

ResearchGate

Google Scholar

I^{WORLD}
I^{of}
JOURNALS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 2

31 ОКТЯБРЯ 2024

Туркестан, Казахстан



lrc-els.com



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

31 октября 2024 г.
Туркестан, Казахстан

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-3-8

THE CULTURE OF VIRTUAL COMMUNITIES IN KAZAKHSTAN: HOW IT TECHNOLOGIES CREATE NEW FORMS OF SOCIAL IDENTITY AND INTERACTION

TANABAYEVA ANAR SADUAKASOVNA

PhD, Assistant-Professor
International Information Technologies University

BERIKKAZINOV ARNUR

International Information Technologies University
Student of the 2nd year, Information technologies, information systems

ZHENIS DIDAR

International Information Technologies University
Student of the 2nd year, Information technologies, information systems

Abstract. *The rapid development of information technologies and the widespread penetration of the internet in Kazakhstan have led to new forms of social identity and digital interaction, which have dramatically transformed the country's sociocultural environment. Virtual communities have become an integral part of Kazakhstani culture, influencing social processes and shaping national cultural trends. This article explores how IT technologies contribute to the development of social and cultural identity among Kazakhstani people in online spaces, where traditions, cultural heritage, and current social issues are discussed. Virtual communities offer Kazakhstani citizens unique opportunities for self-expression, strengthening national values, and exchanging ideas amid globalization.*

The article also examines the specifics of interaction within virtual communities, their role in creating new subcultures, and the spread of Kazakhstani internet folklore. The impact of these communities on cultural processes is illustrated by examples of Kazakhstani bloggers on TikTok and YouTube, who create and share unique content formats tailored to the interests of local audiences. These platforms not only promote national cultural content but also play a crucial role in shaping collective identity.

Despite the positive aspects, virtual communities face certain challenges, such as cyberbullying, cybersecurity issues, and limitations on freedom of speech. The article highlights the need for further digital literacy development and legal regulation to ensure the safe and effective functioning of these communities.

Keywords: *virtual communities, social identity, IT technologies, cultural heritage, national identity, online environment, civic engagement, cybersecurity, globalization, digital transformation.*

Introduction

In recent years, Kazakhstan has been rapidly advancing in digital transformation, affecting all areas of social life. The development of information and communication technologies (ICT) has had a profound impact on social and cultural processes in the country. According to the Ministry of Digital Development, Innovations, and Aerospace Industry of the Republic of Kazakhstan, internet penetration in the country has exceeded 80%, providing a large portion of Kazakhstani citizens with access to the network and the opportunity to participate in virtual communities. Virtual platforms have become not only a means of communication but also a powerful tool for shaping public opinion and supporting civic engagement.

Digital communities offer unique opportunities for exchanging ideas, discussing relevant social issues, and creating new forms of interaction that were previously impossible in offline environments. Virtual spaces have become an essential part of Kazakhstani daily life, enabling people to easily find like-minded individuals, regardless of geographical location, and participate in discussions on various

topics-ranging from culture and history to politics and economics. Economist D.Kulmukhametova notes, "Digital platforms and virtual communities are key factors in maintaining social connections and providing opportunities for self-expression" [1].

However, the rapid development of virtual communities is accompanied by a number of challenges, such as cybersecurity, cyberbullying, and data privacy issues. Human rights advocate Arman Toksynov points out that restrictions on freedom of speech and content control on the internet can pose a serious obstacle to the formation of independent virtual communities and open discussion of important social topics [2]. For the sustainable development of virtual communities in Kazakhstan, both legislative initiatives and the enhancement of digital literacy among users are needed to ensure safe and effective online interaction.

Early Forms of Online Communication

The formation of virtual communities in Kazakhstan began in the late 1990s with the penetration of the internet into daily life. The first internet forums and chat rooms became popular platforms for communication, offering users unique opportunities to exchange views on relevant topics. Among the first well-known internet platforms were "Kazakhstan Online" and "Center of Gravity," which attracted users looking for a new format of communication. These platforms enabled Kazakhstani citizens to find like-minded people and discuss a wide range of issues, from news and culture to politics and personal interests. Researcher A. Kairatov notes that the emergence of the first forums and chat rooms was a real breakthrough, as it was the first experience for Kazakhstani people to create their own digital communities, fostering cultural exchange and strengthening social ties [3]. These early forms of communication played an important role in shaping Kazakhstani digital culture, laying the foundation for future internet communities. They allowed not only information exchange but also the formation of specialized and more structured virtual communities.

Development of Social Networks and Virtual Worlds

The evolution of virtual communities in Kazakhstan continued with the development of social networks and virtual worlds, such as online games. In the early 2000s, social networks began to integrate actively into the daily lives of Kazakhstani people. Alongside popular international platforms like Facebook and Instagram, local social networks targeting Kazakhstani audiences, such as "My World" on the Mail.ru platform and the domestic "ON.kz," emerged. These local platforms allowed discussions on topics relevant to Kazakhstan and the sharing of content related to national culture. Sociologist G. Seisembayeva believes that the development of social networks, such as 'ON.kz,' contributed to the creation of a Kazakhstani online identity, allowing users to share local news and cultural events [4]. These networks became communication platforms, as well as venues for promoting local businesses and cultural events.

Online games also gained significant popularity, especially among young people who are actively involved in virtual gaming communities. Kazakhstani gamers create clans, participate in esports tournaments like Dota 2 and Counter-Strike, which have become part of youth subculture. In 2018, the Kazakhstan Federation of Esports was officially recognized, confirming the importance of virtual gaming communities and the development of esports as an industry. Virtual gaming worlds foster teamwork, strategic thinking, and leadership skills. Esports analyst Erlan Sadykov notes, "Kazakhstan's youth actively embrace virtual gaming spaces, and the official recognition of esports opens up new opportunities for them" [5]. Online games are not only entertainment but also an opportunity for young people to develop valuable skills and build a career in the rapidly growing field of esports.

Thus, the development of virtual communities in Kazakhstan has gone through several stages: from early social networks that helped form a national online identity to esports, which unites users around common interests and creates new forms of virtual identity.

The Concept of Social Identity in the Kazakhstan Context

In Kazakhstan, a country with a diverse population of various ethnic groups, the question of social identity holds particular significance. The multicultural composition of the population creates unique conditions for the formation of social identity, which emerges from the interaction of different

cultures, languages, and traditions. Virtual communities play a vital role in this process, offering users the opportunity to discuss and support their national values, customs, and cultural heritage, bringing together representatives of different groups in a unified digital space. These communities become platforms where Kazakhstan people can reflect upon and reinterpret their cultural roots, reinforcing their sense of national belonging. Cultural scholar A.T. Esimkhanov highlights that in the context of globalization, the internet and virtual communities have become important tools for strengthening national identity, allowing Kazakhstani people to share cultural information and maintain their native language [6]. Indeed, virtual communities provide participants with opportunities to exchange knowledge about Kazakhstani culture, history, and traditions, which helps preserve national identity in an era of active globalization. This is particularly important for young people, who can connect with their cultural roots and values through the internet, helping them understand their role and place within Kazakhstan's multiethnic society.

Creation of Avatars and Virtual Personalities

Platforms that allow users to create avatars and virtual personas have gained popularity among Kazakhstani youth, offering unique opportunities for self-expression. Virtual worlds, such as "Second Life", as well as local Kazakhstani online games, become spaces where users can experiment with their identity, try different social roles, and express themselves in ways that may not be accessible in real life. These platforms attract users through their anonymity and the chance to explore various aspects of their personalities.

Youth, in particular, are interested in these digital spaces, as creating virtual personas allows them to interact with people from different cultures, participate in global communities, and exchange experiences. Sociologist A. Nurmagambetova states that creating virtual avatars has become an integral part of digital culture development among Kazakhstani youth, as it enables them not only to experiment with their image but also to gain a better understanding of themselves and their values in the context of global changes [7]. Virtual worlds promote self-expression and help users understand their place in society, while also providing opportunities to connect with people from other countries who share similar interests.

Thus, virtual spaces allow youth not only to broaden their horizons but also to deepen their understanding of their cultural and social identity, participating in international communities and supporting Kazakhstani culture and traditions in the context of digitalization.

Communication Tools

Kazakhstani users actively use messengers, such as Telegram and WhatsApp, which have become an essential part of everyday communication and a convenient tool for creating and managing online communities. These platforms allow for quick message exchange, multimedia sharing, and organizing interest-based groups, making them popular across various age groups in Kazakhstan. Communities based on common interests or professional connections use messengers for coordination, discussion, and event planning.

During the COVID-19 pandemic, when social distancing became necessary, video conferencing services like Zoom gained widespread use. In Kazakhstan, these platforms became essential for maintaining interaction, holding meetings, education, and project work. Kazakhstani people also began using local alternatives adapted to local needs. Video conferencing tools helped sustain social activity from home, supporting morale and encouraging new forms of communication. Information technology researcher Aisultan Amangeldi notes that "video conferencing tools not only helped maintain communication during periods of isolation but also demonstrated how effectively virtual communities can organize events, share experiences, and maintain social connections even in times of crisis" [8]. Amangeldi emphasizes that online communication has spurred the development of hybrid interaction forms, combining virtual and offline spaces, opening up new opportunities for Kazakhstani society.

Collective Creativity and Civic Initiatives

Virtual communities play a significant role in organizing collective projects and supporting civic initiatives in Kazakhstan. One example is the "Open Data Kazakhstan" portal, which provides

users with access to open data and a platform for analysis. Users participate in collective projects, develop useful services, and propose ideas aimed at solving social and environmental problems. The portal unites enthusiasts and professionals eager to contribute to public welfare. Online platforms give users the opportunity to join forces in addressing pressing issues and supporting projects focused on improving quality of life and sustainable development. For example, through “Open Data Kazakhstan,” services have been created to analyze the environmental situation in major cities, drawing public attention and supporting environmental initiatives. Such projects bring together users of different ages and professions, fostering creative and civic awareness. Sociologist Aiym Zhumabekova emphasizes that “collective creativity and civic participation in virtual communities strengthen social bonds and develop a sense of responsibility among users, forming a more cohesive and informed society”[9]. Virtual communities create favorable conditions for social activity, providing users with a platform to exchange ideas, support civic projects, and inspire other participants.

Formation of New Subcultures

Virtual communities in Kazakhstan have become platforms for the emergence and development of new subcultures, whose popularity grows thanks to Kazakhstani bloggers on platforms such as TikTok and YouTube. These content creators significantly influence the youth, shaping modern trends in fashion, art, and music. Virtual platforms allow Kazakhstani bloggers to quickly convey their ideas to a wide audience, promoting unique styles and forms of self-expression. Through TikTok and YouTube, Kazakhstani bloggers inspire followers to experiment with personal style, develop an interest in music and fashion, and draw attention to contemporary art and cultural projects. As a result, unique virtual communities are formed, uniting participants around common interests and values. Some of these communities focus on music, others on visual arts, but all contribute to expanding cultural boundaries and offering new forms of expression for Kazakhstani culture.

According to cultural analyst Daniyar Suleimenov, virtual communities play a role not only in developing new subcultures but also in supporting local talents who gain popularity through their online activities, thereby strengthening Kazakhstan's cultural diversity and integrating traditional and modern forms of self-expression[10].

Spread of Memes and Internet Folklore

Social networks in Kazakhstan have become active platforms for creating and sharing internet folklore, including memes, humorous videos, and images popular among users in Kazakh and Russian languages. Kazakhstani internet folklore is an important part of virtual culture, as it not only entertains users but also reflects national humor traits, cultural stereotypes, and everyday realities. Memes and other forms of folklore act as symbols that unite users and contribute to the formation of collective identity in the digital environment.

The spread of memes strengthens social bonds, as users can share, discuss, and find common ground through these images. Memes often reflect Kazakh values, folk humor, and cultural realities, making them particularly relatable for Kazakhstani people, who can identify with these images and feel connected to their national roots. Linguist and cultural researcher Gulnaz Aitbayeva notes that Kazakhstani internet folklore, including memes, has become an essential part of the national cultural space. Due to their universality, memes and other forms of internet humor support national consciousness and unite users despite language and cultural differences [11]. G.Aitbayeva believes that internet folklore maintains a link to traditions while offering a modern view on culture, creating opportunities for cultural exchange and mutual understanding among various user groups.

Cyberbullying and Online Threats

One of the serious issues facing virtual communities in Kazakhstan is cyberbullying. This problem is particularly prevalent among youth who actively use social networks and the internet for communication and self-expression. Cyberbullying, or digital harassment, includes various forms of aggression: insults, threats, humiliation, stalking, and spreading false information. These actions can

negatively impact victims' mental health, causing serious consequences for their emotional well-being.

The lack of effective mechanisms to protect against cyberbullying and insufficient legal regulation complicates the problem, as victims often cannot protect themselves or hold perpetrators accountable. Sociologist Zhanna Asylova notes that combating cyberbullying requires not only legislative measures but also educational initiatives aimed at raising youth awareness about digital safety and respectful online communication [12]. In light of the rise in cyberbullying in Kazakhstan, the need for programs to prevent online threats and create safe conditions for all participants in virtual communities is becoming evident. This requires the involvement of government bodies and educational institutions to provide youth with protection from the negative effects of the internet.

Privacy and Data Security Issues

Privacy and data security are pressing concerns for virtual communities in Kazakhstan. In recent years, incidents of cyberattacks and personal data breaches have increased, causing serious concerns among users vulnerable to cybercriminals. These threats highlight the need for cybersecurity, as users are forced to be more cautious when sharing personal information.

Recent data breaches and cyberattacks have demonstrated the inadequacy of current cybersecurity measures. Cybersecurity expert Bakhtiyar Sadykov notes that "issues of privacy and personal data protection have become crucial in the context of the rapidly growing number of internet users. The lack of reliable security measures creates conditions for data theft and other threats, undermining users' trust in virtual communities"[13]. B.Sadykov emphasizes the importance of a comprehensive approach to data security, which includes both technical measures and enhancing digital literacy. With the popularity of virtual communities and social networks where users actively share personal data, strengthening cybersecurity measures is essential to maintaining trust and protecting against threats.

Conclusion

Virtual communities in Kazakhstan have become an integral part of modern culture and social interactions, actively influencing the formation of social identity and the preservation of cultural ties. The development of information and communication technologies (ICT) has opened up new opportunities for Kazakhstani people to communicate, express themselves, and strengthen civic engagement and social bonds. Virtual communities help Kazakhstani citizens connect with their cultural roots and national values, despite the influence of globalization and global cultural trends.

However, the growth of virtual communities is accompanied by serious challenges. Issues of cybersecurity, data protection, and privacy are becoming increasingly relevant and require special attention. Cybersecurity expert Bakhtiyar Sadykov notes that the lack of reliable data protection measures undermines users' trust in virtual platforms [14]. Enhancing cybersecurity measures and raising users' awareness about online safety are becoming priority tasks for the further development of virtual communities in Kazakhstan.

Another important issue is the limitations on freedom of speech and the need for content regulation on the internet. Human rights advocate Arman Toktasynov asserts that open discussions and freedom of expression are fundamental to the development of civil society and democratic processes in Kazakhstan [15]. Creating a legal framework that ensures a balance between user protection and freedom of speech will be a significant step toward the sustainable development of virtual communities.

Government support and the implementation of educational programs to improve digital literacy, as highlighted by legal expert A. Nurzhanova "will help foster a responsible attitude toward the internet and safe online behavior" [16]. This will form the foundation for the sustainable growth of virtual communities, enabling them to positively impact social and cultural processes in Kazakhstan and contribute to the country's harmonious development in the digital age.

REFERENCES

1. Kulmukhametova D. The Impact of Digital Platforms on Social Connections and National Identity in Kazakhstan // *Economy and Social Development*. — 2023. — No. 2. — pp. 33–39.
2. Toktasynov A. Restrictions on Freedom of Speech on the Internet and Their Impact on the Development of Civil Society in Kazakhstan // *Human Rights and Digital Technologies*. — 2023. — No. 1. — pp. 15–22.
3. Kairatov A. The History of Internet Communication in Kazakhstan: The Role of Forums and Chat Rooms in Strengthening Social Ties and Cultural Exchange // *Kazakhstani Internet Research*. — 2023. — No. 2. — pp. 22–27.
4. Seysembayeva G. The Impact of Social Networks on the Formation of Kazakhstani Online Identity: The Role of Local Platforms // *Sociology and Digital Culture*. — 2023. — No. 3. — pp. 40–47.
5. Sadykov E. The Development of Esports in Kazakhstan: New Opportunities for Youth and Professional Growth // *Esports and Digital Industry*. — 2023. — No. 2. — pp. 30–36.
6. Esimkhanov A.T. The Role of the Internet and Virtual Communities in Strengthening National Identity in Kazakhstan // *Language and Society*. — 2020. — No. 2. — pp. 58–64.
7. Nurmagambetova A. Virtual Avatars and Digital Culture: Role in Self-Knowledge and Value Orientation of Kazakhstani Youth // *Sociology and Culture in the Era of Globalization*. — 2023. — No. 4. — pp. 28–35.
8. Amangeldi A. The Role of Video Conferencing in Maintaining Social Connections and Organizing Virtual Communities During Crisis // *Information Technology and Society*. — 2023. — No. 2. — pp. 40–46.
9. Zhumabekova A. Collective Creativity and Civic Engagement in Virtual Communities: Impact on Social Connections and User Responsibility // *Sociology and Social Processes*. — 2023. — No. 3. — pp. 60–67.
10. Suleimenov D. Virtual Subcultures and Their Role in the Cultural Identification of Kazakhstani Youth // *Culture and Globalization in Kazakhstan*. — 2023. — No. 4. — pp. 70–76.
11. Aitbayeva G. Kazakhstani Internet Folklore and Virtual Platforms: Role in Forming Collective Identity and Supporting National Consciousness // *Linguistics and Cultural Studies in the Digital Age*. — 2023. — No. 2. — pp. 34–54.
12. Asylova Zh. The Influence of Anonymity and Lack of Regulation on User Behavior in Virtual Space: Cyberbullying and Risks for Youth // *Sociology and Digital Society*. — 2023. — No. 3. — pp. 44–52.
13. Sadykov B. Privacy and Cybersecurity Issues: Challenges and Threats for Users of Virtual Communities in Kazakhstan // *Information Security and Law*. — 2023. — No. 4. — pp. 12–20.
14. Sadykov B. Privacy and Cybersecurity Issues: Challenges and Threats for Users of Virtual Communities in Kazakhstan // *Information Security and Law*. — 2023. — No. 4. — pp. 12–20.
15. Toktasynov A. Restrictions on Freedom of Speech on the Internet and Their Impact on the Development of Civil Society in Kazakhstan // *Human Rights and Digital Technologies*. — 2023. — No. 1. — pp. 15–22.
16. Nurzhanova A. Legal Mechanisms and Digital Literacy as Foundations of Safe Online Behavior // *Law and Security in the Digital Society*. — 2023. — No. 5. — pp. 14–20.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-9-19

“SILENT SHAPERS”: THE SUBTLE INFLUENCE OF AI ALGORITHMS ON YOUTH CULTURE IN KAZAKHSTAN

TANABAEVA ANAR SADUAKASOVNA

Doctor PhD, Assistant – Professor

UZBEKBAYEVA ARUZHAN MAKHMUDOVNA

Student of the 2nd year, Information technologies, information systems

NABIOLLA DIAS AMANZHOLULY

Student of the 2nd year, Information technologies, information systems

Abstract: *In the digital age, artificial intelligence (AI) has become an important yet frequently unacknowledged factor influencing the formation of cultural norms. The impact of AI algorithms integrated into social media platforms, including TikTok, Instagram and YouTube, on the cultural preferences and social norms of Kazakhstani youth is considerable. In Kazakhstan, where traditional values are combined with a growing interest in global culture, these “silent shapers” create both opportunities for cultural exchange and risks of limiting cultural horizons. The study employs a mixed methodology, comprising statistical analyses of social media data and qualitative analyses of influencer content. The findings indicate that Kazakhstani youth, exposed to a blend of local and global influences, shape a multifaceted cultural identity, one that is largely shaped by algorithmic preferences. In the context of a globalised digital environment, Kazakhstan is confronted with distinctive challenges in maintaining cultural identity while adapting to global trends. This article underscores the necessity for the responsible utilisation of AI and digital literacy, proposing recommendations to foster youth autonomy and cultural diversity in the face of accelerated technological influence.*

Keywords: *“silent shapers”, echo chambers, artificial intelligence algorithms, information bubbles, influencers, digital space, algorithm regulation.*

Introduction

In recent decades, the world has undergone a rapid transition into the digital age, where the internet and social media have become integral components of daily life for millions of people. Among these technologies, artificial intelligence (AI) is particularly noteworthy, as it is embedded in the algorithms of popular social media platforms such as TikTok, Instagram and YouTube. The influence of AI algorithms on young people, who dedicate a considerable amount of time to digital activities, is particularly evident. In Kazakhstan, research indicates that social media plays a significant role in shaping the culture and social norms of teenagers and young adults. According to Simon Kemp statistics, in January 2024, the number of social media users in Kazakhstan reached 14.1 million, which is about 71.5% of the total population [1]. These figures highlight the necessity for an in-depth examination of the impact of social media on the everyday preferences of users, and in particular on the cultural norms of young people.

One of the principal instruments through which users may be influenced is the application of AI algorithms. At first glance, the objective of such algorithms is relatively straightforward: to provide users with content that is both engaging and pertinent, thereby encouraging them to remain on the platform for longer. However, the personalised feed generated by these algorithms functions as a “silent shaper” of preferences and worldviews, actively influencing the culture of content consumption. Consequently, users, and particularly adolescents, develop a specific perception of the cultural norms and images they receive from streams of peer-to-peer content. Such algorithms not only reflect users' existing interests, but also act as a conduit for the shaping of those interests through the selection of new content based on previous interactions. Adolescents are increasingly situated

within so-called “information bubbles” that serve to reinforce particular views and values, thereby limiting access to alternative ideas.

The objective of this study is to examine the extent and ethical implications of the impact of AI algorithms on the cultural preferences of young people in Kazakhstan. The issue demands a comprehensive approach, as its ramifications have the potential to impact the development of personality, worldview, and, subsequently, young people's perception of their surrounding environment. In practice, this is reflected in the consumption of content created or popularised by Western and local influencers by many Kazakhstani teenagers, which influences their lifestyles, values and attitudes. The influence of these algorithms is corroborated by statistical evidence. TikTok and Instagram have become the most popular social media platforms in Kazakhstan, with a significant number of users. Videos of a prominent Kazakhstan blogger can garner millions of views [2].

Furthermore, the significance of this subject is underscored by the notable advancement in the sophistication and precision of AI algorithms. While algorithms previously relied on basic metrics such as view and like counts, they now consider a multitude of variables, including user behaviour, preferences, engagement, time of day, and even psychological aspects of information perception. This enables platforms to present content that will optimise user interest, but simultaneously reinforces the “echo chamber” effect, whereby users encounter only a restricted range of opinions and ideas. This gives rise to a number of ethical questions, including the extent to which adolescents themselves select the content they consume. The question thus arises as to how algorithms shape new social and cultural norms. What measures might be taken to ensure that their influence is more positive and safer?

Furthermore, the role of influencers in shaping cultural norms for young people through their social networks is a crucial aspect to consider. Notable Kazakhstani and international bloggers frequently establish new trends and influence perceptions of lifestyles and worldviews. Such activism frequently results in the globalisation of cultural norms and the formation of a phenomenon known as “global teenagers”, who think, look and behave in a similar way regardless of their country of residence. In Kazakhstan, the most popular social platforms, as evidenced by research data, are Instagram, TikTok and YouTube. Content on these platforms is primarily of an entertainment and educational nature, which contributes to the reinforcement of Western values and images. Consequently, the study of these processes allows us to gain insight into how algorithms shape not only the personalised newsfeed, but also the cultural consciousness of young people.

Research methodology

The methodology employed in this article is based on an interdisciplinary approach that integrates sociology, psychology, computer science and cultural studies. This combination of methodologies permits a comprehensive analysis of the impact of AI and social media on youth in Kazakhstan. The methodology employs both quantitative and qualitative methods, as well as a range of data sources, thereby offering a multi-faceted perspective on the topic.

The following section outlines the data sources and collection approaches employed in the study:

1. Statistical Data and Analytical Reports

The principal sources of quantitative data are statistical reports that estimate the number of social media users in Kazakhstan and the demographic composition of the audience. The following key resources were consulted: reports by NapoleonCat [3], DigitalBusiness.kz [4], and DataReportal [5]. These provide details on the age, gender, and other characteristics of TikTok and Instagram users. Furthermore, World Population Review [6] provides data on Kazakhstan's population, while Oberlo [7] and Exploding Topics [8] offer insights into the global usage trends of TikTok, facilitating a comparison between Kazakhstan and other countries.

2. Content and Algorithm Analysis

Qualitative data on the functioning of social media algorithms were sourced from analyses published on various online platforms, including Medium [9], Postium.ru [10], and Hootsuite Blog [11]. The aforementioned resources discuss the ways in which TikTok and YouTube utilise algorithms

to curate personalised content, analyse user engagement mechanisms and raise ethical questions regarding the potential limitations of information diversity.

3. User Experience Analysis

A significant aspect of this research is the utilisation of data derived from the observation of the behaviours of Kazakhstani teenagers who are active social media users. Insights into their preferences and interaction patterns reveal how they engage with content and which topics are of greatest interest to them. Additionally, resources such as Esquire.kz [12] and TGStat.com [13] provide current information on popular Kazakhstan Telegram channels, thus enabling an investigation of the channels selected by young people and an assessment of the alignment between these preferences and algorithmic recommendations.

The following data analysis methods were employed:

1. Statistical Data Visualisation

Statistical analysis methods were applied to data from public sources to create charts and graphs illustrating the rise of social platforms' popularity among Kazakhstani youth. NapoleonCat [9] offers insights into user activity, while Brand Analytics [14] examines the influence of Kazakhstan's social media landscape in summer 2024. The aforementioned data points assist in the identification of trends in the interests and engagement of young people on TikTok and Instagram, which is of particular relevance when analysing the impact of algorithms on content consumption.

2. A Demographic Analysis

To gain insights into the age and gender distribution of users of TikTok and Instagram, data from Start.io [5] and Statista [15] were employed. Additionally, World Population Review [16] provides data on the gender distribution of Instagram users. The data facilitate an understanding of the ways in which target groups differ with regard to gender, age and other parameters, and of the impact of these differences on their perception of social media content.

3. Influencer Popularity Analysis

The research encompasses an examination of both Kazakhstani and international influencers who influence youth cultural preferences. A number of resources, including StarNgage [17], Heepsy [18], and Modash.io [19], assess the reach of TikTok and Instagram influencers and their influence on the formation of lifestyle and social norms among Kazakhstani teenagers. Additionally, the websites Zakon.kz [20] and Kazpravda.kz [21] investigate the influence of prominent Kazakhstani TikTok influencers and international bloggers who disseminate diverse cultural practices, which is vital for grasping the globalisation of cultural trends.

4. An Ethical Analysis of Algorithms

In order to conduct an ethical evaluation, data from Medium [9], Postium.ru [10], and Trends.rbc.ru [22] were employed, with a particular focus on the issues of user autonomy and the potential risks associated with the concept of “information bubbles”. This analysis provides a foundation for examining how algorithms may constrain youth perspectives and contribute to a narrowing of worldviews.

The following tools and approaches may be employed for the interpretation of data:

1. The Impact of AI Algorithms on Cultural and Social Norms among Teenagers

In order to assess the influence of AI algorithms on cultural and social norms among teenagers, data from Esquire.kz [12] is employed, which illustrates examples of how Kazakhstani youth consume content that promotes Western values and ideals. Similar findings are presented in studies by TASS.ru [23], NapoleonCat [3], and Kazpravda.kz [21], which illustrate how national characteristics manifest within global cultural trends.

2. An analysis of user engagement and activity was conducted to evaluate the levels of engagement and time spent on TikTok. Data from TikTok Newsroom [24] and StatCounter [25] were employed for this purpose. The calculation of average time spent on the platform and daily views enables the evaluation of the efficacy of algorithms in capturing the attention of teenagers, as well as the identification of content types that elicit the greatest engagement. Additional sources, including

Photutorial.com [26] and DemandSage [27], demonstrate how disparate content categories contribute to augmented social media usage time.

3. A comparison with international trends was conducted to ascertain the relative popularity and influence of TikTok and YouTube among Kazakhstani youth in comparison to other countries. Resources such as Oberlo [7], NapoleonCat [3], and StatCounter [25] were consulted for this purpose. The data thus facilitate the identification of distinctive characteristics of the Kazakhstani audience and an evaluation of the extent to which their behaviour is aligned with global practices.

4. Statistics on Popular Social Networks

In order to gain a comprehensive understanding of the popularity of various social platforms in Kazakhstan, data from NapoleonCat [3] and TikTok Newsroom [24] was employed, providing detailed insights into users' demographic profiles and preferences. Furthermore, TGStat.com [13] and Medium [28] provide data on Telegram channels and YouTube, demonstrating how young people utilise these platforms for educational and recreational purposes.

Consequently, the research methodology is founded upon a comprehensive examination of social media user data in Kazakhstan and an in-depth investigation of the AI algorithms that influence youth perspectives and cultural preferences.

Algorithms and youth culture: mechanism of functioning and impact on content consumption

The mechanisms of AI algorithms in social media:

The objective of AI algorithms on social media platforms such as TikTok, Instagram, and YouTube is to capture the attention of users and enhance engagement. These algorithms analyse user behaviours, including the content that is liked, the videos that are watched to completion, and the time spent on the platform. In light of these insights, individualised profiles are constructed with the objective of predicting user interests, thereby generating a content feed that is tailored to the specific interests of each user.

On TikTok, the "For You" algorithm curates videos based on a user's viewing history, comments, likes, shares, and even time spent watching specific types of content. This approach results in the generation of a distinctive feed for each user, comprising content that the algorithm anticipates will capture their interest [1]. Similar algorithms are also employed on Instagram and YouTube, where recommendations are influenced by user activity and social network interactions, including engagement with friends and followers.

The impact of algorithms on youth cultural preferences:

The formation of personalised feeds by algorithms has a significant impact on the cultural preferences and interests of adolescents. This influence is particularly notable in Kazakhstan, where social media plays a significant role in shaping the cultural preferences and interests of the younger generation. As reported by NapoleonCat, TikTok has over 14 million registered users in the country, representing a significant portion of the population [3]. TikTok data indicates that approximately 90% of users perceive the platform as a conduit for discovering new content, thereby underscoring its role in shaping cultural interests [16].

The use of algorithms results in the formation of "information bubbles," wherein users are presented with a restricted range of content that aligns with their interests and preferences. Such a narrowing of perspectives may consequently result in a lack of exposure to diverse viewpoints and cultural experiences amongst the younger generation. A study conducted by Medium [9] revealed that the isolation of individuals within the confines of their own personalised content can serve to reinforce existing stereotypes and biases, which in turn can affect their worldviews and social norms over time.

The echo chamber effect and its consequences:

The phenomenon of the echo chamber effect, whereby individuals are exposed only to information that aligns with their existing beliefs and preferences, is particularly prevalent among teenagers who are active on social media [22]. This phenomenon is characterised by a situation in which users are presented with opinions and ideas that align with their existing beliefs, thereby reinforcing their existing worldviews and making it more challenging for them to encounter

alternative viewpoints. For example, research conducted by Postium.ru [10] indicated that the TikTok platform has a considerable impact on the perceptions of fashion, music, and lifestyle among Kazakhstani adolescents, who tend to adopt Western cultural norms and trends.

A comparison of the past and the present: how youth cultural preferences have changed Shift from traditional media to social networks:

Previously, the primary sources of influence on youth culture were television, books, and film. However, with the advent of the internet and social media, young people in Kazakhstan now consume a significant proportion of their information from these platforms. Statistical evidence suggests that TikTok, Instagram, and YouTube are the most popular platforms among Kazakhstani teenagers. As indicated by Statista [15], TikTok has attained the highest level of popularity among social media platforms in the country, with Instagram and YouTube also ranking highly in terms of user engagement.

The impact of algorithms on changes in cultural consumption:

Over time, the algorithms utilised by social media platforms have become increasingly sophisticated, capable of processing and analysing data with greater complexity and precision. In the early 2010s, these algorithms were based on relatively simple metrics, such as the chronological order of posts and the number of likes. In the present era, algorithms take into account a multitude of variables, including engagement depth, past views, interaction frequency, and user preferences. This development enables social media algorithms to provide more accurate and tailored content, yet it also exacerbates the impact of informational isolation.

In the present day, Kazakhstani teenagers tend to favour platforms such as TikTok and Instagram, where algorithms are capable of rapidly adapting to their specific interests. In contrast to traditional media, which was constrained by national or cultural boundaries, modern platforms provide access to a global range of content. This shift gives rise to concerns that cultural identity may be eclipsed by global trends, with the result that Kazakhstani culture and traditions may become less visible. This process, reinforced by the concept of "information bubbles," underscores the necessity for educational initiatives that promote cultural diversity.

The popularity of TikTok and YouTube influencers as cultural icons for youth

Kazakhstani influencers:

The influence of Kazakhstan social media personalities on the cultural preferences of teenagers is considerable. As evidenced by data from StarNgage [17] and Modash.io [19], prominent Kazakhstani influencers include personalities such as @asmr_blogger, @kyran_talapbek, and @erke_esmahan, whose fashion and lifestyle videos have amassed millions of views. Such influencers serve as role models, disseminating particular lifestyles and values.

Similarly, comedy bloggers and TikTok personalities, such as @i_am_doshik and Hamster, exert a considerable influence on the younger generation. The data from Zakon.kz [20] indicates that these influencers assist in defining the "ideal" lifestyle choices and behaviours, which in turn impact self-esteem and worldview among teenagers.

The influence of international influencers:

In Kazakhstan, both local and international influencers exert considerable influence over the cultural preferences of the younger generation. A significant proportion of Kazakhstan teenagers adhere to the practices and norms espoused by international bloggers, thereby facilitating the globalisation of cultural norms. To illustrate, prominent international TikTokers and YouTubers influence perceptions of fashion, beauty standards, and even moral values. As reported by Kazpravda.kz [21] and Trends.rbc.ru [22], influencers such as Wang Jianing and Charli D'Amelio are held in high regard by Kazakhstani audiences.

The influence of Western bloggers has the effect of creating a "global teen" phenomenon, whereby adolescents in disparate countries adopt analogous habits and interests, which may ultimately result in cultural homogenisation. However, there is also a risk of a decline in local traditions and values if national content is underrepresented in algorithmic recommendations.

Statistical analysis of content consumption

The popularity of social networks among young people in Kazakhstan:

As reported by DataReportal [1] and DigitalBusiness.kz [4], Kazakhstan exhibits a high rate of social media penetration among its youth population. As of 2024, the number of users of the social media platform TikTok in the country had reached 14 million, representing a significant proportion of the population [7, 29, 30]. Furthermore, Instagram also retains a considerable user base, with over 12 million users, 58.6% of whom are female and 41.4% male [16].

These figures indicate that a significant proportion of Kazakhstani youth utilise social media on a daily basis, with an average duration of two hours per day spent online, which aligns with global trends. TikTok is the most engaging social media platform, with users frequently spending up to an hour per day viewing recommended content [25].

A demographic profile of users:

The majority of TikTok and Instagram users in Kazakhstan are teenagers and young adults aged between 13 and 24 years old [8]. This demographic profile is corroborated by studies from NapoleonCat [3], Start.io [5], and Heepsy [18]. These demographic profiles demonstrate that the majority of social media users are young people, and it is this group that is most influenced by the algorithms and influencers that shape the content they consume.

Furthermore, demographic data assist in the identification of behavioural patterns amongst disparate user groups, thereby illuminating the cultural and social norms that resonate with adolescents. It can be observed that social media platforms such as TikTok and Instagram are not only popular for their entertainment value, but also for the way in which they facilitate access to global trends, thereby contributing to a sense of cultural unification.

The content types and levels of engagement observed on these platforms:

Amongst the youth population in Kazakhstan, there is a notable preference for comedy videos, music clips, motivational and educational content. TikTok Newsroom [24] and Hootsuite Blog [11] observe that these content types elicit high engagement levels due to their accessibility and perceived connection with creators.

The data from LiveDune.com [31] and DemandSage [27] indicate that Kazakhstani youth are particularly engaged with lifestyle and fashion content, which is influenced by both local and international influencers. The presented data substantiate the assertion that social media algorithms not only align content with user interests but also actively influence those interests by offering similar videos and posts that capture attention.

Ethical issues and challenges

The restriction of user autonomy:

A significant ethical issue is the extent to which adolescents are able to exercise autonomy over the content they consume. The curation of social media algorithms results in the presentation of users with a feed comprising content with which they are already familiar. This can have the effect of limiting their opportunities to engage with diverse cultural phenomena. This is of particular consequence for young people who are in the process of developing their identity and worldview.

The dissemination of misinformation and its associated psychological risks:

The dissemination of misinformation represents another concern associated with the use of AI algorithms. There is a risk that Kazakhstani youth may be exposed to false information, which could potentially impact their worldviews and social attitudes. The data presented by TASS.ru [23] and Medium [28] highlight the necessity for the implementation of content filtering measures in order to reduce the potential risks associated with the dissemination of misinformation.

Furthermore, algorithms can exert psychological pressure, prompting users to compare themselves to the idealised portrayals of influencers. Such experiences may result in a lowering of self-esteem and an increased risk of depression and other psychological challenges, which are particularly pertinent for teenagers.

The potential reinforcement of stereotypes is a further ethical concern:

The issue of stereotyping represents a further ethical challenge associated with the use of social media algorithms. The presentation of content aligned with existing user preferences by algorithms may serve to reinforce social and cultural stereotypes, thereby limiting alternative viewpoints. This approach may serve to reinforce existing biases and impede the development of critical thinking and cultural openness among adolescents.

Regulation and Mindful Consumption

Regulating algorithms and protecting users:

The need for algorithm regulation and user protection is increasingly relevant in Kazakhstan. Laws to ensure algorithm transparency and safeguard user interests may reduce the risks of social media's excessive influence on youth. Mechanisms that enable users to control their feeds and access diverse content beyond personalized recommendations are also essential.

Increasing digital literacy:

One solution to mitigate the influence of AI algorithms on youth cultural preferences is to enhance digital literacy. Educational programs that promote critical thinking and mindful content consumption can help teenagers better understand how social media functions and avoid potential risks. These initiatives can support a more mindful approach to social media use and preserve cultural diversity in Kazakhstan.

Kazakhstan in the context of global changes

The impact of AI algorithms on youth and the formation of cultural norms in Kazakhstan must be considered within the context of global trends, as similar processes are observed in other countries. As members of the global digital community, Kazakhstani youth are subject to the same algorithmic mechanisms that affect teenagers in other countries. However, there are distinctive factors at play in Kazakhstan that differentiate the situation there from other contexts, underscoring the importance of considering local cultural and social elements.

Unique characteristics of Kazakhstani youth:

The blend of Eastern and Western cultural traditions that characterises Kazakhstani youth provides a fertile ground for diverse interests and viewpoints. Furthermore, Kazakhstan's multicultural population gives rise to a rich cultural diversity, which in turn affects content consumption and perception. As evidenced by data from NapoleonCat [3] and Statista [15], the majority of TikTok and Instagram users in Kazakhstan are young people who actively engage with content in Kazakh, Russian, and English. Such linguistic flexibility enables the absorption of both local and international trends, thus further globalising their cultural consumption. There is a notable interest among Kazakhstani youth in content that reflects national traditions, while also exhibiting a keen interest in Western fashion and trends.

The globalisation of cultural preferences:

The growth of social media and the expansion of global information access have provided Kazakhstani youth, like their counterparts around the world, with a vast array of cultural trends. Western influencers, including prominent TikTok stars and YouTube bloggers, exert a considerable influence on the cultural preferences of teenagers, influencing their perceptions of style, music, and lifestyle. This process results in the globalisation of cultural norms and values, whereby Kazakhstani teenagers begin to adopt habits and interests that are similar to those of their Western counterparts.

However, this process of cultural unification may result in the erosion of local traditions and the unique aspects of Kazakhstani culture. As observed by Forbes.kz [32], prominent Kazakhstani influencers endeavour to integrate elements of national culture into their content, yet their materials remain shaped by global trends. This indicates that, despite the considerable impact of global cultural norms, Kazakhstani youth demonstrate a continued interest in their cultural roots and national identity. This is further evidenced by the popularity of Kazakhstani Telegram channels, which serve as a platform for discussing a range of cultural and social issues related to life in Kazakhstan [13].

The Role of Kazakhstan in the promotion of responsible consumption:

It would be beneficial for Kazakhstan to adopt an active role in the development of ethical and educational initiatives with the objective of assisting young people in consuming digital content in a

conscious and safe manner. The implementation of digital literacy and critical thinking programmes represents a potentially invaluable tool in this process. In the context of cultural globalisation, Kazakhstani educational institutions and public organisations have the potential to assume a pioneering role in promoting the consumption of digital content in a mindful manner.

In addition to educational initiatives, it is imperative that Kazakhstan develops a regulatory framework for social platforms. The data presented by TASS.ru [23] and StatCounter [25] emphasise the necessity for the implementation of transparent control mechanisms over the algorithms that shape news feeds and recommendations. Such a control system is already being developed in Kazakhstan with the objective of minimising the negative impact of social media on youth and preserving cultural diversity.

Supporting local content:

In order to maintain cultural diversity, it is of the utmost importance for Kazakhstan to develop and support local content that accurately reflects the country's national characteristics and public interests. The promotion of Kazakhstani content creators may facilitate the dissemination of national culture to a global audience. For example, prominent Kazakhstani TikTok and YouTube content creators are already disseminating elements of Kazakhstani culture on a global scale through the incorporation of national themes, the Kazakh language, and traditional practices.

Local content support initiatives could also include the formation of partnerships with international digital platforms such as TikTok and YouTube, with the objective of promoting content created by authors based in Kazakhstan. This approach would not only serve to preserve the country's cultural heritage, but would also facilitate the showcasing of its unique cultural characteristics to a global audience. According to Modash.io [19], influencers based in Kazakhstan are gaining popularity not only among local users, but also among international audiences.

Conclusion

The findings of this research demonstrate that artificial intelligence algorithms employed on social media platforms not only adapt information to align with the interests of young people, but also actively influence the formation of their cultural preferences and social norms. As a consequence of the algorithms employed on social media platforms such as TikTok, Instagram and YouTube, the impact of the so-called “silent influence” on young people in Kazakhstan is intensified, resulting in alterations to their perceptions of values, cultural symbols and lifestyles. These algorithms, which learn from user behaviour, provide personalised content, which in turn leads to the formation of enclosed “information bubbles” where teenagers are exposed only to content that aligns with their existing views. Such isolation from alternative perspectives constrains their capacity to appreciate cultural diversity and develop a more expansive understanding of the world.

Global algorithmic trends are of particular significance for Kazakhstan, where young people are situated at the nexus of multiple cultural layers. The increasing popularity of Western influencers and their content among Kazakhstani teenagers contributes to the dissemination of international cultural images and standards, which at times supersede or diminish interest in local cultural heritage. While some Kazakhstani influencers adapt their content to promote national identity by highlighting traditions, language, and values, they are also subject to global influences, often balancing between local cultural elements and international trends. Consequently, there is a growing tendency among young people in Kazakhstan to align themselves with global cultural trends, which can potentially lead to a narrowing of their sense of national identity.

Furthermore, the research has identified ethical challenges associated with social media algorithms, which have the potential to impact the level of autonomy among Kazakhstani teenagers. In practice, these algorithms not only perpetuate existing user preferences but also actively influence the formation of new ones, directing interests and imposing certain themes. Given their age and a paucity of critical perspective, teenagers are particularly susceptible to this influence. Such users may accept recommended content uncritically, perceiving it as the only valid viewpoint or approach to certain topics. This results in a simplified understanding of the world, constrained by the themes and perspectives selected by the algorithmic process. Such influence exerts considerable pressure on

teenagers' psychological well-being, particularly with regard to their self-esteem, their perception of idealised images promoted by social media, and their capacity to independently choose interests and values.

The findings of this research further emphasise that the impact of AI algorithms in social media on Kazakhstani youth should be understood as a multi-layered and complex phenomenon. On the one hand, algorithms facilitate access to international cultural content, thereby promoting cultural globalisation and broadening information horizons. Conversely, the selectivity of algorithms and the limited range of content may narrow young people's view of the world, confining them within predictable and repetitive interests. The Kazakhstani youth, with access to a multitude of cultural and social trends, become bearers of a unique cultural synthesis. However, there remains a risk that the influence of AI algorithms could result in the loss of certain aspects of local identity and cultural heritage.

Consequently, there is an increasing necessity for the implementation of regulatory measures and a deliberate methodology with regard to the utilisation of algorithms. Given its position at the crossroads of global cultural trends, Kazakhstan is well-placed to set an example of a responsible approach to interacting with digital technologies. It is crucial that educational policies and cultural initiatives incorporate measures to enhance digital literacy, critical thinking, and the discernment of information consumption among young people. This will facilitate their ability to maintain local cultural traditions while simultaneously capitalising on digital globalisation.

The impact of AI algorithms on the cultural preferences of Kazakhstani youth is a complex and multifaceted phenomenon that necessitates a comprehensive understanding. In the context of accelerated globalisation, it is of paramount importance to comprehend these processes and their ramifications in order to safeguard cultural diversity, uphold local values and promote informed information consumption among the youth of Kazakhstan.

Notes:

- Silent shapers – a term describing the subtle yet significant influence that social media algorithms exert on users' behaviour, preferences, and views, shaping their worldview and cultural norms.
- Artificial Intelligence Algorithms – mathematical models and programs designed for data analysis, prediction, or task automation. In social media, they are used to personalize content and retain user attention, often shaping preferences and interests.
- Information bubbles – closed environments where users are exposed only to ideas and information that align with their existing views and preferences. Social media algorithms create these bubbles, limiting access to alternative perspectives and reinforcing cognitive biases.
- Influencers – social media users with large followings who impact the opinions, behaviors, and tastes of others. Their content often sets trends and shapes cultural norms among youth.
- Content personalization – the process by which social media algorithms adjust news feeds and recommendations according to a user's individual interests and preferences, based on their behaviour and past interactions.
- Digital space – a virtual environment where users interact, share information, and create content. It includes social networks, forums, online games, and other platforms that form virtual communities and cultural connections.
- Echo chambers – closed online communities where users interact only with those who share their views and beliefs. This results in strengthened homogenous opinions and restricted diversity, creating an effect of social and cognitive isolation.

REFERENCES

1. Simon Kemp. Digital 2024: Kazakhstan. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-kazakhstan>.
2. Nina Iksanova. TikTok and Instagram Lead in User Growth Among Social Media in Kazakhstan. <https://bes.media/news/tiktok-i-instagram-lidiruyut-po-prirostu-polzovateley-sredi-sotssetey-v-kazahstane>.
3. NapoleonCat. Social Media Users in Kazakhstan. <https://napoleoncat.com/stats/social-media-users-in-kazakhstan>.
4. Dairabay Bekzhanov. The International Service DataReportal. Annual Report on Kazakhstan's Digital Space in 2024. <https://digitalbusiness.kz/2024-03-01/mezhdunarodniy-servis-datareportal-predstavil-ezhegodniy-otchet-o-tsifrovom-prostranstve-kazahstana-v-2024-godu>.
5. Start.io. TikTok Users in Kazakhstan. <https://www.start.io/audience/tiktok-users-in-kazakhstan>.
6. WorldPopulationReview. Kazakhstan Population 2024. URL: <https://worldpopulationreview.com/countries/kazakhstan>.
7. Oberlo. Percentage of TikTok Users by Country. <https://www.oberlo.com/statistics/percentage-of-tiktok-users-by-country-2024>.
8. Fabio Duarte. TikTok User Age, Gender, & Demographics. <https://explodingtopics.com/blog/tiktok-demographics>.
9. Dmitriy PerevodIT. Why People Get Hooked on TikTok: The AI Algorithm That Caught You. <https://medium.com/@happyfoodkitchens>.
10. Anastasiya AR. TikTok Algorithms. <https://postium.ru/algoritmy-tik-tok/>.
11. Hannah Macready, Paige Cooper. How the YouTube Algorithm Works. <https://blog.hootsuite.com/how-the-youtube-algorithm-works/>.
12. Ileru. Top 10 Kazakhstani Telegram Channels Everyone Knows. <https://esquire.kz/top-10-kazahstanskih-telegram-kanalov-kotorye-u-vseh-na-sluhu/>.
13. TGStat.com. Kazakhstan Telegram Channel Ratings. <https://kaz.tgstat.com/ratings/channels>.
14. Vasily Chyorny. Social Media in Kazakhstan: Summer 2024. <https://brandanalytics.ru/blog/social-media-kazakhstan-summer-2024>.
15. Statista Research Department. Leading Social Media Platforms by Users in Kazakhstan. – <https://www.statista.com/statistics/1457167/leading-social-media-platforms-by-users-kazakhstan/>.
16. WorldPopulationReview. Instagram Users by Country. <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/instagram-users-by-country>.
17. StarNgage. Top Instagram Influencers in Kazakhstan. <https://starngage.com/app/global/influencer/ranking/kazakhstan>.
18. Heepsy. Top Instagram Influencers in Kazakhstan. <https://www.heepsy.com/ranking/top-instagram-influencers-in-kazakhstan>.
19. Modash.io. Top 20 TikTok Influencers in Kazakhstan: Find Kazakhstani TikTokers. <https://www.modash.io/find-influencers/tiktok/kazakhstan>.
20. Nargiz Rakimzhan. Top 5 Most Famous Kazakhstani TikTokers. <https://www.zakon.kz/tekhno/6005188-top-5-samykh-izvestnykh-kazahstanskikh-tiktokerov.html>.
21. Dana Amenova. Well-Known International Bloggers Arrived in Kazakhstan to Promote the World Nomad Games. <https://kazpravda.kz/n/izvestnye-zarubezhnye-blogery-pribyli-v-kazahstan-dlya-populyarizatsii-vsemirnyh-igr-kochevnikov/>.
22. Pavel Akimov. How the Chinese Social Network TikTok Algorithms Work. <https://trends.rbc.ru/trends/social/5faacba69a7947077f494d06>.
23. TASS.ru. <https://tass.ru/obshchestvo/21362335>.
24. TikTok Newsroom. Year on TikTok 2023 KZ. <https://newsroom.tiktok.com/ru-kz/year-on-tiktok-2023-kz>.

25. StatCounter. Social Media Stats Kazakhstan. <https://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/kazakhstan>.
26. Matic Broz. YouTube Channels Statistics. <https://photutorial.com/youtube-channels-statistics/>.
27. Shubham Singh. YouTube Stats. <https://www.demandsage.com/youtube-stats/>.
28. Totalfitness4. 84 YouTube Statistics You Can't Ignore in 2024. <https://medium.com/@esrat3732/84-youtube-statistics-you-cant-ignore-in-2024-must-know-insights-307241ea01a9>.
29. Zhanna Sagadi. Over 14 Million Users: Will TikTok Be Banned in Kazakhstan. <https://mgorod.kz/news/bolee-14-mln-polzovatelej-zapretyat-li-tiktok-v-kazahstane>.
30. Turan Times. More Than 14.1 Million Kazakhstani Citizens Have Installed TikTok. <https://turantimes.kz/obshchestvo/54542-u-bolee-chem-141-mln-kazahstancev-ustanovleno-prilozhenie-tiktok.html>.
31. LiveDune.com. YouTube Channels in Kazakhstan. <https://livedune.com/ru/youtube/country/kazakhstan>.
32. Forbes.kz. Who Are Instagram Influencers and How Much They Earn in Kazakhstan. https://forbes.kz/articles/kto_takie_instagraminfluyenseryi_i_skolko_oni_zarabatyivayut_v_kazahstane.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-20-23
ЭОЖ 372.891

ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ОҚУШЫЛАРҒА АҚПАРАТ БЕРУДІҢ ӘДІСІ РЕТІНДЕ

ШАЙХСЛАМ АСЫЛЖАН МҰРАТУҰЛЫ

«БВ01511 - География-Тарих» ББ 3 курс студенті, академик Е.А. Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қазақстан

КЕНЖИНА КУЛЬПАШ ДАКЕНОВНА

География кафедрасының аға оқытушысы, Академик Е.А. Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада Қазақстандағы білім беру жүйесіне заманауи технологияларды енгізу қажеттілігі талқыланады. Автор білім мен ғылымның елдің болашағы үшін маңызын атап өтіп, оқытуда жасанды интеллект қолдану арқылы білім алушылардың қызығушылығын арттыру жолдарын ұсынады. COVID-19 пандемиясы білім сапасына кері әсер еткендіктен, жаңа технологиялар мен инновациялық әдістердің енгізілуі ерекше өзекті деп қарастырылады. Жасанды интеллекттің көмегімен тарихи тұлғаларды "тірілтіп", оларды өз өмірбаяны арқылы таныстыру әдісі оқушылардың материалды визуализация арқылы есте сақтауына ықпал етеді. Мұндай құралдар білім беру үдерісін жаңа деңгейге шығарып, оқытудың тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Заман өзгерген сайын білім беру әдістемесі өзгереді, өйткені жаңа технологиялар, ғылыми жетістіктер және әлеуметтік талаптар оқыту мен үйрену тәсілдерін қайта қарауға итермелейді. Бұрынғы дәстүрлі әдістер заманауи талаптарға сәйкес келмей қалуы мүмкін, сондықтан педагогтар мен оқушылардың білім алу процесіне белсенді қатысуы үшін, инновациялық әдістер мен құралдарды пайдалану қажеттілігі туындайды. ҚР Президенті Қ.К.Тоқаев Республикалық педагогтар съезінде: «Білім мен ғылым –табыстың басты кілті. Біздің ең басты міндетіміз – өскелең ұрпақты озық стандарттарға сай оқытып, тәрбиелеу», - деп пайымдаған [1]. Бұл сөздердің басты бағытының мәні, Қазақстанның жарқын болашағына тек білім және ғылыммен ғана жетуге болатынын түсіндірумен қатар, педагогтардың ұлт алдындағы жауапкершіліктерін күшейтуге негізделген. Дегенмен, оқушылардың білім алуға қызығушылығы мен ізденістерін арттыру, әр заманның өзекті мәселелерінің бірі болды. Алайда, егер де кейбір мектеп педагогтарының бүгінгі білім беру әдістемесі мен бір ғасыр бұрынғы әдістемені салыстырсақ, үлкен өзгерістердің енгізілмегенін анық аңғарамыз. ХХІ ғасырда адам баласы ата-бабаларымыз армандай алмаған технологияларды жасаумен айналысып, өміріміздің әр қырына әсер етіп жатқанда, қазақстандық білім беру саласы да, бұл ықпалдарды сезіну керек деп санаймын. Егер де бұл жағдайға назар аудармай, дәстүрлі білім беру форматын жалғастыра берсек, онда білім алушылардың ғылымға қызығушылығы мен ізденістерінің кемуіне алып келеді.

ЮНИСЕФ мамандарының зерттеулеріне сәйкес, COVID-19 пандемиясы кезеңінде қазақстадық мектеп оқушыларының білімін жоғалту орта есеппен 30-дан 50%-ға дейін ауытқыған [2]. Бұның себебін, еліміздегі дәстүрлі білім беру форматына озық технологиялардың толық енгізілмегенімен байланыстырамын.

Педагогикадағы инновациялық технологиялар дегеніміз - білім беру ісінде ақпараттарды даярлап, оны білім алушыға беру процесі. Бұл процесті іске асыруда негізгі құрал компьютер болып табылады. Компьютер - білім беру ісіндегі бұрын шешімін таппай келген жаңа, тың дидактикалық мүмкіндіктерді шешуге мүмкіндік беретін зор құрал. Заманауи ақпараттық құралдармен және инновациялық әдістермен жұмыс істеу студенттерді ұқыптылыққа,

нақтылыққа, берілген тапсырмалардың нәтижелі орындалуына, басты мәселеге назар аударуға білуге, дұрыс шешім қабылдай алуға тәрбиелейді.

Мектептерде оқытуда жасанды интеллектті пайдаланудың өзектілігі, оның оқытуды интерактивті және тартымды ету қабілетінде жатыр. Сонымен қатар, AI технологиялары оқуға деген қызығушылықты оятып, оқушылардың заманауи цифрлық құралдармен жұмыс істеу дағдыларын дамытады.

Заманауи мәселелер заманауи шешу жолдарын қажет етеді. Соған орай, бұл тақырыптың мақсаты замандас педагогтарға дәстүрлі оқыту әдіснамасына жасанды интеллект (AI) технологияларын қолдануға ұсынумен негізделеді.

Жасанды интеллект қарқынды дамып келе жатқан сала. Әлемде әртүрлі тапсырмаларды орындай алатын бағдарламалар көбейіп келеді. Жиырма жыл бұрын адамға мүмкін емес болып көрінген нәрсе қазір шындыққа айналуда. Осыған байланысты жасанды интеллект арқылы болашаққа арналған идеяларды генерациялау мүмкіндігі жоғары және олар кеңінен қолданылуда.

Аталмыш тақырыпта AI технологиялар арқылы тарихи тұлғаларды жасанды түрде «тірілтіп», өздерінің өмірбаяндарымен таныстыру әдісі қарастырылады. Бұл әдісті жүзеге асыру үшін Midjourney және D-ID секілді AI бағдарламалары қолданылуы қажет. Мысалмен түсіндіру үшін, қазақтың тұңғыш геологы, Қазақ КСР Ғылым Академиясының тұңғыш президенті Қаныш Имантайұлы Сәтбаевтың тұлғасы алынды.

AI технологиялар – интеллектуалды компьютерлік бағдарламалар мен машина жасау технологиясы әрі ғылым

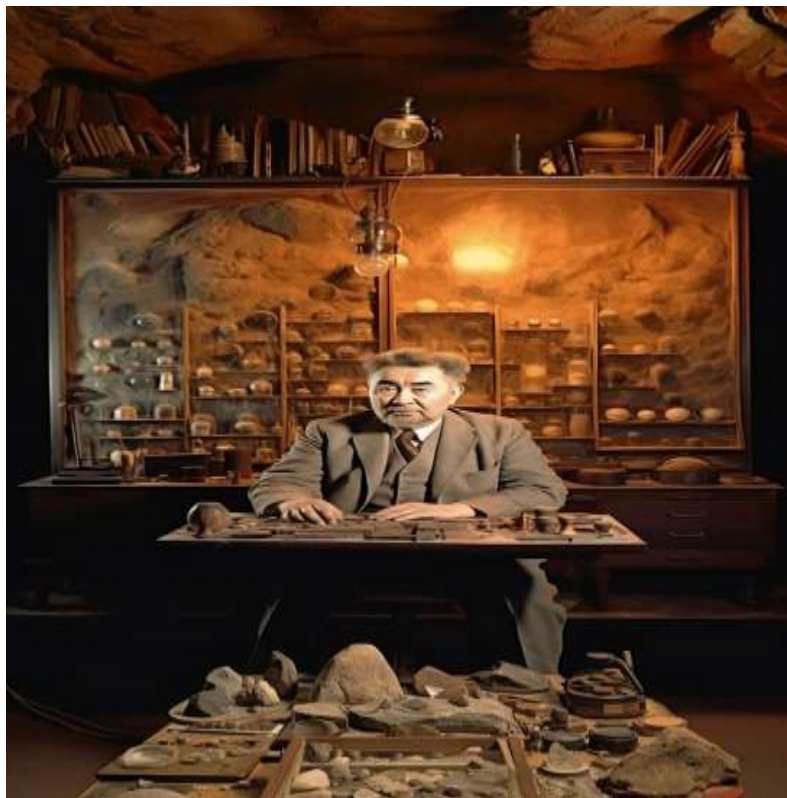
Midjourney – зерттеу компаниясы және оның мәтіндік сипаттамалар негізінде кескіндер жасайтын аттас жасанды интеллект бағдарламалық құралы.

D-ID – шынайы уақыт режимінде бет-әлпет анимациясын және иммерсивті және адамға ұқсас AI жасау үшін кеңейтілген мәтінді дыбысқа ауыстыру жүйесін пайдаланатын веб-қосымша.

Автордың бейнесін қолдана отырып, жасанды интеллект бағдарламасы жүзеге асырылған жұмыс үш кезеңнен тұрды.

1. Кейіпкеріміздің бейнесін қалпына келтіру
2. Кейіпкердің өмірбаяны жайлы дерек дайындау
3. Кейіпкерді бағдарлама арқылы «тірілту», мәтінді дыбыстау

Біріншіден, Midjourney бағдарламасы арқылы Қаныш атамның портретін салуымыз қажет. Ғұлама ғалымның бейнесін жасанды интеллект арқылы жеткізудегі мақсатымыз – оқушылардың визуализациясына ықпал ету арқылы берілген ақпаратты жадында сақтауға ықпал ету. Бағдарламаға тарихи тұлғаның суретін ұсынып, бағдарламаға «Бұл адамды геология кабинетінде костюмде бейнеле» деген сауал тастаймыз, нәтижесінде бағдарлама бізге Қаныш Сәтбаевтың ешбір жерде жоқ портретін ұсынады. Аталмыш бағдарламада өзіңіздің сауалыңызды кез келген тілде тастап, дайын суретті жүктей аласыз. Бұл бағдарламаның оқу үдерісінде, кез-келген пән бойынша ақпаратты авторлардың бейнесін қолдана отырып жеткізуде, өте ыңғайлы болып табылады. Себебі оқушыларға берілетін сабақтың материалы неғұрлым көрнекі, әрі цифрлық технологияның көмегімен дайындалған болса, жас ұрпаққа соғұрлым меңгеру тиімді болып табылады. Себебі озық технологияларды меңгеруде, жастардың дағдылары мен ептіліктері әлдеқайда жоғары болып табылады. Автордың Midjourney бағдарламасы арқылы дайындалған, видеоматериалдың негізінде алынған фотосурет төменде сурет 1 көрсетілген.



Сурет 1. Midjourney AI әзірлеген Қаныш Имантайұлының портреті

Екіншіден, дайын портретті жүктеп болған соң, Қаныш атамыз өзінің өмірбаянын, елге сіңірген еңбегін баяндап, оқушыларға таныстыру үшін мәтін дайындауымыз керек. ChatGPT нейрожелісі арқылы тарихи тұлға туралы мәтінді әзірлеуге болады, бірақ бұл жұмысты жазу барысында Қаныш Сәтбаев жайлы мәтінді өзім әзірледім.

Үшінші кезеңде – әдісіміздің ең шешуші бөлімі, яғни ғалымымыздың суретін жасанды түрде «тірілтіп», мәтінді дыбыстау процессін бастаймыз. Бұны жүзеге асыру үшін D-ID нейрожелісіне дайындалған суретті жүктеп, тұлғаның мәтінін дыбыстауға бұйыруымыз қажет. Ары қарай, біз ұсынған мәтінді дыбыстау үшін, қазақ тіліндегі ер адамның “Voice 1” немесе “Voice 2” дауыстарын таңдаймыз да, жасанды интеллект Қаныш атамыздың дайын сұхбатын D-ID бағдарламасында сөйлетеді. Бұл бағдарлама әлемнің 119 тілі бойынша ақпаратты сөйлете алады, оның ішінде қазақ тілі де қамтылған. Бағдарламада алуан түрлі тілдердің ұсынылуы және де сіз әзірлеген кез-келген мәтіннің дыбысталуы – осы тақырыпта қарастырылып жатқан жаңа заманауи инновациялық технологиялардың тиімді бөлігі. Себебі, бір немесе одан да көп ғасыр бұрын өмір сүрген адамның өмірбаянын, жаһанға тигізген ықпалын, я болмаса хикаясын өз аузынан есту – біздің бүгінгімізге дейін мүмкін емес секілді көрінді. Алайда, ғылыми-техникалық революцияның қарқынды дамуының негізінде, ХХІ ғасырдың озық технологияларының дамуы, педагогикалық үдерісте білім алушыларға оқыту материалын жаңаша тәсіл арқылы ұсынуға мүмкіндіктер беріп отыр.

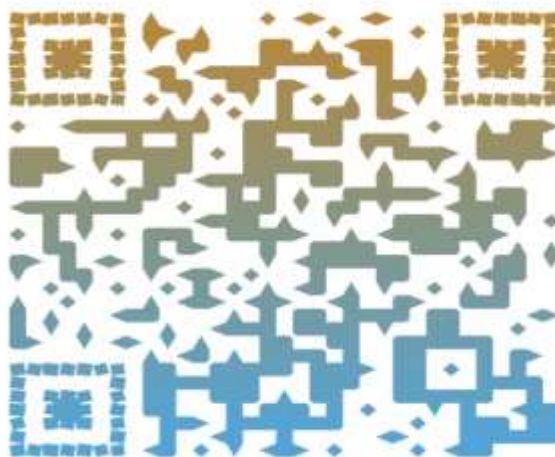
Заманауи технологияны оқу үдерісінің барысында қолданудың негізінде, біз біршама қорытындылар жасай аламыз. AI технологиялардың білім беру барысында қолданылуы, білім алушылардың қызығушылығын оятады, оқу материалына деген танымын арттырып, ақпараттың есте ұзақ сақталуына септігін тигізеді.

Нейрожелілердің педагогтар үшін тиімді аспектілерін келесідей көрсетуге болады:

- 1) оқу материалын дайындауда көп уақыт алмайды;
- 2) сізге тек сұхбаттың сценарийін дайындау, ал қалған талаптар нейрожеліге жүктеледі;
- 3) сұхбатыңызды кез келген тілде дайындау мүмкіндігі;

4) оқушылардың тарихи тұлғаның өз аузынан өмірбаянын есту арқылы визуализацияларымен, оқуға құштарлықтарын арттыруы.

Арнайы бағдарлама арқылы дайындалған видеомызды генерациядан өткізген соң, әлеуметтік желілерге жүктеп немесе QR кодын жасап, өзге адамдарға қолжетімді етуге болады. Бұл оқыту үдерісінде, берілетін ақпаратты оқушыларға үйде пысықтауға, қайталауға және есте қалдыруға септігін тигізеді. Бағдарлама арқылы дайындалған материалдың QR коды төменде сурет 2 көрсетілген.



Сурет 2. Қаныш Сәтбаевтың видеосының QR коды

Болашақта бұл тақырыпты, яғни жасанды интеллектіні қолдана отырып, оқу бағдарламаларының негізінде, әртүрлі пәндер немесе тақырыптар бойынша зерттеу жұмыстарының диапазонын кеңейтуді жоспарлап отырмыз. Нақтырақ айтқанда, бұл әдістен бөлек, басқа да жасанды интеллектіні қолданатын компьютерлік бағдарламалардың негізінде, біршама эксперименталдық жұмыстарды жүзеге асыруды жоспарлап отырмыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://www.akorda.kz/ru/glava-gosudarstva-prinyal-uchastie-v-respublikanskom-sezde-pedagogov-594513>
2. Э.Уилсон, доктор В.Коннолли, А.Копеева. Потери в обучении в результате закрытия школ в Казахстане из-за COVID-19. Исследование / ЮНИСЕФ, 2023 – 58 б.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-24-27

УДК 004.056, UDC 004.056

С++ БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІНІҢ НЕГІЗГІ ОБЪЕКТІЛЕРІМЕН ҚЫЗМЕТ

МАДАЛИЕВА ГУЛЬНАР УРАЗАЛИЕВНА

Аға оқытушы, ж.ғ.м., Академик Ә.Қуатбеков атындағы Халықтар Достығы
Университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан

КОРОКБАЕВ АБДУМАЖИД УРИНБАСАРОВИЧ

Аға оқытушы, ж.ғ.м., Академик Ә.Қуатбеков атындағы ХДУ, Шымкент

НАКАЙ АЙНАГУЛ АЙМАХАНОВНА

Аға оқытушы, п.ғ.м., Академик Ә.Қуатбеков атындағы ХДУ, Шымкент

ХАЙДАРОВ АЗИЗХОДЖА САБЫРХАНОВИЧ

Аға оқытушы, п.ғ.м., Академик Ә.Қуатбеков атындағы ХДУ, Шымкент

***Аннотация:** В статье рассматриваются язык программирования Си++-с богатым набором операторов и компактным способом записи выражений. Благодаря гибкости, выразительности и компактности своих конструкций Си++ завоевал наибольшую популярность в среде профессиональных программистов и широко используется при разработке системных и прикладных программ.*

***Ключевые слова:** объектілі - бағдарлы программалау, класс, объект, оқиға, қасиеттер, әдістер, компиляциялау. конструктор, деструктор*

***Keywords:** object-oriented programming, class, object, event, properties, methods, compilation. constructor, destructor.*

Операциялық жүйелерде бағдарламалық тілге жылдам орындалатын жеке биттермен операция жасайтын операторларға тиімді С++ программа. Олар арқылы байланыс порттарын, магниттік дискілерде жинақтауыштарды және аппараттық құралдарды басқаруға мүмкіндік жасалды. Ал, алғашқы кездерде жеке типті компьютерлердің аппараттық құралдарына қол жеткізе алатын машиналық командалармен жұмыс істейтін төменгі деңгейлі **ассемблер** тілі ғана болатын [1].

Си тілі бірте-бірте дамытылып, қазіргі кезде пайдаланылып келе жатқан, 1983 жылы дүние жүзі елдері басшылыққа алған ANSI C нұсқасы да жарыққа шықты (ANSI - стандарттардың Америкалық ұлттық институты). ANSI C тілінің түрлі нұсқаларына енгізілген стандартты кітапханалар да бар. Тілдің кемшілігі де жоқ емес, ол жүйелік және қолданбалы программаларды дайындауға бейім, бірақ айнымалыларға рұқсат етілмеген қол жеткізу механизмін қамтамасыз етпейді және құрылатын класты басқа кластың ішкі класы (мұрагер) ретінде жариялау мүмкін емес. Мұндай объектілі - бағдарлы программалау (ОБП) тілдеріне енетін ерекшеліктерді ескеріп, *Borland International Inc* фирмасы C тілінің дамытылған жаңа Turbo C (Турбо Си) нұсқасын 1980 жылдардың басында жарыққа шығарды. Кейіннен Turbo C++ 2.0, Turbo C++ 3.0 және олардың кеңейтілген Borland C++ нұсқалары да пайда болды: Borland C++ 2.0, Borland C++ 3.0, Borland C++ 3.1, Borland C++ 4.0 және құрылымдық және алгоритмдерді басшылыққа алып дайындалған процедуралық жоғары деңгейлі тіл.

С++ тілі де процедуралық тіл, бірақ онда ОБП тілінің ерекшеліктері кең түрде қарастырылған. ОБП тілінде қолданылатын негізгі ұйымдар: класс, объект, оқиға, қасиеттер мен әдістер. Бұл ұғымдар:

Тілде жадпен жұмыс істеуге арналған арнайы конструктор, деструктор функциялары да бар. Конструктор класс типті айнымалы үшін жадтан арнайы орын бөледі, деструктор бөлінген жадты тазалайды.

Алғашқы рет дайындалған программа мәтіні Си тілінде бастапқы код деп аталады. Программа компиляцияланған соң, синтаксистік қателер санын көрсетіп, қосымша сұхбаттық терезе шығады. [2].

Basic, Pascal, СИ сияқты дәстүрлі программалау тілдерінде күрделі, үлкен программаларды дайындаудың кемшілігі – ол үшін программалаушылар тобының көп күш жұмсауы қажет болатын. Программалауды жеңілдету үшін 80 – жылдары жаңа объект, класс (object, class) ұғымдары енгізіліп, объектілі – бағдарлы программалау (ОБП) тәсілі негізге алынды. ОБП – СИ-де қолданылатын процедуралық және құрылымдық программалаудың және модуль құрудың дамытылған түрі. Ол берілгендерді белгілі бір абстракциялық деңгейде көрсетіп, модульдік программалауды пайдаланады. Мысалы, Visual C++ программалау жүйесі объектілі программалау негізінде визуальды түрде құрылған. C-дің ОБП тәсілін пайдаланып құрылған жаңа нұсқасы C++ деп аталады. Borland C++ Builder (BCB) осы тілдің негізінде дайындалған. Объектілі программалаудың ыңғайсыздығы – онда дәстүрлі программалау тәсілдері пайдалана берілмейді, бірақ ондағы көп қиындықтар арнайы тәсілдерді пайдалану арқылы тез шешілген.

ОБП тілінің дәстүрлі программалау тілдерінен өзгешілігі – типте өрістерге қоса, қасиеттер және әдістер де сипатталады:

өрістер – СИ-дегі құрылым (struct) типінің өрістері сияқты;

қасиеттер – объект сипаттамалары;

әдістер – кластың өрістері мен қасиеттерін өңдейтін процедуралар мен функциялар.

Класс – жоғарыда көрсетілген құрылымды (өрістер, қасиеттер және әдістерден тұратын) тип. Яғни, класс әдеттегі C типінің кеңейтілген түрі. Класс типі арқылы сипатталған айнымалы объект (нысан) деп аталады.

Жүйе объект үшін жадтың динамикалық облысынан арнайы орын қалдырады. Яғни, шын мәнінде, объект жай айнымалы емес, ол - жадтың динамикалық облысының кездейсоқ адресін сақтайтын көрсеткіш. Бірақ программада оған C-де пайданылатын көрсеткіш белгісі (^) енгізілмей жазылады.

Объект құрылған кезде автоматты түрде конструктор (constructor) деп аталатын әдіс шақырылып, ол объектіні динамикалық облыста орналастырады, динамикалық жадтан объектіні арнайы деструктор (destructor) әдісі жояды.

Сонымен, ОБП - да пайдаланылатын объект сөзінің екі мағынасы бар: айнымалы (абстрактты, дерексіз объект) және нақты объект (мысалы, формада орнатылған компонент, геометриялық дене, т.с.с.). BCB – да бірінші объект нақты класс данасын анықтайды.

Класқа иерархиялық (бағынышты, жоғарыдан төмен) кластардың енуі де мүмкін. Мысалы, геометриялық фигуралар класы жазық фигуралар және кеңістік фигуралары болатын екі ішкі кластық фигураларға бөлінеді. Ал жазық фигуралар класы төбелері бар (үшбұрыш, көпбұрыш) және төбелерсіз (шеңбер, эллипс) болып екі ішкі класқа бөлінеді. Объектілі программалауда барлық кластар иерархиялық түрде негізгі TObject класынан тарайды (TObject → TPersistent → TComponent → ...). әдетте негізгі класты аталық, бағыныңқы кластарды туынды не сәбилік кластар деп атайды (TObject – барлық кластардың арғы атасы, TComponent – барлық иерархиялық компоненттердің жоғарғысы (компонент деп TComponent класының мүрагері болатын класс данасын атайды)). әр ұрпақ өзінің аталық класының мүмкіндіктерін (өрістерінің, қасиеттерінің, әдістерінің сипаттамаларын) қабылдайды. Мысалы, TObject класының Create (бастапқы мән меншіктеу (инициалдау)) әдісі барлық туынды кластарға тиісті (TObject класында конструктор Create деп аталады). әр ұрпақ өзіне қосымша жаңа мүмкіндіктер (сипаттамалар) қосып, келесі ұрпақтарға беруі мүмкін.

BCB – да класс атауын T әрпінен бастау келісілген. Формаға енгізілген компонент данасы сандық индекс қосылған класс атауын алады.

Туынды кластың сипатталу түрі:

type <туынды класс атауы>=class (<негізгі класс атауы>);

<класс мүшелерінің тізімі>

```
end;  
var <объект> : <класс атауы>;  
мұндағы класс мүшелері - өрістер, қасиеттер және әдістер.
```

Мысалы,

```
TForm1 = class (TForm)  
Button1 : TButton;  
Label1 : TLabel;  
Procedure Button1Click ( Sender : TObject);  
Form1 : TForm1;
```

TForm1 = class (TForm) жазуы TForm класының үлгісімен құрылатын жаңа (туынды) TForm1 класын анықтайды. Form1 : TForm1 жолындағы Form1 айнымалысы - класс данасы.

Программаны дайындау барысында VCB модульдің Interface бөліміне формаға енгізілген компоненттер мен оқиғасы таңдалған әдістерді сипаттауды автоматты түрде енгізеді, әдістерді іске асыру нұсқаулары модульдің implementation бөліміне қолдан жазылады.

Жалпы, VCB – да класс деп өзіне ұқсас даналарды дайындау үшін үлгі түрінде алынатын, толық түрде дайындалған программа үзіндісін де атайды. Программалаушы бұрын дайындалған класс данасының көшірмесін түрлі программаларға енгізіп, программалауды және оның көлемін көп жеңілдетуіне болады.

VCB құрамына жүздеген дайын кластар енгізілген, әр компонент қатаң түрде тек бір класқа ғана тиісті. Мысалы,

VCB – да форма (TForm) компоненті – Forma класына тиісті, осы типті айнымалы (Form1) – класс объектісі. Класс бөлігі ретінде сипатталып, қажет болса, модульдің Implementation (іске асыру) бөлігінде жазылатын сәйкес процедура - әдіс.

Мысалы, procedure TForm1->Button1Click – әдіс.

Форма ішіне орналастырылған TEdit компонентінің Edit1 данасын (объектісін) екі рет шерткен кезде пайда болатын оқиғаны өңдеуіш әдісіне (процедурасына) мысал:

```
procedure TForm1->Edit1Click(Sender : TObject);  
begin  
Edit1->Text = “Сіз редакциялау өрісін екі рет шерттіңіз”;  
end;
```

Программаны іске қосу командасы берілген соң компилятор автоматты түрде негізгі модульге енгізілген төмендегі екі әдісті орындайды:

```
Application->CreateForm(TForm1, Form1);  
Application->Run;
```

Бұлардың біріншісі жадта Form1 объектісін құрады (объектіні инициалдайды), екіншісі Application объектісіне қосымшаның негізгі формасын іске қосуға нұсқау береді (Run). Жоғарыда жазылған процедураның орындалу нәтижесінде форманың Edit1 өрісіне оның Text қасиетіне меншіктелген мәтін жазылады.

ОБП – да класс үшін мұрагерлік, инкапсуляция және полиморфизм принциптері енгізілген.

Мұрагерлік - программада негізгі класс типінің туынды иерархиялық кластарда да сақталуы.

Мысалы, автомобиль жеңіл және жүк машинасы болып бөлінеді. Олардың жұмыс істеу жағдайына байланысты, сипаттамаларына ортақ және бөлек өрістер, қасиеттер мен әдістер енгізілуі мүмкін. Бірақ, әр қайсысына жеке – жеке типті толық анықтау үнемді емес. Бірінің типін аталық етіп қабылдап, екіншісіне қосымша қасиеттерді енгізу жеткілікті. VCB-ның барлық кластары TObject класына мұрагер.

Инкапсуляция (ішінде, біртұтас) – класс өрістерін, қасиеттерін және әдістерін біріктіріп, біртұтас түрінде қарастыру мүмкіндігі. Инкапсуляция класты программаның қалған бөліктерінен бөліп алып, нақты есепті шеш

у үшін пайдалануға мүмкіндік туғызатын принцип.

Мысалы, TForm класы өз бойында Windows – терезені дайындау үшін барлық қажеттілерді ішінде сақтайды (өзінде инкапсулдайды).

Полиморфизм (көп түрлілік) – мұрагер кластардың аталық класқа енгізілген әдіс атауы бойынша басқа қасиеттер енгізілген ұқсас есепті шешуіне болатындығы, яғни түрлі кластарда әр түрлі әрекеттерді орындайтын әдістерге бірдей атау беру мүмкіндігі.

Қорытындылай келе C++ тіліндегі класстар көптеген операцияларды қолданушы типтердің объектілерімен жұмыс істейді және қайта жүктеу мүмкіншілігіне ие. Мұндай мүмкіндіктер объект-кластар үшін болады. Операцияның қайта жүктелуі, кластың функция-операциясы көмегімен жүзеге асырылады, оны класс мүшесі немесе достық функциясына айналдыруға немесе жай функцияға айналдыруға болады. Операцияларды қайта жүктеу типті беру, функцияларды және бірнеше конструкторларды құруға болады.

Класс объектісін құрған кезде ол үшін сәйкес келетін конструктор автоматты түрде шақырылады. Объекттік айнымалыларының инициализациясы конструктордың орындалуы сияқты инициализациясы кезінде де орындалады және жадыда динамикалық жадымен жұмыс орындалмаса және конструктор қажет болмаса, онда үнсіздік бойынша көшіріп алу конструкторын қолдану көмегімен көшіріп алу конструкторын анықтау керек емес. Осындай кластарда қолданылатын бағдарламалар дұрыс жұмыс істейді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бөрібаев, Б.Б. Алгоритмдеу және программалау тілдері : ҚР Білім және ғылым мин. бекіткен оқулық / Б. Б. Бөрібаев, А. М. Махметова. - Алматы : ЖШС РПБК Друір, 2011. - 328 с. - (ҚР білім және ғылым министр.). - (АВ "ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы")
2. Смайлова, Ұ.М. Программалау: алгоритм құру технологиялары : оқу құралы / Ұ. М. Смайлова. - 2-ші бас., толықт. - Алматы : Асыл кітап, 2011. - 168 с.
3. Бөрібаев, Б. Программалау технологиялары : ҚР Білім және ғылым мин. оқулық ретінде бекіткен / Б. Бөрібаев. - Алматы : ЖШС РПБК Друір, 2011. - 352 с. - (ҚР білім және ғылым министр.). - (АВ "ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы")
4. Иванова, Г.С. Технология программирования : учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. С. Иванова. - М. : КНОРУС, 2011. - 336 с.
5. Смайлова, Ұ.М. Программалау: алгоритм құру технологиялары : оқу құралы / Ұ. М. Смайлова. - 2-ші басылым, толықтырылған. - Алматы : Асыл кітап, 2010. - 168 с.
6. Мауленов С.С. Информатика, есептеу техникасы және бағдарламалау тілдерінің тарихы : оқу-әдістемелік құрал / С. С. Мауленов, А. А. Миндетбаева. - Шымкент : ИП "Бейсенбекова А.Ж.", 2015. - 200 с

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-28-36

УДК 330.322.01

САТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ПРОЦЕСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ

АМАНЖОЛОВА АҚЕРКЕ ҚАНАТҚЫЗЫ

Магистрант Satbayev University

ШУКАЕВ ДУЛАТ НУРМАШЕВИЧ

Ғылыми жетекші, Техника ғылымдарының докторы, профессор

Алматы, Қазақстан

***Аңдатпа:** IDEF0 модельдеу әдіснамасы негізінде кондитерлік өнімдердің көтерме және бөлшек саудасын жүзеге асыратын кәсіпорынның дайын өнімін сатуды басқарудың ақпараттық жүйесінің функционалды моделі жасалды.*

***Түйінді сөздер:** басқарудың ақпараттық жүйесі, функционалдық моделі, кіріс ақпараты, дайын өнім, жөнелту жоспары.*

Кіріспе. Өндіріс пен сатуды, оның ішінде өзінің сауда желісі, кондитерлік өнімдер, жартылай фабрикаттар арқылы жүзеге асыратын кәсіпорынды қарастырыңыз. Көтерме сату бөлімі дайын өнімді толық көлемде және тиісті сапаның берілген ассортиментінде сатуды қамтамасыз етеді.

Бөлімнің келесі міндеттері мен функциялары бар:

- дайын өнімді өткізу жоспарының жеткізілім жоспарларына және жасалған шарттарға сәйкес орындалуын қамтамасыз ету;
- қоймада дайын өнімнің нормативтік қорын сақтау;
- тапсырыстарды өнім түрлері бойынша топтастыруға, деректерді жинақтауға және өндіріс жоспарына атауы мен саны бойынша енгізуге;
- дайын өнімді жеткізу және жөнелту жоспарларын жасау;
- жеткізу жоспарларының орындалуы туралы жиынтық есеп жасау;
- күн сайын қоймаға бір тәулік ішінде түскен дайын өнімнің номенклатурасы мен саны туралы ақпараттың болуы.

Тапсырманы тұжырымдау. Өндірістің оңтайлы көлемін және өнім ассортиментін анықтау және экономикалық-математикалық модель құрудан басталады. Өнеркәсіптік кәсіпорынның өндірістік-сату құрылымының экономикалық-математикалық моделін құру үшін міндет қою керек. Тапсырма: өндірістік бағдарламаның кірістілік, бәсекеге қабілеттілік және қоғамдық мүдделер талаптарына сәйкестігінің максималды интегралды көрсеткішін алу үшін өндірістік кәсіпорынның өндірістік-сату құрылымын модельдеу процестерінің ағындық схемасы мен дәйектілігін әзірлеу.

Маркетингтегі модельдеу бір-бірімен байланысты бірқатар кезеңдерден тұратын өте күрделі процесті ұсынады.

Бірінші кезең. Тапсырма қою. Зерттеу мақсатын әзірлеуді қамтиды. Біздің жағдайда-бұл кәсіпорын шығаратын өнім ассортиментінің құрылымын оңтайландыру моделін жасау.

Екінші кезең-зерттеу объектісі үшін модельді таңдау. Бұл кезеңде маркетингтік жағдайды ресімдеу, теңдеулер түрінде математикалық тәуелділіктерді құру, айнымалылар мен шектеулерді бөлу жүзеге асырылады.

Үшінші кезең. Модельді құруды талдау негізінде оңтайлы шешім қабылдау. Модельдеу процесі нақты практикалық жағдайларда әзірленген модельдің тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Егер оңтайландырудың бұл моделі тиімсіз болса, ол түзетуге жатады. Төртінші кезең ассортимент құрылымын оңтайландырудың тиімділігін келесі критерийлер бойынша бағалауды қамтиды: кәсіпорынның максималды кірісін анықтау; стратегиялық бағдарламаны таңдау.

Экономикалық-математикалық модельдің ақпараттық-нормативтік базасының негіздемесі кәсіпорынның өндірістік және сату құрылымын оңтайландырудан тұрады. Жоспарлы-экономикалық міндеттердің тән ерекшелігі-көп өзгергіштік, оларды жүзеге асырудың көптеген тәсілдерінің болуы [1].

Өндірістік құрылымды оңтайландыру міндеті-кәсіпорынның экономикалық әлеуетін пайдаланудың ең тиімді нұсқасын негіздеу. Кәсіпорынның өндірістік құрылымын негіздеу үшін өндіріс көлемін жоспарлау үлкен маңызға ие.

Кәсіпорынның өндірістік-сату құрылымын оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделі:

I. тапсырма қою. Қолда бар өндірістік ресурстарды пайдалана отырып, максималды ақшалай кірісті зерттеу үшін өнеркәсіптік кәсіпорын өнімдерінің негізгі түрлерін өндіру мен өткізудің оңтайлы көлемін анықтаңыз.

II. Техникалық-экономикалық коэффициенттерді қолдана отырып, айнымалылар мен шектеулердің тізімін жасаңыз.

III. Кірісті оңтайландыру функциясын тұжырымдау.

IV. Өндірістік-өткізуді оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделінің оңтайлы шешіміне талдау жасау

Әзірленіп жатқан ақпараттық-басқару жүйесінің негізгі мақсаты жедел және сенімді ақпаратпен қамтамасыз ету негізінде басқарудың жеделдігін арттыру есебінен көтерме сату бөлімі қызметінің тиімділігін арттыру болып табылады.

Ақпараттық жүйе қамтамасыз етуі керек [2]:

1. Мәліметтер базасында ақпаратты жинақтау: клиенттер туралы, тапсырыс берілген өнімді өндіру бойынша клиенттер алдында қабылданған міндеттемелер туралы, клиенттер алдындағы міндеттемелерді орындау туралы. Бұл кәсіпорынның клиентпен өзара әрекеттесуіне тікелей қатысты ақпарат (клиенттің атауы, клиент орналасқан аймақ, құжат нысаны және мәміле жасалған құжаттың нөмірі, тапсырыс берілген тауардың бағасы мен саны, нақты клиентке жөнелтілген өнімнің саны мен атауы және т.б.). Бұл ақпараттың барлығы кәсіпорынның және осы клиенттің әрбір жаңа мәмілесінде, сондай-ақ өнімді клиентке жөнелту кезінде жаңартылатын дерекқорға енгізіледі.

2. Берілген критерийлерге сәйкес алынған ақпаратты сақтау және сұрыптау.

3. Пайдаланушының талабы бойынша ақпаратты ыңғайлы түрде (түрлі есептер түрінде), сондай-ақ шығу құжаттары түрінде ұсыну.

Жүйеде сақталатын мәліметтер бөлімнің әр түрлі қызметкерлерінің қажеттіліктері үшін және әр түрлі түрде талап етілуі мүмкін. Мәселен, мысалы, клиенттер бойынша міндеттемелердің орындалуы туралы есеп кәсіпорын бөлімшелерінің клиенттер алдындағы шарттық міндеттемелердің орындалуын бақылауды қамтамасыз ету үшін тер сату бөлімінің бастығына қажет.

Кондитерлік кәсіпорынның дайын өнімін өткізуді басқарудың әзірленген ақпараттық жүйесі мынадай міндеттерді шешуді қамтамасыз етеді:

- клиенттердің тапсырыстары бойынша міндеттемелердің есебін жүргізу;
- шарттық міндеттемелер негізінде өндірістің алдын ала жоспарын қалыптастыру;
- шарттық міндеттемелер негізінде алдын ала жөнелту жоспарын қалыптастыру;
- есептерді алу мақсатында тұтынушылар мен тауарлар туралы ақпаратты талдау.

Клиенттердің тапсырыстары бойынша міндеттемелерді есепке алуды жүргізуге арналған бастапқы құжат-бұл клиенттің тапсырысын орындауға міндеттемені қабылдау үшін барлық қажетті ақпарат, сондай-ақ дайын өнімді белгілі бір клиентке жөнелту туралы ақпарат, яғни сол клиент алдындағы міндеттемелерді орындау. Клиентпен жаңа шарт жасасу кезінде жүйеге кәсіпорынның клиент алдындағы оған тауарлық өнімді жеткізуге жаңа міндеттемесін сипаттайтын кіріс ақпараты түседі [3].

Келіп түскен ақпараттың негізінде тапсырыс бойынша міндеттемені тіркеу жүзеге асырылады, яғни жоспарланған өнім шығару көлемі артады. Дайын өнімді клиентке жөнелту

кезінде жүйеге жөнелту фактісі бойынша ақпарат келіп түседі, ол өз кезегінде тіркеледі. Клиенттер алдындағы міндеттемелерді орындау жоспарлары және нақты орындалған міндеттемелер туралы қолда бар деректер бойынша клиенттер алдындағы міндеттемелер бойынша қалған өнімнің өндіріс көлемін есептеу жүзеге асырылады.

Міндеттемелер бойынша өндіріс көлемі, қалған өнім туралы ақпарат негізінде өндіріс жоспары, жөнелту жоспары, тұтынушылар мен тауарлар туралы ақпаратты талдау жасалады, сондай-ақ белгілі бір уақыт кезеңінде клиенттер алдындағы міндеттемелердің орындалуы туралы есептер жасалады және көтерме сату бөлімінің бастығына жіберіледі. Өндірістің алдын ала жоспарын қалыптастыру шарттық міндеттемелер негізінде әрбір тауар позициясы үшін қажетті өндіріс көлемін сипаттайтын тауарлар бойынша ақпараттың көмегімен, сондай-ақ жоспарланған кезеңнің басындағы қоймадағы дайын өнімнің қалдықтары туралы ақпараттың көмегімен жүзеге асырылады. Бұл міндет ай сайын айлық жоспар жасау үшін, сондай-ақ жыл сайын жылдық жоспар жасау үшін шешіледі [4].

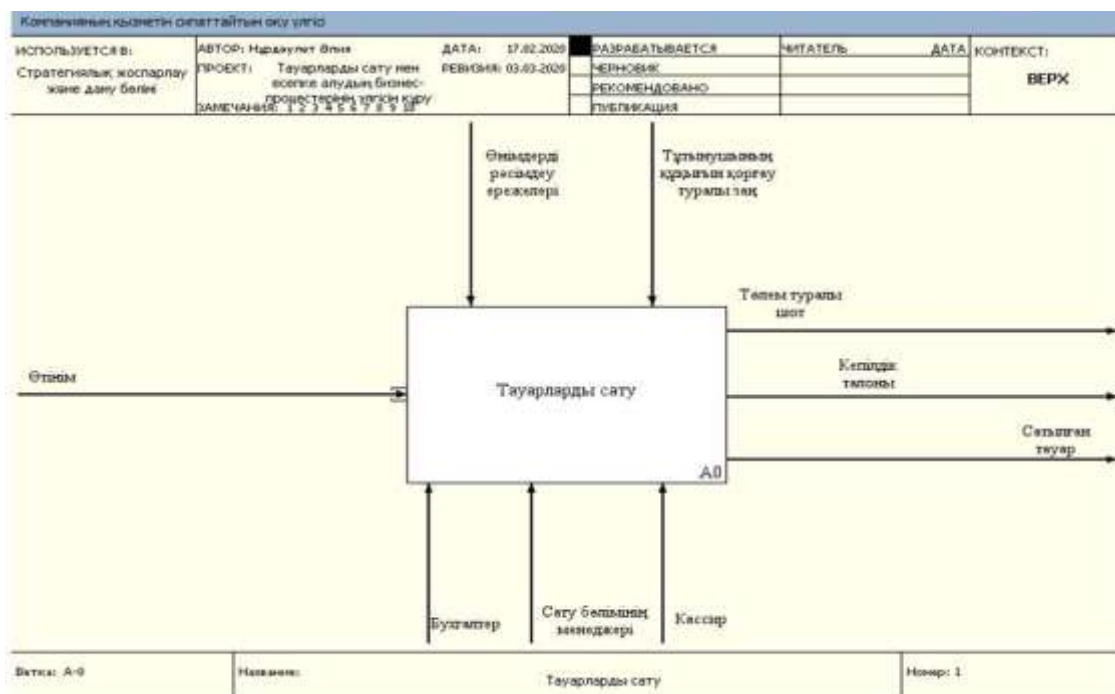
Алдын ала айлық өндіріс жоспары алдыңғы айдың ортасында жасалады. Жылдық өндіріс жоспары тек болжамды болып табылады және өткен жылдың желтоқсанында жасалады. Айлық және жылдық жоспар экономикалық жоспарлау және талдау бөліміне жіберіледі. Соңғы өндіріс жоспары алдын-ала жоспарды өндіріс бөлімімен және экономикалық жоспарлау және талдау бөлімімен келіскеннен кейін ғана пайда болады.

Тапсырма үшін бастапқы ақпарат клиенттер бойынша және тауарлар бойынша клиент тапсырыс берген әрбір тауар позициясы үшін әрбір клиент алдындағы шарттық міндеттеме бойынша дайын өнімді жөнелтудің қажетті көлемін сипаттайтын ақпарат болып табылады. Міндет ай сайын - алдын ала айлық жөнелту жоспарын жасау үшін және жыл сайын - жылдық жөнелту жоспарын жасау үшін шешіледі. Алдын ала жөнелту жоспары түпкілікті жасауға қызмет етеді. Өндірістің алдын-ала айлық жоспарын оған өзгертулер енгізбестен қабылдаған кезде, сол айға арналған алдын-ала айлық жоспарды жарамды деп санауға болады.

Ай сайынғы жөнелту жоспары алдыңғы айдың ортасында жасалады. Жылдық жөнелту жоспары тек болжамды болып табылады және өткен жылдың желтоқсанында жасалады. Құрастырылғаннан кейін екеуі де экономикалық жоспарлау және талдау бөліміне жіберіледі. Тапсырма үшін бастапқы ақпарат клиенттер мен тауарлар туралы ақпарат болып табылады, олар тапсырыс берген тауар позициялары, олардың орналасқан аймағы бойынша клиенттерді сипаттайды.

Белгілі бір есептер үшін нақты деректерді көрсету қажет: талданатын уақыт кезеңі, тауарлар тобы, клиент, аймақ, тауар. Мәселені шешудің мақсаты-жарнаманы жоспарлау туралы шешім қабылдауға негіз болатын жалпылама аналитикалық есептерді құру. Есеп беру жиілігі жарнаманы жоспарлау жиілігіне байланысты.

2. Функционалды модельді әзірлеу және сипаттау. IDEF0 моделі әрқашан жүйені бірлік ретінде ұсынудан басталады (сурет 1).



Сурет 1- Басты компонент «Тауарларды есепке алу» диаграммасы (белсенділігі) болып табылады.

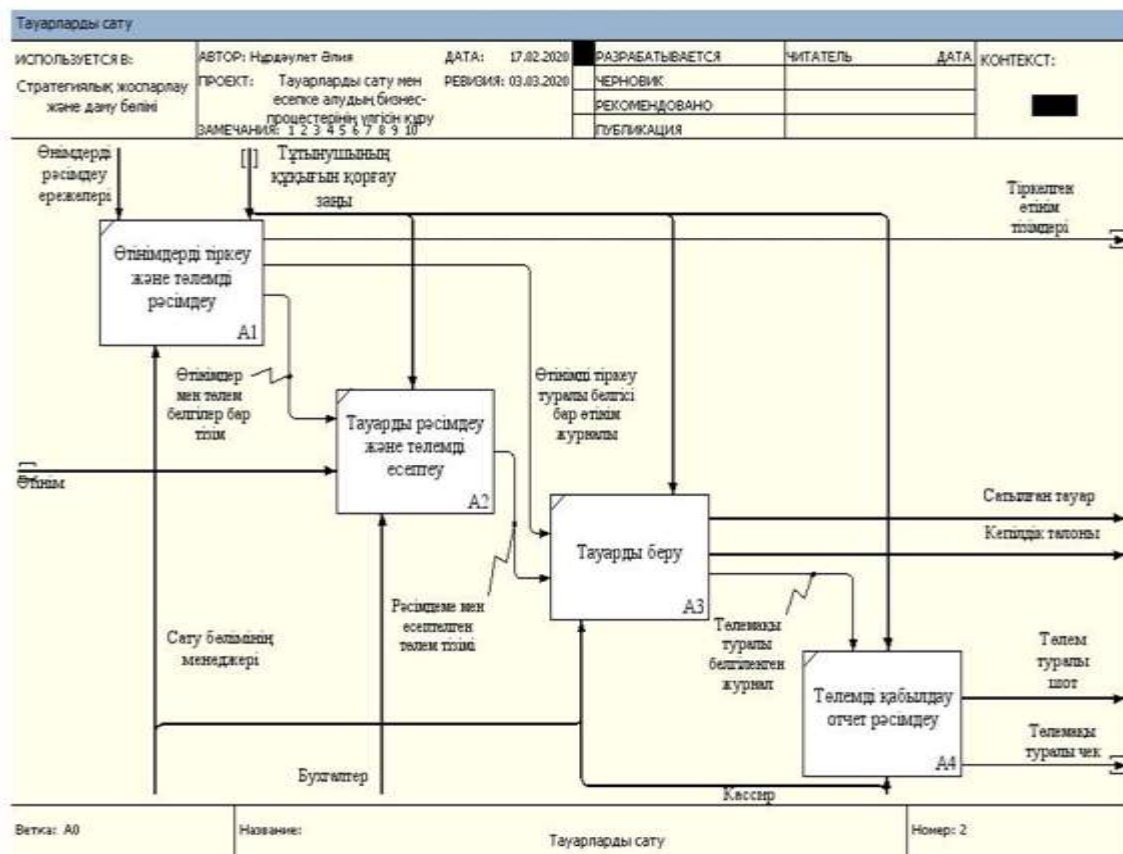
Тауарлардың келуін және сатылуын есепке алу, сонымен қатар барлық есептерді қалыптастыру («басқару») белгіленген ережелер негізінде және бухгалтер, кассир арқылы («механизм») жүзеге асырады. Кіріс ақпараты – өтім және баға туралы мәліметтер. Жүйенің нәтижесі шот-фактураны сату туралы түбіртекте қалыптастыру болып табылады.

- Кірістегі ақпарат - «Банк анықтамасы», «Өтім», Кассаның кіріс бағамы».
- Басқару ретінде қолданылатын мәлімет - «Өтімдерді рәсімдеу», «Прайс лист», Қызметке лицензия».
- Механизм ретінде «Бухгалтер», «Менеджер», «Кассир» қолданылады.
- Шығыстағы ақпарат - «Төлем туралы шот», «Кешілдік талоны», «Сатылған тауарлар».

Қарастырылып отырған бөлімдер сәйкесінше компанияның ішкі жағдайын толық қамтиды.

Декомпозиция функцияларды компоненттерге бөлу үшін ақпараттық жүйелерді моделдеу кезінде қолданылады. Декомпозиция диаграммалары функцияларды нақтылауға арналған және әрбір кіші жүйені және контекстік диаграмманы жүйелерге бөлу кезінде олардың өзара әрекеттесуін сипаттайды. Жоғарғы деңгейдің контекстік диаграммасында берілген жалғыз функция еншілес диаграммаға бөлінеді. Өз кезегінде, осы ішкі функциялардың әрқайсысы келесі төменгі деңгейде еншілес диаграмма жасай отырып, компоненттерге бөлінеді, онда кейбір функциялар компоненттерге бөлінуі мүмкін. Әрбір еншілес диаграмма бас блоктың қосымша детализациясын қамтамасыз ететін еншілес блоктар мен көрсеткілерді қамтиды.

Келесі 2 суретте тауарды есепке алу процесінің декомпозициялық диаграммасы берілген:



Сурет 2 – Декомпозициялық диаграмма

Жұмыс барысында, бастапқы бір компонент бөлек төрт бөлікті қамтылып жасалды. Алынған диаграмманың барлық блоктарын жүйелі түрде декомпозиция жасалады. Жүйеге кіру деңгейін анықтаудың бірінші кезеңі пайдаланушы санатын анықтау болып табылады. Клиенттің аты бойынша оның санатын анықтаумен пайдаланушылар базасында іздеу жүзеге асырылады. Белгілі бір санатқа сәйкес жүйені пайдаланушыға ұсынылатын өкілеттіктер анықталады. Бұдан әрі тауар техникасымен таныстыру және тауарды таңдау мүмкіншіліктері жүзеге асырылады.

Сұлбаға сәйкес бизнес процестерді келесідей сипаттауға болады:

1. Сату бөлімінің менеджері күнделікті прайс-параққа сәйкес тұрмыстық техниканы сатып алуға клиенттердің өтінімдерін ресімдейді. Өтінім өтінімдер журналында тіркеледі.

2. Өтінімді ресімдегеннен кейін сату бөлімінің менеджері клиентке шот қояды. Шот шоттар тізілімінде тіркеледі.

3. Есепші күн сайын алады және өңдейді, кіріс кассалық ордерлер және банктің үзінді көшірмесі туралы мәліметтер келіп түскен ақша қаражатын кассаға немесе есеп айырысу шотына ұйымдастыру. Осы құжаттардың негізінде бухгалтер төленген шоттарды анықтайды және шоттар тізілімінде шоттың төленгені туралы белгі жасайды.

4. Сату бөлімінің менеджері күн сайын клиенттерден төлемдердің түсуін бақылайды. Егер өтінім бойынша төлем мерзімі өтіп кетсе, ал төлемдер түспесе, онда менеджер өтінім журналында өтінімнің жарамсыздығы туралы белгі қояды.

5. Менеджер сатып алу туралы шот түрінде деректерді сатушыға кеңесшіге жібереді.

6. Сатушы консультант шот негізінде төленген тауарға тауар жүкқұжатын жазып береді, содан кейін тауарды сапасы мен жиынтығына тексереді, сатып алынған тауарға кепілдік талонның жазып береді (толтырады) және тауарды сатып алушыға береді.

7. Әр айдың соңында менеджер өтінім журналының негізінде тұрмыстық техниканың әрбір моделіне келіп түскен өтінімдердің саны мәліметтерді қалыптастырады.

Сонымен қатар, мұндағы өтінімдерді тіркеу дегеніміз – келген клиенттердің анықтамасын және тауарлар тізімін базаға тіркеу. Егер клиент белгілі бір тауарды таңдап алған болса, тауардың жарамдылық мерзімін немесе басқа да тауарға қатысты мәліметтерді тіркеп рәсімдеу қажет. Клиент тауарды несиеге алатын болса, онда тауарды жылға немесе айға бөліп төлеу керектігін рәсімдеу қажет.

Ал егерде, қолма-қол өтемақыны қалдыратын болса бухгалтерлік бөлім тауардың бағасын рәсімдеп жалпы сомасын клиентке ұсынады. Тауардың барлық құжаттарын рәсімдеп болғаннан кейін, менеджер сатылған тауардың құжаттамасын растайды. Клиент тауардың төлемін өтеп, кассаға барып есептеседі.

Әдістеменің негізінде төрт негізгі ұғым жатыр:

- графикалық түрде тіктөртбұрыш түрінде бейнеленген және қарастырылып отырған жүйе шеңберіндегі белгілі бір функцияны білдіретін функционалды блок ұғымы;

- функционалды блокпен өңделген жүйенің элементін көрсететін немесе осы функционалды блокпен көрсетілген функцияға басқаша әсер ететін интерфейс доғасы туралы түсінік;

- күрделі процесті оның құрамдас функцияларына бөлу кезінде қолданылатын ыдырау ұғымы, ал процестің егжей-тегжейлі деңгейін модель жасаушы тікелей анықтайды.

Ыдырау жүйенің моделін жеке диаграммалардың иерархиялық құрылымы ретінде біртіндеп және құрылымдық түрде ұсынуға мүмкіндік береді, бұл оны аз жүктелген және оңай сіңімді етеді. Ыдырау процесінде контекстік диаграммада жүйені бірлік ретінде көрсететін функционалды блок басқа диаграммада егжей-тегжейлі қарастырылады. Алынған екінші деңгейлі диаграмма контекстік диаграмманың функционалды блогының негізгі ішкі функцияларын көрсететін функционалды блоктардан тұрады және оған еншілес болып табылады.

Клиенттердің тапсырыстары бойынша міндеттемелерді есепке алуды жүргізу міндетін енгізуге Тапсырыс берушінің тапсырысын орындауға міндеттемені қабылдау үшін барлық қажетті ақпарат, сондай-ақ дайын өнімді белгілі бір клиентке жөнелту туралы ақпарат, яғни осы клиент алдындағы міндеттемелерді орындау орналасқан тапсырыстың негіздемелік құжаты (шарты) келіп түседі. Міндеттің мақсаты клиенттер алдындағы міндеттемелердің орындалуы туралы есептерді қалыптастыру, сондай-ақ дайын өнімді автоматтандырылған жоспарлау мен өткізудің ақпараттық жүйесінің қалған міндеттерін шешу үшін негіз болып табылатын клиенттер алдында қабылданған міндеттемелер туралы ақпаратты жүргізу болып табылады.

Өндіріс жоспарын құру міндетін енгізуге клиенттер алдындағы міндеттемелердің орындалуын қамтамасыз ету үшін әр тауар позициясы үшін қажетті өндіріс көлемін сипаттайтын тауарлар туралы ақпарат, сондай-ақ жоспарланған кезеңнің басында қоймадағы дайын өнімнің қалдықтары туралы ақпарат келеді.

Міндеттің мақсаты қабылданған міндеттемелер негізінде өндірістің алдын-ала жоспарын құру болып табылады.

Осы тапсырманың шығуында біз өндірістің алдын-ала жоспарын аламыз. Жөнелту жоспарын қалыптастыру міндетін енгізуге клиент тапсырыс берген әрбір тауар позициясы үшін әрбір клиент алдындағы шарттық міндеттеме бойынша дайын өнімді жөнелтудің қажетті көлемін сипаттайтын клиенттер бойынша және тауарлар бойынша ақпарат келіп түседі. Міндеттің мақсаты қабылданған міндеттемелер негізінде жөнелту жоспарын құру болып табылады.

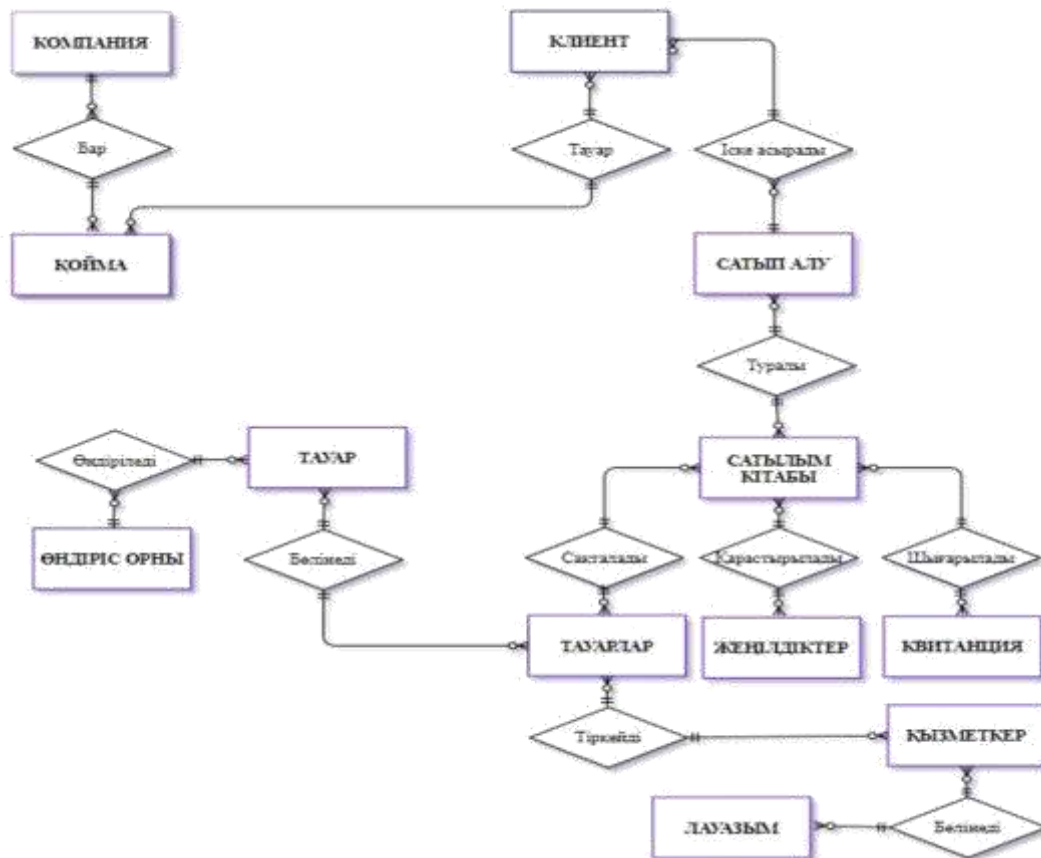
Клиенттер туралы және тауарлар туралы ақпаратты талдау міндеттерін енгізу үшін клиенттер мен тауарлар туралы мәліметтер келіп түседі, олар тапсырыс берген тауар позициялары, олардың орналасқан аймағы бойынша клиенттерді сипаттайды. Мәселені шешудің мақсаты-жарнаманы жоспарлау туралы шешім қабылдауға негіз болатын жалпылама

аналитикалық есептерді құру. Тапсырыстарды орындауға басымдық беру міндетін енгізуге клиенттің тапсырыс көлемі туралы ақпарат, клиент туралы ақпарат, сондай-ақ тапсырыстың орындалу мерзімі туралы ақпарат келеді. Алынған ақпарат талданады, содан кейін тапсырысты орындаудың ең тиімді шарттары жасалады. Тапсырманың мақсаты-тапсырыстардың орындалу ретін қалыптастыру.

Әзірленген модель негізінен зерттелетін экономикалық объектілерді дамытудың мүмкін нұсқаларын анықтау қажет болған кезде перспективалық талдау міндеттерінде қолдануға бағытталған. Сондай-ақ, ұсынылған модель, егер оның тиісті модификациясы болса, болжау үшін ғана емес, сонымен қатар шағын кәсіпорынның қызметін ағымдағы басқару үшін де жарамды болуы мүмкін.

Шағын кәсіпорынның жұмыс істеу процесін модельдеу алгоритмі келесі қадамдарды қамтиды:

- 1-қадам. Несиелер мен қарыздардың түсу уақытының көлемі мен векторын модельдеу.
- 2-қадам. Сатып алынған материалдардың көлемін есептеу.
- 3-қадам. Өнім шығару көлемін есептеу.
- 4-қадам. Үздіксіз немесе бүтін кездейсоқ шама ретінде өнімді сату көлеміне еліктеу.
- 5-қадам. Кассалық қолма-қол ақшаның мәнін есептеу.
- 6-қадам. Салықтардың жалпы шығындарын есептеу және пайыздарды төлеу.
- 7-қадам. Пайданы есептеу.
- 8-қадам. Есептің оңтайлы траекториясымен МП қызметінің параметрлері мәндерінің формулалары бойынша алынған сәйкестігін талдау.
- 9-қадам. Дисконттаудың жиынтық коэффициентінің нақты мәндерін және өтімділік параметрін көрсетуден анықтау.
- 10-қадам. Шарттар бойынша шағын кәсіпорын қызметінің нәтижелерін талдау.



Сурет 3 - Шағын кәсіпорынның жұмыс істеу процесін модельдеу алгоритмі

Компания құжаттарын енгізу ыңғайлылығы үшін бірнеше анықтамалықтар жасалды: «Бөлімшелер», «Қызметкерлер», «Тапсырыстар» және «Реквизиттер», «Тіркеу деректемелері» сияқты бірнеше анықтамалар жасалды. Төменде екі анықтамалықты құру сипатталатын болады, атап айтқанда: «бөлімшелер» және «қызметкерлер».

Деректемелерге сәйкес, бөлімшелердің атаулары, қызметкерлерге тағайындалған лауазым түрлері, қызметкерлер аты-жөні, қызметкерлердің орындауға тиіс міндеттемелері, атқарылған жұмысты тіркеу деректемелері, қызметкерлер туралы анықтамалар енгізілді.

Шағын кәсіпорынның кәсіпкерлік қызметінің тиімділігін бағалаудың ұсынылған алгоритмі оның тиімділігіне объективті, құрылымдық экономикалық баға беруге мүмкіндік береді. Өзірленген алгоритм басшыларға кәсіпкерлік қызметті ұйымдастыру процесіне экономикалық тұрғыдан өлшенген көзқараспен қарауға, басқарушылық шешімдерді жедел қабылдауға, сондай-ақ экономикалық орта факторларын ескере отырып, оның жұмыс істеу тиімділігіне талдау жүргізу негізінде тұтастай алғанда шағын кәсіпорын қызметінің бағыттарын түзетуге мүмкіндік береді. Қарастырылған экономикалық-математикалық модель негізінде имитациялық модельдеуді әртүрлі өндірістік объектілердің олардың тауарлары мен қызметтеріне сұраныс пен ұсыныстың тұрақсыздығы мен кездейсоқтығы жағдайында жұмыс істеуін зерттеу шеңберінде болжамды сипаттағы әртүрлі мәселелерді шешу үшін пайдалануға болады.

Қорытынды. Өзірленген функционалдық модель техникалық құралдар кешенінің параметрлерін есептеу үшін пайдаланылды: кіріс ақпаратының көлемі; әрбір тапсырма бойынша деректерді өңдеу алгоритмдері; ішкі жүйелердің жұмыс істеу режимдерінің алгоритмдері; сақталған ақпараттың көлемдік-уақыттық сипаттамалары. Көрсетілген шамалардың өзара байланысын көрсететін барабар модель жабдықтың түрі мен оның саны есептелетін жұмыс параметрлерінің мәндерін, сондай-ақ ақпарат көздерінің кеңістіктік орналасуын және оның тұтынушылары арасындағы қалыптасқан байланыстарды ескеретін техникалық құралдар кешенінің ақпараттық-логикалық байланысын анықтауға қызмет етті.

Кәсіпорынның дайын өнімін сату процестерін модельдеу өндірістің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Имитациялық модельдеуді жүргізу құралдарын, шаруашылық қызметті кешенді талдауды және оны жүзеге асыру әдістемесін меңгеру маңызды факторлардың қаржы-экономикалық көрсеткіштерге әсерін зерттеуге, өндірістік резервтерді жұмылдыру шарттары мен факторларын анықтауға және негіздеуге, өнеркәсіптік кәсіпорынның қаржылық жағдайын және оның құнын арттырудың негізгі құралдарын анықтауға мүмкіндік береді. Осылайша, болжау және аналитикалық-Имитациялық модельдеу әдістері негізінде ұсынылған тәсіл инвестициялық-инновациялық жобаны жоспарлау сатысында да, оны іске асыру сатысында да шағын кәсіпорындардың Кәсіпкерлік қызметінің тиімділігін неғұрлым ұтымды бағалауға ықпал етуі мүмкін.

ЭДЕБИЕТТЕР

1. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике: учебник для студ., обучающихся по спец. 351400 «Прикладная информатика (по областям)» и др. междисциплинарным спец. / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. – 6-е изд. – М. : Дашков и К°, 2010. – 394 с.
2. Дмитриевский, Б.С. Автоматизированные информационные системы управления инновационным наукоемким предприятием / Б.С. Дмитриевский - М.: Машиностроение-1, 2006. – 156 с.
3. Информационные системы в экономике: учебное пособие для вузов / А. Н. Романов, Б. Е. Одинцов, Д. М. Дайитбегов и др. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Вузовский учебник, 2010. – 410 с. 5. Уткин, В. Б. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. – 6-е изд., испр. – М. : Академия, 2012. – 283 с.
4. Магомедов М.Д. Алексейчева Е.Ю. Оптимизация ассортимента продукции — предпосылка повышения конкурентоспособности // Пищевая промышленность. — 2020. — № 5. — С.42–43.
5. Серов, А.Ю. Действующая компьютерная модель производственного предприятия / А. Ю. Серов, А. В. Сморгонский // Экономика и математические методы. – 2009. - Том 45. - С. 40-47.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-37-39

УДК 502/504:665.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

КАРАГУЗИНА КАРИНА КАРАМАНОВНА

Студентка технического факультета
Актюбинского регионального университета им. К.Жубанова

Научный руководитель — **Қ.ТУЛЕГЕНОВНА**

Актобе, Казахстан

Аннотация: Статья посвящена анализу ключевых проблем устойчивого развития в нефтегазовой отрасли, включая экологические последствия деятельности компаний, переработку отходов и перспективы внедрения более экологичных технологий. Особое внимание уделяется действиям компаний по снижению воздействия на окружающую среду и рассмотрению глобальных тенденций, влияющих на будущее отрасли. Рассмотрены как российские, так и зарубежные исследования, предоставляющие комплексный взгляд на текущие вызовы и пути их решения.

Ключевые слова: устойчивое развитие, нефтегазовая отрасль, экологические последствия, переработка отходов, углеродный след.

Annotation: The article is devoted to analyzing key issues of sustainable development in the oil and gas industry, including the environmental impacts of company activities, waste processing, and the prospects for implementing more eco-friendly technologies. Particular attention is given to the actions taken by companies to reduce their environmental impact and to the global trends affecting the industry's future. Both Russian and international studies are considered, providing a comprehensive view of current challenges and solutions.

Keywords: sustainable development, oil and gas industry, environmental impact, waste processing, carbon footprint.

Аңдатпа: Мақала мұнай-газ саласындағы тұрақты даму мәселелерін талдауға арналған, оның ішінде компаниялардың қызметінің экологиялық салдарлары, қалдықтарды өңдеу және экологиялық таза технологияларды енгізу перспективалары қарастырылады. Ерекше назар компаниялардың қоршаған ортаға әсерін төмендету бойынша қабылдап жатқан шараларына және саланың болашағына әсер ететін жаһандық үрдістерге бөлінген. Қазіргі кездегі қиындықтар мен оларды шешу жолдарын кешенді қарастыратын ресейлік және шетелдік зерттеулер қарастырылған.

Түйінді сөздер: тұрақты даму, мұнай-газ саласы, экологиялық салдарлар, қалдықтарды өңдеу, көміртек ізін азайту.

Нефтегазовая отрасль остается одной из самых значимых для мировой экономики, обеспечивая значительную долю потребляемой энергии. Однако интенсивная добыча и переработка нефти и газа сопряжены с серьезными экологическими рисками. Проблемы устойчивого развития становятся все более актуальными на фоне климатических изменений и глобальных усилий по снижению выбросов углеродных газов. Деятельность нефтегазовых компаний приводит к выбросам парниковых газов, загрязнению водоемов и разрушению экосистем, особенно в чувствительных регионах, таких как Арктика. Это требует внедрения новых подходов и технологий для минимизации экологического ущерба [1, с. 45-56].

Современные исследования подтверждают необходимость перехода к более экологичным методам работы в отрасли. Технологии низкоуглеродной добычи и

использование возобновляемых источников энергии могут существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду [2, с.23-34]. В то же время компании сталкиваются с вызовами, связанными с необходимостью обеспечить рентабельность своих операций в условиях глобального перехода к "зеленой" энергетике [3, с. 101-118]. Однако успешное внедрение устойчивых технологий позволит нефтегазовым компаниям оставаться конкурентоспособными и соответствовать мировым стандартам в области экологии.

Одной из важных экологических проблем нефтегазовой отрасли является большое количество отходов, образующихся в процессе добычи и переработки углеводородов. Современные методы утилизации отходов, такие как термическая обработка, рекультивация загрязненных территорий и повторное использование буровых шламов, позволяют сократить негативное влияние на окружающую среду. Примером эффективной переработки является использование отходов для восстановления нарушенных экосистем или в качестве материалов для строительства [4, с.78-89]. В России и других странах развиваются технологии, направленные на минимизацию отходов и повторное их использование в производственных процессах. Переработка буровых шламов и других отходов в строительные материалы или использование их в агротехнических проектах открывают новые перспективы для снижения экологической нагрузки [5, с.15-28]. Это также способствует уменьшению объемов отходов, подлежащих захоронению, и сокращает площади, занятые под полигоны для отходов [6, с. 12-25].

Огромный экологический ущерб наносится экосистемам в процессе добычи и переработки нефти и газа. Выбросы парниковых газов, такие как метан и углекислый газ, в значительных объемах поступают в атмосферу, способствуя глобальному потеплению. Наряду с этим, разливы нефти и утечки загрязняющих веществ оказывают катастрофическое воздействие на водоемы и почвы. Экологические последствия этих инцидентов могут проявляться годами, что требует огромных усилий по восстановлению природных ресурсов [7, с.77-92].

Нефтегазовые компании сталкиваются с давлением со стороны как государственных регуляторов, так и общества, требующего более строгого контроля выбросов и соблюдения экологических норм. Многие компании внедряют системы контроля выбросов, используют технологии очистки сточных вод и разрабатывают программы рекультивации земель. Например, система улавливания и хранения углерода (CCS) позволяет значительно сократить объемы выбросов углекислого газа в атмосферу [8, с.34-46]. В перспективе эти меры помогут значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду и улучшить репутацию отрасли.

Добыча углеводородов оказывает серьезное воздействие на ландшафты и биоразнообразие. Особенно уязвимыми остаются районы с уникальными экосистемами, такие как Арктика и тропические регионы, где деятельность нефтегазовых компаний может приводить к необратимым изменениям в природной среде [9, с.50-62]. Например, разливы нефти могут уничтожить целые экосистемы, что требует длительных и дорогостоящих мероприятий по очистке и восстановлению. Особое внимание уделяется использованию технологий, минимизирующих риски для экосистем. Нефтегазовые компании обязаны внедрять системы контроля и мониторинга, которые позволят оперативно реагировать на любые экологические инциденты. Важным направлением является развитие программ восстановления экосистем, таких как рекультивация нарушенных земель и очистка водоемов после разливов нефти [10, с.88-100].

Глобальные изменения в энергетической политике, такие как Парижское соглашение, направлены на сокращение выбросов углекислого газа и борьбу с изменением климата. Эти тенденции оказывают значительное давление на нефтегазовую отрасль, требуя от компаний сокращать углеродный след и переходить на возобновляемые источники энергии [11, с.60-72]. В ответ на это компании вынуждены вкладывать значительные средства в научные исследования и разработку новых технологий, которые позволят адаптироваться к новым

условиям рынка. Перспективы устойчивого развития в отрасли включают активное внедрение технологий улавливания углекислого газа, а также использование возобновляемых источников энергии в производственных процессах. Компании, которые сумеют адаптироваться к этим изменениям, смогут сохранить свои позиции на рынке и соответствовать мировым экологическим стандартам [12, с. 22-35]. В долгосрочной перспективе это позволит нефтегазовой отрасли стать более устойчивой и менее зависимой от традиционных источников энергии.

Нефтегазовая отрасль находится на пороге значительных изменений, связанных с необходимостью перехода к устойчивому развитию и снижению экологического воздействия. Внедрение новых технологий переработки отходов, минимизация выбросов углекислого газа и восстановление нарушенных экосистем являются важными шагами на пути к более экологически безопасной и устойчивой отрасли. Для достижения этих целей необходимо активное сотрудничество компаний с государственными органами и научным сообществом, что позволит не только снизить ущерб окружающей среде, но и сохранить конкурентоспособность на глобальном рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.А. Проблемы устойчивого развития в нефтегазовой отрасли / А.А. Иванов // Экологический журнал. – 2023. – С. 45-56.
2. Петрова Л.М. Экологические вызовы в нефтегазовом секторе / Л.М. Петрова // Вестник нефтегазовой науки. – 2022. – С. 23-34.
3. Johnson P. Issues Impacting Sustainability in the Oil and Gas Industry / P. Johnson, D. Williams // Journal of Global Energy Policy. – 2024. – P. 101-118.
4. Соколов И.В. Технологии снижения углеродного следа / И.В. Соколов // Экология и промышленность. – 2023. – С. 78-89.
5. Petrova M. Waste Management in the Oil and Gas Sector / M. Petrova // Journal of Environmental Management. – 2022. – P. 15-28.
6. Иванов В.В. Экологические последствия нефтегазовых разработок / В.В. Иванов, А.Л. Петров // Природа и ресурсы. – 2024. – С. 12-25.
7. Smith J. Environmental Impact of Oil and Gas Extraction in the Arctic / J. Smith // Arctic Science Journal. – 2023. – P. 77-92.
8. Петров В.А. Эффективность очистки выбросов парниковых газов / В.А. Петров // Нефтегазовая экология. – 2024. – С. 34-46.
9. Sokolov I. Impact of Oil Extraction on Ecosystems / I. Sokolov // Energy and Environment. – 2023. – P. 50-62.
10. Williams D. Global Sustainability Challenges in the Oil Industry / D. Williams // International Energy Journal. – 2024. – P. 88-100.
11. Иванов А.А. Рекультивация загрязненных земель / А.А. Иванов // Экология и природопользование. – 2023. – С. 60-72.
12. Johnson P. Technological Innovations in Oil Waste Recycling / P. Johnson // Industrial Ecology. – 2024. – P. 22-35.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-40-46

METHODS OF PARALLEL DISTRIBUTION OF ENERGY BETWEEN DIESEL GENERATORS

MURADOV FARID

Baku Engineering University,
master's student in "automation and control engineering of technological processes"

Abstract: The article covers the method of parallel distribution of energy between diesel generators, torque and angle control. For this, the system of automatic connection of the reserve and the elimination of possible non-static errors in the system were studied. The main goal of the research work was the realization of an autonomous mode for AMF panels. In modern diesel-generator automatic control systems, AMF panels (Automatic Grid Fault panels) are sometimes called ATS panels. Like ATS systems, AMF panels monitor the incoming power supply from the mains, while also paralleling power distribution between grid-connected generators and automating switching to a backup generator source in the event of a fault. Having an AMF panel in the circuit means that users can manually switch to a standby generator in an emergency. they won't have to manage, which could lead to data loss or a major breach.

Keywords: Parallel power distribution, automatic grid fault panels, automatic backup connection system, ATS circuit, Hall effect

DIZEL GENERATORLARI ARASINDA ENERJİ PARALEL PAYLANMASI METODLARI

Xülasə: Məqalə dizel generatorları arasında enerji paralel paylanması metodunu, fırlanma anı və bucaq nəzarətini əhatə edir. Bunun üçün əsas olaraq ehtiyatın avtomatik qoşulması sisteminin və sistemdəki yarana biləcək qeyri-statik xətlərin aradan qaldırılması sistemləri tədqiq olunacaq. Tədqiqat işində əsas məqsəd AMF panelləri üçün avtonom rejimin realizasiya olmuşdur. Müasir dizel-generatorunun avtomatik idarəetmə sistemlərində AMF panellərinə (Avtomatik Şəbəkə Xəta panelləri) bəzən ATS panelləri deyilir. ATS sistemləri kimi, AMF panelləri də elektrik şəbəkəsindən daxil olan enerji təchizatına nəzarət edir, eyni zamanda şəbəkəyə qoşulmuş generatorlar arasında enerjinin paralel paylanması və nasazlıq zamanı ehtiyat generator mənbəyinə keçidi avtomatlaşdırır. Dövrədə AMF panelinin olması o deməkdir ki, istifadəçilər fəvqəladə vəziyyətdə gözləmə generatoruna keçidi əl ilə idarə etmək məcburiyyətində qalmayacaqlar ki, bu da məlumat itkisinə və ya böyük pozuntuya səbəb ola bilər.

Açar sözlər: Paralel enerji paylanması, avtomatik şəbəkə nasazlıq panelləri, avtomatik ehtiyat qoşulma sistemi, ATS dövrəsi, Hall effekti

СПОСОБЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ МЕЖДУ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРАМИ

Аннотация: В статье рассмотрен метод параллельного распределения энергии между дизель-генераторами, управления крутящим моментом и углом. Для этого была проработана система автоматического подключения резерва и устранения возможных нестатических ошибок в системе. Основной целью исследовательской работы была реализация автономного режима для панелей АМФ. В современных системах автоматического управления дизель-генераторами панели АМФ (панели Automatic Grid Fault) иногда называют панелями АТС. Как и системы АТС, панели АМФ контролируют поступающее электропитание от сети, а также параллельно распределяют мощность между подключенными к сети генераторами и автоматизируют переключение на резервный источник генератора в случае неисправности. Наличие панели АМФ в цепи означает, что пользователи могут вручную переключиться на

резервный генератор в случае чрезвычайной ситуации. им не придется управлять, что может привести к потере данных или серьезному взлому.

Ключевые слова: Параллельное распределение электроэнергии, автоматические панели неисправностей сети, автоматическая система резервного подключения, схема АВР, эффект Холла.

A diesel generator is a combination of a diesel engine with an electric generator (usually an alternator) to generate electricity. The principle of operation of these engines is based on the principle of compression and ignition, i.e. heating, and is usually designed to run on diesel fuel, although there are some types that can run on other liquid fuels and or adapted for natural gas (CNG). The diesel generator is mainly used for more complex applications such as grid support and export to the power grid, such as emergency power supply in off-grid locations or when the grid fails. The size of the diesel generator minimizes low load or power failure. very important to download. Measurements are complicated by the characteristics of modern electronics, especially non-linear loads. Its size is around 30 MW and above, open-loop gas turbines are more efficient than a range of diesel engines at full load and are more compact with comparable capital costs; but for regular part-loading, even at these power levels, diesel arrays are sometimes preferred over open-loop gas turbines due to their superior efficiency. In modern automated grid systems, diesel power plants are preferred, which directly affects the full satisfaction of the population's energy needs. Diesel the main advantage of the power plant compared to gas-diesel is lower fuel costs, the ability to efficiently use gas with a standard fuel tank that ensures long-term uninterrupted operation. Although significant, the advantages of a gas-powered diesel engine over diesels are to run on liquid fuel, especially lower the cost of electricity. Vibrations in the rotation of the transmission motor shaft, which is the main part of the generator, and the speed that causes voltage fluctuations are the main factors in the parallel operation of machines. In this case, improper selection of the main components used in electrical circuits can lead to the maximum limit of the nominal current in the circuit, because they cause fluctuations in exchange power. this can also happen, resulting in energy losses in the electric power network. In case of uneven distribution of active energy in parallel generators connected to the circuit, the active power between gas-diesel generators can reach 50% of the nominal power for the total load. Therefore, there are strict standards for generating voltage in systems for both industrial and other electrical power.

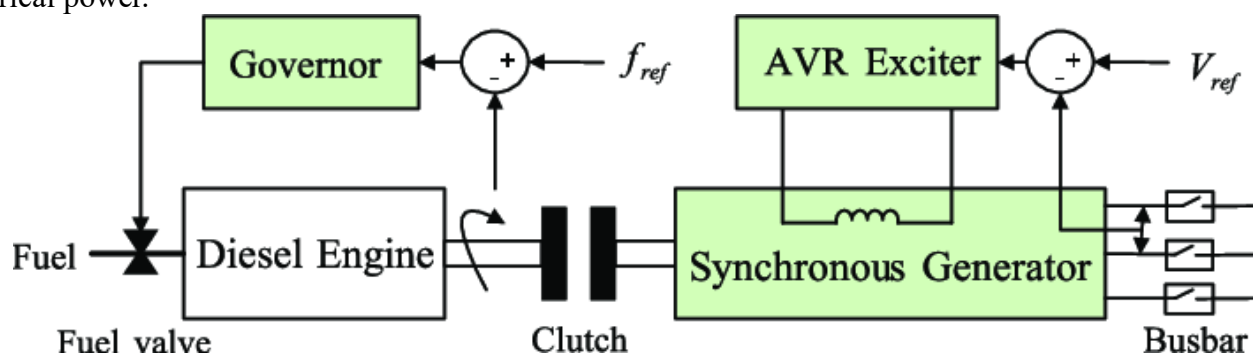


Fig1. Working principle of diesel generator

II. THE OBJECTIVE OF THE RESEARCH

The aim of the research is to increase the accuracy of the automatic control system of diesel generators and to improve the control system according to modern requirements.

To achieve the set goal, the following tasks must be performed resolved:

1. To analyze the causes of low frequency fluctuations in the AMF panels (Automatic Mains Fault panels) of the diesel generator
2. To develop a synchronous mode for the rotation time of the generator

control and determination of its angular position. The main requirement for this is the selection of sensors used in the system, the installation of the Hall-effect sensor in the system.

3. Prepare a schematic diagram for the AMF system

the total is to determine the distribution between parallel generators, the composition and connection of sensors

4. Improving the method of parallel distribution of energy and evaluating the efficiency of this system in order to carry out experimental tests of the system.

III. DEVELOPMENT OF A METHOD AND TECHNICAL MEANS FOR ACTIVE LOAD SHARING

AMF panels are integral components of power management systems and provide a smooth transition between primary power and backup generators. These panels are equipped with advanced functions designed to accurately and reliably monitor and control the operation of the generator. One of the main functions of the AMF panels is the integration of the generator controller. This controller serves as the brain of the system, controlling various aspects of the generator's operation. Among its main functions is the ability to initiate automatic generator start-up and shutdown processes in response to power failure or restoration. In addition, AMF panels are equipped with a number of sensors and alarms to monitor critical generator parameters. These include gauges such as engine speed, oil pressure, water temperature and fuel level. By continuously monitoring these variables, the AMF panel can detect any abnormalities or deviations from normal operating conditions, allowing timely intervention to prevent potential problems or failures. Incorporating these advanced monitoring and control features not only increases generator reliability and efficiency, but also contributes to overall system safety. AMF panels provide operators with real-time information on generator performance, enabling proactive maintenance and troubleshooting to ensure uninterrupted power supply, particularly in critical applications such as data centers, hospitals and industrial facilities. Each AMF generator panel is different depending on the generator used, although the same process is often performed across the range. In short, AMF panels work by monitoring the power supply and detecting any interruptions and faults. The first role of any AMF panel for a diesel generator is to detect any complete grid failure or loss of power. At this point, the panel will send a signal to the standby generators for preparation. After that, the generator will begin to generate acceptable power demands, at which point the AMF panel will automatically transfer the electrical load to the generator - easily restoring full power. Once the power is fully restored, the same process will occur, but in reverse. The AMF panel on the diesel generator will begin to feed the load back into the grid, eventually allowing the generator to shut down again. During this process, the generator's standard cooling operation will also occur, where it will continue to run until it is safely cooled down completely.



Fig2. Visualization of the automatic control panel used in the AMF system

The most basic sensors are mains fault sensors. As the figure shows, these sense anything from a single phase of a three-phase system to failure of all three phases at the same time. Detection of

these faults is often achieved by voltage measuring relays that will operate when the utility grid reaches a predetermined fault point. The parameters should be adjusted along with the operating characteristics taking into account any uninterruptible power supply. A cautionary point to note is to be careful in the event of a mains failure outside the operating parameters of the UPS systems. The danger is that if this is the case, your load is supported by the UPS batteries while the standby diesel generator is idle. Regular service and maintenance will highlight problems like these and provide options to fix them. The scheme below in a simpler form Network transmission panel consists of two contactors with associated control sensors. A contactor will feed the utility mains source to the field distribution board. The other contactor will provide backup diesel generator supply to the distribution panel. In the event of a mains failure, the mains contactor will first de-energize and the Automatic Mains Fault (AMF) Panel. Immediately after this, send a start command signal to the emergency standby diesel generator to start and take over the building load. Once the standby diesel generator's control sensors determine that the generator supply is at the correct frequency and voltage, a signal will be sent to the standby diesel generator's contactor to energize it, and the generator will supply will be transferred to the field distribution board. When the utility mains supply is restored, a timer will start to ensure that the supply is stable. Then, after a preset time, the utility contactor will energize and the standby generator contactor will de-energize. The standby diesel will continue to run until it cools down. Usually after 5 minutes, the generator shuts down and is ready for further operation. In the event of a GRID power outage (loss of utility grid supply), the standby diesel generator ups system will provide your main power without a problem. Remember, never allow a diesel generator to run on fuel. Is it clear? you don't believe it! Our most frequent calls are for generators that have been allowed to run out of diesel. For timing purposes, the loss of supply can be as short as 10-30 seconds between a utility outage and supply from a backup diesel generator. Provided that the generator is started for the first time. It depends on your regular service and maintenance regime. When returning to the mesh network, the transition time can be measured in milliseconds.

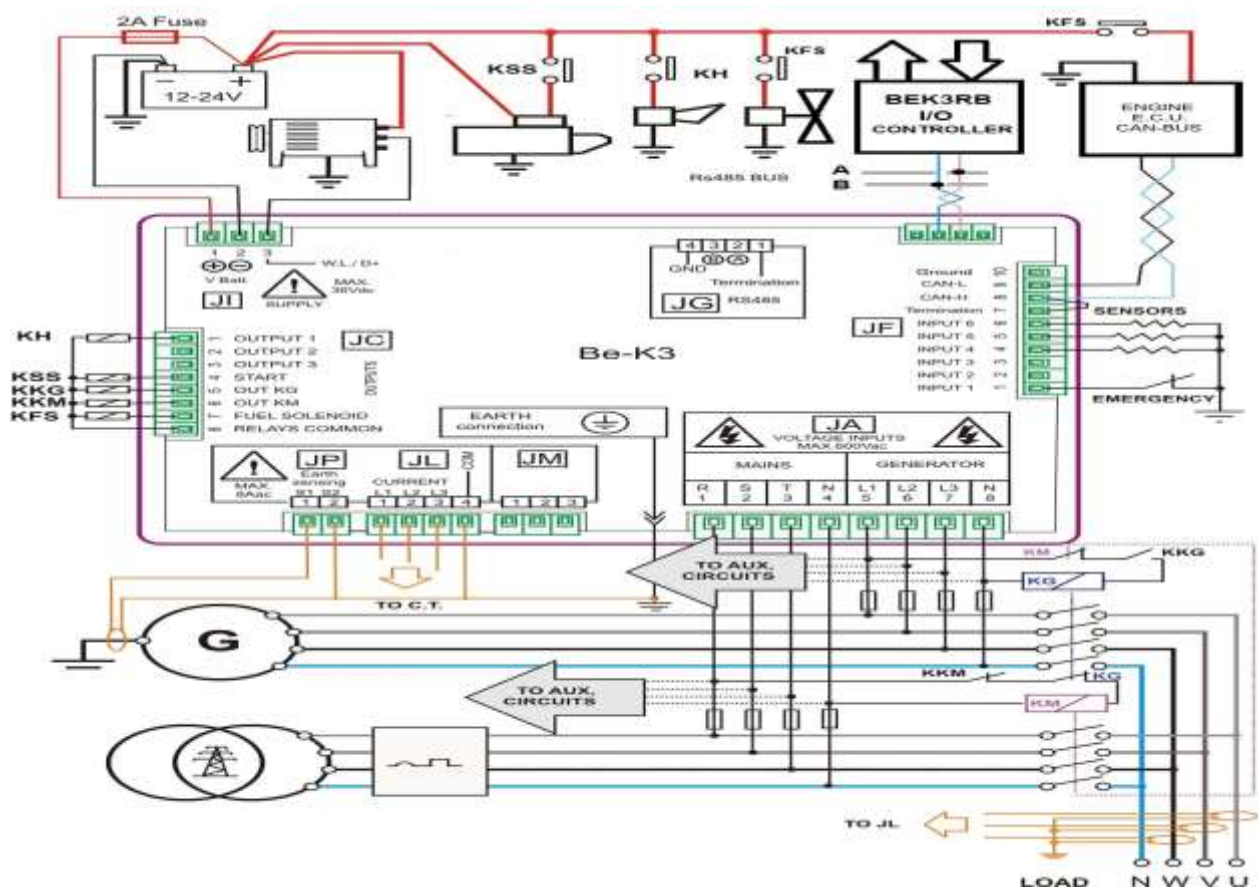


Fig 3. Structural analysis of the accuracy improvement circuit of the automatic control system of diesel generators

To increase the accuracy of the generator control system, Hall-effect sensors are widely used mainly in circuits. These sensors are usually used to measure the strength of the magnetic field and the amount of current. Their applications include non-contact sensing for linear movements, angular positioning, speed and rotational speed and direction, with the advantage of long-term operation with low wear and tear. With multiple sensing functions of motion and positioning, Hall Effect sensors in automotive applications can be widely observed in recent years. They also became the third most common sensor product in cars.

IV. THE RESULTS OF EXPERIMENTAL CHECK OF THE SYSTEM OPERATION

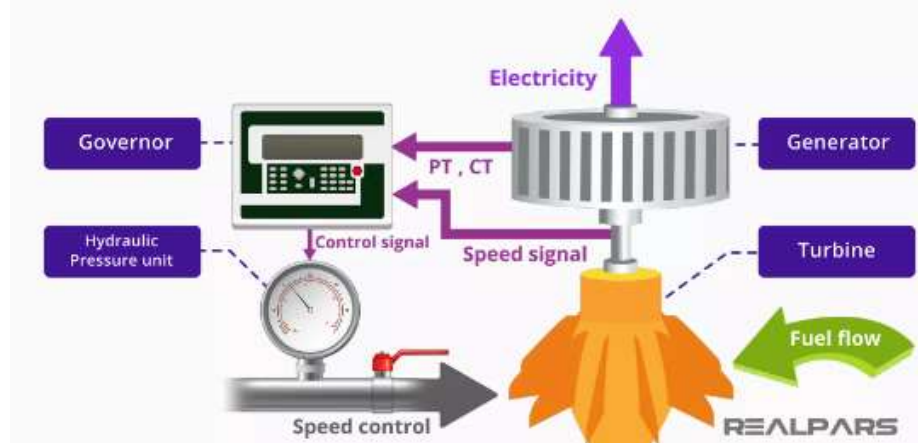


Fig 4. Visualization of the establishment of feedback between sensors in the automatic control circuit of a diesel generator

As can be seen from Figure 4, certain sensors were used to increase the accuracy of the diesel generator control system. Basically, the establishment of a feedback system between these sensors is one of the main conditions. connected with the control unit. That is, the non-linear errors in the system are constantly monitored. For example, in a hydroelectric turbine, the driver automatically adjusts the amount of water entering the turbine to allow it to spin faster or slower. By controlling the fuel entering the turbine, governors control the speed and torque of the generators, therefore controlling their power output. Speed governors are also very important because they add protection to the turbine, preventing it from over-speeding.

V. Conclusions

1. As a result of the analysis, it became clear that in order to achieve energy efficiency of modern electric power transmission systems and ensure high-quality electric power production, it is necessary to apply new automation hardware and software and control methods of individual electric power systems. It is necessary to take into account their parallel operation for full load, because due to the presence of speed instability, the uneven distribution of active power can reach 50% of the nominal power. The main management principles should be the principles of sustainability and consistency of processes. That is, modernized automation tools should be combined with new technologies for the management of autonomous energy facilities and the design of automated management systems. For this, the management reports of autonomous devices in the circuits should be properly conducted.

2. The scientific novelty of the obtained results is that the method of active energy distribution between parallel generators is improved by monitoring the torque and angular states of the rotors of the power units, which is its distinguishing feature. It is shown that the use of the proposed method allows reducing the uneven distribution of active power to a value not exceeding 5% of the nominal power of the generator.

3. To prepare a schematic diagram of the distribution of active power between generators working in parallel according to the total load, to determine the composition of sensors and the

connection between individual system elements for its implementation based on microprocessor technology.

4. In order to increase the accuracy of the control system of the diesel generator, we must choose the sensors used correctly and implement the mutual feedback system between these sensors.

5. Practical implementation

REFERENCES

1. I.V.V. Dubaylova, N.D. Mukhlynin, O.J. Polyakova, Distributed Generation Control in Energy Market Conditions Using Advanced Model Predictive Control 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), Varna, Bulgaria, 1-4 (2019). DOI: 10.1109/ELMA.2019.8771696.
2. S.A. Eroshenko, A.I. Khalyasmaa, The improvement of distributed generation integration efficiency, 11th IEEE International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering, CPE-POWERENG (2017). DOI: 10.1109/CPE.2017.7915151
3. V.M. Ryabenkij, A.O. Ushkarenko, V.I. Voskoboenko, (2008). Issledovanie avtokolebatelnykh prozessov chastoty napryazheniya gazodizel-generatorov. Sbornik nauchnykh trudov NUK, 4, 113–118.
4. G. Evangelos, Giakoumis. (2016). Review of Some Methods for Improving Transient Response in Automotive Diesel Engines through Various Turbocharging Configurations. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 2, 1–18. doi: 10.3389/fmech.2016.00004
5. V. Ryabenkiy, A. Ushkarenko, Al-Suod, Mahmoud Mohammad. (2012). Reduction of Frequency Oscillation of the Gas-diesel Generator Units. In Proc. International Conference Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications, and Computer Science (TCSET'2012). Lviv, Ukraine, 447–448.
6. Trading System Administrator JSC: Components of limiting levels of unregulated prices [Electrical resource]. Available at: [http:// www.atsenergo.ru](http://www.atsenergo.ru).
7. A.N. Alyunov, Web-service Online Electric [Electrical resource]. Available at: <http://onlineelectric.ru>.
8. A. Nemirovskiy, A. Kashin, V. Kosmach, Y. Titovec, I. Toptygin, D. Zaripova, Innovative technology for dismantling the windings of electric motors using ultrasonic radiation, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES) 337, 1, 012071 (2019). DOI: 10.1088/1755-1315/337/1/012071
9. Diaz SA, Silva C, Juliet J, Miranda HA. Indirect sensorless speed control of a PMSG for wind application. Proceedings of the 2009 IEEE International Electric Machines and Drives Conference; 2009 May 3rd-6th; Miami, FL, USA. Piscataway Township: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
10. Bolognani S, Venturato A, Zigliotto M. Novel control technique for high-performance dieseldriven AC generator-sets. Proceedings of the 2000 IEE Conference; 2000 September 18-19; London, UK. London: The Institution of Engineering and Technology.
11. Tibola JR, Hausen RB, Martins ME, Pinheiro H. Variable speed and stop-start techniques for engine-generators. Proceedings of the 2015 IEEE 13th Brazilian Power Electronics Conference and 1st Southern Power Electronics Conference; 2015 November 29-December 2; Fortaleza, Brazil. Piscataway Township: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
12. Meiners D. Application of variable speed diesel generator set for village power and wind-diesel applications. Anchorage: Alaska Energy Authority; 2013.
13. Manwell JF, Stein WA, Rogers A, McGowan JG. An investigation of variable speed operation of diesel generators in hybrid energy systems. *Renew Energ*. 1992; 2: 563-571.
14. Issa M. Operational, ecological and energy optimization of diesel generators. Rimouski: University of Quebec at Rimouski, Department of Mathematics, Computer Science and Engineering; 2020. pp.252

15. Issa M, Ibrahim H, Lepage R, Ilinca A. A review and comparison on recent optimization methodologies for diesel engines and diesel power generators. *J Power Energy Eng.* 2019; 7: 31-56
16. Wong, P.K.; Tam, L.M.; Li, K.; Vong, C.M. Engine idle-speed system modelling and control optimization using artificial intelligence. *Proc. Inst. Mech. Eng. Part D J. Automob. Eng.* **2009**, *224*, 55–72. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
17. Espadafor, F.J.; Villanueva, J.A.B.; García, M.T. Analysis of a diesel generator crankshaft failure. *Eng. Fail. Anal.* **2009**, *16*, 2333–2341. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
18. Bram, R.; Johan, D.; Jan, C. Variable speed genset with full rated power converter using readily available industrial products. In Proceedings of the 2014 16th European Conference on Power Electronics and Applications, Lappeenranta, Finland, 26–28 August 2014; pp. 1–7. [[Google Scholar](#)]
19. Wang, D.H.; Nayar, C.V.; Wang, C. Modeling of stand-alone variable speed diesel generator using doubly-fed induction generator. In Proceedings of the the 2nd International Symposium on Power Electronics for Distributed Generation Systems, Hefei, China, 16–18 June 2010; pp. 1–6. [[Google Scholar](#)]

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-47-52

UDC 637.344(045)

MARKET RESEARCH OF WHEY-BASED PRODUCTS FOR THERAPEUTIC AND PREVENTIVE NUTRITION

DIANA SHOPTYBAY

1st year master student of the educational program 7M07201 – “Technology of Food Products” NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

ELMIRA BAZYLKHANOVA

Associate Professor of the Department of Food Technology and Processing Products, PhD, NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

ASSEMAY IBRAYEVA

1st year master student of the educational program 7M07201 – “Technology of Food Products” NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

Abstract: *This research explores the growth and potential of the whey protein market in Kazakhstan, focusing on the country's strategic economic objectives. Kazakhstan's emphasis on diversifying its economy by expanding non-extractive sectors, particularly food processing, aligns with the growing global demand for high-protein and functional foods. Whey protein, originally a byproduct of cheese production, has become a key ingredient in sports nutrition, infant formula, and functional foods due to its rich nutritional profile.*

The study utilizes secondary data analysis, SWOT, and PEST analyses to assess the current state and future prospects of the whey protein market. Results indicate steady market growth, driven by increasing consumer interest in health and wellness, particularly in the sports and children's nutrition segments. The market's strengths include high demand for natural and protein-rich products, while its weaknesses, such as dependence on raw materials and technological investments, present challenges. Opportunities for export expansion and growing competition from plant-based proteins are also explored.

Key words: *whey protein, Kazakhstan market, economic diversification, functional foods, sports nutrition, market growth*

In his recent speeches, President Kassym-Jomart Tokayev emphasized the need to accelerate Kazakhstan's economic growth and attract investments into non-extractive sectors. In his 2023 address, he stated: "Kazakhstan's development strategy is aimed at increasing investments in processing industries and creating high value-added production clusters" [1]. Moreover, Tokayev highlighted the importance of expanding the food processing industry, encouraging investment in the agricultural sector: "We must strengthen the processing of agricultural products to boost the country's export potential". The connection between Kazakhstan's strategic economic goals and the study of the whey market lies in the fact that dairy products, particularly whey, can be viewed as part of the food industry with high growth potential. As indicated in Kazakhstan's strategic plans, the government aims to develop the non-extractive sector, including the food industry, to enhance competitiveness and produce high-quality goods. The development of the whey market could be an important step in this direction, contributing to both domestic economic growth and exports.

Whey protein, derived from the liquid byproduct of cheese production, has undergone a transformation from being a largely overlooked substance to becoming a critical ingredient in the food and nutrition industry. Historically, whey was primarily considered waste until advancements in food science highlighted its rich nutritional content, particularly its high concentration of essential amino acids [2].

The origins of whey protein trace back to ancient civilizations. Greek athletes were known to consume whey for its potential to enhance physical performance, though its scientific benefits were not fully understood at the time. The 19th century marked the beginning of whey's scientific exploration, particularly in Europe, where it was prescribed for digestive issues and other health conditions. This era laid the foundation for the eventual recognition of whey protein as a valuable nutritional resource.

The significant turning point for whey protein came in the mid-20th century with technological advancements in dairy processing. Companies developed methods to isolate whey proteins, leading to its commercialization. By the 1970s, whey protein had gained popularity in the sports nutrition sector due to its high biological value and rapid absorption rates, making it a preferred protein source for athletes [3].

The development of whey protein as a marketable product was facilitated by the growing demand for dietary supplements. The health and fitness boom of the 1980s and 1990s further accelerated the market, as whey protein became a key ingredient in protein powders, bars, and drinks, positioning itself as a staple in the diet of health-conscious consumers.

In the 21st century, the whey protein market has expanded significantly. The global demand for high-quality protein, especially in the sports and wellness sectors, has fueled this growth. Whey protein is now used in a wide range of products beyond sports nutrition, including infant formulas, clinical nutrition, and functional foods [4].

The global market for whey protein is projected to continue its growth, driven by increasing consumer awareness of the importance of protein in the diet. Emerging markets such as Asia and Latin America are becoming key players in the expansion of whey protein consumption, as these regions witness growing disposable incomes and health-conscious trends.

"Advanced science and technology in the field of dairy products" In this important and comprehensive book, Trevor Britz, Richard K. Robinson describe in detail the most important achievements in the field of dairy technology in recent times. Topics such as heat treatment, membrane treatment, structural hygiene, HACCP application, automation, safety and quality, modern laboratory methods and analysis, as well as environmental aspects that affect dairy products were extensively considered. Gorbatoва K. K. In his textbook "Biochemistry of milk and dairy products" examines the chemical composition, properties of milk, biochemical and physico-chemical changes occurring in milk during storage and processing. Describes in detail the processes occurring in the production of fermented dairy products, cheese, butter, spreads, canned milk, baby food and products from recycled dairy raw materials [5].

Having fully studied the composition of milk and dairy products, we proceed to a detailed study of milk serums. Lebedyantseva E. A., Ivantsova M. N., Selezneva I. S. wrote about this in the article "Processing of whey". This article discusses the possibilities of waste-free processing of whey, which is a large-tonnage by-product in dairy production. The costs of its disposal and wastewater treatment represent a significant cost item for enterprises. It is proposed to use membrane technologies for processing high-quality whey in order to obtain promising products used in the food and cosmetics industry [6]. A.G. Khramtsov and P.G. Nesterenko also wrote about waste-free processing of dairy products in their book "Waste-free technologies in the dairy industry". This book analyzes and summarizes the experience of using the main components of milk - fat, proteins and lactose, characterizes intermediates, regulatory losses and possible waste [7]. The methods of recycling secondary material resources based on the principles of waste-free technology in a complete and closed technological cycle are presented. Let's move on to the health benefits of whey, which was well analyzed by Charles I. Onvulata, PhD, Peter J. Huth in his book "Whey Processing, Functionality and Health Benefits" [8]. This volume covers the topics: The history of the use of whey and progress in the technological process, fractionation and separation in terms of health effects, whey emulsions and stability in an acidic environment, nanoparticles in hydrogels for the delivery of biologically active components, the role of whey protein in human health. Also in detail by Michelle Wyatt in the book "Whey proteins: functional properties, production and health benefits" [9]. Whey proteins:

functional properties, production and health benefits. Whey proteins are currently one of the most important products in the food industry. The advantages of using whey proteins in the food industry are considered. This book examined the functional properties of whey proteins, as well as the benefits for production and health from consuming these proteins. The topic of market research on whey-based products for therapeutic and preventive nutrition is very important to me. This was written by Hilton C Deeth, Nidhi Bansal in the book "Whey Proteins: From Milk to Medicine". "Whey proteins: from milk to medicines" [10] considered the main properties of whey proteins, including chemical composition, analysis, processing and application, quality aspects, including taste and storage efficiency, as well as their role in nutrition. This book provides up-to-date information about whey proteins - from dairy to medicinal. It contains a description of the production and properties of whey protein products, provides an overview of the effect of thermal and non-thermal processes on the characteristics of whey protein, describes the rationale and benefits of using whey proteins in therapeutic and wellness preparations [11].

In conclusion, the study of whey protein, its historical significance, and its role in the modern food industry reveals its transformation from a once overlooked byproduct into a key component in nutrition and health sectors. The strategic goals set by Kazakhstan, which focus on enhancing the processing industry and boosting the non-extractive sectors, align well with the development potential of the whey market. Whey protein's high nutritional value, coupled with advancements in dairy processing technologies, offers immense potential for both domestic market growth and export expansion. The ongoing scientific research into its functional properties and health benefits further underscores the importance of whey in therapeutic and preventive nutrition, reinforcing its place as a cornerstone in the food industry's future development.

Research Methods

Secondary Data Analysis: This study utilized data from open sources such as reports from marketing agencies, analytical publications, and statistical data from government bodies and specialized organizations. Key information sources included reports on the volume and dynamics of the whey protein market, covering production, consumption, and export data.

SWOT Analysis: a SWOT analysis was employed to identify the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the whey protein market. This method allowed for formulating recommendations for companies operating in the dairy product segment.

PEST Analysis: To assess the external factors influencing the market, PEST analysis was applied. Political, economic, social, and technological aspects that could affect market development were considered. This provided a deeper understanding of the context in which market participants operate.

Research Materials

Statistical data on whey protein production and consumption over the past five years, provided by marketing agencies and government statistics departments.

Reports from companies operating in the dairy product segment, including data on sales, market share, and consumer demand trends.

Scientific publications and reviews on the use of whey protein in various industries, such as food production, sports nutrition, and dietary supplements.

Results

Secondary data analysis revealed that the whey protein market has shown stable growth over the past five years. The main factors contributing to this growth include the increasing demand for health-oriented products and the active development of the sports nutrition segment. It is noteworthy that products based on whey protein concentrates (WPC) hold the largest share of consumption due to their high protein content and popularity among athletes and people leading active lifestyles.

Table 1. SWOT analysis

	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
1	High demand for natural and protein-rich products	High dependence on raw material supplies	Expansion into international markets	Growing competition from alternative protein products
2	Broad applications for whey protein across industries	Need for investment in new processing technologies	Increasing demand in the sports and children's nutrition segments	Changes in regulations and standards in the food industry

SWOT analysis demonstrated that the key strengths of the market are the high demand for natural and protein-rich products, as well as the broad applicability of whey protein in various industries. However, weaknesses include high dependence on raw material supplies and the need for investment in new processing technologies. At the same time, the market offers significant growth opportunities through export expansion and increased demand from the sports and children's nutrition sectors. Among the threats, the growing competition from alternative products, such as plant-based protein substitutes, was highlighted.

PEST analysis identified several key external factors influencing the market:

Table 2. PEST analysis

Political	Regulations on food safety and government support for agriculture drive market development but can raise costs.
Economic	Rising incomes and demand for quality products boost growth; dairy price fluctuations may impact profits.
Social	Health-conscious trends and preference for natural proteins fuel demand for whey, especially in fitness
Technological	Innovations in processing and packaging enhance product quality and market expansion.

Discussion

The results of this study highlight the robust and growing potential of the whey protein market, driven by several key factors. The analysis of secondary data confirms the market's steady growth over the past five years, largely fueled by increasing consumer demand for health and fitness-oriented products. The dominance of whey protein concentrates (WPC) in the market is significant, as these products are favored by athletes and health-conscious individuals due to their high protein content and easy digestibility. This trend is consistent with global shifts towards more protein-enriched diets.

The SWOT analysis reveals that while the market has many strengths, such as high demand and wide applicability across industries, it also faces vulnerabilities. The heavy reliance on raw material supplies and the need for technological investment may hinder smaller companies from competing effectively. Nonetheless, the opportunities for market expansion, especially through exports and the growing interest in whey protein in children's nutrition, suggest strong future growth prospects. However, threats such as increased competition from plant-based proteins and regulatory shifts must be carefully managed.

Lastly, the PEST analysis identifies that political, economic, social, and technological factors will continue to shape the market. Supportive government policies, coupled with advancements in processing technologies, offer a positive outlook for the whey protein industry, but companies must remain agile to navigate regulatory changes and the rising competitiveness within the sector.

Conclusion

The whey protein market in Kazakhstan is poised for notable growth, driven by both global and local factors. Kazakhstan's strategic focus on developing its non-extractive sectors, particularly in food production and processing, aligns well with the rising demand for high-protein and functional foods. Domestic producers have opportunities to expand within the growing segments of sports nutrition and children's products, leveraging the increasing consumer preference for natural and health-oriented foods.

Major global players, such as Lactalis Group and Arla Foods, provide models for local companies to follow in terms of innovation and production capabilities. At the same time, Kazakhstan's whey protein market benefits from government support, particularly through policies aimed at modernizing the agricultural and food processing sectors. These initiatives are designed to reduce reliance on raw material imports and encourage the use of advanced technologies in processing, which can improve the quality of domestic products.

Projections indicate that the whey protein market in Kazakhstan could experience steady growth in the coming years, supported by government investment in the agricultural sector and increasing consumer interest in health and wellness. With rising disposable incomes and a growing middle class, there is significant potential for domestic companies to capture market share, particularly by expanding their offerings in functional and sports nutrition products. The government's support for the dairy industry, combined with technological advancements, can help Kazakhstan increase its production capacity, potentially even enabling exports to neighboring regions.

In conclusion, Kazakhstan's whey protein market is positioned for growth, with opportunities for both local producers and international partnerships. To fully capitalize on these opportunities, the focus should remain on improving processing technologies, addressing supply chain challenges, and developing products that meet the evolving health and nutrition demands of the domestic population. With the right strategies, Kazakhstan can strengthen its presence in the whey protein market, contributing to its overall economic diversification and competitiveness.

REFERENCE

1. <https://en.inform.kz/news/2023-annual-address-to-the-nation-of-kazakhstan-implementation-of-presidents-economic-initiatives-dd63b6/>
2. Bergia, R. E., Hudson, J. L., & Campbell, W. W. (2018). Effect of whey protein supplementation on body composition in women: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 76(9), 641-651. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy015>
3. Glisic, M., Kastrati, N., & Musa, M. (2019). Comparison of the effect of soy protein and whey protein on fat mass: A meta-analysis of randomized clinical trials. *British Journal of Nutrition*, 121(8), 919-929. <https://doi.org/10.1017/S0007114519000598>
4. Keogh, J. L., & Aguiar, E. J. (2019). Evolving consumer trends for whey protein sports supplements: The Heckman ordered probit estimation. *Agricultural and Food Economics*, 7(6), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40100-019-0136-2>
5. Lombardo, M., et al. (2024). Investigating the health implications of whey protein consumption: A narrative review of risks, adverse effects, and associated health issues. *Healthcare*, 12(2), 246. <https://doi.org/10.3390/healthcare12020246>
6. Mu, L., Kou, S., & Wei, L. (2020). Soy and whey protein supplementation: Effects on lean body mass and fat mass in randomized trials. *Cambridge Journal of Nutrition*, 129(4), 483-490. <https://doi.org/10.1017/S000711451900093X>
7. Oxford Academic. (2018). Effect of whey protein supplementation on body composition changes: Meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 77(4), 385-393. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy029>
8. Li, Y., & Liu, L. (2019). Whey protein supplementation and its effects on muscle synthesis and fat metabolism. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 68(6), 89-94. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.08.015>
9. 6Wresearch. (2023). Kazakhstan milk protein market outlook (2024-2030): Key trends and forecast. *6Wresearch Market Report*. Retrieved from <https://www.6wresearch.com>
10. Lombardo, M., et al. (2019). The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and recovery: Whey vs. soy. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(3), 215-222. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0184>
11. Miller, J. F., Alexander, L., & Perez, S. (2021). A review of whey protein supplementation and its impact on fat mass and muscle growth in athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(1), 23-30. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003889>
12. 6Wresearch. (2024). Kazakhstan Milk Protein Market: Growth drivers, SWOT analysis, and future trends. *6Wresearch Market Outlook*. Retrieved from <https://www.6wresearch.com>

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-53-57

УДК 67.02

КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ ТҮЗЕТУ КӨЛЕМІН ТӨМЕНДЕТУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ПРИНЦИПІ

ЕЛУБЕАВА АЙМЕРЕКЕ НАСЫРЛАЕВНА

ТЖМЖС кафедрасының магистранты, А.Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

БУЗАУОВА ТОТЫ МЕЙРБЕКОВНА

Ғылыми жетекші, “Технологиялық жабдық, машина жасау және стандарттау” кафедрасының қауымдастырылған профессоры, А.Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

***Аннотация.** Мақалада конструкторлық құжаттамадағы түзетулер көлемін азайтудың әдістемелік принциптерін әзірлеу негізінде айналу дене бөлшектерінің жобалық сапасын арттыру мәселелері қаралды. Конструкторлық құжаттамада қателіктердің пайда болу себептері талданды, бұл қателіктердің өндірістік процеске және түпкілікті өнімнің сапасына әсері бағаланды, сондай-ақ құжаттамадағы түзетулер көлемін азайту үшін әдістемелік принциптер әзірленді.*

***Кілт сөздер.** Конструкторлық құжат, әдістемелік принцип, базалық модель, тұрақты жетілдіру.*

Өнімнің сапасы сапа менеджменті жүйесінің (СМЖ) талаптарына сәйкес оның өндірістік циклі кезеңдерінде қалыптасады.

Өнім өндірісінің әрбір осындай сатысында сапаны бақылау, оның ішінде тәуекелдерді талдау бойынша жұмыстар көзделген.

Қателіктердің себептері жобалау процесінің мәніне негізделген. Жобалау процесі-бұл конструктордың қолындағы басты процесс. Техникалық тапсырманың, ақпараттық материалдардың және практикалық тәжірибенің деректерін қолдана отырып, конструктор өнімнің идеалды бейнесін жасайды, ол сызбалар арқылы нақты ерекшеліктерге ие болады. Өнімнің идеалды бейнесінен оның нақты іске асуына көшу кезінде конструктор бірқатар талаптар мен шектеулермен есептелуі керек.

Бұл факторлар жиі қарама-қайшылық тудырады және конструктор ұмтылған өнімнің нақты бейнесін жасауға мүмкіндігі аз болады.

Жобалау қатесі-бұл техникалық шарттар мен шектеулерде белгіленген, қабылданған нормалардан жобалау және жобалау нәтижесінің ауытқуы, стандарттан немесе объективті заңнан ауытқу.

Сызбалар өнімге, оның құрылымына, өлшемдеріне, материалдары мен арнайы өңдеу және жанама түрде өндіріс технологиясы туралы ақпарат тасымалдаушы болып табылады. Сызба егжей-тегжейлі нақты және бір мәнді орындалуын қамтамасыз етеді, өйткені сызбаларға енгізілген ақпарат конструктор үшін маңызды болып табылады. Сызбаның қатесіз орындалуы жарамды бөліктің өндірісін қамтамасыз етеді. Өнімдердің ақаулықтарын статистикалық талдау мәліметтері бойынша, бұл ақаулардың 60-90% - ы әзірлеу мен өндірістегі қателіктерге байланысты. Қателіктердің көп бөлігі бұйымдарды жасау және алғашқы сынау процесінде кездеседі. Кейбір қателіктер ұзақ уақыт жұмыс істеген кезде ғана анықталады, бұл өнімнің жөндеуаралық кезеңін немесе оның жұмыс ресурсын қысқартады [1].

Конструкторлық және технологиялық құжаттаманы түзетудің тұжырымдамалық моделі (сурет. 1) бұйымдарды жобалау және өндіру сапасы жоғары дәрежеде құжаттамалардың түзету сапасына байланысты екенін көрсетеді.



1 сурет. Конструкторлық және технологиялық құжаттаманы түзетудің тұжырымдамалық моделі.

Осылайша, жобалаудың техникалық шарттарында белгіленген нормалардан ауытқуы және стандарттан ауытқуы өнімнің сапасына зор әсер ететінін көрсетеді. Талдау процесінде айқын (айқын) және жасырын қателіктермен ерекшеленді.

Конструкторлық құжаттамадағы қателер үш топқа бөлінеді. Әр топқа осы топқа жатқызылған бірнеше қателер кіреді.

1 топ.

1. Өнімнің дұрыс дамымауынан туындаған қателер. Мұндай қателер қазірдің өзінде техникалық жобалау тапсырмасында көрсетілген.

2. Жобаланған өнімді қолдану функциясындағы қателер.

3. Материалды таңдаудағы қателер.

4. Бөлшектердің пішінін таңдаудағы қателер.

5. Жаңа өнімнің әлеуметтік жақтарын бағалаудағы қателіктер. Конструктор шығарылып жатқан өнімнің пайдалану талаптарын сақтауы керек, сыртқы көрінісін, тапсырыс берушінің қалауын, қоршаған ортаға сәйкестігін және т. б. ескеруі керек.

6. Эстетикалық сипаттағы қателіктер және өнімнің қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі.

2-топ.

1. Беріктікті есептеудегі қателіктер.

2. Қаттылықты есептеудегі қателер.

3. Кинематикалық схемаларды есептеудегі қателіктер.

3-топ.

1. Өлшемді тізбектерді есептеудегі қателер. Себеп: өлшемдер мен рұқсат етілген ауытқулардың дұрыс есептелмеуі.

2. Механизмдегі тар нүктенің өлшемін анықтаудағы қате (мысалы, корпуста). Өнімді жинауға болмайтын жағдай туындауы мүмкін.

3. Конструктордың немқұрайлылығына байланысты қате (мысалы, дұрыс есептелген өлшемді қате жазу және оған ауытқу).

Конструкторлық құжаттаманың сапасы өлшемдер мен рұқсат етілген ауытқулардың сызбаларында дұрыс орналасуымен дәлелденеді. Өлшемдер мен рұқсат етілген ауытқулар [2] құрастыру процесінің дәлдігін, бөлшектердің өзара алмастырылуын, бөлшектерді өндірудің ұтымды технологиясын қолдануды анықтайды.

Сапаның төмендеуінің негізгі себептерін анықтағаннан кейін кәсіпорынды үздіксіз жетілдіру және дамыту процесінде келесі міндеттерді қоюға көшу керек. Бұл міндет негізгі себептерді анықтау және жою болып табылады. Тек әсер ететін шаралар тиімді болуы мүмкін, бұл қателіктердің негізгі себептері, яғни олар қателерді қайталау мүмкіндігін жоюға бағытталған. Басқарудың қазіргі тәжірибесінде сапа проблемаларының қатарына конструкторлық құжаттамасындағы типтік қателер жатады [3].

Жылдамдық пен дәлдік кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігінде шешуші рөл атқаратын қазіргі әлемде конструкторлық құжаттамасындағы түзетулер көлемін азайтуға мүмкіндік беретін әдістерді әзірлеу маңызды. Бұл мақала келесі түзетулердің қажеттілігін азайту мақсатында конструкторлық құжаттамасын құру және қолдау процесін оңтайландыруға бағытталған әдістемелік принциптерді әзірлеуге арналған.

Әдіс сапа тұрғысынан келесі құрылымдық және технологиялық артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- КҚ қателерін болдырмайтын және тиісінше құжаттаманың сапасын арттыратын конструктивті бөгеттер жасау;

- бұйымдарды әзірлеу және өндіру сапасын арттыру;

- бірыңғай бөлшектерді қолдану арқылы типтік технологиялық жабдықты әзірлеу және қолдану және өндіріс сапасын арттыру мүмкіндігі.

Әрбір ұсынылатын әдістің нақты сипаттамасы және оның практикалық қолданылуы конструкторлық құжаттамаға түзетулер көлемін азайтудың тиімді әдістемелік принциптерін құруға көмектеседі [4].

1. Процестерді стандарттау: конструкторлық құжаттамасын құру, тексеру және бекіту процестерін реттейтін стандарттар мен процедураларды әзірлеуді ұсынамын. Бұл құжаттаманың мазмұнына, сапаны бақылау процедураларына және бекіту алгоритмдеріне нақты талаптар қоюды қамтуы мүмкін.

2. Қызметкерлерді оқыту: конструкторлық құжаттамасымен жұмыс істейтін қызметкерлерге арналған оқу бағдарламаларын ұйымдастыруды ұсынамын. Оқыту құжаттамаға қойылатын талаптармен танысуды ғана емес, сонымен қатар оны жасау, талдау және қателерді тексеру дағдыларын үйретуді қамтуы керек.

3. Заманауи технологияларды қолдану: Конструкторлық құжаттамасын жасау және тексеру процестерін автоматтандыруға көмектесетін заманауи бағдарламалық құралдар мен технологияларды енгізуді ұсынамын. Бұған нұсқаларды басқару жүйелері, сапаны бақылау бағдарламалық құралы және стандарттарға сәйкестікті автоматты түрде тексеру жүйелері жатқызылады.

4. Байланысты жақсарту: әр түрлі бөлімдер мен конструкторлық құжаттамасымен жұмыс істейтін мамандар арасындағы байланысты жақсарту шараларын жүргізу. Міндеттер мен жауапкершіліктерді нақты анықтау, тұрақты жиналыстар мен тәжірибе алмасу түсініспеушіліктер мен қателіктердің алдын алуға көмектеседі.

5. Тұрақты жетілдіру: ықтимал проблемаларды анықтау және олардың алдын алу бойынша шаралар қабылдау мақсатында конструкторлық құжаттаманы құру процестеріне тұрақты мониторинг және талдау жүйесін құруды ұсынамын.



2 сурет. Өлшемдік - параметрлік қатардың мәндері бойынша базалық модельді әзірлеу және оны дамыту әдісімен типті құру әдістемесінің схемасы.

Әзірленген әдістемелік принциптер сапа менеджменті мен конструкторлық саласына маңызды үлес болып табылады. Оларды қолдану компанияларға қателелерді түзету уақыты мен шығындарын азайтуға, өндіріс тиімділігін арттыруға және соңғы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, конструкторлық құжаттамадағы түзетулер көлемін азайтудың әдістемелік принциптерін әзірлеу айналу денесінің бөлшектерінің жобалық сапасын арттыру жолындағы маңызды қадам болып табылады. Ұсынылған ұсыныстарды іске асыру өндіріс тиімділігін жақсартуға, шығындарды азайтуға және клиенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Таленс Я. Ф., Работа конструктора. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отдние, 1987.-255 с.
2. Лоцманенко В. В., Кочегаров Б. Е. Проектирование и конструирование (основы): Учеб. пособие. — Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2004. — С. 28-29. 3. Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі <https://www.gov.kz/memleket/entities/enbek/documents/details/390080?lang=kk>
3. ГОСТ 14.206—73 Технологический контроль конструкторской документации (Переиздание (июль 2003 г.) с Изменениями № 1, 2; сборник
4. «Система технологической подготовки производства», издания 2000 г. и 2003 г.)
5. Иванов, А. (2020). Проблемы управления конструкторской документацией. Обзор инженерного проектирования, 15(3), 145-159.
6. Петров, В. (2021). Причины изменений в проектировании машин. Журнал анализа машиностроения, 10(1), 87-95.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-58-62

УДК 622.24 (072.8)

МҰНАЙ ҰҢҒЫМАЛАРЫН САЛУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ БҰРҒЫЛАУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ

САЙЛАУОВ ӨРКЕН ҒАЛЫМҰЛЫ

Мұнай-газ инженериясы кафедрасының магистранты, Батыс - Қазақстан
инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан

ЕРПАЙЫЗ ҒАЛЫМЖАН БАЙҚОҢЫРҰЛЫ

Мұнай-газ инженериясы кафедрасының магистранты, Батыс -Қазақстан
инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан

ҚАРШЫҒА НҰРБОЛ АЗАМАТҰЛЫ

Мұнай-газ инженериясы кафедрасының магистранты, Батыс -Қазақстан
инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан

КАЛЕШЕВА ГУЛЬМИРА ЕРМУХАМБЕТОВНА

Мұнай-газ инженериясы кафедрасының аға оқытушысы,
Батыс – Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан

Аннотация. Мақалада мұнай мен газға ұңғымаларды бұрғылау кезінде қолданылатын бұрғылау қондырғыларының негізгі техникалық сипаттамалары келтірілген. Олардың жоғары құнын және мұнай ұңғымаларын салуға кететін шығындарды азайтуды ескере отырып, жоғары функционалды қанықтылығы бар заманауи бұрғылау қондырғыларын негізделген таңдау үлкен маңызға ие. Ұңғымаларды салудың техникалық-экономикалық тиімділігін арттыру үшін бұрғылау жұмыстарын дайындау сатысында Ұңғымаларды салудың тау-кен-геологиялық жағдайларын ескере отырып, бұрғылау қондырғысын оңтайлы таңдау әдістерін қолдану өзекті болып табылады.

Түйінді сөздер: ұңғыма, бұрғылау қондырғылары, жұмыс принципі, техникалық сипаттамалары, бұрғылау жабдықтары, бұрғылау қондырғысының тиімділігі.

Қазақстанның мұнай-газ кешенінің алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі техникалық құралдарды – бұрғылау қондырғыларын (БК) ұтымды пайдалануға байланысты ұңғымалар құрылысының тиімділігін арттыру болып табылады.

Геологиялық, құрылыс, іздестіру жұмыстарының көптеген түрлерін жерге терең енбей орындау мүмкін емес:

- пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу;
- көмірсутек кен орындарын пайдалану;
- ұңғымалардың көмегімен су қабылдауды ұйымдастыру;
- ғимараттар мен құрылыстарға қадалар салу;
- инженерлік ізденістер; топырақты бекіту және т. б.

Бұл жұмыстардың барлығы бұрғылау қондырғылары қолданылатын әртүрлі диаметрлі және тереңдіктегі ұңғымаларды орнатуды қамтиды. Бұрғылау қондырғылары: мұнай мен газ өндіруге, ғылыми эксперименттер жүргізуге арналған стационарлық [1].

Олар мұнарадан, бұрғылау жабдықтарынан, беру және сору сорғыларынан, бұрғылау ерітіндісін өндіруге арналған қондырғылардан, басқа жабдықтардан тұрады; мобильді-жылжымалы және өздігінен жүретін, шынжыр табанды немесе пневматикалық доңғалақты жүріске орнатылған, оның негізгі элементі шасси қозғалтқышынан жетегі бар немесе өзіндік күш агрегаты бар айналмалы, соққы немесе аралас типтегі бұрғылау қондырғысы болып табылады. Бұрғылау ферма немесе құбырлы діңгекке орнатылған жабдықпен жүзеге

асырылады, ол тасымалдау кезінде көлденең қалыпқа қойылады. Бұрғылау бұрғылау құралын басқаратын ротордың жұмысы кезінде жүреді.

Жүк көтергіштігі 450тн ZJ70LDB стационарлық бұрғылау қондырғысы, қазіргі заманғы бұрғылау қондырғыларын шығаруға маманданған ауыр жабдықтың ірі өндірушісі болып табылатын "HONGHUA GROUP" компаниясы шығарған 7000 метр бұрғылау тереңдігі.

Қазіргі уақытта "Honghua GROUP" Сычуань мұнай жабдықтары компаниясы жер үсті бұрғылау қондырғыларын өндіру бойынша бүкіл әлемде екінші орында, сонымен қатар Қытайда толық бұрғылау қондырғыларын экспорттау бойынша бірінші орында тұр.

Бұл қондырғының ерекшелігі-айналу жылдамдығы мен ротордың айналу моментін сандық жиілікті түрлендіруді басқару, қашаудағы жүктемені сандық бақылаумен дербес бұрғылау функциясы қарастырылған, гидравликалық дискілі тежегіш және қосалқы электромагниттік тежегіш бар.

Автоматты роторды басқару және қашауды автоматты түрде беру жүйесі бұрғылау қондырғысына сандық басқарылатын және жиілік түрлендіргіші бар бұрғылау қондырғысы сияқты сипаттамаларға ие болуға мүмкіндік береді: бұрғылаушы оңтайлы параметрлері бар сенсорлық экран арқылы бұрғылауды басқарады, бұл еңбек шығындарын айтарлықтай азайтады және жұмыс тиімділігін арттырады.

Бұл басқару жүйесі бұрғылау процесі бойынша деректерді жинауға, сақтауға, қарауға, басып шығаруға және қашықтан басқаруға мүмкіндік береді.

ZJ70LDB аралас электр және механикалық жетекті бұрғылау қондырғысы-электр жетегін орнатудың сапалы артықшылықтарына да, механикалық жетекті қондырғының үнемділігіне де ие.

ZJ70LDB бұрғылау қондырғысы 450 тонна жүк көтергіштігі бар Varco TDS-11SA жоғарғы жетегімен, 520атм. үш **3NB1600HL** бұрғылау сорғысымен, **G12V190PZL-3/0** маркалы төрт қуат блогымен жабдықталған. қуаты 810 кВт. Ви үш дизельді генератор қондырғысымен жабдықталған: CAT 3512 A-1020 кВт. , C15-292 кВт. қосалқы генераторлар және DGR520-520 кВт. Айналым жүйесінің пайдалы көлемі 350м³ (5 дана x70м³), ал тазарту жүйесі мен ерітінді дайындау жүйесі "Swaco"жабдығымен ұсынылған. Қыс мезгілінде технологиялық байланған ПКН-2М қазандық қондырғысы қарастырылған. Шығарындыларға қарсы жабдық 135/8" x 700 атм "Әуе қорғанысы блогымен және" Камерон" фирмасының өндіріс – бақылау станциясымен ұсынылған.1-кестеде ZJ70LDB бұрғылау қондырғысының техникалық сипаттамасы келтірілген.

1 кесте - ZJ70LDB бұрғылау қондырғысының техникалық сипаттамасы келтірілген

БҚ түрі	ZJ-70LDB
Шығарылған жылы	2011
Ұңғымалардың тереңдігі	7000 м
Дизель отынына арналған сыйымдылықтардың көлемі	110
Ерітінді ыдыстарының көлемі	350 м ³

Бұл бұрғылау нүктесінде құрастырылған және бұрғылау құралының көмегімен ұңғымалар құрылысы бойынша технологиялық операцияларды өз бетінше орындауды қамтамасыз ететін бұрғылау машиналары, механизмдер мен жабдықтар кешені. Ұңғымаларды бұрғылауды бүгінгі күні кәсіби мобильді бұрғылау қондырғыларыңыз елестету қиын [2]. Қазіргі кездегі бұрғылау қондырғыларының құрамына келесідей құрамдас бөліктер кіреді:

1) бұрғылау жабдықтары (тәл жүйесі, сораптар, шығыр, ұршық, ротор, жетек, жанармай қондырғысы, дизельді электр станция, пневможүйелер);

2) бұрғылау негіздері (мұнара, негіз, каркасты - панельді жинақтала бөлшектенетін жабылмалар, т.б);

3) ең көп жұмысты қажет ететін механизация жабдықтары (қашауға бері-летін жүктемені реттегіш, көтеріп түсіру операцияларын автоматтандыруға арналған механизмдер, құбырларға арналған пневматикалық сыналы ұстағыш, автоматты бұрғылау кілті, көмекші шығыр, пневмобұрағыш, жөндеу жұмыстарына арналған кран, бұрғылау процесін басқаратын пульсттер, басқару орыны);

4) жуу сұйығын дайындау, тазалау және қайта қалпына келтіру жабдықтары (жөндеу блогы, виброрелек, құм, саз тазалағыштар, тіректік сорап, химиялық реагенттерге арналған ыдыс, жуу сұйығы және су);

5) манифольд (айдау жүйесі блогы, дроссельді тиекті құрылғылар, т.б);

6) бұрғылау қондырғысы блогын жылытуға арналған құрылғы (жылыту генераторы, жылу тасымалдауға арналған коммуникация, жылыту радиаторлары).

Мобильді бұрғылау қондырғылары Қазақстанның әртүрлі кен орындарында қолданылады, мысалы: Батыс Қазақстан облысындағы Чинаревск мұнай кен орны. Онда мұнай ұңғымаларын жөндеуге арналған TW125 CA–A6 жылжымалы бұрғылау қондырғысы орнатылды.

TW125 CA–A6 мобильді қондырғысы "генерация" ПГ брендімен біріктірілген кәсіпорындар тобына кіретін "УПЕТ"(Румыния) зауытында шығарылды. Қондырғы Roman 75540 MPEG (12x8) автомобиль шассийне орнатылған, гидравликалық басқарылатын телескопиялық дінгегі бар және Diesel Caterpillar C 15 ACERT дизельді қозғалтқышымен басқарылады. Бұрғылау қондырғысының қуаты-540 ДС./2100 айн / мин.қондырғы

Мұнай және газ ұңғымаларында бұрғылау, жөндеу және жерасты жұмыстарын орындайды, максималды жүктемесі 125 КС ілмекте, монтаждау мүмкіндігі және жоғары ұтқырлығы бар.

Мобильді бұрғылау қондырғылары (МБК) бұрғылаудың бір нүктесінен екіншісіне еркін орын ауыстыру мүмкін болған орындардағы ұңғымаларды бұрғылауға арналған. МБК ұңғылар мен шурфтардың құрылғыларында маманданған арнайы техниканың ерекше түрі болып табылады. Олар жұмыс орнында жылдам жайылатын шнек жабдықтарымен жабдықталған. Мұндай әдіс дайындық жұмыстарының уақытын қысқартуға және арнайы бригаданы шақыру қажеттілігін жоюға мүмкіндік береді. Барлық мобильді қондырғылардың негізгі артықшылықтары олардың төмен құны, жоғары маневрлілігі, яғни еркін қозғалуы және оңай пайдаланылуы болып табылады. Біздің елімізде ең көп таралған механизмдер – отандық және қытайлық машиналар. Бұл техниканы жеткізу жеңілдігіне және оның төмен бағасына байланысты. Мобильді өздігінен жүретін қондырғыларда агрегаттар жүк көтергіштігі үлкен көлік құралында орналасады, рама және кабина орнатылады. Жабдықтың осы түрін жылжыту үшін қосымша көлікті қажет етпейді. Агрегат шынжыр табанды тракторларда орнатылады, КАМАЗ рамасы қолданылады. Суда бұрғылауда қондырғыны пайдалану кезінде катер немесе басқа су көліктері пайдаланылады.

Өздігінен жүретін бұрғылау қондырғылары өнеркәсіптік құрылыс кезінде, мұнай және газ өндіру кезінде, ұсақ шаруашылықта қада орнату үшін қолданылады. Бұрғылау қозғалтқышынан қуат алған кезде гидравликалық немесе механикалық жүйе, электр қозғалтқышы немесе гидромотор қолданылады. Жоғарыда аталғандай, өздігінен жүретін агрегаттарға гидравликалық машиналар сыныбы жатады. Гидравликалық жүйенің артықшылығы агрегаттың электрмен қоректендірілуін қажет етпейді. Бұрғылау ауырлатылған бурдың салмағы есебінен жүзеге асырылады.

Мобильді қондырғыларға тән тағы бір конструктивтік белгісі – модульді жинақтау. Әрбір модуль толық зауыттық құрастырудан өткен және монтаждауға және пайдалануға арналған барлық қажетті жабдықтары (технологиялық жабдық, коммуникациялар, жабындар, жылыту құрылғылары) бар көлік бірлігін білдіреді. Бұрғылау қондырғыларын модульдік құру жабдықты монтаждау, бөлшектеу және тасымалдау мерзімдерін едәуір қысқартуға мүмкіндік береді[3]. Бұрғылау қондырғыларының модульдерін тасымалдау жалпы пайдалану жолдары бойынша жүзеге асырылуы мүмкін, ал модульдердің өздері монтаждау кезінде кран

техникасынсыз өтуге мүмкіндік беретін гидродомкраттық құрылғылармен жабдықталған. Блок – модульдер бұрғылау нүктесінде жалпы алаңдар, мысалы, циркуляциялық жүйенің алаңы және бұрғылау сорғыларының алаңы құрылатындай етіп құрастырылады.

Өздігінен жүретін бұрғылау қондырғыларының артықшылықтарына келесі өлшемдерді жатқызуға болады:

- 1) Мобильділік бұрғылау қондырғысы лайықты жол талғамайтын немесе жүк көлігінің шассийне орнатылады;
- 2) Стационарлық қондырғымен салыстырғанда жұмыстың өзіндік құны анағұрлым төмен;
- 3) Жұмыстың толық циклі аз уақыт алады;
- 4) Қызмет көрсету мен жөндеуде қарапайымдылығы;
- 5) Жоғары өнімділігі мен жақсы техникалық сипаттамалары бар.

Заманауи өздігінен жүретін жабдықтардың мүмкіндіктері бұрын тек стационарлық техникада ғана қол жетімді болатын бірқатар міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Ауысымды құралмен жинақтау бір қондырғыға әр түрлі параметрлермен бұрғылау жүргізуге мүмкіндік береді. Жалпы мобильді бұрғылау қондырғылары МЕМСТ 16293 – 89 стандартында берілген шартты рұқсат етілген ілмектегі жүктеме бойынша таңдалынады.

Мобильді бұрғылау қондырғыларында мұнаралы-шығыр блогын орындаудың өздігінен жүретін немесе жартылай тізбекті нұсқасы болуы мүмкін. Қондырғылар екі секциялы мачтамен, алдыңғы жағы ашық, енсіз созылғыштармен жабдықталады. Қондырғылар бұрғылаушының пультінен басқару жүйесі бар негізгі механизмдердің дизель, дизель-электр немесе электрлік реттелетін жетегімен дайындалады. Тапсырыс берушінің талаптарына байланысты мобильді бұрғылау қондырғылары көлемі 120-дан 200 куб.м-ге дейінгі айналмалы жүйемен, қосалқы және тазалау жабдықтарының әртүрлі жиынтықтарымен жарақталады. Ресей өндірісінің ИДЕЛЬ-160 мобильді бұрғылау жүйесі пайдалану және барлау ұңғымаларын бұрғылауға, ұңғымаларды күрделі жөндеуге, қоршаған ауаның температурасы минус 450С-тан плюс 500С-қа дейін, орналастыру санаты 1 МЕМСТ 15150 бойынша орташа және салқын климатты макроклиматтық аудандарда бүйір оқпандарын бұрғылауға арналған.

ИДЕЛЬ-160 қондырғысы келесі операцияларды жүргізуге мүмкіндік береді:

- 1) барлық санаттағы жолдармен жүру;
- 2) ұңғымада агрегатты монтаждау-бөлшектеу;
- 3) ұңғыма жабдықтарын монтаждау және демонтаждау;
- 4) сорғы штангаларымен, сорғы-компрессорлық және бұрғылау құбырларымен көтеріп – түсіру операциялары;
- 5) СКҚ колонналарын және бұрғылау құбырларын механикаландырылған ағыту және бұрау;
- 6) мұнара манифольды арқылы ұңғымаларда цемент көпірлерін қою;
- 7) құмды тығындарды және цемент көпірлерін ротормен немесе түптік қозғалтқышпен бұрғылау;
- 8) апаттарды жою бойынша ұстағыш және басқа да жұмыс түрлері;
- 9) ұңғымаларды ротормен немесе түптік қозғалтқышпен бұрғылау.

2 кесте – Өздігінен жүретін шассидегі ИДЕЛЬ-160 сипаттамалары

Параметрлері	Мәндері
ілмектегі максимал сыналы жүктеме, т	200
ілмектегі рұқсат етілген жүктеме, т	160
шартты бұрғылау тереңдігі (БҚ 127), м	3100
шартты жөндеу тереңдігі (БҚ 89), м 7200 40	7200
мұнара биіктігі, м	40
ротор асты арқалыққа дейінгі биіктік, м	4.7/6
бұрғылау свечасының ұзындығы, м тәл	18-25

тәл арқаны диаметрі, мм	28
тәл жүйесінің жабдықталуы	5x6
ротор үстелі тесігінің диаметрі, мм ,	560
ротор үстелі және сыналы қысқышқа түсетін рұқсат етілген статикалық жүктеме кН	1570
дизельді жетегінің қуаты, кВт	440,810,884

Модульдерді тасымалдау және оларды монтаждау ершікті тартқыштар мен гидродомкраттардың көмегімен жүргізіледі. Қондырғының модульдері толық зауыттық дайындықта орындалған және барлық қажетті технологиялық жабдықтарды, соның ішінде коммуникацияларды, жылыту жүйелерін, басқару пульттерін және т. б. қамтиды.

Қорытындылай келе, мобильді бұрғылау қондырғысының параметрі 7000 м тереңдіктегі осы ұңғыма үшін артық қорға сәйкес келеді деп айтуға болады.

ӘДЕБИЕТЕР

1. Мухин В.М. Бурение нефтяных и газовых скважин учебно-методическое пособие / В. М. Мухин, А. Д. Коробов. — Москва; Саратов : ОАО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2015 — 44 с. : 21 рис. цв., ч/б. – ISBN 978-5-905563-57-7.
2. Ақынбеков Е.К. Ұңғыманың қисаюы және бағыттап бұрғылау. Оқу құралы./2-бөлім/ Е.К. Ақынбеков, А.Н. Кутжанов, А.С. Садырбаева. Алматы: «Эверо», 2017. -204б.
3. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: в 5 т.: учебник для студентов вузов / под общ. ред. В.П. Овчинникова. – 2-е изд., перераб. и доп. - Тюмень, ТИУ. 2017. т.1 – 584 с., т.2 – 584 с., т.3 – 330 с., т.4 – 562 с., т.5 – 270 с.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-63-68

УДК 621

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор кафедры ЭиБ, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

ШИШКАНОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

Магистрант, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

Аннотация: В условиях необходимости перехода к устойчивым источникам энергии, гидроэлектростанции (ГЭС) в Казахстане представляют значительный потенциал для развития энергетики, учитывая богатый водный ресурс и доступные ландшафтные условия в некоторых регионах страны. В данной статье проведён анализ экономической и технической целесообразности строительства ГЭС, рассмотрены её преимущества и ограничения в текущем контексте, оценена актуальность и практическая значимость для Казахстана. Включены расчёты ожидаемой мощности, влияния на экономику и экологический баланс. Особое внимание уделено сравнению эффективности ГЭС с альтернативными возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) в Казахстане, а также анализу международного опыта, применённого к казахстанским условиям.

Ключевые слова: международный опыт, гидроэлектростанции, анализ, Казахстан.

Казахстан активно стремится к декарбонизации и развитию ВИЭ в рамках государственной стратегии по устойчивому развитию и выполнению международных обязательств (например, Парижского соглашения). ГЭС представляет собой экономически обоснованное решение для развития энергетической инфраструктуры и экологически безопасного производства энергии. Это позволит снизить выбросы CO₂ и удовлетворить растущие энергетические потребности регионов.

Научная значимость исследования заключается в анализе специфики применения гидроэнергетики в условиях Казахстана. Рассматривается потенциал применения гибридных технологий и интеграции ГЭС с другими ВИЭ, а также использование современных методов анализа данных для оптимального распределения водных ресурсов. Применение международного опыта позволяет выявить новые решения для минимизации экологических рисков, связанных с эксплуатацией ГЭС в Казахстане [1,2].

Международный опыт показывает разнообразные подходы к применению гидроэнергетики в странах с разными природными и экономическими условиями. Примеры успешного использования технологий и методик в области гидроэнергетики, которые могут быть адаптированы в Казахстане, включают следующие:

Норвегия — лидер в гидроэнергетике: более 95% всей электроэнергии в стране производится за счет ГЭС. Норвегия активно применяет инновационные технологии для повышения эффективности малых и крупных гидроэлектростанций, включая цифровизацию и автоматизацию процессов. Применение этих методов в Казахстане, особенно для малых ГЭС, может помочь снизить эксплуатационные затраты и повысить надежность энергоснабжения в отдаленных регионах.

Китай развивает гидроэнергетику как часть своей политики устойчивого роста. В частности, проект плотины «Три ущелья» является крупнейшей ГЭС в мире и отражает подход к масштабному строительству, строгому экологическому мониторингу и управлению водными ресурсами. Этот опыт может быть полезен Казахстану для разработки политики,

нацеленной на крупные проекты, особенно с акцентом на экологическую ответственность и оптимизацию водных ресурсов.

В США рассматривается возможность интеграции ГЭС с солнечными и ветровыми станциями для создания гибридных систем. ГЭС используется для хранения и накопления энергии, что позволяет компенсировать нерегулярность выработки солнечной и ветровой энергетики. Казахстан, учитывая разнообразные природные ресурсы, также может использовать этот опыт для комбинирования гидроэнергетики с другими ВИЭ, что повысит устойчивость и гибкость энергосистемы.

В Канаде, где большая часть электроэнергии также производится на ГЭС, внедрены строгие природоохранные стандарты и технологии управления водными ресурсами. Это включает системы мониторинга, позволяющие минимизировать воздействие на окружающую среду, а также регулировать уровень воды в водохранилищах для предотвращения наводнений и поддержания биоразнообразия. Казахстан может использовать эти практики для минимизации экологических рисков при строительстве и эксплуатации ГЭС, особенно в регионах с ценными экосистемами.

В Швейцарии активно используют горные районы для строительства малых и средних ГЭС, минимизируя воздействие на окружающую среду за счёт расположения станций в удалённых и труднодоступных зонах. Казахстан, имея горные районы на юге и востоке страны, также может использовать этот опыт для строительства небольших ГЭС, обеспечивающих энергоснабжение горных населённых пунктов и туристических объектов.

Во Франции большое внимание уделяется модернизации и оптимизации существующих ГЭС для увеличения их энергоэффективности и продления срока службы. Применение этой стратегии в Казахстане может позволить оптимизировать и продлить срок эксплуатации уже построенных ГЭС, снизив необходимость строительства новых объектов и сохранив экологический баланс. Эти примеры показывают, как Казахстан может использовать международный опыт для повышения эффективности и устойчивости гидроэнергетики, а также интеграции ГЭС в общую систему возобновляемых источников энергии.

Интеграция гидроэлектростанций (ГЭС) в систему возобновляемых источников энергии (ВИЭ) позволяет создать более устойчивую и гибкую энергетическую сеть. Казахстан, обладая значительным потенциалом для развития гидроэнергетики, может применить опыт других стран для оптимизации своей энергосистемы и снижения зависимости от углеводородного топлива. Ключевые варианты интеграции ГЭС с другими ВИЭ: Гибридные станции: ГЭС + солнечная или ветровая энергетика. Принцип работы: ветро- и солнечные электростанции обычно работают с переменной генерацией, зависящей от погодных условий. ГЭС может выступать как стабилизирующий элемент, производя энергию, когда солнечная или ветровая генерация снижается.

Преимущества: это снижает нагрузки на электросеть и позволяет использовать разные типы ВИЭ в зависимости от природных условий. Например, в солнечные дни ГЭС может работать с минимальной нагрузкой, а в облачную погоду компенсировать недостаток энергии. Пример применения: такие системы широко используются в Китае, где солнечные и ветровые установки дополняются ГЭС, что обеспечивает устойчивое энергоснабжение на региональном уровне. Системы накопления и аккумулирования энергии с использованием ГЭС. Принцип работы: использование ГЭС как системы накопления позволяет аккумулировать излишки энергии от других ВИЭ. В периоды, когда ветро- или солнечная генерация превышает потребности сети, вода может закачиваться обратно в верхние резервуары ГЭС. Затем, при необходимости, эта вода используется для выработки энергии. Преимущества: такой подход повышает эффективность и стабильность энергосистемы, устраняя необходимость в сторонних аккумуляторах большой мощности. Пример применения: крупнейшая в Европе гидроаккумулирующая станция «Гранд-Мезон» во Франции применяет подобный метод, чтобы использовать излишки энергии от ВИЭ и снижать пиковые нагрузки на сеть. Сетевая интеграция ГЭС для балансировки частоты и напряжения. Принцип работы: ГЭС может

оперативно изменять уровень выработки, реагируя на изменения нагрузки в сети. Это свойство полезно для регулирования частоты и поддержания стабильного напряжения, особенно когда подключены другие переменные ВИЭ, такие как ветер или солнце. Преимущества: балансировка частоты и напряжения позволяет уменьшить износ сети и улучшить качество электроэнергии, что критически важно при высоком проценте нестабильных ВИЭ. Пример применения: В США и Канаде широко используются ГЭС для балансировки напряжения и частоты, особенно в районах с большим количеством ветровых ферм. Создание распределённых энергосетей (микросетей) с интеграцией ГЭС. Принцип работы: ГЭС могут стать частью локальных микросетей, особенно в удалённых районах. Эти микросети могут включать ветро-, солнечные и небольшие гидроэлектростанции, обеспечивая автономное энергоснабжение для сельских поселений или отдалённых предприятий. Преимущества: это снижает зависимость от централизованной энергосистемы и уменьшает потери на передаче, обеспечивая стабильное энергоснабжение регионов. Пример применения: В Швейцарии микросети, включающие малые ГЭС, позволяют горным деревням и курортам быть независимыми от центральной сети, обеспечивая надёжное энергоснабжение.

Сезонное регулирование энергопотребления с помощью ГЭС. Принцип работы: в Казахстане можно использовать ГЭС для сглаживания сезонных пиковых нагрузок, которые возникают из-за переменных природных условий. Зимой ГЭС может компенсировать нехватку солнечной энергии, тогда как летом основное внимание уделяется солнечным станциям. Преимущества: этот метод позволяет эффективно распределять ресурсы, соответствуя сезонным изменениям в потреблении и производстве энергии. Пример применения: в Норвегии, с характерными сезонными колебаниями, ГЭС используются для управления пиковой нагрузкой и сезонного накопления воды, создавая резерв для зимних месяцев. Автоматизированные системы управления энергией (EMS) для интеграции ГЭС с ВИЭ. Принцип работы: использование систем управления энергией (EMS) позволяет объединить данные со всех ВИЭ и ГЭС и оптимизировать их работу на основе прогноза погоды, потребления энергии и текущей нагрузки сети. Преимущества: умная система управления позволяет максимально эффективно распределять ресурсы и улучшить надёжность всей энергосистемы. Пример применения: в Германии EMS используются для интеграции ГЭС с солнечными и ветровыми установками, что позволяет эффективно управлять переменной генерацией и минимизировать затраты на резервное энергоснабжение. Эти подходы могут быть адаптированы для энергетической системы Казахстана, чтобы поддержать её гибкость и устойчивость при высоком уровне интеграции ВИЭ, оптимизируя использование водных и других возобновляемых ресурсов.

Современные методы строительства и эксплуатации гидроэлектростанций (ГЭС) всё больше ориентированы на минимизацию экологического воздействия и эффективное управление водными ресурсами. Основные подходы и технологии, которые позволяют достигать этих целей:

Использование малых и микро-ГЭС. Малые и микро-ГЭС (с мощностью до 10 МВт) могут быть построены на небольших реках и даже ручьях, практически не влияя на природный ландшафт и водный режим. Минимальное вмешательство в экосистему снижает воздействие на рыбу и другие виды, не требует крупных водохранилищ, а также помогает сократить потери на испарение воды. Пример: в Европе и Канаде малые и микро-ГЭС используются для обеспечения энергией небольших поселений, часто с применением автономных и распределённых систем. Рыбопропускные сооружения и рыбозащитные конструкции. Для минимизации влияния на рыбные популяции на плотинах ГЭС устанавливаются рыбопропускные сооружения (рыбные лестницы, рыбоходы) и системы для защиты рыб от попадания в турбины. Эти сооружения помогают сохранить биоразнообразие и поддерживать миграцию рыб, что критически важно для экосистемы водоёмов. Пример: рыбные лестницы широко применяются на ГЭС в США и Канаде, особенно на реках, где водится лосось и другие мигрирующие виды. Технология «переключаемых» турбин с регулированием скорости

потока. Современные турбины могут быть настроены для регулирования скорости потока воды, что позволяет учитывать сезонные изменения и требования к минимальному экологическому стоку. Эта технология позволяет контролировать объём воды, выпускаемой через турбины, уменьшая воздействие на русло реки и поддерживая стабильный уровень воды, что важно для экосистемы реки. Пример: переключаемые турбины внедрены на некоторых станциях в Норвегии и Швеции для минимизации негативного воздействия на экосистему реки. Строительство подпорных плотин и использование грунтовых плотин. Вместо массивных бетонных плотин используются более лёгкие конструкции, такие как грунтовые плотины и подпорные конструкции, которые уменьшают воздействие на окружающую среду. Грунтовые плотины лучше интегрируются в окружающий ландшафт и требуют меньших затрат на материал и строительство, что снижает уровень выбросов и минимизирует изменения в экосистеме реки. Пример: в Швейцарии и Австрии предпочтение отдаётся именно таким конструкциям для малых и средних ГЭС. Цифровое управление водными ресурсами (Smart Water Management). Системы умного управления (IoT и цифровые платформы) позволяют мониторить и регулировать уровень воды в реальном времени, учитывать прогнозы осадков и моделировать потребности в воде для разных пользователей. Более точное управление водными ресурсами помогает снизить потребление воды, поддерживать оптимальный уровень в водохранилищах и предотвращать избыточное использование. Пример: в Норвегии и Германии активно применяют цифровые системы управления водными ресурсами для увеличения эффективности использования воды и предотвращения переполнения водохранилищ. Гибридные системы с использованием других ВИЭ. Комбинированное использование ГЭС и других ВИЭ, таких как солнечная и ветровая энергия, позволяет снизить потребность в накоплении воды в водохранилищах, поддерживая стабильную генерацию даже при переменной мощности ветра и солнца. Уменьшает необходимость регулирования уровня воды в водохранилище и снижает нагрузку на экосистему в периоды засухи или паводков. Пример: в Китае и Индии активно разрабатываются гибридные ВИЭ-системы, которые снижают нагрузку на водные ресурсы и оптимизируют работу гидроэлектростанций. Экологический сток. Для минимизации воздействия на водоёмы внедряются обязательные минимальные объёмы стока воды через турбины, обеспечивая необходимый объём для поддержания жизни в реке. Это поддерживает природные экосистемы, особенно в засушливых регионах, где вода имеет критическое значение для местной флоры и фауны. Пример: во Франции и Испании установлены правила обязательного экологического стока, которые помогают поддерживать речную экосистему. Системы предотвращения и контроля за эрозией. Современные методы строительства включают стабилизацию берегов и дноуглубительные работы, предотвращающие эрозию и смещение русла реки, а также защиту от накопления осадков. Эрозия русла реки может разрушить местообитания и повлиять на биоразнообразие. Контроль за эрозией и осадками помогает сохранить естественный водный баланс и поддерживать чистоту воды. Пример: подобные технологии применяются на ГЭС в США, где используется стабилизация берегов для защиты водных экосистем. Применение экологически безопасных материалов при строительстве. Использование экологичных и низкоуглеродных материалов для строительства плотин и других сооружений снижает воздействие на окружающую среду. Снижение выбросов CO₂ и минимизация загрязняющих веществ во время строительства ГЭС помогают улучшить экологическую ситуацию. Пример: на некоторых европейских проектах применяются такие материалы, как геосинтетика и возобновляемые ресурсы, которые позволяют снизить углеродный след строительства. Биотехническая рекультивация территорий вокруг ГЭС. После завершения строительства территории, пострадавшие от работ, восстанавливаются с помощью биотехнической рекультивации, включающей посадку местных растений и восстановление почвы. Это позволяет восстановить нарушенные экосистемы и поддерживать биоразнообразие, восстанавливая природные ландшафты. Пример: биотехническая рекультивация активно применяется на европейских ГЭС, где

местные экосистемы имеют высокий уровень защиты. Эти методы и подходы позволяют снизить воздействие ГЭС на природу и сделать эксплуатацию гидроэлектростанций более устойчивой и экологически безопасной, что особенно важно для сохранения уникальных водных и наземных экосистем.

Экономическая целесообразность строительства и эксплуатации гидроэлектростанций (ГЭС) в условиях перехода на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) подтверждается высокой рентабельностью, которая обусловлена значительным снижением затрат на уголь и другие ископаемые ресурсы. Основные факторы, подтверждающие экономическую выгоду[3]:

Снижение затрат на топливо. ГЭС не требует закупки топлива, поскольку использует возобновляемую энергию воды. В отличие от тепловых электростанций (ТЭС), работающих на угле, нефти или природном газе, эксплуатационные затраты ГЭС значительно ниже, так как топливо является самой затратной частью для ТЭС. Экономический эффект: уменьшение потребности в угле и нефти не только сокращает затраты на их покупку, но и снижает расходы на транспортировку и хранение, что делает ГЭС выгодным вложением на долгосрочную перспективу.

Минимальные операционные расходы и длительный срок службы. ГЭС требуют относительно небольших расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание, так как основные механизмы (турбины, генераторы) работают с низким уровнем износа по сравнению с оборудованием ТЭС. Экономический эффект: Срок службы ГЭС часто достигает 50–100 лет, что делает её долгосрочной инвестицией с низкими операционными расходами и стабильной доходностью. Снижение зависимости от колебаний цен на ископаемое топливо. Цены на уголь, нефть и природный газ могут существенно колебаться в зависимости от геополитической ситуации и рыночного спроса. В условиях высоких цен на уголь и газ, ГЭС становятся конкурентоспособным источником энергии. Экономический эффект: Стабильная цена генерации электроэнергии на ГЭС снижает финансовые риски и поддерживает предсказуемость затрат, что делает их предпочтительными для обеспечения энергобезопасности.

Низкие затраты на выбросы CO₂. В странах, где введены системы налогообложения или квотирования на выбросы углекислого газа, ГЭС имеют преимущество, так как их работа практически не связана с выбросами парниковых газов. Экономический эффект: Низкие или отсутствующие затраты на углеродный налог позволяют ГЭС снижать затраты по сравнению с угольными и газовыми станциями, которые вынуждены покрывать расходы на эмиссию углекислого газа. Поддержка и субсидии для ВИЭ. В рамках государственной и международной политики по поддержке экологически чистой энергетики, проекты по строительству ГЭС могут получить субсидии и льготные кредиты, что существенно снижает первоначальные инвестиции. Экономический эффект: Субсидии и налоговые льготы снижают стартовые затраты на строительство ГЭС и повышают их экономическую рентабельность по сравнению с угольными станциями.

Влияние на стоимость электроэнергии. В условиях роста мирового спроса на экологически чистую энергию, ГЭС могут поставлять электроэнергию по более конкурентоспособной цене на рынок, чем угольные станции, что делает их экономически привлекательными для потребителей. Экономический эффект: Более низкая себестоимость производства позволяет устанавливать конкурентные тарифы, привлекать крупные промышленные предприятия и, соответственно, стабильно получать доход.

Экономическая целесообразность: Снижение энергозависимости: ГЭС может существенно снизить энергетическую зависимость страны от ископаемых ресурсов и повысить долю возобновляемой энергетики. Окупаемость и долгосрочная прибыльность: ГЭС, несмотря на высокие начальные капитальные вложения, обладают долгим сроком службы и минимальными эксплуатационными затратами. Экономическая целесообразность может быть подтверждена высокой рентабельностью через снижение затрат на уголь и другие ископаемые источники. Создание рабочих мест и локальная поддержка: Строительство и

эксплуатация гидроэнергетических объектов способствуют созданию рабочих мест и развитию региональной инфраструктуры[4].

Техническая целесообразность: Наличие водных ресурсов: Казахстан имеет доступ к рекам, подходящим для размещения малых и средних ГЭС, особенно в горных и предгорных районах. **Стабильность энергопоставок:** ГЭС обеспечивают постоянную генерацию энергии, в отличие от солнечной или ветровой энергетики, которые зависят от климатических условий. **Инновационные технологии:** Современные методы строительства и эксплуатации ГЭС позволяют минимизировать экологическое воздействие.

Гидроэлектростанции обладают высокой рентабельностью благодаря низким эксплуатационным расходам, отсутствию необходимости в топливе, а также поддержке со стороны государства и международных организаций. Все эти факторы способствуют экономической эффективности ГЭС, делая их выгодным и экологически устойчивым источником энергии в сравнении с угольными и другими ископаемыми станциями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арыстангалиев Т. и др. "Энергетический потенциал возобновляемых источников энергии в Казахстане"//Вестник Казахстанской науки, 2023.
2. Досмуратов С. "Гидроэнергетика в Центральной Азии: опыт и перспективы для Казахстана". //Энергетическая стратегия и устойчивое развитие, 2021.
3. Абдрахманов Ж. "Оценка эффективности использования гидроэнергетических ресурсов Казахстана".// Научные труды по энергетике, 2022.
4. Ахметов Н. "Влияние возобновляемой энергетики на экономику Казахстана". //Вестник энергетики Казахстана, 2023.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-69-74

УДК 004

PYTHON ОРТАСЫНДА СУРЕТТЕН ТЕКСТІ БӨЛІП АЛУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

УЙПАЛАКОВА ДИНАРА МУКАНОВНА

Сеньор-лектор кафедры Информационные системы, Алматинский технологический университет, Алматы, Қазақстан

ТӨЛЕУШОВА АЙНҰР ТӨЛЕНДІҚЫЗЫ

Сеньор-лектор кафедры Информационные системы, Алматинский технологический университет, Алматы, Қазақстан

АДИЛЬБЕКОВА АЙЖАН ЖАРЫЛҚАСЫНОВНА

ассистент кафедры Информационные системы, Алматинский технологический университет, Алматы, Қазақстан

Аннотация: Қазіргі әлемде технология жылдам қарқынмен дамып келеді. Бірінші буын компьютерлері мен қазіргі компьютерлер арасындағы өнімділік айырмашылығының қаншалықты үлкен екенін көруге болады. Компьютерлердің өнімділігіндегі прогресс және ақпарат тасымалдаушыларының көлемінің ұлғаюы компьютерлердің көмегімен сандық мәліметтерді өңдеуге байланысты есептердің кең класын шешуге мүмкіндік берді

Кілттік сөздер: Python, Компьютерлік көру, бейнелерді тану, бинаризация, сегменттеу, OpenCV, Ақылды камера, кескіндерді тану, Tesseract кітапханасын.

Техникалық көру ақпараттық технологиялардағы маңызды бағытқа айналуға және суреттерден мәтінді бөлектеу жүйелерін әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. Бұл процесс құжаттарды өңдеу, жұмыс процестерін автоматтандыру және суреттердегі мәтінді тану дәлдігін жақсарту сияқты әртүрлі салаларда пайдалы болуы мүмкін. Бұл мақалада біз Python бағдарламалау тілі мен компьютерлік көру кітапханаларын қолдана отырып, суреттерден мәтінді таңдау жүйесін дамытуды қарастырамыз.

Көрнекі деректер көлемі үнемі өсіп келе жатқан қазіргі әлемде суреттердегі мәтінді автоматты түрде бөлектеу және тану жүйелерін әзірлеу барған сайын өзекті мәселеге айналуға. Техникалық көру және компьютерлік көру визуалды ақпаратты өңдеудің инновациялық шешімдерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл жобада біз Python бағдарламалау тілін және компьютерлік көру үшін заманауи кітапханаларды қолдана отырып, кескіннен мәтінді таңдау жүйесін жасауға көңіл аударамыз.

Заманауи технологиялық прогресспен суретті тану жүйелері қолданылады. Бұл күнделікті тапсырмалардың көптеген шешімдерін жылдамдатуға, механикаландыруға және жеңілдетуге көмектеседі. Ғылыми салада бұл технологиялар дәлірек мәліметтер алуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде жаңа зерттеулерге мүмкіндіктер ашады.

Қазір компьютерлік көрудің дамуында бірнеше тенденциялар бар:

- 1) Терең оқытудың нейрондық желілерін құру;
- 2) Бұл технологияны робототехникада қолдану;
- 3) Метағаламдардың дамуы және жасалуы; Өкінішке орай, қазіргі жағдайда кейбір мәселелердің шешімі табылған жоқ (жылдам қозғалатын объектілерді тану, толықтырылған шындық жүйелері және т.б.)

Бейнені тану үшін әртүрлі әдістерді қолдануға болатын салалардың бірі - фотосуреттерді өңдеу. Сондықтан фото өңдеу процестерін автоматтандыру ғалымдардың назарын аударады. Кескінді тану әдістері әртүрлі қолданбалы салаларда қолданылады:

- 1) Биологиялық объектілердің микробейнелерін интерпретациялау: эритроциттер, лейкоциттер, тромбоциттер, хромосомалар және сол сияқтылар;

2) саусақ ізі бойынша жеке сәйкестендіру;

3) аэрофотосуреттерді тек азаматтық емес, сонымен қатар мемлекеттік мақсатта өңдеу мүмкіндігі.

Мәтіндері тану жүйелері, суреттерді тануға негізделген жүйелерді жаппай дамыту және пайдалану болып табылады. Соңғы кездері негізгі ақпарат көзі ретінде машиналық көруді пайдаланатын жүйелерге көп көңіл бөлінуде, бұл суреттерді өңдеу мен тану алгоритмдеріне қажеттіліктің туындауына әкеледі.

Осыған қарамастан, бейнелерді тану міндеті әлі күнге дейін толық көлемде шешілмеген. Алайда белгілі бір шектеулер шеңберінде оны шешуге жақындауға мүмкіндік беретін әдістер бар.

Компьютерлік көру (машиналық көру) – сандық түрде бейнелерді оқуды, оларды өңдеуді және нәтижені тәжірибе жүзінде қолдануға жарамды нысанды қамтамасыз ететін нақты уақыт ауқымындағы бағдарламалық-техникалық құралдарының жиынтығы. Компьютерлік көруді зерттеу ғылыми жасанды интеллект және онымен байланысты нақты объектілердің бейнелерін оқу технологиялары, оларды өңдеу және қолданбалы есептерді автоматты түрде шешу үшін алынған деректерді пайдалану саласындағы бағыт болып табылады.

Техникалық (машиналық) көру-бұл компьютерлік көруді өнеркәсіп пен өндіріс үшін қолдану. Компьютерлік көру компьютерлерге көруге мүмкіндік беретін әдістердің жалпы жиынтығы болғанымен, инженерлік бағыт ретінде техникалық көрудің қызығушылық саласы сандық енгізу/шығару құрылғылары және өндірістік жабдықты басқаруға арналған компьютерлік желілер.

Техникалық көру жүйелері құбырдағы объектілерді санау, сериялық нөмірлерді оқу немесе беткі ақауларды іздеу сияқты жоғары мамандандырылған тапсырмаларды орындауға бағдарламаланған. Техникалық көрініске негізделген визуалды инспекция жүйесінің артықшылығы-айналымның жоғарылауымен жоғары жұмыс жылдамдығы, 24 сағаттық жұмыс мүмкіндігі және қайталанатын өлшеу дәлдігі. Техникалық көру өнеркәсіптік пайдалану үшін компьютерлік көруді қолдану процесі болғанымен, жиі қолданылатын аппараттық және бағдарламалық жасақтама компоненттерін тізімдеу пайдалы. Көру жүйесінің типтік шешімі келесі бірнеше компоненттерді қамтиды:

Бір немесе бірнеше сандық немесе аналогтық камералар (ақ-қара немесе түрлі-түсті) кескіндер үшін қолайлы.

Өңдеуге арналған кескін жасауға арналған Интерфейс. Аналогтық камералар үшін бұл кескінді цифрландырушы. Бұл интерфейс бөлек құрылғы болған кезде оны "кескін түсіру құрылғысы" деп атайды.

Процессор (көп ядролы процессоры бар заманауи компьютер немесе кіріктірілген процессор, мысалы — CPU).

Бағдарламалық жасақтаманың жеке қосымшаларын жасауға арналған құралдарды ұсынатын техникалық көру бағдарламалық жасақтамасы.

Алынған нәтижелер туралы есеп беру үшін кіріс/шығыс жабдықтары немесе байланыс арналары. "Ақылды" камера: жоғарыда аталған барлық элементтерді қамтитын бір құрылғы. Қажетті көру өрісін кескін жасаушыға бағыттайтын линзалар. Арнайы жарық көздері (жарықдиодты шамдар, флуоресцентті және галогендік шамдар және т.б.). Кескінді өңдеуге және тиісті қасиеттерді анықтауға арналған бағдарламалық жасақтаманың арнайы қосымшалары. Кескінді түсіру және өңдеу үшін анықтау бөліктерін синхрондауға арналған сенсор (көбінесе оптикалық немесе магниттік сенсор).

Өңдеу әдістері

Коммерциялық техникалық көру бағдарламалық пакеттері және ашық бастапқы бағдарламалық пакеттер әдетте кескінді өңдеудің бірқатар әдістерін қамтиды мысалы: Пиксель есептегіші: ашық немесе қараңғы пиксельдердің санын есептейді. Бинаризация: сұр

түсті кескінді екілік (ақ және қара пиксельдер) етіп түрлендіреді. Сегменттеу: бөлшектерді табу немесе санау үшін қолданылады.

Үлгіні сенімді тану: бұрылуы мүмкін нысан үлгісін іздеу, ішнара басқа нысан жасырады немесе өлшемі бойынша ерекшеленеді.

Кескіндерті тану үшін Python бағдарламасын пайдаландым.

Python ортасында суреттен тексті бөліп алу жүйесін әзірлеу үшін суреттерден мәтінді тануға және шығаруға арналған бағдарлама кодын дайындап, ұқсас бейнелерді Tesseract кітапханасын қолдана отырып нақты мәтіндерге түзетулер енгізуге және де мәтінді тануға болады.

Ең алдымен біз reader класының объектісін құрып аламыз, бұл жерде reader класының міндетті қасиеттері ұзақ тізіммен берілгендігін бұл біздің тану үшін қажет тілдердің тізімі, мысалы, біз redalt айнымалысын жасаймыз және оқырманымызда read мәтіні әдісін шақырамыз, осы әдісті не қабылдайтынын және бірінші және міндетті параметр кескінге дейінгі жол нәтижені қайтарамыз пайдаланушыдан файлға жол сұраймыз оны біздің функциямызға жібереміз

Бейнені айырып тану (*Распознавание образов; artificial perceptions*) белгілерді айырып тану процесінде алынатын немесе алдын ала берілген жиынтық бойынша кейбір берілген топтан объектілерді топтастыру немесе ұқсастырудың әр түрлі төсілдерінің жиынтығы

EasyOCR Кітапханасы

* EasyOCR-Tesseract кітапханасына кескіндерден мәтінді жоғары дәлдікпен және көп тілді бумамен тануға балады

* EasyOCR 80-нен астам тілді қолдайды

* EasyOCR бірнеше ауыр тәуелділікке ие, орнату кезінде күтуге тура келеді

Мәтінді тану функциясы

* Бір параметрді қабылдайтын text_recognize(path) функциясын қолданатын - файлға жолды көрсетеді;

* Тану кезінде қолданылатын тілдерді көрсететін reader класының нысанын жасауды қолдайды;

* Readtext() әдісін reader нысанына шақырып, оған кескінге жол беруге мүмкіндік тудырады;

* Readtext () әдісі тізімді қайтарады, мұнда әр элемент мәтіндегі әр элемент үшін шектеу қорабынан, тану нәтижелерінен және дәлдіктен тұрады.

Тестілеу кезінде

* Телефон нөмірі бар суреттегі функцияның жұмысын тексеруге;

* Ағылшын тілінде тестілеу үшін тілдер тізіміне ағылшын моделін қосуға;

* Функцияның жұмысын екі тілде афоризммен суретте тексеруге;

* Мәтінді тану нәтижелерін шектеусіз және дәлдіксіз алу үшін readtext () әдісіне detail=0 параметрін қосуға болады.

Файлға:

* Нәтижелерді Файлға жазу мүмкіндігін қосуға

* Файл атауы параметрін жазу үшін файл атауын көрсететін text_recognize () функциясына қосуға;

* Тізімнің әр элементін файлға жазып, жолды тасымалдауды қосуға;

* Нәтижелер көрсетілген атпен мәтіндік файлға жазуға болады.

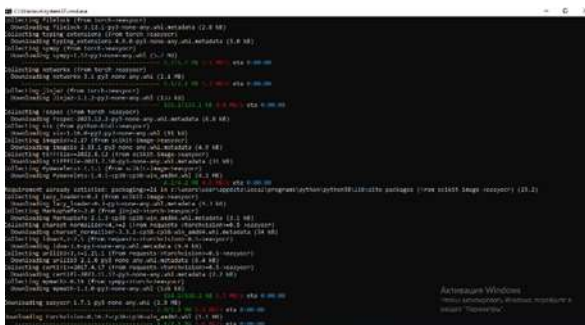
Pip install opencv-python пакетінің жүктелуі



1-сурет. Pip install easyocr пакетінің жүктелуі



2-сурет

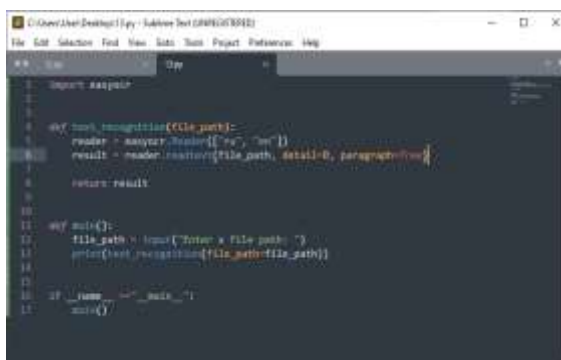


3-сурет



4-сурет

Импорт командасынын көмегімен объектілерді тану

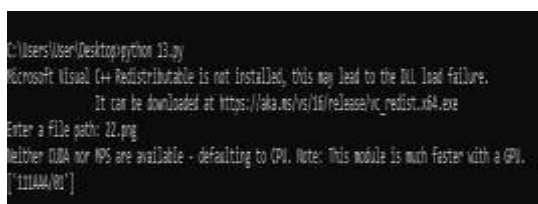


5-сурет

5-суреттегі, яғни 13.py библиотекасын қолдана отырып жұмысымызды бастаймыз.



6 – сурет



7-сурет.

Алдымен машина номері мен сериясына тест жүргізіп 13.py кітапханасының осы мәселені қалай шешетінін көрейік. Тапсырмада біз орыс және ағылшын тілінде моделін тізімде көрсеткенімізді атап өткен жөн. Барлық модельдер 0 ден 9 ға дейінгі сандарды қолдайды және әр түрлі мәліметтерде оқытылады сәйкесінше тану дәлдігі әр түрлі болуы мүмкін терминалға маффин сценарийін іске қосқанда ештеңе шықпады иә біз функцияның нәтижесін басып шығаруды ұмытып кеттік сценариді қайтадан іске қосамыз және аламыз мәтіндегі әрбір элемент үшін бірінші орында шектеу жақтауы бар кортежі бар тізім яғни

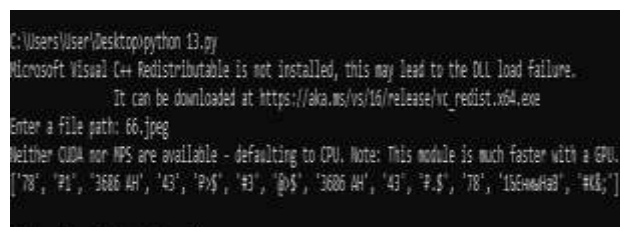
берілген элементтің қай жерде екенін білдіреді суреттегі координаттарды біле отырып біз мысалы екінші орында кескінге қажетті орындарды бөліп алу арқылы нәтижені кітапханаларды қолданып тани алды, енді дәлдік ағылшын тілінің моделін беруге тырысайық сценарийді іске қосамыз және бұл жолы біз басқа дәлдікке қол жеткіземіз бірақ әлі де дұрыс нәтиже үшін және де дәл суретті тану үшін элементтерді тану дәлдігі модельдерде болуы мүмкін біз read text әдісіне detail параметрін қосамыз мәні бірдей дефолт бойынша нөлге тең оның бірлігі бар сценарийді іске қосамыз және тек нөмірді және сериясын танығандығына көз жеткіземіз. Біздің код жұмыс істеп тұр, енді мәтінді танып көрейік Мен афоризммен 6-суретте көрсетілген суретті жүктедім. Жүктелген суреттегі мәтінді және сандарды тануға тырысайық сценарийді іске қосамыз. Файлға, 7-сурет адресін 22. png деп енгіземіз, 7-суреттегідей нәтижені аламыз.

Егер біздің кескінімізде бірнеше тіл болса біз тізімге тағы бір модельді қосуымыз керек сценарийді іске қосуға тырысамыз біз бәріміз орыс және ағылшын тілдеріндегі танылған сөздердің тізімін береміз. Олардың арасында дефолт параграфы бар жалаушасын қолдануға болады. Бұл жолды жақсы қойылған және әдістер мен класстардың сипаттамасын қараудың тиімді нұсқасы деп айтуымызға болады. Сондықтан жалаушасы бар batch says біздің кодты тезірек орындайды бірақ жадта көбірек орын алады.

Біз символдар жиынтығын тану үшін объектілерімізді бере отырып сценарийімізді тек мәтіндегі нақты орындарды іздеуге команда ғана бере аламыз және нәтижеге байланысты бағдарламаның логикасын құру нақты мәселелерді шешуге өте пайдалы. Кітапханадағы пайдалы сілтемелер мен сондай ақ бейненің сипаттамасында қалдыратын параграфтың мәнін true деп жаза отырып, сценарийді іске қостық.



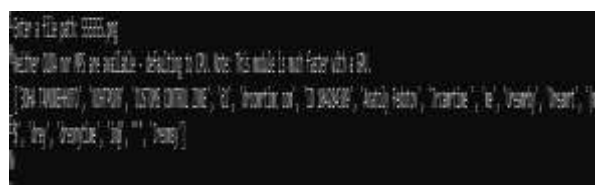
8-сурет.



9-сурет.



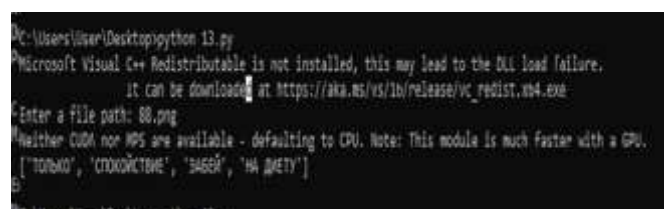
10-сурет.



11-сурет



12-сурет.

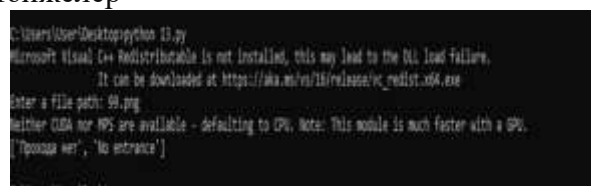


13-сурет

Екі тіл қолданылғанда алынған нәтижелер



14-сурет.



15-сурет

Қазіргі уақытта бейнені тану әдісі ғалымдардың көп назарын аударады, өйткені ақпарат көбейгендіктен, оны қабылдау одан да қиын және бұл мәселені шешу жасанды интеллект, бейнені тану техникалық жүйелері болып табылады және т.б. Әдетте, тану міндеті сәйкес класс үшін эксперимент нәтижелерін таңдауға дейін қысқарады. Қазіргі заманғы IT саласындағы тенденциялар объектілерді тану жүйелерінде нейрондық желілерді құру және пайдалану жолдарын зерттеуге бағытталған деп айтуға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тропченко А. Ю., Тропченко А.А. Методы вторичной обработки и распознавания изображений [Текст] : Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 215 с.
2. Brin D., Transparent Society: Will Technology Force Us to Choose Between Privacy and Freedom? Addison-Wesley, New York, 2015.
3. Айзерман М.А., Браверман Э.М., Розоноэр Л.И. Метод потенциальных функций в теории обучения машин. - М.: Наука, 2004. - 384 с. 4. Горбань А., Россиев Д. Нейронные сети на персональном компьютере. //Новосибирск, Наука, 2019. – С 114 – 119.
4. . Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. - С-Пб.: Политехника, 2017. - 548 с
5. Язык программирования Python. Сузи Р.А. Учебное пособие. – М.: Интернет Университет [информационных технологий](#), 2018. – 327 с.
6. Марк Лутц. Программирование на Python. Тома 1 и 2, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2019. – 992 с. 3 Саммерфилд

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-75-81

УДК: 0041:378.147

МҰНАЙ ӨНДЕУ ЗАУЫТЫНДА ӨНДІРІС ПРОЦЕСІН БАСҚАРУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ

АБДУГУЛОВА ЖАНАТ КАПАРОВНА

“Жүйелік талдау және басқару” кафедрасының доценті, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

ТӘУІП БАЛҒЫНБЕК БАТЫРБЕКҰЛЫ

Ақпараттық технологиялар факультетінің магистранты, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

***Аннотация.** Мақалада мұнай өндіру зауытында өндіріс процесін басқаруды автоматтандыру мәселелері қарастырылған. Қазақстан Республикасындағы мұнай кен орындарының игерілуі барысында ұңғымалардың өнімділігін арттыру және су кесіндісінің мәселелерін шешу қажеттілігі туындауда. Автор ұңғымалардың жұмыс режимдерін және технологиялық параметрлерін нақты уақыт режимінде бақылау жүйесін әзірлеуді ұсынады. Зерттеуде мұнай өндіру процесін басқару алгоритмдері, қысым өлшеу нүктелерінің сұлбасы және сорғының жұмыс режимдерін автоматтандыру жүйесінің құрылымы ұсынылған. Нәтижесінде, өндірілген мұнай көлемі артып, су кесіндісі төмендеді.*

***Кілт сөздер:** мұнай өндіру, автоматтандыру, өндіріс процесі, қысым өлшеу, басқару жүйесі, технологиялық параметрлер, ұңғымаларды бақылау.*

Кіріспе. Қазақстан Республикасындағы көптеген ірі мұнай кен орындарының игерілуі 30 жылдан астам уақыт бойы жалғасуда. Бұл процесс барысында қабат қысымының төмендеуі, сұйықтық жинақталуы және ұңғымалардың өнімділігінің төмендеуі сияқты мәселелер туындайды. Мұнай өндірудің тиімділігін арттыру үшін заманауи технологияларды қолдану және ақпараттық қамтамасыз ету жүйелерін дамыту қажет. Осы мақалада ұңғымалардың технологиялық параметрлерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру үшін қажетті шешімдер ұсынылады. Жаңа алгоритмдер мен бақылау құрылымдары әзірленіп, зерттеу нәтижелері тәжірибелік ұңғымаларда қолданылған.

Қазақстан Республикасының көптеген ірі мұнай кен орындары 30 жылдан астам уақыт бойы игерілді. Қабат қысымы төмендеген сайын ұңғыманың өнімділігін айтарлықтай төмендететін су кесіндісі және түбінде сұйықтық жиналуы жоғары ұңғымалардың саны артады. Мұнай кен орындарын игерудің кеш сатысында одан әрі игеру қалған қорларды ұтымды пайдаланумен және заманауи технологияларды қолданумен анықталады.

Ұңғыма оқпанындағы және ұңғыма маңындағы қабат аймағындағы газ бен сұйықтықтың қозғалу жағдайлары мұнай өндіруші ұңғыманың технологиялық жұмыс режиміне және кен орнын игерудің негізгі көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер етеді, бұл түптеп келгенде мұнайдың берілуіне әсер етеді. Сондықтан ұңғымалардың жұмыс режимдері мен технологиялық параметрлерін дұрыс анықтау өзекті мәселе болып табылады. Бұл ұңғымадағы қажетті технологиялық параметрлерді бақылау жүйесін әзірлеуді талап етеді.

Мұнай өндіру процесінің жаңартылған деректерінің (технологиялық параметрлерінің) үлкен көлемін беру, сақтау және өңдеу қиын және экономикалық тиімсіз болып шығады. Нәтижесінде келіп түсетін мәліметтердің көлемі мен сенімділігі басқару жүйесіне жеткілікті ақпарат бермейді. Басты себеп – ақпараттық қамтамасыз ету жүйелері функционалдық маңызды шешімдер қабылдау алгоритмдерімен жабылмаған. Басқаша айтқанда, ұңғымалардың жобалық жұмыс режимдері технологиялық параметрлер өзгергенде және деректердің көлемі мен сенімділігіне қарамастан жұмыс істегенде реттелмейді.

Су беретін ұңғымалардың көбеюіне байланысты ұңғымадағы қысымның таралуы нақты уақыт режимінде ұңғыманың түбіндегі қысымды, өндірілген өнімнің суды кесуін немесе ұңғыма өнімділігін құрауыш бойынша терең бақылауды бақылау және өлшеу қажеттілігі туындады. секциялар: қабат – сорғы, сорғы қабылдау – сақиналы, сорғы – ұңғы сағасы (құбыр арқылы), мысалы, іргелес ұңғыманы іске қосу нәтижесінде, қабаттың қабаттық қасиеттеріне байланысты өзгерістерге қарағанда әлдеқайда жылдам жүреді. Қысымның, судың кесілуінің және өндірілетін өнімнің дебитінің өзгеруін ескере отырып, мұнай өндіруші ұңғымалардың оңтайлы жұмыс режимін сақтау және оларды пайдалану тиімділігін арттыру үшін нақты уақыт режимінде бақылау іс-шараларын жүзеге асыру қажет. Ұңғыманың жұмысын бақылаудың ең тиімді әдістері терең ұңғыма сорғының жұмыс режимдерін өзгертуге негізделген әдістер болып табылады. Терең ұңғылық сорғылардың жұмыс режимінің тұрақтылығы сұйықтықтың динамикалық деңгейімен анықталады, ол депрессияға (Рпл - Рзаб) және қабаттан сұйықтықтың түсуіне байланысты. Басқаша айтқанда, мұнай өндіру ұңғымаларының жұмысын оңтайландыру үшін жеткілікті ақпараттық қамтамасыз ету және функционалдық басқару алгоритмдерін алу үшін өлшеу жүйелерімен жабдықталған басқару жүйелерін құру қажет [1, 123 б.].

Ұңғымаға технологиялық параметрлерді өлшеудің қосымша құралдарын енгізу арқылы мұнай өндіру процесін басқару жүйесін әзірлеу мұнай өндіру саласының кезек күттірмейтін міндеті болып табылады.

Берілген сұйықтықты өндіру жылдамдығын алу және тұрақтандыру үшін әртүрлі типтегі сорғылармен жабдықталған ұңғыманың бақылау нүктелеріндегі қысымды өлшеу арқылы мұнай өндіру процесін басқару жүйесін әзірлеу.

Осы мақсатқа жету үшін жұмыс келесі міндеттерді шешу арқылы жүзеге асырылды:

1. Мұнай өндіруші ұңғымаға қысымды өлшеу үшін таңдалған нүктелерді орналастыру негіздемесі.

2. Мұнай өндіру процесін басқару жүйесінің кіріс (таңдалған нүктелердегі қысым) және шығыс (сұйықтық шығыны) параметрлері арасындағы байланысты көрсететін мұнай өндіру процесі элементтерінің динамикалық үлгілерін талдау және зерттеу.

3. Мұнай өндіру процесін басқару алгоритмін құру және зерттеу.

4. Мұнай өндіру процесін басқару жүйесін және құрылымын жасау, тәжірибелік ұңғымаларда басқару жүйесіне зерттеулер жүргізу.

Зерттеу объектісі – мұнай өндіруші ұңғыма, ол күрделі гидродинамикалық жүйе «ұңғыма оқпанының аймағы – сақиналы – сорғы – түтік» болып табылады.

Зерттеу пәні ұңғыма оқпанының бақылау нүктелеріндегі қысымды өлшеу арқылы мұнай өндіру процесін басқару жүйесі болып табылады.

Шешу кезінде жүйелік талдау әдістері, өлшемдерді өңдеу әдістері, есептеу процестерінің теориялары, алгоритмдер теориялары, имитациялық модельдеу әдістері, басқару сапасын бағалау әдістері қолданылды.

Терең ұңғымалық сорғыны басқару мәселесін шешу кезінде қолданыстағы ұңғымаларды пайдалану кезінде гидростатика мен гидродинамиканың теңгерімді әдістерін қолдану қажет, өйткені ұңғыманың әртүрлі учаскелеріндегі қысымның таралулары сәйкес ағынмен (дебитпен) байланысты болуы керек. жылжымалы ортаның (өндірілген өнім) параметрлері, ал ағындарды сорғы қабылдауына қосу сорғының кірісіндегі және оның шығысындағы өлшеуіш қысым датчиктерінің орналасуын және реттелетін қысымдар мен ағындардың ортаның тығыздығымен байланысын анықтайды. бір-бірінен бірдей қашықтықта сорғының кіріс және шығыс бөлігінде тағы екі манометрді орнатуды алдын ала анықтайды.

Мұнай өндіру процесін басқару алгоритмі ұңғыманың бақылау нүктелеріндегі өлшенетін қысым мәндері мен сұйықтың дебитінің жылдамдығымен есептелген сұйық тығыздықтарының арасындағы қатынасты көрсететін мұнай өндіру процесі элементтерінің динамикалық үлгілерін енгізуі керек.

Жердегі контроллер келесі басқару міндеттерін шешетін жақсартылған басқару алгоритмін жүзеге асыруы керек: сорғының түсуін (көтерілуін) басқару; тұрақты күйді алу үшін сорғыны іске қосуды (тоқтатуды) бақылау; ұңғыманың таңдалған нүктелеріндегі қысымның бұзылуы жағдайында ұңғыма сұйықтығының берілген жылдамдығын алу және тұрақтандыру үшін сорғының жұмыс режимін бақылау.

Әртүрлі типтегі сорғылармен жабдықталған мұнай өндіруші ұңғыманы пайдалану кезінде сұйықтықтың берілген жылдамдығын алу және тұрақтандыруға мұнай өндіру процесін басқару жүйесіндегі ұңғыманың таңдалған нүктелеріндегі өлшенген қысымды енгізуді қамтамасыз ететін құрылымды пайдалану арқылы қол жеткізуге болады. жақсартылған басқару алгоритмі және сұйықтық ағынының жылдамдығы туралы кері байланыс.

Басқару объектісі мұнай өндіруші ұңғыма болып табылады, ол күрделі гидродинамикалық жүйе «ұңғыма оқпанының аймағы – сақиналы – сорғы – құбыр». Мұнай өндіру процесін басқару жүйесінің шығыс параметрі ұңғы сорғы қондырғысының өнімділігін өзгерту арқылы реттелетін сұйықтық шығыны болып табылады.

Сұйықтық шығынының көрсетілген мәні кен орнының тұрақты геологиялық-технологиялық үлгісіне (ТГТУ) сәйкес белгіленеді. ТГТУ – көпөлшемді объект түріндегі өрістің компьютерлік моделі, ол кен орнын пайдаланудың бүкіл кезеңінде болатын процестерді болжауға мүмкіндік береді [2, 156 б.].

Мұнай өндіру ұңғымасының математикалық моделін келесідей формула түрінде көрсетуге болады:

$$Q_n \square F(X, Y), \quad (1)$$

мұндағы Q_n – шығыс параметрі (сұйықтық шығыны); X – бақылау параметрлері (U – сорғы қозғалтқышын қоректендіретін кернеу, \square – қозғалтқыш кернеуінің жиілігі, n – сорғы жылдамдығы (сорғы машинасының бұрылыстарының саны)); Y – кіріс параметрлері ($R_{пл}$ және $R_{зab}$ – қабат пен ұңғы қысымы, $N_{дин}$ – динамикалық сұйықтық деңгейі).

Терең штангалы сорғы бар заманауи ұңғымаларды автоматтандыру жүйелерінде тікелей ұңғымадағы параметрлерді бақылауға арналған техникалық құралдар жоқ. Қазіргі уақытта мұндай ұңғымалардың параметрлерін бақылаудың техникалық құралдары динамометр және ваттметр датчиктер, дебит желісіндегі қысым датчигі, жаңғырық зонд (бар болса) және сұйықтық мөлшерін өлшегіш (бар болса) болып табылады. Дегенмен, терең ұңғымалық сорғыны тиімді басқару үшін ұңғыманың сақинасында орындалуы керек тікелей ұңғымадағы қысымды өлшеу міндеті өзекті болып табылады.

Электрлік орталықтан тепкіш сорғы бар ұңғымаларды автоматтандыру жүйелері әдетте мыналарды қамтамасыз ететін басқару және автоматтандыру құралдарымен жабдықталған: сорғы қабылдаудағы қабат сұйықтығының параметрлерін өлшеу (температура, қысым), суасты электр қозғалтқышының параметрлері (температура, діріл), оқшаулау кедергісін өлшеу. суасты электр қозғалтқышының - кабельдік желі жүйесі - күшейткіш трансформатор.

Мұнай өндіру процесі екі негізгі мәселені шешуге келіп тіреледі: ұңғымадағы динамикалық деңгей тұрақтандырылатын ұңғыманы берілген тұрақты күйге келтіру процесін бағдарламалық автоматты басқару және ұзақ уақыт бойы осы режимді автоматты тұрақтандыру. уақыт. Тұрақты күйді тұрақтандыру үшін ұңғыманың бірнеше нүктесінде өлшенген қысымды енгізу арқылы мұнай өндіру процесін бақылау және бақылау жүйесін әзірлеу қажет.

Ұңғымалардың технологиялық параметрлерін бақылаудың маңыздылығының жоғарылауымен сипатталатын мұнай өндіруші ұңғымалардың жұмыс режимдерінің ерекшеліктері (стационарлық, мерзімді, стационарлық емес, қысқа мерзімді) қарастырылады. Бұл да ұңғымадағы технологиялық параметрлерді бақылау арқылы басқару жүйелерін әзірлеуді талап етеді.

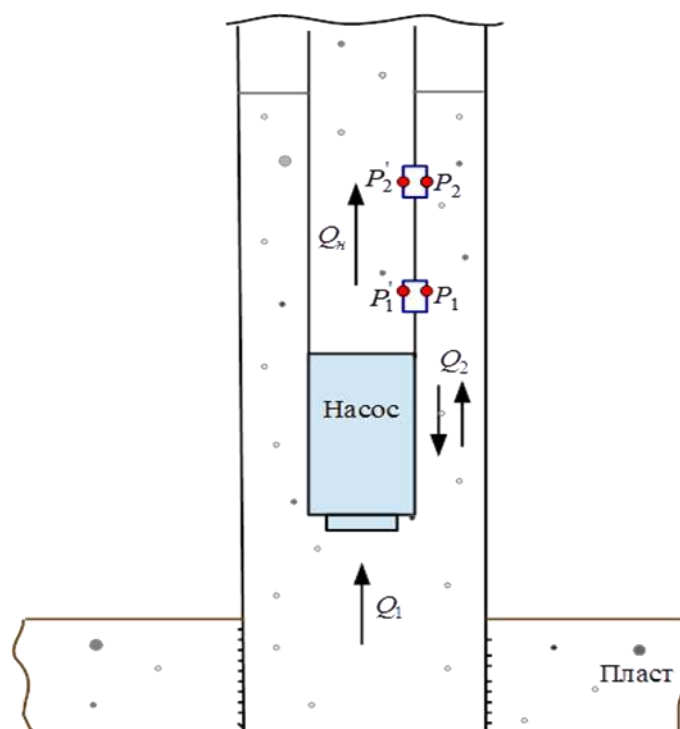
Ұңғымадағы қысымды өлшеу нүктелерінің жаңа сұлбасын әзірлеудің өзектілігі көрсетілген, оның конструкциясы терең ұңғыманың сорғысының кірісі мен ағызуындағы, құбыраралық кеңістіктегі және ұңғыманың қуысындағы қысымды өлшеуге мүмкіндік береді.

эртүрлі типтегі сорғылармен жабдықталған ұңғымалардың құбырлы құбырлары, мұнда бір жағынан қабаттан сұйықтықтың түсуін және сақиналы кеңістіктің параметрлерін, ал екінші жағынан сорғының кері қысымын немесе жүктемесін бақылауға болады. және оның құрамдас бөліктері (гидростатика, инерция, үйкеліс, газдың әсері, көтергіштің тұтқырлығы және т.б.).

Бұл мақалада құбыр ішіндегі гидравликалық арнаның геометриясын өзгертпей, ұңғыма оқпанының бірнеше бақылау нүктелеріндегі қысымды тікелей өлшеуге мүмкіндік беретін қысымды өлшеу нүктелерін құбыр мен сақина ішіне орналастырудың жаңа схемасы ұсынылған.

Сорғыны басқару мәселесін бөліп көрсету арқылы оның шешімін қолданыстағы ұңғымаларды пайдалану кезінде гидростатика мен гидродинамиканың теңгерімді әдістерін қолдану арқылы айтарлықтай жеңілдетуге болады. Бұл ретте ұңғыманың эртүрлі учаскелеріндегі қысымның таралуы мен қозғалатын ортаның (өндірілген өнім) сәйкес ағындық (шығыс) параметрлері арасындағы байланыс талданады.

Бұл тәсілмен ұңғыма жүйесінің математикалық моделі терең ұңғыма сорғысының кірісіндегі ағындардың белгілі баланстық қатынасына негізделуі керек (1-сурет). Ағындарды сорғы қабылдауына байланыстыру P_1 сорғы қабылдауындағы және оның P_1' шығысындағы өлшеу датчиктерінің орналасуын анықтайды. Бақыланатын қысымдар мен ағындардың ортаның тығыздығымен байланысы P_1 және P_1' -ден бірдей қашықтықта кірісте P_2 және P_2' шығысында тағы екі манометрдің орнатылуын алдын ала анықтайды [3, 354 б.]. 1-суретте қысым датчиктерінің болжамды орналасуымен мұнай өндіру ұңғымасының диаграммасы көрсетілген. Манометрлерді орнату ұңғыманың кемінде төрт бақылау нүктесінде ұсынылады: екі датчик - сорғының кіріс және шығысында және екі датчик - сақиналы және құбыр құбырларының қуысында.



Сурет 1 – Қысым датчиктерінің болжамды орналасуымен мұнай өндіруші ұңғыманың диаграммасы: P_1 – сорғы қабылдауындағы қысым; P_2 – ұңғыма сақинасындағы қысым; P_1' – сорғы шығысындағы қысым; P_2' – түтік ішіндегі қысым; Q_1 – қабаттан сұйықтықтың түсуі; Q_2 – сақинадағы сұйықтық ағыны, Q_n – құбырдағы сұйықтық ағыны.

Ақпаратты беру үшін қысым датчиктері орнатылғандықтан мұнай өндіру процесін басқару жүйесін арзандататын бір ядролы жүк көтермейтін кабельді (БМӨГС түрі - болат-мыс

өткізгіші бар геофизикалық сым) пайдалану ұсынылады. түтік бауы және бұл шешім қымбат жүк көтергіш геофизикалық кабельден бас тартуға мүмкіндік береді.

Қысымды өлшеу жүйесінің стандарттық сынақтары келесі формула бойынша сұйықтықтың есептелген су кесуін анықтаудағы абсолютті және салыстырмалы қатені бағалау үшін бірнеше нүктелерде орындалды.

$$W = \frac{\frac{P_1 - P_2}{g \cdot L} - \rho_M}{\rho_B - \rho_M} \quad (2)$$

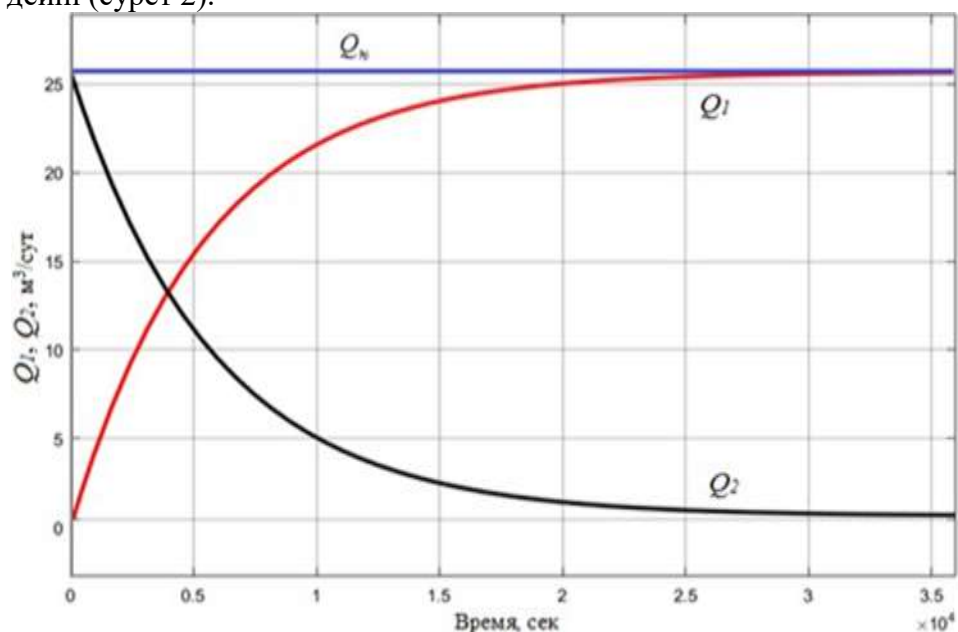
мұндағы P_1 , P_2 – екі қысым датчиктерінің қысым мәндері, МПа; L – қашықтық қысым датчиктерінің арасындағы, м; ρ_M – трансформатор майының тығыздығы кезінде 20°C , 880 кг/м^3 ; ρ_B – судың тығыздығы, 1000 кг/м^3 .

Екі бақылау нүктесіндегі өлшенген қысым мәндерінен алынған сұйықтықтың есептелген суды кесу мәндері талданған екі фазалы сұйықтықтың құрамымен салыстырылды. Стандарттық сынақтардың нәтижелері және екі бақылау нүктесіндегі өлшенген қысым мәндерінен сұйықтықтың есептелген су кесуін анықтау қателігін бағалау негізінде орташа салыстырмалы қателік $0,27\%$, орташа абсолютті қателік $0,7$ құрады. Зерттеу нәтижелері жанама әдіспен сұйықтықтың есептелген су кесуін алу үшін мұнай өндіру объектілеріндегі бақылау нүктелеріндегі қысымды өлшеудің ұсынылған жүйесінің қолданылуын растайды.

Ылғалдылықты бақылаудың әзірленген әдістері ұсынылған, олар жердегі ылғал өлшегіштің сенімді көрсеткіштерін бақылау үшін уақыт нүктесін орнату арқылы сұйықтықтың су кесуін анықтау сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ құбыр ішіндегі және ұңғыма сақинасындағы сұйықтықтың суды кесуі.

Қабаттан сұйықтықтың түсуінің динамикалық үлгілері алынды Q_1 , жіп сақиналы сұйықтықтар Q_2 , айдаудағы сұйықтық ағыны компрессорлық құбырлар Q_n ішінде өлшенген қысымдарға байланысты ұңғымаларды бақылау нүктелері.

Есептеу алгоритмдерін енгізу және динамикалық модельдерді бағалау іске қосылғаннан кейін жұмыс өтпелі режимінде Matlab/Simulink бағдарлама-сында жүзеге асырылды. Модель сұйықтық ағынының берілген жылдамдығы үшін екенін анықтады $26 \text{ м}^3/\text{тәу}$. қабаттан сұйықтықтың түсуі Q_1 $26 \text{ м}^3/\text{тәу}$ мәніне жетеді. 6.9 үшін сағатқа жетеді және тұрақтандырады. Құбыр аралық сұйықтық ағыны Q_2 $26 \text{ м}^3/\text{тәу}$ -ден төмендейді. бір уақытта нөлге дейін (сурет 2).

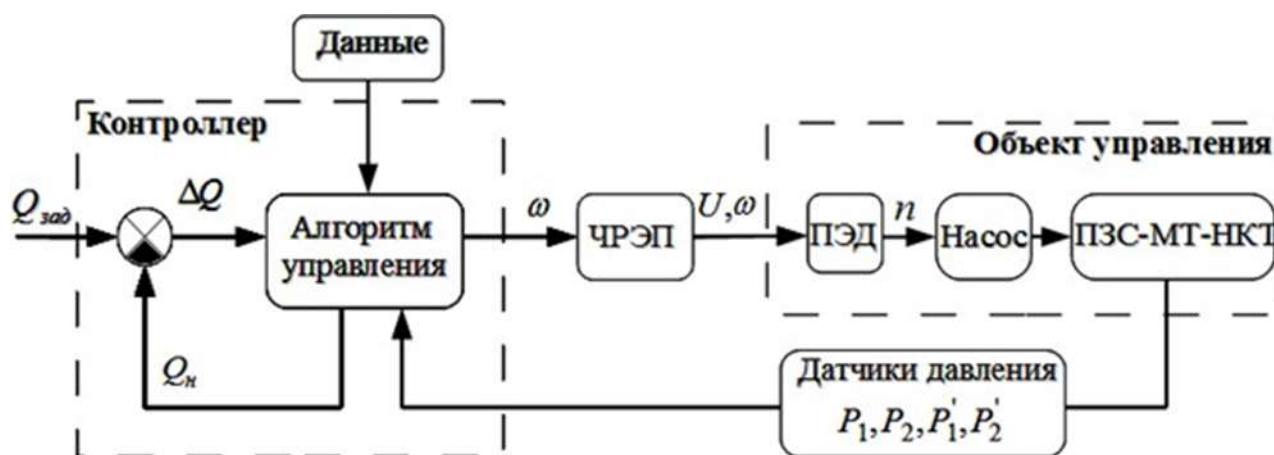


Сурет 2 – Q_2 сақинасының сұйықтық ағынының, Q_1 қабатынан келетін сұйықтықтың және сорғы шығысындағы Q_n сұйықтықтың ағуының өзгеру графиктері

Электрлік ортадан тепкіш сорғыны таңдау әдісі айтарлықтай жеңілдетілді өлшенген қысымды қолдануды есепке алу P_1, P_2, P', P' белгіленген нүктелерде ұңғымалар, жеткілікті қысым мен шығынмен сәйкес сорғы өлшемін таңдауға мүмкіндік береді [4, 176 б.].

Циклды іске қосу – өтпелі режим – стационарлық режим – тоқтау кезінде мұнай өндіру процесін басқару әдісі, гидродинамикалық жүйеде тұрақты бұзылулар кезінде тұрақты жұмыс режимінде сұйықтық шығынының берілген мәнін ұстап тұру үшін қажет. «ұңғыма аймағы – сақиналы – сорғы – түтік» қарастырылады.

Ұңғыманың бақылау нүктелеріндегі қысымды өлшеуді қолдану арқылы басқару жүйесінің құрылымдық сұлбасы (3-сурет) ұсынылады (2-сурет), контроллерде жүзеге асырылады.



Сурет 3 – Ұңғыманың бақылау нүктелеріндегі қысымды өлшеуді қолдану арқылы басқару жүйесінің құрылымдық сұлбасы

Тәжірибелік ұңғымаларды басқару жүйесін енгізу ұсынылған. Нысанда ұңғымаларды тұрақты күйге келтіру және сұйықтық ағынын тұрақтандыру бойынша басқару жұмыстары жүргізілді. Сұйықтық шығынының белгіленген мәнін өзгерту кезінде тәжірибелер жүргізілді. Бақылау алгоритмінің сапасын салыстыру және бағалау ұңғымалардың өтпелі және тұрақты жұмыс жағдайында жүргізілді. Тәжірибелік ұңғымаларда бақылау жүйесін зерттеу нәтижесінде сұйықтың дебитінің жылдамдығы 28 м³/тәу. сұйықтың дебитін берілген шамада ұстап тұру арқылы ұңғымаларды тұрақты күйге келтіру уақыты электрлік ортадан тепкіш сорғы бар ұңғымалар үшін орта есеппен 1,5 сағатқа және терең ұңғыманы соратын штангалы сорғы бар ұңғыма үшін 3,3 сағатқа қысқарды [5, 136 б.].

Басқару жүйесі ұңғымаларды өндірудің су кесуін бақылаудың әзірленген әдістерін қолдана отырып, терең ұңғыманы соратын штангалы сорғымен ұңғымалардың стационарлық емес жұмыс жағдайында зерттелді. Зерттеу нәтижелері зерттелетін ұңғымалардың кластерлік өлшеу станциясында мұнай дебитінің 3,6 м³/тәу артқанын және өндірілген өнімдердің су шығынының 6,1%-ға азайғанын көрсетті.

Қорытынды. Алғаш рет қысымды өлшеу нүктелерін орналастыру схемасы әзірленді, оның конструкциясы құбыр ішіндегі гидравликалық арнаның геометриясын өзгертпей, ұңғыма оқпанының бірнеше басқару нүктелеріндегі құбырдың сыртындағы және ішіндегі қысымды тікелей өлшеуге мүмкіндік береді:

- басқару жүйесінің кіріс (ұңғыманың бақылау нүктелеріндегі қысымның өлшенетін мәндері) және шығыс (сұйықтық шығыны) параметрлері арасындағы байланысты көрсететін мұнай өндіру процесі элементтерінің динамикалық үлгілері ұсынылған және зерттелген.

- басқарудың келесі есептерін шешуге мүмкіндік беретін басқару алгоритмі әзірленді: сорғының түсуін (көтерілуін) басқару; тұрақты күйді алу үшін сорғыны іске қосуды

(токтатуды) бақылау; ұңғыманың таңдалған нүктелеріндегі қысымның бұзылуы жағдайында ұңғыма сұйықтығының берілген жылдамдығын алу және тұрақтандыру үшін сорғының жұмыс режимін бақылау.

- әртүрлі типтегі сорғылармен жабдықталған ұңғымадан сұйықтықты өндірудің берілген жылдамдығын алуды және тұрақтандыруды қамтамасыз ету үшін мұнай өндіру процесін басқару құрылымы мен жүйесі әзірленді. Басқару жүйесін зерттеу стационарлық ұңғыма жұмысындағы нақты объектіде жүргізілді, нәтижесінде сұйықтықтың дебитінің 28 м³/тәулігіне артты. немесе 5,17%-ға сұйық дебитінің берілген мәнде сақталуына байланысты ұңғымаларды тұрақты күйге келтіру уақыты электрлік ортадан тепкіш сорғы бар ұңғымалар үшін орта есеппен 1,5 сағатқа қысқарды, терең ұңғыманы сорғыш штангасы бар ұңғыма үшін – 3,3 сағатқа дейін. Терең ұңғылық сорғыш штангалы сорғымен ұңғымалардың тұрақсыз жұмысы кезінде басқару жүйесіне зерттеу жүргізілді, нәтижесінде мұнай өндіру көрсеткіші 3,6 м³/тәу артты, өндірілген өнімнің су шығыны 6,1%-ға төмендеді. зерттелетін ұңғымалардың кластерін есепке алу станциясында.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Алаева Н.Н., Томус Ю.Б. Применение метода расчета забойного давления с целью управления нефтедобывающей скважиной // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. Тюменский индустриальный университет. 2019. № 1. С. 73-81.
2. Муравьева Е.А., Алаева Н.Н., Томус Ю.Б. Алгоритмическое обеспечение системы управления режимом работы нефтяной скважины // Научнотехнический вестник Поволжья. 2019. № 10. С.23-26.
3. Абдугулова, Ж. К. Мұнай өндіру процесін автоматтандыру: мәселелері мен шешімдері. Мұнай және газ технологиялары журналы. 2023. № 12(4). С.45-56.
4. Петров, И. В. Мұнай өндіру технологиялары: жаңартулар мен тиімділік. Халықаралық мұнай-газ ғылыми журнал. 2021. № 18(3). С.75-82.
5. Тыныбаев, Р. Ә. Ұңғымалардың өнімділігін арттыру: автоматтандыру және бақылау. Жер ресурстары және геоинженерия журналы. 2023. № 15(2). С.88-95.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-82-87

UDC 637.136.026:636.1(045)

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE QUALITY OF
MARE'S MILK-BASED PRODUCTS:
COMPOSITION ANALYSIS, FERMENTATION, AND DRYING**

ASSEMAY IBRAYEVA

1st year master student of the educational program 7M07201 – “Technology of Food Products” NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

BAYAN MUKASHEVA

Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Master of Pedagogical Sciences, NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

MAIGUL MURSALYKOVA

Senior Lecturer of the Department of Food Technology and Processing Products, PhD, NC JSC “S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University”, Astana city

Abstract: *This study focuses on the use of mare's milk in the development of functional dairy products. Mare's milk, traditionally consumed in Central Asia for its medicinal properties, offers a unique nutritional profile compared to cow's milk, including lower fat content and higher concentrations of vitamins, particularly vitamin “C”. The research emphasizes the improvement of traditional products like kurt and kumis through modern technological advancements, such as optimized fermentation processes and advanced drying techniques. The incorporation of probiotics and other functional ingredients enhances the health benefits and market potential of these products, making them suitable for people with dietary sensitivities. By combining traditional methods with contemporary science, this study highlights the opportunity to improve both the quality and the global marketability of mare's milk products while preserving cultural heritage.*

Keywords: *mare's milk, functional dairy products, fermentation, probiotics, traditional foods, kumis, kurt*

In his addresses to the nation, our President Kassym-Jomart Tokayev stated, «It is no longer the time to simply sell wheat and livestock» [1]. “We should prioritize promising areas such as deep processing of meat, dairy, and grain products, and the development of industrial greenhouse farming” [2]. From these statements, it is clear that enhancing the technology of our national products should be a priority. By improving our food production technologies, we can increase the value of food and further develop this sector.

The use of mare's milk in developing functional products and its application in therapeutic and preventive nutrition is expanding. One such product is kumis, which is widely used in treating various diseases. Kumis is characterized by low protein content, which reduces its nutritional value. New food formulations, such as blends of mare's and cow's milk, are being utilized.

The relevance of improving the technology of national dairy products based on mare's milk lies in harnessing its unique nutritional and health benefits, which distinguish it from other dairy sources. Mare's milk is rich in beneficial proteins, fats, vitamins, and probiotics, making it ideal for developing functional and specialized products like yogurt, koumiss, and sports nutrition. By refining fermentation methods and incorporating modern scientific insights, these studies contribute to enhancing traditional mare's milk products, supporting health-focused innovations, and preserving cultural heritage in a globalized market.

The use of mare's milk has deep historical roots, especially among nomadic cultures in Central Asia, such as the Mongols, Kazakhs, and Kyrgyz, where it has been consumed for over a thousand years. Mare's milk was valued not just as a food source but also for its medicinal properties, believed

to aid digestion, boost immunity, and improve overall health. Traditional products like koumiss, a slightly alcoholic fermented drink, were central to the diet of these communities, serving as a staple and a symbol of hospitality.

Mare's milk production and consumption were deeply integrated into the pastoral lifestyles, where herding and milking mares were essential activities. The practice spread to Eastern Europe, where koumiss gained popularity for its health benefits. The fermentation process, traditionally involving natural lactic acid bacteria and yeast, was key to preserving the milk and enhancing its nutritional value.

With modern scientific advancements, there has been renewed interest in mare's milk, focusing on its potential for creating innovative dairy products. Research has shown that mare's milk is easier to digest than cow's milk, with a composition closer to human milk, making it suitable for people with allergies and digestive issues. This unique composition, rich in vitamins, minerals, and bioactive compounds, has led to the development of new technologies aimed at improving traditional products and expanding their market reach.

Today, the focus on enhancing the technology of mare's milk-based products reflects a broader trend of reviving traditional foods with modern techniques. This blend of historical practice and scientific innovation seeks to optimize the nutritional benefits, taste, and safety of mare's milk products, making them accessible to a global audience while preserving the cultural heritage of the regions where these traditions originated.

To improve the technology of national dairy products based on mare's milk, several strategies can be implemented to modernize production while preserving traditional qualities. First, optimizing fermentation with specific starter cultures and probiotics can enhance texture, flavor, and health benefits. Adding functional ingredients like inulin, antioxidants, vitamins, and minerals boosts nutritional value and targeted health effects. Advanced processing methods such as freeze-drying and precise pasteurization help retain nutrients and improve sensory qualities. Research on the microbial communities in these products supports the development of better starter cultures, enhancing safety and probiotic properties. Testing new formulations, such as synbiotic ice creams and sports nutrition, expands the product range.

"Development of Technology for Functional Fermented Dairy Products Based on Mare's Milk" by E.S. Simonenko present a research study that explains how to make fermented dairy products, like yogurt, using mare's milk. The study talks about the health benefits of these products and the special qualities of mare's milk that make it good for health [3].

"Use of Mare's Milk for Creating Specialized Food Products" shows at how mare's milk can be used to create special dairy products like koumiss, a traditional fermented drink. It describes the unique qualities of mare's milk, its nutritional value, and how it can be used in healthy diets [4].

"Development of fermented milk product based on mare milk and lactic microorganisms association" by Simonenko E.S., Begunova A.V. present developed a fermented milk product based on mare's milk using a yogurt starter culture and the probiotic *L. rhamnosus* F. Due to its unique composition, mare's milk is suitable for people allergic to cow's milk. Experiments showed that adding cow or mare milk powder improves fermentation. The final product has antimicrobial properties and could be a new healthy alternative in the dairy market [5].

The works by Simonenko, Kochetkova, and Kanareikina focus on developing and understanding the fermentation processes and health benefits of mare's milk products. Simonenko emphasizes creating functional dairy products with enhanced health properties. Kochetkova's research explores the microbial diversity in traditional Russian fermented milk products, providing insights into the unique regional fermentation methods. Kanareikina examines the factors that influence taste and texture in functional dairy products, highlighting the impact of ingredients and processing methods. All authors contribute to advancing the application of mare's milk in innovative dairy products.

"Fermented Mare Milk and Its Microorganisms for Human Consumption and Health" by Francesca Martuzzi, Piero Franceschi and Paolo Formaggioni indicate mare's milk is consumed by

approximately 30 million people worldwide, especially in Asia and Eastern Europe, where it is mainly used to produce fermented beverages like koumiss, airan, or chigee, made with bacteria and lactose-fermenting yeasts. Recent research focuses on the health benefits of mare's milk and its fermented products. Studies on *Lactobacillus* spp. and yeasts from koumiss aim to evaluate their functional properties and potential industrial use in processing mare's milk. This review summarizes these findings and highlights the potential health benefits of microorganisms found in fermented mare's milk products [6].

“Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare's Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology” by Meng Zhang and others present examines koumiss, a traditional fermented product made from raw mare's milk, known for its nutritional value and health benefits. Researchers investigated the diversity of bacteria, especially lactic acid bacteria (LAB), in koumiss and raw mare's milk from China using advanced sequencing technology. The study found that raw mare's milk had more diverse bacteria than koumiss, including beneficial LAB and some pathogenic bacteria, while koumiss mainly contained beneficial LAB and no pathogens. This research helps understand the bacterial communities in these dairy products, though further studies with larger samples are needed [7].

In the article “Potential role of camel, mare milk, and their products in inflammatory rheumatic diseases” by Emine Kocyigit, Ruslan Abdurakhmanov, and Burhan Fatih Kocyigit, the focus is on the potential of camel and mare milk in treating inflammatory rheumatic diseases. While traditional dairy comes from cows, goats, and sheep, there is growing interest in camel and mare milk due to their unique health benefits and cultural appeal. Mare milk is particularly nutritious, but its anti-inflammatory properties require further study. The article highlights how these milks may reduce inflammation and boost the immune system, offering potential therapeutic benefits [8].

“The use of mare's milk for yogurt ice cream and synbiotic ice cream production” by Katarzyna Szkolnicka, Anna Mituniewicz-Małek, Izabela Dmytrów, and Elżbieta Bogusławska-Wąs explores the use of mare's milk in producing yogurt and synbiotic ice creams. The study tested four ice cream types, including versions with and without inulin, and analyzed how inulin affected the ice cream's quality and the viability of beneficial bacteria like *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactiplantibacillus plantarum*. The research highlights the growing potential of mare's milk in innovative food products [9].

“Color Stability of Fermented Mare's Milk and a Fermented Beverage from Cow's Milk Adapted to Mare's Milk Composition” by Joanna Teichert, Dorota Cais-Sokolińska, and others studies the color changes in mare's milk and its fermented products during production and storage. The research emphasizes the importance of color in consumer choices. Mare's milk, cow's milk, and cow's milk adapted to resemble mare's milk were fermented using specific starter cultures and stored at 5 ± 1 °C for three weeks, highlighting differences in color stability during storage [10].

“Nutritional composition, fatty acids profile and immunoglobulin G concentrations of mare milk of the Chilean Corralero horse breed” by M. Jordana Rivero, Andrew S. Cooke, Monica Gandarillas, Roberto Leon, Veronica M. Merino, and Alejandro Velásquez (2024) analyzes the nutritional content, fatty acid profile, and IgG levels in milk from Chilean Corralero horse mares. The study involved 45 samples from three major breeding farms in southern Chile, each with unique management practices [11].

“Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia” by Tatiana V. Kochetkova and others examines the microbial diversity of traditional fermented milk products (FMPs) from various regions of Russia, including the Caucasus, Buryatia, Altai, and the Far East. The study highlights the unique microbial communities and regional variations in the preparation of FMPs made from cow, camel, mare, or mixed milk without commercial starter cultures. This research provides insights into the distinct characteristics of these traditional dairy products [12].

“Effect of Different Factors on Consumer Properties of Fermented Milk Products with a Functional Orientation” by S. Kanareikina and others investigates the factors affecting the consistency and taste of fermented milk products, crucial for consumer appeal. The study evaluated

texture, acidity, density, and calcium content in various milk types, finding that adding dry mare's milk to cow's milk improved yogurt quality, while pumpkin seed flour boosted calcium and vitamin C levels. The research highlights how milk type, starter cultures, and additives impact the final product [13].

"Use of powdered mare's milk in the production of specialized sports nutrition products" by Kh.S. Sarsembayev, Yu.A. Sinyavskiy, and Y.S. Ibraimov highlights the high nutritional and biological value of mare's milk, emphasizing its unique protein, fat, vitamin, and mineral content. The study introduces a sports nutrition recipe using dry mare's milk, combined with antioxidants, fucoidan polysaccharides, dry wheat germ, and dry cream, resulting in a product with excellent nutritional and sensory qualities [14].

"Fermented Dairy Products" is a comprehensive book that delves into advanced research on fermented milks, including indigenous dairy products, microbiological processes, and nutritional aspects. It provides insights into the traditional and modern methods of fermentation, making it a valuable resource for understanding the technology and health benefits of products made from mare's milk. The book covers the role of different microorganisms in fermentation, which is particularly relevant for improving and innovating mare's milk-based dairy products [15].

"Manufacturing Yogurt and Fermented Milks" provides an in-depth look at the production of various fermented dairy products, covering both traditional and commercial methods. It offers valuable insights into the processes, technologies, and challenges involved in making yogurt and other fermented milks, which can be directly applied to improving fermented mare's milk products. The book is a useful resource for understanding how different fermentation techniques can enhance the quality and functionality of dairy products [16].

"Fermented Milk and Dairy Products" focuses on the biology of microorganisms used in fermented dairy products, highlighting both traditional and modern fermentation techniques. This book emphasizes the roles of various bacteria and yeast in the fermentation process, making it a valuable resource for understanding how these methods can be adapted for mare's milk products. It explores the interplay between microbiology and dairy technology, providing practical knowledge that could be applied to enhance the production and quality of fermented mare's milk [17].

In summary, the potential of mare's milk in developing functional dairy products is immense, owing to its rich nutritional profile and health benefits. Historically significant in Central Asia, mare's milk has been recognized for its medicinal properties and is now gaining attention in modern food technology. Research has demonstrated its suitability for creating innovative products like kumis, yogurt, and synbiotic ice cream, which offer advantages for health-conscious consumers and those with dietary sensitivities. By combining traditional practices with modern scientific approaches, improving the technology of mare's milk products will not only enhance their nutritional value but also preserve cultural heritage, making these products more accessible to global markets.

Materials

The main material for the research was mare's milk, collected from farms in steppe regions. It was important to keep it fresh and store it at the right temperature for accurate analysis. Various bacterial cultures like *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were used for fermentation. The experiment required equipment for temperature control, drying, and microbiological analysis.

Methods

Physicochemical Analysis:

We used chromatographic and titrimetric methods to study the protein, fat, and carbohydrate content of the milk. This helped to determine the exact composition of mare's milk (Table 1).

Table 1. Composition of mare's milk

Component	Amount per 100 g
Water	87.8 g
Proteins	2.05 g

Fats	1 g
Carbohydrates	5 g
Organic acids	1.4 g
Calcium	94 mg
Phosphorus	60 mg
Vitamin C	9 mg

Microbiological Analysis:

We studied the effect of different bacterial cultures on fermentation by incubating mare's milk at different temperatures (30°C, 37°C, and 42°C). This helped identify changes in acidity and texture.

Drying:

We tested different drying methods, including freeze-drying and sun-drying. Freeze-drying helped to keep nutrients and texture, while sun-drying gave a richer taste.

Results:

The analysis of physicochemical composition showed that mare's milk has low fat content (1 g/100 g) and high carbohydrates (5 g/100 g), making it different from cow or sheep milk. It also contains a higher level of vitamin C, which supports the immune system (Table 1).

Microbiological results demonstrated fermentation at 37°C with *Lactobacillus bulgaricus* showed the best results in texture and lower acidity. This suggests that these bacteria efficiently convert lactose, making the product easier to digest.

Drying methods revealed freeze-drying proved to be better for preserving the structure and nutrients of the product. Sun-drying, though it lost some vitamins, gave the product a richer traditional flavor.

Discussion

The study showed that mare's milk has unique nutritional properties, making it an ideal base for dietary products like kurt. Using modern bacterial cultures and fermentation methods greatly improves the quality of the product, making it healthier and easier to digest. The choice of drying method is also important in maintaining the product's nutritional value.

Freeze-drying helped preserve vitamins like C and E, which are essential for health, especially in dietary products. However, traditional sun-drying creates a more intense flavor, which might appeal more to local consumers.

These results suggest that the production technology of kurt can be improved to retain the maximum nutritional value of mare's milk, while also offering variations in flavor and texture.

Conclusion

This study has demonstrated the unique nutritional properties of mare's milk and its potential in the development of functional dairy products. Due to its high vitamin content, particularly vitamin C, and low fat levels, mare's milk shows promise as a raw material for products aimed at health-conscious consumers. The use of bacterial cultures such as "*Lactobacillus bulgaricus*" and "*Streptococcus thermophilus*" revealed that fermentation significantly improves the texture and digestibility of the product, making it suitable for individuals with lactose intolerance or allergies to cow's milk.

Modern drying methods, such as freeze-drying, have been effective in preserving the essential nutrients of mare's milk, minimizing the losses typical of traditional methods like sun-drying. This has allowed for the retention of high vitamin C levels while enhancing the flavor and texture of the final product.

The findings of this study indicate that the combination of traditional production methods with modern technologies can significantly expand the potential of mare's milk in creating new functional products, such as "kurt" and yogurt. The introduction of such products to global markets could attract consumers interested in healthy and functional foods. Further research in microbial fermentation and

the use of probiotics could lead to the development of products with even higher nutritional value and health benefits.

Overall, this study emphasizes the importance of modernizing mare's milk processing technologies while preserving its cultural heritage and ensuring its relevance in the global healthy food industry.

REFERENCE

1. <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-181130>
2. <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-ekonomicheskij-kurs-spravedlivogo-kazahstana-18588>
3. E.S. Simonenko (2022) «Development of Technology for Functional Fermented Dairy Products Based on Mare's Milk»
4. «Use of Mare's Milk for Creating Specialized Food Products»
5. Simonenko E.S. & Begunova A.V (2021) «Development of fermented milk product based on mare milk and lactic microorganisms association»
6. Francesca Martuzzi, Piero Franceschi and Paolo Formaggioni (2024) «Fermented Mare Milk and Its Microorganisms for Human Consumption and Health»
7. Meng Zhang and others (2020) «Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare's Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology»
8. Emine Kocyigit, Ruslan Abdurakhmanov and Burhan Fatih Kocyigit (2024) «Potential role of camel, mare milk, and their products in inflammatory rheumatic diseases»
9. Katarzyna Szkolnicka and others (August 7, 2024 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304692>) «The use of mare's milk for yogurt ice cream and synbiotic ice cream production»
10. Joanna Teichert, Dorota Cais-Sokolińska and others (2020) <https://doi.org/10.3390/foods9020217> «Color Stability of Fermented Mare's Milk and a Fermented Beverage from Cow's Milk Adapted to Mare's Milk Composition»
11. M. Jordana Rivero and others (September 19, 2024) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310693> «Nutritional composition, fatty acids profile and immunoglobulin G concentrations of mare milk of the Chilean Corralero horse breed»
12. Tatiana V. Kochetkova and others (2022), Microorganisms <https://doi.org/10.3390/microorganisms10112140> «Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia»;
13. S. Kanareikina and others (2021) «Effect of Different Factors on Consumer Properties of Fermented Milk Products with a Functional Orientation» 137-145 DOI:10.3923/ijds.2021.137.145
14. Kh.S.Sarsembayev, Yu.A.Sinyavskiy, Y.S.Ibraimov «Use of powdered mare's milk in the production of specialized sports nutrition products»
15. "Fermented Dairy Products"
16. "Manufacturing Yogurt and Fermented Milks"
17. "Fermented Milk and Dairy Products"

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-88-93

УДК 621

ОБЗОР МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА В ОБЛАСТИ НАРАЩИВАНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ ДАМБ ХВОСТОХРАНИЛИЩ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КУЗЬМИЧЕВ СЕМЕН СЕМЕНОВИЧ

докторант, Карагандинский политехнический университет, Караганда, Казахстан

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор кафедры ЭиБ, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

***Аннотация.** В рамках исследования приведен обзор передового международного опыта в данной области, включая современные примеры реализации наращивания дамб, и выделены особенности, связанные с выбором материалов, технологий укрепления и инженерных решений. Также рассматриваются вопросы нормативного регулирования и экологического мониторинга, которые играют ключевую роль в обеспечении безопасности данных объектов. Предложены рекомендации по выбору оптимального метода наращивания дамб для различных условий, а также меры по минимизации экологических рисков, связанных с эксплуатацией хвостохранилищ.*

***Ключевые слова:** международный опыт, хвостохранилище, примеры наращивания дамб*

Наращивание ограждающих дамб хвостохранилищ промышленных предприятий представляет собой важную задачу для обеспечения экологической безопасности, эффективного использования территории и минимизации рисков, связанных с управлением отходами. Учитывая возрастающее внимание к вопросам устойчивого развития и требованиям к охране окружающей среды, промышленные предприятия вынуждены искать более безопасные и эффективные методы обращения с отходами. Усиление и увеличение ограждающих дамб способствует повышению устойчивости хвостохранилищ к внешним воздействиям и снижает вероятность аварийных ситуаций, что особенно актуально на фоне возрастающих объемов отходов горнодобывающей и металлургической промышленности. Важность этого направления также обусловлена необходимостью внедрения инновационных технологий, которые способствуют оптимизации процесса управления хвостовыми отходами.

Наращивание ограждающих дамб хвостохранилищ промышленных предприятий — это важная задача, которая требует соблюдения технических, экологических и правовых норм. Опыт зарубежных стран в этой области может предложить полезные практики и технологии[1].

В США есть ряд регуляторов, таких как ЕРА (Агентство по охране окружающей среды), которые устанавливают строгие требования к проектированию и эксплуатации хвостохранилищ. Инженеры используют современные материалы, такие как геотекстиль и геосинтетические мембраны, для повышения прочности и надежности дамб.

Канадские компании применяют подходы управления рисками, связанные с суспензией хвостовых вод. Часто используются системы мониторинга, позволяющие в реальном времени отслеживать состояние дамб и предотвратить возможные аварии. В некоторых случаях применяются методы восстановительного земледелия, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.

Австралия активно использует опыт мониторинга и моделирования поведения хвостохранилищ с помощью цифровых технологий. Это позволяет точно предсказывать поведение плотин при различных сценариях, улучшая безопасность эксплуатации.

В странах Европы, таких как Швеции и Норвегии, акцент делается на устойчивое развитие и минимизацию экологического воздействия. Используются технологии, такие как дренажные системы и природные барьеры, для управления стоками и предотвращения эрозии дамб.

Современные методы, такие как применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) для мониторинга и оценки состояния дамб, а также компьютерное моделирование для оценки потенциальных рисков, становятся все более популярными [2].

Опыт зарубежных стран показывает, что для эффективного наращивания ограждающих дамб хвостохранилищ важно использовать современные технологии, соблюдать экологические нормы и обеспечивать безопасные условия эксплуатации. Общение с экспертами из разных стран, а также участие в международных конференциях и семинарах могут помочь в обмене знаниями и лучшими практиками [3].

Современные материалы, такие как геотекстиль и геосинтетические мембраны, играют ключевую роль в повышении прочности и надежности дамб. Эти материалы обладают уникальными свойствами, которые делают их идеальными для использования в инженерных и строительных проектах, особенно в области гидротехнического строительства.

Геотекстиль — это полиэфирные или полипропиленовые ткани, используемые для улучшения прочности и устойчивости грунтовых конструкций. Они бывают двух типов: неструктурированные – представляют собой полотна, которые используются для дренажа и фильтрации; структурированные – имеют определенную форму и используются для укрепления грунтовых масс. *Преимущества геотекстиля:* геотекстиль позволяет воде проходить через него, задерживая частицы грунта, что предотвращает эрозию и оседание; укрепление: он усиливает физические свойства грунтов, распределяя нагрузки и увеличивая устойчивость дамб; устойчивость к химическим воздействиям: геотекстиль не подвержен коррозии, что увеличивает его долговечность.

Геосинтетические мембраны — это синтетические пленки, которые используются для герметизации и изоляции в гидротехнических конструкциях. Они обычно изготавливаются из полиэтилена или полипропилена. *Преимущества геосинтетических мембран:* эти мембраны предотвращают утечки воды, что критически важно для поддержания стабильности дамб; мембраны сохраняют свою целостность и функциональные характеристики даже в агрессивных средах; геосинтетические мембраны легко монтируются, что сокращает время строительных работ.

При проектировании и строительстве дамб эти материалы используют в следующих аспектах: геосинтетические мембраны используют для создания водонепроницаемого слоя, который защищает дамбу от проницаемости; геотекстиль может быть использован для армирования береговых склонов, предотвращая их разрушение под действием воды; геотекстиль и геосинтетические конструкции помогают управлять потоками воды и предотвращают эрозию, что существенно увеличивает срок службы дамб. На практике, использование геотекстиля и геосинтетических мембран позволяет значительно улучшить прочность и надежность дамб, обеспечивая долгосрочную защиту от возможных разрушений и подтоплений.

Применение подходов управления рисками в отношении суспензии хвостовых вод связано с необходимостью минимизировать экологические, финансовые и операционные риски, возникающие при хранении и переработке отходов хвостохранилищ. Подходы к управлению рисками в этой области включают в себя как профилактические меры, так и стратегии реагирования на возможные инциденты [4-6].

Первый этап – это выявление всех возможных рисков, связанных с управлением хвостовой суспензией. К основным рискам относятся:

- *Экологические риски:* Утечки и загрязнение водоёмов и грунтовых вод тяжёлыми металлами и другими токсичными веществами из хвостов.

- *Технологические риски*: Разрушение или повреждение дамб хвостохранилищ в результате внешних факторов (например, землетрясений) или технических неполадок.
- *Социальные риски*: Потенциальное воздействие на здоровье населения, проживающего вблизи объектов, в случае аварийных ситуаций.
- *Экономические риски*: Затраты на ликвидацию последствий аварий и возможные штрафы за нарушение экологических норм.
- *Юридические риски*: Потенциальные судебные иски и нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.

После идентификации рисков проводится их оценка, которая включает в себя анализ вероятности наступления негативных событий и возможных последствий для компании и окружающей среды. Основные методы оценки рисков:

- *Карта рисков*: Визуализация уровней риска, где оси показывают вероятность события и его воздействие.
- *Метод анализа сценариев*: Моделирование различных ситуаций, например, утечек или размыва дамбы, и оценка последствий.
- *Статистические методы*: Применение метода Монте-Карло или других статистических подходов для оценки вероятности инцидентов.
- *Методика оценки затрат и потерь*: Определение потенциальных экономических потерь, связанных с каждым типом риска.

На этапе управления рисками разрабатываются меры, направленные на минимизацию рисков. В управлении рисками для хвостовых суспензий применяются следующие подходы:

- *Снижение вероятности инцидентов*: укрепление дамб: Применение современных материалов и технологий для повышения устойчивости дамб хвостохранилищ. Контроль над уровнем хвостовой суспензии: Регулярный мониторинг уровня жидкости для предотвращения переполнения. Автоматизация мониторинга: Использование датчиков и систем раннего предупреждения для отслеживания изменений давления и других параметров.
- *Снижение воздействия инцидентов*: Создание резервных зон хранения: Организация дополнительных мощностей для приема хвостов в случае аварий. Разработка планов на случай ЧС: Наличие аварийных планов и обученного персонала для быстрого реагирования. Применение защитных барьеров: Использование геомембран и дренажных систем для предотвращения утечки хвостов в случае аварий.

Постоянный мониторинг систем и регулярная оценка состояния хвостохранилища помогают контролировать эффективность принятых мер и вовремя выявлять слабые места: Мониторинг физических параметров: измерение плотности суспензии, уровня жидкости и давления на стенки дамбы. Проверка соответствия нормативным требованиям: Регулярные аудиты и инспекции для соблюдения норм и стандартов в области управления отходами.

Оценка эффективности мер: Постоянное отслеживание и анализ данных для оценки эффективности внедренных мер по управлению рисками.

Использование новых технологий и устойчивых решений помогает минимизировать риски, связанные с хвостовыми водами. Внедрение методов переработки и повторного использования суспензий: Например, использование сухого складирования для снижения объема жидких хвостов. Регенерация хвостовых вод: Применение технологий очистки и рециркуляции воды для повторного использования в производственных процессах. Применение искусственного интеллекта и аналитики данных: Использование предиктивного анализа для прогнозирования состояния дамб и принятия превентивных мер.

Таким образом, подходы к управлению рисками в отношении суспензии хвостовых вод включают широкий спектр стратегий, направленных на идентификацию, оценку, снижение и контроль рисков, а также внедрение инновационных решений, что помогает минимизировать экологическое воздействие и улучшить безопасность работы предприятия.

Примеры активного использования цифровых технологий для мониторинга и моделирования поведения хвостохранилищ иллюстрируют растущее значение таких

технологий в управлении и обеспечении безопасности хвостохранилищ. Ниже приведены ключевые примеры использования цифровых технологий для мониторинга и моделирования хвостохранилищ:

Использование систем дистанционного мониторинга в компании BHP Billiton[2,8]. BHP Billiton, одна из крупнейших горнодобывающих компаний в мире, внедрила системы дистанционного мониторинга для хвостохранилищ. В Австралии и Чили компания активно использует сети датчиков для измерения уровня давления, температуры, сейсмической активности и уровня воды в дамбах.

- **Технологии:** установка датчиков и передача данных в режиме реального времени позволяют автоматически отслеживать показатели устойчивости и выявлять отклонения от нормы. Анализ данных проводится с использованием программного обеспечения на базе искусственного интеллекта, что позволяет предсказать возможные аварийные ситуации.

- **Результаты:** реализация системы позволила значительно снизить вероятность аварийных ситуаций и увеличить прозрачность данных для регуляторов и инвесторов.

Моделирование сценариев с использованием AI и машинного обучения в компании Vale. Бразильская компания Vale, пострадавшая от разрушения дамбы в Брумадинью, активно инвестирует в цифровые технологии, в том числе в прогнозное моделирование. Компания использует системы на основе искусственного интеллекта для анализа данных с целью прогнозирования поведения дамб.

- **Технологии:** модели машинного обучения обрабатывают данные с сенсоров и других источников, таких как изображения с дронов и спутниковые снимки. Специальные алгоритмы позволяют спрогнозировать потенциальные точки слабости и провести превентивное укрепление.

- **Результаты:** система прогнозного мониторинга помогает снизить риски повторения аварий, выявляя потенциальные проблемные зоны до возникновения угрозы разрушения.

Интеграция данных с использованием дронов и LIDAR-технологий в компании Rio Tinto. Rio Tinto применяет беспилотные летательные аппараты для картирования хвостохранилищ и создания 3D-моделей, которые помогают следить за деформациями дамб. Эта технология активно используется на объектах в Канаде и Австралии.

- **Технологии:** дроны оснащены LIDAR-датчиками, позволяющими создавать точные трехмерные модели поверхностей. Эти модели регулярно обновляются, чтобы отслеживать любые изменения структуры дамб [2].

- **Результаты:** применение LIDAR-технологий позволяет проводить более точный анализ состояния дамб и оценивать потенциальные зоны риска, что способствует повышению безопасности и снижению операционных рисков.

Применение цифровых двойников хвостохранилищ в компании Anglo American.

- **Anglo American** использует технологию цифровых двойников для моделирования и мониторинга хвостохранилищ в Чили и Южной Африке. Цифровые двойники представляют собой виртуальные копии хвостохранилищ, позволяя моделировать разные сценарии эксплуатации.

- **Технологии:** цифровые двойники интегрируют данные с сенсоров в режиме реального времени и проводят анализ потенциальных изменений в структуре дамб. Такие системы позволяют проводить симуляции возможных сценариев и оперативно реагировать на изменения.

- **Результаты:** Применение цифровых двойников позволило снизить затраты на мониторинг и улучшить контроль безопасности хвостохранилищ за счет возможности моделирования и прогнозирования поведения объектов.

Использование спутниковых данных и геоинформационных систем (ГИС) для мониторинга в компании Freeport-McMoRan. Freeport-McMoRan, работающая в США и Индонезии, применяет спутниковый мониторинг и геоинформационные системы для оценки

стабильности дамб. Спутниковые изображения помогают контролировать перемещения грунта и определять возможные зоны риска.

- **Технологии:** спутниковые данные и ГИС используются для отслеживания деформаций поверхности и перемещения дамб с высокой точностью. Эти данные регулярно обрабатываются с помощью алгоритмов машинного обучения для прогнозирования потенциальных угроз.

- **Результаты:** применение спутникового мониторинга значительно улучшило оперативное обнаружение деформаций, что позволило снизить риски размывов и разрушений.

Система непрерывного мониторинга и автоматического оповещения в компании Glencore. Glencore использует комплексные системы мониторинга для хвостохранилищ, которые передают данные в режиме реального времени и включают автоматическую систему оповещения при обнаружении аномалий.

- **Технологии:** система опирается на датчики давления и наклона, а также включает прогнозные алгоритмы, позволяющие определить изменения структуры и прогнозировать аварийные ситуации.

- **Результаты:** такая система позволяет предприятию оперативно реагировать на отклонения и предотвращать возможные инциденты, минимизируя экологические и социальные последствия.

Эти примеры показывают, как современные цифровые технологии и аналитические инструменты позволяют повысить безопасность и эффективность эксплуатации хвостохранилищ, а также улучшить экологические показатели промышленных предприятий.

Количественная оценка безопасности и эффективности эксплуатации хвостохранилищ при использовании цифровых технологий требует анализа ряда ключевых показателей, таких как снижение частоты аварий, улучшение устойчивости дамб и экономия затрат. Вот как цифровые технологии помогают выразить эти улучшения в количественных показателях:

Снижение частоты аварий и разрывов дамб. В среднем цифровой мониторинг позволяет сократить вероятность разрушения дамбы хвостохранилища на 40-70% за счет раннего выявления потенциальных проблемных зон и оперативного реагирования. Применение таких технологий, как датчики давления, дроны и цифровые двойники, позволяет выявлять потенциальные нарушения на 90% раньше, чем при традиционном мониторинге.

Экономия затрат на ремонт и восстановление. В случаях аварийных ситуаций или разрушения дамбы, стоимость восстановления хвостохранилища и устранения экологических последствий может составлять от 50 до 100 миллионов долларов и более. Применение цифровых технологий сокращает вероятность таких событий, экономя компании значительные суммы. Например, использование цифровых двойников и прогнозных алгоритмов позволяет снизить расходы на техническое обслуживание дамб в среднем на 30-40%, так как мероприятия по укреплению проводятся целенаправленно и своевременно.

Увеличение срока службы хвостохранилища. За счет более точного и детального контроля состояния дамб и грунта, технологии мониторинга позволяют увеличить срок службы хвостохранилища на 15-20%. Это достигается за счет своевременного проведения профилактических работ и укрепления слабых участков.

Увеличение точности и скорости оценки рисков. Внедрение систем непрерывного мониторинга позволяет улучшить точность оценки риска разрушения на 20-30%, что снижает вероятность непредвиденных ситуаций. Автоматизация сбора и анализа данных позволяет сократить время на оценку состояния дамб и принятие решений на 50-60%, обеспечивая более быстрый и надежный контроль.

Экологическая безопасность. Использование спутникового мониторинга и датчиков для отслеживания утечек позволяет сократить объем загрязнений, связанных с утечкой токсичных материалов, на 25-30% за счет раннего обнаружения и устранения. Сокращение числа аварий и минимизация утечек помогают также снизить воздействие на близлежащие водоемы и почвы, что в свою очередь уменьшает риски для экологии и здоровья людей.

Сокращение затрат на экологические штрафы и восстановление окружающей среды. Применение технологий мониторинга и прогнозного анализа позволяет сократить количество нарушений экологических норм на 35-50%, что, в свою очередь, снижает риск получения штрафов от контролирующих органов. Эти технологии также позволяют сэкономить на стоимости мероприятий по восстановлению окружающей среды на сумму до 30%, так как снижается степень и масштабы экологического ущерба в случае нештатных ситуаций.

Повышение прозрачности и отчетности. За счет внедрения систем автоматизированного мониторинга предприятия могут более точно отчитываться перед контролирующими органами, что позволяет избежать до 70% затрат на аудиты и проверки, повышая прозрачность и доверие к предприятию со стороны государства и инвесторов.

Эти количественные показатели демонстрируют, что цифровые технологии позволяют значительно повысить безопасность и экономическую эффективность эксплуатации хвостохранилищ, что делает их важной инвестицией для крупных промышленных предприятий, стремящихся к устойчивому развитию и снижению рисков. Использование искусственного интеллекта в системах безопасности и управления хвостохранилищами, включая примеры алгоритмов для анализа данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Davies M. P. (2020). Modern tailings dam safety guidelines and the necessity for continuous improvement in design and management. *Journal of Environmental Management*, 266, 110594.
2. Greenwood, J., & Townend, B. (2020). "Drones and LIDAR for tailings storage facility monitoring: Capabilities and limitations." *Mining Journal of Safety Technology*, 17(1), 26-34.
3. ICOLD Bulletin. (2023). Tailings Dam Management for the 21st Century: What Mining Companies Need to Know. *International Commission on Large Dams Bulletin*, 169, 101-123.
4. Lyu, Z., Chai, J., Xu, Z., Qin, Y., & Cao, J. (2022). A comprehensive review on tailings dam risk factors and management practices. *Environmental Earth Sciences*, 81(2), 73-91.
5. Marques, M., & Morais, R. (2022). Risk-based approach to tailings dam design and management. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 36(3), 257-272
6. Гельманова З.С., Lisiecka K. Идентификация и действия в отношении ключевых рисков в деятельности компании // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2017. – № 1-1. – С. 114-118
7. Gelmanova Z.S, Filatov A.V. Projects for making efficient use of factory wastes to reduce the load on the environment// *Metallurgist* 59, 747-751
8. Кузьмичев С.С., Гельманова З.С. Сравнительный анализ технической возможности и экономической целесообразности методов наращивания ограждающих дамб хвостохранилищ промышленных предприятий// *Endless light in science*. – 2024.– №1 – С.154 -159

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-94-99

CREATION OF MICROREACTORS FOR THE SYNTHESIS OF CHLORAMPHENICOL

ABILKASOVA SANDUGASH ORYNBAYEVNA
k.t.n., Almaty Technological University, Kazakhstan

BUGUBAEVA GULNAR OSPANAKUNOVNA
k.h.n., Almaty Technological University, Kazakhstan

ZHALEL DIDAR SAKENULY
1st year undergraduate student, Almaty Technological University, Kazakhstan

Annotation: *In the modern context of the pharmaceutical industry and medical science, the constant search for new and effective methods of drug synthesis is an integral part of rapid development. One of the promising directions in this field is the development of microreactor synthesis based on chloramphenicol, a widely used antibiotic in medical practice.*

Keywords: *microreactor synthesis, chloramphenicol, antibiotic, process optimization, efficiency, economic benefit.*

The relevance of the topic:

The development of microreactor synthesis based on chloramphenicol is relevant because of the potential to increase efficiency, reduce environmental impact, and improve safety. Technological progress and medical needs emphasize the importance of research in this area.

Microreactors: application and structure

Microreactors are miniature devices designed to perform chemical reactions on a microscopic scale. These devices provide more efficient, accurate and controlled chemical processes[1].

They are used in chemistry, biotechnology and pharmaceuticals to improve the efficiency, accuracy and control of synthesis processes, which leads to minimization of waste and more efficient use of reagents. Microreactors are also used in catalysis research, energy and other fields.

Automated microreactor systems include microreactors, micro-mixers, heat exchangers with thermostats and chillers, pumps, flow and pressure regulators, online analytics and a centralized control operating system[2].

Schematic representation of the microreactor

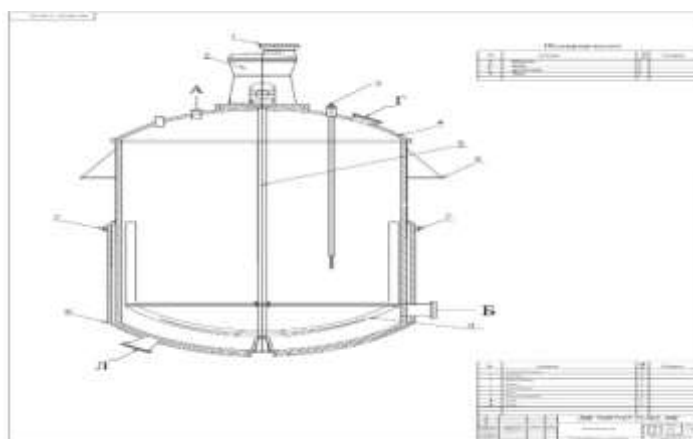


Figure 1.

Basic principles of microreactor synthesis based on chloramphenicol:

1. Small volumes of the reaction medium: the use of microreactors involves working with small volumes of reaction mixtures. This reduces the reaction time, provides better heat transfer and increases the safety of the process.

2. Improved heat transfer: microreactors allow more efficient control of heat release during the reaction due to the increased contact surface of the reagents. This is especially important in reactions involving the release or absorption of heat.

3. Precise parameter control: microreactors provide more precise control of temperature, pressure and other reaction parameters. This makes it possible to achieve optimal conditions for the synthesis of chloramphenicol and avoid adverse reactions.

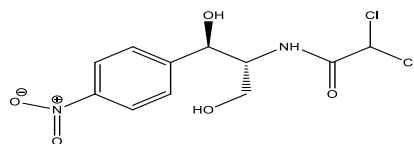
4. Fast reaction rates: Due to the increased reaction surface and more intensive mixing, microreactors often provide higher reaction rates, which can shorten the synthesis process time[1].

The choice of chloramphenicol for microreactor synthesis:

The selection of a suitable chloramphenicol for microreactor synthesis is a key step in ensuring the success of the process. It is important to take into account not only the chemical properties of the compound, but also its stability, safety, solubility, as well as compatibility with equipment and economic factors. A thorough analysis of these aspects will help ensure the effectiveness, safety and reliability of the microreactor synthesis of chloramphenicol. At the same time, it is important to focus on the documented characteristics and requirements of a particular process, which contributes to achieving optimal results in pharmaceutical production[3].

Chemical properties of chloramphenicol:

The structure of chloramphenicol:



2,2-dichloro-N-((1*R*,2*R*)-1,3-dihydroxy-1-(4-nitrophenyl)propan-2-yl)acetamide

Chemical Formula: C₁₁H₁₂Cl₂N₂O₅

Exact Mass: 322.01

Molecular Weight: 323.13

m/z: 322.01 (100.0%), 324.01 (64.0%), 323.02 (12.2%), 326.01 (10.9%), 325.01 (8.2%), 324.02 (1.7%), 327.01 (1.3%)

Elemental Analysis: C, 40.89; H, 3.74; Cl, 21.94; N, 8.67; O, 24.76

Chloramphenicol, also known as levomycetin, is an antimicrobial drug with a wide spectrum of action. This bacteriostatic antibiotic inhibits protein synthesis in bacterial cells, which makes it an effective tool for fighting various bacterial infections. The stability, solubility and mechanism of action of chloramphenicol make it an important tool in the fight against bacterial infections, despite its limited use due to potential risks.

Chloramphenicol, whose chemical formula is C₁₁H₁₂Cl₂N₂O₅, is an antimicrobial drug with interesting chemical properties:

- physical form: chloramphenicol can be presented in the form of colorless or slightly yellowish crystals, powder or crystalline mass.

- Melting point: about 149-153 °C.

- solubility: chloramphenicol is highly soluble in organic solvents such as alcohol, dimethyl sulfoxide, acetone. Solubility in water is limited.

- molecular weight: approximately 323.13 g/mol.

- the mechanism of action: this antibiotic inhibits the synthesis of bacterial proteins by blocking the activity of the enzyme peptidyltransferase.

- Stability: Chloramphenicol is sensitive to heat and light, and its stability may be affected under certain storage conditions.

- Pharmaceutical application: Chloramphenicol is widely used in medical practice to treat various bacterial infections.

Knowledge of these chemical properties allows for a more complete understanding of the characteristics and use of chloramphenicol in medical and pharmaceutical applications[4].

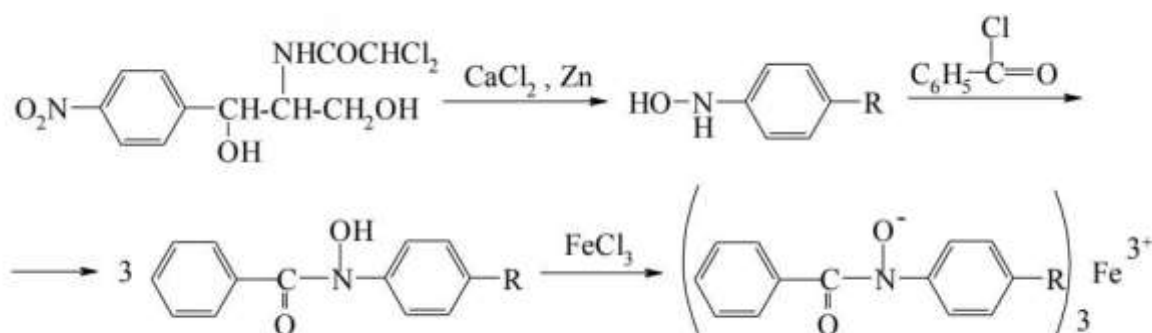
The method of obtaining chloramphenicol derivatives in a microreactor

1. Preparation of reagents: clean and measure the necessary reagents.
2. Setting up the microreactor: set the microreactor and parameters (temperature, pressure).
3. Reagent loading: Place the reagents into the feed system and adjust the dosing.
4. Optimization of conditions: adjust the optimal temperature, pressure and flow rate.
5. Conducting the reaction: start the process, monitor in real time.
6. Product collection and cleaning: assemble the product, perform the initial cleaning.
7. Product analysis: analyze the product for structure and purity.
8. Optimization and repetition: if necessary, optimize the parameters and repeat the process.

The reaction of formation of iron (III) hydroxamate.

Reduction of the substance to a hydroxylamine derivative (heating with zinc powder in the presence of calcium chloride) followed by acylation with benzoyl chloride and salt formation with a solution of iron (III) chloride in the presence of chloroform.

The water layer should be colored from light purple-red to purple.



Conclusion:

The development of microreactor synthesis based on chloramphenicol is a promising direction in the field of pharmaceutical research. This technological innovation promises to improve production efficiency by providing more precise control over reaction conditions and minimizing reagent losses. Microreactors can reduce the environmental impact by using smaller volumes of reaction mixtures.

LIST OF LITERATURE:

1. "Microreactors: technologies and applications" - authors A.S. Voronov, M.V. Galushko, A.M. Martynov.
2. "Microreactors and their application in the chemical industry" - authors V.V. Sorokin, A.V. Rubets.
3. Basu B., Mukhopadhyay S. (2020). Microreactor Technology for the Synthesis of Chloramphenicol and Its Analogs. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 95(3), 786-796.
4. REBSTOCK, M. C., CROOKS, H. M., CONTROLS, J., AND BARATZ, Q. R. 1949 19611 47 Chloramphenicol (Chloromycetin). IV. Chemical studies. *J. Am. Chem. Soc.*, 71, 2458-2462.
5. Sharma A., Yadav G. (2020). Microreactor Technology for the Synthesis of Chloramphenicol: A Review. *Synthetic Communications*, 50(19), 2916-2929.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-97-99

INNOVATIVE MICROREACTOR STRATEGIES FOR THE SYNTHESIS OF METRONIDAZOLE

k.t.n ABILKASOVA SANDUGASH ORYNBAYEVNA
Almaty Technological University, Kazakhstan

k.h.n. BUGUBAEVA GULNAR OSPANAKUNOVNA
Almaty Technological University, Kazakhstan

NURGAZY DIANA BOLATBEKKYZY
1st year undergraduate student, Almaty Technological University, Kazakhstan

Annotation: *In recent decades, microreactor synthesis has become one of the key directions in the field of chemical technology, providing effective and innovative methods for the synthesis of various compounds. The main advantage of microreactors is their ability to provide precise control of reaction parameters, minimize waste and increase the safety of chemical processes.*

Keywords: *microreactor synthesis, metronidazole, optimization of reaction conditions, antimicrobial and antiprotozoal drug.*

The relevance of the topic:

Microreactor synthesis of metronidazole is of great importance for the production of antimicrobial and antiprotozoal drugs, due to optimization of reaction conditions and reduction of waste generation. This reduces reaction time, improves product purity, reduces production costs and environmental impact.

Microreactors: application and structure

A microreactor is a device designed to perform chemical reactions on a microscopic scale. It is a miniature version of a chemical reactor where reactions take place in channels or chambers with dimensions usually measured in micrometers or millimeters. Microreactors are used in various fields such as chemistry, biotechnology, pharmaceuticals and others where more accurate and efficient reactions are needed.

Automated microreactor systems consist of microreactors and micro-mixers, heat exchangers with thermostats and chillers, pumps, flow and pressure regulators, online analytics and a single control operating system.

Schematic representation of the microreactor

1. Miniaturization and microscaling: microreactor synthesis is based on the principle of significantly reducing the volume of reaction mixtures compared to traditional reactors. This allows for better control of the reaction, ensuring a more even distribution of reagents and products.

2. High surface-volume relative area: ensures effective interaction between reagents and increases the intensity of processes. The large contact surface makes it possible to improve mass transfer and heat transfer between reagents and reactor walls.

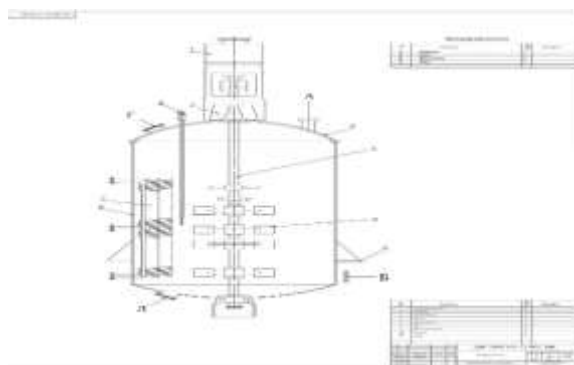


Figure 1. Basic principles of microreactor synthesis for the production of metronidazole:

3. Fast mixing and efficient heat exchange interaction: rapid mixing makes it possible to achieve uniformity of the reaction and prevent the formation of inhomogeneous zones in the reaction mixture. Heat transfer is also improved due to the close contact of the reaction mixture with the reactor surface.

4. Precise temperature and pressure control: microreactors provide the ability to accurately and quickly control temperature and pressure during the reaction.

These principles together ensure the efficiency of microreactor synthesis, making it attractive for various industrial and laboratory applications [1].

The choice of metronidazole for microreactor synthesis:

Metronidazole, an antibiotic and antiprotozoal drug, is becoming the object of increasingly active research in the context of microreactor synthesis. This choice is justified not only by the high medical significance of metronidazole, but also by its complexity of synthesis, which is an excellent platform for demonstrating the effectiveness of microreactor technologies.

Microreactors allow the control of reaction parameters at the microscopic level, which is especially important in complex syntheses such as metronidazole. Reducing the scale of the reaction contributes to better heat management, increases the purity of the product and reduces the likelihood of adverse reactions.

Thus, the development of microreactor synthesis of metronidazole is not only an urgent topic in the context of modern challenges in the field of chemical technology, but also represents a promising approach to increase the efficiency of synthesis of complex biologically active compounds [2].

Chemical properties of metronidazole

The structure of metronidazole:

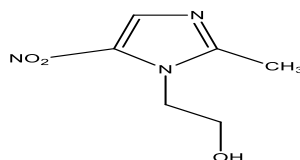
2-(2-methyl-5-nitro-1H-imidazol-1-yl)ethanol

Chemical Formula: C₆H₉N₃O₃

Exact Mass: 171,06

2-(2-methyl-5-nitro-1H-imidazol-1-yl)ethanol

Chemical Formula: C₆H₉N₃O₃



Molecular Weight: 171,15

m/z: 171.06 (100.0%), 172.07 (6.7%), 172.06 (1.1%)

Elemental Analysis: C, 42.10; H, 5.30; N, 24.55; O, 28.04

Metronidazole (C₆H₉N₃O₃) is an antimicrobial compound that includes a nitro group and a 5-nitroimidazole ring in its structure. Its molecular structure also includes an aromatic ring and an amino group. These structural elements are key to its biological activity and important in conducting chemical synthesis reactions. [3].

The method of obtaining metronidazole in a microreactor

The method of obtaining metronidazole in a microreactor includes several key steps, each of which requires certain reaction conditions to achieve maximum efficiency.

Table 1. Steps of metronidazole synthesis in a microreactor

Reagents	1. Nitration of 5-nitroimidazole	2. Reduction of the nitro group	3. Acylation	4. Hydrolysis
	5-nitroimidazole, nitrating agent	nitrosubstituted product from the previous step, reducing agent	reduced product, acylating agent	acylated product, solvent, hydrolyzing agent
Temperature	50-70 °C	80-100 °C	40-60 °C	80-100 °C
Pressure	atmospheric	a slight increase in pressure	atmospheric or slightly elevated	atmospheric
Concentration	optimal concentration of reagents	optimal concentration	optimal concentration	controlled concentration

And the last step in the synthesis of metronidazole in a microreactor is the separation of the product: after the synthesis is completed, the product undergoes purification and separation procedures to obtain pure metronidazole [5].

Conclusion:

The development of microreactor technologies for the synthesis of metronidazole is a promising direction in the field of chemical synthesis of biologically active substances. During the research, it was found that the use of microreactors makes it possible to effectively control the synthesis processes, ensuring a high degree of purity of the product and minimizing waste.

The chemical properties of metronidazole, such as its high biological activity and wide range of applications, make this component especially important in the medical and industrial fields. Microreactor synthesis makes it possible to improve production processes, reduce costs and improve the quality of the final product.

LIST OF SOURCES:

1. M.H. Bucklin, B. Henriksen, "Metronidazole" in Encyclopedia of Toxicology (Third Edition), 2014
2. Naryshkin, S.R. Effect of solid dispersions on the solubility of metronidazole / I.I. Krasnyuk (Jr.), S.R. Naryshkin, I.I. Krasnyuk et al. // Pharmacy and Pharmacology. – 2021. – Vol. 9. – N. 3. – P. 195-204. DOI: 10.19163/2307-9266-2021-9-3-195-204 [Scopus].
3. Raghunandan Yendapally, Helen E. Smith, "Metronidazole" in Reference Module in Biomedical Sciences, 2022
4. Suda T. Metronidazole-induced Encephalopathy. Intern Med 2023.
5. Naryshkin, S.R. Metronidazole – 60 years of use / I.I. Krasnyuk (Jr.), S.R. Naryshkin, A.V. Belyatskaya et al. // Bulletin of the Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy. – 2020.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-100-103

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМИ РАДИОСТАНЦИЯМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, РАБОТА С ПОМОЩЬЮ ПОЛЕВОГО ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА ВОЙСКОВОГО ОБРАЗЦА ТА-57

ИСТИМЕСОВ МАРАТ БУРОМБАЕВИЧ

Начальник цикла – старший преподаватель.
военная кафедра НАО КарТУ «имени Абылкаса Сагинова»,
город Караганда, Республика Казахстан

ЛЕПЕТУХИН ЕВГЕНИЙ АНДРЕЕВИЧ

Начальник радиотехнической мастерской
Старший преподаватель
военная кафедра НАО КарТУ «имени Абылкаса Сагинова»,
город Караганда, Республика Казахстан

ШАКЕРБЕКОВ ДАУРЕН МУХТАРХАНОВИЧ

Слушатель академии связи,
город Санкт – Петербург, Российская Федерация

АБЫЛХАСЕНОВ МАРАТ ДАУТОВИЧ

Слушатель академии связи,
город Санкт – Петербург, Российская Федерация

АЛИШЕРОВ АЛИХАН ТОКТАРБЕКОВИЧ

Слушатель академии связи,
город Санкт – Петербург, Российская Федерация

Аннотация. На сегодняшнее время техника связи и автоматизированные средства управления постоянно модернизируются и разрабатываются новые способы передачи информации по различным каналам связи. Вырабатываются новые способы управления различными средствами связи, но цена новинок порою не соответствует цене решения задач по управлению и с постоянным развитием аппаратуры и оборудования связи неактуальными к применению образуется много исправного и работоспособного оборудования, в связи с этим предлагается один из вариантов сопряжения оборудования старого парка с новыми средствами связи.

Ключевые слова: Управление, радиостанции, выносной телефон специальная аппаратура, устройства, комплексная радиостанция.

Аннотация. Бүгінгі таңда байланыс техникасы мен автоматтандырылған басқару құралдары үнемі жаңартылып отырады және әртүрлі байланыс арналары арқылы ақпарат берудің жаңа тәсілдері жасалуда. Әр түрлі байланыс құралдарын басқарудың жаңа тәсілдері жасалуда, бірақ жаңалықтардың бағасы кейде басқару міндеттерін шешу бағасына сәйкес келмейді және байланыс жабдықтары мен жабдықтарының тұрақты дамуымен көптеген жарамды және жұмыс істейтін жабдықтар пайда болады, осыған байланысты ескі саябақтың жабдықтарын жаңа байланыс құралдарымен жұптастырудың бір нұсқасы ұсынылады.

Негізгі сөздер: Басқару, радиостанциялар, шығарылатын телефон Арнайы аппаратура, құрылғылар, кешенді радиостанция.

Описание дистанционного управления на примере радиостанции YRG1012 400Вт фирмы «TADIRAN».

Одним из нерешенных вопросов является организация выносного телефона от современных радиостанций нового парка, сопряжение выносного телефонного аппарата (далее – ВТА) от телефонного аппарата войскового образца ТА-57 без приобретения дополнительных устройств, а так-же возможности управления радиостанцией от специальной аппаратуры в симплексном режиме, для этого было разработано специальное устройство «БУРМ-Кг» (далее - блок управления радиостанций модернизированный) конкретно к радиостанции «VRG1012» фирмы «TADIRAN». Для этого на радиостанции выбираем точку подключения и определяем её как разъем «RMT/DATA» в котором используем следующую расстановку:

С- для организации приёма.

D-для организации передачи

J-для управления радиостанции

M-для организации корпуса радиостанцией

Кроме этого, для организации усиления сигнала на приёме был использован усилитель низкой частоты блока проводной связи комплексной радиостанции Р-142Н. Рассмотрим работу блока управления радиостанции модернизированного по схеме прохождения сигналов. Для работы радиостанции от выносного телефонного аппарата и подключения специальной аппаратуры изготавливается разъём, так – как на радиостанции используются специальные разъёмы иностранного образца нужно будет внести кое-какие изменения выбранный нами разъём советского образца «2PM24КПН19Ш1В1».

Приём проходит по цепи: от точки «С» на разъёме радиостанции точки «1» на разъёме «2PM24КПН19Ш1В1» далее через контакт 1 на 3 реле «Р2» переход 3 на 1 реле «Р1» на конденсатор ёмкостью 2мкФ далее контакт 4 на 6 реле «Р1» и на точку «М» разъёма радиостанции через точку «4» на разъёме «2PM24КПН19Ш1В1» .

На блоке имеются тумблера переключения режимов работы открытый – закрытый (далее - А-Б) при настройке радиостанции и ведении служебного радиообмена переключатель должен быть в положении режима «А».

При нажатии тангенты на телефонном аппарате ТА-57 срабатывает реле «Р1» по цепи «+» источника питания на ТА-57 далее реле «Р1» через тумблер в положении режима «А» на «-» источника питания.

Передача проходит по цепи: от точки «Д» на разъём радиостанции точки «2» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1», далее через контакт 4 на 6 реле «Р» переход контакт 1 на 2 реле «Р1» на конденсатор ёмкостью 2мкФ затем через телефонный аппарат ТА-57 по второй линии через конденсатор 2 мкФ далее на контакт 4 на 5 реле «Р1» на точку «М» разъёма от радиостанции через точку «4» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1».

Управление радиостанцией осуществляется по цепи: от точки «J» на радиостанцию на точку «3» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1» далее через контакты 7 на 9 реле «Р2» переход на контакт 7 на 8 реле «Р1» и точку «М» разъёма радиостанции через точку «4» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1».

На блоке имеется визуальный контроль состояния приёма передатчика которая переключается контактами реле «Р1» приём 10 на 12 и передача 10 на 11.

Описание процесса происходящего в блоке при переключении тумблера режимов «А-Б» в положении «Б» для работы со специальной аппаратурой.

При выборе режима «Б» подключается реле «Р2» по цепи «+» источника питания на реле «Р2» переход на контакт «4» (вход) усилителя низкой частоты далее через контакт «2» (выход) усилителя низкой частоты на контакт «1» вывода разъёма для СПМ.

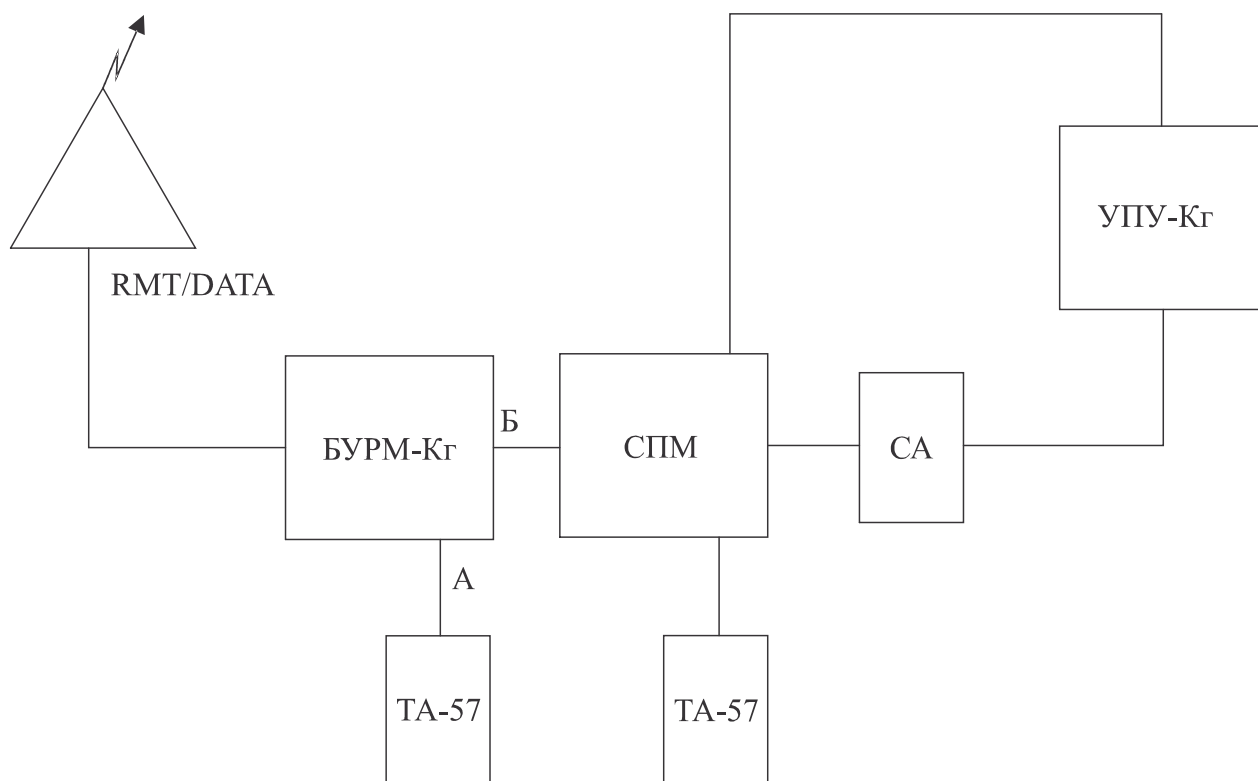
Тоска «М» разъёма радиостанции далее контакт «7» (вход) УНЧ через контакт «9» (выход) УНЧ на контакт «2» разъёма для СПМ. Передача проходит по цепи: точка «D» разъёма

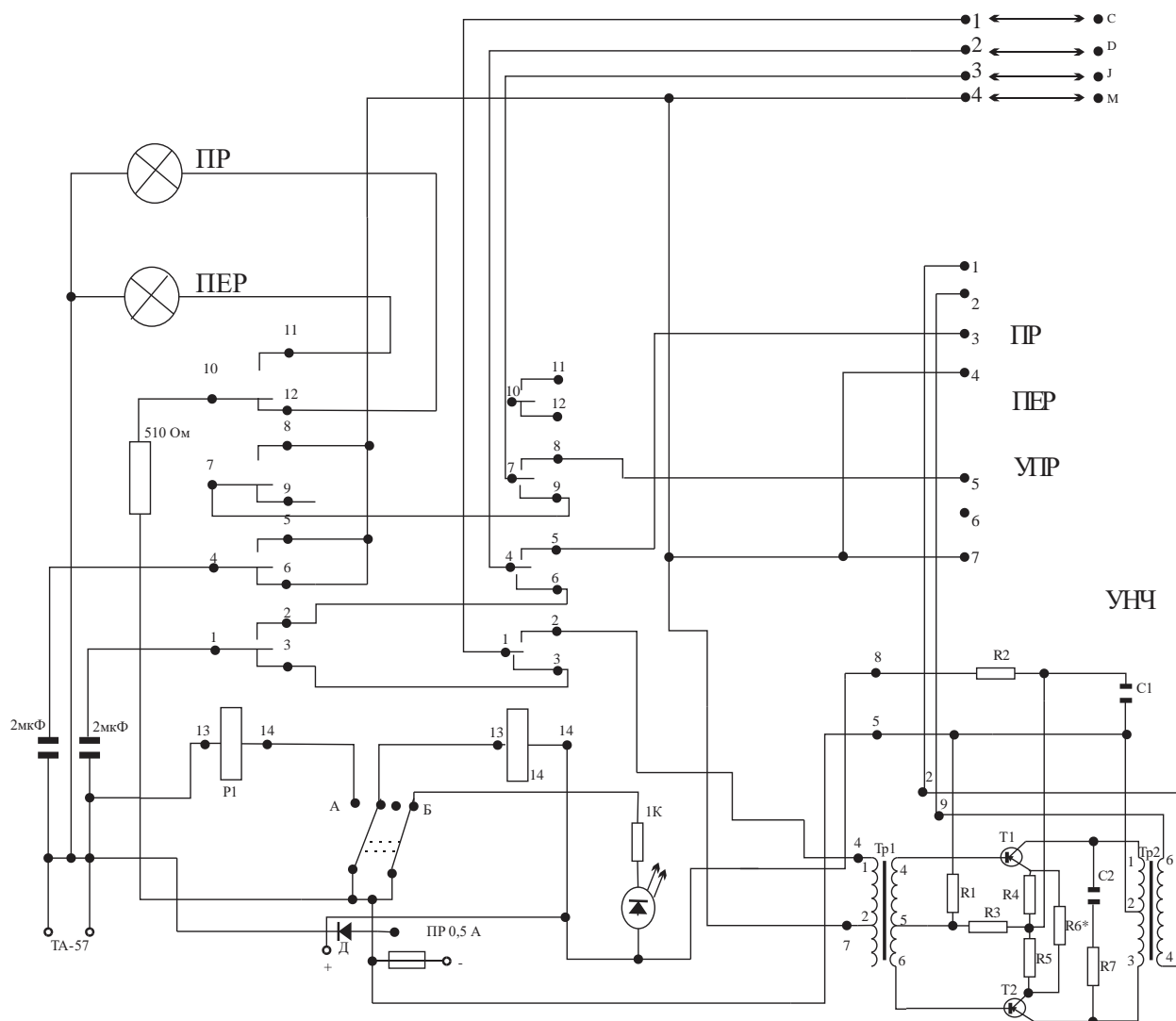
радиостанции на точку «2» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1» далее через контакт 4 на 5 реле «P2» на контакт «3» разъёма для СПМ.

Управления радиостанцией осуществляется по цепи точка «J» разъёма радиостанции на точку «3» разъёма «2PM24КПН19Ш1В1» далее через контакт 7 на 8 реле «P2» на контакт «5» разъёма для СПМ.

Контакты «4» вторая линия передачи и «7» вторая линия управления разъёма для СПМ соединяются с точкой «M» разъёма радиостанции, то есть является корпусными.

Структурная схема коммутации и управления радиостанции VRG-1012 с помощью изделий БУРМ-Кг и УПУ-Кг: в симплексном режиме:





СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации радиостанции VRG-1012.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-104-108

УДК 332

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор кафедры ЭиБ, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

ОГОЛЬ ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

Магистрант, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

Аннотация. Работа посвящена исследованию существующих технологий переработки каменноугольной смолы и их применению для получения электродного пека, нафталина технического, каменноугольных масел и композитных продуктов. В обзоре рассматриваются основные стадии переработки каменноугольной смолы, такие как дистилляция, фильтрация, очистка, гидрогенизация и экстракция. Особое внимание уделено анализу технологического оборудования и оптимизации процессов для повышения производительности и снижения себестоимости продукции. Приведены основные параметры качества продуктов переработки, а также нормы и стандарты, регулирующие требования к ним. Исследование включает анализ актуальной литературы и стандартов, таких как ГОСТ и ASTM, для оценки современных достижений и перспектив развития данной отрасли.

Ключевые слова: технология, каменноугольная смола, переработка, требования

Переработка каменноугольной смолы занимает важное место в коксохимическом производстве и является ключевым процессом для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью, таких как электродный пек, технический нафталин и каменноугольные масла. В условиях растущих требований к качеству и безопасности продукции, а также стремления к снижению экологической нагрузки на предприятия и окружающую среду, актуальность совершенствования технологий переработки каменноугольной смолы приобретает особое значение. Вопросы повышения эффективности, оптимизации энергоёмкости и безопасности этих процессов оказывают влияние на широкий спектр отраслей, включая металлургию, энергетику, химическую промышленность и экологию.

Существуют несколько основных методов переработки каменноугольной смолы, направленных на получение электродного пека, фракций, технического нафталина, каменноугольных масел и композиционных продуктов. Дистилляция: это процесс разделения компонентов каменноугольной смолы на фракции за счёт разницы в температуре кипения. Дистилляция осуществляется в несколько этапов при различных температурах, что позволяет выделить легкие, средние и тяжелые фракции. Полученные продукты включают технический нафталин (выделяется при температуре около 170-230°C), каменноугольные масла и сырье для дальнейшего производства электродного пека. Ректификация: более сложный процесс, чем дистилляция, который позволяет выделить компоненты с высокой точностью. Ректификация используется для дальнейшей очистки фракций после дистилляции и получения более чистых продуктов. Этот метод часто применяется для производства качественного электродного пека и очищенного нафталина. Гидрогенизация: в процессе гидрогенизации каменноугольная смола обрабатывается водородом при высоких температурах и давлениях в присутствии катализаторов. Это позволяет увеличить выход легких углеводородов и масел, снижая количество ароматических соединений.

Метод также помогает стабилизировать масла и фракции, что делает их пригодными для производства композиционных продуктов и улучшает качество электродного пека.

Пекование: процесс преобразования остатков после дистилляции и ректификации смолы в твердый продукт – электродный пек. При нагреве и постепенной потере летучих веществ каменноугольная смола превращается в вязкий или твердый материал, который используют для производства электродов и других углеродсодержащих продуктов. Экстракция растворителями: с помощью растворителей можно выбрать из каменноугольной смолы определенные углеводороды и смолистые компоненты. Этот метод помогает выделить такие продукты, как нафталин, фенолы и каменноугольные масла, которые служат сырьем для различных химических процессов и композиционных материалов. Пиролиз: пиролиз смолы используется для получения газообразных и жидких углеводородов, а также пека и углеродистых материалов. В ходе этого процесса сырье нагревается до высоких температур в бескислородной среде, что приводит к разложению на более простые продукты. Пиролиз также позволяет получить компоненты для производства композиционных материалов и углеродных адсорбентов.

Эти процессы позволяют использовать каменноугольную смолу для производства широкого спектра химических продуктов, необходимых в металлургической, химической и энергетической промышленности.

Процесс переработки каменноугольной смолы состоит из нескольких стадий и операций, которые направлены на получение различных целевых продуктов, таких как электродный пек, нафталин, каменноугольные масла и композиционные материалы. Основные этапы и операции включают: Подготовка сырья: сбор и транспортировка смолы. Смола поступает с коксовых батарей и затем перекачивается на установку переработки. Фильтрация и очистка. Сырье предварительно очищают от примесей, твердых частиц и воды, что позволяет избежать загрязнений в дальнейшем процессе переработки.

Дистилляция: первичная перегонка. Каменноугольная смола нагревается в специальных аппаратах, и происходит первичная дистилляция, при которой выделяются легкие фракции – газы, легкие масла и водяной пар. Фракционирование. На этом этапе выделяются средние и тяжелые фракции, такие как фенолы, нафталин и каменноугольные масла. Этот процесс осуществляется в колоннах при определенных температурах для получения фракций различного состава [3].

Ректификация: очистка и разделение фракций. Ректификация проводится в колоннах с более точным разделением продуктов. Этот процесс используется для выделения чистого нафталина и каменноугольных масел высокой чистоты. Стабилизация компонентов. В процессе ректификации полученные фракции очищаются от примесей, что позволяет улучшить качество целевых продуктов.

Пекование (производство пека): концентрация тяжелых фракций. Оставшиеся тяжелые фракции и остатки после дистилляции подвергаются нагреву, в результате чего уменьшается содержание летучих компонентов, и увеличивается вязкость. Термическое обезвоживание. При дальнейшем нагреве и охлаждении смола превращается в вязкую массу или твердый материал – пек. Полученный пек используется в производстве электродов и других углеродных материалов.

Гидрогенизация (при необходимости): обработка водородом. Этот процесс проводится при высоких температурах и давлениях для улучшения стабильности и качества углеводородных компонентов. Каталитическая очистка. Гидрогенизация позволяет уменьшить содержание серы и ароматических соединений, улучшая свойства конечных продуктов.

Экстракция и очистка растворителями: Экстракция нафталина и фенолов. На этой стадии применяются органические растворители для выделения нафталина и других компонентов, таких как фенолы. Очистка экстрактов. Полученные фракции дополнительно очищаются и концентрируются, чтобы получить целевые продукты требуемой чистоты.

Постобработка и упаковка: Очистка продуктов. Дополнительные методы очистки, такие как фильтрация и ректификация, используются для получения конечных продуктов.

Охлаждение и упаковка. Продукты, такие как электродный пек, нафталин, масла и композиционные материалы, фасуются и упаковываются для транспортировки или дальнейшего использования.

Этот процесс включает физические и химические операции, направленные на эффективное разделение и переработку каменноугольной смолы, с целью получения качественных материалов для промышленного применения.

Смолоперерабатывающий цех коксового химического производства состоит из нескольких основных объектов и технологического оборудования, необходимых для переработки каменноугольной смолы. Ключевые объекты такого цеха включают:

Приемное отделение: Резервуары для хранения смолы. Эти емкости предназначены для приема и временного хранения поступающей каменноугольной смолы перед её переработкой. Система подогрева. Используется для подогрева смолы перед переработкой, что снижает её вязкость и облегчает транспортировку к следующей стадии.

Очистное отделение: Фильтры грубой очистки. Удаляют крупные примеси и твердые частицы, что предотвращает их попадание в основное технологическое оборудование. Сепараторы для удаления воды. Эти установки обеспечивают отделение воды от смолы, что уменьшает коррозию оборудования и снижает риски образования эмульсий.

Дистилляционное отделение: Дистилляционные колонны. Основное оборудование для перегонки каменноугольной смолы и разделения её на легкие, средние и тяжелые фракции. Испарители и ректификационные колонны. Используются для точного фракционирования и выделения целевых продуктов, таких как нафталин, каменноугольные масла и пек.

Пековое отделение: Аппараты для получения пека. Здесь происходит концентрация тяжелых фракций и превращение их в вязкий или твердый продукт — пек. Системы охлаждения и гранулирования пека. Позволяют охлаждать полученный пек и формировать его в гранулы или брикеты для дальнейшего использования.

Гидрогенизационное отделение (при необходимости): Реакторы для гидрогенизации. Оборудование для обработки смолы водородом под давлением в присутствии катализатора, что позволяет улучшить качество конечных продуктов. Система подачи водорода и регенерации катализатора. Служит для подачи водорода в реактор и восстановления катализатора, что позволяет поддерживать высокую производительность установки.

Отделение экстракции и очистки: Экстракционные колонны. Оборудование для выделения нафталина, фенолов и других ценных компонентов из смолы. Очистные установки. Обеспечивают дополнительную очистку и стабилизацию целевых продуктов, удаляя нежелательные примеси.

Системы отвода и утилизации отходов: Установки для очистки стоков. Обработывают сточные воды и загрязнения, которые образуются в процессе переработки смолы. Системы утилизации газов. Сжигают или утилизируют побочные газы, образующиеся при переработке, снижая выбросы в атмосферу.

Лаборатория контроля качества: Аналитическое оборудование. Лаборатория оснащена приборами для анализа состава и качества промежуточных и конечных продуктов, что позволяет оперативно контролировать технологический процесс.

Система управления процессом (АСУТП): Компьютеризированная система мониторинга и управления. Обеспечивает контроль всех технологических операций, что позволяет оптимизировать параметры переработки и предотвращать аварийные ситуации.

Эти объекты обеспечивают комплексную переработку каменноугольной смолы с высокой степенью автоматизации и контроля, что необходимо для стабильного качества продуктов и минимизации воздействия на окружающую среду.

Качество продуктов переработки каменноугольной смолы, определяется на основе ряда показателей и стандартов. Основные параметры и стандарты, используемые для оценки качества:

Физико-химические показатели: Температура кипения и плавления. Эти показатели позволяют определить состав фракций и их пригодность для дальнейшего использования. Плотность. Измеряется для оценки состава и концентрации продуктов, таких как нафталин и масла. Вязкость. Вязкость пека и масел важна для их применения в производстве электродов и других материалов. Температура воспламенения. Важный показатель для масел и нафталина, влияющий на безопасность их хранения и транспортировки.

Химический состав: Содержание серы. Контроль за уровнем серы важен для снижения загрязнений и повышения качества конечных продуктов. Например, высокое содержание серы в пеке снижает его качество для использования в электродах. Содержание углерода. Высокая концентрация углерода важна для пека, используемого в электродной промышленности. Содержание фенолов, азота, кислорода. Эти показатели важны для качества фенольных масел и продуктов, которые будут использоваться в химической промышленности.

Стандарты и нормативы: в странах СНГ для продуктов переработки каменноугольной смолы применяются государственные стандарты, такие как ГОСТ на пек, нафталин, масла и другие фракции. Например: ГОСТ 10200-83 для нафталина. ГОСТ 10212-2013 для каменноугольного пека. ISO. Международные стандарты, такие как ISO 9001 и ISO 14001, используются для контроля качества продукции и управления воздействием на окружающую среду. ASTM. В мировой практике для проверки качества пека и других продуктов часто используются стандарты ASTM (например, ASTM D2318 для нафталина и ASTM D3884 для пека)[4].

Токсичность и экологические показатели: содержание вредных примесей (например, полициклические ароматические углеводороды). Такие соединения могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека, поэтому их концентрация строго контролируется. Содержание летучих органических соединений (ЛОС). Важно для масел и растворителей, так как высокое содержание ЛОС может привести к загрязнению воздуха и представляет экологическую опасность. Коэффициент выделения сероводорода. Для некоторых фракций определяют содержание сероводорода, так как его высокая концентрация может быть опасной для производства и окружающей среды.

Функциональные свойства: коксовый остаток. Этот показатель определяет количество остаточного углерода после термического разложения и важен для оценки качества пека. Теплотворная способность. Используется для оценки топлива, полученного из каменноугольных масел и смолы.

Органолептические показатели: цвет и запах. Эти параметры оцениваются визуально и могут служить индикаторами загрязнений или примесей. Например, нафталин должен быть чистым и белым, а масла — темными. Эти показатели и стандарты необходимы для оценки пригодности продуктов переработки каменноугольной смолы для использования в различных промышленных процессах, таких как производство электродов, химических веществ и энергетических материалов.

Переработка каменноугольной смолы позволяет использовать побочные продукты угольной промышленности, что повышает общую эффективность использования природных ресурсов и снижает объем отходов. Каменноугольная смола служит сырьем для производства различных химических веществ и материалов, таких как нафталин, фенол, пек и битум. Это делает её важным компонентом для многих промышленных процессов, включая производство дорожного покрытия, антикоррозионных покрытий и строительных материалов. Углубленная переработка каменноугольной смолы позволяет создать дополнительные источники дохода за счет выпуска конкурентоспособной продукции, востребованной на рынке, и, как следствие, увеличивает прибыль компаний в секторе углехимии. Развитие технологий переработки способствует минимизации выбросов токсичных веществ, таких как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), что снижает негативное воздействие на окружающую среду и улучшает экологическую обстановку в районе перерабатывающих предприятий [5,6]. Современные подходы к переработке каменноугольной смолы предполагают использование

высокоэффективных технологий, таких как каталитический крекинг, дистилляция и методы экстракции, что улучшает качество конечной продукции и расширяет возможности для ее дальнейшего применения. В условиях стремительного развития строительного и химического сектора исследования в области оптимизации переработки каменноугольной смолы актуальны и позволяют решать как экономические, так и экологические задачи. Продукты переработки каменноугольной смолы широко применяются в металлургии, энергетике и строительстве, что делает отрасль переработки смолы важным звеном в цепочке промышленного производства и обеспечивает её высокий спрос. Эти выводы подтверждают значимость углекислоты как части экономики и указывают на перспективные направления её развития для дальнейшего повышения эффективности перерабатывающих процессов и экологической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко И. В. Переработка каменноугольной смолы: технология и оборудование. – Москва: Металлургия, 2019.
2. Попов А. В. Химия и технология каменноугольных продуктов. – СПб.: Наука, 2020.
3. Миронов К. С., Сидоров Е. М. Влияние условий дистилляции на выход и качество фракций каменноугольной смолы. // "Химическая промышленность". – 2021. – №3. – С.45-54.
4. ASTM D2318 – международные стандарты на продукцию из каменноугольной смолы. URL: <https://www.astm.org/d2318-20.html>
5. Smith R., Johnson T. Advances in Coal Tar Processing and Applications. Journal of Industrial Chemistry, 2023, Vol. 12(4), 78-88.
6. Гельманова З.С. Тотальный менеджмент качества. Учебное пособие. Алматы. 2008. – 136с. ISBN978 -601-7103-06-4

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ TECHNICAL SCIENCES

TANABAYEVA ANAR SADUAKASOVNA, BERIKKAZINOV ARNUR, ZHENIS DIDAR THE CULTURE OF VIRTUAL COMMUNITIES IN KAZAKHSTAN: HOW IT TECHNOLOGIES CREATE NEW FORMS OF SOCIAL IDENTITY AND INTERACTION.....	3
TANABAEVA ANAR SADUAKASOVNA, UZBEKBAYEVA ARUZHAN MAKHMUDOVNA, NABIOLLA DIAS AMANZHOLULY “SILENT SHAPERS”: THE SUBTLE INFLUENCE OF II ALGORITHMS ON YOUTH CULTURE IN KAZAKHSTAN.....	9
ШАЙХСЛАМ АСЫЛЖАН МҰРАТҰЛЫ, КЕНЖИНА КУЛЬПАШ ДАКЕНОВНА [ҚАРАҒАНДЫ, ҚАЗАҚСТАН] ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ОҚУШЫЛАРҒА АҚПАРАТ БЕРУДІҢ ӘДІСІ РЕТІНДЕ.....	20
МАДАЛИЕВА ГУЛЬНАР УРАЗАЛИЕВНА, КОРОКБАЕВ АБДУМАЖИД УРИНБАСАРОВИЧ, НАКАЙ АЙНАГУЛ АЙМАХАНОВНА, ХАЙДАРОВ АЗИЗХОДЖА САБЫРХАНОВИЧ [ШЫМКЕНТ, ҚАЗАҚСТАН] C++ БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІНІҢ НЕГІЗГІ ОБЪЕКТІЛЕРІМЕН ҚЫЗМЕТ.....	24
АМАНЖОЛОВА АҚЕРКЕ ҚАНАТҚЫЗЫ, ШУКАЕВ ДУЛАТ НУРМАШЕВИЧ [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] САТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ПРОЦЕСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ.....	28
КАРАГУЗИНА КАРИНА КАРАМАНОВНА, Қ.ТУЛЕГЕНОВНА [АКТОБЕ, КАЗАХСТАН] ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	37
MURADOV FARID METHODS OF PARALLEL DISTRIBUTION OF ENERGY BETWEEN DIESEL GENERATORS.....	40
DIANA SHORTYBAY, ELMIRA BAZYLKHANOVA, ASSEMAI IBRAYEVA [ASTANA, KAZAKHSTAN] MARKET RESEARCH OF WHEY-BASED PRODUCTS FOR THERAPEUTIC AND PREVENTIVE NUTRITION.....	47
ЕЛУБЕАВА АЙМЕРЕКЕ НАСЫРЛАЕВНА, БУЗАУОВА ТОТЫ МЕЙРБЕКОВНА [ҚАРАҒАНДЫ, ҚАЗАҚСТАН] КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ ТҮЗЕТУ КӨЛЕМІН ТӨМЕНДЕТУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ПРИНЦИПІ.....	53
САЙЛАУОВ ӨРКЕН ҒАЛЫМҰЛЫ, ЕРПАЙЫЗ ҒАЛЫМЖАН БАЙҚОҢЫРҰЛЫ, ҚАРШЫҒА НҰРБОЛ АЗАМАТҰЛЫ, КАЛЕШЕВА ГУЛЬМИРА ЕРМУХАМБЕТОВНА [ОРАЛ, ҚАЗАҚСТАН] МҰНАЙ ҰҢҒЫМАЛАРЫН САЛУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ БҰРҒЫЛАУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ.....	58
ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА, ШИШКАНОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ.....	63
УЙПАЛАКОВА ДИНАРА МУКАНОВНА, ТӨЛЕУШОВА АЙНҰР ТӨЛЕНДІҚЫЗЫ, АДІЛЬБЕКОВА АЙЖАН ЖАРЫЛКАСЫНОВНА [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] РҮТНОН ОРТАСЫНДА СУРЕТТЕН ТЕКСТІ БӨЛІП АЛУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ.....	69

АБДУГУЛОВА ЖАНАТ КАПАРОВНА, ТӘУІП БАЛҒЫНБЕК БАТЫРБЕКҰЛЫ [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] МҰНАЙ ӨНДЕУ ЗАУЫТЫНДА ӨНДІРІС ПРОЦЕСІН БАСҚАРУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ.....	75
ASSEMAI IBRAYEVA, BAYAN MUKASHEVA, MAIGUL MURSALYKOVA [ASTANA, KAZAKHSTAN] DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE QUALITY OF MARE'S MILK-BASED PRODUCTS: COMPOSITION ANALYSIS, FERMENTATION, AND DRYING.....	82
КУЗЬМИЧЕВ СЕМЕН СЕМЕНОВИЧ, ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] ОБЗОР МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА В ОБЛАСТИ НАРАЩИВАНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ ДАМБ ХВОСТОХРАНИЛИЩ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	88
ABILKASOVA SANDUGASH ORYNBAYEVNA, BUGUBAEVA GULNAR OSPANAKUNOVNA, ZHALEL DIDAR SAKENULY [ALMATY, KAZAKHSTAN] CREATION OF MICROREACTORS FOR THE SYNTHESIS OF CHLORAMPHENICOL.....	94
ABILKASOVA SANDUGASH ORYNBAYEVNA, BUGUBAEVA GULNAR OSPANAKUNOVNA, NURGAZY DIANA BOLATBEKKYZY [ALMATY, KAZAKHSTAN] INNOVATIVE MICROREACTOR STRATEGIES FOR THE SYNTHESIS OF METRONIDAZOLE.....	97
ИСТИМЕСОВ МАРАТ БУРОМБАЕВИЧ, ЛЕПЕТУХИН ЕВГЕНИЙ АНДРЕЕВИЧ [КАРАГАНДА, КАЗАХСТАН], ШАКЕРБЕКОВ ДАУРЕН МУХТАРХАНОВИЧ, АБЫЛХАСЕНОВ МАРАТ ДАУТОВИЧ, АЛИШЕРОВ АЛИХАН ТОКТАРБЕКОВИЧ [САНКТ – ПЕТЕРБУРГ, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ] ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМИ РАДИОСТАНЦИЯМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, РАБОТА С ПОМОЩЬЮ ПОЛЕВОГО ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА ВОЙСКОВОГО ОБРАЗЦА ТА-57.....	100
ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА, ОГОЛЬ ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ...104	

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com