реттегіштерін аламыз.

2.1 K_{R11} бірінші реттегішінің коэффициентінің мәнін тұрақтылық шекарасына жеткенше арттырамыз (А нүктесі, 1.2 сурет), басқа реттегіштердің коэффициенттерінің мәндері $K_{R22} = 0, K_{R33} = 0$ және $K_{R44} = 0$.

2.2. K_{R22} коэффициентінің мәнін анықтаймыз, яғни K_{R22} өзгерту арқылы жүйенің сәйкес тұрақтылық шекарасында нүктені табамыз (1.3 сурет). Бұл жағдайда $K_{R11} = 0, K_{R33} = 0$ және $K_{R44} = 0$.

2.3. K_{R33} коэффициентінің мәнін анықтаймыз, яғни K_{R33} реттегішінің коэффициентінің мәнін өзгерту арқылы жүйенің сәйкес тұрақтылық шекарасы бар нүктені табамыз (1.4 сурет). Бұл жағдайда $K_{R11} = 0, K_{R22} = 0$ және $K_{R44} = 0$.

2.4. K_{R44} коэффициентінің мәнін өзгерте отырып, реттеудің 4 арнасы арқылы тұрақтылық шекарасын анықтаймыз, жүйенің сәйкес тұрақтылық шекарасының D нүктесін табамыз (1.5 сурет). Бұл жағдайда $K_{R11} = 0, K_{R22} = 0$ және $K_{R33} = 0$.

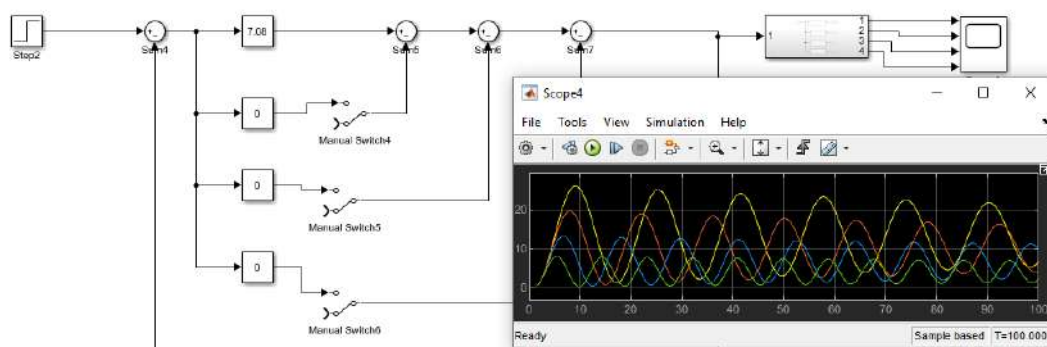
3. Осы Басқару жүйесіндегі барлық P_1, P_2, P_3, P_4 айнымалыларын басқару сапасы бірдей мәнге ие [3-5], содан кейін пропорционалды Р-реттегіштердің коэффициенттері келесідей анықталады:

$$K_{ii} = (0,25 \div 0,5) K_{Rii}. \quad (1.2)$$

Басқару объектісіне цифрлық реттегішті конфигурациялаудың ұсынылған алгоритмін қолдану үшін біз Matlab бағдарламалық пакетін пайдаланып металлургиялық агрегаттардан газдарды іріктеу процесінің имитациялық моделін құрамыз.

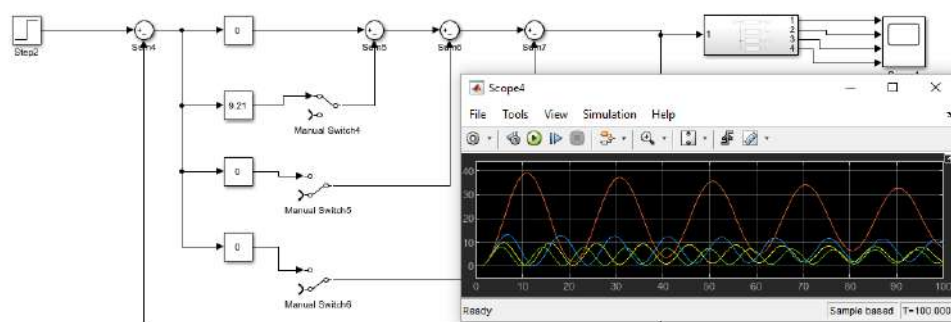
Жоғарыда келтірілген көп байланысқан реттегіштің коэффициенттерін конфигурациялау алгоритмін қолдана отырып, басқару жүйесінің тұрақтылық аймағының түрін анықтаймыз. Сыни нүктелерді табамыз:

$$A=7.08 (K_{R11}).$$



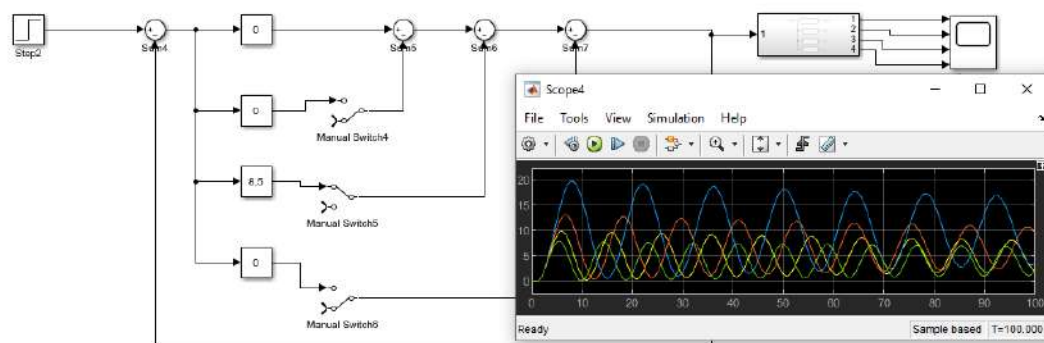
1.2 сурет- Көп байланысқан басқару жүйесінің 1 арнасы бойынша өтпелі процесс

B=9.21 (*KR22*).



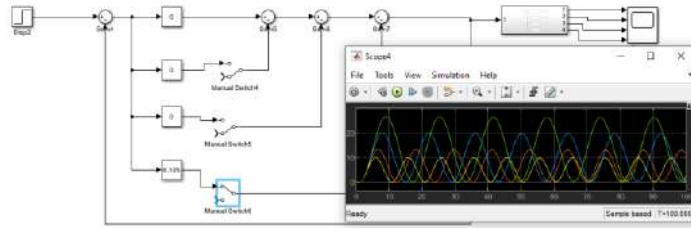
1.3 сурет - Көп байланысқан басқару жүйесінің 2 арнасы бойынша өтпелі процесс

C=8.5 (*KR33*).



1.4 сурет - Көп байланысқан басқару жүйесінің 3 арнасы бойынша өтпелі процесс

D=6.105 (*KR44*).



1.5 сурет- Көп байланысқан басқару жүйесінің 4 арнасы бойынша өтпелі процесс

Модельдеу нәтижелері бойынша коэффициенттердің мәндері тікелей реттеу арналары арқылы алынады $K_{R11} = 7.08$, $K_{R22} = 9.21$, $K_{R33} = 8.5$, $K_{R44} = 6.105$, оның нәтижелері реттеушілер коэффициенттерінің рұқсат етілген мәндерінің ауқымын жеткілікті түрде көрсетеді. (1.4) формуласына сәйкес пропорционалды реттегіштердің коэффициенттерін анықтаймыз:

$$K_{11}=0.5*7.08=3.54; K_{22}= 0.5*9.21=4.06;$$

$$K_{33}=0.5*8.5=4.25; K_{44}= 0.5*6.105=3.05.$$

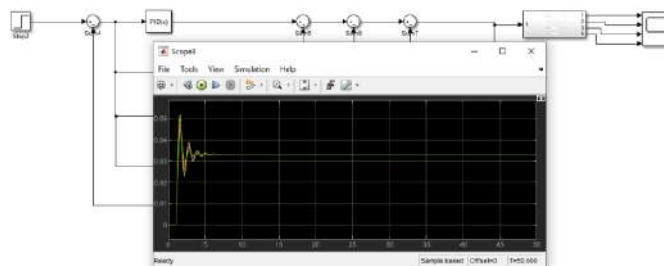
ПИ реттегіштерінің коэффициенттерін анықтау үшін тұрақтылық шекарасындағы тұрақты тербелістердің кезеңдерін білу қажет:

$$T_{11p}=12.484с; T_{22p}=13.2с; T_{33p}=13.078с; T_{44p}=12.681с.$$

$$T_{ii} \text{ коэффициенттерін анықтаймыз. } T_{11}=0.85*T_{11p}=10.6114;$$

$$T_{22}=0.85*T_{22p}=11.22; T_{33}=0.85*T_{33p}=11.1163; T_{44}=0.85*T_{44p}=10.77885.$$

Тікелей реттеу арналары арқылы төрт өлшемді дискретті басқару жүйесінің өтпелі процесі 1.6 суретте көрсетілген.



1.6 сурет - Тікелей реттеу арналары арқылы төрт өлшемді дискретті басқару жүйесінің өтпелі процесі

Циглер - Никольс ережелеріне негізделген үздіксіз басқару жүйелері үшін екі өлшемді реттегіштерді конфигурациялау алгоритмі негізінде көп байланысқан технологиялық басқару объектісін зерттеу жүргізілді. Көп байланысқан технологиялық объектілерді басқару үшін реттегіштердің ПИ коэффициенттерін анықтау үшін Циглер-Никольс әдісін қолдану төрт өлшемді дискретті тұрақтылықты қамтамасыз етті басқару жүйелері. Зерттеу үшін параллель жұмыс істейтін металлургиялық өндіріс агрегаттарынан газдарды іріктеудің көп байланысқан технологиялық объектісінің мысалында Matlab бағдарламалық пакетін қолдана отырып, автоматты басқару жүйесінің имитациялық моделі құрылды. Модельдеу нәтижелері тұрақтылықты қамтамасыз етуге және реттеу сапасын жақсартуға мүмкіндік берді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Мееров М.В. Системы многосвязного регулирования. М.: Наука, 2015.
2. Изерман Р. Цифровые системы управления.- М.: Мир, 2017.
3. Морозовский В.Т. Многосвязные системы автоматического регулирования. – М.: Энергия, 2018.
4. Н.Н. Куций, Н.Д. Лукьянов. Синтез системы управления многосвязным объектом с помощью генетического алгоритма на примере прямоточного котла//Научный вестник НГТУ том 55, № 2, 2014.
5. В.А. Биленко, Н.И. Давыдов, В.З. Чесноковский, Н.П. Росич. Анализ многосвязной системы регулирования мощности и температуры энергоблока с прямоточным котлом / // Теплоэнергетика. – 2018.

УДК 004.4

Ермаганбетова Мадина Аскаровна

к.п.н., руководитель проекта,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
(г. Астана, Казахстан)

Мукашева Манаргуль Умирзаковна

к.п.н., ведущий научный сотрудник
НАО им. И. Алтынсарина,
(г. Астана, Казахстан)

Сахипов Айвар Айтуарович

научный сотрудник,
Astana IT University,
(г. Астана, Казахстан)

ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы выбора технических и программных средств для создания платформы, предназначенной для обучения программированию. В современных условиях развития информационных технологий образовательные платформы играют ключевую роль в подготовке специалистов. Статья анализирует существующие решения, предлагает методологию исследования и обсуждает результаты выбора оптимальных инструментов.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP19678847).

Ключевые слова: Платформа обучения, программные средства, технические средства, обучение программированию, информационные технологии, образовательные технологии.

Введение. С развитием цифровых технологий все более актуальным становится вопрос создания эффективных образовательных платформ, позволяющих обучать программированию. В условиях пандемии COVID-19 необходимость дистанционного обучения еще более подчеркнула важность этих решений. Целью данной статьи является исследование и выбор оптимальных технических и программных средств для реализации платформы, предназначенной для обучения программированию.

Обзор существующих решений. Существует множество платформ, предлагающих обучение программированию, таких как Codecademy, Coursera, edX и

другие. Эти платформы используют различные технологии и подходы для достижения образовательных целей. Codecademy, например, использует интерактивные курсы, которые позволяют пользователям сразу же применять полученные знания на практике. Coursera и edX предлагают видеокурсы от ведущих университетов мира, дополненные практическими заданиями [1].

Существующие технические и программные средства:

1. Codecademy: Использует веб-платформу с интеграцией HTML, CSS, JavaScript и других языков программирования для интерактивного обучения.

2. Coursera: Видеоплатформа, использующая технологии потокового видео, интеграцию с системами управления обучением (LMS) и платформами для выполнения заданий.

3. edX: Открытая платформа, использующая технологии MOOC (Massive Open Online Courses), обеспечивающая доступ к курсам университетов.

Каждое из этих решений имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе оптимального подхода к созданию собственной образовательной платформы [2].

Методология исследования. Для выбора оптимальных технических и программных средств была разработана методология, включающая следующие этапы:

1. Анализ требований к платформе.
2. Сравнительный анализ существующих решений.
3. Определение критериев оценки технических и программных средств.
4. Тестирование выбранных инструментов на практике.
5. Оценка результатов и выбор оптимальных средств.

Анализ требований к платформе

Основные требования к образовательной платформе включают:

- Интерактивность и доступность;
- Поддержка различных языков программирования;
- Возможность интеграции с существующими системами управления обучением;
- Обеспечение безопасности данных пользователей;
- Масштабируемость и устойчивость к высоким нагрузкам.

Сравнительный анализ существующих решений.

Сравнительный анализ существующих решений показал, что наиболее популярные платформы предлагают различные подходы к обучению программированию. Были выделены основные технические и программные средства, используемые этими платформами [3].

Определение критериев оценки.

Основными критериями оценки технических и программных средств стали:

- Функциональность;

- Легкость интеграции;
- Стоимость внедрения и поддержки;
- Опыт пользователей;
- Возможности расширения и масштабирования.

Тестирование инструментов.

Для тестирования были выбраны несколько популярных инструментов, таких как Python, JavaScript, HTML/CSS для программных средств и серверные решения на основе облачных технологий (например, AWS, Google Cloud) для технической части.

Оценка результатов.

Результаты тестирования показали, что использование Python и JavaScript в сочетании с облачными технологиями позволяет создать эффективную и масштабируемую образовательную платформу.

Основная часть. Наша игра позволяет игрокам участвовать в проекте на любом уровне. На каждого программиста приходится девять человек, которые считали программирование чем-то, предназначенным только для гиков, и никогда не задумывались об этом. Возможно, десять из них действительно пробовали программировать, но их сразу же оттолкнула фундаментальная проблема: очень сложно написать код, который заставит компьютер делать что-нибудь интересное, поэтому вводные материалы по программированию, как правило, либо очень сложны, либо непривлекательны.

Наша игра хочет решить эту проблему, упростив создание интересных вещей с помощью реального кода. Обеспечивая игровую среду, в которой все становится осмысленным и интуитивно понятным («Я хочу, чтобы мои солдаты перепрыгивали яму, сражались с ограми и захватывали золото»), и среду программирования, в которой легко решать сложные проблемы (визуальные миры, живые игры). кодирование, автозаполнение, вневременная отладка, полезные руководства, своевременные подсказки, дружественные сообщения об ошибках и совместная многопользовательская игра), игроки могут писать код, который было бы невозможно сделать, если бы они пытались справиться с текстовой проблемой в цикле чтения-оценки-вывода. Они учатся быстрее, получают больше удовольствия и с самого начала узнают, насколько увлекательным может быть программирование для каждого, а не только для одного компьютерщика из ста.

Люди обладают богатым сенсорным опытом посредством зрения, слуха, осязания, вкуса и обоняния. Однако у нас нет чувств для кодирования. Поэтому, когда вы находитесь в эпической спешке с кодированием, вы на самом деле не чувствуете, как ветер от выполнения функций развеивает ваши волосы. Вы не чувствуете свежего запаха ваших регулярных выражений, согревающихся на солнце. Вы не слышите этого гармоничного арпеджио рекурсивных функций, эхом разносящегося вверх и вниз по

стеку вызовов. Вы не видите зеленых полей строк, соединяющихся вместе под красивыми синими модулями. Вы не почувствуете сладости тарелки ответов HTTP 200 OK, украшенных солеными лакомыми кусочками 304 Not Modified [4]. Мы не можем вдуть вам в волосы или делать сетевой трафик приятным на вкус. Однако мы можем сделать программирование богаче. Писать алгоритм разделения графа — это весело, но писать его, пока ваши войска сплываются вокруг вас, в воздухе звенят стальные кольца, а судьба королевства зависит от вашей волшебной магии — вот о чем мы говорим. Теперь добавьте других волшебников, дружелюбных и враждебных, которые сражаются в ожесточенной битве, когда молния летит под вашими пальцами. Вот каким должно быть ощущение кодирования.

Мы хотим, чтобы разработчики играли в нашу игру вместо Call of Duty. Мы хотим, чтобы вы практиковали свои навыки на наших 2,5-мерных полях сражений, а не на стерильном стандартном интерфейсе TopCoder. Мы хотим, чтобы программирование казалось волшебством.

Клиентская модель.

Документы из базы данных загружаются в приложение через модели и коллекции Backbone. Они расширяются в классе Cocomodel. Также есть класс SuperModel, который координирует загрузку и заполнение этих моделей.

Backbone.js предоставляет структуру для веб-приложений, предоставляя модели с привязкой ключ-значение и пользовательскими событиями, коллекции с обширным API перечислимых функций, представления с декларативной обработкой событий и связывает это все с вашим существующим API через RESTful JSON интерфейс.

Единственной жесткой зависимостью Backbone является Underscore.js ($\geq 1.8.3$). Для RESTful сохранения и манипуляции DOM с помощью Backbone.View, включите jQuery ($\geq 1.11.0$). (Мимика API Underscore и jQuery, такие как Lodash и Zepto, также обычно будут работать, с разной степенью совместимости.)

При работе над веб-приложением, включающим много JavaScript, одной из первых вещей, которую вы узнаете, является отказ от привязки данных к DOM. Слишком легко создавать JavaScript-приложения, которые превращаются в запутанные кучи селекторов и обратных вызовов jQuery, все пытающиеся отчаянно синхронизировать данные между HTML-интерфейсом, вашей логикой JavaScript и базой данных на вашем сервере. Для богатых клиентских приложений структурированный подход часто полезен.

С Backbone вы представляете свои данные как модели, которые могут быть созданы, проверены, уничтожены и сохранены на сервере. Всякий раз, когда действие в пользовательском интерфейсе приводит к изменению атрибута модели, модель вызывает событие "change"; все представления, отображающие состояние модели, могут быть уведомлены об изменении, так что они могут реагировать соответственно,

перерисовывая себя с новой информацией. В завершенном приложении Backbone не нужно писать клеймовый код, который ищет элемент в DOM по определенному идентификатору и обновляет HTML вручную — когда изменяется модель, представления просто обновляют себя.

Философски, Backbone — это попытка найти минимальный набор структур данных (модели и коллекции) и примитивов пользовательского интерфейса (представления и URL-адреса), которые обычно полезны при создании веб-приложений с помощью JavaScript. В экосистеме, где распространены всеобъемлющие фреймворки, принимающие за вас решения, и многие библиотеки требуют переорганизации вашего сайта под их внешний вид, ощущение и поведение по умолчанию, Backbone должен оставаться инструментом, который дает свободу для проектирования полного опыта вашего веб-приложения.

Модель:

- Организует данные и бизнес-логику.
- Загружает и сохраняет данные с сервера.
- Генерирует события при изменении данных.

Представление

- Слушает изменения и отображает UI.
- Обрабатывает ввод пользователя и его взаимодействие.
- Передает полученный ввод модели.

Модель управляет внутренней таблицей атрибутов данных и генерирует события "change" при любом изменении своих данных. Модели обрабатывают синхронизацию данных с уровнем постоянства — обычно это REST API с базой данных в основе. Проектируйте свои модели как атомарные повторно используемые объекты, содержащие все полезные функции для манипулирования их конкретными данными. Модели должны иметь возможность передаваться по всему вашему приложению и использоваться везде, где эти данные необходимы [5].



Рис. 1 - Модель Backbone, используемая в игре

Представление — это атомарный фрагмент пользовательского интерфейса. Оно часто отображает данные из определенной модели или нескольких моделей, но представления могут также быть фрагментами UI без данных, которые работают

самостоятельно. Модели должны в целом не знать о представлениях. Вместо этого представления слушают события "change" модели и реагируют или перерисовывают себя соответственно.

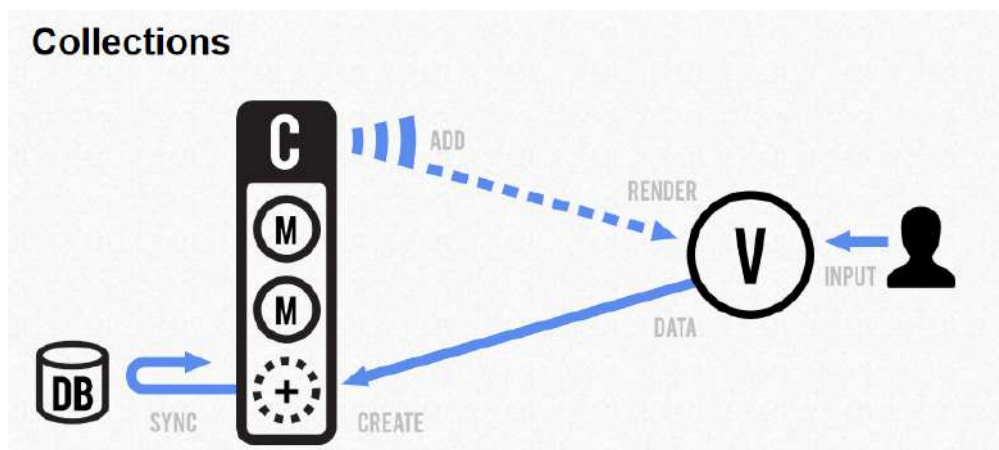


Рис. 2 – Представления в модели

Коллекция помогает работать с группой связанных моделей, обрабатывая загрузку и сохранение новых моделей на сервере и предоставляя вспомогательные функции для выполнения агрегаций или вычислений по списку моделей. Помимо своих собственных событий, коллекции также проксируют все события, происходящие с моделями в них, позволяя слушать в одном месте любые изменения, которые могут произойти с любой моделью в коллекции.

Интеграция API

Backbone предварительно настроен на синхронизацию с RESTful API. Просто создайте новую Коллекцию с URL ресурса:

```
var Books = Backbone.Collection.extend({
  url: '/books'
});
```

Компоненты Коллекция и Модель вместе образуют прямое отображение ресурсов REST с использованием следующих методов:

```
GET /books/ ... collection.fetch();
POST /books/ ... collection.create();
GET /books/1 ... model.fetch();
PUT /books/1 ... model.save();
DEL /books/1 ... model.destroy();
```

При получении сырых JSON данных из API, Коллекция автоматически заполняется данными, отформатированными как массив, в то время как Модель автоматически заполняется данными, отформатированными как объект:

`[{"id": 1}]` populates a Collection with one model.

`{"id": 1}` populates a Model with one attribute.

Однако довольно часто возникают API, возвращающие данные в другом формате, чем ожидает Backbone. Например, рассмотрим получение Коллекции из API, возвращающего реальный массив данных, обернутый в метаданные:

```
{
  "page": 1,
  "limit": 10,
  "total": 2,
  "books": [
    {"id": 1, "title": "Pride and Prejudice"},
    {"id": 4, "title": "The Great Gatsby"}
  ]
}
```

В приведенном выше примере данных Коллекция должна заполняться массивом "books", а не структурой корневого объекта. Это различие легко согласовать с использованием метода `parse`, который возвращает (или преобразует) желаемую часть данных API:

```
var Books = Backbone.Collection.extend({
  url: '/books',
  parse: function(data) {
    return data.books;
  }
});
```

Таким образом, использование Backbone обосновано адаптивностью и элегантностью, проявленные в приведенном выше списке примеров, мы можем стать более конкретными: Backbone.js стремится предоставить общий фундамент, который требуется для создания богатых данных веб-приложений с амбициозными интерфейсами, — при этом очень внимательно избегая ограничений, делая какие-либо решения, которые вы лучше можете принимать самостоятельно.

Основное внимание уделяется предоставлению полезных методов для манипулирования и запроса данных, а не HTML-виджетам или переосмыслению объектной модели JavaScript.

Backbone не заставляет вас использовать один шаблонный движок. Представления могут привязываться к HTML, созданному вашим любимым способом[6].

Он меньше по размеру. Меньше килобайт для загрузки вашего браузера или телефона, и меньше концептуальной поверхности. Вы можете прочитать и понять исходный код за один день.

Он не зависит от внедрения логики приложения в ваш HTML. Нет встроенного JavaScript, логики шаблонов или кода подключения привязок в атрибутах данных или ng-, и нет необходимости изобретать собственные теги HTML.

Синхронные события используются как основной строительный блок, а не сложный для анализа цикл выполнения или постоянный опрос и обход ваших структур данных в поисках изменений. И если вы хотите, чтобы определенное событие было асинхронным и агрегированным, это не проблема.

Backbone хорошо масштабируется, от встроенных виджетов до массовых приложений.

Backbone - это библиотека, а не фреймворк, и хорошо взаимодействует с другими. Вы можете внедрять виджеты Backbone в приложения Dojo без проблем или использовать модели Backbone в качестве данных для визуализации D3 (чтобы привести два совершенно случайных примера).

"Двусторонняя привязка данных" избегается. Хотя это, конечно, здорово демонстрируется и работает для самых основных операций CRUD, часто оказывается не очень полезным в вашем реальном приложении. Иногда вы хотите обновлять при каждом нажатии клавиши, иногда при потере фокуса, иногда при закрытии панели, а иногда при нажатии кнопки "сохранить". В почти всех случаях простое сериализование формы в JSON быстрее и проще. Вне зависимости от всего этого, если вы решились, дерзайте.

Отсутствует встроенное штрафное снижение производительности за выбор структурирования вашего кода с использованием Backbone. И если вы действительно хотите оптимизировать дальше, тонкие модели и шаблоны с гибкой гранулярностью позволяют легко выжать каждую каплю потенциальной производительности, скажем, из IE8 [7].

Обсуждения. Процесс выбора оптимальных технических и программных средств оказался сложным и многоэтапным. Важно учитывать не только функциональные возможности инструментов, но и их совместимость, удобство использования, а также стоимость внедрения и поддержки. Использование облачных технологий значительно облегчает процесс масштабирования и управления платформой.

Результаты. В результате проведенного исследования была разработана архитектура образовательной платформы, включающая использование следующих инструментов:

- Программные средства: Python, JavaScript, HTML/CSS.

- Технические средства: облачные серверы AWS, базы данных MySQL.

Заключение. Выбор технических и программных средств для реализации платформы обучения программированию является важным этапом в создании эффективного образовательного продукта. Применение современных технологий позволяет обеспечить интерактивность, масштабируемость и доступность платформы, что способствует повышению качества образовательного процесса.

Список литературы:

1. Ali, A., & Smith, D. (2014). Evaluating the Effectiveness of Online Learning Platforms in Computer Science Education. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), 123-135.
2. Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. *The Adaptive Web*, 4, 3-53.
3. Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning@ Scale Conference*, 41-50.
4. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
5. Koller, D., Ng, A., Do, C., & Chen, Z. (2013). Retention and Intention in Massive Open Online Courses: In Depth. *EDUCAUSE Review Online*.
6. Margulieux, L. E., Guzdial, M., & Catrambone, R. (2012). Subgoal-Labeled Instructional Material Improves Performance and Transfer in Learning to Develop Mobile Applications. *Proceedings of the Ninth Annual International Conference on International Computing Education Research*, 71-78.
7. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. U.S. Department of Education.

УДК: 621.1.015.4

Қамидолла Ерасыл Умирзақұлы

автоматтандыру және басқару

мамандығының магистранты,

Алматы Энергетика және Байланыс Университеті

(Алматы қ., Қазақстан)

Абжанова Лауласын Косылгановна

автоматтандыру және басқару

кафедрасының меңгерушісі, доцент,

Алматы Энергетика және Байланыс Университеті

(Алматы қ., Қазақстан)

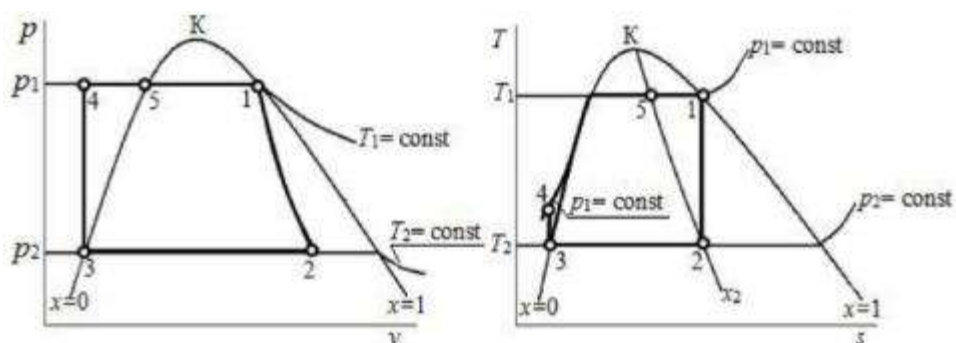
ҚҰРҒАҚ ҚАНЫҚҚАН, ҚЫЗДЫРЫЛҒАН, ЕКІНШІ РЕТТІ ҚЫЗДЫРЫЛҒАН ЖӘНЕ РЕГЕНЕРАЦИЯЛЫҚ ІРІКТЕУІ БАР БУМЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН РЕНКИН ЦИКЛІНІҢ ТИІМДІЛІКТЕРІН БАҒАЛАУ

Аннотация: Ренкин циклі бойынша есептеулер жүргізілді. Құрғақ қаныққан, қыздырылған, екінші ретті қайта қыздырылған және регенерациялық іріктеуі бар бумен жұмыс жасаған бу турбинасының көрсеткіштерін алынды. Пайдалы әрекет коэффициенттері бағаланып, 1 кВт*сағ электр қуаты алыну үшін қанша жылу энергиясы жұмсалатыны есептелді.

Түйінді сөздер: Ренкин циклі, бу турбинасы, тиімділіктерін бағалау

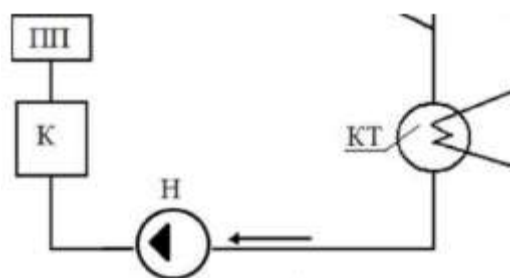
Жоғары қысымды буды пайдаланған кезде, оның бастапқы температурасын бу қыздырғыш металы мен бу турбинасының беріктігі себептері бойынша рұқсат етілген шектерге дейін көтеру оның турбинадағы кеңею процесінің соңында рұқсат етілген бу ылғалдылығын қамтамасыз ету үшін жеткіліксіз болуы мүмкін. Сондықтан, кеңейтудің белгілі бір кезеңінде буды турбинадан шығарып, арнайы бу қыздырғышта қайта қызып кетуге тура келеді, содан кейін қайта қыздырылған бу турбинаға қайта енгізіледі, онда оның кеңею процесі аяқталады. Нәтижесінде, будың практикада қабылданған қысымға дейін түпкілікті кеңеюі кезінде оның ылғалдылығы рұқсат етілген мәндерден аспайды.

Ренкин циклінде (1 сурет) 2-3 конденсация процесі компрессордың орнына су сорғысын пайдалануға мүмкіндік беретін үш ($x=0$) нүктесінде барлық дымқыл будың сұйық күйге өтуімен аяқталады.



1 сурет – Ренкин циклі (турбинаға құрғақ қаныққан бу беріледі)

Ренкин циклінде берілген мысалдың шарттары үшін көлем қатынасы $= 0,001$ (2 сурет) Карно цикліндегі $0,55$ -ке қарсы; компрессормен салыстырғанда v_2 және су сорғысының өлшемдері сәйкесінше азаяды; сорғы жетегіндегі жұмыс шығындары I бу қозғалтқышының жұмысының 1% - дан сәл асады, s' Карно циклінде 36% . Алайда, Ренкин $t|tr$ циклінің термиялық тиімділігі Карно циклінен жоғары емес, яғни $T|tr < r|tK$, бірақ қайтымсыз ылғалды буды сығымдау процестерінің әсері аз, сонымен қатар компрессорды сорғыға ауыстыру дискідегі энергияны тұтынуды азайтады.



К – қазандық; ПП – бу қыздырғыш; ПТ – бу турбинасы; КТ – конденсатор; Н – орнату сорғысы

2 сурет – Бу қыздырғышы бар бу турбиналық қондырғының схемасы

Ренкин циклінің ПЭК-ін арттыру үшін бу қазандығының арнайы элементінде – бу қыздырғышта буды қыздыру әдісі қолданылады.

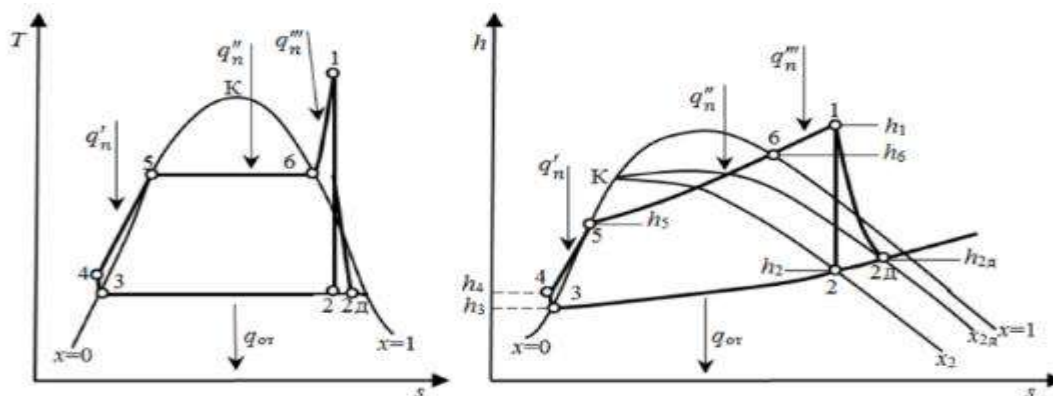
Бу турбиналық қондырғыда кез-келген сұйықтықтың (негізінен судың) буы жұмыс денесі ретінде қызмет етеді. Ал отынның жану өнімдері аралық салқындатқыш түрінде қолданылады.

Цикл тұрады:

- 1-2 – турбинадағы будың адиабатты кеңеюі (жұмыс жүрісі);
- 2-3 – q_{OT} конденсаторындағы изобарлық жылуды бұру;
- 3-4 – адиабатты конденсатты сығымдау және оны қазандыққа беру;
- 4-5 - q_n жылу беру арқылы конденсатты қанықтыру температурасына дейін қыздыру;
- 5-6 – изобарлы бу (қайнаған суды құрғақ қаныққан буға айналдыру $x=7$);

- 6-1- q'_n жылу беру арқылы бу қыздырғышта құрғақ қаныққан будың қыздыру.

3 суретте TS- және hS- буды қыздырумен Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін бу турбиналық қондырғысының диаграммалары көрсетілген.

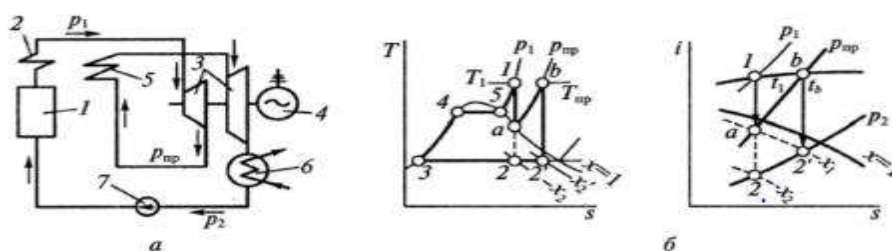


3 сурет – TS- және hS- буды қыздырумен Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін бу турбиналық қондырғысының диаграммалары

Бұл әдісті қолданатын бу турбиналық қондырғылар аралық бу қызып кететін қондырғылар деп аталады. Екінші ретті қыздыру үшін буды таңдау қысымын және екінші ретті қыздыру температурасын дұрыс таңдағанда, кеңейту процесінің соңында будың шамадан тыс ылғалдануына жол берілмейді. Сонымен қатар қондырғының термиялық ПӘК-інің жоғарылауына қол жеткізіледі.

Будың бір екінші ретті қыздыруын қолдану қондырғының термиялық ПӘК-ін 2-3%-ға арттыруға әкеледі.

3.6 суретте Ренкин цикліндегі будың аралық қызуы көрсетілген.



1 – қазандық; 2 – бу қыздырғыш; 3 – турбина; 4 – электр генераторы; 5 – екінші ретті бу қыздырғыш; 6 – конденсатор; 7 – сорғы (қоректік)

4 сурет – Ренкин цикліндегі будың аралық қызуы: а – орнату схемасы; б – T, s- және i,s- процестің бейнесі

Ренкиннің теориялық циклі бойынша жұмыс істейтін бу турбиналық қондырғысы үшін есептеу арқылы мыналарды анықтау қажет:

- Циклдің тән нүктелеріндегі су мен бу параметрлері;

- Циклде берілген жылу мөлшері;
- Циклде бөлінген жылу мөлшері;
- Турбинада бумен жасалған жұмыс;
- Қуат сорғысының жетегіне жұмсалған жұмыс;
- Циклде жасалған жұмыс;
- Циклдің термиялық тиімділігі;
- Электр энергиясын өндіруге арналған бу мен жылудың теориялық шығындары.

Есептеу турбинаның алдындағы өткір будың берілген параметрлерінде және төрт жағдай үшін P_2 конденсаторындағы бу қысымының бірдей мәнінде орындалады:

- Бу турбиналық қондырғы P_1 бастапқы қысымы бар құрғақ қаныққан бумен жұмыс істейді;

- Бу турбины қондырғысы P_1 , t_1 бастапқы параметрлерімен қызып кеткен бумен жұмыс істейді;

- Бу турбины қондырғысы P_1 және t_1 бастапқы қысымымен қызып кеткен бумен жұмыс істейді, бірақ P_n қысымымен t_n температурасына дейін будың қайталама қызып кетуін қолданады;

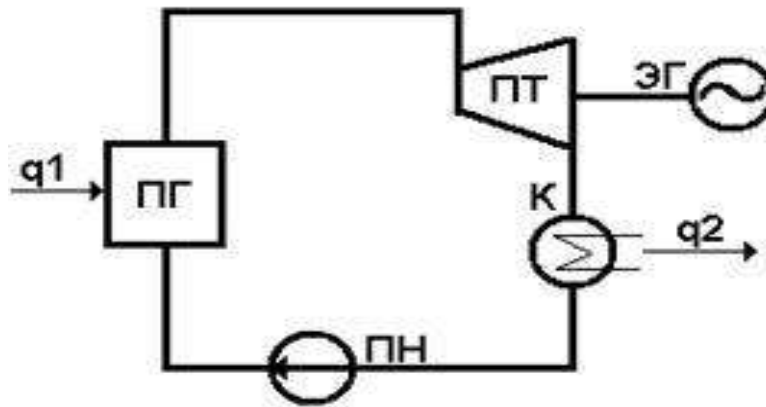
- Бу турбиналық қондырғы P_1 және t_1 қысымымен қатты қыздырылған бумен жұмыс істейді, бірақ сонымен бірге $P_{отб}$ таңдау қысымымен бір бу регенерациясы қолданылады.

Есептеуге арналған мысалдар 1 суретте көрсетілген.

1 кесте – Бастапқы деректер

Қыздырылған будың параметрлері		Екінші ретті қыздырудың бу параметрлері		Таңдау қысымы	Будың соңғы қысымы
Қысым P_1 , МПа	Температура t_1 , °C	Қысым P_n , МПа	Температура t_n , °C	$P_{отб}$, МПа	P_2 , кПа
5	310	1,25	315	0,38	6

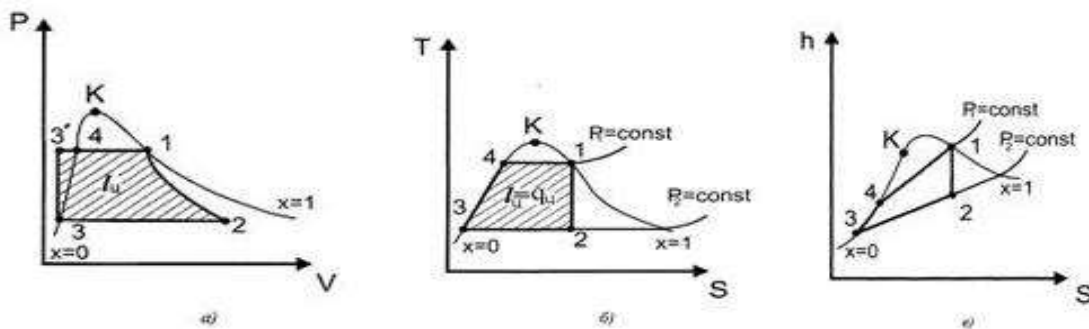
Бу турбины қондырғысы (5 сурет) құрғақ, қаныққан бумен жұмыс істейді.



ПГ – бу генераторы, ПТ – бу турбинасы, ЭГ – электрогенератор, К – конденсатор, ПН – қоректік сорғы (насос)

5 сурет – Бу турбиналық қондырғының құрылымдық схемасы

6 суретте PV, hS және TS диаграммаларында будың пайда болу процесі көрсетілген.



6 сурет – PV, hS және TS диаграммаларында будың пайда болу процесі

Құрғақ қаныққан булармен жұмыс істейтін Ренкин циклі жылу энергиясын механикалық жұмысқа және одан әрі электр энергиясына айналдырудың ең тиімді термодинамикалық циклдерінің бірі болып табылады. Бұл тұрғыда «құрғақ қаныққан бу» будың конденсация шегінде екенін білдіреді. Бірақ құрамында сұйықтық тамшылары жоқ. Бұл бу турбиналарының оңтайлы жұмыс істеуі үшін өте маңызды, өйткені ылғал турбинаның қалақтарын зақымдауы және оның тиімділігін төмендетуі мүмкін.

Ренкин циклі төрт негізгі процестен тұрады: изобарлық қыздыру және булану, адиабаттық кеңею, изобарлық салқындату және конденсация және адиабаттық қысу.

PV, hS және TS диаграммаларында будың пайда болу процесі келесідей:

- 1-2 – турбинадағы будың адиабаталық кеңеюі;
- 2-3 – конденсатордағы ылғалды будың изобаралық-изотермиялық конденсациясы ($P_2 = const$; $t_2 = const$);

- 3-3' – сорғыдағы (насос) судың адиабатты сығылуы, өйткені су іс жүзінде қысылмайды, бұл процесті изохоралық деп санауға болады (бұл процесс тек PV диаграммасында көрсетілген);

- 3(3')-4 – изобаралық процесс – бу генераторының экономайзеріндегі суды жылыту;

- 4-1 – бу генераторындағы будың изобаралық-изотермиялық процесі ($P_1 = const; t_1 = const$).

2 кестеде қондырғы циклінің сипаттамалық нүктелерінің мысалы бар.

2 кесте – Құрғақ қаныққан бумен жұмыс істеу кезінде бу турбиналық қондырғы циклінің сипаттамалық нүктелеріндегі параметрлер

Цикл нүктелері	P , МПа	t , °C	h , кДж/кг	ν , м ³ /кг	S , кДж/кг · К	X
1	5	263,94	2794,2	0,039446	5,9737	1
2	0,006	36,16	1838,1	16,575	5,9737	0,698
3	0,006	36,16	151,49	0,001064	0,52087	0
4	5	263,94	1154,5	0,001286	2,9207	0

Параметрлер hS-диаграммаларымен және су мен су буының қасиеттерінің кестелерімен анықталады.

Турбинада 1 кг бу түзуге жұмсалған меншікті жылу:

$$q_1 = h_1 - h_3; \quad (1)$$

$$q_1 = h_1 - h_3 = 2794,2 - 151,49 = 2642,71 \text{ кДж/кг.}$$

Конденсатордағы жылуды бөлу:

$$q_2 = h_2 - h_3; \quad (2)$$

$$q_2 = h_2 - h_3 = 1838,1 - 151,49 = 1686,61 \text{ кДж/кг.}$$

Адиабаталық кеңейту процесінде турбинадағы будың нақты пайдалы жұмысы қолда бар H_p жылу айырмашылығының шамасымен анықталады:

$$l_T = H_p = h_1 - h_2; \quad (3)$$

$$l_T = H_p = h_1 - h_2 = 2794,2 - 1838,1 = 956,1 \text{ кДж/кг.}$$

Егер сіз сорғыда сығуға жұмсалған жұмысты елемейтін болсаңыз, онда циклде алынған жұмыс турбинадағы будың жұмысына тең деп есептейміз:

$$l_{\text{Ц}} = l_T; \quad (4)$$

$$l_{\text{Ц}} = l_T = 956,1 \text{ кДж/кг.}$$

Ренкин циклінің термиялық ПӘК-і:

$$\eta_T = \frac{l_{\text{Ц}}}{q_1}; \quad (5)$$

$$\eta_T = \frac{l_{\text{Ц}}}{q_1} = \frac{956,1}{2642,71} = 0,36.$$

Бір кВт*сағ электр энергиясын өндіруге қажетті d_0 буының теориялық меншікті шығыны:

$$d_0 = \frac{3600}{\eta_T}; \quad (6)$$

$$d_0 = \frac{3600}{\eta_T} = \frac{3600}{0,36} = 9949,8 \text{ кВт/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

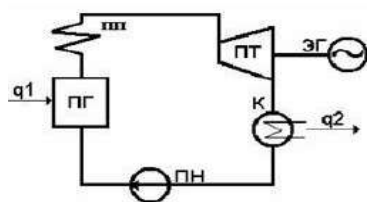
q_0 жылудың теориялық меншікті шығыны бір кВт*сағ өндіру үшін қажет:

$$q_0 = d_0 \cdot q_1, \quad (7)$$

$$q_0 = d_0 \cdot q_1 = 9949,8 \cdot 2642,71 = 26300000 \text{ кДж/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Қыздырылған бумен жұмыс істейтін Ренкин циклі төрт негізгі процестен тұрады: изобарлық қыздыру және қызып кету, адиабаттық кеңею, изобарлық салқындату және конденсация және адиабаттық қысу.

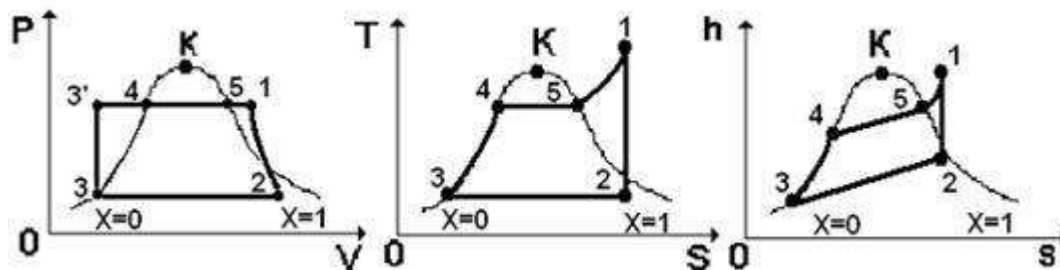
7 суретте бу турбиналық қондырғының құрылымдық схемасы көрсетілген.



ПГ – бу генераторы, ПП – буды қайта қыздырғыш, ПТ – бу турбинасы, ЭГ – электрогенератор, К – конденсатор, ПН – коректік сорғы (насос)

7 сурет – Бу турбиналық қондырғының құрылымдық схемасы

PV, hS және TS диаграммаларында будың пайда болу процесі 8 суреттегідей.



8 сурет – Қыздырылған бумен жұмыс істеу кезінде бу турбиналық қондырғы циклінің тән нүктелеріндегі параметрлер

3 кестеде қыздырылған бумен жұмыс істеу кезінде бу турбиналық орнату циклінің тән нүктелеріндегі параметрлері көрсетілген.

3 кесте – Қыздырылған бумен жұмыс істеу кезінде бу турбиналық орнату циклінің тән нүктелеріндегі параметрлер

Цикл нүктелері	P , МПа	t , °C	h , кДж/кг	ν , м ³ /кг	S , кДж/кг · К	X
1	5	310	2956,6	0,046767	6,2645	1
2	0,006	36,16	1928,1	17,459	6,2645	0,736
3	0,006	36,16	151,49	0,001064	0,52087	0
4	5	263,94	1154,5	0,001286	2,9207	0
5	5	263,94	2794,2	0,039446	5,9737	1

Параметрлер hS-диаграммаларымен және су мен су буының қасиеттерінің кестелерімен анықталады.

Турбинада 1 кг бу түзуге жұмсалған меншікті жылу:

$$q_1 = h_1 - h_3 = 2956,6 - 151,49 = 2805,11 \text{ кДж/кг.}$$

Конденсатордағы жылуды бөлу:

$$q_2 = h_2 - h_3 = 1928,1 - 151,49 = 1776,61 \text{ кДж/кг.}$$

Адиабаталық кеңейту процесінде турбинадағы будың нақты пайдалы жұмысы:

$$l_T = H_P = h_1 - h_2 = 2956,6 - 1928,1 = 1028,5 \text{ кДж/кг.}$$

Турбинада бу шығаратын жұмыс:

$$l_{\text{ц}} = l_T = 1028,5 \text{ кДж/кг.}$$

Ренкин циклінің термиялық ПӘК-і:

$$\eta_T = \frac{l_{\text{ц}}}{q_1} = \frac{1028,5}{2805,11} = 0,37.$$

Бір кВт*сағ электр энергиясын өндіруге қажетті d_0 буының теориялық меншікті шығыны:

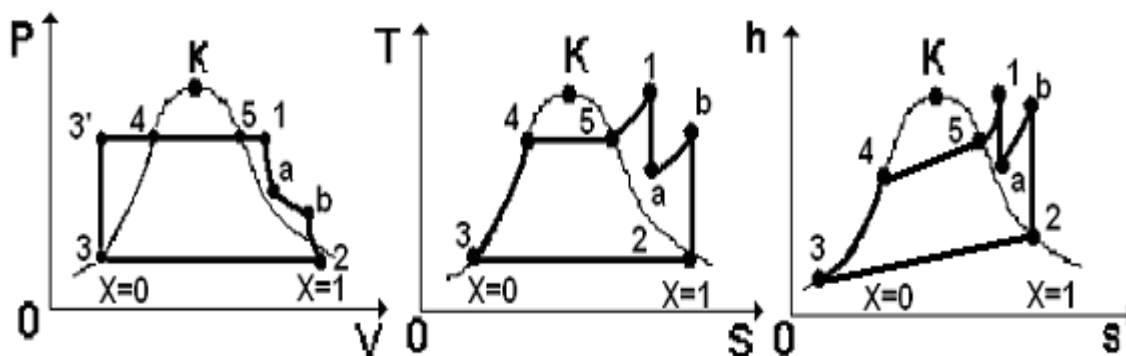
$$d_0 = \frac{3600}{H_p} = \frac{3600}{1028,5} = 3,5 \text{ кг/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

q_0 жылудың теориялық меншікті шығыны бір кВт*сағ өндіру үшін қажет:

$$q_0 = d_0 \cdot q_1 = 3,5 \cdot 2805,11 = 9817,89 \text{ кДж/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Бұл цикл жоғары қысымды және бірнеше төмен қысымды цилиндрден тұратын көп сатылы турбинаны пайдаланады. Бу қазандығынан шыққан бу алдымен жоғары қысымды цилиндрге жіберіледі, онда ол кеңейіп, жұмыс істейді. Осыдан кейін бу бу қазандығына (аралық бу жылытқышы) оралады, онда ол ағызылады және жоғары температураға дейін қызады (бірақ төмен және тұрақты қысымда) және төмен қысымды цилиндрге түседі, сонда ол кеңейе береді, қайтадан жұмыс істейді.

PV, hS және TS-диаграммалары 9 суретте көрсетілген.



9 сурет – PV, hS және TS-диаграммаларында будың пайда болу процесі

4 кестеде есептеу параметрлерінің мысалдары көрсетілген.

4 кесте – Екінші реттік қыздырумен қыздырылған бумен жұмыс істеу кезінде бу турбиналық қондырғы циклінің тән нүктелеріндегі параметрлер

Цикл нүктелері	P , МПа	t , °C	h , кДж/кг	ν , м ³ /кг	S , кДж/кг · К	X
1	5	310	2956,6	0,046767	6,2645	1
A	1,25	189,82	2672,7	0,14812	6,2645	1
B	1,25	315	3077,7	0,21106	7,0692	1
2	0,006	36,16	2177	19,905	7,0692	0,839
3	0,006	36,16	151,49	0,001064	0,52087	0
4	5	263,94	1154,5	0,001286	2,9207	0
5	5	263,94	2794,2	0,039446	5,9737	1

Параметрлер hS -диаграммаларымен және су мен су буының қасиеттерінің кестелерімен анықталады

Турбинада 1 кг бу түзуге жұмсалған меншікті жылу:

$$q_1^{\Pi} = (h_1 - h_3) + (h_b - h_a); \quad (8)$$

$$\begin{aligned} q_1^{\Pi} &= (h_1 - h_3) + (h_b - h_a) = \\ &= (2956,6 - 151,49) + (3077,7 - 2672,7) = 3210,11 \text{ кДж/кг.} \end{aligned}$$

Конденсатордағы жылуды бөлу:

$$q_2^{\Pi} = h_2 - h_3 = 2177 - 151,49 = 2025,51 \text{ кДж/кг.}$$

Адиабаталық кеңейту процесінде турбинадағы будың нақты пайдалы жұмысы:

$$\begin{aligned} l_T^{\Pi} = H_P^{\Pi} &= (h_1 - h_a) + (h_b - h_2) = \\ &= (2956,6 - 2672,7) + (3077,7 - 2177) = 1184,6 \text{ кДж/кг.} \end{aligned}$$

Турбинада бу шығаратын жұмыс:

$$l_{\Pi}^{\Pi} = l_T^{\Pi} = 1184,6 \text{ кДж/кг.}$$

Ренкин циклінің термиялық ПӘК-і:

$$\eta_T^{\Pi} = \frac{l_{\Pi}^{\Pi}}{q_1^{\Pi}} = \frac{1184,6}{3210,11} = 0,37.$$

Будың теориялық меншікті шығыны d_0^{Π} бір кВт*сағ электр энергиясын өндіру үшін қажет:

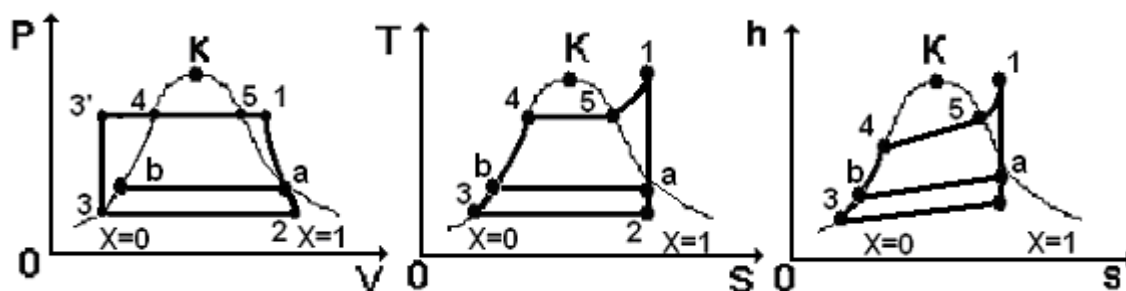
$$d_0^{\Pi} = \frac{3600}{H_p^{\Pi}} = \frac{3600}{1184,6} = 3,039 \text{ кВт/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

q_0 жылудың теориялық меншікті шығыны бір кВт*сағ өндіру үшін қажет:

$$q_0^{\Pi} = d_0^{\Pi} \cdot q_1^{\Pi} = 3,039 \cdot 3210,11 = 9755,52 \text{ кДж/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Бу турбиналық қондырғы қызып кеткен бумен жұмыс істегенде, бұл ретте бір бу іріктеумен регенерация қолданылады. Бұл цикл негізгі бу ағыны конденсацияланғаннан кейін алынған суды жылыту үшін пайдаланылған буды пайдаланады. Бұл жағдайда жылыту буының конденсаты қоректік судың негізгі ағынымен араласады.

Будың пайда болу диаграммалары 10 суретте.



10 сурет – PV, hS және TS-диаграммаларында будың пайда болу процесі

Есептеуге арналған бастапқы параметрлер 5 кестеде көрсетілген.

5 кесте – Бу турбиналық қондырғы циклінің сипаттамалық нүктелеріндегі параметрлер қыздырылған жұпта жұмыс істегенде бір бу таңдауымен регенерациясы

Цикл нүктелері	P , МПа	t , °C	h , кДж/кг	ν , м ³ /кг	S , кДж/кг · К	X
1	5	310	2956,6	0,046767	6,2645	1
A	0,38	141,77	2466,8	0,42436	6,2645	0,874
B	0,38	141,77	596,81	0,001082	1,7576	0
2	0,006	36,16	1928,1	17,459	6,2645	0,736
3	0,006	36,16	151,49	0,001064	0,52087	0
4	5	263,94	1154,5	0,001286	2,9207	0
5	5	263,94	2794,2	0,039446	5,9737	1

Параметрлер hS-диаграммаларымен және су мен су буының қасиеттерінің кестелерімен анықталады

Таңдалған будың үлесі:

$$\alpha = \frac{h_b - h_3}{h_a - h_3}; \quad (9)$$

$$\alpha = \frac{h_b - h_3}{h_a - h_3} = \frac{596,81 - 151,49}{2466,8 - 151,49} = 0,192,$$

мұндағы h_a – турбинадан алынған будың энтальпиясы;

h_b – таңдау қысымындағы конденсат энтальпиясы.

Регенеративті циклде пайдалы жұмыс:

$$l_T^P = H_P^P = (h_1 - h_2) - \alpha \cdot (h_a - h_2); \quad (10)$$

$$\begin{aligned} l_T^P &= H_P^P = (h_1 - h_2) - \alpha \cdot (h_a - h_2) = \\ &= (2956,6 - 1928,1) - 0,192 \cdot (2466,8 - 1928,1) = 925,07 \text{ кДж/кг.} \end{aligned}$$

Осы циклде келтірілген жылу мөлшері:

$$q_1^P = h_1 - h_b = 2956,6 - 596,81 = 2359,79 \text{ кДж/кг.}$$

Конденсатордағы жылуды бөлу:

$$q_2^P = h_2 - h_3 = 1928,1 - 151,49 = 1776,61 \text{ кДж/кг.}$$

Турбинада бу шығаратын жұмыс:

$$l_{II}^P = l_T^P = 925,07 \text{ кДж/кг.}$$

Ренкин циклінің термиялық ПӘК-і:

$$\eta_T^P = \frac{l_{II}^P}{q_1^P} = \frac{925,07}{2359,79} = 0,39.$$

Будың теориялық меншікті шығыны d_0^P бір кВт*сағ электр энергиясын өндіру үшін қажет:

$$d_0^P = \frac{3600}{H_P^P} = \frac{3600}{925,07} = 3,892 \text{ кг/кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Теориялық меншікті жылу шығыны q_0^P , бір кВт*сағ өндіру үшін қажет:

$$q_0^P = d_0^P \cdot q_1^P = 3,892 \cdot 2359,79 = 9184,3 \text{ кДж/кВт} \cdot \text{сағ}.$$

Төрт түрлі бумен жұмыс жасайтын Ренкин циклдерін 6 кестеде салыстырамыз.

6 кесте – Бу турбиналық қондырғылардың циклдерін салыстыру

Цикл параметрлері	Бу турбиналық қондырғы циклі			
	Құрғақ қаныққан буда	Қыздырылған буда	Будың екінші ретті қайта қыздыруымен	Регенеративті іріктеумен
Берілген жылу мөлшері q_1 , кДж/кг	2642,71	2805,11	3210,11	2359,79
Бөлінген жылу мөлшері q_2 , кДж/кг	1686,61	1776,61	2025,51	1776,61
Циклде алынған жұмыс $l_{ц}$, кДж/кг	956,1	1028,5	1184,6	925,0696
Будың теориялық меншікті шығыны d_0 , кг/кВт · сағ	3,765	3,5	3,039	3,892
Теориялық меншікті жылу шығыны q_0 , кДж/кВт · ч	9949,803	9817,885	9755,524	9184,303
Циклдің термиялық ПӘК-i, η_T	0,36	0,37	0,37	0,39

Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін бу турбиналық қондырғыны есептей отырып, мұндай қондырғылардың термиялық тиімділігі өте төмен (шамамен 40 %). Бірақ энергияның термиялық түрі өте кең таралғандықтан, бу турбиналық қондырғысының тиімділігін арттыру әдістерін іздеу керек. Бұл жұмыста біз термиялық ПӘК-ін арттырудың үш әдісін көрдік. Осы әдістерді біріктіру арқылы тиімділікті 10-20%-ға арттыруға болады. Бұл энергияны алудың бұл әдісін перспективалы етеді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Сухарев М.Г., Кулик В.С. Влияние достоверности информации при планировании режимов систем газоснабжения и принятии решений по их развитию // Известия академии наук. Энергетика. 2015. №4. С.69–83.

2. Веселов Ф.В., Соляник А.И. Состояние и перспективы инвестиционной деятельности в постреформенной электроэнергетике // Известия академии наук. Энергетика. 2015. №1. С.105–83.

3. Афанасьева О.В., Мингалеева Г.Р. Моделирование технологических схем мини-ТЭС. М.: Издательский дом МЭИ, 2014. 220 с.

4. Котлер В.Р. Мини-ТЭЦ: зарубежный опыт // Теплоэнергетика. 2006. № 8. С. 69–71.

5. Иванов В.А. Анализ энергозатрат в различных отраслях промышленности // Наукovedение. 2015. Т.7, №1. С.1–18. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/144TVN115.pdf> (Дата обращения 01.03.2018).

УДК 621.311.22:662.6

Қонысбаев Алихан АбатұлыМагистрант,
Автоматтандыру және басқару,
Ғ.Дәукеев атындағы АЭЖБУ
(Алматы қ., Қазақстан)Ғылыми консультант: **Абжанова Лауласын Косылгановна**доктор PhD, доцент
Ғ.Дәукеев атындағы АЭЖБУ
(Алматы қ., Қазақстан)

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНДАҒЫ СЕЛЕКТИВТІ КАТАЛИТИКАЛЫҚ РЕДУКЦИАЛАУ (СКР) ПРОЦЕСІ

Аңдатпа: Мақалада біріктірілген цикл электр станцияларындағы селективті каталитикалық редукциялау (СКР) процесіне арналған сызықтық квадраттық реттегіш (LQR) тізбегінің кері байланысын басқару ұсынылған. СКР процесі аммиакты (NH_3) СКР Катализаторларына ыдырату арқылы атмосфераға шығарар алдында электр станцияларындағы NO_x шығарындыларын азайтуға арналған. Бұл процесті уақыт кідірісі бар сызықтық емес жүйе ретінде қарастыруға болады. Процестің тиімділігін арттыру үшін біз LQR схемасы бойынша жасалған NO_x және NH_3 басқару элементтерінен тұратын кері байланысты басқару жүйесінің каскадты құрылымын ұсынамыз.

Тірек сөздер: ЖЭС, селективті каталитикалық редукциялау, NH_3 , NO_x .

1 СКР процесінің моделі. СКР процесінің моделі егжей-тегжейлі сипатталған [6]. Бұл бөлімде біз 2-суретте көрсетілгендей сызықтық емес модельді қысқаша сипаттаймыз. Модель нақты зауытта сәйкестендіруді жүзеге асырудағы қиындықтар мен уақыт шектеулеріне байланысты физикалық модель негізінде таңдалады. Сондықтан NH_3 ағынының жылдамдығын айдау жүйесінен СКР катализаторларына тасымалдаудың кідірісі $G_1(s)$ уақыт кідірісі моделімен бірінші ретті жуықтайды, Ал NO_x концентрациясын өлшеу және талдау уақыты $G_2(s)$ уақыт кідірісі моделімен бірінші ретті жуықтайды.). $F(x)$ сызықты емес функциясы NO_x - NH_3 процесінің реакциясын көрсетеді.

Технологиялық модель кірістері (u_c, v) және модель шығыстары (y_c, y_a) болып табылады, ал модельдің бұзылуы (d) болып табылады, себебі мән электр станцияларының жұмысы кезінде айтарлықтай өзгереді, мұнда

u_c : NH_3 кері байланыс контроллерінің айдау ағынының жылдамдығы,

v : NH_3 кері байланыс контроллерінің айдау ағынының жылдамдығы,

d : GT пайдаланылған газ NH_3 ағынының жылдамдығы,

y_c : пайдаланылған газдардағы NO_x шығарындылардың концентрациясы,

y_a : пайдаланылған газдардағы NO_x шығарындыларының ағынының жылдамдығы.

(ω, r) тұрақты мән ретінде қабылданады, мұндағы

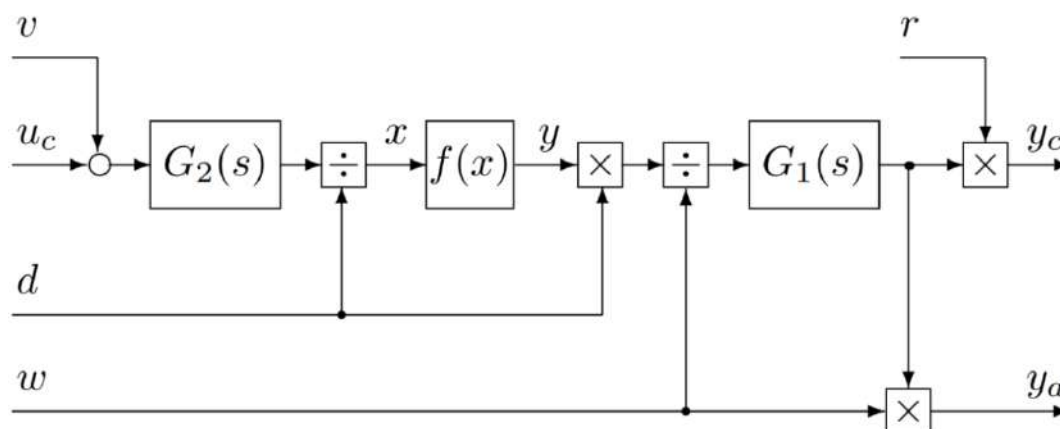
ω : түтін газының шығыны,

r : концентрацияның 15% конверсиясындағы оттегінің концентрациясы.

Сызықтық емес модель электр станцияларының номиналды күйінде сызықтық болып табылады. СКР процесінің сызықтық емес функциясы катализатордың кіріс мольярлы қатынасы $\text{NH}_3/\text{NO}_x = 1$ айналасында сызықталған $y = ax + b$ функциясын алу үшін СКР процесінің жалпы моделін келесідей алуға болады

$$y_c = \frac{K_2 e^{-(L_1+L_2)s}}{(1+T_1s)(1+T_2s)} (u_c + v) + \frac{K_1 e^{-(L_1)s}}{(1+T_1s)} d, \quad (1)$$

мұндағы (K_1, K_2) - жүйенің сәйкес өсімі, (T_1, T_2) - жүйенің сәйкес уақыт константасы және (L_1, L_2) - жүйенің сәйкес уақыт кідірісі. (ω, r, a, b) жүйенің тиісті өсімі ретінде (K_1, K_2) құрамына кіреді.



Сурет 1 – СКР сызықты емес процесс моделі

(1) теңдеу дискретизацияланып, күй кеңістігі жүйесіне келесідей түрлендіріледі:

$$x_c(k+1) = A_c x_c(k) + B_c (u_c(k) + v(k)) + E_c d(k),$$

$$y_c(k) = C_c x_c(k), \quad (2)$$

мұндағы A_c, B_c, C_c, E_c - сәйкес өлшеммен және есептелген жүйелік уақыт кідірісімен күй кеңістігінің матрицалары.

1.2 NH₃ процесінің моделі

NH₃ процесс моделі - NH₃ жүйелік жетегінің динамикасы. Динамиканы модельдеуге болады бірінші ретті жүйе уақыт кідірісімен келесідей [6],

$$y_h = \frac{K_3 e^{-L_3 s}}{(1 + T_3 s)} u_h, \quad (3)$$

мұндағы K_3 - жүйенің күшеюі, T_3 - жүйенің уақыт константасы, Ал L_3 - жүйенің уақыт кідірісі. Жүйенің кірісі u_h - NH₃ ағынының жылдамдығы SV, ал жүйенің шығысы y_h - NH₃ ағынының жылдамдығы PV.

(3) теңдеу дискретизацияланып, күй кеңістігі жүйесіне келесідей түрлендіріледі:

$$\begin{aligned} x_h(k+1) &= A_h x_h(k) + B_h x_h(k) \\ y_h(k) &= C_h x_h(k), \end{aligned} \quad (4)$$

мұндағы A_h, B_h, C_h - сәйкес өлшеммен және есептелген жүйелік уақыт кідірісімен күй кеңістігінің матрицалары.

СКР процесінің моделі үшін де, NH₃ процесінің моделі үшін де модель параметрлері электр станцияларының номиналды жағдайында қадамдық жауап беру әдісі арқылы анықталады. Анықталған параметрлер барлық жұмыс жағдайлары үшін бекітілген.

1.3 NO_x бақылау

Басқарудың қарапайымдылығы үшін NO_x каскадты контроллерінің бастапқы басқаруы негізгі басқару мақсатын қанағаттандыру үшін электр станцияларының NO_x шығарындыларының ағынының жылдамдығының МА1Н мәнін тікелей басқарады. Бұл контроллердің шығысы NO_x концентрациясының анықтамалық уақыты болып табылады.

NO_x концентрация реттегішінің уақыт моменті NO_x каскадты контроллерінің қайталама басқаруы болып табылады. Контроллер қайталама бақылау мақсатын қанағаттандыру үшін бастапқы контурдан анықтамалық кіріс негізінде NO_x шығарындыларының концентрациясының лездік уақытын реттейді. Бұл контроллердің шығысы NH_x ағынының жылдамдығына сілтеме болып табылады.

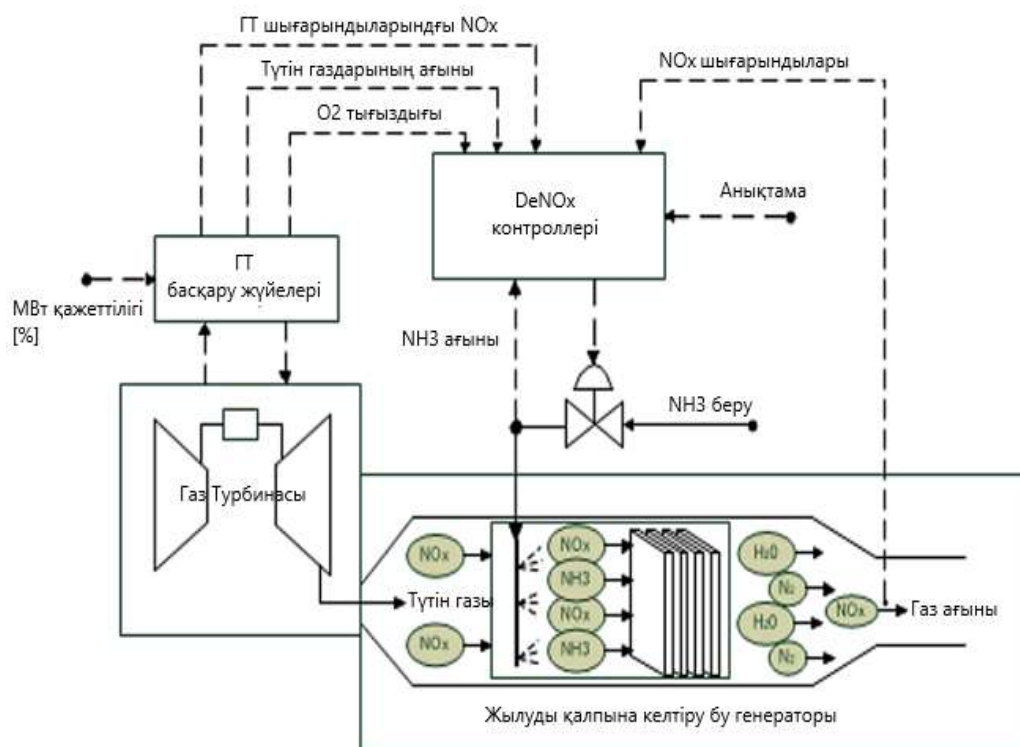
NO_x шығарындыларының ағынының МА1Н жылдамдығы мен NO_x шығарындыларының концентрациясының лездік уақыты арасындағы уақыттың тұрақты айырмашылығына байланысты көп жылдамдықты іріктеу жүзеге асырылады.

NO_x шығарындыларының ағынының жылдамдығын реттегіштің МА1Н сынамасын алу уақыты, NO_x концентрациясының реттегіші сәйкесінше $T_{s1} = 30$ сек, $T_{s2} = 1$ сек құрайды.

1.4 NH_3 бақылау

NH_3 бақылауы NH_3 ағынының жылдамдығына сәйкес СКР процесіне енгізілетін NH_3 ағынының жылдамдығын реттеу үшін ұсынылады. NH_3 процесінің уақыт константасы NO_x процесінің уақыт константасының оннан бір бөлігіне тең. Демек, NH_3 контроллері үшін жылдам іріктеу жылдамдығы қажет. NH_3 контроллерінің іріктеу уақыты $T_{s3} = 0,2$ сек.

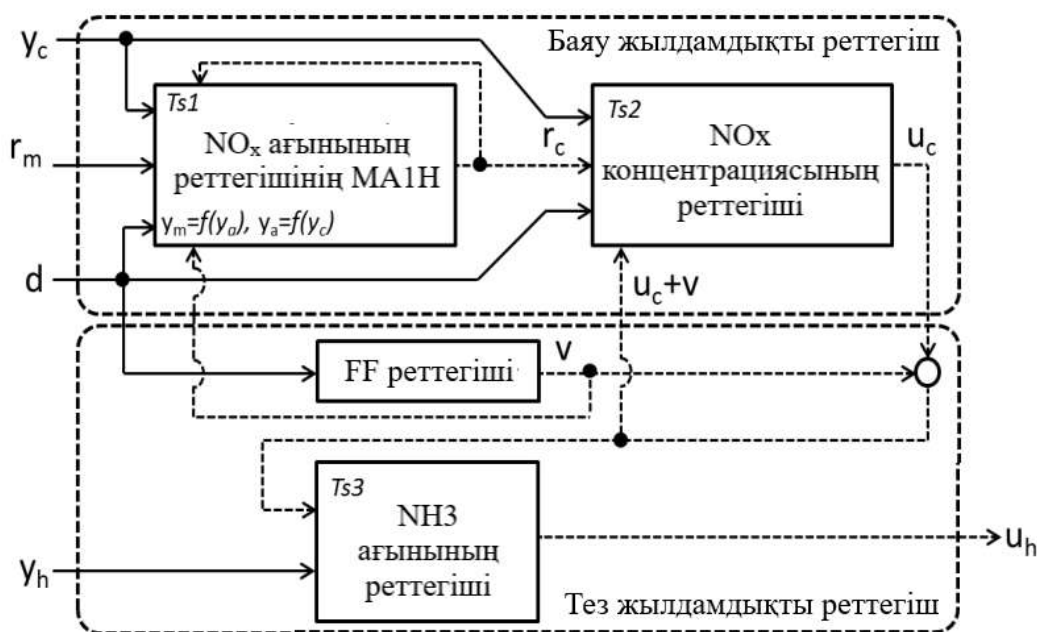
2 Басқару жүйесінің конфигурациясы



Сурет 2 – СКТ процесі және контроллер конфигурациясы

Соңғы жылдары дәстүрлі ПИД реттегішін ауыстыру үшін жылу электр станцияларында СКР процесін басқарудың бірнеше жетілдірілген схемалары ұсынылды, өйткені процестің ерекшеліктеріне байланысты өнімділік қанағаттанарлықсыз. Пэнг және т.б. [3] ExpARX моделін қолдана отырып, модельге негізделген көп өлшемді жалпыланған болжамды бақылау (GPC) стратегиясын ұсынды. Соңғысы NO_x -тың сызықтық емес ыдырау процесі үшін ExpARMAX моделін қолдана отырып, болжамды бақылау стратегиясын ұсына отырып, [1] жұмысын кеңейтеді. Накамото және т.б. [6] модельге негізделген контроллері бар каскадтық

құрылымды қолданады, NO_x бақылау үшін GPC және NH_3 бақылау үшін LQR қолданады.



Сурет 3 – Контроллердің құрылымы

Контроллердің құрылымы, 3-суретте көрсетілгендей, көп жылдамдықты іріктеу уақытынан тұратын NO_x контроллері мен NH_3 контроллерінің каскадты басқаруы болып табылады. NH_3 ағын реттегішінің күй кеңістігінің моделі (4) теңдеуіне жатады [6].

Бұл контроллердің мақсаты - $e_h(k) = |r_h(k) - y_h(k)|$ күйдің кері байланысын $u_h(k)$ азайту арқылы оңтайлы басқаруды табу.

NO_x концентрациясының реттегішінің күй кеңістігінің моделі (2) теңдеуіне жатады. Бұл контроллердің мақсаты - $e_c(k) = |r_c(k) - y_c(k)|$ күйінің кері байланысын $u_c(k)$ азайту арқылы оңтайлы басқаруды табу.

МА1Н NO_x ағынының реттегішінің күй кеңістігінің моделі СКР процесінің моделінен (2) және тұйықталған конфигурациядағы NO_x концентрациясының контроллерінің моделінен тұрады. Бұл контроллердің мақсаты - $u_m(k)$ немесе $r_c(k)$ күйінің кері байланысын оңтайлы басқаруды табу арқылы $e_m(k) = |r_m(k) - y_m(k)|$ азайту. Ал, $y_m(k)$ - бұл МА1Н күйінің кеңістік моделіндегі NO_x шығарындыларының ағынының жылдамдығы:

$$\begin{aligned} x_m(k+1) &= A_m x_m(k) + B_m y_a(k), \\ y_m(k) &= C_m x_m(k) + D_m y_a(k), \end{aligned} \quad (5)$$

мұндағы A_d, B_d, C_d, D_d - сәйкес өлшеммен күй кеңістігінің матрицалары.

NO_x шығарындыларының ауытқуларының әсерін жою үшін газ турбинасындағы NO_x шығарындылары ағынының жылдамдығын пайдаланатын тікелей байланыс реттегішін пайдалану ұсынылады. Тікелей байланыс контроллерінің сынама алу уақыты- T_{S3} жылдам сынама алу уақыты.

NO_x және NH_3 контроллері үшін LQR схемасы бойынша кері байланыс конфигурациясы ұсынылады. Контроллердің күй кеңістігінің моделі келесідей:

$$\begin{aligned} x_i(k+1) &= A_i x_i(k) + B_i u_i(k) + B_k v(k) + E_k d(k), \\ y_i(k) &= C_i x_i(k), \end{aligned} \quad (6)$$

мұндағы $A_i \in R^{n \times n}$, $B_{i,k} \in R^{n \times m}$, $C_i \in R^{r \times n}$, $E_k \in R^{n \times m}$ - күй кеңістігінің матрицалары, ал $i = \{1, 2, 3\}$, $k = \{1, 2\}$ - контроллерлердің күй кеңістігі модель индексі. $\{1, 2, 3\}$ индексі бар контроллер мәндері сәйкесінше МА1Н контроллеріндегі, NO_x концентрация контроллеріндегі және NH_3 ағын контроллеріндегі NO_x шығынын білдіреді, мұнда

$$\begin{aligned} x_1(k) &= [x_c(k) x_m(k)]^T, \quad y_1(k) = [y_a(k) y_m(k)]^T, \\ x_2(k) &= x_c(k), \quad y_2(k) = y_c(k), \\ x_3(k) &= x_h(k), \quad y_3(k) = y_h(k). \end{aligned}$$

Нақты СКР процесінде барлық күйлерді тікелей өлшеу мүмкін емес. Сондықтан $x(k)$ ішкі күйлерін бағалау үшін бақылаушы қолданылады. Орын ауыстыруды болдырмау үшін біз контроллерлердің әрқайсысы үшін сервопривод түріндегі контроллерді қолданамыз. Бұл конфигурацияда әр контроллер үшін күй кеңістігінің моделі келесідей болады:

$$\begin{aligned} \hat{x}_i(k+1) &= A_i \hat{x}(k) + B_i u_i(k) + B_k v(k) + E_k d(k) + L_i (y_i(k) - \hat{y}_i(k)), \\ \omega_i(k+1) &= \omega_i(k) - y_i(k) + r_i(k). \end{aligned} \quad (7)$$

Енді біз жағдай бойынша кері байланысты басқару жүйесін табуға тырысамыз

$$u_i(k) = [K_{1i} \ K_{2i}] \bar{x}_i(k), \quad (8)$$

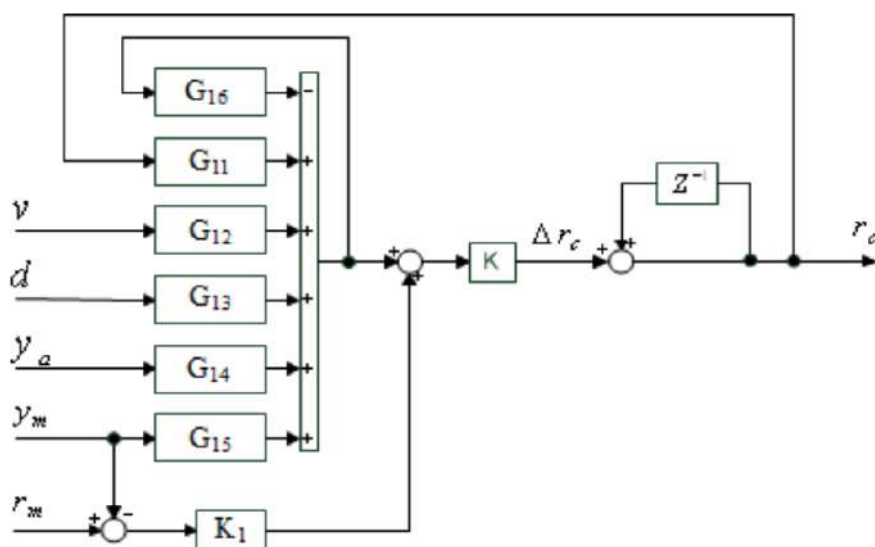
бұл өнімділік көрсеткішін азайтады

$$J = \sum_{k=0}^{\infty} (\bar{x}_i^T \bar{Q}_i \bar{x}_i(k) + u_i^T R_i u_i(k)), \quad (9)$$

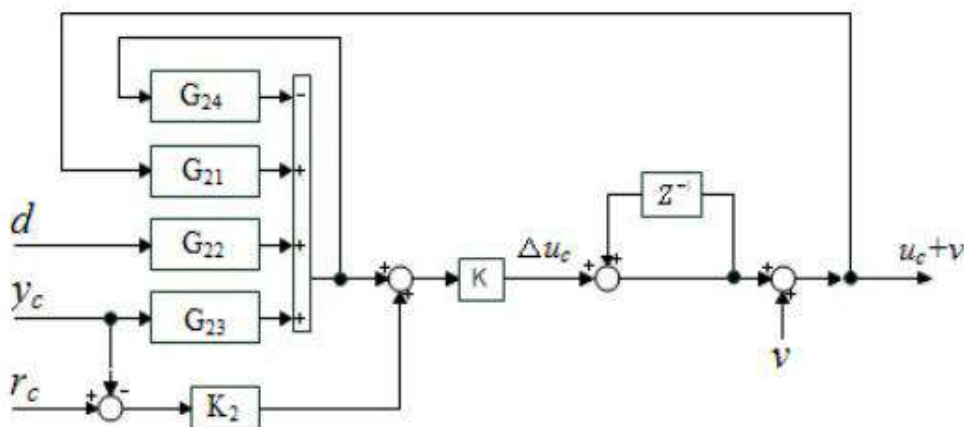
мұндағы

$$\bar{Q}_i = \begin{bmatrix} q_{1,i}I + q_{2,i}C_i^T C_i & 0 \\ 0 & q_{3,i} \end{bmatrix}, \quad \bar{x}_i = [\hat{x}_i + \omega_i]^T,$$

онда $q_{1,i}, q_{2,i}, q_{3,i}, R_i$ - орнату күйлері үшін өлшеу матрицасы, орнату шығысы үшін өлшеу матрицасы, серво-контроллер күйлері үшін өлшеу матрицасы, тиісті өлшемдері бар тиісті i контроллеріндегі басқарылатын айнымалылар үшін өлшеу матрицасы [7]. LQR $\{K_{1,i}, K_{2,i}\}$ және бақылаушының күшейту коэффициенттері L_i дискретті уақыт риккати алгебралық теңдеуін қолдану арқылы шешіледі. Сонымен қатар, контроллерлердің мөлшері ретпен азаяды.



Сурет 3 – МА1Н of NO_x ағын реттегішінің құрылымы



Сурет 4 – NO_x концентрациясын реттегіш құрылымының іске қосылу уақыты

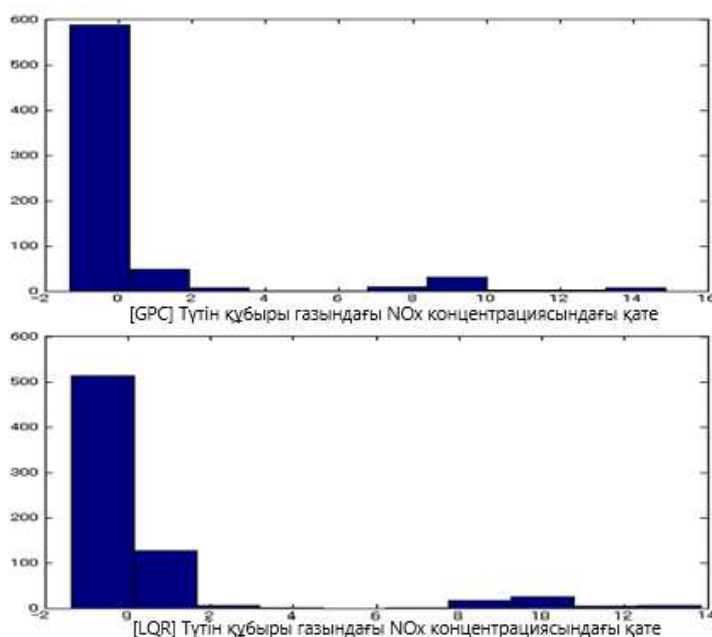
Контроллер құрылымы NO_x контроллерлері мен NH₃ контроллерлерінің тізімі 9-ретті контроллерге және 1-ретті контроллерге дейін қысқартылған. NO_x контроллерлерін пайдалану тәртібі теңдестірілген іске асыру әдісіне негізделген, ал

контроллерлердің мөлшері басқару құрылғысындағы логикалық басқару блогын іске асыру нәтижесіне және шектеуге байланысты.

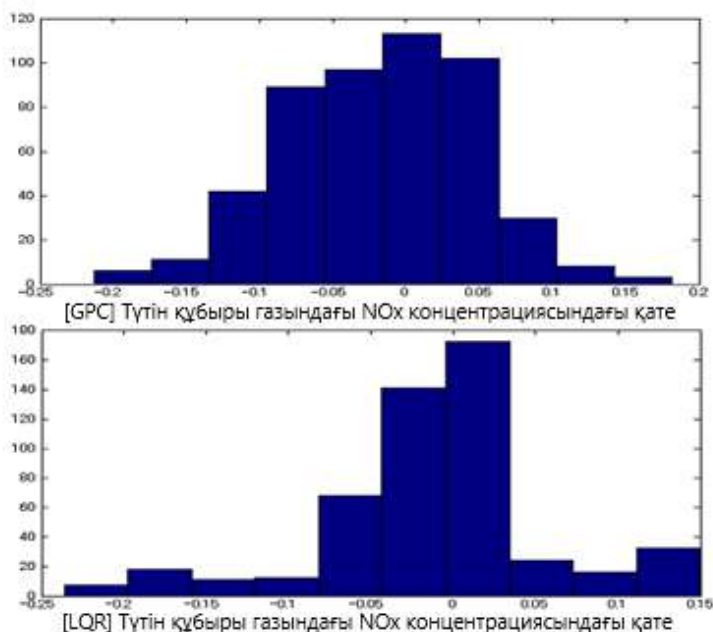
NO_x контроллерлерінің схемасы 8 және 9 суретте көрсетілген, мұндағы $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6$ сәйкес кірістері бар дискретті $z - 1$ сүзгілері ретінде ұсынылған. K - бұл бірнеше жылдамдықпен іріктеу уақытының пайдасы. Контроллер $\Delta u_i(k)$ уақытының әр сәтінде кіріс сигналының өзгеруін есептеуге арналған.

GPC схемасы мен ұсынылған LQR схемасы арасындағы контроллер өлшемін салыстыру, атап айтқанда, LQR схемасы бойынша жасалған контроллердің өлшемі кішірек екенін көрсетуі керек, әсіресе бақылау құрылымдарында, ол контроллердің ұқсас немесе тіпті жақсы сипаттамаларына ие болуы мүмкін.

Басқарудың мақсаты-электр станциясының жұмыс жағдайына қарамастан, МА1Н кезінде NO_x пайдаланылған газдар ағынының белгіленген мәнін бақылау. Электр станцияларын іске қосудың алғашқы кезеңінде ($GT < 0,3$ жүктемесі) ГТ (d) пайдаланылған газдардағы NO_x шығыны жоғары, сондықтан NO_x концентрациясы да жоғары екендігі көрсетілген. Сонымен қатар, ол NH_3 енгізуді бастағаннан кейін 10-15 минуттан кейін азаяды.



Сурет 13 - Іске қосу кезінде мұржаның пайдаланылған газдарындағы NO_x концентрациясын анықтау қателіктерінің таралу гистограммалары



Сурет 13 - МВт қажет болған жағдайда мұржаның пайдаланылған газдарындағы NO_x концентрациясын өлшеу қателігінің таралу гистограммалары

Қорытынды. Мақалада жылу электр станцияларында NO_x ыдырау процесі үшін контроллерді жобалау кезінде LQR схемасы берілген. NO_x контроллері мен көп жылдамдықты уақыт үлгісі NH_3 контроллерінен тұратын каскадты құрылымды кері байланыс контроллері LQR схемасы мен компенсаторы бар бірлік ретінде жасалған. Ұсынылған басқару схемасы онша күрделі емес және контроллерлердің мөлшері тиісті түрде кішірейтілген, ал басқару құрылымы электр станцияларында қолдануға болатындай етіп жасалған. Соңында, модельдеу нәтижелері ұсынылған басқару схемасының тиімділігін көрсетті.

Ағымдағы жұмыстың жалғасы Электр станцияларының күйлерінің үлкен диапазонына (іске қосу, жүктеменің өзгеруі, кедергілердің өзгеруі) байланысты адаптивті модель параметрлерін пайдалануды қарастыру болуы мүмкін. Сонымен қатар, өнімділікті арттыру үшін электр станцияларының күйін өзгерту арқылы контроллер параметрлерін өзгерту.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 H. Peng, W. Gui, H. Shioya, and R. Zou, A predictive control strategy for nonlinear NO_x decomposition process in thermal power plants, IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics-Part A:Systems and Humans, vol. 36, no. 5, pp. 904–921, 2006.

2 M. Nakamoto, T. Kokubo, A. Kamito, and K. Shimizu, Cascade control using GPC and LQR for a NO_x reduction process of a thermal power plant (in Japanese), Trans. of the Society of Instrument and Control Engineers, vol. E-2, no. 1, pp. 98–107, 2002.

3 H. Peng, T. Ozaki, V. Haggan-Ozaki, and Y. Toyoda, A nonlinear exponential ARX model-based multivariable generalized predictive control strategy for thermal power plants, *IEEE Trans. Control System Technology*, vol. 10, no. 2, pp. 256–262, 2002.

4 M. Nakamoto, T. Kokubo, A. Nakai, and H. Tanabe, Application of linear quadratic regulator to an interactive flow control system for a thermal power plant (in Japanese), *Trans. of the Society of Instrument and Control Engineers*, vol. 33, no. 6, pp. 494–501, 1997.

5 K. Shimizu, M. Nakamoto, T. Kokubo, and H. Tanabe, Generalized predictive control for a NO_x decomposition process (in Japanese), *Trans. of the Society of Instrument and Control Engineers*, vol. 32, no. 6, pp. 912–920, 1996.

6 M. Nakamoto, K. Shimizu, K. Nagat, and T. Kokubo, Generalized Predictive Control for a NO_x Decomposition Process of a Combined Cycle Power Plant, *IFAC Control of Power Plants and Power Systems*, Mexico, 1995, pp. 251–256.

7 G. Pannocchia, and J.B. Rawlings, The velocity algorithm LQR: a survey, *Technical Report*, no. 2001-01, 2001.

УДК 664.66

Галымұлы Нұртуған

Магистрант,

кафедра «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств»,

Алматинский технологический университет

(г.Алмата,Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА

Аннотация: В статье рассмотрены перспективы использования зернового сырья для повышения пищевой ценности, расширения ассортимента хлебобулочных изделий. Приведены результаты исследования влияния гречневой муки на качество изготавливаемого хлеба. На основании полученных результатов установлено, что с увеличением дозировок гречневой муки показатели качества хлеба из пшеничной муки первого сорта ухудшаются. Однако при внесении до 10% гречневой муки к массе пшеничной муки первого сорта качество хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям не уступает показателям контрольного образца.

Ключевые слова: хлеб, зерновые культуры, гречневая мука, качество готовой продукции

Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения 7 из 10 факторов риска на глобальном уровне для человечества это факторы, связанные с питанием. Казахской академией питания установлено, что население Казахстана испытывает дефицит полинасыщенных жирных кислот, полноценных белков, витаминов (аскорбиновой кислоты, рибофлавина, тиамина, фолиевой кислоты, ретинола, токоферола и др.), минеральных веществ (железа, кальция), микроэлементов (селена, цинка, йода, фтора), пищевых волокон.

Для решения проблемы с питанием населением правительством Казахстана был принят кодекс «О здоровье народа и системе здравоохранения» посвященный здоровому питанию, созданию в областях, районах Центров здорового питания, обязательной фортификации продуктов питания витаминами и микроэлементами.

Благодаря громадным средствам, выделенным государством для развития здравоохранения, показатели здоровья населения характеризуются положительной динамикой. В Государственной программе развития здравоохранения на 2011 – 2015 годы впервые за всю историю отечественного здравоохранения поставлены конкретные задачи в области здорового питания, направленные на социальную мобилизацию общества на решение этой проблемы и формирование у населения навыков здорового питания. Это, безусловно, должно сказаться на улучшении

основных медико-демографических показателей, снижении распространенности социально-значимых форм патологии, формировании конкурентоспособных производительных сил[1, 2].

Таким образом, в рамках принятых кодексов и программ, перед производителями ставятся задачи выработки продукции отвечающей требованиям, предъявляемым сегодня. Такие пищевые продукты должны быть недорогими, безопасными, с повышенной питательной и биологической ценностью, которые смогли бы быть доступны большинству населения страны.

Указанные задачи повышения пищевой и биологической ценности продуктов в хлебопекарной отрасли возможно решить с использованием нетрадиционных источников растительного сырья, в частности, зерновых культур. Учитывая, что хлеб является одним из важнейших продуктов питания, совершенствование витаминно-минерального состава за счет использования зерновых культур и продуктов их переработки является актуальным. Выбор зерновых в качестве добавок определялся следующими факторами: химическим, аминокислотным, витаминным, микроэлементным составом, позволяющим получить конечный продукт с высокой пищевой ценностью, обогащающий изделия биологически активными веществами и наличие производства[3-5].

Объекты и методы исследований

Для проведения экспериментов использовали муку пшеничную первого сорта (ГОСТ 26574-85); дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171-81); соль поваренную пищевую (СТ РК ГОСТ Р 51574-2003); гречневую муку; воду питьевую (ГОСТ 2874-82).

Для исследования влияния гречневой муки на качество готовых изделий проводили выпечки хлеба в лабораторных условиях. Тесто для хлеба готовили безопасным способом по рецептуре, представленной в таблице 1.

Замес теста, брожение, расстойку и выпечку хлеба осуществляли по методикам, описанным в руководстве[6].

Пробы хлебобулочных изделий, выпеченных в лабораторных условиях, анализировались через 14-16 ч после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям [6]. Так, при органолептической оценке обращали внимание на внешний вид изделий, цвет и состояние корки, структуру пористости и эластичности мякиша, цвет мякиша, аромат и вкус.

Таблица 1 – Рецептúra приготовления теста безопарным способом

Наименование сырья	Расход сырья (% к массе муки), по вариантам				
	1 (контроль)	2	3	4	5
Мука пшеничная первого сорта	100	95	90	85	80
Гречневая мука	-	5	10	15	20
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,5	2, 5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная	1,5	1, 5	1,5	1,5	1,5
Вода	По расчету, исходя из влажности теста				

Определяли следующие физико-химические показатели:

-влажность хлеба (по ГОСТ 21094-75) - путем высушивания 5 г тщательно измельченного мякиша хлеба в сушильном шкафу марки СЭШ-3М при температуре 130°C в течение 45 мин с момента загрузки и выражали в процентах;

-кислотность хлеба (по ГОСТ 5670-96) - путем титрования 50 мл раствора, полученного из 25 г измельченного мякиша и 250 мл воды температурой 60°C, 0,1н раствором гидроксида натрия в присутствии 2-3 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин (кислотность выражалась в градусах);

-пористость хлеба - стандартным методом на приборе Журавлева согласно ГОСТ 5669-96 (в процентах);

-удельный объем хлеба - путем деления величины объема хлеба, измеренного с помощью специального приспособления работающего по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя, на его массу и выражали в см³/г.

Результаты и их обсуждение

Для исследования влияния гречневой муки на качество готовой продукции проводили пробные лабораторные выпечки хлеба из пшеничной муки первого сорта с добавлением от 5 до 20 % гречневой муки. В качестве контроля служил образец хлеба приготовленный из пшеничной муки первого сорта. Качество хлеба оценивали через 14-16 часов после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям. Данные органолептического и физико-химического контроля приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние гречневой муки на показатели качества хлеба

Показатель качества	Контроль	Содержание гречневой муки, %			
		5%	10%	15%	20%
органолептические показатели					
Внешний вид	соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов				
Состояние корок	без крупных трещин и подрывов, гладкая			без крупных трещин и подрывов, шероховатая.	
Цвет корок	светло-коричневый			коричневый	
Цвет мякиша	светло-желтый		светло-серый	серый	
Состояние мякиша	не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш быстро принимал первоначальную форму			не влажный на ощупь, после легкого надавливания пальцами мякиш затрачивал большее количество времени на восстановление первоначальной формы, чем контрольный образец	
Структура пористости	Развитая, равномерная, без пустот и уплотнений			недостаточно развита, неравномерная, без пустот и уплотнений	
Вкус и аромат	свойственный данному виду изделия				
физико-химические показатели					
Влажность, %	44,0	44,0	44,5	45,0	45,5
Кислотность, град	2,6	2,6	2,8	2,8	3,2
Пористость, %	71,0	71,8	70,1	65,5	60,1
Удельный объем, см ³ /г	2,85	2,89	2,8	2,28	2,14

Полученные данные показывают, что при внесении от 5 до 10% гречневой муки к массе пшеничной муки первого сорта, изделия имеют правильную форму, корка гладкая без трещин и подрывов, мякиш характеризуется равномерным расположением пор и хорошей эластичностью. При увеличении дозирования гречневой муки от 10 % и выше органолептические и физико-химические показатели ухудшаются. Корка приобретает шероховатость, цвет и эластичность мякиша ухудшается, пористость неравномерная.

Влажность хлеба с увеличением количества гречневой муки от 5 до 20% увеличивается на 0 – 1,5%. Наблюдается аналогичный характер изменений показателя кислотности. Так, кислотность хлеба с увеличением количества гречневой муки повышается на 0 - 0,6 град по сравнению с контролем.

Пористость хлеба с увеличением содержания гречневой муки от 5 до 20 % к массе пшеничной муки первого сорта уменьшается. При внесении 5% гречневой муки значение этого показателя чуть выше показателя контрольного образца и составляет

71,8% при исходном контроле 71,0%, а затем по мере увеличения дозы гречневой муки пористость хлеба ухудшается. Так, с увеличением содержания гречневой муки пористость хлеба уменьшается на 0,9 – 10,9% по сравнению с контролем.

Удельный объем хлеба по мере увеличения содержания гречневой муки уменьшается от 2,8 до 2,14 см³/г. Однако необходимо отметить, что при внесении 5% гречневой муки значения этого показателя незначительно выше, чем у контрольного образца.

Анализируя полученные данные, установили, что с увеличением дозировок гречневой муки показатели качества хлеба из пшеничной муки первого сорта ухудшаются. Однако при внесении до 10% гречневой муки к массе пшеничной муки первого сорта качество хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям не уступает показателям контрольного образца.

Заключение, выводы

Таким образом, на основании полученных результатов по изучению влияния гречневой муки на качество хлеба, установлена оптимальная дозировка гречневой муки к пшеничной муке первого сорта при которых получают готовые изделия аналогичные контрольным образцам. Увеличение же дозировки гречневой муки ведет к ухудшению качества готовой продукции.

Список использованной литературы:

1. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011 – 2015 годы.
2. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа в системе здравоохранения».
3. Поландова Р.Д., Шнейдер Т.И. Приоритеты развития ассортимента хлебобулочных и макаронных изделий // Хлебопечение России. -2006. -№4.- С.3-4.
4. Цыганова Т.Б., Тараканов О.П. Экология, стресс и пищевые добавки // Пищевая промышленность. - 2004. - №11. - С. 6-7.
5. Скурихин И.М., Волгарев М.Н.. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания основных аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов.- М.: Агропромиздат, 1987.-224с.
6. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства . 3 изд. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.-232 с.

УДК 004.94:37.091

Сахипов Айвар Айтуарович

Ph.D., руководитель проекта,

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,

(г. Астана, Казахстан)

РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГОВ

Аннотация: В статье рассматривается разработка платформы с использованием блокчейн технологий для повышения квалификации педагогов. Основной целью данной платформы является обеспечение прозрачности, надежности и эффективности процесса обучения. Приведены основные этапы разработки, выбор программных средств, а также результаты практической реализации. Особое внимание уделено теоретическому обоснованию использования блокчейн технологий в образовательной среде.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP19177277).

Ключевые слова: блокчейн, повышение квалификации, педагоги, образовательные технологии, прозрачность, надежность.

Введение. В условиях быстро меняющегося мира информационных технологий профессиональное развитие педагогов становится необходимостью для обеспечения качественного образования. Традиционные методы повышения квалификации часто сталкиваются с проблемами прозрачности, надежности и эффективности. В связи с этим, внедрение блокчейн технологий в образовательные платформы представляет собой перспективное направление, способное решить эти проблемы. Целью данной статьи является исследование возможностей разработки платформы для повышения квалификации педагогов с использованием блокчейн технологий.

Материалы и методы. Для разработки платформы были использованы современные методологии и инструменты программирования, что позволило обеспечить высокий уровень качества и надежности конечного продукта. Процесс разработки был разделен на несколько ключевых этапов, каждый из которых имеет свои особенности и требования.

Первым этапом стал анализ требований, который включал в себя тщательное изучение потребностей целевой аудитории – педагогов, а также анализ существующих решений на рынке. На данном этапе были определены основные функциональные требования к системе, такие как возможность создания и прохождения курсов, выдача

сертификатов, хранение данных о пользователях и их прогрессе, а также обеспечение безопасности и прозрачности всех операций.

После анализа требований начался этап выбора программных средств. Важным аспектом было найти оптимальные технологии, которые обеспечат стабильную и эффективную работу платформы. Основные требования к программным средствам включали поддержку блокчейн технологий, возможность интеграции с различными базами данных и системами управления контентом, а также удобство использования и масштабируемость.

На этапе проектирования системы была разработана архитектура платформы, включающая в себя несколько ключевых компонентов: пользовательский интерфейс, серверную часть, базу данных и блокчейн слой. Особое внимание было уделено взаимодействию этих компонентов между собой для обеспечения бесшовной работы системы.

Этап разработки включал в себя написание кода для всех компонентов системы. Для создания пользовательского интерфейса был выбран фреймворк React, который обеспечивает быструю и эффективную разработку веб-приложений. Серверная часть была реализована с использованием Node.js, что позволяет легко масштабировать систему и интегрировать её с различными сервисами. Для хранения данных использовалась база данных PostgreSQL, которая обеспечивает высокую производительность и надежность. Блокчейн слой был реализован на основе платформы Ethereum, что позволяет использовать смарт-контракты для управления данными и обеспечения их безопасности.

Тестирование системы включало в себя несколько уровней проверки: модульное тестирование, интеграционное тестирование и системное тестирование. Каждый из этих уровней обеспечивал проверку отдельных компонентов и их взаимодействие друг с другом, что позволило выявить и устранить возможные ошибки и недочеты.

Особое внимание в процессе разработки было уделено выбору блокчейн платформы и её интеграции с образовательными компонентами системы. Платформа Ethereum была выбрана за её гибкость и возможность создания смарт-контрактов, которые обеспечивают автоматизацию и безопасность многих процессов. Смарт-контракты используются для управления данными о прохождении курсов, выдачи сертификатов и других важных операций. Интеграция блокчейн технологий с традиционными образовательными компонентами системы позволила создать надежную и прозрачную платформу, которая отвечает всем современным требованиям.

Таким образом, использование современных методологий и инструментов программирования, тщательный анализ требований и выбор оптимальных программных средств, а также проектирование, разработка и тестирование системы

обеспечили создание высококачественной платформы для повышения квалификации педагогов с использованием блокчейн технологий.

Основная часть.

Теоретическое обоснование.

Блокчейн технологии обладают уникальными свойствами, такими как децентрализация, неизменяемость записей и прозрачность, что делает их идеальными для использования в образовательных системах. Эти характеристики предоставляют множество преимуществ, которые могут значительно улучшить качество и надежность образовательных платформ [1].

Децентрализация является одним из ключевых свойств блокчейн технологий. В традиционных системах данные хранятся на централизованных серверах, что делает их уязвимыми для атак и взломов. В блокчейн системах данные распределяются между множеством узлов сети, что значительно повышает их безопасность. Такая децентрализация устраняет единую точку отказа, делая систему более устойчивой к внешним воздействиям. В контексте образовательных платформ это означает, что данные о прохождении курсов, выданных сертификатах и других важных событиях будут надежно защищены от несанкционированного доступа и изменений [2].

Неизменяемость записей в блокчейн означает, что после добавления данных в блокчейн они не могут быть изменены или удалены. Каждое действие записывается в цепочку блоков и становится частью истории, которую невозможно подделать или изменить. В образовательных системах это свойство имеет огромное значение, так как оно обеспечивает полную прозрачность и достоверность данных. Например, результаты экзаменов, достижения учеников и выданные сертификаты будут навсегда зафиксированы в блокчейне, исключая возможность фальсификации и манипуляций. Это создает высокое доверие к системе со стороны всех участников образовательного процесса.

Прозрачность блокчейн позволяет всем участникам системы видеть и проверять данные, хранящиеся в блокчейне. Это свойство особенно важно для образовательных платформ, так как оно обеспечивает открытость и подотчетность всех процессов. Например, ученики, учителя, администраторы и работодатели могут иметь доступ к проверенной информации о квалификации и достижениях [3]. Это упрощает процесс верификации данных и делает систему более честной и справедливой.

Таким образом, децентрализация, неизменяемость записей и прозрачность делают блокчейн технологии идеальными для использования в образовательных системах. Они обеспечивают высокий уровень безопасности данных, исключают возможность фальсификации и манипуляций, а также создают доверие и открытость среди всех участников образовательного процесса [4]. Внедрение блокчейн в

образовательные платформы позволяет создать надежную, прозрачную и эффективную систему для повышения квалификации педагогов.

Выбор программных средств. Для разработки платформы были выбраны следующие инструменты и технологии:

- Блокчейн платформа Ethereum: благодаря своей гибкости и возможностям создания смарт-контрактов.
- Язык программирования Solidity: для написания смарт-контрактов.
- Фреймворк Truffle: для разработки и тестирования блокчейн приложений.
- База данных PostgreSQL: для хранения данных, не связанных напрямую с блокчейн.
- Фронтенд фреймворк React: для создания пользовательского интерфейса.

Практическая реализация

Практическая реализация платформы включала следующие этапы:

- Разработка смарт-контрактов для управления данными о прохождении курсов и сертификации.
- Создание пользовательского интерфейса для регистрации пользователей, прохождения курсов и получения сертификатов.
- Интеграция блокчейн компонентов с традиционной базой данных для оптимального хранения и управления данными.
- Тестирование системы на различных уровнях для обеспечения её стабильности и надежности.

Результаты. Разработанная платформа была протестирована на выборке педагогов и показала высокую эффективность в повышении прозрачности и надежности процесса обучения. В ходе тестирования были собраны данные о пользовательском опыте и эффективности системы, которые подтвердили преимущества использования блокчейн технологий в образовательной среде.

Педагоги, участвующие в тестировании, отметили несколько ключевых аспектов, которые способствовали улучшению их опыта и повышению квалификации:

1. Прозрачность процесса обучения: Благодаря неизменяемости записей в блокчейне, все действия и достижения педагогов были зафиксированы и доступны для проверки. Это обеспечило высокую степень доверия к системе и уверенность в том, что данные не могут быть подделаны или изменены.

2. Удобство использования: Пользовательский интерфейс платформы был разработан с учетом потребностей педагогов, что сделало процесс обучения интуитивно понятным и простым. Интерактивные элементы, такие как панели управления, графики прогресса и уведомления, помогли пользователям легко ориентироваться в системе и отслеживать свои достижения.

3. Безопасность данных: Децентрализованная природа блокчейна обеспечила высокий уровень безопасности данных, что исключило возможность несанкционированного доступа или потери информации. Педагоги отметили, что чувствовали себя защищенными, зная, что их данные хранятся надежно и безопасно.

4. Эффективность процесса сертификации: Использование смарт-контрактов позволило автоматизировать процесс выдачи сертификатов, что значительно сократило время и усилия, необходимые для получения подтверждения о прохождении курсов. Педагоги получили возможность быстро и без лишних задержек получать сертификаты, что положительно сказалось на их мотивации и желании продолжать обучение.

5. Достоверность данных: Благодаря прозрачности и неизменяемости блокчейн записей, педагоги были уверены в достоверности получаемых данных. Это способствовало созданию атмосферы доверия и открытости, что является важным фактором для успешного обучения и профессионального развития.

В целом, результаты тестирования показали, что разработанная платформа существенно улучшила качество и эффективность процесса повышения квалификации педагогов. Пользователи отметили, что благодаря внедрению блокчейн технологий процесс обучения стал более прозрачным, надежным и удобным. Это подтверждает перспективность использования блокчейн в образовательных системах и необходимость дальнейшего развития и совершенствования таких платформ.

Обсуждение. Использование блокчейн технологий в образовательных платформах открывает новые горизонты для повышения качества образования. Прозрачность и надежность данных, обеспечиваемые блокчейн, могут значительно повысить доверие к процессу обучения и сертификации. Эти преимущества становятся особенно важными в условиях, когда информация о квалификации и достижениях педагогов должна быть доступной, достоверной и защищенной от фальсификаций.

Прозрачность блокчейн позволяет всем участникам образовательного процесса – педагогам, студентам, администраторам и работодателям – легко проверять подлинность данных. Каждое действие, начиная с регистрации на курс и заканчивая выдачей сертификата, записывается в блокчейн и становится доступным для проверки. Это исключает возможность подделки данных и создает высокую степень доверия к системе.

Надежность данных, обеспечиваемая блокчейн, также играет ключевую роль. Неизменяемость записей в блокчейне гарантирует, что информация не может быть изменена или удалена после её добавления [5]. Это свойство особенно важно для образовательных систем, так как оно исключает возможность ретроактивного изменения данных о достижениях и квалификации педагогов. Таким образом,

работодатели и образовательные учреждения могут быть уверены в достоверности представленной информации.

Однако, несмотря на все преимущества, использование блокчейн технологий в образовательных платформах также сталкивается с рядом вызовов. Одним из основных вызовов является сложность интеграции блокчейн с существующими системами. Многие образовательные учреждения уже используют разнообразные информационные системы для управления процессами обучения и сертификации. Интеграция блокчейн с такими системами требует значительных усилий и ресурсов, а также может столкнуться с техническими и организационными препятствиями.

Еще одним вызовом является необходимость обучения пользователей новым технологиям. Блокчейн – это относительно новая и сложная технология, требующая определенного уровня технической грамотности. Педагоги и администраторы, которые не знакомы с блокчейн, могут испытывать трудности в использовании платформы. Поэтому важно предусмотреть программы обучения и поддержки для пользователей, чтобы обеспечить их комфортное и эффективное взаимодействие с системой.

Таким образом, внедрение блокчейн технологий в образовательные платформы предлагает значительные преимущества, такие как прозрачность и надежность данных, которые могут значительно повысить доверие к процессу обучения и сертификации. Однако, для успешной реализации этих преимуществ необходимо преодолеть вызовы, связанные с интеграцией блокчейн с существующими системами и обучением пользователей новым технологиям. Важно учитывать эти аспекты при разработке и внедрении блокчейн-решений в образовательную среду, чтобы обеспечить их максимальную эффективность и устойчивость.

Заключение. Разработка платформы для повышения квалификации педагогов с использованием блокчейн технологий представляет собой перспективное направление, способное значительно улучшить качество образовательных процессов. Внедрение блокчейн в образовательные платформы обеспечивает ряд ключевых преимуществ, включая прозрачность, надежность и эффективность управления данными.

Полученные результаты показывают, что блокчейн может стать важным инструментом в образовательной среде. Прозрачность, достигаемая через неизменяемость и открытость блокчейн записей, позволяет всем участникам образовательного процесса быть уверенными в достоверности данных. Это особенно важно для процесса сертификации и проверки квалификации педагогов, где точность и достоверность информации играют решающую роль.

Надежность данных, гарантируемая блокчейн, устраняет возможность фальсификаций и несанкционированных изменений. Это повышает доверие к системе со стороны всех участников, включая педагогов, студентов, администраторов и

работодателей. Автоматизация процессов с помощью смарт-контрактов значительно упрощает и ускоряет операции, связанные с выдачей сертификатов и управлением обучением.

Несмотря на все преимущества, важно учитывать и вызовы, связанные с внедрением блокчейн технологий. Интеграция с существующими системами и обучение пользователей новым технологиям требуют значительных усилий и ресурсов. Однако, при грамотном подходе эти трудности могут быть успешно преодолены.

В заключение, можно отметить, что блокчейн технологии открывают новые горизонты для образовательных платформ, делая процесс обучения более прозрачным, надежным и эффективным. Продолжение исследований и разработок в этом направлении может привести к созданию высококачественных образовательных систем, способных значительно повысить квалификацию педагогов и улучшить качество образования в целом.

Список литературы

1. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.
2. Wood, G. (2014). Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger.
3. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. Proceedings of the 2017 IEEE International Congress on Big Data.
4. Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.
5. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin.

ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – СОЦИАЛЬНО – ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ – SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

УДК 94

Дюсекова Сандгул

магистрант

І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті

(Талдықорған қ. Қазақстан)

Кыяхметова Шара Асетовна

Филология ғылымдарының кандидаты (доценті)

І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті

(Талдықорған қ. Қазақстан)

ОРТА МЕКТЕПТІҢ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛАШ ДӘУІРІ АҚЫНДАРЫ МЕН ЖАЗУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ

Аннотация: Алаш дәуірі, XX ғасырдың басы, қазақ әдебиеті мен мәдениетінің тарихында маңызды кезең болып табылады. Осы қозғалыстың өкілдері, мысалы, Абай Құнанбаев, Ахмет Байтұрсынов, Міржақып Дулатов және басқалар, қазақ әдебиетінің, ұлттық сана-сезімнің және ағартушылықтың дамуына үлкен үлес қосты. Олардың шығармаларын орта мектептің білім беру процесіне енгізу тек әдеби білім деңгейін арттыруға ғана емес, сонымен қатар оқушылардың патриоттық құндылықтары мен тарихи санасын қалыптастыруға ықпал етеді.

Түйінді сөздер: Алаш, білім, әдебиет, әлеуметтік әділеттілік.

Алаш дәуірі ұлттық жаңғыруға ұмтылу және бостандық пен тәуелсіздік үшін күреспен сипатталады. Осы кезеңнің ақындары мен жазушылары өз шығармаларында ұлттық бірегейлік, әлеуметтік әділеттілік, білім және мәдениет мәселелерін қарастырды. Олардың шығармалары патриоттық идеялар мен гуманистік құндылықтарға толы, бұл оларды қазіргі білім беру процесінде зерттеуге маңызды етеді.

Алаш дәуірі шығармаларын пайдаланудың әдістері

1. Оқу бағдарламаларына енгізу

Мысал: Қазақ әдебиеті сабақтарында оқушылар Абай Құнанбаевтың "Қара сөздерін" оқиды. Мұғалім шығармадағы тарихи контексті түсіндіреді, негізгі тақырыптар мен идеяларды, мысалы, патриотизм, моральдық құндылықтар және

әлеуметтік кемшіліктерді сынға алу мәселелерін талдайды. Оқушылар мәтінді талдап, оның мағынасын талқылайды және Абай шығармаларының қазақ мәдениеті мен қоғамына әсері туралы қорытынды жасайды.

2. Жобалық жұмыс

Мысал: Жоба жұмысы аясында оқушылар Ахмет Байтұрсыновтың өмірі мен шығармашылығы туралы мультимедиялық презентациялар жасайды. Олар биографиялық деректерді зерттеп, оның өлеңдері мен прозалық шығармаларын талдайды, оның қазақ тілі мен әдебиетінің дамуына қосқан үлесін зерттейді. Жұмыс барысында оқушылар электронды кітапханалар мен мұрағаттарды қоса алғанда, әртүрлі ақпарат көздерін пайдаланады, бұл олардың зерттеу дағдылары мен сыни ойлауын дамытады.

3. Ақпараттық технологияларды пайдалану

Мысал: Әдебиет сабақтарында мұғалім Міржақып Дулатовтың шығармаларын оқыту үшін электронды оқулықтар мен онлайн ресурстарды пайдаланады. Оқушылар өлеңдердің аудио жазбаларын тыңдап, жазушының өмірі туралы бейнематериалдарды көріп, оның қызметімен байланысты мұражайларға виртуалды түрде бара алады. Бұл оқу процесін интерактивті және қызықты етеді.

4. Сыныптан тыс іс-шаралар

Мысал: Мектепте Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығына арналған әдеби кеш ұйымдастырылады. Оқушылар оның өлеңдерін оқып, шығармаларынан үзінділер қойып, олардың маңыздылығын талқылайды. Мұндай іс-шара жазушы туралы білімдерін тереңдетіп, қазақ әдебиетіне деген қызығушылықтарын қалыптастыруға ықпал етеді.

5. Пәнаралық тәсіл

Мысал: Тарих және қоғамдық пәндер сабақтарында оқушылар Әлихан Бөкейхановтың шығармаларының тарихи контекстін зерттейді. Олар әлеуметтік және саяси мәселелерге арналған мақалалары мен эсселерін талдап, қазақ халқының ұлт-азаттық қозғалысына әсерін талқылайды. Бұл оқушыларға әдебиет пен тарих арасындағы байланысты жақсы түсінуге көмектеседі.

Іске асыру мысалдары

1. Әдебиет курсына шығармаларды енгізу

Әдебиет сабақтарында оқушылар Абай Құнанбаевтың "Қара сөздерін" оқып, талдайды. Мұғалім автордың ойлары мен сезімдерін жеткізу үшін көркемдік құралдарды қалай қолданатынын түсіндіріп, шығарманың қазақ әдебиеті мен мәдениетіне әсерін қарастырады. Оқушылар шығармадағы негізгі тақырыптардың бірін талдайтын эссе жазады.

2. Жобалық жұмыс

Оқушылар Ахмет Байтұрсыновтың өмірі мен шығармашылығы туралы жоба жасап, театрландырылған қойылым элементтерін қосады. Олар өлеңдеріне негізделген сценарий жасап, репетиция жасап, мектеп сахнасында спектакль қояды. Бұл оқушыларға Байтұрсыновтың шығармаларын жақсы түсінуге және шығармашылық қабілеттерін дамытуға көмектеседі.

3. Сыныптан тыс іс-шаралар

Міржақып Дулатов шығармаларына арналған оқушылар арасында оқушылар таңдалған өлеңдері немесе прозалық үзінділерді таңдап, оларды оқу үшін дайындалады, содан кейін қазылар алқасы мен көрермендер алдында өнер көрсетеді. Жеңімпаздар сыйлықтар мен дипломдар алады, бұл қазақ әдебиетін оқуға қызығушылықты ынталандырады.

Алаш дәуірі ақындары мен жазушыларының шығармаларын орта мектептің білім беру процесінде пайдалану оқушылардың әдеби дамуына ғана емес, сонымен қатар олардың ұлттық сана-сезімі мен патриоттық құндылықтарын қалыптастыруға ықпал етеді. Оқу бағдарламаларына енгізу, жобалық жұмыс, ақпараттық технологияларды пайдалану және пәнаралық тәсілдер сияқты заманауи әдістер оқыту процесін қызықты әрі тиімдірек етіп, оқушыларға өз елінің мәдени мұрасын терең түсініп, бағалауға көмектеседі.

Қосымша ұсыныстар

1.Тұлғалық бағдарланған оқыту: Әр оқушының жеке қызығушылықтары мен қабілеттерін ескере отырып, Алаш дәуірі ақындары мен жазушыларының шығармаларын оқыту. Мысалы, шығармашылық қабілеті бар оқушыларға өлең жазу немесе театр қойылымдарын әзірлеу ұсынылады, ал аналитикалық ойлау қабілеті бар оқушыларға тарихи-әдеби зерттеулер жүргізу ұсынылады.

2. Интерактивті оқыту әдістері: Оқушыларды сабақтарға белсенді қатыстыру үшін рөлдік ойындар, дебаттар, пікірталастар ұйымдастыру. Бұл әдістер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, шығармашылық және сыни ойлау қабілеттерін дамытады.

3. Жергілікті қоғамдастықпен байланыс: Алаш дәуірі ақындары мен жазушыларының шығармаларын зерттеу барысында жергілікті қоғамдастықтың қатысуын қамтамасыз ету. Мысалы, жергілікті әдебиеттанушыларды, ақындарды, жазушыларды шақырып, олармен кездесулер ұйымдастыру.

4.Кітапханалар мен мұражайлармен байланыс: Оқушыларды кітапханалар мен мұражайларға экскурсияға апару, ондағы Алаш дәуіріне қатысты материалдармен таныстыру. Бұл оқушылардың тарихи және мәдени білімдерін кеңейтеді.

5. Электрондық ресурстарды пайдалану: Интернеттегі электрондық кітапханалар, архивтер және дерекқорларды пайдалану арқылы оқушыларға Алаш

дәуірінің шығармаларын қолжетімді ету. Бұл әдіс оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытып, ақпараттық сауаттылықтарын арттырады.

6. Шығармашылық жобалар: Оқушыларға Алаш дәуірінің ақындары мен жазушыларының шығармалары негізінде шығармашылық жобалар жасауға мүмкіндік беру. Мысалы, поэзия жинағын құрастыру, деректі фильм түсіру немесе көркем өнер туындыларын жасау.

Бұл ұсыныстар Алаш дәуірі ақындары мен жазушыларының шығармаларын оқыту процесін әртараптандырып, оқушылардың қызығушылығын арттыруға және олардың шығармашылық әлеуетін дамытуға көмектеседі.

Әдебиеттер тізімі

1. Уәлиханова С., Сыздық Р. "Алаштың ақиықтары". Астана: Елорда, 2017.
2. Аймауытов Ж., Дулатов М., Байтұрсынов А. "Қазақ әдебиетінің тарихы". Алматы: Атамұра, 2011.

УДК 658.89

Исенгуженова Алтынай Қайратқызы

Магистрант,

НАО «Университет Нархоз»

(Алматы, Казахстан)

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА РЫНКЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация: В статье рассматриваются основные методы продвижения на рынке спортивного питания, включая рекламу в социальных сетях, сотрудничество с блогерами и инфлюенсерами, участие в спортивных мероприятиях и организацию собственных мероприятий. Также обсуждаются особенности каждого метода и его эффективность для привлечения целевой аудитории.

Ключевые слова: Спортивное питание, продвижение, маркетинг, реклама, социальные сети, спортивные мероприятия, целевая аудитория.

Введение. В последние годы рынок спортивного питания в Казахстане демонстрирует активный рост, обусловленный популяризацией здорового образа жизни, увеличением количества людей, занимающихся спортом, и ростом доходов населения. В связи с этим, рынок спортивного питания имеет большой потенциал для дальнейшего развития.

Целью данной статьи является анализ методов продвижения спортивного питания на примере компании «Мир Спорта», а также выявление наиболее эффективных способов привлечения клиентов и повышения продаж.

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: анализ данных о продажах, изучение рекламных материалов, проведение опросов среди потребителей и анализ результатов.

Основная часть. Рассмотрим традиционные методы продвижения [1], используемые компанией «Мир Спорта»:

1. Реклама
2. Личная продажа (персональная продажа)
3. Общественные связи
4. Стимулирование сбыта

Реклама

Реклама является одним из наиболее распространенных и эффективных методов продвижения товаров и услуг. Она позволяет охватить широкую аудиторию, привлечь внимание потенциальных клиентов и создать узнаваемость бренда. Существуют

различные виды рекламы: телевизионная реклама, наружная реклама, реклама в социальных сетях, контекстная реклама, аудиореклама, реклама в печатных изданиях.

Компания «Мир Спорта» активно использует онлайн рекламу: реклама в социальных сетях, контекстная реклама, реклама на маркетплейсах. Это позволяет ей охватить разные сегменты аудитории и донести информацию о своей продукции до максимального количества людей.

Реклама в социальных сетях является эффективным способом привлечения молодой аудитории. Компания может создавать интересные и информативные посты, видео и другие материалы, которые будут привлекать внимание пользователей. Также компания может проводить конкурсы, акции и другие мероприятия, чтобы стимулировать интерес к своей продукции.

Личная продажа (персональная продажа)

Личная продажа является ещё одним эффективным методом продвижения товаров и услуг. Этот метод позволяет установить более тесный контакт с клиентом и повысить уровень доверия.

Сотрудники компании «Мир Спорта» проводят индивидуальные консультации с клиентами, помогая им выбрать подходящее спортивное питание и предоставляя информацию о его свойствах и преимуществах. Это позволяет компании установить более доверительные отношения с клиентами и повысить их лояльность.

Персональные продажи могут быть эффективными для продвижения сложных или дорогих товаров, таких как спортивное питание или товары спортивной медицины. Сотрудники компании могут объяснить клиентам преимущества своей продукции, ответить на их вопросы и помочь сделать выбор.

Для повышения эффективности личных продаж компания «Мир Спорта» может обучать своих сотрудников навыкам общения с клиентами, а также предоставлять им актуальную информацию о продукции и рынке.

Общественные связи

Общественные связи являются важным инструментом продвижения товаров и услуг. Они позволяют компании установить контакты с потенциальными партнёрами и клиентами, а также повысить узнаваемость бренда.

Компания «Мир Спорта» активно участвует в различных спортивных мероприятиях и выставках, где она может продемонстрировать свою продукцию и установить контакты с потенциальными партнёрами и клиентами. Это способствует повышению узнаваемости бренда и укреплению его репутации.

Участие в спортивных мероприятиях позволяет компании «Мир Спорта»:

- продемонстрировать свои продукты и услуги;
- установить контакт с потенциальными клиентами и партнёрами;

- создать положительный имидж компании как активного участника спортивной жизни;

- повысить узнаваемость бренда;
- укрепить репутацию компании как надёжного партнёра.

Для повышения эффективности общественных связей компания «Мир Спорта» может использовать различные инструменты, такие как:

- спонсорство спортивных мероприятий;
- участие в благотворительных акциях;
- сотрудничество с местными спортивными организациями.

Стимулирование сбыта

Стимулирование сбыта является одним из наиболее эффективных методов продвижения товаров и услуг. Оно позволяет привлечь внимание потенциальных клиентов и стимулировать их к покупке.

Компания «Мир Спорта» проводит акции и скидки на свою продукцию, что привлекает внимание клиентов и стимулирует их к покупке. Также компания предлагает специальные условия для постоянных клиентов, что способствует формированию лояльности.

Акции и скидки могут быть эффективными для стимулирования продаж в периоды снижения спроса или для привлечения новых клиентов. Специальные условия для постоянных клиентов могут способствовать формированию лояльности и повторным покупкам.

Для повышения эффективности стимулирования сбыта компания «Мир Спорта» может использовать следующие инструменты:

- проведение акций и скидок на определённые товары или услуги;
- предоставление специальных условий для постоянных клиентов;
- использование купонов и промокодов для стимулирования покупок.

Использование цифровых технологий

В современном мире цифровые технологии становятся всё более важными для продвижения товаров и услуг. Они позволяют компаниям установить более тесную связь с клиентами и повысить эффективность продвижения.

У компании «Мир Спорта» есть собственный сайт mir-sporta.kz [2], где клиенты смогут получить доступ к информации о продукции, сделать заказ и отслеживать свои покупки. Это позволит компании установить более тесный контакт с клиентами и повысить уровень доверия.

Сайт компании позволяет:

- предоставить клиентам информацию о продуктах и услугах;
- принимать заказы от клиентов;

- отслеживать покупки клиентов и предоставлять им персонализированные предложения;

- устанавливать обратную связь с клиентами;
- повышать узнаваемость бренда.

Также компания может создать собственное мобильное приложение которое будет включать функции

Сотрудничество с блогерами и инфлюенсерами

Сотрудничество с популярными блогерами и спортсменами может помочь компании «Мир Спорта» привлечь внимание молодой аудитории и повысить узнаваемость бренда. Блогеры и инфлюенсеры могут рекомендовать продукцию компании своим подписчикам, что может привести к увеличению продаж.

Чтобы сотрудничество было эффективным, компания должна выбрать блогеров и инфлюенсеров, которые соответствуют целевой аудитории. Также необходимо разработать стратегию сотрудничества, которая будет включать в себя:

- предоставление блогерам и инфлюенсерам образцов продукции;
- участие в съёмках видео или фото с продукцией;
- проведение совместных акций и мероприятий.

Партнёрство с фитнес-клубами и спортивными организациями

Партнёрство с фитнес-клубами, спортивными школами и другими организациями может стать эффективным способом продвижения спортивного питания. Это позволит компании расширить охват аудитории и повысить узнаваемость бренда.

Для успешного партнёрства компания «Мир Спорта» должна предложить партнёрам выгодные условия сотрудничества. Например, она может предоставить партнёрам скидки на свою продукцию или организовать совместные акции и мероприятия.

Особенности рынка спортивного питания Казахстана

Рынок спортивного питания в Казахстане только начинает развиваться, поэтому компании необходимо адаптировать свои стратегии продвижения под местные условия. Компания «Мир Спорта», используя традиционные и современные методы продвижения, может стать одним из лидеров на этом рынке.

Чтобы достичь успеха, компании необходимо учитывать следующие особенности рынка:

- низкий уровень осведомленности о спортивном питании среди населения;
- предпочтение казахстанцев к традиционным продуктам питания;
- ограниченный бюджет большинства потенциальных клиентов.

Компания «Мир Спорта» может сосредоточиться на продвижении спортивного питания для начинающих спортсменов, которые только начинают свой путь в мире

спорта. Также компания может разработать специальные программы лояльности для местных спортивных клубов и организаций.

Кроме того, компания должна уделять внимание качеству своей продукции и обслуживанию клиентов. Только так она сможет завоевать доверие потребителей и стать лидером на рынке спортивного питания Казахстана.

В заключение можно сказать, что рынок спортивного питания в Казахстане имеет большой потенциал для развития. Однако, чтобы достичь успеха, компаниям необходимо использовать современные методы продвижения и адаптировать их под местные условия.

Заключение. В заключение, можно сделать вывод о том, что рынок спортивного питания в Казахстане имеет большой потенциал для развития. Однако, чтобы достичь успеха, компаниям необходимо использовать современные методы продвижения и адаптировать их под местные условия.

Компания «Мир Спорта», используя традиционные и современные методы продвижения, может стать одним из лидеров на этом рынке. Для этого ей необходимо сосредоточиться на продвижении качественного спортивного питания для начинающих спортсменов, а также разработать специальные программы лояльности для местных спортивных клубов и организаций.

Кроме того, компания должна уделять внимание качеству своей продукции и обслуживанию клиентов. Только так она сможет завоевать доверие потребителей и стать лидером на рынке спортивного питания Казахстана.

Таким образом, компании, работающие на рынке спортивного питания, должны активно использовать различные методы продвижения для привлечения внимания потенциальных клиентов и повышения продаж. Это позволит им укрепить свои позиции на рынке и обеспечить долгосрочный успех.

Список литературы:

1. Основы маркетинга Краткий курс, 1984. / Филип Котлер: Основы маркетинга. Издательский дом "Вильямс", 2007
2. Сайт компании Мир Спорта [Электронный ресурс] - URL: <https://mir-sporta.kz/>

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ – AGRICULTURAL SCIENCES

ӘОЖ 639.2/.3

Омар Батырбек Маликайдарулы

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»
ЖШС Арал филиалы, кіші ғылыми қызметкер
(Қызылорда қ. Қазақстан)

ШАРДАРА СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ САЗАН (*CYPRINUS CAPRIO ARALENSIS*) ПОПУЛЯЦИЯСЫ

Аннотация. Берілген мақалада Түркістан облысында орналасқан Шардара суқоймасындағы сазан балығының биологиялық көрсеткіштеріне сипаттама берілген. Мақаланың басында суайдынының сипаттамасы берілген. Мәліметтер жинау мақсатында 2022-2023 жылдардағы далалық ғылыми экспедициялық зерттеу жұмыстары талданып баяндалған. 2023 ж экспедициялық жұмыстар барысында құрма аулардың көмегімен Шардара су қоймасының 1,2,3,4 балық аулау учаскеслерінде барлығы 406 дана сазан балығы ауланып және оларға биологиялық талдаулар жасалды. Ауланып алынған сазан балығының биологиялық көрсеткіштері бірінші кезекте жекелеген учаскелер бойынша және жалпы су айдыны бойынша дарақтардың ұзындық-салмақтық, қондылық және жас көрсеткіштері сарапталған. Екінші ретте түрдің жас қатарына қарай топтарға бөле отырып, сызықтық-салмақтық өсу динамикасы басқа дерек көздерімен салыстырмалы түрде талданған.

Тірек сөздер: сазан, ихтиофауна, кәсіптік балықтар, популяция, өрістеу, орташа көрсеткіш, биологиялық көрсеткіш

Шардара су қоймасы – Түркістан облысындағы ең үлкен жасанды суқоймалардың бірі. 1965-1968 жылдары жоспар бойынша Сырдария өзенінің арнасын бөгеу арқылы тұрғызылған. Негізгі мақсаты – суармалы егіншілікті дамыту, сонымен бірге, балық шаруашылығымен елді мекендерді тұрмыстық – шаруашылық сумен қамтамасыз ету.

Шардара су қоймасының ауданы - 900 км², ұзындығы 80 - 100 км, ені 20 - 25 км, тереңдігі 25-26 м құрайды. Бүгінгі таңда 4 кәсіптік аудандарға бөлінген және оның жалпы ауданы 72 000 гектарды құрайды. Оның ішінде: №1 кәсіптік аудан 8 000 га., №2 кәсіптік аудан 16 000 га., №3 кәсіптік аудан 24 000 га., №4 кәсіптік аудан 24 000 гектарды құрайды. Шардара суқоймасының ихтиофаунасында негізгі кәсіптік құнды балықтардың бірі - сазан (*Cyprinus caprio aralensis*) балығы болып табылады. Су

қоймада сазанның ең жоғары кәсіптік аулануы 1974-1975 ж қарқынды аулаулар барысында 1228 т құрап және оның үлесі жалпы аулаудың 71,6 % құраған.

Зерттеу жұмыстарына барысында 2022-2023 жылдардағы далалық ғылыми-зерттеу іс-сапар кезінде жиналды. Балықтарды аулау тор көздерінің көлемі 18 мм ден 80 мм-ге, әрқайсысы 25 м құрайтын құрма желбезекті ауларының қатарымен, тәулігіне 10-12 сағаттан құрылды. Ауланып жиналған балықтардың биологиялық көрсекіштері, атап айтқанда жасы, ұзындығы, салмағы, қоңдылығы және т.б. өлшемдері балық шаруашылығы саласындағы жалпыға ортақ әдістемелік нұсқаулығы бойынша сарапталды [1-2] (сурет 1).



Сурет 1. Шардара су қоймасындағы сазанның биологиялық көрсеткіштерін талдау барысы

Сазан - Сырдария өзені мен оның жайылма айдындарының барлық биотоптарын мекендейтін аборигендік түр. Ол сәуір-мамыр айларында су қойманың температурасы 18-22 °C аралықта уылдырық шашады. Сазан 3-4 жасында, денесінің ұзындығы 240-280 мм және салмағы 306-460 г жеткенде жыныстық жетіледі. Уылдырық шашу су температурасы +18 °C жеткенде басталады. Шардара су қоймасының №3 және №4 учаскелері сазанның негізгі уылдырық шашатын акваториясы болып табылады. Балықтың жасына және ұзындығына байланысты тұқымдылығы 1 млн уылдырыққа дейін жетеді [3]. Еліміздің Оңтүстік аймақтардағы басқада табиғи су айдындарымен салыстырғанда сазанның кәсіптік ауланатын балық өнімділігі айтарлықтай жоғары болып келеді. Мысалы 2023 ж сазанның кәсіптік аулауға бекітілген көлемі Шардара су қоймасы бойынша 1,9 кг/га (175,42 т) құраса, бұл көрсеткіш Кіші Арал теңізінде - 0,5 кг/га (164,42 т) және Қапшағай су қоймасында 0,3 кг/га (40,4т) құраған [4]. Алайда су қойманың сазан бойынша балық өнімділігі бұданда жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. Себебі су қоймада негізгі қоректік бәсекелес болып табылатын күміс мөңкенің

кәсіптік балық өнімділігі 2023 ж 6,0 кг/га (536,12 т) жеткен. Осы ретте мөнке популяция санын сазанмен ауыстыру аса маңызды.

Ғылыми-зерттеу аулауларында сазанның ұзындық-салмақтық көрсеткіштері 12 см мен 74 см аралығын құраса, салмағы 12 г - нан 8645 г аралығында ауытқыған. Сазан дарақтарының орташа ұзындығы 29,8 см, салмағы 680,37 г құрады. Популяцияның максималды ұзындық-салмақтық көрсеткіші облыстағы Бөген су қоймасындағы дарақтарымен салыстырғанда (57 см - 7540 г) біршама жоғары [5]. Популяциясының Фультон бойынша қондылық коэффициенті 1,75 бірліктен 2,45 бірлікке дейін өсіп, орта есеппен 2,24 бірлікті құрады. Сазанның 2023 жылғы қондылығы өте жақсы деңгейде Зерттелген кезеңдегі сазанның биологиялық көрсеткіштері (2022-2023 жж.), орташа дене ұзындығы 13,5-74 см, орташа жасы 5. (2,24 бірлік), (кесте 1).

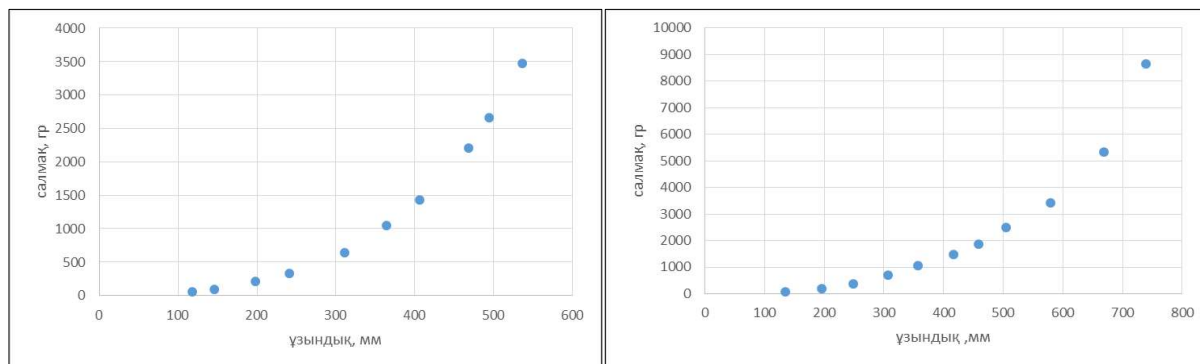
Кесте 1 – Шардара су қоймасындағы сазанның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жас қатары	Ұзындық (l, см)	Салмақ (Q, г)	Қондылық F	n	%
	<u>мин-макс</u> орташа	<u>Мин - макс</u> орташа	<u>Мин - макс</u> орташа		
1	<u>12,0 - 17,0</u> 13,5	<u>36 – 117</u> 62,59	<u>2,08-2,89</u> 2,45	27	6,7
2	<u>16,0 – 22,0</u> 19,7	<u>85 – 246</u> 180,4	<u>1,69-3,55</u> 2,34	75	18,5
3	<u>21,5 – 27,5</u> 24,9	<u>182 - 559</u> 367,31	<u>1,20-3,07</u> 2,33	74	18,2
4	<u>26,0 - 34,0</u> 30,8	<u>386 – 975</u> 679,72	<u>1,75-3,15</u> 2,29	85	21
5	<u>32,5 – 40,0</u> 35,8	<u>719 – 1508</u> 1044,1	<u>1,81-2,77</u> 2,26	63	15,5
6	<u>38,0 - 44,5</u> 41,7	<u>1140 – 1963</u> 1452,4	<u>1,69-2,62</u> 1,99	43	10,6
7	<u>44,0 - 49,0</u> 45,9	<u>1538 – 2207</u> 1860,37	<u>1,69-2,21</u> 1,91	24	5,9
8	<u>50,0 - 51,5</u> 50,5	<u>2265 - 2742</u> 2468,5	<u>1,81-2,07</u> 1,91	6	1,5
9	<u>57,0 - 59,0</u> 58	<u>3155 – 3685</u> 3420	<u>1,70-1,79</u> 1,75	6	1,5
10	<u>65 - 69</u> 67	<u>4595-6060</u> 5327,5	<u>1,67-1,84</u> 1,76	2	0,2
11	<u>74</u>	<u>8645</u>	<u>2,13</u>	1	0,4
Барлығы	<u>12,0 - 74,0</u> 29,8	<u>36- 8645</u> 680,37	<u>1,20-3,55</u> 2,24	406	100,0

Популяцияның су қоймадағы жас құрылымын зерттеу барысында жас қатары 11 генерациядан құралды. Бұл көрсеткіш түрдің Балқаш көліндегі дарақтарында 13

генерациядан құралған [6]. Қапшағай су қоймасында жас құрылымы 9 жаспен шектелген.

2022 жылмен салыстырғанда 2023 жылы сазанның дене салмағы айтарлықтай жоғары (2022 ж – 3,4 кг, 2023 ж – 8,6 кг). Сызықтық-салмақтық өсу динамикасы бір қалыпты, яғни балықтардың қондылығы қалыпты деңгейде екендігін білдіреді (сурет 2).



А

Б

Сурет 2 Шардара суқоймасындағы сазанның сызықтық-салмақтық өсу динамикасы (А – 2022 ж, Б – 2023 ж)

Соңғы 2 жылдағы дарақтардың орташа ұзындық-салмақтық өсу қарқыны шамалас. Ұзындыққа өсу қарқыны әрбір жас генерацияда айтарлықтай өзгеріс жоқ. Сазанның тек 9 жастағы дарақтарында орташа өсу қарқына айырмашылығы 4,3 см салмағы бірдей. Ф.В Климовтың зерртеулерінде Шошқакөл көлдер жүйесінде (Түркістан облысы) біздің зерттеулермен айырмашылығы сазанның 8 жастағы дарақтарында байқалған [7]. Онда балықтардың орташа ұзындығы 41,3 см құраса Шардара су қоймасында 49,5-50,5 см аралығын құрады. Сазан популяциясының орташа салмағындағы айырмашылық зерртеуге алынған балық санынына байланысты болуы мүмкін (2 дана).

Кесте 2 – Сазанның сызықтық-салмақтық өсу көрсеткіштері

Жас қатары	2022		2023		2008*	
	Орташа ұзындық (l, см)	Орташа салмағы (Q, г)	Орташа ұзындық (l, см)	Орташа салмағы (Q, г)	Орташа ұзындық (l, см)	Орташа салмағы (Q, г)
0+	11.8	44	-	-	-	-
1	14.6	77,8	13,5	62,59	-	-
2	19.8	205	19,7	180,4	-	-
3	24.1	318,8	24,9	367,31	-	-
4	31.2	631	30,8	679,72	29,7	630,7
5	36.5	1037	35,8	1044,1	31,6	763,3
6	40.7	1417,1	41,7	1452,4	38,1	1250,9
7	46,9	2194,3	45,9	1860,37	39,3	1395,1

8	49,5	2650	50,5	2468,5	41,3	1587
9	53,7	3463,2	58	3420		
10	-	-	67	5327,5		
11	-	-	74	8645		
Ескерту - * Шошқакөл көлдер жүйесі (Түркістан облысы)						

Берілген мәліметтерді қорытындылай келе Шардара су қоймасындағы сазан популяциясының биологиялық көрсеткіштері оның су айдында толық бейімділігін көрсетеді. Жоғарыда мәліметтерге сүйене, су қоймадағы сазан популяциясының жас құрылымы айтарлықтай кең деп айтуға болады. Сазан су қойманың қалыптасу сәтінен бастап негізгі кәсіптік объектісі болып табылады. Оның оңтүстік аймақтардағы табиғи су айдындарымен қарағанда балық өнімділігі айтарлықтай жоғары болып келеді. Мысалы 2023 ж сазанның кәсіптік бекітілген аулау көлемі 1,9 кг/га (175,42 т) құраса, бұл көрсеткіш Кіші Арал теңізінде - 0,5 кг/га (164,42 т) және Қапшағай су қоймасында 0,3 кг/га (40,4т) құраған [8]. Алайда Шардара су қоймасында сазан бойынша балық өнімділігін бұданда жоғары көрсеткішке жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл ретте оның өсіуіне шектеуші бірнеше факторлар бар, біріншіден су қоймада сазанның негізгі қоректік бәсекелес болып табылатын мөңке балығының балық өнімділігі 6,0 кг/га (2023 ж - 536,12 т) құраған. Бұл көрсеткіш сазанның балық өнімділігінен 3 есе көп, және бұндай көлемде мөңке ихтиомассасының сақталуы, кәсіптік құнды сазан популяциясының алдағы уақыттарда азайюына алып келуі мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

1. Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
2. Чугунова Н.Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Пищепромиздат, 1950.–163 с.
3. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. – Т. 3. С. 236-239.
4. 2022 жылғы 1 шілдеден бастап 2023 жылғы 1 шілдеге дейін балық ресурстарын және басқа да су жануарларын алып қою лимиттерін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2022 жылғы 9 маусымдағы № 208 бұйрығы
5. Ф.В. Климов, А. М. Терещенко, Е. В. Мурова, В. А. Киселева. Tethys Aqua Zoological Research Т. 1. 2002 Современное состояние гидробионтов Бугуньского водохранилища. Казахский НИИ рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан С. 77-84.
6. Т.С. Абжанов. Н.Н.Садырбаева. Д.О. Тагаев «Рыбохозяйственная научные исследования: Опыт, проблемы и перспективы развития» Биологическая

характеристика нерестового стада сазана на примере залива Шубартюбек оз. Балхаш статья 2023. С. 18-21.

7. Климов Ф.В., Мурова Е.В., Орлова И.В. Tethys Aqua Zoological Research IV 2008 Современное состояние ихтиофауны Шошкаккольской системы озер С. 28.

8. Об утверждении лимитов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных с 1 июля 2022 года по 1 июля 2023 года. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 июня 2022 года № 208. Параграф - 4,10,13.

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»

Редактор: Байдильдинов Т.Ж.
Комп.верстка: Хусаинов Е.М.

Электронный научный журнал «Central Asian Scientific Journal»
-2024-3(22)-Астана-ИП Ажар
Зарегистрировано и выдано свидетельство
Министерством Информации и Общественного Развития РК
№KZ40VPY00067791 от 07.04.2023 г.

*За достоверность публикуемой информации, цитат и
иных изложений ответственность несет автор*



