2024/01
№3(22)

ISSN 2791-3651

Молодой специалист



Google Scholar

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА
eLIBRARY.RU

Выпуск №3(22) 2024/01

aerjan84@mail.ru

http://t.me/mspeskz

+7 705 724 97 69

Проспект Шәкәрім
Құдайбердіұлы, д. 25/3
г. Нур-Султан, РК

Scientific Journal Impact Factor

TOGETHER WE REACH THE GOAL

zenodo

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

«Молодой специалист»

Выпуск №3(22) (январь, 2024)

Свидетельство о постановке на
учет периодического печатного
издания, информационного
агентства и сетевого издания
Эл № KZ26VPY00048061
от 15 апреля 2022 г.

Главная цель журнала заключается в публикации оригинальных статей, преимущественно научного и научно-технического направления, предоставлении научной общественности, научно-производственным предприятиям, представителям бизнес-структур, а также студентам, магистрантам и докторантам вузов возможность знакомиться с результатами научных исследований и прикладных разработок по ключевым проблемам в области передовых технологий.

Задачи журнала состоят:

- в предоставлении ученым возможности публикации результатов своих исследований по научным и научно-техническим направлениям;
- достижении международного уровня научных публикаций журнала;
- привлечении внимания научной и деловой общественности к наиболее актуальным и перспективным направлениям научных исследований по тематике журнала;
- привлечении в журнал авторитетных отечественных и зарубежных авторов, являющихся специалистами высокого уровня.

Журнал размещается и индексируется на порталах eLIBRARY.RU и Google Scholar.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

SEMANTICS AS A FUNDAMENTAL LINGUISTIC DISCIPLINE

Narzieva Mokhinabonu
graduate student, Uzbekistan state university of world languages

Tukhtakhodjeva Zulfiya
PhD, as.prof., Uzbekistan state university of world languages

Abstract: Words are grouped or categorized in our minds automatically so that we can use them easily and smoothly. Semantics looks at these relationships in language and looks at how these meanings are created, which is an important part of understanding how language works as a whole. The article focuses on particularly synonyms, antonyms with various instances. Finally, it aims at showing the importance of lexical semantics in the use of language as well as the analysis of meanings.

Key words: Semantic field theory, semantics, pragmatics, semantic classes, synonymy, antonymy, language levels, linguistic equivalence, linguistic opposition

СЕМАНТИКА КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ДИСЦИПЛИНА

Нарзиева Махинабону
магистрант, Узбекский государственный университет мировых языков

Тухтаходжаева Зульфия
PhD, доцент, Узбекский государственный университет мировых языков

Аннотация: Слова автоматически группируются или классифицируются в нашем сознании, чтобы мы могли легко и плавно использовать их. Семантика изучает эти отношения в языке и смотрит, как создаются эти значения, что является важной частью понимания того, как работает язык в целом. В статье особое внимание уделяется синонимам, антонимам с различными падежами. Наконец, его цель – показать важность лексической семантики в использовании языка, а также в анализе значений.

Ключевые слова: теория семантического поля, семантика, прагматика, семантические классы, синонимия, антонимия, языковые уровни, языковая эквивалентность, языковая оппозиция.

Linguistics is concerned with the study of meaning in language. Linguistic semantics has been defined as the study of how languages organize and express meanings. Semantics, also called semiotics, or semasiology, the philosophical and scientific study of meaning in natural and artificial languages. The term is one of a group of English words formed from the various derivatives of the Greek verb sēmainō (“to mean” or “to signify”). The term semantics (from the Greek word for sign) was coined by French linguist Michel Bréal (1832-1915), who is commonly regarded as a founder of modern semantics. Oddly," says R.L. Trask “some of the most important work in semantics was being done from the late 19th century onwards by

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

philosophers" Over the past 50 years, however, "approaches to semantics have proliferated, and the subject is now one of the liveliest areas in linguistics".

Linguistic semantics looks not only at grammar and meaning but also the use and acquisition of language. "The study of meaning can be undertaken in various ways. "Early in life every human acquires the essentials of a language—a vocabulary and the pronunciation, use and meaning of each item in it. The speaker's command is largely implicit. The linguist tries to construct a grammar, an explicit description of the language, language categories and the rules by which they interact. Semantics is one part oa grammar; phonology, syntax and morphology are other parts". As David Crystal explains in the following excerpt, there is a difference between semantics as linguistics describe it and semantics as the general public describes it. "The technical term for the study of meaning in language is semantics. But as soon as this term is used, a word of warning is in order. Any scientific approach to semantics has to be clearly distinguished from a pejorative sense of the term that has developed in popular use, when people talk about the way that language can be manipulated in order to mislead the public. "A newspaper headline might read: "Tax increases reduced to semantics'—defining the way a government was trying to hide a proposed increase behind some carefully chosen words. Or someone might say in a discussion, 'That's just semantics,' concluding that the point is purely a oral quibble, bearing no relationship to anything in the real world. This kind of nuance is absent when we talk about semantics from the objective point of linguistic research. The linguistic approach studies the features of meaning in a systematic and objective way, dealing with as many languages and situations as possible". "The job of semantics is to study the primary meanings of words as considered principally as parts of a language system, whereas pragmatics concentrates on the ways in which these basic meanings are used in practice, covering such topics as the ways in which different expressions are used in different contexts, and the differing (ironic, metaphorical, etc.) uses to which language is put".

"Semanticists have to have at least a nodding relationship with other disciplines, like philosophy and psychology, which also investigate the creation and transmission of meaning. Some of the questions raised in these neighboring disciplines have important effects on the way linguists do semantics".

Synonymy is a semantic group which deals with words which are semantically related or close to each other.

Antonyms are words which have opposite meanings (again, at least in some contexts

Polysemy – A word is polysemous when it has two or more related meanings. In this case the word takes one form but can be used to mean two different things. In the case of polysemy, these two meanings must be related in some way, and not be two completely unrelated meanings of the word. Bright (shining) and bright (intelligent). Mouse (animal) and mouse (computer hardware).

Homophony – Homophony is similar to polysemy in that it refers to a single form of word with two meanings, however a word is a homophone when the two meanings are entirely unrelated. Bat (flying mammal) and bat (sports equipment). Pen (writing instrument) and pen (small cage). The relationships between sentences. Sentences can also be semantically related to one-another in a few different ways. Semantics looks at these relationships in language and looks at how these meanings are created, which is an important part of understanding how language works as a whole. Understanding how meaning occurs in language can inform other sub-disciplines, such as Language Acquisition, to help us to understand how speakers acquire a sense of meaning, and Sociolinguistics, as the achievement of meaning in language is important in language in a social situation. The word "sea" means a large body of water, but

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

its connotative meaning includes the sense of overwhelmingness, risk, instability; whereas "earth" connotes safety, fertility and stableness. Specific kinds of language (such as archaisms) also have special connotations, carrying a sense of the context in which those words are usually found. Over time, connotation can become denotation. Thus trivial subjects were originally the subjects in the trivium, consisting of grammar, rhetoric and logic. These were the first subjects taught to younger students; therefore, the connotation arises that the trivium is relatively easy, since it is taught to mere kiddies; therefore, something easy is trivial. In discussing semantics, linguists sometimes use the term lexeme (as opposed to word), so that word can be retained for the inflected variants. Thus one can say that the words walk, walks, walked, and walking are different forms of the same lexeme. The semantic field theory was gained its puberty by German scholar J. Trier in the 1930s, whose version is seen as a turning point in the history of semantics. He summarized Trier's semantic field theory as follows:

① The vocabulary in a language system is semantically related and builds up a complete lexical system. This system is unsteady and changing constantly.

② Since the vocabulary of a language is semantically related, we are not supposed to study the semantic change of individual words in isolation, but to study vocabulary as an integrated system.

③ Since lexemes are interrelated in sense, we can only determine the connotation of a word by analyzing and comparing its semantic relationship with other words. A word is meaningful only in its own semantic field. Trier's semantic field is generally considered paradigmatic. It deals with paradigmatic relations between words such as synonymy and antonymy.

REFERENCES

1.R.L. Trask in Key Concepts in Language and Linguistics ,1899, p 12-13
2.Charles W. Kreidler, Introducing English Semantics. Routledge, 1998, pp 6-7
3.David Crystal, How Language Works. Overlook, 2006, p 2-3.
4.Nick Riemer, Introducing Semantics. Cambridge University Press, 2010, p 3-4.
5.John I. Saeed, Semantics, 2nd ed. Blackwell, 2003, pp 5-6
6.Halliday, M. A. K. (1966) 'Lexis as a linguistic level', pp 148-162.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

FIGURATIVE USAGE OF ANIMALISTIC PHRASEOLOGICAL UNITS IN ENGLISH AND UZBEK LANGUAGES

Norboboeva Saida Azamatovna
master's degree, Uzbekistan world language university
norboboyevasaida2@gmail.com

Atkamova Sumanbar Askarovna
candidate of philology, docent, Uzbekistan world language university
sumanbar75@mail.ru

Abstract: This article explores the figurative usage of animalistic phraseological units in both English and Uzbek languages. The study aims to analyze and compare the similarities and differences in the usage of these expressions in the two languages, shedding light on the cultural and linguistic aspects that influence their formation and interpretation.

Key words: figurative language, animalistic phraseological units, idiomatic expressions, English language, Uzbek language, cultural connotations, metaphorical meanings.

ОБРАЗНОЕ УПОТРЕБЛЕНИЕ АНИМАЛИСТИЧЕСКИХ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ В АНГЛИЙСКОМ И УЗБЕКСКОМ ЯЗЫКАХ

Норбобоева Саида Азаматовна
магистрант, Узбекский государственный университет мировых языков
norboboyevasaida2@gmail.com

Аткамова Суманбар Аскаровна
кандидат филологических наук, доцент, Узбекский государственный университет мировых языков
sumanbar75@mail.ru

Аннотация: В этой статье исследуется образное использование фразеологизмов животного происхождения как в английском, так и в узбекском языках. Целью исследования является анализ и сравнение сходств и различий в использовании этих выражений в двух языках, проливающих свет на культурные и лингвистические аспекты, влияющие на их формирование и интерпретацию.

Ключевые слова: образный язык, анималистические фразеологизмы, идиоматические выражения, английский язык, узбекский язык, культурные коннотации, метафорические значения.

The usage of animalistic phraseological units in languages is a fascinating area of study that reveals the creative and metaphorical use of language. This study aims to explore the figurative usage of these phraseological units in English and Uzbek languages. The analysis will delve into

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

the origins, meanings, and significance of such expressions, highlighting their cultural implications and providing a comparative perspective between the two languages. Additionally, this research aims to shed light on the role of these expressions in enriching the linguistic and cultural landscapes of both languages.

Animalistic phraseological units are idiomatic expressions that incorporate animal names or characteristics to describe human behavior or situations. These figurative expressions are prevalent in both English and Uzbek languages and have their roots in cultural and linguistic traditions. Such phraseological units play a significant role in enriching the language by representing various aspects of human nature through the lens of the animal kingdom. Moreover, they often reflect the attitudes and beliefs of their respective societies, shedding light on the cultural significance and metaphorical meanings associated with animals.

The study of figurative usage in English and Uzbek languages holds great importance for a multitude of reasons. Firstly, it helps reveal the cultural intricacies and differences between the two languages, shedding light on the unique ways in which each language approaches communication. Secondly, understanding figurative usage allows individuals to better comprehend and interpret literary works or spoken discourse, enhancing their overall language proficiency. Lastly, it provides a deeper insight into the metaphorical nature of language, showing how words and phrases can evoke powerful imagery and emotions. Overall, studying figurative usage in these languages enriches one's linguistic knowledge and fosters a more nuanced understanding of communication. Furthermore, the figurative usage of animalistic phraseological units is not limited to the English language but can also be found in the Uzbek language. Just like in English, animals are often used as metaphors or symbols to convey various meanings and emotions in Uzbek idiomatic expressions. For example, the phrase “tulkidek ayyor” literally translates to “sly as a fox” and figuratively means a person is very crafty or dishonest. This parallel between the two languages demonstrates the universal appeal and significance of animalistic phraseological units in expressing human experiences and emotions.

In English language, animalistic phraseological units are widely used and have become an integral part of its figurative lexicon. Many of these phrases draw on the characteristics and behavior of animals to convey certain meanings or emotions. For example, phrases like “as busy as a bee” is used to describe someone's industriousness and cunningness, respectively. Similarly, in the Uzbek language, animalistic phraseological units also hold significant cultural and linguistic importance, reflecting the shared experiences and perceptions of animals between these two languages.

Phraseological units are fixed combinations of words that have a figurative meaning and cannot be understood through the literal interpretation of their individual components. These units possess distinctive characteristics such as stability, idiomaticity, and semantic integrity. Stability refers to the fact that phraseological units are fixed expressions that do not allow for variation in word order or replacement of words. Idiomaticity refers to the non-transparent nature of phraseological units, where the meaning of the whole cannot be deduced from the meanings of its parts. Lastly, semantic integrity refers to the fact that the different components of a phraseological unit contribute to its overall meaning. Furthermore, English is replete with a multitude of animalistic phraseological units that have become ingrained in everyday language. One such example is “like a fish out of water”, which signifies a person feeling uncomfortable or out of place in a particular situation. Another instance is the phrase “kill two birds with one stone”, which denotes accomplishing two tasks with a single action. These expressions, rooted in the animal world, demonstrate the richness and versatility of the English language.

There are some examples:

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

- "raining cats and dogs" - this phrase means that it is raining heavily, suggesting a downpour of animals from the sky.
- "like a fish out of water" - this expression describes someone who feels uncomfortable or awkward in a particular situation, comparing them to a fish unable to survive out of its natural habitat.
- "kill two birds with one stone" - this phrase implies achieving two goals with a single action, likening it to the successful hunting of birds.
- "in the doghouse" - when someone is in trouble or experiencing disfavor, they are said to be "in the doghouse."
- "horse around" - this idiomatic expression means to play or fool around in a silly or boisterous manner, similar to how horses might behave.

Animalistic phraseological units are a unique aspect of the Uzbek language, which involve the use of animal-related idioms and expressions. These phrases, often derived from observations of animal behavior, provide colorful and vivid descriptions that add richness and depth to the language. As a learner, I find these animalistic phraseological units to be intriguing and fascinating. Animalistic phraseological units in the Uzbek language bring a unique and engaging element to communication. These expressions allow us to paint vivid images and convey complex ideas in a concise and memorable way. Exploring these phraseological units not only expands our vocabulary but also provides a deeper understanding and appreciation for the rich cultural heritage of the Uzbek language. One example of an animalistic phraseological idiom in Uzbek is "qo'yningdagi ilondan qo'rq", which translates to "take heed of the snake in the grass". This idiom is used to describe personality type is someone who appears friendly and likable on the surface but has hidden agendas and will do anything to get what they want. They usually manipulate and deceive others to achieve their goals. They'll often do deals under the table or swindle you into something you can't get out of.

Another animalistic phraseological unit in Uzbek is " asal aridek mehnatkash". This term is used to describe someone who is very busy and hardworking, in English "busy bee" characterized as a active person. In both Asia and Europe bee is used for hardworking person. There are some examples:

- "it-mushukdek yashamoq" – "to live cat and dog" - an unhappy married life marked by arguments and disagreements.
- "o'zi yemas itga bermas" – "a dog in the manger" that means a person who selfishly keeps something that he or she does not really need or want so that others may not use or enjoy it.
- "jo'jani kuzda sanaymiz" – "don't count your chickens before the hatched" - someone should not depend on something hoped for until he or she knows for certain that it will happen.
- "huradigan it qopmaydi" – "barking dogs seldom bite" - people who make a lot of noise and threats are usually not the ones who will actually do anything.
- "ilonni yog'ini yalagan" – "as slippery as an eel" - very crafty or cunning.

In conclusion, the figurative usage of animalistic phraseological units in both English and Uzbek languages reveals insightful cultural implications. Through an analysis of the metaphoric representations, it becomes evident that animals are extensively employed to portray human characteristics, emotions, and behaviors. These linguistic expressions provide a unique lens into the cultural attitudes towards animals and their symbolic meanings within the respective societies.

Understanding the figurative meanings and cultural implications of these animalistic phraseological units is crucial for effective cross-cultural communication and language comprehension. In both English and Uzbek languages, animalistic phraseological units are widely

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

used in figurative expressions to convey various meanings and emotions. These units, derived from the animal kingdom, serve as potent metaphors that enhance the effectiveness of communication. Animals such as lions, bulls, and foxes are often employed to depict bravery, stubbornness, and cunningness respectively. Such figurative usages not only add depth and richness to the language but also reflect the cultural values and beliefs of the speakers.

REFERENCES:

1. Knappe, Gabriele. (2004) Idioms and Fixed Expressions in English Language Study before 1800. Peter Lang

2. Kunin A.V. Phraseology of modern English. – Moscow: Mejdunarodniye otnosheniya, 1972. P. 288

3. Neal R. Norrick. 'How Proverbs Mean.' Semantic Studies in English Proverbs, Walter de Gruyter, 6/15/2011

4. Svetlana Vetchinnikova. 'Phraseology and the Advanced Language Learner.' Cambridge
5. University Press, 11/28/2019

6. https://www.dictionary.com/

7. https://www.merriam-webster.com/dictionary

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

NEW REFORMS OF IMPROVING EDUCATION SYSTEM IN UZBEKISTAN

Amanbayeva Mohina Mansur kizi
Secondary School No.2, Gurlan district, Khorezm region
mahinaamanbayeva@gmail.com

Abstract: The article discusses new ways to develop the education system in Uzbekistan. At the same time, there is information about the need to use new ways to reform and develop the education system, the analysis of Presidential schools.

Key words: Education system, higher education, secondary education, primary school, Presidential school.

НОВЫЕ РЕФОРМЫ ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аманбаева Мохина Мансур кизи
Средняя школа №2, Гурланский район, Хорезмская область
mahinaamanbayeva@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются новые пути развития системы образования в Узбекистане. В частности представлена необходимость использования новых методов реформирования и развития системы образования, а также проведен анализ деятельности Президентских школ.

Ключевые слова: Система образования, высшее образование, среднее образование, начальная школа, Президентская школа

There was adopted at the beginning of a new stage of reforms in Uzbekistan in February 2017, the "Action Strategy for the Five Priority Areas of Development of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021" , one of the priorities is "to continue the course of further improving the system of continuing education, increasing the availability of quality educational services, training highly qualified personnel, in accordance with the modern needs of the labor market". The development of improving the competitiveness of education in the country on the national and international labor markets was also included in the Concept of Integrated Socio-Economic Development of the Republic of Uzbekistan until 2030.

Education from early childhood prior to the start of the new stage of reforms, preschool education in Uzbekistan did not receive much attention. The situation changed in 2017 when the Ministry of Preschool Education (MDE) was created. If earlier the coverage of children with this form of education was only 27%, then by the end of 2019 it had already increased to 44.5%. During this period, the number of state preschool institutions (preschool institutions) increased by 1.5 times (from 4940 to 7500), and private preschool institutions - 3 times (from 269 to 783).

The gross enrollment rate for general primary and secondary education remained at 99%. Decentralization of education In the course of reforms in secondary education, schools have restored instruction in grades 10-11. The share of teachers with higher education in general education schools exceeded 80%, which can be considered as an indicator of the quality of education. The education reform was accompanied by an increase in the salaries of secondary school teachers, which were increased in three stages and, as a result, increased by an average of 50%. During the reform, 4 academic lyceums were also abolished, the educational and material

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

base of which did not meet modern requirements. And 54 lyceums, located far from universities and having low rates of graduate admission to universities, have been gradually transformed into professional colleges. At the same time, new innovative technologies of scientific and technical education are being introduced more and more in the world. In Uzbekistan, preconditions and conditions are being created for the transition to such teaching technologies, which is reflected in the Concept for the development of the public education system of the Republic of Uzbekistan until 2030. Of great importance in this direction is the creation of a system of presidential schools, where gifted children who graduated from the fourth grade according to test results are selected. Presidential schools are already operating in Tashkent, Namangan, Nukus and Khiva, schools have been opened in Bukhara, Jizzakh, Samarkand, Fergana and other regions of the Republic this year.

Specialized educational institutions with in-depth study of ICT, exact sciences, as well as aerospace and astronomy are being created. Thus, by decrees of the President, the school named after al-Khorezmi and the boarding school named after Mirzo Ulugbek were established in Tashkent at the Astronomical Institute of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. There are also private specialized schools. And in 2017, the private school Artel global school was opened, focused on in-depth study of mathematics, physics, and chemistry. Robotics, 3D modeling and programming are also taught here.

Reforms aimed at dramatically improving and improving the quality of school education with the creation of decent conditions for teachers will be accelerated, the president said. In the New Year, 2 trillion sums will be allocated from the budget for the construction of 30 new schools, repair and improvement of the material and technical base of 320 schools. In the next two years, 250 billion soums will be allocated for the introduction of a unified system of "electronic education". “In order to radically improve the quality of education, first of all, it is necessary to bring curricula, teaching aids for teachers in line with advanced international standards,” the head of state emphasized.

- To develop children's analytical and creative thinking skills, you need to create meaningful and understandable textbooks for them. In this regard, in the next academic year in the elementary grades, on the basis of the best foreign experience, a “National Curriculum” will be introduced, which will not overload the child”. The quality of school education should be equally high both in the capital and in remote villages, the president emphasized in his message. For this, it is necessary to implement a program to provide schools in remote areas with qualified personnel and improve the quality of education.

As it has been stated above, Presidential schools operating in Uzbekistan have great opportunities for students’ further development, all the comforts to make students get qualified knowledge. There have been invited around 100 guest lecturers to teach students of these schools with the help of modern technologies, new innovative methods, internationally accepted assessment criteria is also used here.

There is an obvious difference between public schooling and Presidential ones. Capacity, real learning atmosphere, all the availability to study on a high level, long-term strategies, highly qualified professors and personnel, boarding school, extracurricular activities, working with both national and foreign literature, studying science and be capable of solving environmental and social problems can be privilege of Presidential schools.

The main tasks of the Presidential Schools:

- identification, selection and training of gifted children, creation of conditions for their all round development, as well as the disclosure of the intellectual, scientific and creative potential of students;
- organizing in-depth study of natural and exact sciences, mastering foreign

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

languages, engineering and information and communication technologies, creating the necessary conditions for the development of innovative ideas and developments of students; •introduction of modern teaching methods and assessment of students' knowledge, as well as an interdisciplinary approach to teaching based on the integration of educational programs with the subsequent dissemination of positive experience in the public education system of the republic;

- implementation of vocational guidance of students, the development of their leadership and public speaking skills, critical thinking, search, analysis and processing of information, application of the knowledge gained in practice;
- ensuring the worthy participation of students in international olympiads, contests and competitions in general education subjects;
- the formation of students' feelings of patriotism and love for the Motherland, tolerance, respect for laws, national and universal values, firm convictions and outlook on life;
- establishing cooperation with domestic and foreign similar institutions of general secondary and higher education on the issues of ensuring the continuity of educational programs, further training of graduates in advanced foreign higher educational institutions and their branches in the Republic.

For the deep development of high technologies and knowledge by our youth of Uzbekistan, training of national personnel of a new formation, a new modern university with "the most advanced educational programs" will be opened in Tashkent, where foreign scientists and teachers will teach.

In Bukhara, one can see newly accommodated, furnished with all modern equipments, all comforts available Presidential school today. Highly-experienced teachers of the region, guest lecturers from the UK, New Zealand, Philippines, South Africa and Kenya are teaching students in comfortable classrooms with different modern methods which will be of great importance in their further development and learn life-long skills.

The aim of the school is preparation of future leaders, students of the nation, who will be able to win international Olympiads, competitions and get access to the best universities in the world, to educate leaders who can be globally competitive.

REFERENCES:

1. Knappe, Gabriele. (2004) Idioms and Fixed Expressions in English Language Study before 1800. Peter Lang
2. Open Society Institute (2002), Education Development in Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan: Challenges and Ways Forward.
3. Riboud M., “Investing in Human Development» (2016), Global Journal of Emerging Market Economies, Vol. 8, No. 2.
4. Riddell A. and Nino-Zarazua M. (2016), “The effectiveness of foreign aid to education. What can be learned?”, International Journal of Educational Development, no. 48.
5. Samoff J., Leer J. and Reddy M. (2016), Capturing Complexity and Context: Evaluating Aid to Education, Report Expertgruppen for bistandsanalys (EBA), No. 3.
6. Silova I. (2011), “Introduction: Education and Postsocialist Transformations in Central Asia Exploring Margins and Marginalities”, in Globalization on the margins. Education and Postsocialist Transformations in

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич
д.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет
shinbolat_84@mail.ru

Саъдуллаев Бехзод Алишер угли
докторант, Ташкентский государственный транспортный университет
sba151226@gmail.com

Солиев Тохирбек Сахобиддин угли
студент магистратуры, Ташкентский государственный транспортный университет
tohirbeksoliyev88@gmail.com

Аннотация: *В настоящее время в целях повышения уровня и качества знаний студентов целесообразно применять современные методы обучения в учебном процессе. В данной статье приводятся особенности технологии модульного метода обучения в современных условиях. Сделан вывод, что после применения модульного медота обучения изменяется принципиально деятельность преподавателя.*

Ключевые слова: *Модульный метод обучения, качество образования, информационно-коммуникационные технологии, педагогические технологии.*

FEATURES OF THE MODULAR TEACHING METHOD TECHNOLOGY IN MODERN CONDITIONS

Suyunbaev Shinpolat
doctor of technical sciences, professor, Tashkent state transport university
shinbolat_84@mail.ru

Sadullaev Bekhzod
doctoral student, Tashkent state transport university
sba151226@gmail.com

Soliyev Tohirbek
graduate student, Tashkent state transport university
tohirbeksoliyev88@gmail.com

Abstract: *Currently, in order to improve the level and quality of students' knowledge, it is advisable to use modern teaching methods in the educational process. This article describes the features of the technology of the modular teaching method in modern conditions. It is concluded that after applying the modular method of teaching, the teacher's activities fundamentally change.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Key words: *Modular teaching method, quality of education, information and communication technologies, pedagogical technologies.*

ВВЕДЕНИЕ

Методы обучения – это совокупность приемов и подходов, отражающих форму взаимодействия студентов и преподавателя в процессе обучения.

В современном понимании обучения процесс обучения рассматривается как процесс взаимодействия между преподавателем и студентами с целью приобщения студентов к определенным знаниям, навыкам, умениям и ценностям.

В печати имеются ряд исследований по повышению качества преподавания дисциплины на основе современных педагогических технологий [1-15]. Однако, практическое применение модулных технологий обучения в современных условиях освещены не достаточно.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Любая технология обучения включает в себя определённую направленность; научные идеи, на которые опирается; системы действий преподавателя и обучаемого; критерии оценки результата; результаты; ограничения в использовании.

Таким образом, современную технологию обучения характеризуют следующие позиции:

1) технология разрабатывается под конкретный педагогический замысел, в основе ее лежит определенная методологическая, философская позиция автора;

2) технологическая цепочка действий, операций, коммуникаций выстраивается строго в соответствии с целевыми установками, имеющими форму конкретного ожидаемого результата и.т.д.

Цель модульного обучения – содействие развитию самостоятель-ности студентов, их умению работать с учетом индивидуальных спо-собов проработки учебного материала.

Модульная технология обеспечивает индивидуализацию обучения: по содержанию обучения, по темпу усвоения, по уровню самос-тоятельности, по методам и способам учения, по способам контроля и самоконтроля.

Принципиальные отличия модульного обучения от других систем состоят в следующем:

1) содержание обучения представляется в законченных самостоятельных комплексах, усвоение которых осуществляется в соответствии с поставленной целью;

2) изменяется форма общения преподавателя с студентами. Оно осуществляется через модули и, безусловно, реализуется процесс индивидуального общения управляемого и управляющего;

3) студент работает максимум времени самостоятельно, учится целеполаганию, самопланированию, самоорганизации и самоконтролю;

4) отсутствует проблема индивидуального консультирования, дозированной помощи студентам.

Исходные научные идеи модульного обучения:

1) модульное обучение базируется на деятельностном принципе: только тогда учебное содержание осознанно и усваивается, когда оно становится предметом активных действий обучающегося, причем не эпизодических, а системных;

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

2) модульная технология строится на идеях развивающего обучения: если студент выполняет задание с дозированной помощью преподавателя или однокурсников, он находится в зоне своего ближайшего развития;

3) в основании модульной технологии находится и программированное обучение. Четкость и логичность действий, активность и самостоятельность обучающегося, индивидуализированный темп работы, регулярная сверка результатов (промежуточных и итоговых), самоконтроль и взаимоконтроль – эти черты программированного подхода присущи и технологии модульного обучения;

4) интенсивный характер технологии требует оптимизации процесса обучения, т.е. достижения наилучшего результата с наименьшей затратой сил, времени и средств.

При разработке модулей следует исходить из известных принципов:

• частные дидактические цели учебных элементов в своей совокупности обеспечивают достижение интегрированной цели модуля; реализация интегрированных целей всех модулей в свою очередь приводит к комплексной дидактической цели модульной программы;

• реализованная обратная связь – основа управляемости и контролируемости процесса усвоения знаний;

• учебный и дидактический материал излагается доступно, конкретно, выразительно, в диалоговой форме;

• при построении модуля соблюдается логика усвоения студентами знаний: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизация;

• структура модуля должна соответствовать логике учебного занятия того или иного типа.

Деятельность студента проходит в зоне его ближайшего развития: ориентирована на самоуправление собственными интеллектуальными возможностями, формирует навыки общения преподавателя со студентом, дает возможность рационально распределять время на подготовку самостоятельных работ по разным дисциплинам.

Использование данного метода многими вузами зарубежных стран показывает целесообразность применения их в отечественной практике. Хотя данный метод используется в некоторых вузах при интерактивном методе обучения, в силу предусмотренности учебными планами нашего вуза самостоятельных и практических работ, основывающихся на самостоятельной подготовке студентов, внедрение данного метода можно считать актуальным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении можно сказать, что после применения модульного медота обучения изменяется принципиально деятельность преподавателя. Его главная задача – разработать модульную программу, сами модули, а на занятии он мотивирует, организует, координирует, консультирует, контролирует. Тем самым, планирование преподавателем необходимого материала, упорядочивает действия в самоорганизации студента и служит хорошей предпосылкой для саморазвития. Модульный метод обучения можно применять при выполнении студентами самостоятельных и практических работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якубов Максадхан Султанниязович, & Бекмухаммедов Бунёдбек Нурмухаммад угли. (2023). ТАЪЛИМ СОҲАСИДА ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТ АЙЛАНИШ ТИЗИМИНИ

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ: SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE IMPLEMENTATION OF THE ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION SYSTEM IN THE FIELD OF EDUCATION. Молодой специалист, 2(13), 45–53. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/72.

2. Тешаева М.Ш., & Хайдарова М.Б. (2024). METHODS OF USING AUDIO-VISUAL TOOLS IN THE DEVELOPMENT OF ORAL SPEECH SKILLS. Молодой специалист, 2(21), 3–5. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/123
3. Хусенов Уткир Уктамжон угли, Юсупов Азизжон Кахрамонович, Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович, & Тохтаходжаева Мафратхон Махмудовна. (2023). “ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ” ФАНИНИ ЎҚИТИШДА МУЛЬТИМЕДИЯ КУРСИНИ ЯРАТИШ: DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA COURSE ON THE DISCIPLINE “LIFE SAFETY”. Молодой специалист, 2(12), 22–30. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/57.
4. Хусенов Уткир Уктамжон угли, Ходжаев Ойбек Шавкатович, Рахмонов Сирожиддин Иброхимжон угли, & Умирзаков Давлатжон Долимжон угли. (2023). “АЖРАТИШ ПУНКТЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР” МАВЗУСИНИ ЁРИТИШДА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ: THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE COVERAGE OF THE TOPIC “GENERAL INFORMATION ABOUT SEPARATE POINTS”. Молодой специалист, 2(12), 31–37. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/58.
5. Джумаев Шерзод Бахром угли, Зохидов Мухриддин Гофурджон угли, Таджибоев Джахонгир Баходир угли, & Орипжонов Рохатджон Равшанжон угли. (2023). CREDIT – MODULE SYSTEM AND PRINCIPLES OF ITS IMPLEMENTATION IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: КРЕДИТНО-МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА И ПРИНЦИПЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В ВУЗЕ. Молодой специалист, 2(12), 46–50. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/60.
6. Махманазаров Кахрамон Абдиевич. (2022). ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ В ДУХЕ ПАТРИОТИЗМА НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ: THE EFFECT OF USING VISUAL AIDS IN TEACHING THE HISTORY OF UZBEKISTAN. Молодой специалист, 1(8), 28–32. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/10.
7. Пулатов Маруф Муродулла угли, Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович, & Гайпбаева Гульзия Талгат кизи. (2023). МАХСУС ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ: FEATURES OF THE USE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING SPECIAL SUBJECTS. Молодой специалист, 1(9). Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/39.
8. Халиков Абдулхак Абдулхаирович, & Мусамедова Камола Абдулхаковна. (2022). ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА: INTEGRATION OF EDUCATION, SCIENCE AND PRODUCTION. Молодой специалист, 1(7), 18–22. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/14.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

9. Саъдуллаева Гулноза Кувандик кизи, & Каримова Шахноза Сабировна. (2023). ТАЪЛИМ СИФАТИНИ ОШИРИШИДА ЭЛЕКТРОН ЎҚУВ МАЖМУАЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ: ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ. Молодой специалист, 2(15), 12–16. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/84.
10. Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, & Каримова Шахноза Сабировна. (2023). ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ҲАРАКАТНИ ТАШКИЛ ЭТУВЧИ ХОДИМЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ САМАРАЛИ ЎТКАЗИШ ЧОРАЛАРИ: МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ. Молодой специалист, 2(15), 17–21. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/85.
11. Хабибуллаева Сахиба Эгамберганова. (2023). АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЮ УРОКОВ РОДНОГО ЯЗЫКА: THE IMPORTANCE OF INTRODUCING EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF MOTHER TONGUE CLASSES. Молодой специалист, 2(15), 22–28. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/86 (Original work published June 30, 2023).
12. Музаффарова Г.М. (2024). АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ПРАВ РЕБЕНКА И ЕГО ЗАЩИТЫ. Молодой специалист, 2(21), 38–40. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/129.
13. Рахимова М.З. (2024). INGLIZ VA O‘ZBEK TILLARIDAGI INSONIY FAZILATLARNI BAHOLOVCHI FRAZEOLOGIZMLAR TADQIQI. Молодой специалист, 2(21), 41–44. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/130.
14. Шакаров Ш.Ш., Исмаилов Б.Я., & Холбоев Ш.Ф. (2024). BOZOR IQTISODIYOTI SHAROITIDA TEMIR YO‘L TRANSPORTINI RAQAMLASHTIRISHNING AHAMIYATI. Молодой специалист, 2(21), 45–49. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/131.
15. Махмадиева Г.С-А. (2024). ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАНОВИТСЯ МОЩНЫМ И МНОГООБЕЩАЮЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК НЕРОДНОМУ. Молодой специалист, 2(21), 50–54. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/132.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ВЛИЯНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Шакаров Шахобиддин Шахриёр угли
преподаватель, Ташкентский железнодорожный техникум
shakarovshaxobiddin7@gmail.com

Мансуралиева Асел Бекболат кизи
студент, Ташкентский государственный университет востоковедения
mansuraliyevaa@gmail.com

Аннотация: *Профессиональная подготовка по дисциплинам специальности всегда являлась одним из приоритетных направлений высшего технического образования. В данной статье приводится влияние учебно-методического обеспечения дисциплины на качество подготовки специалистов. Сделан вывод, что применение компьютерных технологий вносит большой вклад в совершенствование учебного процесса при повышении качества образования.*

Ключевые слова: *Учебно-методическое обеспечение дисциплины, качества подготовки специалистов, информационно-коммуникационные технологии, электронный учебник.*

THE INFLUENCE OF EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF DISCIPLINE ON THE QUALITY OF TRAINING OF SPECIALISTS

Shakarov Shakhobiddin Shakhriyor ugli
teacher, Tashkent railway technical school
shakarovshaxobiddin7@gmail.com

Mansuraliyeva Asel
student, Tashkent State University of Oriental Studies
mansuraliyevaa@gmail.com

Abstract: *Professional training in specialty disciplines has always been one of the priority areas of higher technical education. This article presents the influence of educational and methodological support of discipline on the quality of training of specialists. It is concluded that the use of computer technology makes a great contribution to improving the educational process while improving the quality of education.*

Key words: *Educational and methodological support of the discipline, quality of training of specialists, information and communication technologies, electronic textbook.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Узбекистан политика государства в области образования направлена подготовку высококвалифицированных, конкурентоспособных кадров для работы в условиях рыночной экономики, поддержку образовательных учреждений различных типов, при непременном соответствии их требованиям государственных образовательных стандартов, совершенствование материально-технической и учебно-методической базы образовательных учреждений.

В связи с этим особо актуальным является создание электронных учебных пособий, созданных благодаря современным информационным компьютерным технологиям. Ведь статическая и динамическая графика схем, анимация работы устройства по принципиальным схемам, звуковое и текстовое сопровождение процессов – все это позволяет в большей степени улучшить понимание получаемого материала.

В печати имеются ряд исследований по повышению качества преподавания дисциплины на основе современных педагогических технологий [1-14]. Однако, влияние учебно-методического обеспечения дисциплины на качество подготовки специалистов освещены не достаточно.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Использование гиперссылок, для возможности перемещаться по электронному учебному пособию, делает процесс изучения более наглядным и доступным для студентов. Профессиональная подготовка по дисциплинам специальности всегда являлась одним из приоритетных направлений высшего технического образования. Основным результатом качественной подготовки специалиста можно считать развитие теоретических и практических знаний, умений и навыков студентов. При этом теория остается одним из наиболее трудных для усвоения элементов содержания курса специальных дисциплин вследствие наличия в них большого объема абстрактного материала. К примеру, протекание электрического тока по цепям, последовательность срабатывания тех, или иных элементов принципиальной схемы устройства, все это очень сложно представить мысленно.

Представление в виде анимации реальных процессов и явлений, описываемых в учебном пособии, позволяет намного улучшить понимание материала студентами. А это, в свою очередь, приводит к более качественной их подготовке, по той или иной специальности. К примеру, безопасность движения поездов, в первую очередь зависит от профессиональности обслуживающего персонала, в частности электромехаников, которые проверяют и устраняют неисправности, возникающие в процессе организации движения. От того, насколько качественно будет найдена и устранена причина отказа того или иного устройства, зависит работа железнодорожного транспорта, а может и чья-то жизнь. Поэтому качество подготовки выпускаемых специалистов напрямую зависит от качества их обучения. Ввиду непригодности лабораторных стендов и макетов, по которым велась

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

подготовка высококвалифицированных кадров, достойной заменой им должны стать виртуальные модели устройств, созданные на базе реальных, благодаря современным информационным компьютерным технологиям.

Исследование виртуальных моделей в процессе обучения позволит более глубоко изучить устройство, алгоритм его работы и условия безопасности движения, реализуемые им. При разработке электронных версий учебных пособий и виртуальных моделей используется ряд узкоспециализированных программных продуктов, таких как Macromedia Flash, Corel Draw, AutoCAD, HTML.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виртуальные модели и электронные учебные пособия целесообразно внедрять в учебный процесс института технических специальностей, колледжей железнодорожного транспорта, а также они могут быть использованы студентами для самообразования, дистанционного обучения и для проведения технической учебы в дистанции сигнализации и связи.

В заключении можно сказать, что применение компьютерных технологий вносит большой вклад в совершенствование учебного процесса при повышении качества образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Музаффарова Г.М. (2024). АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ПРАВ РЕБЕНКА И ЕГО ЗАЩИТЫ. Молодой специалист, 2(21), 38–40. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/129.
2. Рахимова М.З. (2024). INGLIZ VA O‘ZBEK TILLARIDAGI INSONIY FAZILATLARNI BAHOLOVCHI FRAZEOLOGIZMLAR TADQIQI. Молодой специалист, 2(21), 41–44. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/130.
3. Шакаров Ш.Ш., Исмаилов Б.Я., & Холбоев Ш.Ф. (2024). BOZOR IQTISODIYOTI SHAROITIDA TEMIR YO‘L TRANSPORTINI RAQAMLASHTIRISHNING AHAMIYATI. Молодой специалист, 2(21), 45–49. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/131.
4. Махмадиева Г.С-А. (2024). ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАНОВИТСЯ МОЩНЫМ И МНОГООБЕЩАЮЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК НЕРОДНОМУ. Молодой специалист, 2(21), 50–54. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/132.
5. Хусенов Уткир Уктамжон угли, Юсупов Азизжон Кахрамонович, Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович, & Тохтаходжаева Мафратхон Махмудовна. (2023). “ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ” ФАНИНИ ЎҚИТИШДА МУЛЬТИМЕДИЯ КУРСИНИ ЯРАТИШ: DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA COURSE ON THE DISCIPLINE “LIFE SAFETY”. Молодой специалист, 2(12), 22–30. Retrieved from

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/57.

6. Якубов Максадхан Султанниязович, & Бекмухаммедов Бунёдбек Нурмухаммад угли. (2023). ТАЪЛИМ СОҲАСИДА ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТ АЙЛАНИШ ТИЗИМИНИ ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ: SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE IMPLEMENTATION OF THE ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION SYSTEM IN THE FIELD OF EDUCATION. Молодой специалист, 2(13), 45–53. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/72.
7. Хусенов Уткир Уктамжон угли, Ходжаев Ойбек Шавкатович, Рахмонов Сирожиддин Иброхимжон угли, & Умирзаков Давлатжон Долимжон угли. (2023). “АЖРАТИШ ПУНКТЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР” МАВЗУСИНИ ЁРИТИШДА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ: THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE COVERAGE OF THE TOPIC “GENERAL INFORMATION ABOUT SEPARATE POINTS”. Молодой специалист, 2(12), 31–37. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/58.
8. Джумаев Шерзод Бахром угли, Зохидов Мухриддин Гофурджон угли, Таджибоев Джахонгир Баходир угли, & Орипжонов Рохатджон Равшанжон угли. (2023). CREDIT – MODULE SYSTEM AND PRINCIPLES OF ITS IMPLEMENTATION IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: КРЕДИТНО-МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА И ПРИНЦИПЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В ВУЗЕ. Молодой специалист, 2(12), 46–50. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/60.
9. Махманазаров Кахрамон Абдиевич. (2022). ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ В ДУХЕ ПАТРИОТИЗМА НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ: THE EFFECT OF USING VISUAL AIDS IN TEACHING THE HISTORY OF UZBEKISTAN. Молодой специалист, 1(8), 28–32. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/10.
10. Пулатов Маруф Муродулла угли, Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович, & Гайпбаева Гульзия Талгат кизи. (2023). МАХСУС ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ: FEATURES OF THE USE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING SPECIAL SUBJECTS. Молодой специалист, 1(9). Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/39.
11. Халиков Абдулхак Абдулхаирович, & Мусамедова Камола Абдулхаковна. (2022). ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА: INTEGRATION OF EDUCATION, SCIENCE AND PRODUCTION. Молодой специалист, 1(7), 18–22. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/14.
12. Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, & Каримова Шахноза Сабировна. (2023). ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ҲАРАКАТНИ ТАШКИЛ ЭТУВЧИ ХОДИМЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ САМАРАЛИ ЎТКАЗИШ ЧОРАЛАРИ: МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ. Молодой специалист, 2(15), 17–21. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/85.

13. Хабибуллаева Сахиба Эгамберrановна. (2023). АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЮ УРОКОВ РОДНОГО ЯЗЫКА: THE IMPORTANCE OF INTRODUCING EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF MOTHER TONGUE CLASSES. Молодой специалист, 2(15), 22–28. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/86 (Original work published June 30, 2023).
14. Саъдуллаева Гулноза Кувандик кизи, & Каримова Шахноза Сабировна. (2023). ТАЪЛИМ СИФАТИНИ ОШИРИШИДА ЭЛЕКТРОН ЎҚУВ МАЖМУАЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ: ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ. Молодой специалист, 2(15), 12–16. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/84.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА В ЛОГИСТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ

Рустамжонов Бобуржон Эркинжон угли
докторант, Ташкентский государственный транспортный университет
rustamjonov27071996@gmail.com

Юсупов Азизжон Кахрамонович
PhD, старший преподаватель, Ташкентский государственный транспортный университет
yusupovaziztosh@gmail.com

Ходжаев Ойбек Шавкатович
старший преподаватель, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Аннотация: *В новых условиях хозяйствования важная роль принадлежит организации технологии перевозочного процесса. В данной статье приводится значение транспортного процесса в логистическом центре в современных условиях. Сделан вывод, что рационально организованный транспортный процесс должен всегда начинаться и заканчиваться на специальных объектах – механизированных или автоматизированных складах.*

Ключевые слова: *Транспортный процесс, склад, логистический центр, железнодорожный транспорт, автомобильный транспорт.*

THE IMPORTANCE OF THE TRANSPORT PROCESS IN A LOGISTICS CENTER

Rustamjonov Boburjon
doctoral student, Tashkent state transport university
rustamjonov27071996@gmail.com

Yusupov Azizjon
doctor of Philosophy (PhD), Senior lecturer, Tashkent state transport university
yusupovaziztosh@gmail.com

Xodjaev Oybek
senior lecturer, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Abstract: *In the new economic conditions, an important role belongs to the organization of transportation technology. This article describes the importance of the transport process in a logistics center in modern conditions. It is concluded that a rationally organized transport process should always begin and end at special facilities - mechanized or automated warehouses.*

Key words: *Transport process, warehouse, logistics center, rail transport, road transport.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ВВЕДЕНИЕ

Хорошо налаженная работа складов оказывает существенное влияние на весь процесс материально-технического снабжения, а также обеспечение сохранности материальных ценностей, ускорение продвижения их от поставщиков к потребителям при меньших затратах непосредственно влияют на экономические показатели производственных предприятий.

В настоящее вреря имеются ряд исследований по повышению качества транспортного процесса на основе современных информационных технологий [1-28]. Однако, значение транспортного процесса в логистическом центре в современных условиях освещены не достаточно.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Складское хозяйство является необходимым элементом общественного производства, оно присуще всем отраслям народного хозяйства и имеет сложную структуру. Основные задачи складского хозяйства заключаются в сохранении потребительских качеств продукции производственно-технического назначения, рациональном размещении запасов материальных ресурсов, выполнения необходимых операций грузопереработки продукции на различных этапах ее продвижения. Складское хозяйство помогает правильно решать вопросы по устройству и размещению предприятий оптовой торговли, баз и складов, механизации погрузочно-разгрузочных, транспортно-складских работ, использования современного подъемно-транспортного и другого оборудования, по организации работы складов в соответствии с технологическим процессом осуществления качественной и количественной приемки и обеспечения сохранности материальных ценностей. От качества работ складов в значительной степени зависит своевременное выполнение плана производства по объему и номенклатуре выпускаемой продукции.

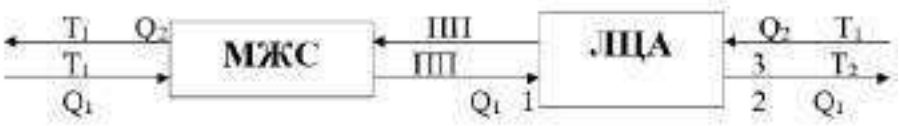
Склады – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них грузов, подготовки их к отправлению. Специалисты используют несколько разных терминов для складов, чаще их называют распределительными и логистическими центрами.

Изготовителю продукции необходимы склады сырья и исходных материалов, с помощью которых обеспечивается непрерывность производственного процесса. Склады готовой продукции позволяют содержать запас, обеспечиваю¬щий непрерывность сбыта.

Итак, современный крупный логистический центр – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных складов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию грузопотоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между магистральными видами транспорта. При этом в силу многообразия параметров, технологических решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры, перерабатываемых грузов склады относят к сложным системам. В то же время склад сам является всего лишь элементом системы более высокого уровня – логистической цепи, которая и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза. Таким образом, склады являются одним из важнейших элементов логистических систем.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Если выделить из общей сети транспортировок грузов элементарную транспортную цепочку, то очевидно, что для того, чтобы грузы могли быть перевезены из пункта отправления в пункт назначения, их необходимо сначала погрузить на транспортные средства, организовать транспортный процесс, а после прибытия к пункту назначения – разгрузить с транспортных средств. Таким образом, структуру транспортного процесса в логистическом центре можно формировать в следуюшим образом:



На рисунке: Т1 – магистральный железнодорожный транспорт;

Т2 – магистральный автомобильный транспорт;

МЖС – магистральная железнодорожная станция;

ПП – подъездной железнодорожный путь логистического центра А;

ЛЦ А – логистический центр А;

Q1 – грузопоток, поступающих в логистический центр А со стороны магистрального железнодорожного транспорта Т1 и МЖС;

Q2 – грузопоток, поступающих в логистический центр А со стороны магистрального автомобильного транспорта Т2;

1, 2, 3 и 4 – погрузочные и разгрузочные участки складов логистического центра А.

На этом рисунке видно, что выгрузка грузов, поступающих со стороны магистрального железнодорожного транспорта Т1 осуществляется на выгрузочным участке 1 логистического центра А. Погрузка грузов на магистральный автотранспорт Т2 осуществляется на погрузочном участке 2 логистического центра А. Выгрузка грузов, поступающих со стороны магистрального автомобильного транспорта Т2 осуществляется на выгрузочном участке 3 логистического центра А. Погрузка грузов на магистральный железнодорожный транспорт Т1 осуществляется на погрузочном участке 4 логистического центра А.

Таким образом, формируется непрерывный транспортный процесс в котором операции погрузки и разгрузки транспорта осуществляются на специальном приспособленных и оснащённых объектах – складах логистического центра. Это пункты начала и окончания транспортного процесса. Склады логистического центра представляют собой специально оснащённые технические объекты с современной технологией и оборудованием для наиболее эффективного выполнения операций погрузки и разгрузки транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении можно сказать, что хорошо организованный транспортный процесс должен всегда начинаться и заканчиваться на специальных объектах – механизированных или автоматизированных складах (грузовых терминалах) – хорошо оснащенных и приспособленных для наиболее эффективного выполнения погрузочно-разгрузочных и других работ. Они приспособлены также по своему устройству для эффективного выполнения прямой перегрузки грузов с одного вида транспорта на другой, минуя зону хранения грузов.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаев Ж.Я., Ахмедова М.Дж., & Омонов И.Ш. (2024). РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СМЕШАННОГО ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ОДНОПУТНЫХ И ДВУХПУТНЫХ ЛИНИЯХ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА. Молодой специалист, 2(21). Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/126.
2. Суюнбаев Ш.М., Машарипов М.Н., Саъдуллаев Б.А., & Мустафаева К.Н. (2024). TEMIR YO‘LNING TASHISH JARAYONI TORTUV TA’MINOTIGA TA’SIR ETUVCHI OMILLARNI TADQIQ ETISH. Молодой специалист, 2(21), 6–16. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/125.
3. Rasulov, M. X., Masharipov, M. N., Rasulmuhamedov, M. M., & Suyunbaev Sh, M. (2019). The provision terms of train with locomotives and their standing time. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6(9), 10963-10974.
4. Машарипов, М. Н., Расулов, М. Х., Расулмухаммедов, М. М., & Суюнбаев, Ш. М. (2019). Расчет эксплуатируемого парка грузовых локомотивов графоаналитическим методом на языке программирования С. Интеллектуальные технологии на транспорте, (1 (17)), 5-12.
5. Расулов, М. Х., Машарипов, М. Н., Расулмухамедов, М. М., & Суюнбаев, Ш. М. (2019). Выбор рациональной технологии увязки локомотивов на приграничном пункте пропуска «Ок куприк-железнодорожный». Universum: технические науки, (10-1 (67)), 32-36.
6. Машарипов, М. (2020). RESEARCH OF DEVELOPMENT PROSPECTS OF TRANSPORTATION HUB IN JSC" UMC". Вестник ТашИИТ№ 3
7. Rasulov, M. X., Rasulmukhamedov, M. M., Suyunbayev, S. M., & Masharipov, M. N. (2020). AUTOMATION OF THE PROCESS OF ATTACHING LOCOMOTIVES TO TRAINS IN CONDITIONS OF A NON-PAIRING GRAPHICS. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 16(2), 49-65.
8. Masharipov, M. N., Rasulov, M. K., Rasulmukhammedov, M. M., & Suyunbaev, S. M. (2019). Raschet ekspluatiruemogo parka gruzovykh lokomotivov grafoanaliticheskim metodom na yazyke programmirovaniya C#. *Intellectual Technologies on Transport*, *17*, 5-12.
9. Masharipov, M. N., Suyunbaev, S. M., & Rasulmukhamedov, M. M. (2019). ISSUES OF REGULATION OF TRAIN LOCOMOTIVES OF THE RAILWAY SECTION CHUKURSAY-SARYAGASH. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, *15*(3), 144-154.
10. Kuanyshbayev, Z. M., Suyunbayev, S. M., & Masharipov, M. N. (2013). A STUDY OF LOCOMOTIVE COMPONENTS IN INTERMODAL AND UNIMODAL TRANSPORTATION. *SCIENCE AND WORLD*, *49*.
11. Машарипов, М. Н., Суюнбаев, Ш. М., Умирзаков, Д. Д. Ў., & Нурматжонов, А. А. Ў. (2022). Темир йўл участкасининг юк ташиш қобилияти ва поезд оғирлик меъёрлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни тадқиқ этиш. Молодой специалист, 1(2), 28.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

12. Masharipov, M. N., Sujunbaev, S. M., Umirzakov, D. D. U., SA'DULLAEV, B. A. U., & ALLAMURATOVA, M. S. K. (2022). Research of the effect of transition of standart weight of trains on locomotive use indicators. Молодой ученый,(12 (407)), 23.
13. Шинполат Мансуралиевич Суюнбаев, Шерзод Баҳром Ўғли Жумаев, Шухрат Хамроқул Ўғли Бўриев, & Ахмаджон Акромжон Ўғли Туропов (2021). ТЕМИР ЙЎЛ УЧАСТКАЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ВАГОНЛАР ОҚИМИНИ ТУРЛИ ТОИФАДАГИ ПОЕЗДЛАР БИЛАН ТАШКИЛ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ. Academic research in educational sciences, 2 (6), 492-508. doi: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508.
14. Mansuraliyevich, S. S., Kabildjanovich, K. S., Aleksandrovich, S. A., Bakhromugli, J. S., Bakhromovna, M. D., & Rakhimovich, O. A. (2021). Method of determining the minimum required number of sorting tracks, depending on the length of the group of wagons. Revista geintec-gestao inovacao e tecnologias, 11(2), 1941-1960.
15. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
16. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & ХУСЕНОВ, У. У. У. (2022). Анализ выполнения нормы расхода топлива маневровым локомотивом на станции" к. Молодой специалист, 1(2), 54.
17. Shinpolat Mansuraliyevich Suyunbayev, Muslima Djalalovna Akhmedova, Bekhzod Alisher Ugli Sadullaev, & Nozimjon Nodirjon Ugli Nazirov (2021). METHOD FOR CHOOSING A RATIONAL TYPE OF SHUNTING LOCOMOTIVE AT SORTING STATION. Scientific progress, 2 (8), 786-792.
18. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили. Молодой специалист,(4), 24.
19. Суюнбаев, Ш. М., Ахмедова, М. Д., САЪДУЛЛАЕВ, Б. А. Ў., & МУСТАФАЕВА, К. Н. Қ. (2022). Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п. Молодой специалист, 1(2), 89.
20. Расулов, М. Х., Суюнбаев, Ш. М., Машарипов, М. Н., & ИБРОҲИМОВ, Ў. О. Ў. (2022). Влияние штата работников промышленного транспорта на перевозочную способность маневрового локомотива при вывозной работе. *Молодой специалист*, (1), 68.
21. Суюнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
22. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., & Каримова, Ш. С. (2023). МАНЁВР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШГА САРФЛАНАДИГАН ВАҚТ ВА ЁҚИЛҒИ МИҚДОРИНИ ИНДИВИДУАЛ МЕЪЁРЛАШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ: AUTOMATED SYSTEM FOR INDIVIDUAL REGULATION OF SHUNTING DURATION AND FUEL CONSUMPTION. Молодой специалист, 2(12), 3-12.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

23. Суюнбаев, Ш. М., Тохтаходжаева, М. М., & Юсупов, А. К. (2023). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКОЙ НОРМЫ ВЕЛИЧИНЫ СОСТАВОВ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ: DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE FLEXIBLE NORM OF THE SIZE OF FREIGHT TRAINS. Молодой специалист, 2(10), 20-28.
24. Суюнбаев, Ш. М., & Ходжаев, О. Ш. (2023). ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ПОЕЗДОВ НА НЕЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ: ORGANIZATION OF COMMUTER TRAIN TRAFFIC ON NON-ELECTRIFIED RAILWAY SECTIONS. Молодой специалист, 2(10), 10-19.
25. Суюнбаев, Ш. М. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ: DETERMINATION OF THE IMPACT OF HIGH-SPEED TRAFFIC ON THE CAPACITY OF SECTIONS. Молодой специалист, 1(9), 10-14.
26. Машарипов, М. Н. (2022). ЛОКОМОТИВЛАРНИ ПОЕЗДЛАРГА УЛАШДА ЛОКОМОТИВ ВА ТАРКИБНИНГ СТАНЦИЯДА ТУРИШ ВАҚТИНИ БАҲОЛАШ: ESTIMATION OF LOCOMOTIVE DOWNTIME AND STRUCTURE WHEN ATTACHING LOCOMOTIVES TO TRAINS AT THE STATION. Молодой специалист, 1(9), 23-28.
27. Каримова, Ш. С. (2023). РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАНЕВРОВЫХ РАБОТ СТАНЦИИ «Н-С»:“NS” STANSIYASI MANYOVR ISHLARINI TASHKIL ETISH BO ‘YICHA TAVSIYALAR ISHLAB CHIQISH. Молодой специалист, 2(11), 3-10.
28. Абдуллаев Ж.Я., Ачилов У.Р., & Наурзалиева Ш.М. (2024). ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ПРОПУСКНУЮ И ПРОВОЗНУЮ . Молодой специалист, 2(21), 28–37. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/128.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИЕЙ

Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович
ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет
embergenov_murat@mail.ru

Фарафонтова Анастасия Максимовна.
преподаватель, Ташкентский железнодорожный техникум
anastasiya_1997@mail.ru

Расулова Бекзода Шухрат кизи
преподаватель, Ташкентский железнодорожный техникум

Аннотация: *В современных условиях дальнейшая интенсификация переработки вагонов на сортировочных станциях возможна на основе комплексной механизации и автоматизации их технологического процесса. В данной статье освещены этапы внедрения автоматизированной системы управления сортировочной станцией. Сделан вывод, что применение данной системы на сортировочной станции «Ч» даёт возможность создать устойчивый и надежный источник информации о составах поездов и вагонных парках для всех уровней управления.*

Ключевые слова: *Автоматизированная система управления, сортировочная станция, состав поезд, вагонный парк.*

STAGES OF IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED MARSHALLING YARD CONTROL SYSTEM

Embergenov Auezmurat
assistant, Tashkent state transport university
embergenov_murat@mail.ru

Farafontova Anastasia Maksimovna.
teacher, Tashkent Railway College
anastasiya_1997@mail.ru

Rasulova Bekzoda Shukhrat kizi
teacher, Tashkent Railway College

Abstract: *In modern conditions, further intensification of the processing of cars at marshalling yards is possible on the basis of comprehensive mechanization and automation of their technological process. This article highlights the stages of implementation of an automated management system for a marshalling yard. It is concluded that the use of this system at the marshalling station "Ch" makes*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

it possible to create a stable and reliable source of information about trains and car parks for all levels of management.

Key words: *Automated control system, marshalling yard, train, wagon park.*

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированная система управления сортировочной станцией (АСУ СС) – первая типовая автоматизированная система управления работой станции (сортировочной); созданная в 1970-х гг., получила в дальнейшем широкое распространение на сети ж.д. России. АСУ СС обеспечивает организацию работы сортировочной станции, включая обработку информации на прибывающие поезда, выдачу сортировочных листов, учет накопления вагонов на путях сортировочного парка, обработку информации о формируемых составах, выдачу натурных листов на отправляемые поезда, информирование корреспондирующих станций и поездных диспетчеров о составах отправляемых поездов [1].

В печати имеются ряд исследований по повышению качества сортировочного процесса на основе современных информационнқх технологий [2-29]. Однако, этапы внедрения автоматизированной системы управления сортировочной станцией освещены не достаточно.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В современных условиях дальнейшая интенсификация переработки вагонов на сортировочных станциях возможна на основе комплексной механизации и автоматизации их технологического процесса. При этом достигается главная цель автоматизации железнодорожного транспорта - обеспечение информацией всех технологических процессов и сфер деятельности отрасли, создание информационной основы и автоматизированных управляющих систем для достижения максимальной эффективности работы железнодорожного транспорта в условиях рыночной экономики.

Сегодня на станции «Ч» выполняются следующие операции: автоматизация обработки информации о прибывших и отправленных грузовых поездов и вагонов; автоматизация станционной отчетности и организация справочно-информационной службы на основе создаваемой модели текущего поездного положения станции. Однако, как показал анализ итогов работы станции «Ч», проведенные меры по внедрению автоматизации в процесс переработки вагонов не дали желаемого эффекта.

Так, по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года, простой вагонов с переработкой выросла на 8%. Поэтому необходимо расширять функциональный возможности путем перехода на более эффективные системы, которые обеспечивают:

- максимальное исключение человеческого фактора из управления технологическими операциями;
- телеуправление маневровыми локомотивами на всем маршруте надвига и роспуска составов;
- повышение пропускной способности решающих сортировочных станций и производительности труда их работников;
- повышение качества реализации технологического процесса, сохранности вагонного парка, грузов и технических средств сортировочных горок и станций;
- создание базы низового уровня информационной структуры для решения задач планирования и управления перевозками сетевого, дорожного и станционного уровней;

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

- переход на ремонтно-восстановительные методы обслуживания устройств.

Этого можно достичь модернизацией сортировочной станций «Ч» путем увеличения единичных мощностей агрегатов (сортировочных систем и отдельных сортировочных и станционных устройств), перехода к системам машин, охватывающим в целом законченные технологические процессы, ускорения технологических операций и увеличение степени их параллельности, а также сокращения межоперационных простоев между последовательно выполняемыми операциями и развития прогрессивных малооперационных технологий.

Однако процесс модернизации сортировочной работы отличается большой капиталоемкостью.

Учитывая, что создание развитых сортировочных комплексов требуют единовременных больших капитальных вложений необходимо предусмотреть поэтапное развитие их при одновременной обеспечении бесперебойной и надежной работы сортировочной станции.

Предлагается этапность внедрения АСУ СС на сортировочной станции «Ч» (рис 1).

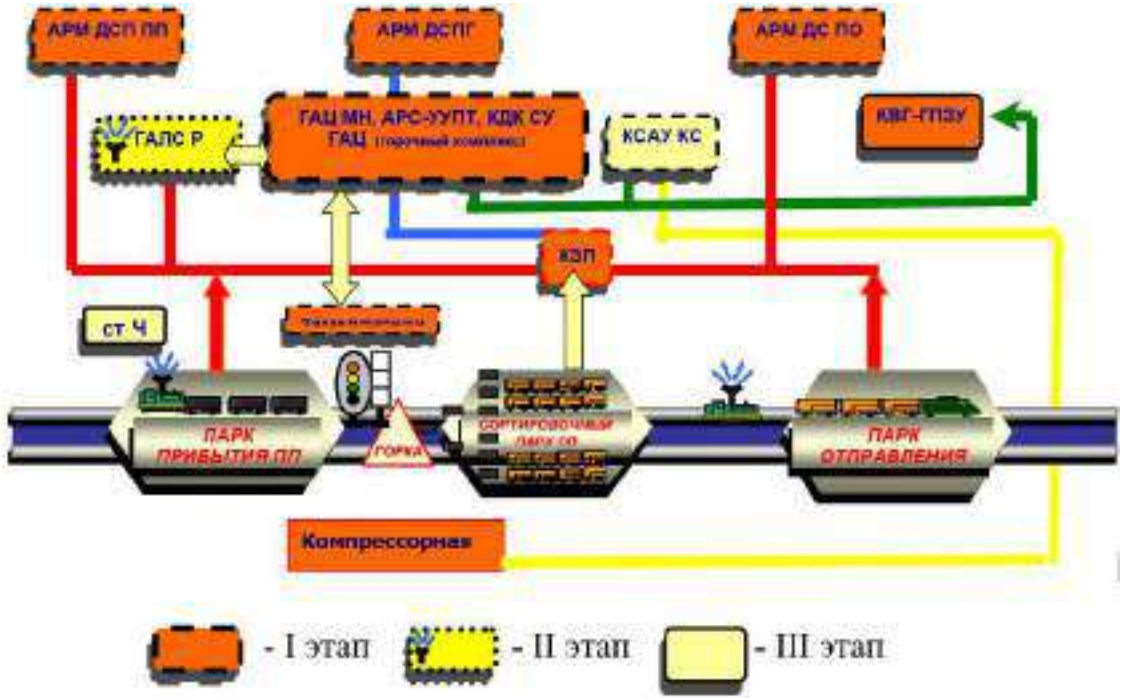


Рис. 1. Этапы внедрения автоматизированной системы управления на сортировочной станции «Ч»

I этап - внедрение КСАУ СП, в состав которого входят подсистемы:

• ГАЦ МН - горочная автоматическая централизация с контролем накопления вагонов в сортировочном парке;

• АРС-УУПТ - система автоматизированного регулирования ско-ростей скатывания и управления прицельным торможением;

• КДК СУ ГАЦ - контрольнодиагностический комплекс станционных устройств ГАЦ.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

II этап - внедрение ГАЛС Р - системы горочной автоматической локомотивной сигнализации, который обеспечивает: управление маневровыми локомотивами по цифровому радиоканалу; контроль за перемещением вагонов и локомотивов на станции; контроль и регистрацию работы устройств СЦБ и локомотивов; контроль за действиями ДСП, локомотивных бригад и составителей, согласно ТРА станции;

III этап - внедрение КВГ-ГПЗУ- горочного программно-задающего устройства (контроллер вершины горки) и других систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение АСУ СС на сортировочной станции «Ч» даёт возможность создать устойчивый и надежный источник информации о составах поездов и вагонных парках для всех уровней управления. Расчеты показали, что для сортировочных станций, оборудованных КСАУ СС, совокупный простой вагонов уменьшается на 20%, переработка горки увеличивается на 38%, затраты электроэнергии сокращается на 35%, пробег маневровых локомотивов сокращается на 30%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://xn--b1amah.xn--d1ad.xn.
2. Абдуллаев Ж.Я., Ахмедова М.Дж., & Омонов И.Ш. (2024). РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СМЕШАННОГО ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ОДНОПУТНЫХ И ДВУХПУТНЫХ ЛИНИЯХ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА. Молодой специалист, 2(21). Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/126.
3. Суюнбаев Ш.М., Машарипов М.Н., Саъдуллаев Б.А., & Мустафаева К.Н. (2024). TEMIR YO‘LNING TASHISH JARAYONI TORTUV TA’MINOTIGA TA’SIR ETUVCHI OMILLARNI TADQIQ ETISH. Молодой специалист, 2(21), 6–16. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/125.
4. Rasulov, M. X., Masharipov, M. N., Rasulmuhamedov, M. M., & Suyunbaev Sh, M. (2019). The provision terms of train with locomotives and their standing time. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6(9), 10963-10974.
5. Машарипов, М. Н., Расулов, М. Х., Расулмухаммедов, М. М., & Суюнбаев, Ш. М. (2019). Расчет эксплуатируемого парка грузовых локомотивов графоаналитическим методом на языке программирования С. Интеллектуальные технологии на транспорте, (1 (17)), 5-12.
6. Расулов, М. Х., Машарипов, М. Н., Расулмухамедов, М. М., & Суюнбаев, Ш. М. (2019). Выбор рациональной технологии увязки локомотивов на приграничном пункте пропуска «Ок куприк-железнодорожный». Universum: технические науки, (10-1 (67)), 32-36.
7. Машарипов, М. (2020). RESEARCH OF DEVELOPMENT PROSPECTS OF TRANSPORTATION HUB IN JSC" UMC". Вестник ТашИИТ№ 3
8. Rasulov, M. X., Rasulmukhamedov, M. M., Suyunbayev, S. M., & Masharipov, M. N. (2020). AUTOMATION OF THE PROCESS OF ATTACHING LOCOMOTIVES TO TRAINS IN CONDITIONS OF A NON-PAIRING GRAPHICS. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 16(2), 49-65.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

9. Masharipov, M. N., Rasulov, M. K., Rasulmukhammedov, M. M., & Suyunbaev, S. M. (2019). Raschet ekspluatiruemogo parka gruzovykh lokomotivov grafoanaliticheskim metodom na yazyke programmirovaniya C#. *Intellectual Technologies on Transport*, *17*, 5-12.
10. Masharipov, M. N., Suyunbaev, S. M., & Rasulmukhamedov, M. M. (2019). ISSUES OF REGULATION OF TRAIN LOCOMOTIVES OF THE RAILWAY SECTION CHUKURSAY-SARYAGASH. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, *15*(3), 144-154.
11. Kuanyshbayev, Z. M., Suyunbayev, S. M., & Masharipov, M. N. (2013). A STUDY OF LOCOMOTIVE COMPONENTS IN INTERMODAL AND UNIMODAL TRANSPORTATION. *SCIENCE AND WORLD*, *49*.
12. Машарипов, М. Н., Суюнбаев, Ш. М., Умирзақов, Д. Д. Ў., & Нурматжонов, А. А. Ў. (2022). Темир йўл участкасининг юк ташиш қобилияти ва поезд оғирлик меъёрлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни тадқиқ этиш. Молодой специалист, 1(2), 28.
13. Masharipov, M. N., Sujunbaev, S. M., Umirzakov, D. D. U., SA'DULLAEV, B. A. U., & ALLAMURATOVA, M. S. K. (2022). Research of the effect of transition of standart weight of trains on locomotive use indicators. Молодой ученый,(12 (407)), 23.
14. Шинполат Мансуралиевич Суюнбаев, Шерзод Баҳром Ўғли Жумаев, Шухрат Хамроқул Ўғли Бўриев, & Ахмаджон Акромжон Ўғли Туропов (2021). ТЕМИР ЙЎЛ УЧАСТКАЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ВАГОНЛАР ОҚИМИНИ ТУРЛИ ТОИФАДАГИ ПОЕЗДЛАР БИЛАН ТАШКИЛ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ. Academic research in educational sciences, 2 (6), 492-508. doi: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508.
15. Mansuraliyevich, S. S., Kabildjanovich, K. S., Aleksandrovich, S. A., Bakhromugli, J. S., Bakhromovna, M. D., & Rakhimovich, O. A. (2021). Method of determining the minimum required number of sorting tracks, depending on the length of the group of wagons. Revista geintec-gestao inovacao e tecnologias, 11(2), 1941-1960.
16. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
17. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & ХУСЕНОВ, У. У. У. (2022). Анализ выполнения нормы расхода топлива маневровым локомотивом на станции" к. Молодой специалист, 1(2), 54.
18. Shinpolat Mansuraliyevich Suyunbayev, Muslima Djalalovna Akhmedova, Bekhzod Alisher Ugli Sadullaev, & Nozimjon Nodirjon Ugli Nazirov (2021). METHOD FOR CHOOSING A RATIONAL TYPE OF SHUNTING LOCOMOTIVE AT SORTING STATION. Scientific progress, 2 (8), 786-792.
19. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили. Молодой специалист,(4), 24.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

20. Суюнбаев, Ш. М., Ахмедова, М. Д., САЪДУЛЛАЕВ, Б. А. Ў., & МУСТАФАЕВА, К. Н. Қ. (2022). Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п. Молодой специалист, 1(2), 89.
21. Расулов, М. Х., Суюнбаев, Ш. М., Машарипов, М. Н., & ИБРОҲИМОВ, Ў. О. Ў. (2022). Влияние штата работников промышленного транспорта на перевозочную способность маневрового локомотива при вывозной работе. *Молодой специалист*, (1), 68.
22. Суюнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
23. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., & Каримова, Ш. С. (2023). МАНЁВР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШГА САРФЛАНАДИГАН ВАҚТ ВА ЁҚИЛҒИ МИҚДОРИНИ ИНДИВИДУАЛ МЕЪЁРЛАШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ: AUTOMATED SYSTEM FOR INDIVIDUAL REGULATION OF SHUNTING DURATION AND FUEL CONSUMPTION. Молодой специалист, 2(12), 3-12.
24. Суюнбаев, Ш. М., Тохтаходжаева, М. М., & Юсупов, А. К. (2023). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКОЙ НОРМЫ ВЕЛИЧИНЫ СОСТАВОВ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ: DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE FLEXIBLE NORM OF THE SIZE OF FREIGHT TRAINS. Молодой специалист, 2(10), 20-28.
25. Суюнбаев, Ш. М., & Ходжаев, О. Ш. (2023). ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ПОЕЗДОВ НА НЕЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ: ORGANIZATION OF COMMUTER TRAIN TRAFFIC ON NON-ELECTRIFIED RAILWAY SECTIONS. Молодой специалист, 2(10), 10-19.
26. Суюнбаев, Ш. М. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ: DETERMINATION OF THE IMPACT OF HIGH-SPEED TRAFFIC ON THE CAPACITY OF SECTIONS. Молодой специалист, 1(9), 10-14.
27. Машарипов, М. Н. (2022). ЛОКОМОТИВЛАРНИ ПОЕЗДЛАРГА УЛАШДА ЛОКОМОТИВ ВА ТАРКИБНИНГ СТАНЦИЯДА ТУРИШ ВАҚТИНИ БАҲОЛАШ: ESTIMATION OF LOCOMOTIVE DOWNTIME AND STRUCTURE WHEN ATTACHING LOCOMOTIVES TO TRAINS AT THE STATION. Молодой специалист, 1(9), 23-28.
28. Каримова, Ш. С. (2023). РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАНЕВРОВЫХ РАБОТ СТАНЦИИ «Н-С»:“NS” STANSIYASI MANYOVR ISHLARINI TASHKIL ETISH BO ‘YICHA TAVSIYALAR ISHLAB CHIQISH. Молодой специалист, 2(11), 3-10.
29. Абдуллаев Ж.Я., Ачилов У.Р., & Наурзалиева Ш.М. (2024). ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ПРОПУСКНУЮ И ПРОВОЗНУЮ . Молодой специалист, 2(21), 28–37. Retrieved from https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/128.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

МЕТОДИКА СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПЕШЕХОДНОЙ ДОСТУПНОСТИ

Пулатова Зулфия Саидхановна
докторант, Ташкентский государственный транспортный университет
zulya1787@mail.ru

Садиков Ибрагим Салихович
д.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет
jaamm.ru@gmail.com

Аннотация: *В данной статье представлены результаты исследований, проведенных с целью разработки методики сравнительного анализа пешеходной доступности в разрезе районов крупных городов на примере г. Ташкента. В статье на примере городской территории были определены центроиды, построены изохроны, количесво пикселей и площадь изохрон. Показатель пешеходной доступности в разрезе районов и временных отрезках 5 мин., 10 мин., 15 мин. был определен в разрезе районов и временных отрезках 5 мин., 10 мин., 15 мин. ходьбы пешком. В результате исследования проведен сравнительный анализ пешеходной доступности между районами г. Ташкента.*

Ключевые слова: *Пешеход, улично-дорожная сеть, плагин QNEAT3, изохроны, центроиды, пикселя, пешеходная доступность, тротуары, пешеходные переходы.*

METHODOLOGY FOR COMPARATIVE ANALYSIS OF PEDESTRIAN ACCESSIBILITY

Pulatova Zulfiya
Doctoral student, Tashkent state transport university
zulya1787@mail.ru

Sadikov Ibragim
doctor of technical sciences, professor, Tashkent state transport university
jaamm.ru@gmail.com

Abstract: *This article presents the results of research conducted to develop a methodology for comparative analysis of pedestrian accessibility in the context of districts of large cities using the example of Tashkent. In the article, using the example of an urban area, centroids were determined, isochrones were constructed, the number of pixels and the area of isochrones were constructed. Pedestrian accessibility indicator by district and time periods 5 min., 10 min., 15 min. was determined in terms of regions and time periods of 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes. walking on foot. As a result of the study, a comparative analysis of pedestrian accessibility between districts of Tashkent was carried out.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Key words: *Pedestrian, road network, QNEAT3, plugin, isochrones, centroids, pixels, pedestrian accessibility, sidewalks, pedestrian crossings.*

ВВЕДЕНИЕ

Сравнительный анализ пешеходной доступности по районам города можно произвести с помощью плагина QGIS QNEAT3. Первым шагом в этом анализе создается улично-дорожная сеть для интересующей территории. После создания улично-дорожной сети следующим шагом будет создание пешеходных изохрон для каждого района. Это можно сделать, указав начальную точку для каждого района, а затем с помощью плагина QNEAT3 создав изохроны с набором временных интервалов, таких как 5 минут, 10 минут, 15 минут и т. д. или же указав расстояния 400м, 800м, 1200м. Алгоритм использует время или расстояние в качестве оптимизирующего фактора. Полученные изохроны визуализируются на карте, и используется для оценки насколько удобны данные местоположения для пешеходов.

Плагин QNEAT3 можно использовать для анализа доступности объектов инфраструктуры, таких как парки, магазины и школы, для каждого района. Это можно сделать, импортировав данные о расположении пунктов назначения, а затем с помощью подключаемого модуля QNEAT3 создав изохроны для каждого пункта на основе времени, которое требуется, чтобы дойти до пункта из разных мест в районе. Полученные изохроны можно визуализировать на карте и использовать для определения областей с высокой плотностью объектов инфраструктуры в пределах пешей досягаемости, а также областей, где их нет.

Таким образом, сравнительный анализ доступности пешеходов по районам можно провести с помощью плагина QGIS QNEAT3 путем создания изохрон пешеходов, выполнения анализа кратчайшего пути, анализа доступности общественного транспорта, анализа доступности объектов инфраструктуры для каждого района и сравнения результатов по районам. округ. Это может дать ценную информацию о пешеходной доступности различных районов и может помочь в принятии решений по городскому планированию и транспортировке.

Идея использования центроидов в качестве общего основания для сравнения районов заключается в том, что они обеспечивают единую точку, которую можно использовать для представления всего района. Это особенно полезно при сравнении пешеходной доступности между районами разного размера или формы. Использование центроидов позволяет более справедливо и объективно сравнивать пешеходную доступность между районами (рис. 1).

Это связано с тем, что центроиды выбраны репрезентативными для района в целом, а это означает, что характеристики центроида будут аналогичны характеристикам района в целом. Это позволяет более точно сравнивать пешеходную доступность между районами, поскольку устраняет любую потенциальную систематическую ошибку, которая может быть вызвана использованием конкретной улицы или здания в качестве точки отсчета.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

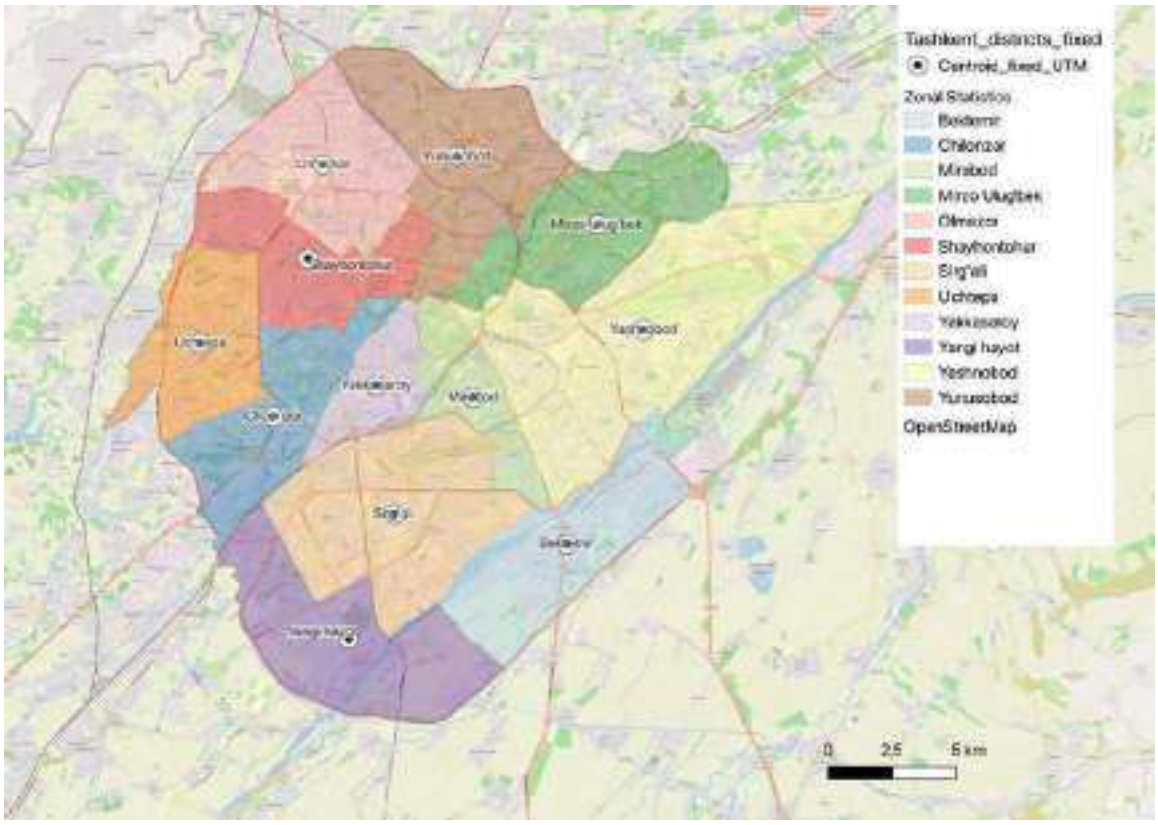


Рис. 1. Определение центроидов в каждом районе г. Ташкента

Использование центроидов также может быть полезно для определения областей, где проходимость особенно высока или низка. Например, если центр тяжести района расположен в густонаселенном городском районе, вполне вероятно, что пешеходная доступность района в целом будет высокой. С другой стороны, если центроид района расположен в более сельской, малонаселенной местности, вполне вероятно, что пешеходная доступность района в целом будет низкой. Это позволяет быстро и эффективно определить области, в которых проходимость особенно высока или низка, и определить конкретные области для улучшения. С точки зрения пешеходной доступности – ближе к центру города, как правило, лучше. Это связано с тем, что центры городов обычно имеют лучшую пешеходную инфраструктуру, такую как тротуары, пешеходные переходы и пешеходные улицы. Они также, как правило, имеют более высокую плотность населения, что может привести к более частым и разнообразным местам назначения в пределах пешей досягаемости. Кроме того, в центрах городов часто есть больше вариантов общественного транспорта, что может облегчить людям возможность добраться до места назначения пешком.

Использование центроидов для анализа пешеходной доступности является эффективным и действенным способом сравнения проходимости между различными районами. Он позволяет проводить более справедливое и объективное сравнение

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

пешеходной доступности между районами и может быть полезен при определении областей, где пешеходная доступность особенно высока или низка. Кроме того, пешеходная доступность, как правило, лучше в центре города из-за наличия лучшей пешеходной инфраструктуры, более высокой плотности населения, большего количества вариантов общественного транспорта, землепользования, а также культурных, исторических и социальных аспектов. Важно учитывать эти факторы при оценке пешеходной доступности города и принимать взвешенные решения.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Для сравнения пешеходной доступности между 12 районами г. Ташкента использованы центроиды каждого района. Центроид является географическим центром, то есть точка, равноудаленная от границ территории. Хотя данная точка не является торговым центром или сосредоточение различных торгово-развлекательных точек, но для сравнительного анализа является наиболее приемлемым подходом. Считается, что использование центроидов для сравнительного анализа пешеходной доступности может быть эффективным и действенным способом сравнения проходимости между различными районами.

Для определения пешеходной доступности в г. Ташкенте было использован алгоритм QNEAT3 в программе QGIS. На рис. 2 показаны результаты анализа. Как видно из рисунка изохроны пешеходной доступности имеют различные формы. Тем ближе форма к кругу, то на этой территории пешеходная доступность высокая. Особое внимание следует обратить на то, что территория чем ближе к центру города тем форма изохронов пешеходной доступности имеет круговидную форму, что свидетельствует первоначальной теории о том, что чем ближе к центру города, тем выше доступность. Рассмотрены 12 центроидов районов и центра г. Ташкента (Сквер Амир Тимура).

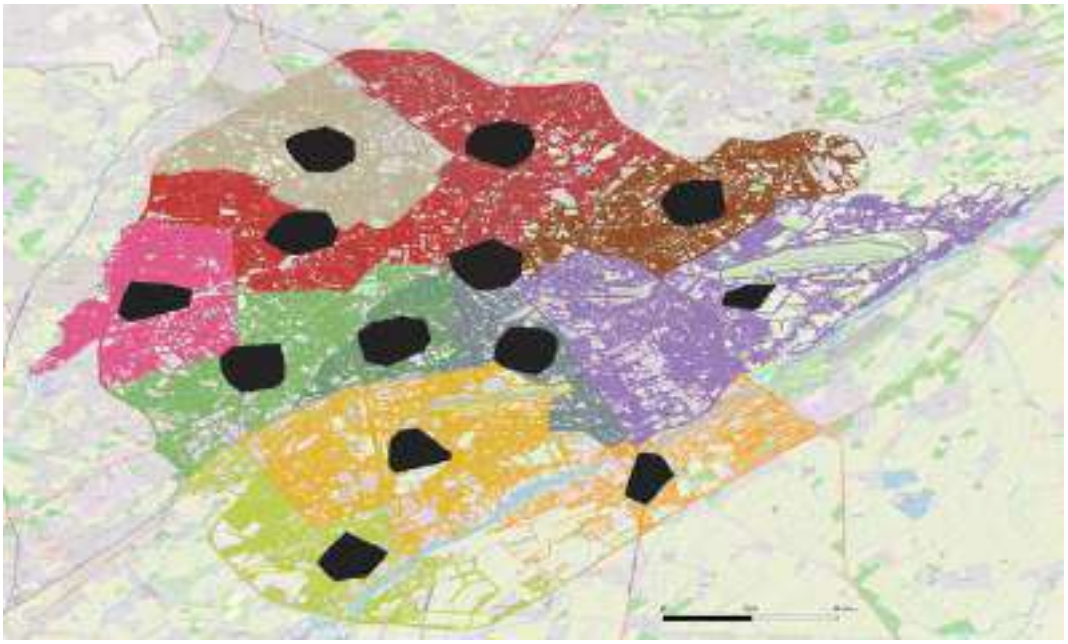


Рис. 2. Пешеходная доступность в г. Ташкенте

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Для сравнения пешеходной доступности в разрезе районов и временных отрезках 5 мин., 10 мин., 15 мин. были созданы карты районов в большом масштабе, т.е. 1:12000.

Алмазарский район — административно-территориальная единица города Ташкента. Расположен в северо-западной части столицы. Современная площадь — 3378 гектаров (2022), население — 387,7 тысяч человек. Это крупнейший по населению район г. Ташкента.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Алмазарского района (рис. 3). Изохроны состоят из пикселей (квадратов) размерами 10х10 м., то есть с площадью 100 м^2 Общее количество пикселей составляет 30695 шт., то есть площадь равна 3 069 500 м^2. В идеале если пешеходная доступность была бы равна 100% , то тогда круг радиусом 1200 м имеет площадь 4 523 893 м^2 . Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 68%.

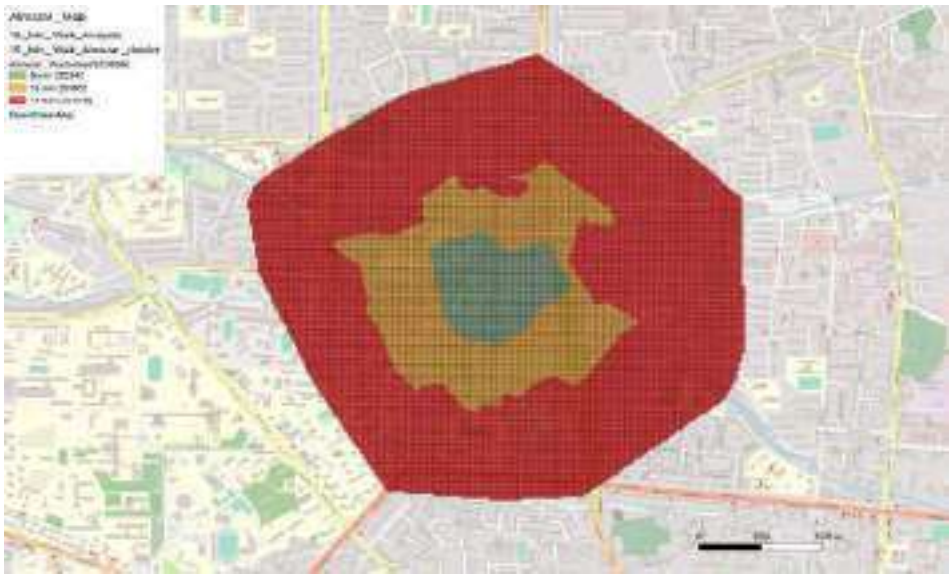


Рис. 3. Пешеходная доступность в центроиде Алмазарского района

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соотвествуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Бектемирского района (рис. 4). Изохроны имеют вытянутую форму, которые описывают наиболее удобный пешеходную доступность, исходя из данной местности. Общее количество пикселей составляет 20192 шт., то есть площадь равна 2 019 200 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 45%.

Бектемирский район расположен в южной и юго-восточной части столицы, большей частью за пределами Ташкентской кольцевой автомобильной дороги, на левом берегу реки Чирчик. Современная (2009) площадь — 2050 гектаров, население — 27,5 тысяч человек.

Мирабадский район расположен на юге столицы. Современная (2009) площадь — 2858 гектаров, население — 122,8 тысяч человек.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651



Рис. 4. Пешеходная доступность в центроиде Бектемирского района



Рис. 5. Пешеходная доступность в центроиде Мирабадского района

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соотвествуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Мирабадского района (рис. 5). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 30262 шт, то есть площадь 3 026 200 м^2 . Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 67%.

Мирзо-Улугбекский район расположен в северо-восточной части столицы. Современная (2012) площадь — 3515 гектаров, население — 245,5 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соотвествуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Мирзо-Улугбекского района (рис. 6). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 29681 шт., то есть площадь 2 968 100 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 66%.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

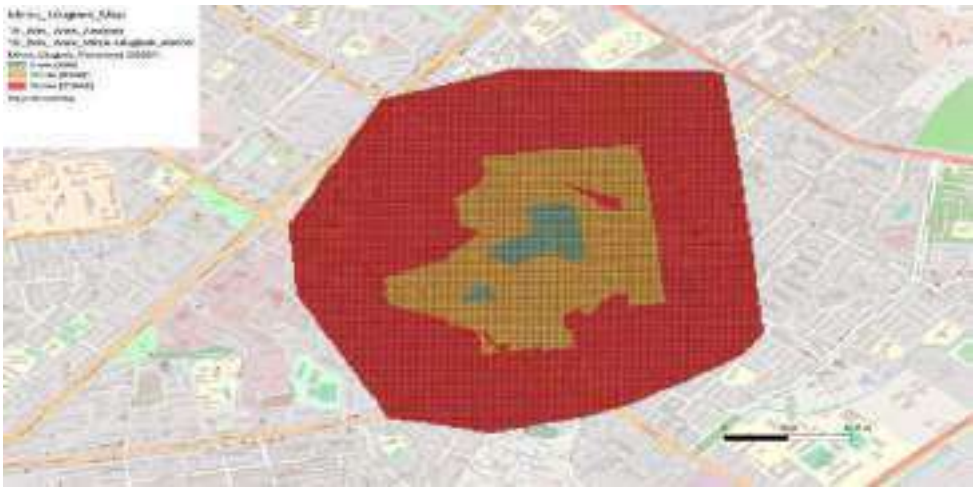


Рис. 6. Пешеходная доступность в центроиде Мирзо-Улугбекского района.

Сергелийский район самый большой по площади район города. Расположен в южной части столицы. Современная площадь — 5,6 тысячи гектаров (2020), население — 167,6 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соотвествуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Сергелийского района (рис. 7). Изохроны имеют треугольную форму, которые описывают наиболее удобный пешеходную доступность исходя из данной местности. Общее количество пикселей составляет 24251 м^2 то есть площадь 2 425 400. Соответственно 15 мин пешеходная доступность составляет 54%.



Рис. 7. Пешеходная доступность в центроиде Сергелийского района.

Учтепинский район расположен в западной части столицы. Современная площадь — 2400 гектаров (2009), население — 265,9 тысяч человек. Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Учтепинского района (рис. 8). Изохроны имеют треугольную форму,

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

которые описывают наиболее удобный пешеходную доступность исходя из данной местности. Общее количество пикселей составляет 27058 шт., то есть площадь 2 705 800 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 54%.

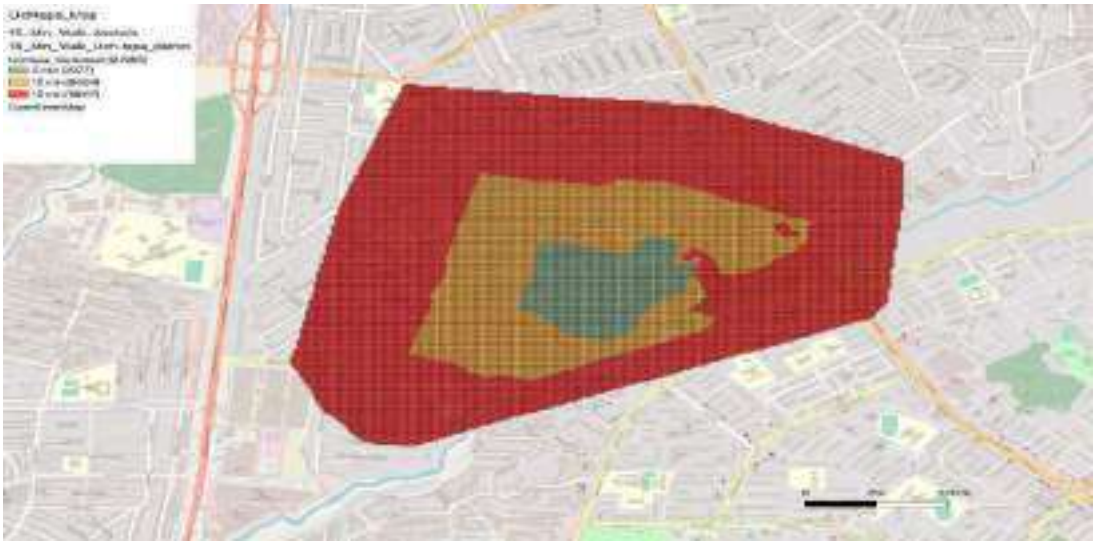


Рис. 8. Пешеходная доступность в центроиде Учтепинского района.

Чиланзарский район расположен в юго-западной части столицы. Современная площадь — 2994 гектаров (2009), население — 217,5 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин. которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Чиланзарского района (рис. 9). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 33260 шт., то есть площадь 3 326 000 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 74%.

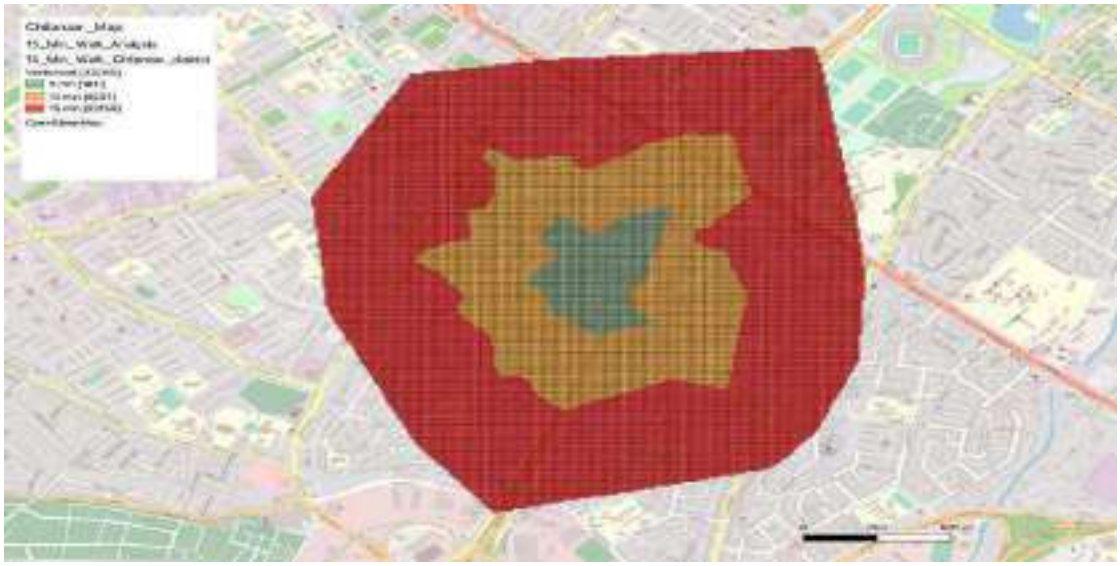


Рис. 9. Пешеходная доступность в центроиде Чиланзарского района.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Шайхантахурский район расположен в северо-западной части столицы. Современная (2009) площадь — 2970 гектаров, население — 286,4 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Шайхантахурского района (рис. 10). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 30459 шт., то есть площадь 3 045 900 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 67%.

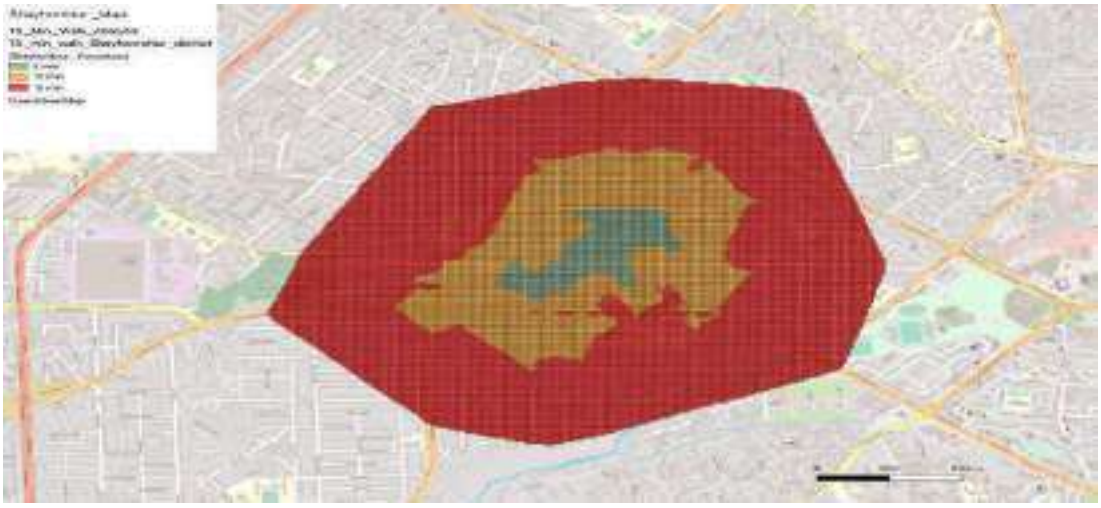


Рис. 10. Пешеходная доступность в центроиде Шайхантахурского района.

Юнусабадский район - один из двенадцати районов современного города Ташкента, расположенный в северной части города от сквера Амира Темура до Ташкентской кольцевой автодороги. Это второй по населению и площади район Ташкента. Население района на 2022 год составляет 360,9 тыс. человек, площадь 40,6 км² (жилые массивы — 63,5 %, зелёная зона — 36,5 %), плотность населения 8,889 тыс.чел/км².

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин. которые соотвествуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Юнусабадского района (рис. 11). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 31774 шт., то есть площадь 3 177 400 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 70%.

Яккасарайский район самый маленький по площади район города. Единственный район Ташкента, не имеющий общих границ с Ташкентской областью. Расположен в центральной части столицы. Современная площадь — 1460 гектаров (2009), население — 115,0 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Яккасарайского района (рис. 12). Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

доступность. Общее количество пикселей составляет 34539 шт., то есть площадь равна 3 453 900 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 76%.



Рис. 11. Пешеходная доступность в центроиде Юнусабадского района.



Рис. 12. Пешеходная доступность в центроиде Яккасарайского района.

Янгихаётский район - административно-территориальная единица города Ташкента. Площадь района при образовании равна 4419,6 гектаров (2020). На данной территории имеются 115 промышленных предприятий, 277 предприятий по оказанию услуг, 1 148,8 га сельскохозяйственных угодий и 388,8 га приусадебных земель населения.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Янгихаётского района (рис. 13). Изохроны имеют форму пятиугольника, которые описывают наиболее удобный пешеходную доступность, исходя из данной местности. Общее количество пикселей составляет 26852 шт., то есть площадь 2 685 200 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 59%.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

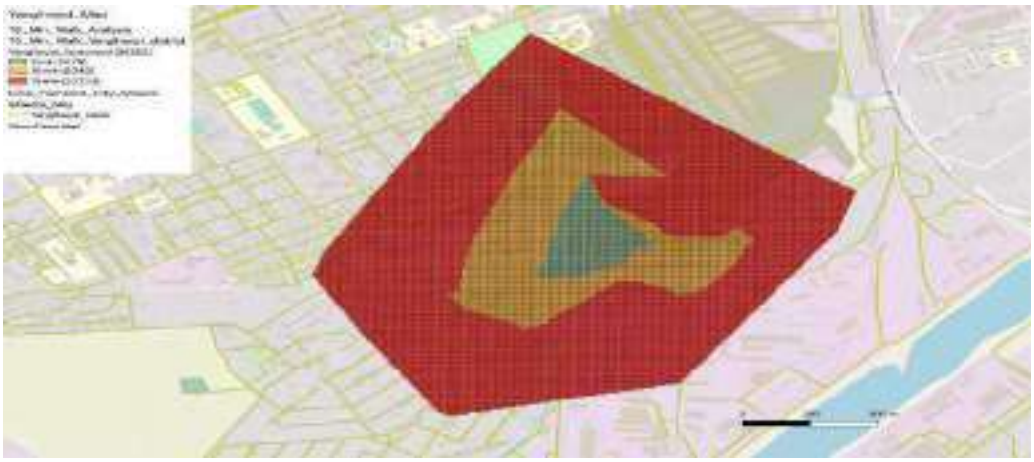


Рис. 13. Пешеходная доступность в центроиде Янгихаётского района.

Яшнабадский район расположен в юго-восточной части столицы. Современная (2017) площадь — 3370 гектаров, население — 227,4 тысяч человек.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Яшнабадского района (рис. 14). Изохроны имеют каплевидную форму, которые описывают наиболее удобную пешеходную доступность исходя из данной местности. Общее количество пикселей составляет 11751 шт., то есть площадь 1 174 100 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 26%.



Рис. 14. Пешеходная доступность в центроиде Яшнабадского района.

Сквер Амира Темура это центр города Ташкента, с памятником полководцу XIV века Амиру Темуру, а также дорожками и деревьями вокруг него. Данное местоположение выбрано к качестве центроида города Ташкента.

Предоставлены изохроны пешеходной доступности 5 мин., 10 мин., 15 мин., которые соответствуют расстоянию 400 м, 800 м, 1200 м для Сквера Амир Тимура (рис. 15).

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Изохроны имеют более круглую форму, которые описывают сравнительно хорошую доступность. Общее количество пикселей составляет 35370 шт., то есть площадь равна 3 537 000 м^2. Соответственно 15 мин. пешеходная доступность составляет 78%.

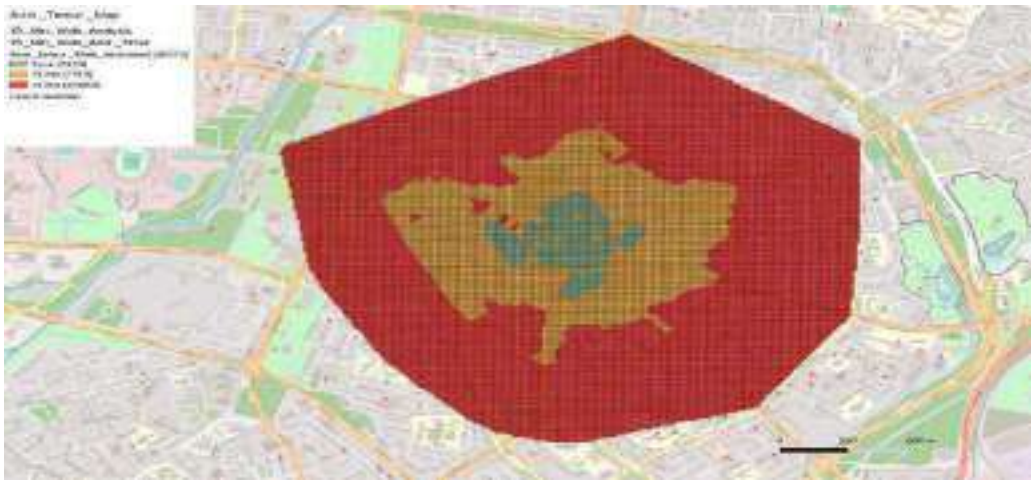


Рис. 15. Пешеходная доступность в центроиде Сквер Амир Тимура.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение пешеходной доступности в разрезе районов г. Ташкента показало интересные формы и уровни доступности в зависимости от местности. Линейный график (рис. 16) был использован для сравнения пешеходной доступности во времени 5 мин., 10 мин. и 15 мин.

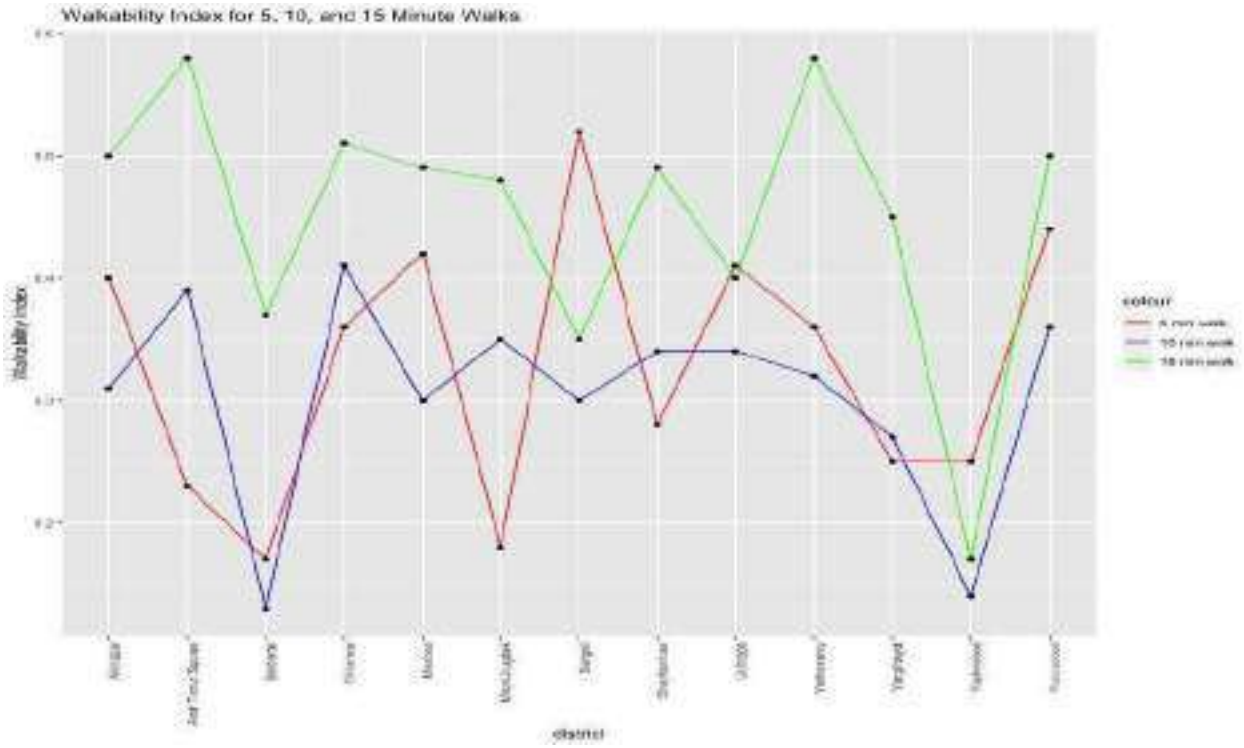


Рис. 16. Пешеходная доступность в разрезе районов г. Ташкента

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Как видно из рисунка 16, при 5 мин. пешеходной доступности лидируют Алмазарский, Мирабадский, Учтепинский, Юнусабадский и самый высокий уровень у Сергелийского района который составляет более 50% доступности. При 10 мин. пешеходной доступности Чиланзарский район имеет самую высокий уровень более 40%, за ним следует Сквер Амир Темура около 40%. А при 15 мин. пешеходной доступности Яккасарайский район является лидером и составляет более 70%, также Сквер Амир Тимура имеет выше 70%. Около 50% показали следующие районы: Чиланзарский и Юнусабадский районы, чуть меньше 50% показали Мирабадский, Мирзо-Улугбекский и Шайхонтаурский район.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2020 года № УП–6099 «О мерах по широкому внедрению здорового образа жизни и дальнейшему развитию массового спорта», https://lex.uz/ru/docs/5077669
2. Leslie, E.; Coffee, N.; Frank, L.; Owen, N.; Bauman, A.; Hugo, G. Walkability of local communities:Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. Health Place 2007, 13, 111–122.
3. Speck, J. Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time; North Point Press: New York, NY, USA, 2013.
4. Reid Ewing & Susan Handy (2009) Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability, Journal of Urban Design, 14:1, 65-84, DOI: 10.1080/13574800802451155
5. Talen, E.; Koschinsky, J. The walkable neighbourhood: A literature review. Int. J. Sustain. Land Use Urban. Plan. 2013, 1, 42–63.
6. Frank, L.; Kerr, J.; Chapman, J.; Sallis, J. Urban form relationships with walk trip frequency and distance among youth. Am. J. Health Promot. 2007, 21, 305–311.
7. Doyle, S.; Kelly-Schwartz, A.; Schlossberg, M.; Stockard, J. Active community environments and health: The relationship of walkable and safe communities to individual health. J. Am. Plan. Assoc. 2006, 72, 19–31.
8. Giles-Corti, B.; Donovan, R.J. The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity. Soc. Sci. Med. 2002, 54, 1793–1812.
9. Troped, P.J.; Saunders, R.P.; Pate, R.R.; Reininger, B.; Ureda, J.R.; Thompson, S.J. Associations between self-reported and objective physical environmental factors and use of a community rail-trail. Prev. Med. 2001, 32, 191–200.
10. Carswell, A.; Zahirovic-Herbert, V.; Gibler, K. Who Cares About Walk Scores? A Quantile Approach to Residential House Prices and Walkability; European Real Estate Society (ERES): Bergisch Gladbach, Germany, 2016.
11. Gilderbloom, J.I.; Riggs, W.W.; Meares, W.L. Does walkability matter? An examination of walkability's impact on housing values, foreclosures and crime. Cities 2015, 42, 13–24.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

12. Sohn, D.W.; Moudon, A.V.; Lee, J. The economic value of walkable neighborhoods. Urban. Des. Int. 2012, 17, 115–128.
13. Frank LD, Sallis JF, Saelens BE, et al.The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study
14. Ria Hutabarat Lo (2009) Walkability: what is it?, Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability
15. Krambeck, Holly Virginia. The global walkability index. Diss. Massachusetts Institute of Technology, 2006.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРЕМНЕЗЕМСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК НА СТРУКТУРУ НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

Цой В.М.
Ташкентский государственный транспортный университет
Volodya_tsoy@inbox.ru

Мухаммадиев Н.Р.
Ташкентский государственный транспортный университет
nemat.9108@mail.ru,

Абдуллаева Дж.Ф.
Ташкентский государственный транспортный университет
abdullayevajamilya18@gmail.com

Аннотация: *В данной статье описаны этапы проведения работ по подбору оптимального состава для неавтоклавного газобетона. Произведен анализ полученных графических зависимостей. Разработанные многокомпонентные цементные вяжущие.*

Ключевые слова: *неавтоклавный газобетон, удельная поверхность, прочность, водотвердое отношение, многокомпонентные вяжущие, микрокремнезем, алюминиевая пудра.*

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF SILICA CONTAINING ADDITIVES ON THE STRUCTURE OF NON-AUTOCLAVE AERATED CONCRETE

Soy V.M.
Tashkent state transport university
Volodya_tsoy@inbox.ru

Mukhammadiev N.R.
Tashkent state transport university
nemat.9108@mail.ru,

Abdullayeva D.F.
Tashkent state transport university
abdullayevajamilya18@gmail.com

Abstract: *This article describes the stages of work to select the optimal composition for non-autoclaved aerated concrete. The obtained graphical dependencies were analyzed. Developed multicomponent cement binders.*

Key words: *non-autoclaved aerated concrete, specific surface area, strength, water-solid ratio, multicomponent binders, microsilica, aluminum powder.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Introduction

Modern construction materials must combine strength, energy efficiency, and environmental sustainability. One such material is non-autoclaved aerated concrete, which exhibits excellent thermal insulation and structural properties. However, its production requires a careful balance of components, including binders, additives, and silica-containing materials, which contribute to forming a porous structure and enhancing performance characteristics.

The introduction of new technologies and the use of local materials, such as sand from the Kuilyuk quarry, enable optimization of the composition and cost reduction of aerated concrete production. Research into the effects of factors such as the specific surface area of sand, aluminum powder content, and the use of superplasticizers allows for achieving improved properties of non-autoclaved aerated concrete.

The goal of this work is to develop an optimal composition of multicomponent binders, considering the impact of additives on the structure and physical-mechanical properties of the material. Special attention is also given to studying the porization technology and quality control of the resulting aerated concrete, which is a critical step in creating durable and energy-efficient construction materials.

Methods

The research methodology focused on optimizing the composition and production process of non-autoclaved aerated concrete. Key steps and techniques include:

1. Selection and Preparation of Siliceous Components: The primary siliceous component used was sand from the Kuilyuk quarry, chosen due to its availability. To enhance its activity and silica content, the sand was ground in a ball mill to achieve specific surface areas of 1200, 2400, and 3700 g/cm². Samples were analyzed to determine the optimal surface area, with 2400 g/cm² yielding the highest compressive strength.

2. Development of Multicomponent Cement Binders: A combination of cement, fly ash, and microsilica was used to create binders with enhanced properties. The optimal water-to-solid ratio was determined to ensure the necessary plasticity, critical for aerated concrete's structural integrity.

3. Utilization of Hyperplasticizers: Hyperplasticizers, such as Master Glenium 430 ACE, were introduced to improve plasticity, reduce hardening time, and increase the material's gas-holding capacity. The optimal hyperplasticizer content was found to be 1%, beyond which no significant improvement in strength was observed.

4. Pore Formation and Regulation: Aluminum powder and NaOH were used as pore-forming agents. Aluminum powder was treated with surfactants to remove the protective paraffin layer and enhance reactivity. Sodium sulfate was added as a hardening accelerator to prevent shrinkage and ensure a uniform porous structure.

5. Mixing Process: The aerated concrete mixture was prepared in stages:

- Heated water (70–80°C) was mixed with surfactants and aluminum powder.
- Sand, binders, and other additives were mixed separately to form a homogenous mass.
- The aluminum suspension was then combined with the primary mixture and stirred thoroughly.

6. Measurement and Testing:

The consistency of the mixture was measured using a Suttard viscometer. The compressive strength and structural characteristics of the resulting concrete were analyzed to identify optimal compositions.

This methodology ensures the production of high-quality non-autoclaved aerated concrete with improved physical and mechanical properties.

Results

Volume 3 | Issue 22 | January 2024
ISSN: 2791-3651

The most common siliceous component is quartz sand, however, due to the lack of this, it was decided to use river sand from the Kuilyuk quarry. The low content of silicon dioxide and the large fraction, all these indicators, significantly reduce the strength characteristics of the designed non-autoclaved aerated concrete. To increase the activity and content of silicon dioxide, it was decided to further grind in a ball mill to the optimal specific surface area.

Having dried to a constant mass, the sand from the Kuilyuk quarry was crushed in a ball mill, samples were taken throughout the grinding interval to determine the specific surface area, as a result of which it was possible to obtain the following specific surface areas of ground sand: 1200; 2400; 3700 g/cm2. The strength of non-autoclaved aerated concrete was taken as the resulting factor. Based on the data obtained, a graphical dependence was constructed, the analysis of which showed that the greatest compressive strength was obtained when using sand with a specific surface of 2400 g/cm2.

Table 1

Determination of the optimal specific surface area of sand from the Kuilyuk quarry

№	cement	Sss=1200	Sss=2400	Sss=3700	MS	Fly Ash	W	HP	W/H	Al,%	Na_2SO_4	NaOH	Rcom
	080	16			25 const	50 onst	80,5		.454	onst	onst	onst	,0
	080		16				100,5		.509				,3
	080			16			165		.539				,8

Analysis of the obtained graphical dependencies showed a positive effect of increasing the specific surface area of sand on the strength of non-autoclaved aerated concrete, this is due to the fact that with an increase in the specific surface area, the number of active centers increases. [1,2]

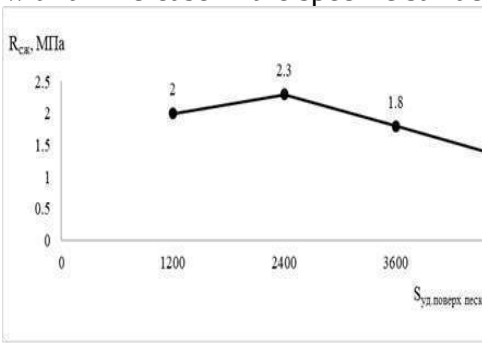


Fig 1. Influence of the strength of non-autoclaved aerated concrete on the specific surface area of sand from the Kuilyuk quarry ground in a ball mill.

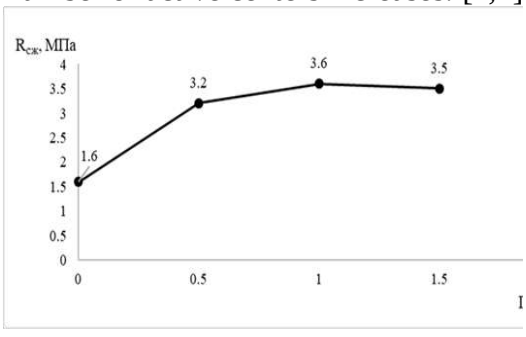


Fig. 2. Influence of the strength of non-autoclaved aerated concrete on the HP content.

The second effect of changing the specific surface area is an increase in the water-solid ratio, which can explain the decrease in strength in the presented graph.

To obtain higher strength characteristics of non-autoclaved aerated concrete, it is necessary to regulate the water-to-solid ratio. The developed multicomponent cement binders, which contain

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

cement + ash + microsilica, require additional research to determine the water-solid ratio in order to obtain the necessary plasticity, which is an important link in the manufacturing technology. According to literary sources, it has been established that the required density of non-autoclaved aerated concrete Grade D600 can be obtained by the plasticity of the aerated concrete mixture of 22 cm according to Suttard. In this regard, increasing strength while simultaneously reducing the water-solid ratio is only possible with the use of hyperplasticizers. Excess water reduces the viscosity of the system; there is a decrease in the gas-holding capacity of the porous mass and, as a result, a deterioration in the porous structure. Table 2 presents the compositions for determining the optimal amount of hyperplasticizer. The strength of non-autoclaved aerated concrete was also taken as a resulting factor.

Table 2

Determination of the optimal content of hyperplasticizer Master Glenium 430 ACE

№	cement	Sand Sss=2400	Fly Ash	MS	W	HP	W/H	Al,%	Na_2SO_4	NaOH	Rcom
1	1080	816	144	120	968,2	0,5	0.448	1,5	1	1	3,2
2	1080	816	144	120	1080,8	1	0.500	1,5	1	1	3,6
3	1080	816	144	120	1100,5	1,5	0.509	1,5	1	1	3,5

Improving the structure of the interpore wall of non-autoclaved aerated concrete directly depends on the H/T, therefore the use of hyperplasticizers is an integral part of the structure formation of non-autoclaved aerated concrete.

The aerated concrete mixture is prepared in the following order. Heated water (70–80 °C) is poured into a container for an aluminum suspension in an amount of 10–20% of that required for the batch, the surfactant is dissolved in it, followed by thorough mixing with aluminum powder for 2–3 minutes. Mixing is done using a mixer or manually. Fig.3. At the same time, a calculated amount of binder, fillers, additives and heated water (80–90% of what is required for mixing) is placed in a mixer or baking tray and mixed until a homogeneous mass is obtained. The sequence of loading materials into the mixer for aerated concrete mixture was as follows: water + ground sand + binder + additives. When mixing by hand in a baking tray: ground sand and binder were mixed for 2 minutes, then with water and additives for 2-3 minutes.

Only after this is an aqueous suspension of aluminum powder poured into the mortar mixture and the mixture is further stirred for another 2–3 minutes.

After completing the preparation of the mixture, determine the temperature, which should be 35–45 ° C (measurement is made in the center of the mixture) and the diameter of the spread according to Suttard. Suttard's viscometer consists of a copper or brass cylinder with an internal diameter of 5 cm, a height of 10 cm and a square sheet of glass with a side of 45 cm. Concentric circles are marked on paper placed under the glass every 0.5–1 cm.

Before testing, the cylinder and glass are wiped with a soft cloth moistened with clean water. The glass is placed strictly horizontally and a cylinder is placed on it so that the outer contour of the cylinder coincides with a circle with a diameter of 6 cm. The mixture to be tested is poured into the cylinder to the top and the surface of the mixture is leveled flush with the

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

edges of the cylinder. Then, with a quick and precise movement, the cylinder is lifted from bottom to top. The mixture spreads in the form of a cake, the diameter of which is determined by the consistency of the mixture.

The introduction of 1% hyperplasticizer leads to significant changes in strength, further increase in the content of hyperplasticizer does not lead to significant indicators, and therefore is considered inappropriate, moreover, an excess of hyperplasticizer leads to a shielding effect, which slows down the process of hydration of cement stone, which negatively affects the structure of the formation of the porous system of non-autoclaved aerated concrete. [3,4,5]

The use of hyperplasticizers improves plasticity, reduces hardening time, retains water, and activates cement grains, increasing binding properties.

The manufacturing technology of non-autoclaved aerated concrete has a very complex multi-stage nature. The quality of non-autoclaved aerated concrete depends not only on recipe factors, but also on technological ones. Obtaining a porous structure is the basis for good thermal insulation; swelling processes are controlled by two components, such as aluminum and alkali. Aluminum powder is highly dispersed particles of aluminum. When interacting with alkali, an air bubble appears on the surface of an aluminum particle, which in the process increases in volume; regulating the volume of the resulting gas and fixing it as a result of obtaining the porosity of non-autoclaved aerated concrete is the main technological task. Since aluminum powder is treated with paraffin protective substances that prevent oxidation in open air, when using this powder it is necessary to treat it with a surfactant in order to remove the protective film and increase its reactivity. An ordinary powder was chosen as a surfactant; aluminum powder was intensively mixed in this water-powder solution. [6]

NaOH was used as an alkali; the cooking temperature was constant and equal to 50ºC.

To determine the optimal amount of aluminum powder for the process of pore formation of the structure of non-autoclaved aerated concrete, the following compositions were developed, which are presented in Table 4

Table 4

Determination of the optimal content of Aluminum powder

№	cement	Sand Sss=2400	Fly Ash	MS	W	HP	W/H	Al,%	Na_2SO_4	NaOH	Rcom
1	1080	816	144	120	968,2	1	0.448	1	1	1,0	3,0
2	1080	816	144	120	1080,8	1	0.500	1,5	1	1,5	3,5
3	1080	816	144	120	1100,5	1	0.509	2	1	2	2,8

The results are presented in the form of a graphical dependence in Fig. 3

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

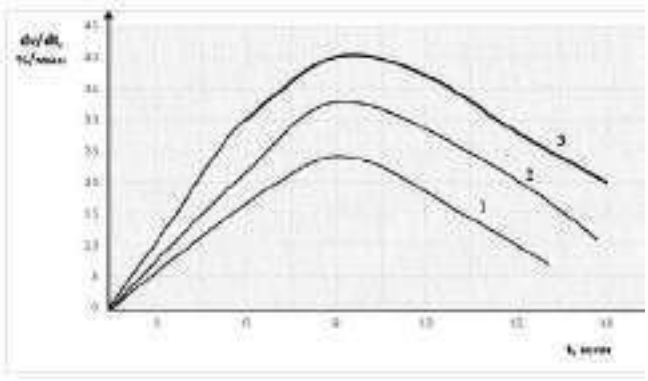


Fig. 3. Influence of Al and NaOH content on the kinetics of swelling of aerated concrete mixture.

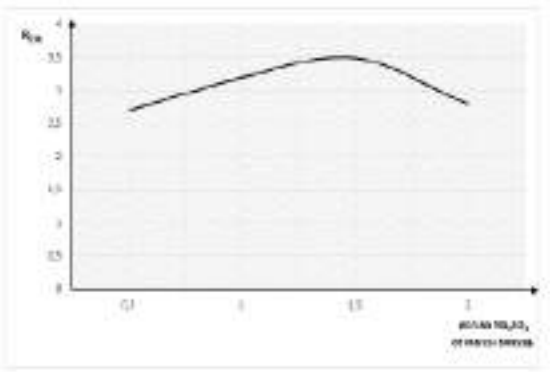


Fig.. 4 Influence of the strength of non-autoclaved aerated concrete on the sodium sulfate content of the Kuilyuk quarry.

The most significant effect of swelling of the aerated concrete mixture was found in compositions 2 and 3. Sufficient for the required density of aerated concrete is composition No. 2, where the content of aluminum powder is 1.5% and alkali 1.5% by weight of the solid substance. Fig.. 3

The regulation of swelling processes is multifaceted and depends on many factors. To prevent subsidence of the swollen mass and create a uniformly porous structure with denser interpore walls, it is necessary to use hardening accelerators. In our case, sodium sulfate was chosen, the mechanism of action of which is that when interacting with the products of cement hydration with calcium hydroxide Ca(OH)2, sodium sulfate Na2SO4 forms gypsum dihydrate, CaSO42H2O, this accelerates the process of crystallization of new formations from the cement gel. In table Table 5 shows compositions based on the effect of sodium sulfate on the strength properties of non-autoclaved aerated concrete with a composite binder.

Table 5

Determining the optimal sodium sulfate content

№	cement	Sand Sss=2400	Fly Ash	MS	W	HP	W/H	Al,%	Na_2SO_4	NaOH	Rcom
1	1080	816	144	120	968,2	1	0.448	1,5	0,5	1,5	2,8
2	1080	816	144	120	1080,8	1	0.500	1,5	1	1,5	3,5
3	1080	816	144	120	1100,5	1	0.509	1,5	1,5	1,5	2,8

The results are presented graphically in Fig. 4

Discussion

Analysis of the results obtained shows that the optimal Na2SO4 content for a multicomponent binder is within (1%). A further increase in the Na2SO4 content leads to a rapid increase in strength, which negatively affects the swelling process. 1% content allows you to gain 30-35% increase in volume at the same time, fixing the swelling process, thereby preventing shrinkage from occurring, which leads to deterioration of the structure of non-autoclaved aerated concrete.

Thus, the results obtained made it possible to obtain a composite binder for non-autoclaved aerated concrete, which increases physical, mechanical and operational characteristics.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

REFERENCES

1. Sakharov, G.P. Non-autoclaved energy-efficient naturally hardening foam concrete [Text] / G.P. Sakharov, E.P. Skorikov // News of universities. Construction. - 2005. - No. 7. - P. 49-54.
2. Zavadsky, V.F. Production of wall materials and concrete products [Text] /V. F. Zavadsky, A. F. Kosach. - Novosibirsk: NGASU, 2001. -168 p.
3. Leontyev, E.N. On the issue of non-autoclaved aerated concrete [Text] E.N. Leontyev, O.A. Kokovin // Concrete Technologies. - 2007. - No. 5. - P. 50-524. Adilhodzhaev A.I, Tsoy V., Khodlhaev S. Umarov K. Research of the influence of silicon-organic hydrophobizer on the basic properties of Cement stone and mortar // International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. (2020), pp. 1918-1921
5. Tsoy V.M., Turgaev J.A., Abdullaeva D.F. Multi-component concrete with micro-silica and modified hydrophobizer // Science and Education in Karakalpakstan. 2021 №3
6. Tsoy V.M., Abdullaeva D.F. Influence of silica-containing additives on structure formation of composite cement binder for non-autoclaved aerated concrete

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

PRODUCTION HISTORY AND DISTINGUISHING PROPERTIES OF NON-AUTOCLAVE AERATED CONCRETE

Soy V.M.
Tashkent state transport university
Volodya_tsoy@inbox.ru

Mukhammadiev N.R.
Tashkent state transport university
nemat.9108@mail.ru,

Abdullayeva D.F.
Tashkent state transport university
abdullayevajamilya18@gmail.com

Abstract: *The article presents the history of the development of cellular concrete, describes its properties and production features. Porosization methods, porosity characteristics and their influence on the physical and mechanical properties of the material are considered. Environmental aspects and the use of industrial waste for the production of non-autoclaved aerated concrete are also discussed.*

Key words: *Cellular concrete, capillary pores, thermal conductivity, mixing, nonautoclave, aerating.*

ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

Цой В.М.
Ташкентский государственный транспортный университет
Volodya_tsoy@inbox.ru

Мухаммадиев Н.Р.
Ташкентский государственный транспортный университет
nemat.9108@mail.ru,

Абдуллаева Дж.Ф.
Ташкентский государственный транспортный университет
abdullayevajamilya18@gmail.com

Аннотация: *В статье представлена история развития ячеистого бетона, описаны его свойства и особенности производства. Рассмотрены методы поризации, характеристики пористости и их влияние на физико-механические свойства материала. Также обсуждаются экологические аспекты и использование промышленных отходов для производства неавтоклавного газобетона.*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Ключевые слова: *Ячеистый бетон, капиллярные поры, теплопроводность, замешивание, неавтоклавный, аэрирование.*

Introduction

Cellular concretes are characterized by the following values of density in the state dried to a constant weight, kg/m': heat-insulating 300-500, heat-insulating-constructive 500-900 and constructive 1000- 1200. The physical and mechanical properties of cellular concrete are determined mainly by the volume of cellular porosity and the characteristics of the porous structure. The average density of cellular concrete is determined by the average density of the solid phase (interstitial partitions) and the total volume of cellular pores formed as a result of air entrainment and artificial porization of the mass. In turn, the average density of the material of the interpore partitions varies depending on the raw materials used (on the type of silica component and binder), the amount of mixing water of the porous concrete mass granulometry of the silica component, which determines the density of its laying. The construction and operational properties of cellular concretes largely depend on the overall porosity and pore characteristics.

Methods

According to Gorlov, three types of pores are evenly distributed in the array of cellular concrete: cellular, capillary and gel. The main indicators of the porosity of heat-insulating cellular concrete, depending on its average density. Analyzing the data, it can be noted that heat-insulating cellular concrete is characterized, first of all, by cellular porosity with an increase in average density (with an increase in the content of the solid phase), the volume of capillary and gel pores increases and their share in the total pore volume increases. The brand of cellular concrete is controlled by testing standard samples for compressive strength. When calculating structures, the values of compressive strength of cellular concrete with moisture after a long stay in natural conditions are taken, multiplied by the coefficient of uniformity.

The strength of cellular concrete when a compressive load is applied perpendicular to the direction of swelling, as a rule, is 15-20% higher than when a load is applied parallel to the direction of swelling.

This is due to the deformation of the pores, which occurs due to the precipitation of the freshly expanded cellular mass, as well as the pressure of the upper layers of the mass on the lower ones. As a result, the pores are deformed, acquiring an oval shape with a maximum horizontal size. Therefore, tests of cellular concrete samples are carried out in a position corresponding to the work of the product in the structure. The strength of cellular concretes largely depends on their moisture content. Dry compressive strength is 20-40% higher than water-saturated material. For dry samples, thermal conductivity at 18°C. The frost resistance of cellular concrete, as a rule, exceeds the cycles of alternate freezing and thawing. The structure of the cement stone and the type of binder used have a very significant effect on the frost resistance of cellular concrete. Cellular concretes have high fire

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

resistance, they can withstand the impact of fire for 4 hours without visible damage. The heated surface of the product under the action of a water jet is destroyed slightly. The fire resistance of cellular concrete exceeds that of dense cement concretes. Known technology for producing heatresistant (up to 1000°C) aerated concrete based on alkaline aluminosilicate binder and fly ash, proposed by scientists of the Kyiv State Research Institute of binders.

Results

There are many varieties of cellular concrete, which are classified according to the following criteria:

1. By functionality. There are four types of cellular concrete: heat-insulating - average densityup to 500 kg / m (P total = 82-92%); heat-insulating and structural - average density 500-900 kg / m ”(P total = 82-66%); structural concrete for structural elements of residential and agricultural buildings - average density 1000-1400 kg / m '(P total = 62-47%); heat-resistant (concrete for thermal insulation and enclosing structures of industrial furnaces) with an average density of 800 to 1200 kg/m and an application temperature of up to 800°C. 2. According to the method of porosity. Fundamentally, there are three ways to create a porous structure of cellular concrete: gas generation (aerated concrete, gas silicates, etc.), foaming (foam concrete, foam silicates, etc.) aeration (aerated cellular concrete, aerated cellular silicate, etc.), with In this case, the foam is not prepared separately, and the air is directly involved in the mass containing the air-entraining agents. In addition, varieties of these methods and their combined combinations are known and used. To such methods Gorlov Yu.P. relates swelling to gas formation in a vacuum (small vacuum), aeration of the mass under pressure (barbating it with compressed air), followed by a decrease in pressure to atmospheric (barothermal method). To obtain low-density cellular concrete (about 200 kg/m”), it is very effective to use the method of two-stage mixture porization. The positive effect of porization by this method is also manifested in the formation of the macrostructure and improvement of the properties of cellular concrete. Aluminum powder is mainly used as a blowing agent, and alkyl sulfate, sulfanol or other surfactant additives can be used as blowing agents. There are also very original ways to create a highly porous structure of cellular concrete. After the initial setting of concrete, the products are removed from the mold and its temperature is increased to 85-95°C and maintained at the specified temperature until the voids formed by ice granules are completely freed from water. The above methods and technical means for creating a porous structure of the material entail an increased consumption of material resources, and, in addition, foaming agents for foaming the cellular concrete mixture are very expensive and unsafe from an environmental point of view.

Therefore, the most common method of porousizing the mixture is the method of gas formation. The essence of this method is the release of gaseous products in the entire volume of the porous material, which is in a plastic-viscous state. Gas

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

formation has a number of varieties that differ in the following features: the chemistry of the gas formation process; type of gasifier; temperature of gas formation and swelling of the mass. According to chemistry, gas formation is divided into two methods: the first is based on the release of gas during the interaction of the gas generator with the components of the intumescent mass (gas generators - aluminum powder, carbonates, acids, etc.); the second - on the release of gas from the gasifier without its interaction with the porous mass (gasifiers – hydrogen peroxide, porophores, carbon-containing substances). Basically, in the production of aerated concrete products, the expansion of the mixture is carried out through the use of aluminum powder PAP-1 (PAP-2). The process of pore formation is regulated by changing the consumption of powder and assigning the appropriate temperature parameters of the mixture. However, this is not enough to create a high-quality pore structure of the material and defect-free interpore partitions. There are various methods for activating blowing agents, in particular aluminum powder, and examples of the use of various additives for this purpose. In order to reduce gas losses during swelling of the mass, a nonionic type surfactant was added to the mixture. A number of blowing agents used for porous aerated concrete mix are known from literary sources. The rate of gas release will not correspond to the rate of setting of the aerated concrete mixture, which entails the settlement of the array. All gas generators are subject to certain requirements: to ensure a smooth flow of the gas evolution process with the production of non-toxic and non-corrosive products; emit a large volume of gas, i.e. be characterized by a large gas number; be available, have a low cost, have stable properties during storage and transportation. The widely used aluminum powder fully meets all of the above requirements, which cannot be said about the blowing agents described above. Aluminum powder is a finely dispersed aluminum powder, the particles of which are in the form of petals with an average diameter of 20-50 microns and a thickness of 1-3 microns. Each aluminum particle is covered with a thin film of paraffin, which makes the powder hydrophobic. There are ways to effectively remove the paraffin film immediately before the introduction of the powder into the porous mass. Obtaining products with a given bulk density depends on the gas-holding capacity of the porous mixture. This determines the need to study the influence of technological factors on the kinetics and degree of mixture porization, as well as on its rheological characteristics.

3. By type of binder. In the technology of cellular concrete, cements (aerated concrete, foam concrete) and lime (gas silicate, foam silicate) and less often gypsum are used as a binder. In addition to traditional binders in the technology of aerated concrete products, both autoclave and non-autoclave processing methods, materials such as industrial waste and some rocks (mainly natural and artificial glasses) containing oxides of calcium, magnesium, aluminum, iron are used as binder components. and silicon. The most widely used of this group of materials are metallurgical slags, alumina production wastes, cullet, perlites. The developed

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

technology of non-autoclave low-cement and cementless cellular ash concrete is based on a number of technological factors and methods that do not complicate the production of products and allow achieving a significant improvement in the physical and mechanical properties and durability characteristics of the material. As a result of the research, cellular concrete was obtained, the binder component of which consisted of fly ash, liquid glass and causticized soda alloy. The use of ashes and slags as the main or accompanying components of the raw mix for the production of aerated concrete products is very widespread. In this case, Portland cement is introduced in a small amount or absent. The use of only cement for the production of non-autoclaved aerated concrete in combination with the necessary additives makes it possible to almost completely use its chemical energy in creating the strength of products.

4. By the type of silica component. In some technological processes for the production of aerated concrete, this stage is absent. The dispersion of the silica component in the composition of the aerated concrete mixture significantly affects the intumescent ability of this mixture. So when using highly dispersed silica raw materials, the structure of aerated concrete products is more uniform. In addition, in the autoclave method for the production of aerated concrete, fine grinding or high dispersion of quartz sand, which is mainly part of the mixed binder, is a necessary condition.

Using pulverized waste or materials with a high content of pulverized or clay particles (up to 80%), produce efficient cellular concrete without autoclaving. Summarizing the literature data on the use of the silica component in the production of cellular concrete, and in particular aerated concrete, we can say that the main advantage, both in autoclave and non-autoclave technologies, remains with natural quartz sand.

5. into two main classes: non-autoclave (or non-autoclave), the heat and moisture treatment of which is carried out by steaming, electric heating or other heating methods at normal pressure, and autoclave, which harden at elevated pressure and temperature in an environment of saturated water vapor. It is also possible to combine different hardening methods. So, for example, a two-stage heat and moisture treatment of cellular concrete, including treatment in a steam chamber at a temperature of 90°C for 3 hours, demolding and subsequent autoclave treatment of products without side equipment. With this method of hardening, the material is characterized by the highest strength indicators. This is explained, first of all, by the high quality of the structure of the cementing substance, due to the best conditions for hydration, nucleation and crystal growth.

Discussion

The results underscore the importance of optimizing production processes to improve the physical and mechanical properties of cellular concrete. The integration of industrial waste as a binder not only enhances sustainability but also reduces

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

production costs. However, further research is required to address environmental concerns associated with foaming agents and develop eco-friendly alternatives.

REFERENCES

1. Крылов Б.А. Воздействие температуры на структуру и свойства бетона // Технологии бетонов. - 2006.-№ 3.

2. Волженский А. В. Минеральные вяжущие вещества. — М.: МИСИ, 1986. - 464с

3.Младова М.В. Катехизис по бетону. - М., 2005.

4.Усов Б.А., Багров Б.О. О комплексных добавках в технологии пенобетона. // Технологии бетонов. - 2008. - №1.

5.Бутт Ю.М., Аяпов У.А. Труды МХТИ имени Менделеева, вып. IX. -М.: Промстройиздат, 1956.

6.Баженов Ю.М. Технология бетона. — М.: Изд.АСВ, 2002. — 499 с.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

MULTIMODAL TASHISH ZANJIRIDA LOGISTIK TERMINALLAR ISH KO‘RSATKICHLARINI RIVOJLANTIRISH BO‘YICHA XORIJIY TAJRIBALAR TAHLILI

Zohidov Muhriddin Gofurjon o‘g‘li
tayanch doktorant, Farg‘ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Maqolada multimodal tashish zanjirida logistik terminallarning ish ko‘rsatkichlarini rivojlantirish bo‘yicha xorijiy davlatlar tajribasi qiyosiy tahlil qilingan. Jahon banki Logistika samaradorligi indeksi (LPI) mezonlari va ballari asosida Singapur, Finlyandiya, Germaniya, Niderlandiya, AQSh, Xitoy, Rossiya hamda O‘zbekiston logistika tizimlarining holati baholandi va yuqori natijalarni shakllantirgan tashkiliy-texnologik mexanizmlar ochib berildi. Xitoyning LOGINK milliy logistika platformasi misolida G2B, B2G va B2B axborot almashinuvi modellari, transport vositalari va kemalarni real vaqt rejimida kuzatish tizimi, standartlashtirilgan elektron hujjat aylanishi hamda boshqaruv va monitoring quyi tizimlari tahlil qilindi. Rossiya temir yo‘l transportidagi blokcheyn platformasi va “yagona raqamli maydon” konsepsiyasi asosida terminal amallarini o‘zgarmas raqamli yozuv sifatida qayd etish va smart-kontraktlar orqali hisob-kitoblarni avtomatlashtirish imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Tahlil natijalari terminal ko‘rsatkichlarini yaxshilash alohida raqamli yechimlarni joriy etish bilan emas, balki terminal operatorlari, tashuvchilar, ekspeditorlar, bojxona organlari va yuk egalarini yagona axborot muhitida birlashtirish orqali ta’minlanishini ko‘rsatdi. Shu asosda O‘zbekiston uchun terminal va ombor boshqaruvi tizimlarini milliy “e-logistika” platformasiga integratsiyalash bo‘yicha yo‘nalishlar taklif etildi.

Kalit so‘zlar: multimodal tashish, logistik terminal, logistika samaradorligi indeksi (LPI), raqamli platforma, LOGINK, blokcheyn, smart-kontrakt, elektron hujjat almashinuvi, real vaqt monitoringi, e-logistika, terminal ish ko‘rsatkichlari.

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ В ЦЕПЯХ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Зохидов Мухриддин Гофуржонович
докторант, Ферганского государственного технического университета

Аннотация: В статье проведён сравнительный анализ зарубежного опыта по совершенствованию показателей работы логистических терминалов в цепях мультимодальных перевозок. На основе критериев и балльных оценок Индекса эффективности логистики (LPI) Всемирного банка оценено состояние логистических систем Сингапура, Финляндии, Германии, Нидерландов, США, Китая, России и Узбекистана, а также раскрыты организационно-технологические механизмы, обеспечивающие достижение высоких результатов. На примере национальной логистической платформы Китая LOGINK

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

проанализированы модели информационного взаимодействия G2B, B2G и B2B, система мониторинга транспортных средств и судов в режиме реального времени, стандартизированный электронный документооборот, а также подсистемы управления и мониторинга. На основе блокчейн-платформы железнодорожного транспорта России и концепции «единого цифрового пространства» рассмотрены возможности фиксации терминальных операций в виде неизменяемых цифровых записей и автоматизации расчётов посредством смарт-контрактов. Результаты анализа показали, что улучшение показателей работы терминалов обеспечивается не только внедрением отдельных цифровых решений, но и интеграцией операторов терминалов, перевозчиков, экспедиторов, таможенных органов и грузовладельцев в единую информационную среду. На этой основе предложены направления интеграции систем управления терминалами и складами с национальной платформой «e-logistika» в Узбекистане.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, логистический терминал, Индекс эффективности логистики (LPI), цифровая платформа, LOGINK, блокчейн, смарт-контракт, электронный документооборот, мониторинг в реальном времени, e-logistika, показатели работы терминала.

ANALYSIS OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN IMPROVING THE PERFORMANCE INDICATORS OF LOGISTICS TERMINALS IN MULTIMODAL TRANSPORT CHAINS

Zohidov Muhriddin
PhD student, Fergana State Technical University

Abstract: The article presents a comparative analysis of international experience in improving the performance indicators of logistics terminals within multimodal transport chains. Using the criteria and scores of the World Bank Logistics Performance Index (LPI), the state of the logistics systems of Singapore, Finland, Germany, the Netherlands, the United States, China, Russia and Uzbekistan is assessed, and the organisational and technological mechanisms behind the leading results are identified. Drawing on China's national logistics platform LOGINK, the study examines the G2B, B2G and B2B information exchange models, real-time monitoring of vehicles and vessels, standardised electronic document circulation, and the management and monitoring subsystems of the platform. On the basis of the blockchain platform of Russian railway transport and the concept of a "single digital environment", the possibility of recording terminal operations as immutable digital entries and automating settlements through smart contracts is analysed. The results show that improvements in terminal performance are achieved not by introducing isolated digital solutions, but by bringing terminal operators, carriers, freight forwarders, customs authorities and cargo owners together in a single information environment. On this basis, directions are proposed for integrating terminal and warehouse management systems into a national "e-logistics" platform in Uzbekistan.

Key words: multimodal transport, logistics terminal, Logistics Performance Index (LPI), digital platform, LOGINK, blockchain, smart contract, electronic document exchange, real-time monitoring, e-logistics, terminal performance indicators.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Introduction

The performance of a logistics terminal is no longer determined by its handling equipment and storage capacity alone. In multimodal transport chains a terminal is the point at which modes, documents, control procedures and commercial obligations meet, and the time a consignment spends there is shaped as much by the availability of information as by the availability of cranes and tracks. A review of the scientific literature and of bibliometric evidence on the field shows that the effectiveness of multimodal transport depends largely on the extent to which transport processes are managed within a single information environment, on the quality of data exchange between participants, and on the coordination of terminal operations.

For a doubly landlocked country such as Uzbekistan, where export and import consignments reach world markets through several borders and several modes of transport, these factors translate directly into delivery time and transport cost. Determining how such conclusions are expressed in practice requires a comparative study of the organisational, technological and digital solutions applied in countries with developed logistics systems.

The aim of this article is therefore twofold: to establish the comparative position of national logistics systems through a common set of assessment criteria, and to identify the specific mechanisms — platform architectures, monitoring systems, document standards and contractual instruments — that have produced high terminal performance abroad and that can realistically be adapted to the conditions of Uzbekistan.

Materials and methods

The study is based on a comparative analysis of the criteria and country scores of the World Bank Logistics Performance Index, on a structural and functional analysis of two national-scale digital platforms — the Chinese logistics information platform LOGINK and the digital and blockchain platforms of Russian railway transport — and on a synthesis of the organisational solutions that these platforms embody. Documentary sources, platform architecture descriptions and official reporting materials were used as input data. The comparison was carried out at two levels: at the level of aggregate national indicators, which show what results have been achieved, and at the level of platform mechanisms, which show how those results were produced.

Results and discussion

Comparative position of national logistics systems

In world practice, the experience of Germany, the United States, China and Russia occupies a distinct place in the digital management of logistics systems. In the ranking published annually by the World Bank, Singapore, Finland and Germany have held leading positions for several years in succession.

Logistics performance is assessed on the basis of infrastructure quality, the organisation of international shipments, customs procedures, delivery times and cargo tracking capability (Table 1).

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Table 1

Criteria for assessing logistics performance

№	Indicator	Unit of measurement
1	Availability of logistics services (logistics centres, terminals)	units per 1000 km
2	Availability of infrastructure (filling stations, vehicle maintenance workshops, rest areas, catering facilities and others)	units per 1000 km
3	Average time for a freight vehicle to pass a border crossing point	hours
4	Average time required for an export operation	days
5	Average time required for an import operation	days
6	Costs associated with crossing the border	USD
7	Costs of using an international transport corridor	USD per 20 tonnes of cargo per 500 km
8	Average speed of movement along an international transport corridor	km/h
9	On-time delivery of cargo to the destination	delay, hours
10	Costs of cargo tracking and control	USD
11	Operation of multimodal logistics centres	at least one in each country of the region

The scores published by the World Bank for the countries under consideration are shown in Figure 1.

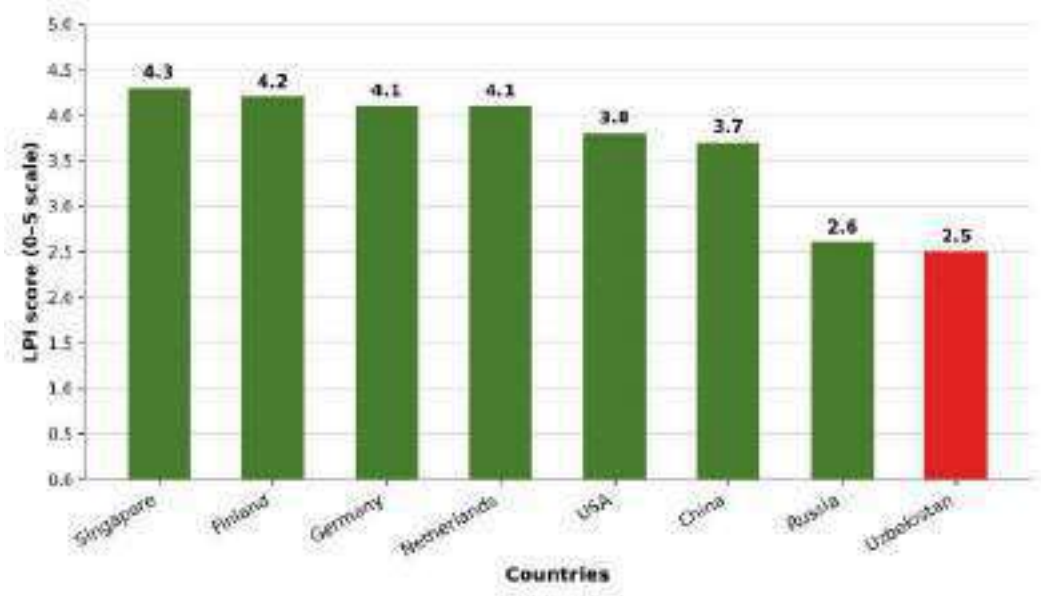


Figure 1. LPI scores of the Republic of Uzbekistan and selected foreign countries

The logistics systems of these countries were also compared across the principal components of the index (Table 2).

Volume 3 | Issue 22 | January 2024
ISSN: 2791-3651

Table 2

Comparative analysis of foreign countries by the components of the LPI

Country	Overall LPI score	Customs	Infrastructure	International shipments (transit potential)	Quality of logistics services	Timeliness of delivery	Tracking and tracing
Singapore	4.3	4.2	4.6	4.0	4.4	4.3	4.4
Finland	4.2	4.0	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2
Germany	4.1	3.9	4.3	3.7	4.2	4.1	4.2
Netherlands	4.1	3.9	4.2	3.7	4.2	4.0	4.2
USA	3.8	3.7	3.9	3.4	3.9	3.8	4.2
China	3.7	3.3	4.0	3.6	3.8	3.7	3.8
Russia	2.6	2.4	2.7	2.3	2.6	2.9	2.5
Uzbekistan	**2.5**	**2.6**	**2.4**	**2.6**	**2.6**	**2.8**	**2.4**

The index makes it possible to compare the overall performance of national logistics systems, but it does not fully reveal the organisational and technological mechanisms that produced those results. For this reason it is necessary to examine separately, in the countries that have achieved high logistics performance, the experience of managing transport processes, exchanging electronic documents, tracking cargo and bringing terminal participants together on a single platform.

Organisational and technological mechanisms in the leading countries

As Table 2 shows, Singapore is one of the world leaders in logistics performance, with an overall score of 4.3 points. Such a high result rests on infrastructure (4.6) and on the quality of logistics services (4.4). The country's strategic position as a transit hub, the operations of the port operator PSA International and the complete digitalisation of customs procedures are the principal sources of this advantage.

Finland's logistics system is internationally recognised as a successful example of the Northern European logistics model; it scores highly on on-time delivery and on international shipments. Despite a large territory and a small population, the country consistently records strong results owing to digital customs systems and the effective integration of rail and maritime transport.

The Netherlands retains its position as Europe's principal logistics gateway through the port of Rotterdam. The country shows stable results in the range of 4.0–4.2 points across all main

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

components. Port-centric logistics and the national logistics institute Dinalog play an important role here.

Germany is regarded as a major European logistics centre, with an infrastructure score of 4.3 points. The inland port of Duisburg, well-developed road and rail networks, and digital projects implemented within the framework of “Industrie 4.0” — such as DAKOSY and smartPORT Hamburg — raise the efficiency of the logistics system.

Whereas German practice gives priority to the planning of transport infrastructure and the coordination of multimodal networks, practice in the United States concentrates more on real-time management of freight flows, the participation of private operators and the development of digital services.

The United States has an extensive and complex transport and logistics system. Even so, its score for the organisation of international shipments is 3.4 points, which is explained by congestion at certain ports and border crossings. Tracking and tracing, by contrast, is rated highly at 4.2 points, reflecting the extensive use of modern information technologies. In contrast to the market-driven, inter-operator integration model that has taken shape in the United States, China has developed an approach in which logistics data from government, business and transport infrastructure are consolidated within a single national platform.

The Chinese experience: the LOGINK national logistics platform

The LOGINK platform can be cited as an example of the digitalisation of transport and logistics systems in China. The platform was created in order to consolidate information flows in the transport and logistics sector within a single environment and to establish standardised data exchange between government bodies, logistics operators, carriers, terminals, warehouses and participants in international trade.

The creation of LOGINK was driven by breaks in data continuity along the supply chain, the absence of common standards between commercial systems, the high cost and low efficiency of integrating organisations one by one, and the need for a “single window” system linked to international trade. The stages in the development of the platform are shown in Figure 2.

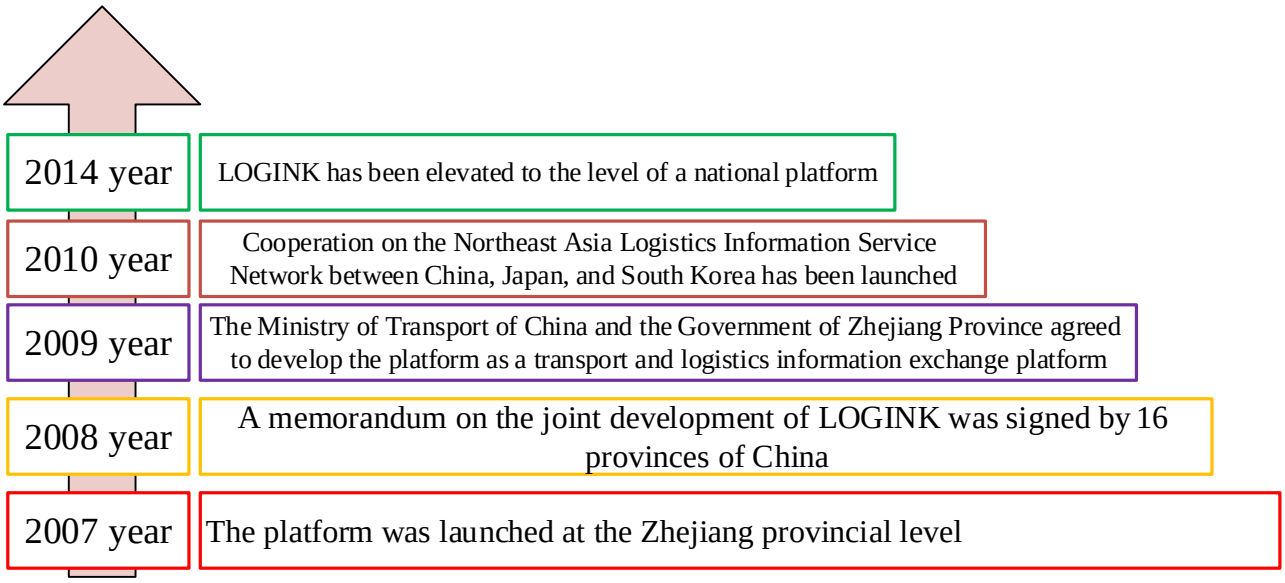


Figure 2. Stages in the development of the LOGINK platform

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

The system architecture of LOGINK rests on three basic models of information exchange: G2B — information services provided by government bodies to business entities; B2G — the submission of information by business entities to government bodies; and B2B — data exchange between business entities (Figure 3).



Figure 3. Architecture of the LOGINK platform

Figure 3 makes the following visible. Through G2B, terminal operators receive from government bodies data on carriers, regulatory requirements, customs, vehicles and monitoring. Through B2G, the terminal submits the necessary information in electronic form to customs, supervisory and permitting authorities. Through B2B, the terminal exchanges data with the carrier, the freight forwarder, the warehouse, the consignor and the consignee.

Another of the most important features of the Chinese experience is the monitoring of all processes in real time. Within LOGINK, more than one million vehicles simultaneously involved in transport operations are monitored on the basis of GPS and BeiDou technologies (Figure 4).

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

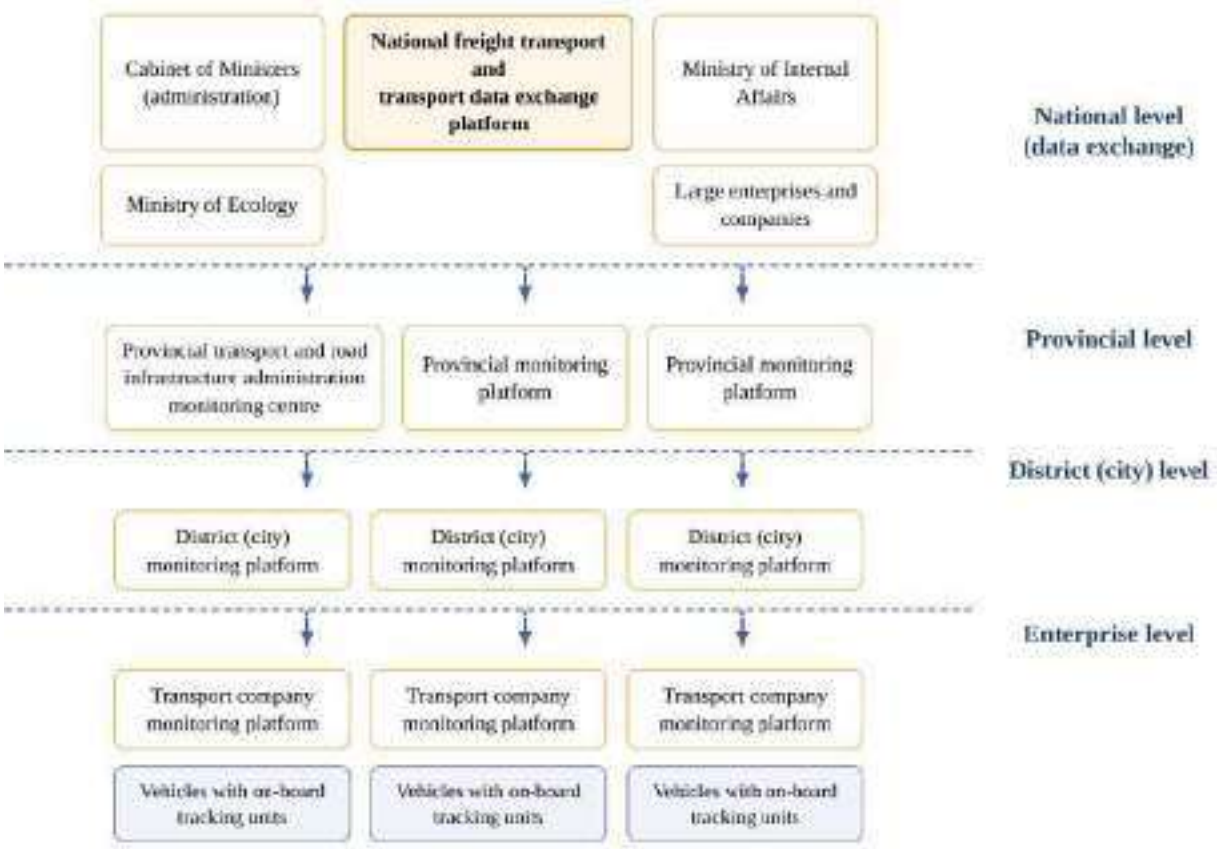


Figure 4. National network system for monitoring vehicles on the LOGINK platform

In addition, on the basis of AIS, satellite communications and electronic charts, the real-time position and the history of the movement trajectory of more than 300 thousand vessels can be observed (Figure 5).



Figure 5. Working window of the international tracking system for maritime cargo transport (LOGINK platform)

This experience shows that effective terminal management requires the permanent availability of data on the arrival time of the vehicle, the location of the container or wagon, the loading and unloading status, the readiness of documents, customs procedures and the delivery schedule of the consignment.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

The functions of the management and monitoring subsystems of LOGINK are shown in Figure 6.

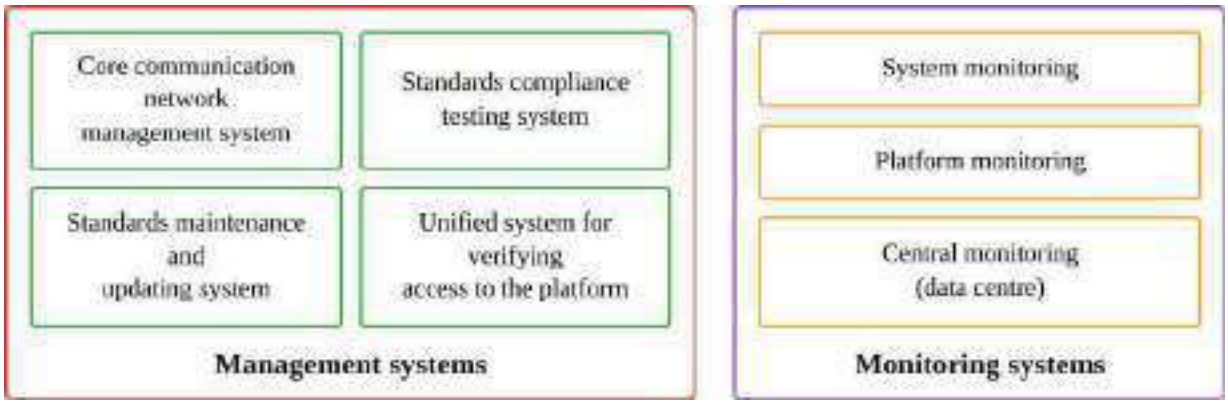


Figure 6. Functions of the management and monitoring systems

One of the important advantages of LOGINK is its system of standardised electronic documents and data exchange. The platform defines common standards for data, codes, electronic documents, queries, authentication, security and service interfaces. This makes it possible to consolidate the wagon list, the consignment note, customs and storage documents, entry and exit records and customer orders of a terminal within a single management environment.

Under the LOGINK II concept, the processes linking importers, exporters, freight forwarders, terminals, carriers, banks and other participants are combined within a single information system. Price enquiries, orders, invoices, packing lists, entry and exit operations, payment instructions and import–export documents are handled in an interconnected manner. As a result, the logistics terminal is transformed from a cargo storage area into a digital control centre coordinating multimodal transport.

The Russian experience: reliable recording of events and smart contracts

Whereas the Chinese experience rests on broad information exchange and real-time monitoring, practice in Russia is oriented towards ensuring traffic safety, technical condition, and the reliability of contracts and service processes.

Digitalisation on the Russian railways is aimed at ensuring traffic safety, the technical condition of wagons, service processes and the reliability of contractual relations. This approach is also important for logistics terminals, since it makes it possible to generate reliable data on technical condition, operation times, cargo handover and acceptance, delays, claims and financial settlements.

The digital platforms of “RZD” JSC provide for the automatic recording of disruptions, safety inspections, factor-based and predictive analysis, monitoring and the introduction of “unmanned technologies”. On this basis, delays at the terminal, wagon waiting time, incorrect placement, interruptions in loading and unloading, documentary errors and technical failures can be recorded as digital events.

The concept of a “single digital environment” brings operating enterprises, operators, wagon owners, repair organisations, manufacturers and infrastructure entities together within a common information environment. This model enables the terminal operator, the carrier, the

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

freight forwarder, customs, the consignor and the consignee to work from a single database, reducing the discrepancies between systems.

The main purpose of the blockchain platform of “RZD” JSC is the digital transformation of processes and the creation of a trusted environment between the participants in a service contract. The platform is designed to ensure the transparency and immutability of data, to reduce mistrust in data through smart contracts and to minimise the influence of the human factor (Figure 7).

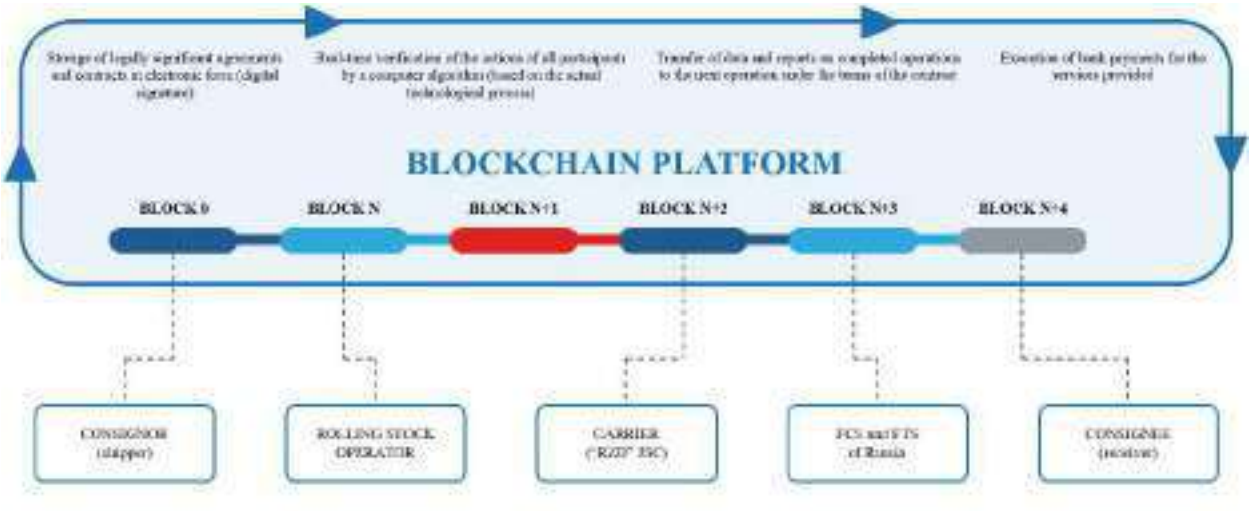


Figure 7. Basic structure of the blockchain platform in Russian practice

This experience makes it possible to record every technological operation at a logistics terminal as an immutable digital entry. The arrival of a wagon, the unloading of cargo, the placement of a container in the storage area, customs inspection, loading onto a road vehicle, the processing of documents and the departure of the consignment are stored consistently in the blockchain register. These data serve as a basis for establishing service quality, the causes of delays, the responsible parties and financial settlements.

On the platform, the condition of the locomotive, the distance travelled, service time, service parameters and settlements are recorded in a distributed ledger. Service certificates are verified automatically, and obligations are calculated on the basis of the terms of smart contracts. This approach introduces an “event-driven management” model at the terminal and makes it possible to automate service orders, monitoring, contractual obligations and financial settlements. In this process the consignor, the operator, the carrier, customs, the tax authorities and the consignee all work within a single digital environment.

Generalisation of the experience and its applicability to Uzbekistan Although the foreign practices examined differ in their organisational models and in the technologies applied, they are united by a single principle of management based on a common information environment. Germany gives priority to infrastructural coordination, the United States to inter-operator digital services, China to a national logistics platform, and Russia to the reliable recording of events and the use of smart contracts. It would be appropriate not to transfer these approaches to the conditions of Uzbekistan in full, but to adapt their effective elements to the local transport network, freight flows and infrastructure capabilities.

Volume 3 | Issue 22 | January 2024
ISSN: 2791-3651

International practice shows that digital systems introduced in isolation do not deliver the expected result in full. Their effect appears when terminal operators, carriers, customs authorities, freight forwarders, consignors and consignees work on a single platform. For this reason, integrating terminal and warehouse management systems into a national “e-logistics” platform, establishing the online tracking of vehicles and introducing electronic record keeping constitute an important direction for Uzbekistan.

Conclusion

The comparative analysis carried out in this article leads to several conclusions. First, the differences in logistics performance between the countries examined are explained less by the volume of infrastructure than by the degree to which transport processes are managed within a common information environment: the leading countries combine developed infrastructure with fully digitalised customs procedures, standardised document exchange and continuous monitoring.

Second, the experience of LOGINK demonstrates that a national platform is effective when it simultaneously supports the three models of information exchange — G2B, B2G and B2B – and when data, codes, electronic documents and service interfaces are subject to common standards. Under such conditions the terminal ceases to be a storage area and becomes a coordinating element of the multimodal chain.

Third, the Russian experience of digital and blockchain platforms shows that recording terminal operations as immutable digital events provides an objective basis for evaluating service quality, identifying the causes of delays, determining responsibility and automating settlements through smart contracts.

Fourth, improving the performance indicators of logistics terminals requires the coordination of technical, technological, operational and digital parameters within a single management system rather than the improvement of individual technological operations in isolation.

For Uzbekistan, the practically applicable elements of this experience are the integration of terminal and warehouse management systems into a national “e-logistics” platform, the online tracking of vehicles and consignments, the transition to standardised electronic documents at border crossings and terminals, and the gradual introduction of event-driven management of terminal operations. These directions form the basis for further theoretical, methodological and computational work on the complex optimisation of the technical and technological parameters of logistics terminals.

References

1. World Bank. Connecting to Compete 2023: Trade Logistics in an Uncertain Global Economy — The Logistics Performance Index and Its Indicators. Washington, D.C.: World Bank, 2023.

2. World Bank. Logistics Performance Index: country scorecards. — URL: https://lpi.worldbank.org

3. Arvis J.-F., Ojala L., Shepherd B. et al. Connecting to Compete: Trade Logistics in the Global Economy. Washington, D.C.: World Bank, 2018.

4. Ministry of Transport of the People’s Republic of China. National Transport and Logistics Public Information Platform (LOGINK): development and standards.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

5. United Nations ESCAP. Electronic exchange of information in transport and logistics: regional experience of North-East Asia.

6. Notteboom T., Pallis A., Rodrigue J.-P. Port Economics, Management and Policy. London: Routledge, 2022.

7. Rodrigue J.-P. The Geography of Transport Systems. 5th ed. London: Routledge, 2020.

8. “RZD” JSC. Long-term development programme: digital transformation of railway transport.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

INFLUENCE OF MICROCALCITE FINENESS ON COMPRESSIVE STRENGTH AND WATER–CEMENT RATIO

Nuriddinova Gavkhar
PhD student at the Department of Construction of Buildings and Industrial Structures, Tashkent State Transport University
nuriddinova_gavhar@mail.ru

Abstract: *This study investigates the influence of microcalcite fineness on the water demand and compressive strength of cement compositions. Microcalcite obtained from marble-crushing waste was used as a partial replacement for cement at different replacement levels. Three fractions with different specific surface areas were examined in order to evaluate the effect of particle fineness under comparable preparation and curing conditions. The results showed that increasing microcalcite fineness generally increased the water demand of the cement paste, while finer particles provided higher compressive strength than medium and coarse fractions. The most favorable result was obtained with a low replacement level of fine microcalcite, whereas increasing the replacement content led to a reduction in strength. The findings indicate that both microcalcite fineness and replacement level should be considered when selecting its rational use in cement compositions.*

Key words: *microcalcite; cement composition; fineness; specific surface area; water-to-binder ratio; compressive strength; partial cement replacement; marble waste*

MIKROKALSIT DISPERSLIGINING SEMENT KOMPOZITSIYASINING SIQILISHDAGI MUSTAHKAMLIGI VA SUV-BOG‘LOVCHI NISBATIGA TA’SIRI

Nuriddinova Gavhar
“Bino va sanoat inshootlari” kafedrasi tayanch doktoranti, Toshkent davlat transport universiteti
nuriddinova_gavhar@mail.ru

Annotatsiya: *Ushbu tadqiqotda mikrokalsit dispersligining sement kompozitsiyalarining suvga bo‘lgan talabi va siqilishdagi mustahkamligiga ta’siri o‘rganildi. Marmarni maydalash chiqindisidan olingan mikrokalsit sementning bir qismini almashtiruvchi mineral komponent sifatida qo‘llanildi. Zarrachalar mayinligining ta’sirini bir xil tayyorlash va qotirish sharoitlarida baholash maqsadida solishtirma yuzasi turlicha bo‘lgan uch xil fraksiya tadqiq qilindi. Natijalar mikrokalsit dispersligi ortishi bilan sement qorishmasining suvga*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

bo‘lgan talabi, odatda, oshishini, shu bilan birga mayda dispers fraksiya o‘rta va yirik fraksiyalarga nisbatan yuqoriroq siqilishdagi mustahkamlikni ta’minlashini ko‘rsatdi. Eng maqbul natija mayda dispers mikrokalsitning kam miqdordagi sement almashinuvida kuzatildi, mikrokalsit miqdorining ortishi esa mustahkamlikning pasayishiga olib keldi. Olingan natijalar sement kompozitsiyalarida mikrokalsitdan oqilona foydalanishda uning ham dispersligi, ham sementni almashtirish darajasini birgalikda hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: *mikrokalsit; sement kompozitsiyasi; disperslik; solishtirma yuza; suv-bog‘lovchi nisbati; siqilishdagi mustahkamlik; sementni qisman almashtirish; marmar chiqindisi*

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ МИКРОКАЛЬЦИТА НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ СЖАТИИ И ВОДОВЯЖУЩЕЕ ОТНОШЕНИЕ ЦЕМЕНТНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Нуриддинова Гавхар
Базовый докторант кафедры «Строительство зданий и промышленных сооружений»
Ташкентского государственного транспортного университета
nuriddinova_gavhar@mail.ru

Аннотация *В настоящем исследовании изучено влияние дисперсности микрокальцита на водопотребность и прочность при сжатии цементных композиций. Микрокальцит, полученный из отходов дробления мрамора, использовался в качестве минерального компонента, частично заменяющего цемент. Для оценки влияния тонкости частиц в сопоставимых условиях приготовления и твердения исследовали три фракции с различной удельной поверхностью. Результаты показали, что с увеличением дисперсности микрокальцита водопотребность цементной смеси, как правило, возрастает, при этом мелкодисперсная фракция обеспечивает более высокую прочность при сжатии по сравнению со средней и крупной фракциями. Наиболее благоприятный результат был получен при небольшом уровне замещения цемента мелкодисперсным микрокальцитом, тогда как увеличение его содержания приводило к снижению прочности. Полученные результаты показывают, что при рациональном использовании микрокальцита в цементных композициях необходимо совместно учитывать как его дисперсность, так и степень замещения цемента.*

Ключевые слова *микрокальцит; цементная композиция; дисперсность; удельная поверхность; водовяжущее отношение; прочность при сжатии; частичная замена цемента; мраморные отходы*

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

1. INTRODUCTION

Foam concrete is a lightweight cement-based material characterized by a porous structure, low density and favorable thermal insulation properties. Its mechanical performance is strongly related to the characteristics of the cementitious matrix forming the walls between pores. Therefore, the composition and properties of the binder, including its water demand and the characteristics of finely dispersed mineral components, play an important role in the formation of the structure and strength of foam concrete [1, 2].

One of the approaches used to modify cementitious systems is the incorporation of finely dispersed calcium carbonate materials. Limestone powder and calcium carbonate-based fillers can affect cement systems through several mechanisms, including the filler effect, nucleation effect, dilution effect and, under certain conditions, chemical interaction with cement hydration products [3, 4]. The relative contribution of these effects depends considerably on the particle size, specific surface area and dosage of the calcium carbonate component [3–5].

The fineness of calcium carbonate is particularly important because an increase in specific surface area changes both the packing of solid particles and their interaction with the liquid phase. Finer particles can more effectively fill voids between cement grains and provide additional surfaces for the nucleation of hydration products. At the same time, an increase in specific surface area may increase the water demand of the cementitious system and influence its rheological characteristics [3, 5]. Therefore, an increase in fineness does not necessarily result in an unconditional improvement in material properties, and its effect should be considered together with the amount of mineral component introduced.

Previous studies have confirmed that the fineness of limestone filler can significantly influence cement hydration and strength development. Aqel and Panesar reported that increasing the fineness of limestone filler enhanced hydration kinetics and could reduce the negative effect associated with cement dilution [6]. Moon et al. also showed that the fineness of limestone powder and cement affects hydration and compressive strength development, emphasizing the importance of particle-size characteristics in limestone-containing cement systems [7].

A similar issue arises when finely ground marble waste is used as a calcium carbonate-rich mineral component. Marble-processing waste can be utilized as a partial cement replacement after appropriate grinding, thereby providing an additional route for the use of mineral industrial by-products. Previous studies have shown that relatively low replacement levels of marble powder can maintain or, under suitable conditions, improve mechanical properties, whereas higher replacement levels may lead to a reduction in strength due to the decreasing proportion of Portland cement in the binder [8, 9].

However, the effect of marble-derived microcalcite cannot be evaluated only in terms of its dosage. Differences in fineness may alter the water demand, packing conditions and resulting strength of the cementitious matrix. Wang et al. specifically noted that both the particle size and replacement level of marble waste powder affect the mechanical behavior of cementitious materials [9]. Thus, comparative investigation of microcalcite with different specific surface areas under identical preparation and curing conditions is required to determine its rational characteristics.

The aim of this study is to evaluate the effect of microcalcite fineness, expressed by its specific surface area, on the water-to-binder ratio and 28-day compressive strength of cement compositions, and to determine the rational fineness and dosage of microcalcite providing improved strength characteristics.

2. MATERIALS AND METHODS

Portland cement was used as the primary binder. Microcalcite obtained from marble-crushing waste was used as the mineral component. Before testing, the microcalcite was dried to

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

constant mass in a drying chamber in order to eliminate the effect of initial moisture on the experimental results.

The microcalcite was separated into three fractions with different degrees of fineness. Its specific surface area was determined by the air-permeability method using a PSKh-11A apparatus. The specific surface areas were 8735 cm²/g for the fine fraction, 3350 cm²/g for the medium fraction, and 1441 cm²/g for the coarse fraction.

The experimental program was designed to evaluate both the effect of microcalcite fineness and the level of cement replacement. For each microcalcite fraction, three compositions were prepared by replacing 5, 10, and 15% of the initial cement mass with microcalcite. Thus, a total of nine microcalcite-containing compositions were investigated. In addition, a reference composition containing cement without microcalcite was prepared for comparison.

The experimental design can be represented schematically as follows (Fig.1):



Figure 1. Experimental design of the study

In all modified compositions, microcalcite was introduced as a partial replacement for cement rather than as an additional component. The total mass of cement and microcalcite was maintained at 400 g. Accordingly, replacement of 5, 10, and 15% of cement corresponded to 20, 40, and 60 g of microcalcite, respectively.

The amount of mixing water was selected separately for each composition based on the normal consistency of the cement paste, determined in accordance with GOST 310.3 [10]. Since part of the cement was replaced by microcalcite, the water content was expressed in this study as the water-to-binder ratio (W/B):

$$\frac{W}{B} = \frac{m_w}{m_c + m_{mc}} \qquad (1)$$

Where m_w is the mass of mixing water, m_c is the mass of cement, and m_{mc} is the mass of microcalcite.

This definition was used because the total solid binder system consisted of cement and the mineral replacement component. The water content was therefore related to the combined mass of cement and microcalcite rather than to the remaining cement mass alone. The original experimental procedure likewise calculated this ratio relative to the total mass of cement and the corresponding mineral component.

After mixing, the cement compositions were molded into 20 × 20 × 20 mm cubic specimens. Six specimens were prepared for each composition. The specimens were cured in a moist chamber for 28 days under standard conditions. Compressive strength was determined at 28 days using a hydraulic testing machine in accordance with GOST 310.4–81 [11].

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

The two main response parameters used to evaluate the effect of microcalcite were the water-to-binder ratio required to achieve normal consistency and the 28-day compressive strength. The obtained results were compared at identical cement-replacement levels in order to determine how increasing the specific surface area of microcalcite affected the water demand and strength of the cement composition.

3. MAIN PART

3.1 Effect of microcalcite fineness on the water-to-binder ratio

A clear relationship was observed between microcalcite fineness and the water requirement of the cement composition. The fine microcalcite fraction with a specific surface area of 8735 cm²/g showed the highest water demand. At a replacement level of 5%, the W/B ratio was 0.3000, while increasing the microcalcite content to 10 and 15% increased the W/B ratio to 0.3200 and 0.3250, respectively.

In contrast, the compositions containing medium and coarse microcalcite required less water to achieve normal consistency. For the medium fraction with a specific surface area of 3350 cm²/g, the W/B ratio varied from 0.2850 to 0.2900, while for the coarse fraction with a specific surface area of 1441 cm²/g it ranged from 0.2825 to 0.2875.

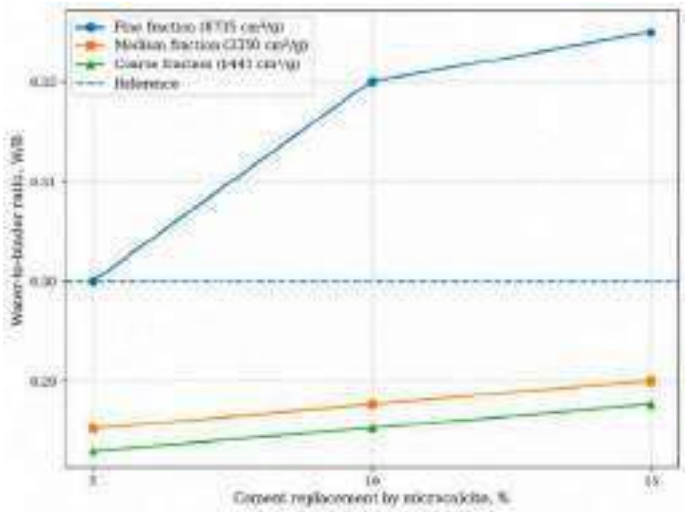


Figure 2. Effect of microcalcite fineness and cement replacement level on the water-to-binder ratio of cement compositions

Thus, an increase in the specific surface area of microcalcite generally resulted in a higher water requirement. This behavior can be explained by the larger surface area of the fine particles, which increases the amount of water required to wet the solid surface and maintain the required consistency of the cement paste. The lower specific surface area of the medium and coarse fractions resulted in a lower water demand. This trend is also observed in the original experimental results, where the fine microcalcite fraction was associated with a higher water requirement than the less dispersed fractions.

At the same time, the effect of microcalcite content was different depending on its fineness. The most pronounced increase in W/B with increasing replacement level was observed for the fine fraction, whereas the changes were considerably smaller for the medium and coarse fractions. Therefore, the water requirement of the cement composition was controlled not only by the amount of microcalcite introduced but also by its specific surface area.

3.2 Effect of microcalcite fineness on compressive strength

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

The influence of microcalcite fineness on the 28-day compressive strength was more pronounced than its influence on the water-to-binder ratio. At each investigated replacement level, the composition containing the finest microcalcite fraction exhibited the highest compressive strength (Fig.2).

At a cement replacement level of 5%, the compressive strength increased from 52.0 MPa for the coarse fraction to 54.0 MPa for the medium fraction and reached 58.8 MPa for the fine fraction. In comparison with the reference composition of 52.3 MPa, the use of 5% fine microcalcite increased the 28-day compressive strength by approximately 12.4%. The medium fraction provided an increase of about 3.3%, whereas the coarse fraction produced practically no change compared with the reference composition. These results confirm that increasing the fineness of microcalcite improves its effectiveness at a relatively low replacement level.

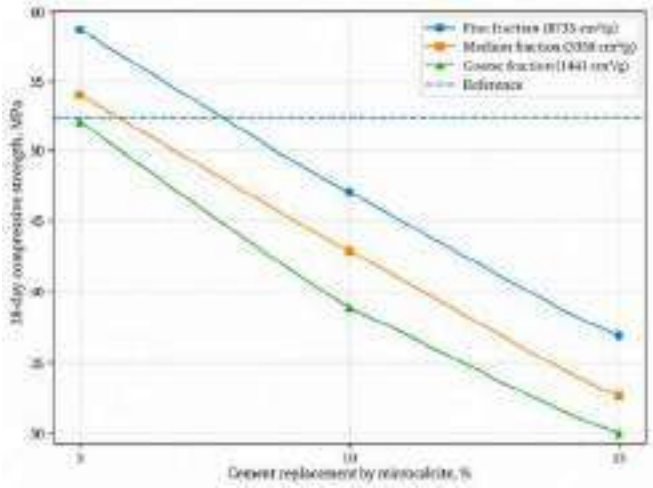


Figure 3. Effect of microcalcite fineness and cement replacement level on the 28-day compressive strength of cement compositions

The same relationship between fineness and strength was observed at higher replacement levels. At 10% cement replacement, the compressive strength was 47.0 MPa for the fine fraction, 43.0 MPa for the medium fraction and 39.0 MPa for the coarse fraction. At 15% replacement, the corresponding values decreased to 37.0, 33.0 and 30.0 MPa, respectively. The original experimental data therefore show that a higher specific surface area consistently resulted in higher compressive strength when compositions with the same replacement level were compared.

The beneficial effect of the finer microcalcite fraction can be associated primarily with its microfilling action. Fine $CaCO_3$ particles can occupy part of the interparticle void space between cement grains and improve the packing of the solid phase. They can also provide additional surfaces for the formation of hydration products, resulting in a denser cement matrix.

However, increasing the amount of microcalcite from 5 to 15% caused a reduction in compressive strength for all three fractions. For the fine fraction, strength decreased from 58.8 to 37.0 MPa; for the medium fraction, from 54.0 to 33.0 MPa; and for the coarse fraction, from 52.0 to 30.0 MPa. This indicates that the positive effect associated with increased fineness cannot compensate for excessive replacement of cement. At higher replacement levels, the reduction in the proportion of Portland cement becomes dominant, leading to a dilution effect and a decrease in the amount of strength-forming hydration products. The same tendency was observed in the original experimental analysis.

Overall, the results demonstrate that microcalcite fineness and replacement level should be considered simultaneously. Increasing the specific surface area improved compressive strength but also increased water demand. Within the investigated range, the most favorable combination was

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

obtained with 5% fine microcalcite having a specific surface area of 8735 cm²/g, which provided a 28-day compressive strength of 58.8 MPa while maintaining a W/B ratio of 0.30. This composition therefore showed the best balance between water demand and strength among the investigated microcalcite-containing systems.

4. CONCLUSION

The study showed that microcalcite fineness has a significant influence on the water demand and compressive strength of cement compositions. Increasing the specific surface area of microcalcite generally increased water demand, while finer particles provided higher compressive strength compared with medium and coarse fractions.

The most effective result was obtained with the fine microcalcite fraction at a low cement replacement level. Further increase in microcalcite content led to a reduction in compressive strength for all investigated fractions.

Thus, the rational use of finely dispersed microcalcite as a partial cement replacement can improve the strength characteristics of cement compositions, provided that its dosage is limited to an appropriate level.

REFERENCES

1. Amran Y. H. M., Farzadnia N., Abang Ali A. A. Properties and applications of foamed concrete; a review // Construction and Building Materials. – 2015. – Vol. 101. – P. 990–1005. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.10.112.

2. Fu Y., Wang X., Wang L., Li Y. Foam Concrete: A State-of-the-Art and State-of-the-Practice Review // Advances in Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 2020. – Article ID 6153602. – DOI: 10.1155/2020/6153602.

3. Wang D., Shi C., Farzadnia N., Shi Z., Jia H., Ou Z. A review on use of limestone powder in cement-based materials: Mechanism, hydration and microstructures // Construction and Building Materials. – 2018. – Vol. 181. – P. 659–672. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2018.06.075.

4. Wang D., Shi C., Farzadnia N., Shi Z., Jia H. A review on effects of limestone powder on the properties of concrete // Construction and Building Materials. – 2018. – Vol. 192. – P. 153–166. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2018.10.119.

5. Cao M., Ming X., He K., Li L., Shen S. Effect of macro-, micro- and nano-calcium carbonate on properties of cementitious composites – A review // Materials. – 2019. – Vol. 12, No. 5. – Article 781. – DOI: 10.3390/ma12050781.

6. Aqel M., Panesar D. K. Hydration kinetics and compressive strength of steam-cured cement pastes and mortars containing limestone filler // Construction and Building Materials. – 2016. – Vol. 113. – P. 359–368. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.03.031.

7. Moon G. D., Oh S., Jung S. H., Choi Y. C. Effects of the fineness of limestone powder and cement on the hydration and strength development of PLC concrete // Construction and Building Materials. – 2017. – Vol. 135. – P. 129–136. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2016.12.189.

8. Yamanel K., Durak U., İlkentapar S., Atabey İ. İ., Karahan O., Atiş C. D. Influence of waste marble powder as a replacement of cement on the properties of mortar // Revista de la Construcción. – 2019. – Vol. 18, No. 2. – P. 290–300. – DOI: 10.7764/RDLC.18.2.290.

9. Wang T., Yang W., Zhang J. Experimental Studies on Mechanical Properties and Microscopic Mechanism of Marble Waste Powder Cement Cementitious Materials // Crystals. – 2022. – Vol. 12, No. 6. – Article 868. – DOI: 10.3390/cryst12060868.

10. ГОСТ 310.3. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.

11. ГОСТ 310.4–81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

TEMIR YO‘L HARAKATLANUVCHI TARKIBI QUYMA DETALLARINI ISHLAB CHIQARISHDA TEMIR-UGLERODLI ERITMALARNI KOMPLEKS MODIFIKATSIYALASH VA QUYMALAR XOSSALARINI BOSHQARISH

Urazbayev Talgat Tileubayevich
Toshkent davlat transport universiteti “Materialshunoslik va mashinasozlik” kafedrasi dotsenti, PhD talgat_1988.26@mail.ru

Tursunov Tohir Muratjonovich
Toshkent davlat transport universiteti “Materialshunoslik va mashinasozlik” kafedrasi dotsenti, PhD t.tursunov87@gmail.com

Annotatsiya: *Maqolada temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibining avtoulagich korpusi uchun 20GL po‘latini FeVAlCa kompleks modifikatori bilan kovshda modifikatsiyalash natijalari keltirilgan. Modifikator sarfi metall massasining 0,10–0,20 % oralig‘ida o‘zgartirilgan oltita variant tadqiq qilingan. 0,18 % FeVAlCa oltingugurtni 0,025 dan 0,017 % gacha, umumiy kislorodni 0,0097 dan 0,0038 % gacha kamaytirib, [V] = 0,035 % ni ta’minlagani aniqlangan. Mustahkamlikning umumiy kislorodga va qattiqlikning vanadiy miqdoriga regression bog‘liqliklari olingan, vanadiyning optimal oralig‘i 0,033–0,038 % ekanligi ko‘rsatilgan. Ishlab chiqilgan termik ishlov berish rejimi sorbit strukturasi va 10–12 don raqamini ta’minlaydi, zarbiy qovushqoqlik 2,1 marta oshadi. Natijani har bir quymada ТПЦ-7 T dinamik qattiqlik o‘lchagichi bilan nazorat qilish taklif etilgan.*

Kalit so‘zlar: *20GL po‘lati, kompleks modifikator FeVAlCa, vanadiy nitridlari, termik ishlov berish, mexanik xossalar, buzmasdan nazorat, avtoulagich korpusi.*

КОМПЛЕКСНОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ РАСПЛАВОВ И УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ ОТЛИВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Уразбаев Талгат Тилеубаевич
доцент кафедры «Материаловедение и машиностроение» Ташкентского государственного транспортного университета, PhD
talgat_1988.26@mail.ru

Турсунов Тохир Муратжонович
доцент кафедры «Материаловедение и машиностроение» Ташкентского государственного транспортного университета, PhD
t.tursunov87@gmail.com

Аннотация: *Приведены результаты ковшевого модифицирования стали 20ГЛ комплексным модификатором FeVAlCa для корпуса автосцепки железнодорожного подвижного состава. Исследованы шесть вариантов обработки с расходом модификатора 0,10–0,20 % массы металла. Установлено, что 0,18 % FeVAlCa снижает содержание серы с 0,025 до 0,017 % и общего кислорода с 0,0097 до 0,0038 % и обеспечивает [V] = 0,035*

Volume 3 | Issue 22 | January 2024
ISSN: 2791-3651

%. Получены регрессионные зависимости прочности от общего кислорода и твёрдости от содержания ванадия; оптимальный диапазон ванадия составляет 0,033–0,038 %. Разработанный режим термической обработки обеспечивает структуру сорбита и зерно № 10–12, ударная вязкость повышается в 2,1 раза. Предложен контроль результата на каждой отливке динамическим твердомером ТПЦ-7Т.

Ключевые слова: *сталь 20ГЛ, комплексный модификатор FeVAlCa, нитриды ванадия, термическая обработка, механические свойства, неразрушающий контроль, корпус автосцепки.*

COMPLEX MODIFICATION OF IRON–CARBON MELTS AND CONTROL OF CASTING PROPERTIES IN THE PRODUCTION OF CAST PARTS OF RAILWAY ROLLING STOCK

Urazbaev Talgat Tileubaevich
Associate Professor, Department of Materials Science and Mechanical Engineering, Tashkent State Transport University, PhD
talgat_1988.26@mail.ru

Tursunov Tokhir Muratjonovich
Associate Professor, Department of Materials Science and Mechanical Engineering, Tashkent State Transport University, PhD
t.tursunov87@gmail.com

Annotation: *The paper presents the results of ladle modification of 20GL steel with the FeVAlCa complex modifier for the automatic coupler body of railway rolling stock. Six treatment variants with a modifier addition of 0.10–0.20 % of the metal mass were studied. An addition of 0.18 % FeVAlCa lowers sulphur from 0.025 to 0.017 % and total oxygen from 0.0097 to 0.0038 % and provides [V] = 0.035 %. Regression relations of strength on total oxygen and of hardness on vanadium were obtained; the optimum vanadium range is 0.033–0.038 %. The developed heat treatment gives a sorbite structure with grain size No. 10–12, and impact toughness increases 2.1 times. Control of the result on every casting with the TPTS-7 T dynamic hardness tester is proposed.*

Keywords: *20GL steel, FeVAlCa complex modifier, vanadium nitrides, heat treatment, mechanical properties, non-destructive testing, coupler body.*

1. KIRISH

Avtoulagich korpusi temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibining eng mas’uliyatli quyma detallaridan biri bo‘lib, GOST 22703-2012 talablariga ko‘ra 20GL po‘latidan quyiladi. Toblash va bo‘shatishdan keyin bu po‘lat uchun $\sigma_v \geq 600$ MPa, $\sigma_t \geq 500$ MPa, $KCV^{-60} \geq 15$ J/sm^2 va 192–262 NB qattiqlik talab etiladi [1]. Amaldagi texnologiyada minus 60 °C dagi zarbiy qovushqoqlik ko‘pincha chegaraviy qiymatga yaqin bo‘ladi [2].

Quyma po‘latni modifikatsiyalashning samarasi faqat modifikator sarfiga emas, balki eritmani oldingi rafinirlash sifatiga ham bog‘liq [8, 9]. Toza eritmada kalsiy qo‘shilmalarni modifikatsiyalashga, vanadiy esa donni maydalovchi nitridlarga sarflanadi [3, 4].

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Maqolaning maqsadi – 20GL po‘latini FeVAlCa kompleks modifikatori bilan modifikatsiyalash parametrlarini kimyoviy tarkib, struktura va mexanik xossalar bilan bog‘lovchi miqdoriy qonuniyatlarni aniqlash va natijani nazorat qilish usulini asoslash.

2. TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

Tajribalar «Quyuv-mexanika zavodi» AJda sig‘imi 6 t bo‘lgan induksion tigelli pechda eritilgan va alyuminiy bilan raskislantirilgan 20GL po‘latida o‘tkazildi. Kovshda ishlov berishning oltita varianti ko‘rib chiqildi: faqat alyuminiy (1-variant), alyuminiy va silikokalsiy (2-variant) hamda metall massasining 0,10–0,20 % miqdorida FeVAlCa kukunli simi (3–6-variantlar). Mexanik xossalar GOST 1497 va GOST 9454 bo‘yicha aniqlandi, vanadiy nitridlarining ajrala boshlash harorati termodinamik hisoblandi [5].

3. NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

Kovshda ishlov berish natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

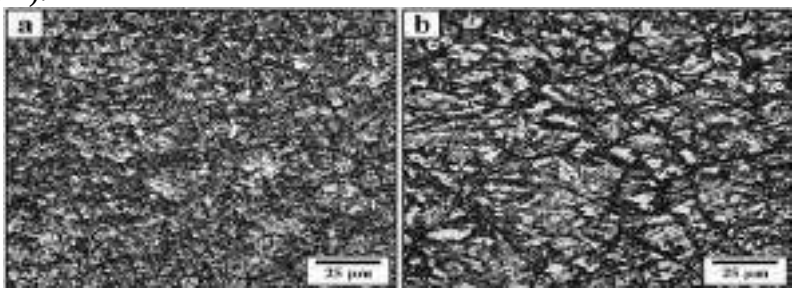
1-jadval

20GL po‘latiga kovshda ishlov berish natijalari

Variant	**Qo‘shimchalar, %**	**[S], %**	**[V], %**	**[N]Σ, %**	**[O]Σ, %**
1	Al 0,1	0,025	–	0,0203	0,0097
2	Al 0,1 + SK30 0,1	0,024	–	0,0226	0,0087
3	Al 0,1 + FeVAlCa 0,10	0,021	0,019	0,0221	0,0075
4	Al 0,1 + FeVAlCa 0,15	0,018	0,029	0,0316	0,0052
5	Al 0,1 + FeVAlCa 0,18	0,017	0,035	0,0390	0,0038
6	Al 0,1 + FeVAlCa 0,20	0,015	0,041	0,0447	0,0030

FeVAlCa sarfi oshishi bilan oltingugurt va umumiy kislorod miqdori muntazam kamayadi. Alyuminiy bilan raskislantirilgan po‘latda vanadiy oksidlanmaydi, shu sababli uning o‘zlashtirilishi 83–91 % ni tashkil etdi.

Termodinamik hisob vanadiy nitridlari tarkibiga qarab 869–964 °C da ajrala boshlashini ko‘rsatdi. Shu asosda avtoulagich korpusini termik ishlov berish rejimi ishlab chiqildi: 840/880 ± 5 °C gacha ikki bosqichli qizdirish bilan suvda toblash va 500 ± 5 °C da 120 daqiqa bo‘shatish. Bu rejim ferritning teng o‘qli ajralmalari bilan sorbit strukturasini va 10–12 don raqamini ta’minlaydi (1-rasm).



1-rasm. Toblash va bo‘shatishdan keyingi 20GL po‘latining mikrostrukturasi:
a – Al 0,1 %; b – Al 0,1 % + FeVAlCa 0,18 %

2-jadval

Toblash va bo‘shatishdan keyin 20GL po‘latining mexanik xossalari

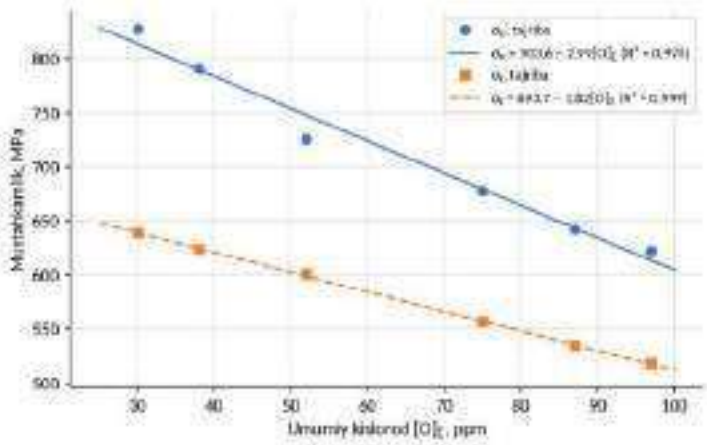
Variant	**σ_t, MPa**	**σ_v, MPa**	**δ, %**	**ψ, %**	**KCV^{-60}, J/sm^2**	**NB**
GOST 22703-2012	≥500	≥600	≥12	≥25	≥15	192–262
1: Al 0,1 %	518	622	23	62	15,9	197
2: Al + SK30	535	642	21	58	19,5	202
3: FeVAlCa 0,10 %	557	678	20	49	21,9	217

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

4: FeVAlCa 0,15 %	601	726	17	44	26,1	229
5: FeVAlCa 0,18 %	624	791	14	40	33,2	248
6: FeVAlCa 0,20 %	639	828	12	37	28,5	275

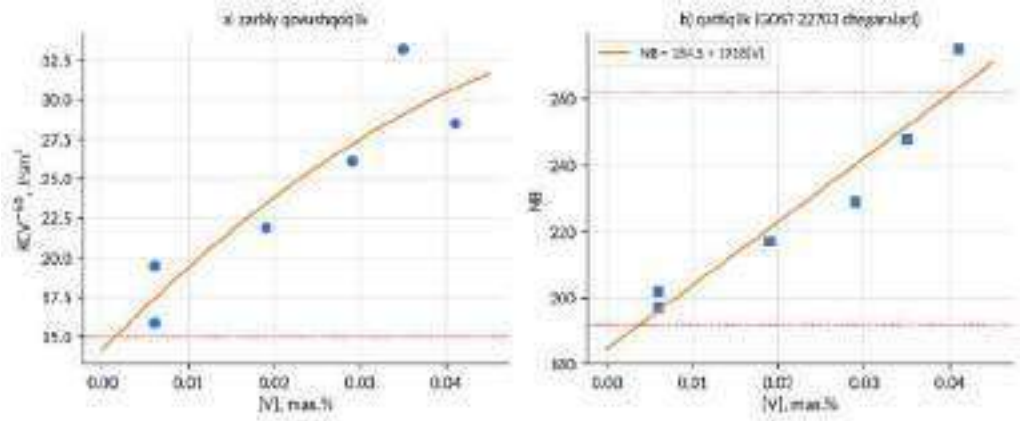
Mexanik sinov natijalari 2-jadvalda keltirilgan. Optimal variantda (0,18 % FeVAlCa) an'anaviy texnologiyaga nisbatan vaqtinchalik qarshilik 27 % ga, oquvchanlik chegarasi 20,5 % ga, qattiqlik 26 % ga, zarbiy qovushqoqlik KCV^{-60} esa 2,1 marta oshdi. 0,20 % sarfda qattiqlik GOST chegarasidan oshadi.

Mustahkamlik va umumiy kislorod miqdori orasida yuqori aniqlikdagi chiziqli bog'liqliklar olindi: $\sigma_v = 903{,}6 - 2{,}99[O]_\Sigma$ ($R^2 = 0{,}978$) va $\sigma_t = 693{,}7 - 1{,}82[O]_\Sigma$ ($R^2 = 0{,}999$) (2-rasm).



2-rasm. 20GL po'latining vaqtinchalik qarshiligi va oquvchanlik chegarasining umumiy kislorod miqdoriga bog'liqligi

Qattiqlik vanadiy miqdori bilan NB = 184,5 + 1918[V] ($R^2 = 0{,}924$) bog'liqlik orqali ifodalanadi, zarbiy qovushqoqlik esa [V] ≈ 0,035 % da maksimumga erishadi (3-rasm). Shu sababli vanadiyning optimal oralig'i 0,033–0,038 % deb qabul qilindi. Xoll–Petch tenglamasi bo'yicha hisob optimal variantda oquvchanlik chegarasining ortishi (106 MPa) amalda to'liq donning 6–8 raqamdan 10–12 raqamgacha maydalanishi bilan bog'liqligini ko'rsatdi (hisob – 107 MPa).



3-rasm. 20GL po'lati zarbiy qovushqoqligi (a) va qattiqligining (b) vanadiy miqdoriga bog'liqligi

Qattiqlik vanadiy miqdori va struktura bilan bir qiymatli bog'langanligi sababli u boshqaruvning teskari aloqa parametri sifatida tanlandi. Belarus MFA Amaliy fizika instituti bilan hamkorlikda ishlab chiqilgan ТПЦ-7 T portativ dinamik qattiqlik o'lchagichi uchun 20GL po'latida tezlikni tiklash koeffitsiyenti qattiqlik bilan bir qiymatli aniqlanishi (192–262 NB da e =

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

0,339–0,412) ko‘rsatildi va σ_v = 86,6 + 2,754 NB, σ_t = 212,6 + 1,607 NB bog‘liqliklari olindi [6, 7]. Bu har bir korpusni buzmasdan nazorat qilish va eritmaning o‘rtacha qattiqligi bo‘yicha FeVAlCa sarfini tuzatish imkonini beradi.

4. XULOSA

20GL po‘latini 0,18 % FeVAlCa bilan kovshda modifikatsiyalash oltingugurtni 0,017 % gacha, umumiy kislorodni 0,0038 % gacha kamaytiradi va [V] = 0,035 % ni ta’minlaydi. Mustahkamlikning umumiy kislorodga (R^2 = 0,978–0,999) va qattiqlikning vanadiyga (R^2 = 0,924) bog‘liqliklari olindi, vanadiyning optimal oralig‘i 0,033–0,038 % ekanligi aniqlandi. Vanadiy nitridlarining ajrala boshlash haroratiga (869–964 °C) asoslangan termik ishlov berish rejimi sorbit strukturasi va 10–12 don raqamini ta’minlaydi, zarbiy qovushqoqlik 2,1 marta oshadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. ГОСТ 22703-2012. Детали литые сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

2. Турсунов Н.К., Уразбаев Т.Т., Турсунов Т.М. Совершенствование технологии производства корпуса автосцепки подвижного состава железнодорожного транспорта // Проблемы безопасности на транспорте: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель: БелГУТ, 2024. – Ч. 1. – С. 168–169.

3. Уразбаев Т.Т. Совершенствование технологии производства корпуса автосцепки подвижного состава железнодорожного транспорта: дис. … доктора философии (PhD) по техническим наукам. – Ташкент: ТГТрУ, 2024.

4. Turkdogan E.T. Fundamentals of Steelmaking. – London: The Institute of Materials, 1996. – 331 p.

5. Гольдштейн М.И., Фарбер В.М. Дисперсионное упрочнение стали. – М.: Металлургия, 1979. – 208 с.

6. Kren A., Tursunov N., Urazbaev T., Zhang T., Lantsman G. Nondestructive testing of hardness and tensile strength of cast iron by impact instrumented indentation // Journal of Materials Engineering and Performance. – 2026. – DOI: 10.1007/s11665-026-13439-4.

7. Крень А.П., Ланцман Г.А., Никифоров А.В., Турсунов Н.К., Уразбаев Т.Т. Контроль механических характеристик чугуна методом микроударного индентирования // Приборы и методы измерений. – 2025. – Т. 16, № 3. – С. 222–234.

8. Tursunov N.K., Kodirova N.K., Rakhmatova Z.F., Urazbaev T.T. Thermodynamic analysis of the processes of deoxidation and desulfurization of 20GL grade steel // Journal of Transport. – 2025. – Vol. 2, Issue 4. – P. 268–272.

9. Urazbaev T.T., Tursunov N.K., Kodirova N.K., Abdunazarov B.A. Theoretical and experimental foundations for controlling the physicochemical processes of refining and modifying metallic melt // Journal of Transport. – 2026. – Vol. 3, Issue 1. – P. 26–28.

Volume 3 | Issue 2022 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

TEMIR YO‘L HARAKATLANUVCHI TARKIBI QUYMA DETALLARINI ISHLAB CHIQARISHDA TEMIR-UGLERODLI ERITMALARNI INDUKSION TIGELLI PECHDA RAFINIRLASH JARAYONLARINI BOSHQARISH

Urazbayev Talgat Tileubayevich
PhD, Toshkent davlat transport universiteti “Materialshunoslik va mashinasozlik” kafedrasi dotsenti
talgat_1988.26@mail.ru

Tursunov Nodirjon Qayumjonovich
t.f.d., Toshkent davlat transport universiteti “Materialshunoslik va mashinasozlik” kafedrasi professori u_nadir@mail.ru

Annotatsiya: *Maqolada temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibi avtoulagich qurilmasining quyma detallari uchun 20GL po‘latini sig‘imi 6 t bo‘lgan induksion tigelli pechda (ITP) rafinirlash jarayonlarini boshqarishning ilmiy asoslari ko‘rib chiqilgan. Optik asoslilik konsepsiyasi va Sosinskiy–Sommervill tenglamasi asosida beshta rafinirlovchi shlakning sulfid sig‘imi va oltingugurtning taqsimlanish koeffitsiyenti hisoblangan. KRF-90 kalsiy-aluminatli flyusining ohak-plavik shpatli aralashma bilan 1:1 nisbatdagi aralashmasi eng yuqori rafinirlash qobiliyatiga ega ekanligi (1600 °C da L_{S} ≈ 182) ko‘rsatilgan. ITPda desulfuratsiyaning asosiy zaxirasi shlak oksidlanganligini kamaytirish ekanligi aniqlangan. Sanoat eritmalarida metallni alyuminiy bilan oldindan raskislantirish, KRF-90 flyusi va argon bilan tubdan puflash oltingugurtni 20 daqiqada 0,022 % gacha kamaytirgan.*

Kalit so‘zlar: *induksion tigelli pech, 20GL po‘lati, rafinirlash, desulfuratsiya, optik asoslilik, sulfid sig‘imi, KRF-90 flyusi, argon bilan puflash.*

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ РАФИНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ РАСПЛАВОВ В ИНДУКЦИОННОЙ ТИГЕЛЬНОЙ ПЕЧИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Уразбаев Талгат Тилеубаевич
доцент кафедры «Материаловедение и машиностроение»
Ташкентского государственного транспортного университета,
PhD, доцент
talgat_1988.26@mail.ru

Турсунов Нодиржон Каюмжонович
профессор кафедры «Материаловедение и машиностроение» Ташкентского государственного транспортного университета, д.т.н., профессор
u_nadir@mail.ru

Аннотация: *Рассмотрены научные основы управления процессами рафинирования стали 20ГЛ в индукционной тигельной печи (ИТП) вместимостью 6 т при производстве литых деталей автосцепного устройства железнодорожного подвижного состава. На основе концепции оптической*

Volume 3 | Issue 2022 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

основности и уравнения Сосинского–Соммервилла рассчитаны сульфидная ёмкость и коэффициент распределения серы для пяти рафинирующих шлаков. Показано, что наибольшей рафинирующей способностью обладает смесь кальций-алюминатного флюса КРФ-90 с известково-плавикошпатовой смесью 1:1 ($L_S \approx 182$ при 1600 °C). Установлено, что главным резервом десульфурации в ИТП является снижение окисленности шлака. В промышленных плавках предварительное раскисление алюминием, флюс КРФ-90 и донная продувка аргоном снизили содержание серы до 0,022 % за 20 мин.

Ключевые слова: *индукционная тигельная печь, сталь 20ГЛ, рафинирование, десульфурация, оптическая основность, сульфидная ёмкость, флюс КРФ-90, продувка аргоном.*

CONTROL OF REFINING PROCESSES OF IRON-CARBON MELTS IN AN INDUCTION CRUCIBLE FURNACE IN THE PRODUCTION OF CAST PARTS OF RAILWAY ROLLING STOCK

Urazbaev Talgat Tileubaevich
Associate Professor, Department of Materials Science and Mechanical Engineering, Tashkent State Transport University, PhD
talgat_1988.26@mail.ru

Tursunov Nodirjon Kayumjonovich
Professor, Department of Materials Science and Mechanical Engineering, Tashkent State Transport University, DSc
u_nadir@mail.ru

Annotation: *The paper considers the scientific foundations for controlling the refining of 20GL steel in a 6-t induction crucible furnace (ICF) used to produce cast parts of the automatic coupler of railway rolling stock. Using the optical basicity concept and the Sosinsky–Sommerville equation, the sulphide capacity and sulphur partition ratio of five refining slags were calculated. A 1:1 mixture of the KRF-90 calcium aluminate flux with a lime–fluorspar blend shows the highest refining ability ($L_S \approx 182$ at 1600 °C). The main reserve of desulphurisation in the ICF is a lower slag oxidation. In industrial heats, preliminary aluminium deoxidation, the KRF-90 flux and bottom argon blowing reduced sulphur to 0.022 % in 20 min.*

Keywords: *induction crucible furnace, 20GL steel, refining, desulphurisation, optical basicity, sulphide capacity, KRF-90 flux, argon blowing.*

1. KIRISH

Temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibining avtoulagich korpusi, tortish xomuti va boshqa mas’uliyatli quyma detallari ishorasi o‘zgaruvchan statik va zarbiy yuklamalar ostida, minus 60 °C gacha bo‘lgan haroratlarda ishlaydi. GOST 22703-2012 bo‘yicha bunday detallar 20GL po‘latidan quyiladi va ularning sinishlari ko‘pincha metallurgik nuqsonlar bilan bog‘liq [1, 2]. Shu sababli temir-uglerodli eritmalarni rafinirlash jarayonlarini boshqarish quyma detallar sifatini ta’minlashning asosiy shartidir.

Volume 3 | Issue 2022 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Mamlakatimiz quyish korxonalarida po‘lat asosan o‘rta chastotali induksion tigelli pechlarda (ITP) eritiladi. Ularning rafinirlash qobiliyati cheklangan: shlak faqat metalldan qiziydi, harorati past bo‘ladi va kam faol fazalararo sirtga ega [3, 4].

Maqolaning maqsadi – ITPda 20GL po‘latini rafinirlash jarayonlarini boshqarishning ilmiy asoslarini rivojlantirish: rafinirlovchi shlak tarkibini termodinamik jihatdan asoslash, argon bilan tubdan puflashning rolini aniqlash va natijalarni sanoat eritmalarida tekshirish.

2. TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

Tadqiqotlar «Quyuv-mexanika zavodi» AJda sig‘imi 6 t bo‘lgan ITPda olib borildi. Pech gaz o‘tkazuvchi blok orqali tubdan argon bilan puflash tizimi bilan jihozlangan, argon sarfi kontroller yordamida avtomatik ushlab turiladi.

Shlaklarning oltingugurtni yutish qobiliyati optik asoslilik Λ va sulfid sig‘imi C_S orqali baholandi. Sulfid sig‘imi Sosinskiy–Sommervill tenglamasi bilan hisoblandi [5, 6]:

$$\lg C_S = (22690 - 54640\Lambda)/T + 43{,}6\Lambda - 25{,}2. \quad (1)$$

Oltingugurtning shlak va metall o‘rtasida taqsimlanish koeffitsiyenti L_S kislorod aktivligini hisobga olgan holda aniqlandi:

$$\lg L_S = \lg C_S + \lg f_S - \lg a_O - 935/T + 1{,}375. \quad (2)$$

ITPda shlak sovuq bo‘lgani uchun kislorod aktivligi a_O asosan shlakdagi FeO miqdori bilan belgilanadi. Beshta shlak ko‘rib chiqildi: amaldagi ohak-plavik shpatli shlak (Sh1), KRF-90 kalsiy-aluminatli flyusi (Sh2), KRF-90 + CaF_2 (Sh3), KRF-90 ning CaO–CaF_2 aralashmasi bilan 1:1 nisbatdagi aralashmasi (Sh4) va yuqori magneziyali flyus (Sh5).

3. NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

Termodinamik hisob natijalari 1-jadvalda keltirilgan [8].

1-jadval

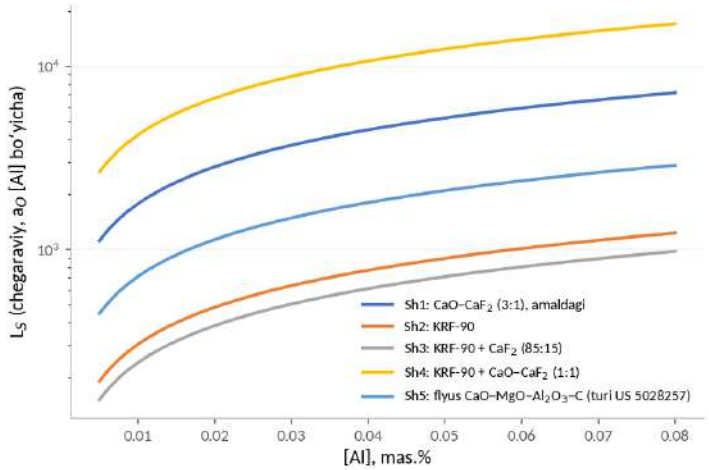
Shlaklarning optik asosliligi, sulfid sig‘imi va oltingugurtning taqsimlanish koeffitsiyenti (1600 °C)

Shlak	**Λ**	**lg C_S**	**FeO, %**	**L_S**
Sh1 – CaO–CaF_2, amaldagi	0,798	–1,58	1,5	35
Sh2 – KRF-90	0,765	–2,06	0,8	20
Sh3 – KRF-90 + CaF_2 (85:15)	0,756	–2,18	0,8	15
Sh4 – KRF-90 + CaO–CaF_2 (1:1)	0,836	–1,02	1,0	182
Sh5 – CaO–MgO–Al_2O_3–C	0,781	–1,82	0,5	68

KRF-90 flyusi sof holda tarkibidagi Al_2O_3 ning yuqoriligi sababli amaldagi shlakka nisbatan pastroq sulfid sig‘imiga ega ($L_S \approx 20$). Biroq u past haroratda tez suyuqlanib ohakni eritadi, shu sababli uning ohak-plavik shpatli aralashma bilan aralashmasi (Sh4) eng yuqori rafinirlash qobiliyatini ko‘rsatadi: $L_S \approx 182$, ya’ni amaldagi shlakdan 5 marta ko‘p. Sh4 shlakining optik asosliligi (0,836) Sosinskiy–Sommervill tenglamasining ishonchli qo‘llanish chegarasidan bir oz yuqori. Shu sababli natija $\Lambda > 0{,}8$ uchun yaroqli Young tenglamasi [7] bilan tekshirildi: bu holda ham Sh4 amaldagi shlakdan ustun bo‘lib qoladi.

Hisoblar ITPda desulfuratsiyaning asosiy zaxirasi shlak asosliligini oshirish emas, balki uning oksidlanganligini kamaytirish ekanligini ko‘rsatdi: shlakdagi FeO ni 3 dan 0,5 % gacha kamaytirish L_S ni taxminan 6 marta oshiradi. Metall alyuminiy bilan chuqur raskislantirilganda barcha shlaklarning chegaraviy taqsimlanish koeffitsiyenti bir tartibga oshadi, Sh4 shlaki esa [Al] ning butun oralig‘ida ustunligini saqlaydi (1-rasm).

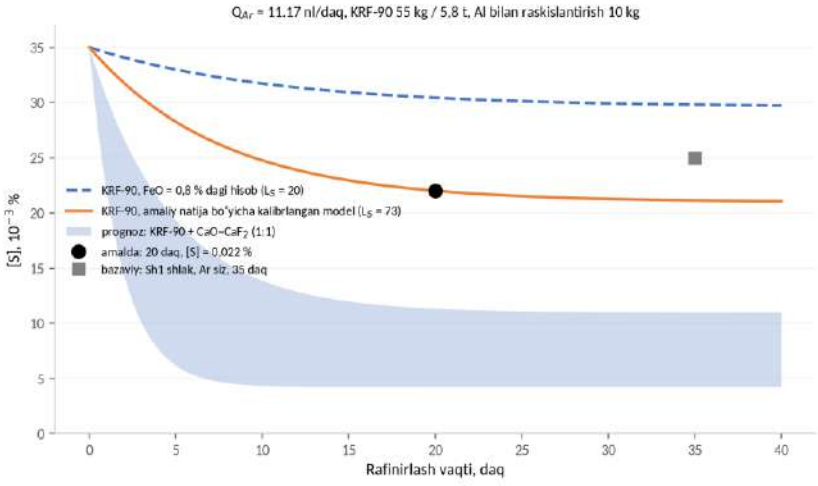
Volume 3 | Issue 2022 |
January 2024
ISSN: 2791-3651



1-rasm. Oltingugurtning chegaraviy taqsimlanish koeffitsiyentining po‘latdagi alyuminiy miqdoriga bog‘liqligi (1873 K)

Argon bilan tubdan puflashning roli gidrodinamik model [10] asosida baholandi. 3–30 nl/daq sarflarda gaz bilan aralashtirish quvvati 4–36 Vt/t ni tashkil etadi va elektromagnit aralashtirish quvvatidan (≈ 59 Vt/t) kam. Demak, puflashning vazifasi tigel tubidagi turg‘un zonalarni yo‘qotish va fazalararo sirtni yangilashdir. Kinetik model 10–15 nl/daq argon bilan puflash desulfuratsiya tezligi konstantasini 19–27 % ga oshirishini ko‘rsatdi.

Sanoat sinovlarida [9] metall avval alyuminiy bilan raskislantirildi (eritmaga 10 kg), so‘ngra metall ko‘zgusiga 50–60 kg KRF-90 flyusi berildi va 11,2–12,5 nl/daq argon bilan puflandi. Natijada oltingugurt miqdori 20 daqiqada 0,035 dan 0,022 % gacha kamaydi, amaldagi texnologiyada esa 35 daqiqada faqat 0,025 % ga erishilgan edi (2-rasm). Kinetik modelni amaliy natijalar bo‘yicha kalibrlash samarali taqsimlanish koeffitsiyenti 67–80 ni tashkil etishini ko‘rsatdi. Bu shlakdagi FeO ning ≈ 0,2 % gacha kamayishiga mos keladi va alyuminiy bilan oldindan raskislantirishning hal qiluvchi rolini tasdiqlaydi.



2-rasm. ITPda argon bilan tubdan puflash va KRF-90 flyusi bilan rafinirlashda 20GL po‘latining desulfuratsiya kinetikasi: amaliy natijalar va model bo‘yicha hisob

Tubdan puflashni joriy etish pechning boshqa ko‘rsatkichlarini ham yaxshiladi: yangi futerovkani pishirish vaqti va unga energiya sarfi 45 % ga, eritish davomiyligi 12,5 % ga qisqardi, futerovka chidamliligi 30 dan 40 eritmagacha (33 % ga) oshdi.

Olingan natijalar asosida eritish davrlari bo‘yicha puflash rejimi taklif etildi: futerovkani pishirish va eritishda 3–5 nl/daq himoya rejimi, suyuq shlak ostida rafinirlashda 15–20 daqiqa davomida 10–15 nl/daq ish rejimi va chiqarishdan oldin 3–5 nl/daq gomogenlash rejimi. [S] ≤

Volume 3 | Issue 2022 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

0,015 % ni olish uchun flyus sarfini 1,5–2 % gacha oshirish yoki Sh4 aralashmasini 10–14 kg/t sarfda qo‘llash tavsiya etiladi.

4. XULOSA

1. Optik asoslilik konsepsiyasi asosida ITP sovuq shlakining oksidlanganligini hisobga oluvchi desulfuratsiya modeli ishlab chiqildi. KRF-90 flyusining ohak-plavik shpatli aralashma bilan 1:1 nisbatdagi aralashmasi eng yuqori rafinirlash qobiliyatiga ega ($L_S \approx 182$).

2. ITPda desulfuratsiyaning asosiy zaxirasi shlakdagi FeO miqdorini kamaytirishdir; bunga metallni alyuminiy bilan oldindan raskislantirish orqali erishiladi.

3. Argon bilan tubdan puflash turg‘un zonalarni yo‘qotadi va fazalararo sirtni yangilaydi. Sanoat eritmalarida oltingugurt 20 daqiqada 0,022 % gacha kamaydi, futerovka chidamliligi 33 % ga oshdi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. ГОСТ 22703-2012. Детали литые сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.
2. Уразбаев Т.Т. Совершенствование технологии производства корпуса автосцепки подвижного состава железнодорожного транспорта: дис. … доктора философии (PhD) по техническим наукам. – Ташкент: ТГТрУ, 2024.
3. Семин А.Е., Турсунов Н.К., Косырев К.Л. Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов: теория и технология выплавки стали в индукционных печах. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. – 166 с.
4. Турсунов Т.М., Турсунов Н.К., Уразбаев Т.Т. Оптимизация футеровки индукционных печей при выплавке стали марки 20ГЛ. Обзор // Universum: технические науки. – 2022. – № 2-2 (95). – С. 13–19.
5. Sosinsky D.J., Sommerville I.D. The composition and temperature dependence of the sulfide capacity of metallurgical slags // Metallurgical Transactions B. – 1986. – Vol. 17B. – P. 331–337.
6. Duffy J.A., Ingram M.D. An interpretation of glass chemistry in terms of the optical basicity concept // Journal of Non-Crystalline Solids. – 1976. – Vol. 21. – P. 373–410.
7. Young R.W., Duffy J.A., Hassall G.J., Xu Z. Use of optical basicity concept for determining phosphorus and sulphur slag–metal partitions // Ironmaking and Steelmaking. – 1992. – Vol. 19, No. 3. – P. 201–219.
8. Tursunov N.K., Kodirova N.K., Rakhmatova Z.F., Urazbaev T.T. Thermodynamic analysis of the processes of deoxidation and desulfurization of 20GL grade steel // Journal of Transport. – 2025. – Vol. 2, Issue 4. – P. 268–272.
9. Urazbaev T.T., Tursunov N.K., Abdunazarov B.A. Development of an advanced technology for smelting 20GTL steel in an induction furnace with subsequent ladle refining of the metal through argon purging and powder injection // Journal of Transport. – 2026. – Vol. 3, Issue 1. – P. 29–32.
10. Mazumdar D., Guthrie R.I.L. The physical and mathematical modelling of gas stirred ladle systems // ISIJ International. – 1995. – Vol. 35, No. 1. – P. 1–20.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЙ ПУТЕВЫХ УЧАСТКОВ В СИСТЕМЕ РЕЛЕЙНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Арипова Чарос Муроджон кизи
докторант, Ташкентского государственного транспортного университета
charosaripova2507@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается математическое представление состояний занятости и замыкания путевых участков при интеграции системы релейной электрической централизации с автоматизированным рабочим местом дежурного по станции. На основе дискретных контрольных сигналов П и З сформированы четырёхсостоянийная функция классификации и конечный автомат типа Мура. Предложена расширенная модель, учитывающая качество и актуальность контрольных данных. На примере участков НП и 29СП изложены правила смены состояний, подтверждения свободности при подготовке маршрута и отображения информации на АРМ ДСП. Логическая проверка показала, что базовая модель сопоставляет каждой из четырёх входных комбинаций единственное состояние. Обоснован подход к предотвращению неверной интерпретации технологических состояний посредством раздельной оценки занятости, замыкания и достоверности информации. Установлено правило выделения неподтверждённого контроля при потере связи или устаревании данных. Практическое значение модели состоит в однозначном отображении состояний путевых участков, выявлении несоответствий контроля и регистрации изменений состояний в журнале. Существующие зависимости безопасности маршрутов системы электрической централизации сохраняются.

Ключевые слова: путевой участок, рельсовая цепь, релейная электрическая централизация, АРМ ДСП, конечный автомат, автомат Мура, занятость, замыкание, контрольная информация.

MATHEMATICAL MODEL FOR TRACK SECTION STATE MONITORING IN A RELAY INTERLOCKING SYSTEM

Aripova Charos Murodjon qizi
doctoral student, Tashkent State Transport University
charosaripova2507@gmail.com

Annotation: The article addresses the mathematical representation of track section occupancy and locking states when integrating a relay interlocking system with a station duty officer’s automated workstation. A four-state classification function and a Moore-type finite-state machine are formulated using the discrete monitoring signals P and Z. An extended model accounting for monitoring data quality and freshness is proposed. The NP and 29SP track sections are used to illustrate state transitions, confirmation of clear track conditions during route preparation, and information display rules at the workstation. Logical verification demonstrates that the basic model maps each of the four input combinations to a unique state. An approach based on separately evaluating occupancy, locking, and data validity is substantiated to prevent misinterpretation of technological states. A rule is defined for identifying an unconfirmed monitoring state when communication is lost or data become outdated. The practical significance of the model lies in its ability to

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

provide unambiguous track section indications, identify monitoring inconsistencies, and record state changes in an event log. The existing route safety interdependencies of the relay interlocking system are preserved.

Key words: track section, track circuit, relay interlocking, operator workstation, finite-state machine, occupancy, locking, data validity.

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация процессов управления и контроля на железнодорожном транспорте является одним из основных направлений повышения эффективности организации движения поездов. При подготовке поездных маршрутов на станциях и контроле их выполнения важное значение имеет достоверная информация о свободности, занятости и замыкании путевых участков в составе маршрута. Поэтому обработка поступающих с путевых участков контрольных сигналов, определение на их основе текущего состояния объекта и своевременное представление информации дежурному по станции относятся к актуальным задачам[1-5].

Техническую основу контроля состояний путевых участков составляют рельсовые цепи и контрольные реле. При интеграции системы релейной электрической централизации с автоматизированным рабочим местом дежурного по станции — АРМ ДСП необходимо преобразовывать дискретные сигналы этих устройств в технологические состояния по единым математическим правилам. При этом следует отдельно учитывать занятость и замыкание участка, а также достоверность контрольной информации. В статье рассматривается математическая модель представления состояний путевых участков на основе дискретных сигналов П и З, описания переходов между ними с помощью конечного автомата типа Мура и отображения результатов на АРМ ДСП[5-7].

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Применение современных устройств сигнализации, централизации и блокировки на железнодорожном транспорте позволяет автоматизировать процессы управления, повысить производительность труда и снизить эксплуатационные затраты. Однако при интеграции систем релейной электрической централизации с автоматизированным рабочим местом дежурного по станции одного лишь приёма дискретных сигналов с путевых участков недостаточно для полного и достоверного представления их технологического состояния. Это объясняется тем, что занятость участка, его замыкание в составе маршрута и достоверность контрольной информации являются признаками различного содержания. При отсутствии правил их взаимосвязанной оценки возникает вероятность неверной интерпретации состояния объекта на АРМ ДСП[8-10].

В связи с этим при контроле состояний путевых участков необходимо преобразовывать сигналы, принимаемые с контактов реле, в однозначные коды состояний, проверять актуальность и достоверность данных и точно отображать результаты на мнемосхеме. Неоднозначное представление признаков занятости и замыкания, а также отображение устаревших данных как текущего состояния при потере связи затрудняют оценку ситуации дежурным по станции. Для решения этой задачи целесообразно классифицировать состояния путевых участков на основе дискретных контрольных сигналов П и З и математически описывать переходы между ними в виде конечного автомата. Такой подход создаёт основу для обработки контрольной информации по единым правилам, выделения несоответствий и регистрации изменений состояний в журнале[9-11].

Для i-го путевого участка входной вектор, принятый на k-м дискретном шаге времени, определяется следующим образом:

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

$$x_i(k) = \left(P_i(k),\ Z_i(k)\right),$$
$$P_i,\ Z_i \in \{0,1\} \quad (1)$$

П=1 означает свободность участка, П=0 — индикацию занятости, З=0 — замкнутое, З=1 — незамкнутое состояние. Сам по себе сигнал П=0 не доказывает физического наличия поезда: некоторые неисправности рельсовой цепи также могут вызывать индикацию занятости.

При введении признаков занятости B_i и замыкания L_i:

$$B_i = \neg P_i,$$
$$L_i = \neg Z_i; \quad (2)$$
$$Q = \{S_1, S_2, S_3, S_4\}$$

Таблица 1

Соответствие дискретных сигналов состояниям путевого участка

Вход	Реле		Состояние	Содержание
	П	З		
X_0	0	0	S_1	Индикация занятости, участок замкнут
X_1	0	1	S_4	Индикация занятости, участок не замкнут
X_2	1	0	S_2	Свободен и замкнут
X_3	1	1	S_3	Свободен и не замкнут

В таблице 1 приведены комбинации сигналов и коды S. Содержание состояния S_4 уточняется в соответствии с принятой полярностью сигнала З. Замкнутый участок может быть как свободным, так и занятым: при подготовленном маршруте он свободен и замкнут, а при проследовании поезда наблюдается занятое и замкнутое состояние.

$$S_1 = \neg П \wedge \neg З,$$
$$S_2 = П \wedge \neg З,$$
$$S_3 = П \wedge З, \quad (3)$$
$$S_4 = \neg П \wedge З,$$

Здесь s_j=1 означает, что объект находится в состоянии S_j. Для двоичных входных сигналов выполняются следующие условия:

$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1;$$
$$s(i) \cdot s(j) = 0, \quad (4)$$
$$i \neq j.$$

Первое равенство выражает полноту охвата всех комбинаций, второе — невозможность одновременной активности двух состояний. Они справедливы для нормализованных и достоверных входных данных; потерю связи или устаревшие данные нельзя считать корректной двоичной комбинацией.

Конечный автомат и учёт качества информации:

$$A = (Q, \Sigma, Y, \delta, \lambda, q_o)$$
$$\Sigma = \{x_0, x_1, x_2, x_3\} \quad (5)$$

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Здесь Q — множество состояний; Σ — входной алфавит; Y — множество кодов индикации; δ — функция переходов; λ — функция выходов. В базовом классификаторе следующее состояние определяется текущей принятой комбинацией входных сигналов:

$$q(k+1) = \delta(q(k), x(k+1)) = f(x(k+1))$$
$$y(k+1) = \lambda(q(k+1)) \quad (6)$$

В данной структуре δ фактически не зависит от текущего состояния q. Следовательно, базовая часть представляет собой автомат преобразования сигналов в состояния, а не модель прогнозирования динамики занятости. История последовательности сохраняется в журнале. При запуске до получения достоверных данных вместо назначения q_0 состояния «свободен» принимается состояние неподтверждённого контроля.

Таблица 2

Полная таблица переходов базового автомата

Текущее состояние	X_0	X_1	X_2	X_3
S_1	S_1	S_4	S_2	S_3
S_2	S_1	S_4	S_2	S_3
S_3	S_1	S_4	S_2	S_3
S_4	S_1	S_4	S_2	S_3

Таблица 2 показывает, что автомат определён для 16 пар «состояние — вход». В частности, при изменении X_2 на X_0 происходит переход $S_2 \rightarrow S_1$: замыкание сохраняется, а индикация свободности сменяется индикацией занятости. При изменении $X_0 \rightarrow X_2$ регистрируется переход $S_1 \rightarrow S_2$. Сам по себе этот переход не является командой размыкания маршрута.

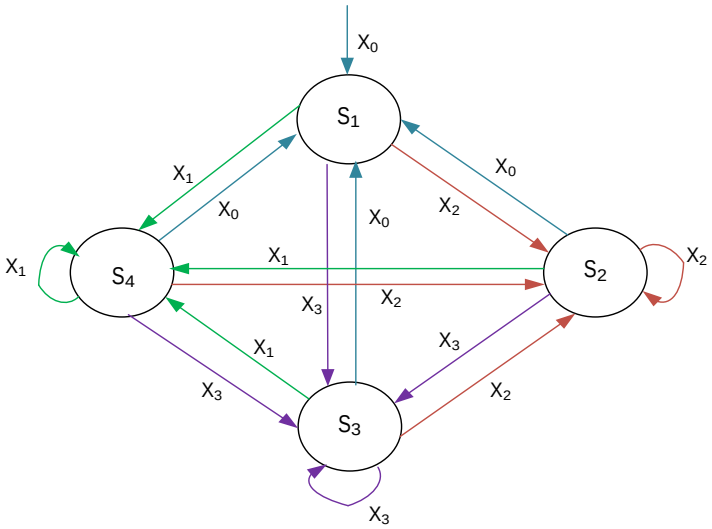


Рисунок 1. Граф переходов состояний конечного автомата контроля путевого участка

При интеграции системы релейной ЭЦ с АРМ ДСП необходимо формализовать контрольную информацию о занятости и замыкании пути. Преобразование комбинаций дискретных сигналов в содержательные коды состояний позволяет отображать состояние объекта на мнемосхеме.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

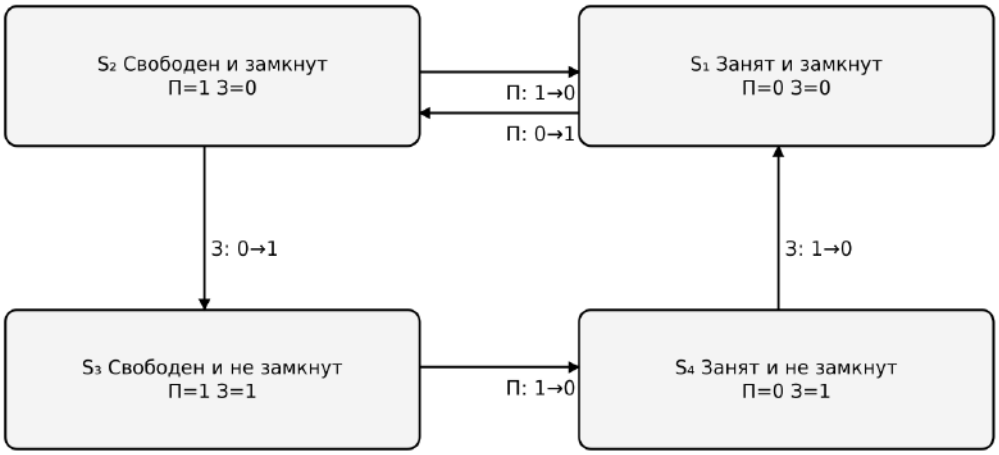


Рисунок 2. Выбранные примеры переходов состояний

На рисунке 2 показаны не все возможные переходы, а примеры, наблюдаемые при изменении одного из сигналов П или З. Полная функция переходов приведена в таблице 2. При одновременном изменении двух сигналов новое состояние также вычисляется по полному принятому вектору.

Для оценки достоверности информации вводятся C_i — наличие связи, V_i — валидность и взаимная согласованность сигналов, t_i — время последнего приёма, τ_i — допустимый порог устаревания. Следует использовать значения П и З, относящиеся к одному временному срезу:

$$K_i(t) = C_i(t) \wedge V_i(t) \wedge [0 \le t - t_i \le \tau_i] \quad (7)$$

Численное значение τ_i в статье не задаётся; оно выбирается при проектировании на основе цикла обмена и требований системы. Принимается диагностический признак $D_i \in \{0,1,?\}$: 1 — исправность подтверждена диагностикой; 0 — неисправность подтверждена; ? — диагностическое заключение отсутствует. Без дополнительного признака необоснованно диагностировать конкретную техническую неисправность по одному лишь отпаданию реле.

$$Q^* = Q \cup \{S_u, S_n\}$$

$$q^* = S_u, \text{ если } K=0;$$

$$S_n, \text{ если } K=1 \text{ и } D=0; \quad (8)$$

$$f(x), \text{ в остальных случаях.}$$

Здесь S_u — состояние неподтверждённой контрольной информации, S_n — неисправность, подтверждённая диагностикой. При принятии базового состояния f(x) признак D сохраняется отдельно; при D=? техническая исправность не отображается как подтверждённая. Последнее достоверное состояние может сохраняться в качестве исторических данных, но не использоваться вместо текущего подтверждённого состояния.

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

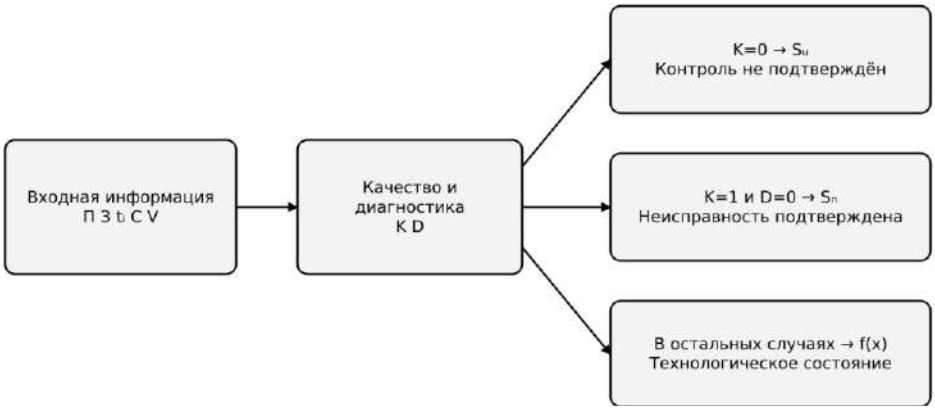


Рисунок 3. Приоритетная оценка контрольной информации

Таким образом, разработанная математическая модель позволяет однозначно определять занятость и замыкание путевых участков на основе дискретных контрольных сигналов и отображать их на АРМ ДСП. Учёт качества и актуальности информации позволяет различать подтверждённые технологические состояния, отсутствие контрольной информации и неисправности, выявленные диагностикой. Подход создаёт основу для оценки состояний путевых участков по единым правилам, выявления несоответствий контроля и регистрации изменений в журнале. При этом проверка условий безопасности установки маршрута и разрешения движения сохраняется за существующей системой релейной электрической централизации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

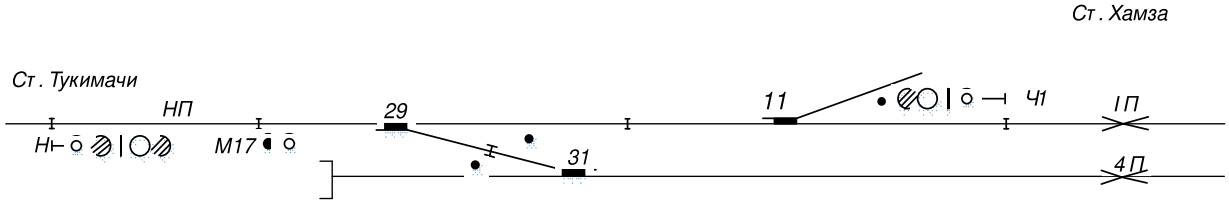


Рисунок 4. Фрагмент моделируемой станции

Для участков НП и 29СП общий вектор наблюдения формируется в виде W(k)=(q*НП(k), q*$_{29}$СП(k)). На рисунке 4 показано, что поезд, прибывающий со стороны светофора Н, сначала проходит участок НП, затем участок 29СП. В зависимости от длины поезда оба участка могут быть заняты одновременно. Поэтому освобождение НП и занятие 29СП не рассматриваются как обязательно одновременные события.

Таблица 3

Условная последовательность наблюдений двух участков при сохранении замыкания

Этап	НП	29СП	Интерпретация
k_0	S_2	S_2	Оба участка свободны и замкнуты
k_1	S_1	S_2	Появилась занятость НП
k_2	S_1	S_1	Поезд одновременно наблюдается на обоих участках
k_3	S_2	S_1	НП освобождён, 29СП занят
k_4	S_2	S_2	Оба участка свободны; размыкание выполняется отдельно

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Таблица 3 представляет условный сценарий, поясняющий модель, а не измерение времени или эксплуатационную запись. Фактическая последовательность оценивается с учётом границ рельсовых цепей, длины поезда и временных меток контрольных данных. Освобождение одного участка не означает освобождения соседнего.



Рисунок 5. Взаимосвязь контроля соседних участков

Признак подтверждённой свободности путевого участка определяется следующим образом:

$$F_i = K_i \wedge [D_i = 1] \wedge P_i \tag{9}$$

(9) — строгое информационное условие, принятое в статье. Если в системе D_i не предусмотрен как самостоятельный диагностический сигнал, способ подтверждения, применяемый вместо него, должен определяться проектным интерфейсом. Отсутствие диагностики нельзя автоматически считать подтверждением исправности.

$$F^R = \wedge_i \in I^R F_i; \qquad Rмон = F^R \wedge J^R \wedge L^R \wedge B^R \wedge H^R \tag{10}$$

I^R — множество участков, свободность которых требуется для конкретного поездного маршрута; J^R — контроль требуемого положения стрелок; L^R — контроль соответствующего замыкания; B^R — отсутствие враждебных маршрутов; H^R — подтверждение других необходимых проектных условий. Для маршрута Н–1П проверяются данные по НП, 29СП, 11СП и 1П. Точный перечень определяется утверждённой таблицей маршрутов. Поскольку для маневровых маршрутов существуют особые технологические условия заезда на занятый путь, выражение (10) не является универсальным правилом разрешения всех видов движения.

Rмон служит для оценки состояния маршрута на АРМ. Окончательные зависимости безопасности открытия светофора, перевода стрелок и размыкания маршрута реализуются в существующей логике ЭЦ. Интеграционная модель не заменяет эти зависимости. Поскольку S_2 обозначает свободный, но замкнутый участок маршрута, применение правила «свободен только S_3» при проверке готовности маршрута является неверным.

Практический результат модели заключается в возможности преобразовывать одинаковые входные сигналы в одинаковый код состояния, отделять занятость от замыкания и отдельно отображать недостоверную информацию[8-10]. Интеграционная запись может сохраняться в следующем составе:

$$M_i = (Object_ID_i,\ State_i, P_i, Z_i, Timestamp_i, Quality_i, D_i) \tag{11}$$

Object_ID определяет, к какому именно объекту относится код состояния; Timestamp и Quality служат для оценки актуальности информации. При изменении контрольного сигнала сначала оценивается его качество, затем вычисляется состояние, обновляется

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

мнемосхема и событие записывается в журнал. В интерфейсе целесообразно представлять наименование или обозначение состояния совместно с цветовой индикацией.

При логической проверке охват всех четырёх входных комбинаций и соответствие каждой комбинации одному состоянию доказаны выражениями (3)–(4). В таблице 2 представлены переходы для 16 пар «состояние — вход». Дополнительно выражением (8) установлены переход индикации в S_u при K=0 и определение S_n при K=1 и D=0. Эти результаты показывают внутреннюю логическую согласованность модели; они не доказывают количественного повышения надёжности устройств или безопасности движения.

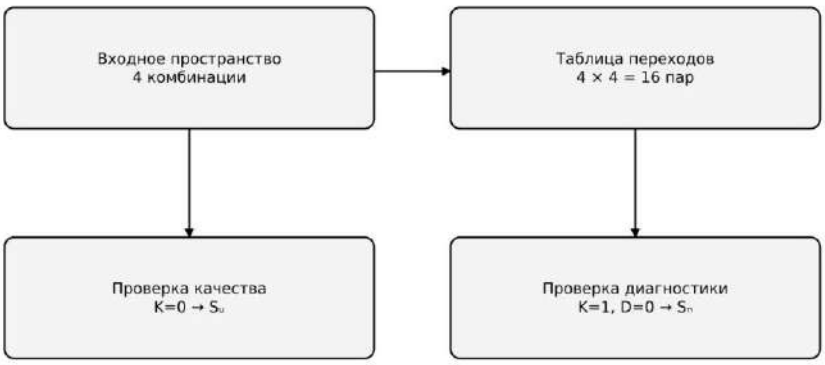


Рисунок 6. Охват логической проверки модели

Последовательность наблюдений, рассмотренная на примере участков НП и 29СП, показывает необходимость учитывать не только состояния отдельных путевых участков, но и их взаимосвязанные изменения. Совместная оценка признаков занятости, замыкания и качества информации позволяет последовательно интерпретировать контрольные данные о маршруте. При этом свободность каждого участка независимо подтверждается соответствующими контрольными сигналами, а состояние маршрута оценивается по общему результату проверки условий, относящихся к входящим в его состав объектам.

Логический анализ математической модели показал полноту охвата входных комбинаций, однозначность определения состояний и согласованность правил выделения недостоверной информации. Запись состояния, дополненная идентификатором объекта, временной меткой и качеством информации, формирует единую информационную основу обновления индикации на АРМ ДСП и регистрации событий в журнале. Полученные результаты служат основой для программной реализации модели и её проверки на стенде. При практическом применении полярность сигналов, наличие диагностических данных и временные параметры должны уточняться по техническим схемам конкретной станции, а зависимости безопасности разрешения движения — сохраняться в существующей системе электрической централизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для контроля путевого участка в системе релейной ЭЦ сформирована четырёхсостоянийная математическая модель на основе сигналов П и З. Функции состояний полностью охватывают входное пространство и являются взаимоисключающими. Автомат типа Мура связывает принятое состояние с кодом индикации; признаки качества информации и диагностики позволяют отличать неподтверждённый контроль от технической неисправности.

На примере НП и 29СП показано, что соседние участки могут быть заняты одновременно, а подтверждение свободности и снятие замыкания являются отдельными

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

процессами. Модель может применяться для единообразной интерпретации контрольной информации и регистрации событий на АРМ ДСП. Следующий этап практического внедрения включает подтверждение полярности П и З в реальных схемах, определение порога устаревания информации и проверку временных последовательностей сигналов на стенде.

Список литературы

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Республики Узбекистан. Согласованы с Министерством юстиции Республики Узбекистан 27 августа 2001 г., № 20-15-205/11.

2. M. C. Zhou and E. Twiss, "Design of industrial automated systems via relay ladder logic programming and Petri nets," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews), vol. 28, no. 1, pp. 137-150, Feb. 1998, doi: 10.1109/5326.661096.

3. İ. Mutlu, T. Ovatman, M. T. Söylemez and L. G. Sümer, "A new test environment for PLC based interlocking systems," Proceedings 2011 International Conference on Transportation, Mechanical, and Electrical Engineering (TMEE), Changchun, China, 2011, pp. 686-690, doi: 10.1109/TMEE.2011.6199295.

4. M. S. Durmus and M. T. Soylemez, "Railway signalization and interlocking design via Automation Petri Nets," 2009 7th Asian Control Conference, Hong Kong, China, 2009, pp. 1558-1563.

5. H. Lujiang, "The Application of Data Mining in Fault Location of Computer Interlocking System in Railway Signling," 2020 IEEE 5th International Conference on Cloud Computing and Big Data Analytics (ICCCBDA), Chengdu, China, 2020, pp. 331-335, doi: 10.1109/ICCCBDA49378.2020.9095590..

6. L. Huang, "The Past, Present and Future of Railway Interlocking System," 2020 IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE), Beijing, China, 2020, pp. 170-174, doi: 10.1109/ICITE50838.2020.9231438.

7. Zhao Zhixi. Computer interlocking system technology [M]. Beijing : China Railway Press, 1999.

8. Lishixiang, Lupeiling, Tangshijun. Research on System Design of Train control systen and interlocking system integration[J]. Railway signlling & communication, 2016 (3): 1–3.

9. Tie Xin. German railway digital interlocking technology and its development[J]. Modern Urban Transit, 2018 (10): 76–77.

10. Huang Lujiang. The Application of Data Mining in Fault Location of Computer Interlocking System in Railway Signling[C]. 2020 IEEE 5 th International Conference on Cloud Computing and Big Data Analytics (ICCCBDA), Chengdu, China, 2020, pp. 331–335.

11. M. Antoni, "Formal validation method for computerized railway interlocking systems," 2009 International Conference on Computers & Industrial Engineering, Troyes, France, 2009, pp. 1532-1541, doi: 10.1109/ICCIE.2009.5223968.

Молодой специалист
Young specialist
Жас маман
Yosh mutaxassis

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

СОДЕРЖАНИЕ

Narzieva M.U., Tukhtakhodjeva Z.T.
Semantics as a fundamental linguistic discipline..... 3

Norboboeva S.A., Atkamova S.A.
Figurative usage of animalistic phraseological units in english and uzbek languages..... 6

Amanbayeva M.M.
New reforms of improving education system in Uzbekistan……. 10

Суюнбаев Ш.М., Саъдуллаев Б.А., Солиев Т.С.
Особенности технологии модульного метода обучения в современных условиях… 13

Шакаров Ш.Ш., Мансуралиева А.Б.
Влияние учебно-методического обеспечения дисциплины на качество подготовки специалистов……..…..…..... 18

Рустамжонов Б.Э., Юсупов А.К., Ходжаев О.Ш.
Значение транспортного процесса в логистическом центре…… 23

Ембергенов А.Б., Фарафонтова А.М., Расулова Б.Ш.
Этапы внедрения автоматизированной системы управления сортировочной станцией……. 29

Пулатова З.С., Садиков И.С.
Методика сравнительного анализа пешеходной доступности..... 35

Soy V.M., Mukhammadiev N.R., Abdullayeva D.F.
Research of the influence of silica containing additives on the structure of non-autoclave aerated concrete…….. 49

Soy V.M., Mukhammadiev N.R., Abdullayeva D.F.
Production history and distinguishing properties of non-autoclave aerated concrete…… 56

Zohidov M.
Analysis of international experience in improving the performance indicators of logistics terminals in multimodal transport chains……... 62

Nuriddinova G.
Influence of microcalcite fineness on compressive strength and water–cement ratio……. 74

Volume 3 | Issue 22 |
January 2024
ISSN: 2791-3651

Urazbayev T.T., Tursunov T.M.
Temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibi quyma detallarini ishlab chiqarishda temir-uglerodli eritmalarni kompleks modifikatsiyalash va quymalar xossalarini boshqarish…… 80

Urazbayev T.T., Tursunov T.M.
Temir yo‘l harakatlanuvchi tarkibi quyma detallarini ishlab chiqarishda temir-uglerodli eritmalarni induksion tigelli pechda rafinirlash jarayonlarini boshqarish……..…… 85

Арипова Ч.М.
Математическая модель контроля состояний путевых участков в системе релейной электрической централизации……. 90

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ **«МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ»**

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания, информационного агентства и сетевого издания Эл № KZ26VPY00048061 от 15 апреля 2022 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Суюнбаев Ш.М., доктор технических наук, профессор
Члены редколлегии: Арипов Н.М., доктор технических наук, профессор
Махаматалиев И.М., доктор технических наук, профессор
Цой В.М., доктор технических наук, профессор
Примова А.Х., доктор технических наук, профессор
Машарипов М.Н., доктор технических наук (DSc), доцент
Бердимуратов М.К., кандидат физико-математических наук, профессор
Телебаев Г.Т., доктор философских наук, профессор
Сауханов Ж.К., доктор экономических наук, профессор
Тажигулова Г.О., доктор педагогических наук, доцент
Кобулов Ж.Р., кандидат технических наук, профессор
Ильясов А.Т., доктор технических наук (DSc), профессор
Худайберганов С.К., кандидат технических наук, профессор
Болтаев С.Т., кандидат технических наук, профессор
Якубов М., кандидат технических наук, профессор
Тургунбаев У.Ж., кандидат технических наук, доцент
Адилова Н.Д., кандидат технических наук (PhD)
Амандиков М.А., кандидат технических наук, доцент
Бутунов Д.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент
Асаматдинов М.О., кандидат технических наук (PhD), доцент
Жумаев Ш.Б., кандидат технических наук (PhD, доцент
Кидирбаев Б.Ю., кандидат технических наук (PhD), доцент
Мухаммадиев Н.Р., кандидат технических наук (PhD)
Хусенов У.У., кандидат технических наук (PhD)
Абдуллаев Ж.Я., кандидат технических наук (PhD)
Буриев Ш.Х., кандидат технических наук (PhD)
Тургаев Ж.А., кандидат технических наук (PhD), доцент
Насиров И.З., кандидат технических наук (PhD), доцент
Сабуров Х.М., кандидат технических наук (PhD), доцент
Пурханатдинов А.П., кандидат технических наук (PhD)
Пахратдинов А.А., кандидат технических наук (PhD)
Адилова Н.Д., кандидат технических наук (PhD)
Тургунбаева Ж.Р., кандидат технических наук (PhD)
Юсупов А.К., кандидат технических наук (PhD)
Абдукадиров С.А., кандидат технических наук (PhD)
Каримова А.Б., кандидат технических наук (PhD)
Бердибаев М.Ж., кандидат технических наук (PhD)
Зокиров Ф.З., кандидат технических наук (PhD)
Уразбаев Т.Т., кандидат технических наук (PhD)
Турсунов Т.М., кандидат технических наук (PhD)
Нафасов Ж.Х., кандидат технических наук (PhD)
Бахтеев Э.М., кандидат технических наук (PhD)
Лесов А.Т., кандидат технических наук (PhD)
Косимова К.А., кандидат технических наук (PhD)
Рахмонов Б.Б., кандидат технических наук (PhD)
Жумабаев Д.М., кандидат технических наук (PhD)
Шнекеев Ж.К., кандидат архитектурных наук (PhD), доцент
Мырзатаев С.М., кандидат экономических наук (PhD)
Маденова Э.Н. кандидат экономических наук (PhD), доцент
Ешниязов Р.Н., кандидат экономических наук (PhD), доцент
Джуманова А.Б., кандидат экономических наук, доцент
Омонов Б.Н., кандидат экономических наук, доцент
Закимов М.А. кандидат экономических наук (PhD)
Раимов Г.Ф., кандидат педагогических наук, доцент
Тилаев Э.Р., кандидат исторических наук, доцент
Суюнова З.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Яхяев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Якубов М.Д., доктор биологических наук, доцент
Тураева Ф.А., кандидат медицинских наук (PhD), доцент
Каракулов Н.М., старший преподаватель

Отв. ред. Ш.М. Суюнбаев

Выпуск №3 (22) (январь, 2024). Сайт: https://mspes.kz

ИП «Исакова У.М.». Республика Казахстан, г. Нур-Султан, 2024