

ISSN: 3005-4974 E-ISBN: 3005-4966

Л.Б. ГОНЧАРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТІ

KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE NAMED L.B. GONCHAROV

КАЗАХСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ им. Л.Б. ГОНЧАРОВА

ХАБАРШЫ



№4(8)
2024

Қазақстан Республикасы
Алматы

УДК 378
ББК 74.58
И 38
ISBN: 978-601-7783-068
ISSN: 3005-4974
E-ISSN:3005-4966

**Л.Б. ГОНЧАРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТЫНЫҢ
ХАБАРШЫСЫ**

BULLETIN OF KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE

ВЕСТНИК АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО ИНСТИТУТА им. Л.Б. ГОНЧАРОВА

Журнал 2023 жылдан бастап шығады

Journal has been publishing since 2023

Журнал издается с 2023 года

Жылына 4 рет шығады

Quarterly journal

Выходит 4 раза в год

Бас редакторы / Chief Editor / Главный редактор:

Р.А. Кабашев, т.ғ.д. / Р.А. Кабашев, д.т.н. / R.A. Kabashev, Doctor of Tech. Sciences

Редакция алқасы / Editorial Team / Редакционная коллегия:

Бас редактордың орынбасарлары / Deputy Editors-in-Chief / Заместители главного редактора

т.ғ.к. Г.А. Еспаева / Cand. Tech. Sci., G.A. Espaeva / к.т.н. Г.А. Еспаева

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7228-4813>.

E-mail: gul_m58@mail.ru

т.ғ.к. М.Р. Кабашева / M.R. Kabasheva, Cand. Tech. Sci. / к.т.н. М.Р. Кабашева

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4546-0318>. E-mail: Mirey7@yandex.ru

т.ғ.к. А.О. Сағыбекова / A.O. Sagybekova, Cand. Tech. Sci. / к.т.н. А.О. Сағыбекова

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5679-5816>. e-mail: sao-81@mail.ru

Жауапты хатшы / Executive Secretary / Ответственный секретарь:

п.ғ.к. К.Л. Гончарова / к.п.н. K.L. Goncharova / Cand. of Pedagog. Sci. К.Л. Гончарова

Алқа мүшелері / Members of Team / Члены редколлегии

Ә.Қ.Қиялбаев, т.ғ.д. профессор (Қазақстан) / Abdy Kiyalbayev, Dr. Tech. Sciences / Ә.Қ.Қиялбаев, д.т.н., профессор (Қазақстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3068-3856>. E-mail: abdi-ki@mail.ru

Ш.М. Кобдикова, т.ғ.д. (Қазақстан) / Sh.M. Kobdikova, Ph.D. (Kazakhstan) / Кобдикова Ш.М., к.т.н. Казахстан

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9607-2823>. E-mail: kobdikova.nas@gmail.com

Ш.А. Паркиев, PhD (Өзбекстан) / Parkiev Sh.A., PhD (Uzbekistan) / Паркиев Ш.А., PhD (Узбекистан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5867-7968>. E-mail: sharofiddin2306@mail.ru

О.Ж. Рабат, т.ғ.д. (Қазақстан) / Rabat OZh, Dr. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Рабат О.Ж., к.т.н. (Казахстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1758-6621>. E-mail: rabat747@mail.ru

С.В. Савельев, т.ғ.д. профессор (Ресей) / S.V. Savelyev, Dr. Tech. Sciences (Russia) / С.В. Савельев, д.т.н. (Россия)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4034-2457>. E-mail: saveliev_sergval@mail.ru

Б.Б. Телтаев, т.ғ.д. профессор (Қазақстан) / B. B. Teltaev, Dr. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Телтаев Б.Б., д.т.н. профессор (Казахстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8463-9965>. E-mail: bagdatbt@yahoo.com.

Ж.Ж. Тургумбаев, т.ғ.д. профессор (Қырғызстан) / Zh.Zh. Turgumbaev, Dr. Tech. Sciences (Kyrgyzstan) / Тургумбаев Ж.Ж., д.н. профессор (Кыргызстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6151-3083>. E-mail: t_jenish@mail.ru

А. Турдалиев, т.ғ.д. профессор (Қазақстан) / A. Turdaliev, Dr. Tech. Sciences (Kazakhstan) / А. Турдалиев, к.т.н. профессор (Казахстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4092-3507>. E-mail: turdaliyevae@mail.ru.

Р.К. Жанакоева, PhD (Қазақстан) / R.K. Zhanakova, PhD (Kazakhstan) / Жанакоева Р.К., PhD (Казахстан)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0845-8449>. E-mail: zhanakova_raisa@mail.ru

Э.А.Жатканбаева, PhD (Қазақстан) / E.A. Zhatkanbaeva, PhD (Kazakhstan) / Жатканбаева Э.А., PhD (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1773-2764>. E-mail: elmira_alimzhan@mail.ru

Ш.А. Бекмухамбетова, т.ғ.к. (Қазақстан) / Sh.A. Bektukhambetova, Cand. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Бекмухамбетова Ш.А., к.т.н. (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8663-3842>. E-mail: sulubek@mail.ru

Р.Ж.Калгулова, э.ғ.к. (Қазақстан) / R.Zh. Kalgulova, Cand. Econ. Sciences (Kazakhstan) / Калгулова Р.Ж., к.э.н. (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688>. E-mail: kalgulova.roza@mail.ru

С.Н. Қиялбай, т.ғ.к. (Қазақстан) / Kiyalbay S.N., Cand. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Киялбай С.Н., к.т.н. (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3880-2773>. E-mail: sanina8@mail.ru

У.А. Мурзахметова, т.ғ.к. (Қазақстан) / U.A. Murzakhmetova, Cand. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Мурзахметова У.А., к.т.н. (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5429-023X>. E-mail: u_murzakhmetova@mail.ru

Т.Б. Нурпеисова, т.ғ.к. (Қазақстан) / T.B. Nurpeisova, Cand. Tech. Sciences (Kazakhstan) / Т.Б. Нурпеисова, к.т.н. (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8162-6053>. E-mail: nurpeissova@satbayev.university

Г.С. Бектурсунова, магистр (Қазақстан) / Bektursunova G.S., Master (Kazakhstan) / Бектурсунова Г.С., магистр (Казakhstan)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2635-4512>. E-mail: kamila_19jule@mail.ru

Редакция мекен жайы:
Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ
автомобиль-жол институті
050061 Қазақстан Республика-
сы, Алматы қ., Райымбек д-
лы, 415В
Tel.: 8(727) 276 36 09,
внутр. 129
E mail: vestnik_kazadi@mail.ru

Address:
Kazakh Automobile and Road
Institute named after
L.B. Goncharov
415B Raimbek Ave.,
Almaty, 050061,
Republic of Kazakhstan
Tel.: 8(727) 276 36 09,
внутр. 129
E-mail: vestnik_kazadi@mail.ru

Адрес редакции:
Казахский автомобильно-
дорожный институт
им. Л.Б.Гончарова
050061, Республика
Казахстан, г.Алматы,
пр-т Райымбека, 415В
Tel.: 8(727) 276 36 09,
внутр. 129
E mail: vestnik_kazadi@mail.ru

Журнал Қазақстан Республикасының Ақпарат және Қоғамдық даму министрлігінде тіркелген
N KZ 14VPY00047598-05.04.2022

© Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, 2024

The journal is registered by the Ministry of Information and Social Development
of the Republic of Kazakhstan N KZ 14VPY00047598-05.04.2022

©Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, 2024

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации и общественного развития
Республики Казахстан N KZ 14VPY00047598-05.04.2022

© Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, 2024

МАЗМҰНЫ - CONTENT - С О Д Е Р Ж А Н И Е

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР. СӘУЛЕТ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС /

TECHNICAL SCIENCES. ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION/

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Бондарь И.С., Рахимжанов А.Б., Ремизов Е.Н. Методы неразрушающего контроля используемые при проверке сварных швов нефтепроводов	6
Ботантаева Б.С., Сагыбекова А.О. Защита многоцелевой территории от заводнения подземными водами в Балхаш-Алакольском бассейне	17
Ельшибаев А.О., Киялбаев А.К. Некоторые вопросы по созданию базы данных при учете интенсивности движения на республиканских дорогах Казахстана	28
Киялбай С.Н., Байзак Б.Т. Обоснование факторов, влияющих на формирование снежных отложений на полосе отвода автомобильных дорог	35
Лукьянов С.А., Медведев О.В. Применение резбовых механических соединений при армировании железобетонных искусственных сооружений в г. Алматы	42

КӨЛІК ҚЫЗМЕТІ. ИНЖЕНЕРИЯ ЖӘНЕ ИНЖЕНЕРЛІК ІС /

TRANSPORTATION SERVICES. ENGINEERING /

ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ. ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

Жакселикова У.И., Бадамбаева С.Е., Сайдинбаева Н.Д. Мультимодальные перевозки в Казахстане: динамика и развитие в 2019-2024 г.г.	53
Елемес Д.Е., Әнібекқызы М. Транспорт құралдары мен жасалатын жел энергиясын электрэнергиясына айналдыру	59
Оралбеков Р.О., Елемес Д.Е., Кравченко С.А. Эко-автономиялық қиылыс: тұрақты жол қызметін басқару жүйесі түсінігі	71
Молдаханов Қ.Е. Тасымал мүмкіншілігінің негізгі факторларымен тасымал сенімділігін арттыру	81

АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР /

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES /

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Белобородов В.Д., Шаймерденова А.А., Аутова Г.М. Развитие IT технологий для содействия цифровизации логистики на транспорте	88
Juldikarayeve F.T., Ryskeldiyeva G.D., Ospanova A.A. Remembering new words!	100
Смаилова Г.Ә. Аддитивті технологияларды пайдалана отырып қол жүк көтергішін жобалау	107
Тусупова Б.Б., Шакенова Ж.Н., Карлинская М.А. Разработка алгоритмов вычислений для новой технологии обработки нежестких валов	115

БИЗНЕС ЖӘНЕ БАСҚАРУ /BUSINESSANDMANAGEMENT /

БИЗНЕС И УПРАВЛЕНИЕ

Bobryashov D.N., Nurmanov A.A. Preparing to start an audit: key steps and recommendations	126
Жұмақсанова К.М., Альжанова А.З. Шешімдерді әзірлеу және қабылдау технологиясы	136
Оналтаев Д.О., Кузенбаева Э.Р., Айыпова Т.А. Қалалық жолаушылық жүйесінің логистикасын дамуының негізі ретінде көліктің альтернативті режимі	147

Технические науки. Архитектура и строительство

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-01>

УДК: 620.179.16

МРНТИ: 73.39.39

Методы неразрушающего контроля используемые при проверке сварных швов нефтепроводов***¹Бондарь И.С., ¹Рахимжанов А.Б., ¹Ремизов Е.Н.**

ALT Университет имени Мухамеджана Тынышпаева, Алматы, Республика Казахстан

*Автор-корреспондент e-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru

Поступила: 04 ноября 2024 Рецензирование: 24 ноября 2024 Принята в печать: 09 декабря 2024	Аннотация В данном исследовании анализируются методы неразрушающего контроля, среди которых магнитный, акустический и метод вихревых токов. Рассматривается эффективность различных способов обнаружения дефектов в сварных швах труб, используемых в нефтепроводах. Для этой цели применяются устройства, такие как портативный электромагнитный дефектоскоп КУ-140, электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП), универсальный вихретоковый дефектоскоп NORTEC 600 и версия 3 дефектоскопа ПУЛЬСАР-2.2. С целью повышения точности контроля в многократно-теневом методе и уменьшения влияния акустического контакта на результаты, возбуждение и прием рэлеевских волн осуществляются с использованием электромагнитно-акустического метода. Акустический метод обеспечивает возможность проверки как всей поверхности, так и глубины сварного шва благодаря работе ультразвукового преобразователя. Разработанный подход многократной тени с рэлеевскими волнами подходит для выявления дефектов как в поверхностных, так и в подповерхностных зонах с продольной ориентацией, применим не только к сварным соединениям, но и к насосно-компрессорным трубам, толщина которых может быть минимум в два раза больше длины волны на определенной частоте. Это решение позволяет увеличить производительность путем сканирования исключительно вдоль сварного шва трубы нефтепровода. Ключевые слова: приборы неразрушающего контроля, ультразвуковой, вихретоковый, магнитный контроль, дефекты сварных швов труб нефтепроводов.
Бондарь И.С.	Информация об авторах: Кандидат технических наук ВАК РФ, Ph. D МОН РК, ассоциированный профессор (доцент) МНУВО РК, ассоциированный профессор, кафедра «Архитектурно-строительная инженерия», ALT Университет имени Мухамеджана Тынышпаева, г. Алматы, Республика Казахстан, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7376-5643 . E-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru .
Рахимжанов А.Б.	магистрант МН-ТС-23-2, кафедра «Архитектурно-строительная инженерия», ALT университет имени Мухамеджана Тынышпаева, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8668-1096 . E-mail: rahimzhanov_ab@mail.ru
Ремизов Е.Н.	студент АДА-22-5р, кафедра «Архитектурно-строительная инженерия», ALT университет имени Мухамеджана Тынышпаева, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6574-1976 . E-mail: zhenya.berberogly2004@gmail.com

Техникалық ғылымдар. Сәулет және құрылыс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-01>

ЭОЖ: 620.179.16

GTAMP: 73.39.39

Мұнай құбырларының дәнелестік тексерудегі қолданылатын бұзылмайтын тарау әдістері^{*1}**Бондарь И.С., ¹Рахимжанов А.Б., ¹Ремизов Е.Н.**

Мұхамеджан Тынышпаев атындағы АЛТ университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы

*Автор-корреспондент e-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru

Мақала келді:
04қараша 2024
Сараптамадан өтті:
24қараша 2024
Қабылданды:
09желтоқсан 2024

Түйіндеме

Бұл зерттеуде бұзбайтын бақылау әдістері талданады, олардың арасында магниттік, акустикалық және құйынды ток әдісі бар. Мұнай құбырларында қолданылатын құбырлардың дәнекерлеуіндегі ақауларды анықтаудың әртүрлі әдістерінің тиімділігі қарастырылады. Осы мақсатта ку-140 портативті электромагниттік дефектоскоп, электромагниттік акустикалық түрлендіргіш (ЭМАП), NORTEC 600 әмбебап құйынды ток Дефектоскопы және ПУЛЬСАР-2.2 дефектоскоптың 3 нұсқасы сияқты құрылғылар қолданылады. Бірнеше көлеңкелі әдіспен бақылаудың дәлдігін арттыру және акустикалық байланыстың нәтижелерге әсерін азайту мақсатында Рэлей толқындарын қоздыру және қабылдау электромагниттік-акустикалық әдісті қолдану арқылы жүзеге асырылады. Акустикалық әдіс ультрадыбыстық түрлендіргіштің жұмысының арқасында дәнекерлеудің бүкіл бетін де, тереңдігін де тексеруге мүмкіндік береді. Рэлей толқындарымен жасалған бірнеше көлеңкелі тәсіл беткі және жер асты бойлық бағыттағы аймақтардағы ақауларды анықтауға жарамды, тек дәнекерленген қосылыстарға ғана емес, сонымен қатар қалыңдығы белгілі бір жиілікте толқын ұзындығынан кемінде екі есе көп болуы мүмкін сорғы-компрессорлық құбырларға да қолданылады. Бұл шешім тек мұнай құбырының дәнекерлеу бойымен сканерлеу арқылы өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: бұзбайтын бақылау аспаптары, ультрадыбыстық, құйынды тоқты, магниттік бақылау, мұнай құбырлары құбырларының дәнекерленген жіктерінің ақаулары.

Бондарь И.С.	Авторлар туралы ақпарат: Техника ғылымдарының кандидаты, Ресей Федерациясының Жоғары аттестаттау комиссиясы, ф.ғ.к. D Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі, доцент (доцент) Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі, Мұхамеджан Тынышпаев атындағы АЛТ университетінің «Сәулет-құрылыс инженериясы» кафедрасының доценті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7376-5643 . E-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru .
Рахимжанов А.Б.	МН-ТС-23-2 магистранты, "Сәулет-құрылыс инженериясы" кафедрасы, АЛТ Мұхамеджан Тынышпаев атындағы университет, Алматы қ., Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8668-1096 . E-mail: rahimzhanov_ab@mail.ru .
Ремизов Е.Н.	АДА-22-5Р студенті, "Сәулет-құрылыс инженериясы" кафедрасы, АЛТ Мұхамеджан Тынышпаев атындағы университет, Алматы қ., Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6574-1976 . E-mail: zhenya.berberogly2004@gmail.com .

Technical Sciences. Architecture and Construction

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-01>

UDC: 620.179.16

IRSTI: 73.39.39

Non-destructive testing methods used in inspection of oil pipeline welds*¹**Bondar I.S., ¹Rakhimzhanov A.B., ¹Remizov E.N.**¹ALT University named after Mukhamedzhan Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan*Corresponding author e-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru

Received: 04 November 2024 Peer-reviewed: 24 November 2024 Accepted: 09 December 2024	Abstract In this study, non-destructive testing methods are analyzed, including magnetic, acoustic and eddy current methods. The effectiveness of various methods for detecting defects in welded seams of pipes used in oil pipelines is considered. Devices such as the KY-140 portable electromagnetic flaw detector, electromagnetic acoustic transducer (EMAP), universal eddy current flaw detector NORTEC 600 and version 3 of the PULSAR-2.2 flaw detector are used for this purpose. In order to increase the accuracy of the control in the multiple-shadow method and reduce the influence of acoustic contact on the results, the excitation and reception of Rayleigh waves are carried out using the electromagnetic acoustic method. The acoustic method makes it possible to check both the entire surface and the depth of the weld due to the operation of the ultrasonic transducer. The developed approach of multiple shadows with Rayleigh waves is suitable for detecting defects in both surface and subsurface zones with longitudinal orientation, applicable not only to welded joints, but also to tubing, the thickness of which can be at least twice the wavelength at a certain frequency. This solution allows you to increase productivity by scanning exclusively along the weld seam of the pipeline pipe. Keywords: non-destructive testing devices, ultrasonic, eddy current, magnetic inspection, defects in welded seams of oil pipeline pipes.
Bondar I.S.	Information about authors: Candidate of Technical Sciences, Higher Attestation Commission of the Russian Federation, Ph. D Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Associate Professor (Associate Professor) of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Associate Professor, Department of Architectural and structural engineering, ALT University named after Mukhamedzhan Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7376-5643. E-mail: ivan_sergeevich_08@mail.ru
Rakhimzhanov A.B.	Graduate student MN-TS-23-2, Department of Architectural and Construction Engineering, Mukhamedzhan Tynyshpaev ALT University, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8668-1096. E-mail: rahimzhanov_ab@mail.ru.
Remizov E.N.	Student ADA-22-5p, Department of Architectural and Construction Engineering, Mukhamedzhan Tynyshpaev ALT University, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6574-1976. E-mail: zhenya.berberogly2004@gmail.com.

Введение

Для выполнения задачи оценки напряженно-деформированного состояния в условиях эксплуатации применяются различные методы:

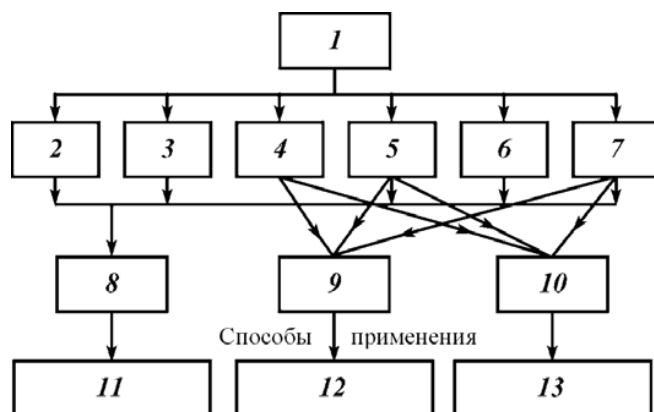
- натурные наблюдения и съемки пространственного положения трубопровода с последующей аналитической оценкой его напряженно-деформированного состояния (НДС);
- оценка уровня действующих напряжений в стенках трубопровода методами и средствами неразрушающего контроля (магнитный метод, акустический, вихретоковый и др.).

Методы

Методы неразрушающего контроля

К основным методам неразрушающего контроля можно отнести: магнитные, акустические методы контроля, контроль методами вихревых токов и просвечивания.

1. Магнитные методы контроля основаны на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, или на определении магнитных свойств контролируемых изделий. Магнитные методы контроля классифицируют по способам регистрации магнитных полей рассеяния или определения магнитных свойств контролируемых изделий. Классификация приведена на рисунке 1.



1 – магнитные методы контроля; 2 – магнитопорошковый;

3 – магнитографический; 4 – феррозондовый; 5 – преобразователя Холла; 6 – индукционный; 7 – пonde-
ромоторный; 8 – дефектоскопия; 9 – измерение толщины; 10 – контроль за структурой и механическими свой-
ствами; 11 – определение поверхностных и подповерхностных дефектов типа нарушений сплошности металла в
ферромагнитных изделиях; 12 – определение толщины немагнитных и слабомагнитных покрытий на ферромаг-
нитных изделиях, толщины азотированного и цементированного слоев, слоя поверхностной закалки; 13 – опре-
деление качества термообработки, количества магнитной фазы в немагнитных сплавах, механических характе-
ристик ферромагнитных сталей, остаточного аустенита, магнитной анизотропии

Рисунок 1. Классификация магнитных методов и области применения [1]

Для выявления дефектов типа нарушений сплошности металла в ферромагнитных из-
делиях применяют все магнитные методы, подробно изложенные в работе [1].

Кроме обнаружения дефектов типа несплошностей материала (трещин, волосовин, за-
катов, флокенов и др.), магнитные методы позволяют решать задачи исследования структу-
ры, определять качество термообработки деталей, наличие и количество остаточного аус-
тенита, магнитную анизотропию, контролировать процесс распада твердого раствора и диспер-
сионного твердения, определять механические характеристики ферромагнитных сталей и чу-
гунов по изменению их магнитных характеристик, а также контролировать толщину цемен-
тированного или азотированного слоев и толщину слоев поверхностной закалки изделий.

2. С помощью акустических методов в заготовках и изделиях, изготовленных практически из любых материалов, можно обнаруживать поверхностные и внутренние дефекты, представляющие собой нарушение сплошности, неоднородность структуры, зоны поражения межкристаллитной коррозией, дефекты склейки, пайки, сварки и т. п. Акустические методы позволяют измерять геометрические параметры, например толщину при одностороннем доступе к изделию, а также физико-механические свойства материалов без их разрушения.

В последнее время эти методы с успехом используют для изучения кинетики начальной стадии разрушения образцов и изделий при усталостных испытаниях в работах [1-3].

На рисунке 2 показаны области применения акустических методов неразрушающего контроля.



Рисунок 2. Области применения акустических методов [1]

Важным преимуществом акустических методов является возможность их применения для контроля элементов конструкций в условиях эксплуатации без их демонтажа, особенно в тех случаях, когда требуется обеспечить надежную работу дорогостоящих и уникальных объектов, а также машин и конструкций ответственного назначения.

К преимуществам контроля акустическими методами относятся:

- высокая чувствительность, позволяющая выявлять мелкие дефекты;
- большая проникающая способность, позволяющая обнаруживать внутренние дефекты в крупногабаритных изделиях;
- возможность определения места и размеров дефекта;
- практически мгновенная индикация дефектов, позволяющая автоматизировать контроль;
- возможность контроля при одностороннем доступе к изделию;
- простота и высокая производительность контроля;
- полная безопасность работы оператора и окружающего персонала.

К недостаткам акустических методов относятся необходимость разработки специальных методик контроля деталей отдельных типов, необходимость сравнительно высокой частоты обработки поверхности контролируемых объектов и наличие мертвых зон, снижающих эффективность контроля.

3. При контроле методом вихревых токов (МВТ) в работах [2,3] используют зависимость амплитуды, фазы, траекторий, переходных характеристик и спектра частот токов, возбуждаемых в изделии, от его формы и размеров, физико-механических свойств и сплошности материала, расстояния до датчика, частоты и скорости перемещений, в том числе вибрации.

Для контроля все изделие и его часть помещают в поле датчика, схематично изображенного на рисунке 3. Вихревые токи (ВТ) возбуждают переменным магнитным потоком Φ_0 . Информацию о свойствах изделия датчик получает через магнитный поток Φ_B , созданный ВТ, с плотностью δ . Векторы напряженности возбуждающего поля H_0 и поля ВТ H_B направлены навстречу друг другу; ЭДС в обмотке датчика пропорциональна разности потоков $\Phi_0 - \Phi_B$.

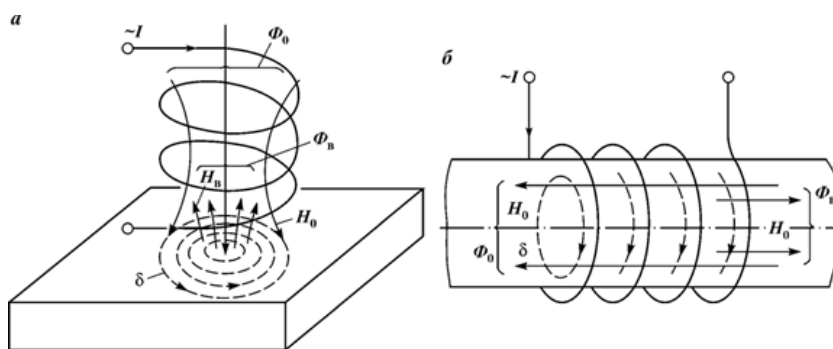
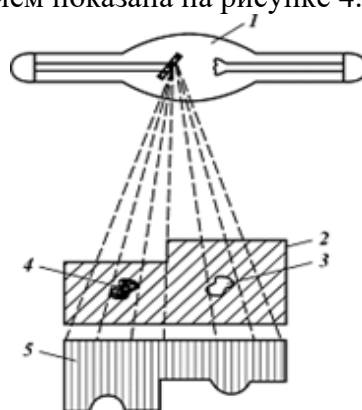


Рисунок 3. Линии напряженности магнитных полей H_0, H_n и плотности вихревых токов δ при контроле с помощью накладных (а) и проходных (б) датчиков [3]

К особенностям МВТ относятся:

возможность проверки большого числа параметров изделия; возможность проверки слоев материала небольшой толщины; отсутствие необходимости электрического и даже механического контакта датчика с изделием; большая скорость и незначительная трудоемкость контроля; сравнительная простота реализации дистанционного контроля деталей, установленных в малодоступных местах машин; возможность измерения толщины листа, стенки труб и деталей при одностороннем доступе; электрическая природа сигнала, быстроедействие, что позволяет легко автоматизировать контроль; возможность контроля быстро движущихся изделий.

4. Методы просвечивания оптически непрозрачных объектов основаны на законе ослабления интенсивности излучения, проходящего через контролируемый объект. Интенсивность излучения меняется в зависимости от плотности материала и толщины. Схема просвечивания рентгеновским излучением показана на рисунке 4.



1— источник излучения; 2— контролируемый объект; 3 — раковина;
4— плотное включение; 5— эпюра интенсивности излучения за объектом

Рисунок 4. Схема просвечивания [3]

По результатам измерения интенсивности излучения за объектом определяют наличие в нем дефектов (раковин, включений и т. д.).

Результаты

За период прохождения научно-исследовательской практики в испытательной лаборатории «Испытания пути и искусственных сооружений» и АО «Трест Средаэнергоустановка» были изучены методы неразрушающего контроля: магнитный, акустический, вихретоковый и просвечивания [4].



Портативный электромагнитный дефектоскоп KY-140



Фотография работы с портативным электромагнитным дефектоскопом KY-140



Фотография сварного шва с макро- и микродефектами

Рисунок 5. Схема просвечивания



Электромагнитно-акустические преобразователи (ЭМАП)



Фотография работы с электромагнитно-акустическим преобразователем



Фотография поры, заполненной газом, полость круглой формы

Рисунок 6. Схема просвечивания [4]



Универсальный вихретоковый дефектоскоп NORTEC 600



Фотография работы вихретоковым дефектоскопом NORTEC 600



Фотография разветвленной трещины сварного шва, уходящая в глубину

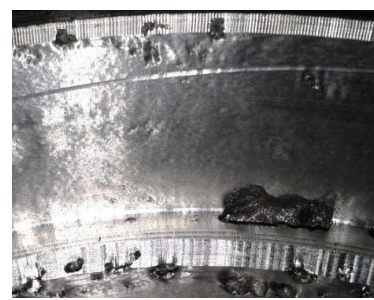
Рисунок 7. Схема просвечивания [4]



ПУЛЬСАР-2.2 версия 3 – ультразвуковой прибор для контроля прочности (поверхностное и сквозное прозвучивание)



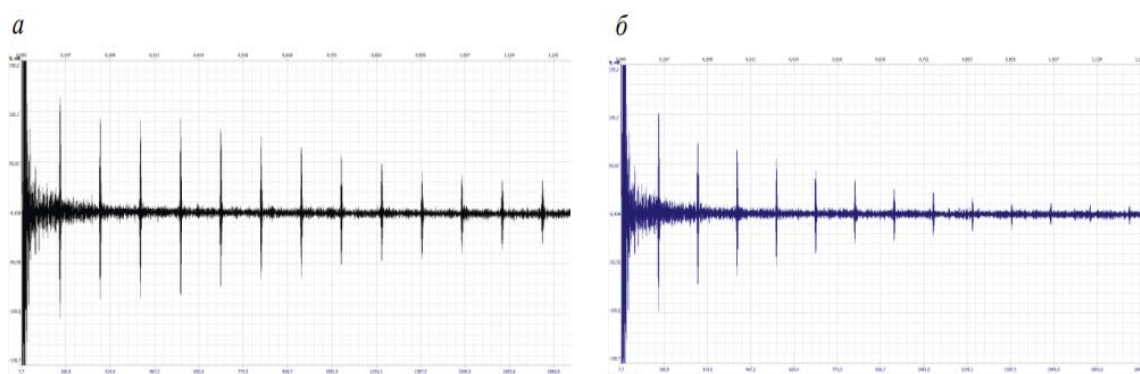
Калибровка прибора на контрольном образце из оргстекла



Фотография скрытых дефектов в сварных швах труб большой толщины стенки

Рисунок 8. Схема просвечивания [4]

Обучение проходило с использованием приборов: Портативный электромагнитный дефектоскоп КУ-140 (рисунок 5), Электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП) (рисунок 6), Универсальный вихретоковый дефектоскоп NORTEC 600 (рисунок 7), ПУЛЬСАР-2.2 версия 3 – ультразвуковой прибор для контроля прочности (поверхностное и сквозное прозвучивание) (рисунок 8), проводились исследования образцов сварных труб. Специализированный накладной ЭМАП обеспечивает бесконтактное возбуждение и прием рэлеевских волн, распространяющихся по периметру образца в прямом и обратном направлениях. Рабочая частота ЭМАП – 1 МГц, что позволяет обнаруживать дефекты на глубине в пределах длины рэлеевской волны (до 3 мм). Серия импульсов рэлеевских волн, многократно прошедших в прямом и обратном направлениях по огибающей прутка при отсутствии дефекта и при его наличии, представлены на рисунке 9. Серии характеризуются существенным сокращением количества импульсов и их амплитуд для дефектных областей объекта, что объясняется многократными двухсторонними переотражениями от дефекта. Следует отметить, что в процессе распространения рэлеевская волна дополнительно ослабляется за счет расхождения, радиального переизлучения на выпуклой цилиндрической поверхности и рассеяния на шероховатостях поверхности [5].



а – образец №1; б – образец №2

Рисунок 9. Эхограммы рэлеевских волн [5]

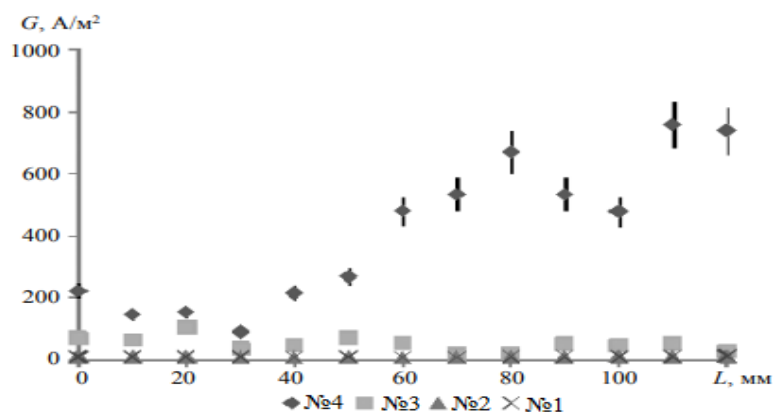
Результаты анализа вероятностных характеристик и коэффициента выявляемости для каждого из исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние значения вероятностных характеристик серии импульсов рэлеевских волн

№ Об- разца	Математическое ожидание M , мВ	Дисперсия D , мВ ²	Среднеквадратическое отклонение σ , мВ	Асимметрия S	Экссесс E
№1	$-0,677 \pm 0,023$	$71,2 \pm 3,6$	$8,31 \pm 0,42$	$0,528 \pm 0,069$	$43,7 \pm 1,9$
№2	$-0,414 \pm 0,008$	$61,8 \pm 4,9$	$7,85 \pm 0,31$	$0,702 \pm 0,073$	$46,5 \pm 1,6$
№3	$-0,379 \pm 0,042$	$35,0 \pm 2,0$	$5,91 \pm 0,16$	$0,858 \pm 0,050$	$71,3 \pm 1,9$
№4	$-0,344 \pm 0,042$	$11,3 \pm 0,6$	$3,36 \pm 0,09$	$0,646 \pm 0,182$	$52,6 \pm 11,1$

Обсуждение

Электромагнитный контроль осуществлялся вдоль траектории трещины с шагом 10 мм по образующей. Результаты феррозондового контроля (ФЗК) в виде зависимости градиента магнитного поля вдоль трещины представлены на рисунке 10. Видно, что чувствительность ФЗК к трещине образца №4 существенно превышает чувствительность к трещине образца №3 (значения градиента соизмеримы с уровнем градиента поля для бездефектных образцов).

**Рисунок 10.** Распределение градиента магнитного поля G вдоль траектории трещины относительно проекции на образующую муфты L [материал автора]

Согласно рисунку 10, максимальный показатель выявляемости PFZ при ФЗК для образца №4 составляет 35 дБ, для образца №3 — не превышает 15 дБ. Следует отметить, что для образца №1 без механической обработки показатель выявляемости дефекта остается на том же уровне.

Из таблицы 1 следует, что параметры «математическое ожидание», «экссесс» и «асимметрия» не являются информативными с точки зрения дефектности образца. Параметр «коэффициент выявляемости» напротив имеет тенденцию к увеличению для образцов с дефектами №3 и №4.

Возможность выявления дефекта определяется различиями в величине информативного параметра, измеренного на образце с дефектом (№3 и №4), и величине аналогичного параметра, характеризующего бездефектный образец (№2). В случае параметра «коэффициент выявляемости» бездефектный образец характеризуется величиной отклонения при изменении положения ЭМА преобразователя по углу относительно начальной образующей.

Для моделирования дефектов в магистральных узлах нефтепроводов и выполнения расчетов по прогнозированию преждевременного износа труб нефтепроводов и ослабления в сварочных швах, используют программные комплексы «СТАРТ», «APM Win Machine», «ANSYS», «LS-DYNA», «MSC/NASTRAN», «ABAQUS» которые используют численные алгоритмы на основе МКЭ [6-11].

Выводы

1. Для определения дефектов в сварных швах нефтепроводов необходимо использовать приборы неразрушающего контроля, такие как: Портативный электромагнитный дефектоскоп КУ-140, Электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП), Универсальный вихретоковый дефектоскоп NORTEC 600, ПУЛЬСАР-2.2 версия 3.

2. Рассмотрен акустический метод многократной тени с использованием рэлеевских волн, распространяющихся по периметру образца в прямом и обратном направлениях, в отличие от традиционных методов контроля, требующих сканирования всей поверхности, обеспечивает контроль всего образца.

3. Анализ выявляемости дефектов показал, что для дефекта малого раскрытия и малой глубины (образец №3) акустический метод характеризуется наибольшим значением показателя выявляемости и превышает в среднем на 6÷9 дБ показатели выявляемости ФЗК и ВТК методов контроля.

4. Предлагаемый метод многократной тени с использованием рэлеевских волн может быть применим для выявления дефектов в поверхностной и подповерхностной зонах с ориентацией близкой к продольной не только в сварных швах, но и насосно-компрессорных трубах, толщина которых не менее двукратной длины волны на данной частоте. При этом обеспечивается более высокая производительность за счет сканирования только вдоль сварного шва трубы.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Бондарь ИС, Нугуманов НК. Методы неразрушающего контроля используемые при проверке сварных швов нефтепроводов. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 6-16. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-01>

Cite this article as: Bondar IS, Nugumanov NK. Metody nerazrushayushego kontrolya ispol'zuemye pri proverke svarnykh shvov nefteprovodov [Non-destructive testing methods used in inspection of oil pipeline welds]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 6-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-01>

Литература

- [1] Белкин П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел. Учебное пособие. Саратов: Вузовское образование. 2019, 196.
- [2] Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов. Учебник для вузов по направлению подготовки бакалавриата «Нефтегазовое дело». Ростов-на-Дону: Феникс. 2016, 541.
- [3] Безпалько В.И. Технология конструкционных и трубопроводостроительных материалов. Учебное пособие для вузов. Москва: Академия. 2008, 416.
- [4] Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г., Бобров В.Т., Алехин С.Г., Козлов В.Н. ЭМА преобразователи для ультразвуковых измерений. В мире неразрушающего контроля. Москва. ООО "Свен". 2008; 2 (40); 22-25.
- [5] Викторов И.А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах. Москва: Наука. 1981, 288.
- [6] Бондарь И.С., Квашин М.Я., Рахимжанов А.Б. Исследование напряженно - деформированного состояния подземных трубопроводов. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института. 2023; 4; 53-65.
- [7] Ivan S. Bondar, Dinara T. Aldekeyeva, Zere K. Ospanova. Stress-strain states of reinforced concrete spans of a railroad overpass using a spatial finite element model. Vibrotechnical works. 2024; 54; 320-326. <https://doi.org/10.21595/vp.2024.24086>

- [8] Ivan S. Bondar, Gulnaz B. Karibaeva, Asel K. Kurbenova. Vibration diagnostics of transportation structures on railroads. Vibrotechnical works. 2024; 54; 109-115.<https://doi.org/10.21595/vp.2024.24086>
- [9] Морозов Е.М., Музеймек Е.М., Морозов А.Ю., Шадский А.С. ANSYS в руках инженера: Механика разрушения. Москва: ЛЕНАНД. 2010, 456.
- [10] Серпик И.Н. Метод конечных элементов в решении задач механики несущих систем. Учебное пособие. Москва: Издательство АСВ. 2015, 200.

References

- [1] Belkin PN. Mekhanicheskie svoystva, prochnost' i razrushenie tvyordykh tel [Mechanical properties, strength and fracture of solids] uchebnoe posobie= training manual. Saratov: Vuzovskoe obrazovanie. 2019, 196. (in Russ.).
- [2] Korshak AA. Proektirovanie i ekspluatsiya gazonefteprovodov [Design and operation of gas and oil pipelines]. Uchebnik dlya vuzov po napravleniyu podgotovki bakalavriata «Neftegazovoe delo» = textbook for universities in the direction of bachelor's degree "Oil and Gas Business". Rostov-na-Donu: Feniks. 2016, 541. (in Russ.).
- [3] Bezpal'ko VI. Tekhnologiya konstruktsionnykh i truboprovodostroitel'nykh materialov [Technology of structural and pipeline construction materials]. Uchebnoe posobie dlya vuzov = a textbook for universities. Moskva: Akademiya. 2008, 416. (in Russ.).
- [4] Samokrutov AA, Shevaldykin VG, Bobrov VT, Alekhin SG, Kozlov VN. EMA preobrazovateli dlya ul'trazvukovykh izmerenij [EMA transducers for ultrasonic measurements]. Trudy defektoskopista = Works of a flaw detector. 2008; 2(40):214. (in Russ.).
- [5] Viktorov IA. Zvukovye poverhnostnye volny v tverdykh telakh [Sound surface waves in solids]. Moskva: Nauka. 1981, 288. (in Russ.).
- [6] Bondar' IS, Kvashin MYa, Rahimzhanov AB. Issledovanie napryazhenno - deformirovannogo sostoyaniya podzemnykh truboprovodov [Study of stress-strain state of underground pipelines]. Vestnik Kazakhskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta = Bulletin of the Kazakh Automobile and Road Institute. 2023; 4; 53-65. (in Russ.).
- [7] Bondar IS, Dinara T. Aldekeyeva, Zere K. Ospanova. Stress-strain states of reinforced concrete spans of a railroad overpass using a spatial finite element model. Vibrotechnical works. 2024; 54; 320-326.<https://doi.org/10.21595/vp.2024.24086>
- [8] Ivan S. Bondar, Gulnaz B. Karibaeva, Asel K. Kurbenova. Vibration diagnostics of transportation structures on railroads. Vibrotechnical works. 2024; 54; 109-115.<https://doi.org/10.21595/vp.2024.24086>
- [9] Morozov EM, Muzejmek EM, Morozov AYU, Shadskij AS. ANSYS v rukah inzhenera: Mekhanika razrusheniya [ANSYS in the Hands of an Engineer: Fracture Mechanics]. Moskva: LENAND. 2010, 456. (in Russ.).
- [10] Serpik IN. Metod konechnykh elementov v reshenii zadach mekhaniki nesushchih sistem [Finite element method in solving problems of mechanics of load-bearing systems]. Uchebnoe posobie = training manual. Moskva: Izdatel'stvo ACB. 2015, 200. (in Russ.).

Технические науки. Архитектура и строительство

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-02>

УДК: 627.81

МРНТИ: 70.17.47

Защита многоцелевой территории от заводнения подземными водами в Балхаш-Алакольском бассейне***¹Ботантаева Б.С.,¹Сагыбекова А.О.**¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: botantaeva_b@mail.ru

Поступила: 07 ноября 2024 Рецензирование: 19 ноября 2024 Принята в печать: 10 декабря 2024	Аннотация Подтопление территорий происходит под действием техногенных и естественных факторов, при которых в результате нарушения водного режима и баланса территорий за расчетный период времени происходит повышение уровня подземных вод, достигающее критических значений. В результате высокого стояния грунтовых вод затапливаются цокольные этажи зданий, подвалы, инженерные сооружения, разрушаются их конструктивные элементы. Высокий уровень грунтовых вод способствует ускорению процесса коррозии трубопроводов, в связи с чем растет количество аварий на сетях водопровода и канализации (2-5 аварий в неделю), что в свою очередь ведет к еще большему поднятию уровня грунтовых вод. На левобережье р. Или у подножья северного склона хребта Заилийского Алатау, на территориях г. Алматы и сельских населенных пунктов и характеризуется градостроительно-мелиоративный режим с интенсивным питанием грунтовых вод в летний период инфильтрационным питанием за счет поливных вод и атмосферных осадков. Ниже конусов выноса расположена зона выклинивания подземных вод. Ключевые слова: подтопление, зоны выклинивания, грунтовые воды, напорные воды, бассейн реки, водные ресурсы, водоотбор, горизонтальный дренаж, вертикальный дренаж, понижение уровня грунтовых вод.
Ботантаева Б.С.	Информация об авторах: Кандидат технических наук, кафедра «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1342-3163. E-mail: botantaeva_b@mail.ru
Сагыбекова А.О.	Кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5679-5816. E-mail: Sao-81@mail.ru

Техникалық ғылымдар. Сәулет және құрылыс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-02>

ӘОЖ: 627.81

ҒТАМР: 70.17.47

Балқаш-Алакөл алабындағы көп мақсатты аумақты жер асты суларының тасқынынан қорғау***¹Ботантаева Б.С.,¹Сағыбекова А.О.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: botantaeva_b@mail.ru

Мақала келді: 07 қараша 2024
 Сараптамадан өтті: 19 қараша 2024
 Қабылданды: 10 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Аумақтарды су басу техногендік және табиғи факторлардың әсерінен болады, онда аумақтардың су режимі мен теңгерімінің болжамды уақыт кезеңінде бұзылуы нәтижесінде жер асты суларының деңгейі көтеріліп, критикалық мәндерге жетеді.

Жер асты суларының жоғары деңгейінің салдарынан ғимараттардың, жер төселердің, инженерлік құрылыстардың бірінші қабаттарын су басып, олардың құрылымдық элементтері бұзылады. Жер асты суларының жоғары деңгейі құбырлардың тоттану процесін тездетеді, сондықтан сумен жабдықтау және кәріз желілеріндегі апаттар саны өсуде (аптасына 2-5 апат), бұл өз кезегінде жер асты суларының деңгейінің одан да жоғары көтерілуіне әкеледі.

Іле өзенінің сол жағалауында, Іле Алатауы жотасының солтүстік беткейінің етегінде, Алматы қаласы мен ауылдық елді мекендер аумақтарында жазғы уақытта жер асты суларының қарқынды толтырылатын қала-мелиоративтік режимі инфильтрациялық қоректенумен сипатталады. суару суы мен атмосфералық жауын-шашын есебінен.

Түйін сөздер: су басу, жер асты сулары, қысымды су, өзен бассейні, су ресурстары, суды тарту, көлденең дренаж, тік дренаж, жер асты суларының деңгейін төмендету.

Ботантаева Б.С.	Авторлар туралы ақпарат: Техникалық ғылымдар кандидаты Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1342-3163 . E-mail: botantaeva_b@mail.ru
Сағыбекова А.О.	Техникалық ғылымдар кандидаты Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5679-5816 . E-mail: Sao-81@mail.ru

Technical Sciences. Architecture and Construction

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-02>

UDC: 627.81

IRSTI: 70.17.47

Protection of a multi-purpose territory from flooding by groundwater in the Balkhash-Alakol basin***¹Botantayeva B., ¹Sagybekova A.O.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: botantaeva_b@mail.ru

Received:
07 November 2024
Peer-reviewed:
19 November 2024
Accepted:
10 December 2024

Abstract

Flooding of territories occurs under the influence of man-made and natural factors, in which, as a result of disruption of the water regime and balance of territories over the estimated period of time, the groundwater level increases, reaching critical values.

As a result of high groundwater levels, the ground floors of buildings, basements, and engineering structures are flooded, and their structural elements are destroyed. A high level of groundwater accelerates the corrosion process of pipelines, and therefore the number of accidents in water supply and sewerage networks is growing (2-5 accidents per week), which in turn leads to an even greater rise in the groundwater level.

On the left bank of the Ili River at the foot of the northern slope of the Trans-Ili Alatau ridge, in the territories of Almaty and rural settlements, an urban-reclamation regime with intensive recharge of groundwater in the summer is characterized by infiltration nutrition due to irrigation water and atmospheric precipitation. Below the alluvial fans there is a zone of groundwater pinching out.

Keywords: flooding, wedging out zones, groundwater, pressure water, river basin, water resources, water withdrawal, horizontal drainage, vertical drainage, lowering the groundwater level.

*Botantayeva B.***Information about authors:**

Candidate of Technical Sciences, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-3163>. E-mail: botantaeva_b@mail.ru

Sagybekova A.O.

Candidate of Technical Sciences, associate professor, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5679-5816>. E-mail: Sao-81@mail.ru

Введение

Процессы заболачивания и подтопления на территории г. Алматы проявляются зонально и приурочены к периферии конусов выноса и долинам рек. По периферии шлейфа конусов выноса в понижениях рельефа получила распространение болотно-сазовая зона. Она протягивается полосой неравномерной ширины от сотен метров до 1,5...2 км и фиксирует участки выклинивания подземных вод. В этой зоне формируются заболоченные земли.

В последние же годы на Алматинском месторождении снижен водоотбор подземных вод, в результате чего на осушенных ранее площадях территории города Алматы, населенных пунктов, ниже Кульджинского тракта, вновь начался подъем уровня грунтовых вод и подтопление заселенных территорий, тяготеющих к зоне выклинивания. Грунтовые воды начинают оказывать отрицательное воздействие на хозяйственные объекты (появление воды в подвалах, обводнение фундаментов и т.д.). Подтопление может также вызвать деформации зданий и сооружений и их разрушение. Кроме того, в связи повышением уровня грунтовых вод повышается и сейсмичность территории.

Методы

В пределах наклонной равнины (севернее а/д Кульджинского тракта) вода после полива сбрасывается обычно, в овраги, в которых часто выклиниваются грунтовые воды, в виде восходящих источников. В некоторых оврагах живое сечение воды сохраняется круглый год. Наиболее характерные из них на описываемой территории являются Кара-Су, Жар-Су, Саз-Талгар, Шарын, Таранчинка и др. На территории объектов наблюдаются как грунтовые, так и напорные воды. Грунтовые воды приурочены к покровной толще связных грунтов, залегают на глубинах от 0 до 3 м. Движение грунтовых вод – субмеридиальное. Первый напорный горизонт залегает на глубине 17...30 м от поверхности. Мощность его 1,5 до 2,5 м, пьезометрические уровни устанавливаются выше поверхности земли на + 0,5 ÷ 2,8 м. Второй напорный горизонт располагается примерно на глубине в среднем на 40 м. Мощность его 7...9 м.

Исходя из гидрогеолого-литологических условий сейсмичность территории с глубиной залегания уровня грунтовых вод до 2 м при проектировании должна быть повышена на один балл и принята равной 10 баллов.

Подтапливаемые территории. В Балхаш-Алакольском бассейне преобладает в большей степени предгорная наклонная равнина, они распространены несколько севернее центральной автодороги – Кульджинский тракт [1]. Схема местоположения поселков с существующими и проектируемыми дренажами подтопления по Кульджинскому тракту приведена на рисунке 1а, 1б, 1в.

Отметки местности здесь снижаются до 650 - 620 мБС. Поселки, расположенные на этой территории, имеют относительно ровную поверхность с заметным уклоном в направлении с юга на север, равным 0,015, усложненную оврагами.

Рельеф территории ровный, слабоволнистый, с общим уклоном на север. В геологическом отношении район сложен мощной (200 м) толщей среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений.

Среднечетвертичные отложения с поверхности и до глубины 17 - 30 м (до первого напорного горизонта) сложены покровными суглинками с отдельными линзами и прослоями глин, супесей, песков разномеристых, гравия и гравийно-галечников. Ниже по разрезу толща среднечетвертичных отложений сложена часто переслаивающимися слоями рыхлообломочных и связных грунтов с преобладанием в разрезе последних.

Поверхностные и подземные воды в данном районе имеют тесную связь. При движении подземных вод с гор в долину р. Иле они могут неоднократно переходить из одного положения в другое. При антропогенном воздействии на поверхностный или подземный сток нарушается режим и водный баланс обоих видов стока.

Интенсивные откачки подземных вод в зоне выклинивания для производственных и иных нужд оказывают на реки «карасу» тройное влияние:

- истоки рек «карасу» смещаются севернее от конусов выноса,
- уменьшается водность рек из-за уменьшения родникового высачивания в руслах,
- сглаживаются сезонные колебания уровней воды в реках.

Всё вышеизложенное свидетельствует о тесной взаимосвязи в данном районе поверхностных и подземных вод и повышает роль исследований руслового водного баланса.

Наполнение оз. Сайран обусловило значительное снижение расходов ниже водохранилища. Однако, оно способствует дополнительному питанию грунтовых вод и ниже оз. Сайран от пр. Райымбека начинается зона выклинивания. Основными факторами подтопления населенных пунктов являются:

- периодическое затопление значительных территорий,
- отсутствие канализации, неорганизованные сбросы дождевых и сточных вод,
- сбросы отработанных вод в пониженные части рельефа,
- подземные и наземные утечки воды из водопроводной сети,
- низкий коэффициент фильтрации водовмещающих пород.

В результате высокого стояния грунтовых вод затапливаются цокольные этажи зданий, подвалы, инженерные сооружения, разрушаются их конструктивные элементы. Высокий уровень грунтовых вод способствует ускорению процесса коррозии трубопроводов, в связи с чем растет количество аварий на сетях водопровода и канализации, что в свою очередь ведет к еще большему поднятию уровня грунтовых вод.

В пределах территории отдельных населенных пунктов развиты конусы выноса рек, проходящих в границах населенных пунктов. Непосредственно на территории н.п. Новоалексеевка, Казахстан, Тескенсу, Каратурук, Достык, Шелек получили развитие овраги, образованные сбросными водами и потоками выклинивающихся подземных вод «Кара-Су». Все овраги вытянуты в северном направлении.

В пределах наклонной равнины (севернее а/д Кульджинского тракта) вода после полива сбрасывается обычно в овраги, в которых часто выклиниваются грунтовые воды, в виде восходящих источников. В некоторых оврагах живое сечение воды сохраняется круглый год. Наиболее характерные из них на описываемой территории являются Кара-Су, Жар-Су, Саз-Талгар, Шарын, Таранчинка и др.

На территории объектов наблюдаются как грунтовые, так и напорные воды. Грунтовые воды приурочены к покровной толще связных грунтов, залегают на глубинах от 0 до 3 м. Движение грунтовых вод – субмеридиальное.

Территория населенных пунктов располагается в естественно - слабодренированной зоне и для снижения уровня грунтовых вод необходимо применение искусственных мероприятий – дренажа. По гидрогеологическим условиям наиболее применим горизонтальный тип дренажа.

Согласно ранее проведенным режимным наблюдениям за уровнем грунтовых вод в районе проектируемых работ за пятилетний период (1985 - 1990 гг.) наблюдается стабильное повышение уровня грунтовых вод. Одним из основных факторов, способствующих стабильному повышению уровня грунтовых вод, является Курамский канал, Большой Алматинский канал, межхозяйственные и внутрихозяйственные оросительные системы неинженерного типа, с вводом которых в эксплуатацию и начал наблюдаться постоянный подъем уровня грунтовых вод.

Наполнение оз. Сайран способствует дополнительному питанию грунтовых вод и ниже оз. Сайран от пр. Райымбека начинается зона выклинивания. Величина выклинивания на участке от пр. Райымбека до пересечения с БАКом ($H = 700$ м БС) составляет $0,016 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины участка. На нижнем участке от БАКа до трассы у пгт. Боролдай (Бурундайский аэропорт) величина выклинивания составляет $0,006 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины участка.

На участке от гидропоста р. Малая Алматинка – г. Алматы (Н = 1175 м БС), до которого идет процесс формирования стока, и до п. Альмерек у северной границы города, потеря стока наблюдается на участке от гидропоста р. Малая Алматинка – г. Алматы до пересечения рекой средней отметки 870 м БС (пр.Абая). Ниже следует участок транзита, значение потерь стока на рассматриваемом участке составило $0,018 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины участка.

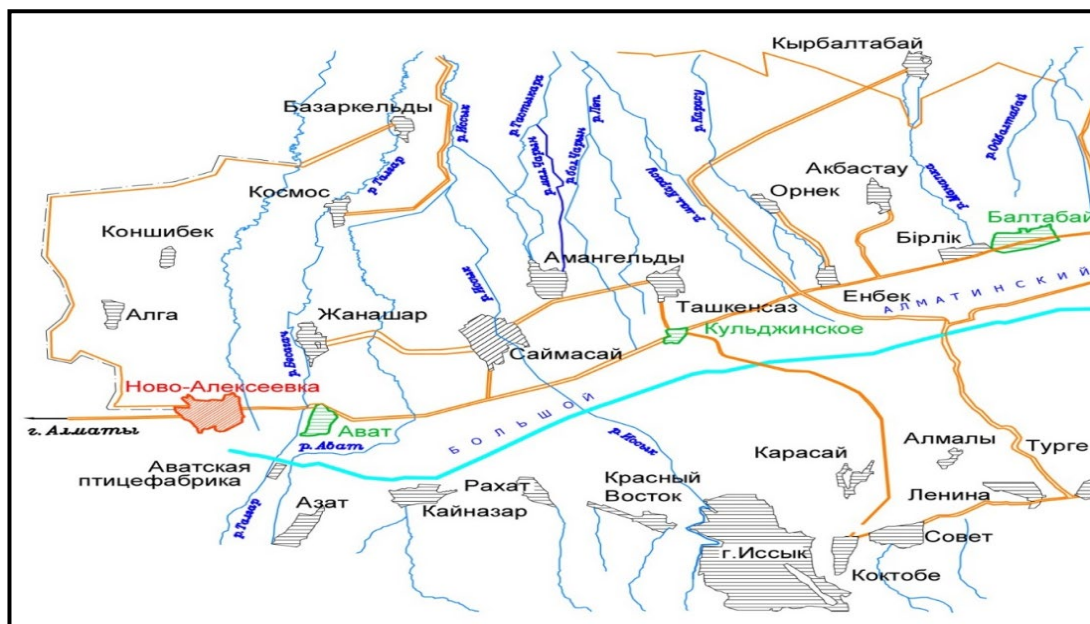


Рисунок 1а. Схема местоположения поселков с существующими и проектируемыми дренажами подтопления от города Алматы до с. Балтабай [1]



Рисунок 1б. Схема местоположения поселков с существующими и проектируемыми дренажами подтопления от с.Балтабай до с. Ащисай [1]



Рисунок 1в. Схема местоположения поселков с существующими и проектируемыми дренажами и подтопления с. Ащисай до Бартогайского водохранилища [1]

На протоке Есентай зона потерь стока начинается ниже вододельителя ($H = 1150$ м БС) и продолжается до $H=750$ м БС (пр.Райымбека). Удельные потери на участке от вододельителя до пр. Аль-Фараби, в среднем, по результатам замеров, составили $0,022 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины. Удельное выклинивание на участке от пр. Райымбека до БАК составляет 34 л/с на 1 км длины участка, от БАКа до пересечения с железнодорожным мостом Алматы - $1-4 \text{ л/с}$ на 1 км длины участка, что весьма незначительно, а до устья р. Султанка - $0,045 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины.

Река Карагалы в пределах городской черты пересекает зону потерь стока. Так, на участке от дачного массива (южная граница города) до пересечения с ул. Шалапина ($3,9 \text{ км}$) русловые потери незначительны – около 3 л/с на 1 км длины участка. А на участке до северной границы у п. Алгабас удельные потери увеличиваются до $0,014 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины реки.

На притоке Жарбулак (Казачка), при отсутствии водоподачи в голове протоки, сток в русле реки появляется только, начиная, с притоков – рр. Соленовка, Ботбайсай (Широкая щель). Значение удельного выклинивания составляет $0,012 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины реки. На нижнем участке реки Жарбулак от БАКа до устья, относящегося к зоне интенсивного выклинивания, потери составляют $0,011 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины реки, что свидетельствует о наличии водозабора из реки.

На реке Ащыбулак, на участке от истоков (п. Курылысшы) до слияния с р. Теренкара у пгт. Боролдай, значение удельного выклинивания составляет 110 л/с на 1 км длины участка. Это второй показатель по величине выклинивания грунтовых вод среди рек «карасу» города после р. Султанка.

На реке Теренкара, на участке от истоков (п. Курылысшы) до слияния с р. Ащыбулак (пгт. Боролдай), значение удельного выклинивания составляет 20 л/с на 1 км длины участка. На нижнем участке от БАКа до слияния с р. Ащыбулак значение удельного выклинивания составило 40 л/с на 1 км длины участка.

Результаты

Расширение города в северном направлении и благоустройство территории привело к выводу из строя ранее существовавших естественных дрен в виде речек типа «Карасу». Кроме того, городская застройка, увеличение площади асфальтного покрытия способствуют усилению грунтового питания за счет атмосферных осадков. Сокращение водоотбора на Алматинском месторождении подземных вод, с наложением многоводного периода, привело к

Ниже дается краткая их характеристика:

- Горизонтальный закрытый дренаж. Горизонтальные дрены рекомендуется закладывать закрытые на глубину 3,5 м. Систематический горизонтальный дренаж устраивается по улицам и жилым кварталам с расчетным диаметром 0,38 метров, наполнение – 0,2 м. Напор на междуренье составит 1,3 м при норме осушения 2,0 м.

- Горизонтальный открытый дренаж. Открытые коллекторы устраиваются вдоль защитных дамб, при необходимости по улицам и жилым кварталам на пониженных участках устраиваются закрытые горизонтальные дрены, которые закладываются на глубину 3,5 м с выводом их в открытые коллектора. Отвод дренажных вод осуществляется за пределы территории населенных пунктов в специальные накопители, устраиваемые в понижениях, логах на расстоянии не менее 500 м от населенного пункта.

- Вертикальный дренаж применяется при водопроницаемости водовмещающих пород более 100 м²/сут. Методика расчета вертикального дренажа основана на определении дебита скважины (Q) в условиях стационарной фильтрации, путем подбора при заданном понижении между скважинами $\rho_c = 3,0$ м и радиусах действия скважины 150 - 250 м, расстояние между скважинами 300 - 500 м.

- Комбинированный дренаж. Комбинированный дренаж используется при наличии слабопроницаемой покровной толщи и напорного питания. Он устраивается в поселках на участках при особо сложных в гидрогеологическом строении местах для более эффективной работы горизонтального дренажа.

- Скважины-усилители перехватывают и разгружают восходящие напорные грунтовые воды с последующим сбросом в горизонтальный дренаж. Глубина заложения водоотводящих труб 3,5 м. Наполнение в трубах 0,3 м.

Другим мероприятием, снижающим подтопление и затопление жилых территорий, является организация водоохраных зон по прибрежной территории рек и водохранилищ.

Несоблюдение требований водоохраных зон является причиной застройки подтопляемых и затопляемых территорий.

Обсуждение

Производственным кооперативом «Казгипроводхоз» в 2005 г., на основании задания на проектирование выданного акиматом Енбекшиказахского района от 03.05.05 г., были разработаны рабочие проекты «Первоочередные мероприятия по защите от подтопления грунтовыми водами населенных пунктов: Новоалексеевка, Казахстан, Тескенсу, Каратурук, Достык, Шелек, Каражота, Сарыбулак» Енбекшиказахского района Алматинской области». Осуществление экстренных аварийно-восстановительных мероприятий было вызвано значительным ухудшением гидрогеологической ситуации и резким поднятием уровня грунтовых вод до дневной поверхности на отдельных участках территорий поселков, в результате создалась угроза разрушения домостроений и опасность проживания людей.

Рассматриваемые объекты расположены вдоль Кульджинского тракта в восточном направлении в 30 - 120 км от г. Алматы, села Каражота, Сарыбулак – 6 - 9 км в северном направлении от с. Шелек.

В предгорной зоне рекомендуется применять комбинированный дренаж (в городах Талдыкорган, Лепсы, Ушарал, Уштобе, с.Кокдала), в равнинной части – закрытый горизонтальный дренаж (г. Аягуз).

Технические характеристики комбинированного и закрытого горизонтального дренажей приняты по проекту-аналогу для Алматинской области.

В меньшей степени подтопление в данных населенных пунктах наблюдалось в конце 80-х и начале 90-х годов прошлого века, однако, за период перестроечного времени работы по водопонижениям практически не проводились.

Выводы

Мероприятия по защите от подтопления населенных пунктов в бассейне реки Иле предусматривают: *по г. Алматы*

- строительство комбинированного и закрытого дренажа, коллекторно-дренажной сети на площади 3500 га,
 - по Алматинской области
 - строительство комбинированного и закрытого дренажа в 27 населенных пунктах на площади - 1679 га,
 - в том числе по г. Талдыкорган
 - строительство комбинированного и закрытого дренажа, коллекторно-дренажной сети на площади - 300 га,
- по Восточно-Казахстанской области*
- строительство закрытого дренажа в г. Аягоз (Аягуз) на площади 150 га.

Благодарности

Работа выполнялась по заданию КВР МСХ РК, обновленная «Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Республики Казахстан» разработана согласно плану работ по программе 103 «Охрана и рациональное использование водных ресурсов», программы 038 «Регулирование использования и охраны водного фонда, обеспечение функционирования водохозяйственных систем и сооружений и мелиорация земель».

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Ботантаева БС, Сагыбекова АО. Защита многоцелевой территории от заводнения подземными водами в Балхаш-Алакольском бассейне. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol instituty nyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 17-27. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-02>

Cite this article as: Botantayeva BS, Sagybekova AO. Zashchita mnogocелеvoj territorii ot zavodneniya podzemnymi vodami v Balhash-Alakol'skom bassejne [Protection of a multi-purpose territory from flooding by groundwater in the Balhash-Alakol basin]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol instituty nyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 17-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-02>

Литература

- [1] Рабочий проект «Первоочередные мероприятия по защите от подтопления грунтовыми водами населенных пунктов: Новоалексеевка, Казахстан, Тескенсү, Каратырк, Достык, Шелек, Каражота, Сарыбүлак Енбекшиказахского района Алматинской области». Алматы. Казгипроводхоз. 2005.
- [2] Схема охраны вод рек Малой и Большой Алматинки от загрязнения, засорения и истощения в Алма-Атинской области. Алматы. Казгипроводхоз. 1984.
- [3] СНиП РК 2.03-10-2002. Инженерная защита в зонах затопления и подтопления. Астана. 2002.
- [4] Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Или и оз. Балхаш. «Казгипроводхоз». Алматы. 1989.
- [5] Отраслевая схема орошения города Алматы. Алматы. Казгипроводхоз. 2007.
- [6] СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. Москва. 1983.
- [7] СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Москва. 1989.

References

- [1] Rabochij projekt «Pervoocherednye meropriyatiya po zashchite ot podtopleniya gruntovymi vodami naselennyh punktov: Novoalekseevka, Kazakhstan, Teskensy, Karatyryk, Dostyk, Shelek,

- Karazhota, Sarybylak Enbekshikazahskogo rajona Almatinskoy oblasti» [Working project "Priority measures to protect against flooding by ground water in populated areas: Novoalekseevka, Kazakhstan, Teskenu, Karaturuk, Dostyk, Shelek, Karazhota, Sarybulak of the Enbekshikazakh district of the Almaty region"]. Kazgiprovodhoz = Kazgiprovodkhoz. 2005. (in Russ.).
- [2] Skhema ohrany vod rek Maloj i Bol'shoj Almatinok ot zagryazneniya, zasoreniya i istoshcheniya v Alma-Atinskoy oblasti [Scheme for protecting the waters of the Malaya and Bolshoy Almatinka rivers from pollution, contamination and depletion in the Almaty region]. Kazgiprovodhoz = Kazgiprovodkhoz. 1984. (in Russ.).
- [3] SNiP RK 2.03-10-2002. Inzhenernaya zashchita v zonah zatopleniya i podtopleniya [SNiP RK 2.03-10-2002.Engineering protection in flood and underflood zones].2002. (in Russ.).
- [4] Skhema kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany vodnyh resursov bassejna r. Ili i oz. Balhash [Scheme of integrated use and protection of water resources of the Ili River and Lake Balkhash basin]. Kazgiprovodhoz = Kazgiprovodkhoz. 1989. (in Russ.).
- [5] Otraselevaya skhema orosheniya goroda Almaty [Sectoral scheme of irrigation of the city of Almaty]. Kazgiprovodhoz = Kazgiprovodkhoz. 2007. (in Russ.).
- [6] SNiP 2.01.14-83. Opredelenie raschetnyh gidrologicheskikh harakteristik [SNiP 2.01.14-83.Determination of calculated hydrological characteristics].1983. (in Russ.).
- [7] SNiP 2.07.01-89. Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i sel'skih poselenij [SNiP 2.07.01-89.Urban development. Planning and development of urban and rural settlements].1989. (in Russ.).

Технические науки. Архитектура и строительство

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-03>

УДК: 625.85: 620.17

МРНТИ: 73.31.17

Некоторые вопросы по созданию базы данных при учете интенсивности движения на республиканских дорогах Казахстана

¹Ельшибаев А.О., ^{2*}Киялбаев А.К.

¹ТОО «НПО GO Invest»

²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан

*Автор-корреспондент e-mail: abdi-ki@mail.ru

Поступила:
14 октября 2024
Рецензирование:
11 ноября 2024
Принята в печать:
04 декабря 2024

Аннотация

В данной статье авторы поднимают вопрос о создании базы данных при учете интенсивности движения на республиканских дорогах Казахстана, т.к. автомобильные дороги – это важнейшее звено общей транспортной системы во всех странах мира, без которого не может функционировать ни одна отрасль промышленности. Приведены методы исследования движения на автомобильных дорогах Казахстана и приведены классификация наиболее распространенных методов исследований по характерам и условиям дорожного движения, в основу которой положен способ получения необходимой информации. Здесь авторы уделяют особое внимание на моделирование в процессе дорожного движения базируя их при описании различных аспектов движения автомобилей, включая движение пешеходов к математическим методам. При этом рассматриваемые факторы (движение автомобиля и пешеходов) в составе модели могут использоваться как детерминированные так и стохастические составляющие.

На основе вышерассматриваемой модели решаются задачи в зависимости от автоматизированных банков дорожных данных, где авторы делят их на отраслевые и локальные. В тексте статьи подробно приведены их определения. В тексте статьи отраслевой банк дорожных данных функционирует как система центрального государственного органа управления дорожным хозяйством, а также во всех органах управления, имеющих федеральные автомобильные дороги, и содержит в основном технические данные о федеральных автомобильных дорогах и искусственных сооружениях, информацию о движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. В целом, в данной статье приведено описание классификационного метода исследований дорожного движения и сформулированы этапы их проведения.

Ключевые слова: автомобильные дороги, база данных, информационные показатели, учет интенсивности движения, моделирование.

Ельшибаев А.О.	Информация об авторах: магистр технических наук, директор ТОО «НПО GO Invest» г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3629-2901 E-mail: Aidos1583@mail.ru
Киялбаев А.К.	доктор технических наук, профессор кафедры «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3068-3856 E-mail: abdi-ki@mail.ru

Техникалық ғылымдар. Сәулет және құрылыс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-03>

ӨОЖ: 625.85: 620.17

ГТАМР: 73.31.17

Қазақстанның республикалық жолдарында көлік қарақшылығын қараста деректер базын құру бойынша кейбір мәселелер^{*1}Ельшибаев А.О., ²Қиялбаев Ә.Қ.¹ЖШС «НПО GO Invest»²Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, ҚазақстанАвтор-корреспондент: e-mail: abdi-ki@mail.ru

Мақала келді:
04 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
11 қараша 2024
Қабылданды:
04 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Бұл мақалада авторлар Қазақстанның республикалық жолдарындағы қозғалыс қарқындылығын ескере отырып, мәліметтер базасын құру мәселесін көтереді, өйткені автомобиль жолдары әлемнің барлық елдеріндегі жалпы көлік жүйесінің ең маңызды буыны болып табылады, онсыз бірде-бір сала жұмыс істей алмайды. Мақалада Қазақстан жолдарындағы қозғалысты зерттеу әдістері берілген және қажетті ақпаратты алу әдісіне негізделген жол қозғалысының сипаты мен жағдайларына негізделген ең көп таралған зерттеу әдістерінің классификациясы берілген. Мұнда авторлар көлік қозғалысының әртүрлі аспектілерін, соның ішінде жаяу жүргіншілер қозғалысын математикалық әдістерге сипаттауда негіздей отырып, жол қозғалысы процесінде модельдеуге ерекше көңіл бөледі. Бұл жағдайда модельде қарастырылатын факторларды (автомобиль және жаяу жүргіншілер қозғалысы) детерминирленген және стохастикалық құрамдас бөліктер ретінде пайдалануға болады.

Жоғарыда көрсетілген модель негізінде тапсырмалар автоматтандырылған жол деректер банктеріне байланысты шешіледі, мұнда авторлар оларды салалық және жергілікті деп бөледі. Олардың анықтамалары мақала мәтінінде егжей-тегжейлі берілген. Баптың мәтінінде жол деректерінің салалық банкі жол шаруашылығын басқарудың орталық мемлекеттік органының жүйесі ретінде, сондай-ақ федералдық автомобиль жолдары бар барлық басқару органдарында жұмыс істейді және негізінен федералдық автомобиль жолдары мен жасанды құрылыстар туралы техникалық деректерді, автокөлік құралдарының қозғалысы, ЖКО, сервис объектілері және т.б. туралы ақпаратты қамтиды. Тұтастай алғанда, осы бапта жол қозғалысын зерттеудің жіктеу әдісінің сипаттамасы келтірілген және оларды жүргізу кезеңдері тұжырымдалған.

Түйін сөздер: магистральдар, мәліметтер базасы, ақпараттық көрсеткіштер, қозғалыс қарқындылығын есепке алу, модельдеу.

Ельшибаев А.О.	Авторлар туралы ақпарат: Техника ғылымдарының магистрі, директор, ЖШС «НПО GO Invest», Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3629-2901 . E-mail: Aidos1583@mail.ru
Қиялбаев Ә.Қ.	техника ғылымдарының докторы, «Көлік құрылысы және құрылыс материалдарының өндірісі» кафедрасының профессоры, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3068-3856 . E-mail: abdi-ki@mail.ru

Technical Sciences. Architecture and Construction

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-03>

UDC: 625.85: 620.17

IRSTI: 73.31.17

Some issues on creating a database when considering traffic intensity on republican roads of Kazakhstan**¹Elshibaev A.O., ²Kiyalbayev A.**¹LLP «HIIO GO Invest»²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: abdi-ki@mail.ru

Received:
04 October 2024
Peer-reviewed:
11 November 2024
Accepted:
04 December 2024

Abstract

In this article, the authors raise the issue of creating a database taking into account the traffic intensity on the republican roads of Kazakhstan, since highways are the most important link in the general transport system in all countries of the world, without which no industry can function. The article presents methods for studying traffic on the roads of Kazakhstan and provides a classification of the most common research methods based on the nature and conditions of road traffic, which is based on the method for obtaining the necessary information. Here the authors pay special attention to modeling in the process of road traffic, basing them in describing various aspects of car traffic, including pedestrian traffic, on mathematical methods. In this case, the factors under consideration (car and pedestrian traffic) in the model can be used as deterministic and stochastic components.

Based on the above model, tasks are solved depending on automated road data banks, where the authors divide them into industry and local. Their definitions are given in detail in the text of the article. In the text of the article, the industry road data bank functions as a system of the central state road management body, as well as in all governing bodies with federal highways, and contains mainly technical data on federal highways and artificial structures, information on the movement of vehicles, road accidents, service facilities, etc. In general, this article describes the classification method of traffic studies and formulates the stages of their implementation.

Keywords: highways, database, information indicators, traffic intensity accounting, modeling.

Elshibaev A.O.**Information about authors:**

Master of Engineering Sciences, Director LLP «HIIO GO Invest», Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3629-2901>. E-mail: Aidos1583@mail.ru

Kiyalbayev A.K.

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Transport Construction and Production of Building Materials, Kazakh Automobile and Road Institute named after Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3068-3856>. E-mail: abdi-ki@mail.ru

Введение

Одними из главных составляющих базы данных (БД) являются интенсивность движения и состав транспортного потока.

Учёт движения проводят с целью получения и накопления информации о количестве транспортных средств, проследовавших в единицу времени через данное поперечное сечение дороги в обоих направлениях или отдельно по направлениям (соответственно общая интенсивность движения и интенсивность движения по направлениям), а также о соотношении различных типов транспортных средств в потоке (состав движения).

Информацию об интенсивности и составе движения на сети автомобильных дорог используют для решения следующих задач:

перспективного планирования развития дорожной сети; повышения уровня безопасности движения и анализа причин дорожно-транспортных происшествий; определения пропускной способности и уровня загрузки дорог движением; оценки соответствия технического уровня и эксплуатационного состояния дорог требованиям движения автомобилей; планирования и организации работ по содержанию, ремонту и реконструкции дорог и дорожных сооружений; обслуживания участников движения и др.

Методы

Основные методы исследования движения. Классификация наиболее распространенных методов исследования характеристик и условий дорожного движения, в основу которой положен способ получения необходимой информации, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Классификация методов исследования дорожного движения

Результаты

Моделирование процессов дорожного движения базируется на описании различных аспектов движения автомобилей или пешеходов математическими методами. Как показано

на рисунке 6, при этом могут использоваться *детерминированные* или *стохастические* модели. Детерминированные модели строятся по средним значениям, полученных натурными исследованиями и являются более простыми. Стохастические модели строятся с учетом случайного распределения показателей, характеризующих отдельные элементы принимаемого математического описания процесса движения, и могут обеспечить более объективное воспроизведение различных фрагментов дорожного движения, в частности, с учетом проведения людей (водителей и пешеходов). Каждое исследование должно, как правило, состоять из четырех основных этапов [1]: а) разработка проекта программы и методики исследования; б) подготовка исследования; в) непосредственное проведение исследования; г) обработка полученных данных и составление отчета. На 1-м этапе формируют цели и задачи исследования, определяют место, время и объем наблюдений, необходимое оборудование и аппаратуру, число исполнителей работы. На 2-м этапе подготавливают аппаратуру и исполнителей, а также проводят пробные обследования (репетиции), по результатам которых уточняют программу и методику исследования. Общий успех во многом зависит от тщательности выполнения 1-го и 2-го этапов, т.е. детальности разработки программы и достаточности предварительной подготовки всех участников работы. Каждое исследование должно, как правило, состоять из четырех основных этапов [2]: 1 – разработка проекта программы и методики исследования; 2 – подготовка исследования; 3 – непосредственное проведение исследования; 4 – обработка полученных данных и составление отчета. Автоматизированные банки дорожных данных являются важнейшим элементом системы управления состоянием автомобильных дорог. Они представляют собой автоматизированные информационно-аналитические системы, содержащие периодически обновляемую информацию об автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Кроме того, автоматизированные банки дорожных данных содержат комплекс расчетно-аналитических программ, позволяющих выполнять оценку состояния автомобильных дорог, а также решать комплекс вопросов, связанных с управлением состоянием автомобильных дорог. В таблице 1 приведён перечень типичных задач, решаемых на основе автоматизированных банков дорожных данных.

Таблица 1 - Перечень типичных задач, для решения которых используют автоматизированные банки дорожных данных

№ п.п.	Наименование задач
1	Оценка годовой потребности в объемах и денежных средствах на реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог
2	Адресное планирование работ по реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог, включая распределение денежных ресурсов с разработкой опорного плана дорожных работ
3	Объективная оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог по степени соответствия фактических показателей нормативным значениям
4	Инвентаризация объектов дорожного хозяйства
5	Паспортизация автомобильных дорог
6	Оценка состояния дорог по условиям соответствия требованиям обеспечения безопасности дорожного движения
7	Разработка федеральных и региональных программ повышения безопасности дорожного движения
8	Разработка проектов дислокации дорожных знаков и разметки
9	Разработка проектов повышения пропускной способности автомобильных дорог
10	Контроль качества дорожных работ
11	Оценка деятельности дорожных организаций
12	Учёт и планирование строительства объектов дорожного сервиса

В зависимости от решаемых задач автоматизированные банки дорожных данных делятся на отраслевые и локальные. Отраслевой банк дорожных данных функционирует в системе центрального государственного органа управления дорожным хозяйством, а также во всех органах управления, имеющих федеральные автомобильные дороги, и содержит в основном технические данные о федеральных автомобильных дорогах и искусственных сооружениях, информацию о движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Для примера в таблице 2 [3] приведён состав действующего в настоящее время отраслевого автоматизированного банка дорожных данных АБДД «ДОРОГА» (разработчик — ГП «Росдорнии») [4].

Таблица 2 – Примерный состав отраслевого автоматизированного банка дорожных данных «ДОРОГА»

Общие данные по дороге (категория, ДКЗ и т.д.)	Интенсивность и состав дорожного движения	Сцепные свойства покрытия	Ровность покрытия	Прочность дорожной одежды	Дефекты дорожного покрытия	Туннели, галереи, подпорные стенки
Геометрические параметры элементов дороги	Привязка километровых знаков, реперов, границ	Видимость проезжей части дороги	Снегозащитные сооружения	Стационарные посты ДПС	Стационарные пункты весового контроля	Водопускные трубы
Населённые пункты	Мостовые сооружения	Подземные переходы	Дорожные знаки	Схема дорожной одежды	Автобусные остановки	Примыкания и пересечения
Пешеходные дорожки и тротуары	Стационарные пункты автоматизированного учёта дорожного движения	Адреса и виды ремонтных работ и работ по реконструкции дорог	Дорожные здания и сооружения	Элементы земляного полотна и системы водоотвода	Станции технического обслуживания	Противошумовые и противоослепляющие экраны
Обочины	Освещение	Коммуникации	Разметка	Развязки	АЗС	ДТП
Площадки отдыха	Лесополосы	Объекты сервиса	Вызывная связь	Ограждения	Автовокзалы	Метеостанции

Обсуждение

Основным требованием к отраслевым и локальным банкам данных является их совместимость с создаваемой в дорожной отрасли системой комплексного информационно-телекоммуникационного обеспечения, а также возможность перекрёстного использования баз данных. Перспективным направлением развития автоматизированных банков дорожных данных является их совместное использование с геоинформационными технологиями, позволяющими определять точное местоположение объектов, их размеры, расстояния и создавать цифровые карты и схемы.

Выводы

Учет интенсивности и сбор данных для БД осуществляются несколькими методами, а имени: автоматизированный учёт движения, который предусматривает оснащение учётного пункта техническими средствами-счётчиками; комбинированный способ учета движения

применяют при недостаточном количестве автоматических счетчиков и при невозможности получения с их помощью информации о составе транспортного потока. Данный способ предполагает применение простых технических средств (счетчиков) при визуальном сборе данных о составе транспортного потока. При комбинированном учёте движения счетчики осуществляют сбор данных об интенсивности движения круглосуточно в течение года, а визуальные наблюдения проводят периодически в учётные дни. В системе управления состоянием автомобильных дорог автоматизированные банки дорожных данных занимают особое место. Они представляют собой автоматизированные информационно-аналитические системы, содержащие периодически обновляемую информацию об автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Кроме того, автоматизированные банки дорожных данных содержат комплекс расчётно-аналитических программ, позволяющих выполнять оценку состояния автомобильных дорог, а также решать комплекс вопросов, связанных с управлением состоянием автомобильных дорог.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Ельшибаев АО, Киялбаев АК. Некоторые вопросы по созданию базы данных при учете интенсивности движения на республиканских дорогах Казахстана. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8):28-34. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-03>

Cite this article as: Bondar IS, Nugumanov NK. Nekotorye voprosy po sozdaniyu bazy dannyh pri uchete intensivnosti dvizheniya na respublikanskikh dorogah Kazakhstana [Some issues on creating a database when considering traffic intensity on republican roads of Kazakhstan]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 28-34. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-03>

Литература

- [1] Воройский Ф.С. Современная информационная технология и ее развитие. Научные и технические библиотеки. Москва. 2006; 8: 66-79.
- [2] Тапилиди В.А. Международные автомобильные грузовые перевозки. Учебное пособие. Ташкент. 2005, 260.
- [3] Титоренко Г.А. Информационные технологии управления. Учебное пособие для вузов. Москва. ЮНИТИ. 2005, 439.
- [4] Хургин В.М. Использование информационных технологий для обеспечения доступности правовой информации. Научные и технические библиотеки. Москва. 2004; 6: 7-16.

References

- [1] Vorojskij FS. Sovremennaya informacionnaya tekhnologiya i ee razvitie [Modern information technology and its development]. Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki. Moskva. 2006; 8: 66-79. (in Russ.).
- [2] Tapilidi VA. Mezhdunarodnye avtomobil'nye gruzovye perevozki [International road freight transport]. Uchebnoe posobie. Tashkent. 2005, 260. (in Russ.).
- [3] Titorenko GA. Informacionnye tekhnologii upravleniya [Information technologies of management]. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Moskva. YuNITI. 2005, 439. (in Russ.).
- [4] Hurgin VM. Ispol'zovanie informacionnyh tekhnologij dlya obespecheniya dostupnosti pravovoj informacii [Use of information technologies to ensure accessibility of legal information]. Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki. Moskva. 2004; 6: 7-16. (in Russ.).

Технические науки. Архитектура и строительство

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-04>

УДК: 625.768.5:65.012.12

МРНТИ: 73.31.11

Обоснование факторов, влияющих на формирование снежных отложений на полосе отвода автомобильных дорог

*¹Киялбай С.Н., ¹Байзак Б.Т.

¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан
*Автор-корреспондент e-mail: sanina8@mail.ru

Поступила:
01 октября 2024
Рецензирование:
30 ноября 2024
Принята в печать:
03 декабря 2024

Аннотация

В данной статье приведены сведения о снегозаносах на автомобильных дорогах Казахстана, проанализированы физико-механические свойства снега и снежно-ледяных образований. Особое внимание уделено изменению механики снега в зависимости от температуры воздуха, скорости и направления ветра, также проанализированы плотность и пористость снежных отложений. Таким образом, в результате теоретических и экспериментальных исследований установлены основные факторы, определяющие образование снегоотложений на земляном полотне дороги, такие как: метелевый режим, высота снежного покрова, элементы земляного полотна, природный фактор (рельеф местности, по которому проходит дорога, наличие растительности и т.д.). По определению авторов, образование снежного наката больше всего происходит вследствие термодинамической неустойчивости зерен снега. Кроме того на изменение механики снега большое внимание оказывает температура и влажность атмосферного воздуха в зависимости от климатического региона местности. Авторы также подчеркивают, что снежный покров уплотняется под действием динамической нагрузки, передаваемой от движущихся транспортных средств и подвергается многократному прессующему воздействию, в результате этого образуется уплотненный слой снега, который гораздо плотнее и тверже, чем снежный покров. В статье проанализированы эти факторы и результаты сведены в таблицу. Результатом данной статьи являются практические рекомендации и технические требования к зимнему содержанию автомобильных дорог с учетом механики снега и климатических условий региона.

Ключевые слова: зимнее содержание автодорог, земляное полотно, снежные отложения, снежно-ледяной накат, плотность и пористость снега, влажность и температура воздуха.

Киялбай С.Н.

Информация об авторах:
Кандидат технических наук, кафедра «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3880-2773>. E-mail: sanina8@mail.ru

Байзак Б.Т.

магистрант образовательной программы 7М07314 – «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» кафедры «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7508-7393>. E-mail: batyrzhan11999999@gmail.com

Техникалық ғылымдар. Сәулет және құрылыс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-04>

ӘОЖ: 625.768.5:65.012.12

ҒТАМР: 73.31.11

Әсер ететін факторларды негіздеу қатар қатарында қар қойынының қалыптасуы***¹Киялбай С.Н., ¹Байзақ Б.Т.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: sanina8@mail.ru

Мақала келді:
01 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
30 қазан 2024
Қабылданды:
03 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Бұл мақалада Қазақстан жолдарындағы қар үйінділері туралы ақпарат берілген, қар және қар-мұзды түзілімдердің физикалық-механикалық қасиеттері талданған. Ауа температурасына, жел жылдамдығы мен бағытына байланысты қар механикасының өзгеруіне ерекше назар аударылады, сонымен қатар қар шөгінділерінің тығыздығы мен кеуектілігі талданады. Осылайша, теориялық және тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде жол төсемінде қар шөгінділерінің пайда болуын анықтайтын негізгі факторлар анықталды, олар: қарлы боран жағдайы, қар жамылғысының биіктігі, жол төсемінің элементтері, табиғи факторлар (жолдың бойымен өтетін жер бедері, өсімдіктердің болуы және т.б.). Авторлардың пікірінше, қар жамылғысының пайда болуы көбінесе қар түйіршіктерінің термодинамикалық тұрақсыздығына байланысты болады. Сонымен қатар, ауданның климаттық аймағына байланысты атмосфералық ауаның температурасы мен ылғалдылығы қар механикасының өзгеруіне үлкен әсер етеді. Сондай-ақ, авторлар қар жамылғысының қозғалатын көліктерден берілетін динамикалық жүктемелердің әсерінен тығыздалатынын және бірнеше рет басу әрекетіне ұшырайтынын, нәтижесінде қар жамылғысынан әлдеқайда тығыз және қаттырақ тығыздалған қар қабатының пайда болатынын атап көрсетеді. Мақалада осы факторлар талданады және нәтижелер кестеде жинақталады. Осы мақаланың нәтижесі облыстың қар механикасы мен климаттық жағдайларын ескере отырып, жолдарды қысқы күтіп ұстау бойынша практикалық ұсыныстар мен техникалық талаптар болып табылады.

Түйін сөздер: жолдарды, жол төсемін, қар шөгінділерін, қапталған қар мен мұзды, қардың тығыздығы мен кеуектілігін, ауаның ылғалдылығын және температурасын қысқы күтіп ұстау.

Киялбай С.Н.**Авторлар туралы ақпарат:**

Техникалық ғылымдар кандидаты Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3880-2773>. E-mail: sanina8@mail.ru

Байзақ Б.Т.

«Көлік құрылысы және құрылыс материалдарының өндірісі» кафедрасының 7М07314 – «Автомобиль жолдары мен аэродромдар құрылысы» білім беру бағдарламасының магистранты. Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7508-7393>. E-mail: batyrzhan11999999@gmail.com

Technical Sciences. Architecture and Construction

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-04>

UDC: 625.768.5:65.012.12

IRSTI: 73.31.11

Ustification of factors affecting formation of snow deposits on the row row***¹Kiyalbay S.N., ¹Baizak B.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: sanina8@mail.ru

Received:
01October2024
Peer-reviewed:
30October2024
Accepted:
03December2024

Abstract

This article provides information about snowdrifts on the roads of Kazakhstan, the physical and mechanical properties of snow and snow-ice formations are analyzed. Particular attention is paid to the change in snow mechanics depending on air temperature, wind speed and direction, and the density and porosity of snow deposits are also analyzed. Thus, as a result of theoretical and experimental studies, the main factors determining the formation of snow deposits on the roadbed were established, such as: snow-storm conditions, snow cover height, roadbed elements, natural factors (terrain along which the road passes, presence of vegetation, etc.). According to the authors, the formation of snowpack occurs mostly due to the thermodynamic instability of snow grains. In addition, the temperature and humidity of the atmospheric air, depending on the climatic region of the area, have a great influence on the change in snow mechanics. The authors also emphasize that the snow cover is compacted under the action of dynamic loads transmitted from moving vehicles and is subjected to repeated pressing action, resulting in the formation of a compacted snow layer, which is much denser and harder than the snow cover. The article analyzes these factors and summarizes the results in a table.

The result of this article is practical recommendations and technical requirements for winter maintenance of roads, taking into account snow mechanics and climatic conditions of the region.

Keywords: winter maintenance of roads, roadbed, snow deposits, packed snow and ice, snow density and porosity, air humidity and temperature.

Kiyalbay S.N.

Information about authors:

Candidate of Technical Sciences, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3880-2773>. E-mail: sanina8@mail.ru

Baizak B.

Master's student of the educational program 7M07314 - "Construction of highways and airfields" of the department "Transport construction and production of building materials" Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7508-7393>. E-mail: bayrzhan11999999@gmail.com

Введение

Наиболее сложным периодом обслуживания автомобильных дорог является зимний период времени, который можно исчислять со дня появления строительных отрицательных температур воздуха до полного оттаивания замерзшего грунта весной [1].

Со дня появления отрицательных температур воздуха до начала установления устойчивого снежного покрова происходит переход дороги из летних условий в зимние. Этот период можно условно считать входным периодом. Установления устойчивого снежного покрова осенью до полного окончания схода снежного покрова весной дорога работает в условиях систематических отрицательных температур и снежного покрова. Этот период можно считать штатным периодом зимы. В связи с этим к зимнему содержанию автомобильных дорог общего пользования в автодорожной отрасли Казахстана предъявляются высокие требования, которые приведены в таблице 1 [2].

При проходе автомобиля создается ветровой импульс продолжительностью T_l , в течение которого скорость ветра изменяется от скорости автомобиля до нуля.

При высокой влажности и отрицательной температуре в приземном воздухе до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ содержится намерзшая вода в виде капель диаметром около 2 мм. Чем холоднее воздух, тем меньше диаметр незамерзших частиц: при $T_{\text{в}} = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в воздухе взвешены частицы воды диаметром около 0,3 мм. При $T_{\text{в}} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$ парообразная влага представляет собой переохлажденный туман.

Таблица 1. Технические требования к зимнему содержанию автодорог

Народнохозяйственное и административное значение дорог	Интенсивность движения, авт/сут	Минимальная ширина полностью очищенной поверхности проезжей части $B_{\text{ч}}$, м	Максимальная толщина слоя рыхлого снега на поверхности проезжей части $h_{\text{рых}}$, м	Допустимая толщина уплотненного слоя снега на покрытии $h_{\text{пл}}$, мм	Допустимая толщина уплотненного снега на обочинах $h_{\text{об}}$, мм	Максимальный срок окончания снегоочистки и ликвидации гололеда и зимней скользкости $t_{\text{д}}$, ч
Дороги общегосударственного и республиканского значения	Более 7000	На всю ширину	10	-	-	3
	3000-7000	7,5	20	-	50	4
	1000-3000	7	25	-	60	5
	500-1000	6	30	-	70	6
	200-500	6	35	-	80	8
Дороги областного значения, дороги местного значения с регулярным автобусным движением в зимний период	Более 7000	7,5	20	-	-	3
	3000-7000	7	30	-	60	4
	1000-3000	6	40	-	70	5
	500-1000	5	60	-	80	6
	До 500	3	70	50	100	10
Дороги местного значения непрерывного действия без автобусного движения	200-500	-	70	70	120	12
	До 200	-	80	100	150	16

ния						
Дороги местного значения с допусаемым кратковременным перерывом движения	Движение не регулярное	-	-	100-150	180-200	48

Методы

Образование снежного наката больше всего происходит вследствие термодинамической неустойчивости зерен снега. Это позволяет снегу, находясь в напряженном состоянии, претерпевать быстрые изменения под воздействием температуры или при увлажнении. Снежный покров уплотняется под действием проходящих транспортных средств, подвергаясь многократному прессующему воздействию. В результате этого образуется уплотненный слой снега, который гораздо плотнее и тверже, чем снежный покров (рис. 1). При проходе автомобиля создается ветровой импульс продолжительностью T_I , в течение которого скорость ветра изменяется от скорости автомобиля до нуля.

Плотность и пористость снега. Снег представляет собой пористую массу, состоящую из относительно прочных, но слабо связанных между собой кристаллов и зерен, между которыми содержится воздух. Отношение объема воздуха, заключенного в образце снега, к общему объему этого образца называется пористостью снега.

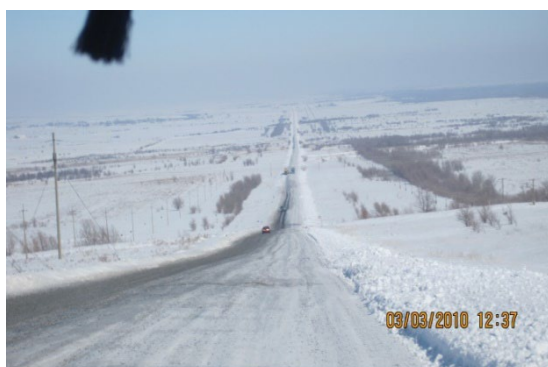


Рисунок 1. Образование снежного наката на автодорогах, проходящие степной местности (Восточный Казахстан) [3]

Для сухого снега [3]

$$n = 1 - p_{сн}/p_{л} \quad (1)$$

где $p_{сн}$ — плотность снега; $p_{л} = 917 \text{ кг/м}^3$ — плотность кристаллов льда.

Во влажном снеге поры между кристаллами льда частично заполнены водой. Отношение объема воздуха, заключенного в снеге, к общему объему, или воздушная пористость влажного снега, составляет [4]:

$$N_{возд} = 1 - p'/p_{л}(1 - 0,083 \cdot W), \quad (2)$$

где p' – плотность влажного снега (суммарная масса кристаллов льда и воды в единице объема); W – влажность снега, определяемая как отношение массы воды к общей массе снега, включая массу кристаллов льда и воды.

Результаты

Средние значения плотности и пористости различных видов снега представлены в таблице 2.

Таблица 2. Плотность и пористость снега

Вид снега	Плотность ρ , кг/м ³	Пористость n
<i>Свежий снег</i>		
рыхлый, пушистый	10-30	0,99-0,97
порошкообразный	30-60	0,97-0,93
слабо уплотненный ветром	60-100	0,93-0,89
сильно уплотненный ветром	100-300	0,89-0,67
<i>Слежавшийся снег</i>		
снег-плавун	200-300	0,78-0,67
сухой осевший	200-400	0,78-0,56
мокрый осевший	400-550	0,70-0,50
сухой фирнизированный	400-700	0,56-0,24
мокрый фирнизированный	600-800	0,50-0,20

По физико-механическим свойствам снежно-ледяные образования резко отличаются друг от друга, что объясняется различными условиями их формирования и развития. Плотность – один из наиболее важных показателей физико-механических свойств снежно-ледяных образований, так как с ней непосредственно связаны все другие свойства.

Снежный покров – одна из разновидностей снежно-ледяных образований, которые могут формироваться на полотне автомобильных дорог. Наблюдения показывают, что в различных районах Сибири плотность снежного покрова различна. Даже в одних и тех же районах плотность изменяется в зависимости от погоды, времени выпадения снега и периода его существования. Плотность снежного покрова, сформированного из свежеснежавшего снега при безветренной погоде, зависит от типа снега. Для пушистого снега плотность равна 10-40 кг/м³, для игольчатого – 10-20 кг/м³. Снежный покров, переотложенный ветром, имеет плотность 200-300 кг/м³, иногда до 450 кг/м³. В результате схода лавин образуются лавинные отложения или мощные завалы высотой до 25-30 м, плотность которых достигает 600-700 кг/м³.

Обсуждения и выводы

В нашем случае целесообразней было бы климатическое районирование осуществить с учетом влажности воздуха, т.к. при одинаковой температуре воздуха в различных климатических зонах относительная влажность может колебаться в значительных пределах. Например, по метеорологическим данным при температуре воздуха -5 °С в Шымкенте относительная влажность достигает до 89 %, тогда как в Усть-Каменогорске этот показатель составляет 62-67 %, Петропавловске – 56-60 %, в Алматы – до 86 % и т.п..

Неоднородность распространения и формирования снежно-ледяных образований, как в пространстве, так и во времени, связано не только с вышеперечисленными особенностями, но и с конкретными дорожными условиями: типом дорожного покрытия, уклоном местности, поперечным профилем земляного полотна и расположения лесопосадков по ширине полосы отвода дороги.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Киялбай С.Н., Байзақ Б.Т. Обоснование факторов, влияющих на формирование снежных отложений на полосе отвода автомобильных дорог. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 35-41. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-04>

Citethisarticleas: Bondar IS, Nugumanov NK. Obosnovanie faktorov, vliyayushchih na formirovanie snezhnyh otlozhenij na polose otvoda avtomobil'nyh dorog [Ustification of factors affecting formation of snow deposits on the row row]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 35-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-04>

Литература

- [1] Метрологический справочник по климатическим условиям Казахстана. Ежегодник. Алматы: Гидрометреиздат. 2016, 356.
- [2] Кингери У.Д. Лед и снег. Москва: Мир. 1996, 480.
- [3] Киялбаев А.К., Киялбай С.Н. Эксплуатация автомобильных дорог. Учебное пособие. Москва-Алматы: МААДО, КазаДИ. 2017, 343.
- [4] ПР РК 218-64-2017 Инструкция по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах общего пользования. Астана: Минтранском РК. 2016, 96.
- [5] New friction measuring device – for driving winter. Nordic road and transport research. 2000; 2:11-12.

References

- [1] Metrologicheskij spravochnik po klimaticheskim usloviyam Kazahstana [Metrological reference book on climatic conditions of Kazakhstan]. Ezhegodnik = Yearbook. Almaty: Gidrometreizdat. 2016, 356. (in Russ.).
- [2] Kingeri UD. Led i sneg [Ice and snow]. Moskva: Mir. 1996, 480. (in Russ.).
- [3] Kiyalbaev AK, Kiyalbaj SN. Ekspluatatsiya avtomobil'nyh dorog [Operation of motor roads. Study guide]. Uchebnoe posobie. Moskva-Alamaty: MAADO, KazADI. 2017, 343. (in Russ.).
- [4] PR RK 218-64-2017 Instruksiya po bor'be s zimnej skol'zkost'yu na avtomobil'nyh dorogah obshchego pol'zovaniya [Instructions for combating winter slipperiness on public roads]. Astana: Mintranskom RK. 2016, 96. (in Russ.).
- [5] New friction measuring device – for driving winter. Nordic road and transport research. 2000; 2:11-12.

Технические науки. Архитектура и строительство

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-05>

УДК: 625.7/.8

МНРТИ: 67.09.33

Применение резьбовых механических соединений при армировании железобетонных искусственных сооружений в г.Алматы¹Лукьянов С.А., ²Медведев О.В.¹Товарищество с ограниченной ответственностью «ЛМ Транспроект», Алматы, Казахстан²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, КазахстанАвтор-корреспондент e-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Поступила: 16 октября 2024 Рецензирование: 01 ноября 2024 Принята в печать: 02 декабря 2024	Аннотация В статье приведено исследование сравнения методов соединения арматурных стержней при армировании железобетонных искусственных сооружений на автомобильных дорогах. По результатам исследования приводятся примеры использования альтернативных методов соединения арматуры при строительстве транспортных развязок в городе Алматы. Также проведен анализ испытаний арматурных соединений на предмет возможности их применения при строительстве искусственных сооружений в сейсмически опасных районах. Для оценки качества арматурных соединений в процессе строительства объектов транспортной инфраструктуры, в статье приведены материалы испытания механических арматурных соединений на временное сопротивление разрыву с использованием муфт CONCON при строительстве транспортной развязки на пересечении ул.Саина и ул.Акын Сара, а также архивные материалы при реализации проекта строительства транспортной развязки на пересечении ул.Бухтарминская – Кульжинский тракт в г.Алматы. Проанализированы результаты испытаний арматурных соединений, позволяющие сделать вывод о надежности и прочности арматуры с муфтовым соединением, являющимся наиболее эффективным и надежным по сравнению с ранее широко применяемыми при строительстве и реконструкции зданий и сооружений, возводимых в обычных и сейсмических условиях, сварными соединениями арматуры внахлестку и с помощью ванной сварки. Ключевые слова: Методы соединения арматуры, соединение внахлест, соединение встык, ванная сварка, механическое соединение арматуры.
<i>Лукьянов С.А.</i>	Информация об авторах: Директор Товарищества с ограниченной ответственностью «ЛМ «Транспроект», г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-7962-6790. E-mail: kz-serg-kz@mail.ru
<i>Медведев О.В.</i>	магистрант образовательной программы 7М07314 – «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» кафедры «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-8529-0058. E-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Техникалық ғылымдар. Сәулет және құрылыс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-05>

ЭОЖ: 625.7/.8

ГТАМР: 67.09.33

Алматы қаласында темір-бетон жасанды құрылыстарды армалдауда бұрақты механикалық байланыстарды қолдану¹Лукьянов С.А., ²Медведев О.В.¹«ЛМ «Транспроект» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, Алматы, Қазақстан²Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, ҚазақстанАвтор-корреспондент e-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Мақала келді:
16 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
01 қараша 2024
Қабылданды:
02 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Мақалада көлік жолдарында темірбетон жасанды құрылыстарды арматуралау кезінде, арматуралық шыбықтарды қосу әдістерін салыстыруға зерттеу келтірілген. Зерттеу нәтижелері бойынша, Алматы қаласында көлік айырбастарын салу кезінде, арматураны қосудың балама әдістерін қолдану мысалдары келтіріледі. Сондай-ақ, сейсмикалық қауіпті аудандарда жасанды құрылыстар салу кезінде оларды қолдану мүмкіндігі тұрғысынан арматуралық қосылыстарды сынауға талдау жүргізілді. Көлік инфрақұрылымы объектілерін салу барысында арматуралық қосылыстардың сапасын бағалау үшін, мақалада Саин көшесі мен Ақын Сара көшесінің қиылысында көлік айрығын салу кезінде CONCON муфталарын пайдалана отырып, механикалық арматуралық қосылыстардың үзілуге уақытша қарсылығын сынау материалдары, сондай – ақ Бұқтырма-Құлжа көшесінің қиылысында көлік айрығын салу жобасын іске асыру кезінде мұрағаттық материалдар келтірілген. Арматуралық қосылыстарды сынау нәтижелері талданып, бұл әдеттегі және сейсмикалық жағдайда салынған ғимараттар мен құрылыстарды салу және жаңғырту кезінде, арматураның қабаттасатын дәнекерленген қосылыстарымен салыстырғанда ең тиімді және сенімді болып табылатын муфталық қосылысы бар арматураның сенімділігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: арматураны қосу әдістері, қабаттасу, түйісу, шомылғыны дәнекерлеу, арматураға механикалық байланысты жүргізу.

Лукьянов С.А.**Авторлар туралы ақпарат:**

«ЛМ «Транспроект» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің директоры, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-7962-6790>. E-mail: kz-serg-kz@mail.ru

Медведев О.В.

«Көлік құрылысы және құрылыс материалдарының өндірісі» кафедрасының 7М07314 – «Автомобиль жолдары мен аэродромдар құрылысы» білім беру бағдарламасының магистранты. Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8529-0058>. E-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Technical Sciences. Architecture and Construction

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-05>

UDC: 625.7/.8

IRSTI: 67.09.33

Application of threaded mechanical connections in the reinforcement of reinforced concrete artificial structures in almaty¹Lukyanov S.A., ^{*2}Medvedev O.V.¹Limited Liability Partnership «LM Transproekt», Almaty, Kazakhstan²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, KazakhstanCorresponding author e-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Received:
16 October 2024
Peer-reviewed:
01 November 2024
Accepted:
02 December 2024

Abstract

The article presents a study comparing the methods of connecting reinforcement bars when reinforcing reinforced concrete artificial structures on highways. Based on the results of the study, examples of using alternative methods of connecting reinforcement in the construction of traffic interchange in the city Almaty are given. An analysis of tests of reinforcement connections for the possibility of their use in the construction of artificial structures in seismically dangerous areas is also carried out. To assess the quality of reinforcement joints during the construction of transport infrastructure facilities, the article provides materials for testing mechanical reinforcement joints for temporary tear resistance using CONCON couplings during the construction of a transport interchange at the intersection of St.Saina and St.Akyn Sarah, as well as archival materials during the implementation of the project for the construction of a transport interchange at the intersection of Bukhtarminskaya – Kulzhinsky tract in Almaty. The test results of reinforcement joints are analyzed, which allow us to conclude that the reliability and strength of fittings with a coupling connection is the most effective and reliable compared to those previously widely used in the construction and reconstruction of buildings and structures erected under normal and seismic conditions, lap-welded fittings and using bath welding.

Keywords: Methods of connecting reinforcement, lap joint, tub welding, butt joint, mechanical connection of reinforcement.

Lukyanov S.A.**Information about authors:**

Director of the Limited Liability Partnership «LM Transproekt», Almaty, Kazakhstan.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-7962-6790>. E-mail: kz-serg-kz@mail.ru

Medvedev O.V.

Master's student of the educational program 7M07314 - "Construction of highways and airfields" of the department "Transport construction and production of building materials" Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8529-0058>. E-mail: olejka-medvedev@mail.ru

Введение

В связи с тем, что конструкции из монолитного железобетона широко используются при строительстве искусственных сооружений на автомобильных дорогах Республики Казахстан, возникает необходимость изучения методов соединения арматуры при проектировании армирования искусственных сооружений, а также оценки их эффективности с учетом возросших темпов строительства в Республике Казахстан, в том числе объектов транспортной инфраструктуры.

Наиболее часто применяемым методом соединения арматурных стержней при армировании железобетонных искусственных сооружений в настоящее время является сварное соединение, как внахлест с использованием накладок, так и ванная сварка. Данные методы стыковки стержней являются трудоемкими и энергозатратными, а также предполагают перерасход арматуры за счет накладки стержней. Применение метода ванной сварки требует определенной квалификации и опыта сварщика, и не в каждой строительной организации в настоящее время имеется специалист, способный качественно выполнить сварное соединение арматуры указанным методом.

Альтернативным методом соединения арматурных стержней при строительстве железобетонных искусственных сооружений является метод их стыковки, где в качестве соединителя используются резьбовые муфты. При строительстве искусственных сооружений в сейсмоопасных зонах Республики Казахстан вопрос надежности стыковых соединений является наиболее важным. В свою очередь, поскольку этот метод является наиболее эффективным по энергозатратам и трудозатратам, а также не требует специальной квалификации сварщиков, его использование, особенно в условиях растущих темпов технического прогресса является наиболее прогрессивным и востребованным.

Методы

Учитывая то, что с каждым днем объемы применения монолитного железобетона в строительстве растут огромными темпами, выбор технологии армирования является наиболее значимым фактором, влияющим не только на стоимость железобетонных сооружений, но и, что не маловажно, на безопасность сооружения в процессе эксплуатации.

Профессиональный и грамотный выбор технологии армирования способен обеспечить необходимую безопасность, сократить время и стоимость строительно-монтажных работ в целом. Метод армирования монолитных железобетонных конструкций искусственных сооружений в каждом конкретном случае подбирается индивидуально, в соответствии с технологическими требованиями, и зависит от многих факторов.

На сегодняшний день для армирования монолитных железобетонных сооружений вне зависимости от вида строительства, применяется три основных способа арматурных соединений:

- Метод вязки арматуры - внахлест без применения сварки.
- Метод сварки – сварочными аппаратами различного типа путем нагрева и сплавления.
- Механический метод – с использованием различных муфт (резьбовые и обжимные муфты).

Каждый из этих способов делится на различные подвиды, имеет свои особенности и применяется в зависимости от ситуации. Например, соединение внахлест (для стержней арматуры $\varnothing < 40$ мм) не требует дополнительных приспособлений, что значительно удешевляет и упрощает процесс, однако может использоваться в наименее ответственных конструктивных узлах сооружений. В свою очередь, следует отметить, что по наблюдениям, при использовании метода соединения внахлест потери арматуры составляют порядка 27%.

Для соединения металлической арматуры внахлест используют различные инструменты либо приспособления с изогнутыми концами, например шарнирно-губцевый инструмент, изогнутые пассатижи, различные круглогубцы и вязальную проволоку. Наиболее распространены три варианта связки арматуры:

- Связка прямыми концами периодического профиля;
- Связка прямыми концами поперечного профиля;
- Связка с деталями загибов на концах.

Плюсом соединения арматуры внахлест является только относительная простота данного способа соединения, не требующая специальной квалификации работников, занимающихся процессом армирования.

Следует отметить, что минусов соединения арматуры внахлест значительно больше, к ним можно отнести следующие факторы: относительная низкая скорость выполнения соединения, значительный перерасход арматуры; стоимость соединения; надежность и прочность соединения.

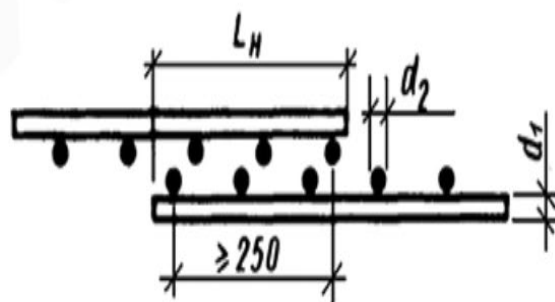


Рисунок 1. Соединение арматуры внахлест методом связки [9]

Соединение арматуры с использованием сварки используется очень давно, хорошо зарекомендовало себя при производстве строительно-монтажных работ, относится к одному из самых прочных, за счет чего и распространенных на сегодняшний день. Как и в арматурном соединении внахлест, в сварном соединении также используется несколько способов сварки арматуры:

- Сварка полуавтоматическим методом;
- Электродуговая ручная сварка арматуры;
- Контактная автоматическая сварка арматуры.

Сваривают арматуру также различными методами:

- Сварка внахлест используется при ручной дуговой сварке;
- Стыковой арматуры при использовании полуавтоматического метода сварки;
- Тавровым методом при использовании автоматической линии сварки арматуры.

Рассматривая арматурные сварные соединения следует отметить их плюсы, к которым относится при качественном выполнении стыка - прочность и надежность соединения.

Однако, к основным минусам сварных соединений арматуры, можно отнести: возможность использования арматуры только определенных марок, поскольку не вся арматура поддается свариванию; лицензирование и высокая квалификация основного персонала; потребность во вспомогательном персонале; стоимость соединения; стоимость оборудования для производства сварочных работ; ограниченная возможность применения на определенных объектах; скорость выполнения соединения.

Новейший мировой опыт армирования железобетонных искусственных сооружений показывает высокую эффективность применения механического способа арматурных соединений при возведении конструкций, на которых необходимо учитывать действие повышен-

ной нагрузки. К таким сооружениям относятся: искусственные сооружения на автомобильных дорогах (мосты и путепроводы), эстакады, многоэтажные дома, ГЭС и АЭС, стадионы, вокзалы, аэропорты, станции метро. Целесообразность учета повышенной несущей способности таких сооружений является немаловажным фактором при выборе способа армирования при их проектировании и строительстве.

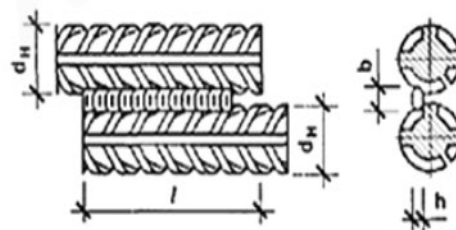


Рисунок 2. Соединение арматуры методом сварки [9]

В области монолитного строительства все чаще используются муфты для арматуры, обладающие различными свойствами и имеющие свои преимущества. Благодаря их использованию строительной компании нет необходимости нанимать сварщиков высокой квалификации и есть возможность ускорить сроки возведения монолитного сооружения. В области стыковок металлической арматуры получается меньшее сечение, что также является существенным преимуществом перед использованием сварочных работ внахлест.

Система механического соединения арматуры представляет собой универсальный способ соединения арматуры посредством муфт, изготовленных по специальной технологии. Соединение арматуры осуществляется при помощи специальной соединительной муфты с внутренней конусной резьбой аналогичной профилю резьбы на арматурных стержнях.

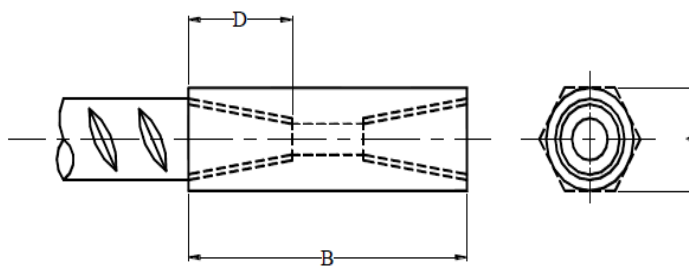


Рисунок 3. Соединение арматуры методом механического соединения [3]

Для достижения большей скорости, надёжности и эффективности при монтаже муфт для арматуры, использовался динамометрический ключ (ДК) [2]. Динамометрический ключ используется при закручивании и затяжке резьбовых соединений с заранее определенным усилием – моментом силы или моментом затяжки (Нм). При стыковке арматуры муфтовыми механическими соединениями (резьбовыми муфтами), усилие затяжки регламентируется техническими условиями производителя муфт.

Динамометрический ключ представляет собой удобный ручной инструмент, позволяющий быстро измерять усилие затягивания муфт. Основное его отличие от стандартного строительного ключа – наличие встроенного динамометра (прибора для измерения момента силы).



Рисунок 4. Монтаж арматуры методом механического соединения (муфт)
[материалы автора]

Результаты

Изучение казахстанского и зарубежного опыта позволяет сделать вывод о том, что применение сварки, в том числе ванной сварки, являющейся наиболее прочным и надёжным из сварочных соединений, является дорогостоящим, трудоемким и требующим значительно времени способом создания стыков, а также высокой квалификации сварщиков. Ведущие строительные организации в настоящее время используют передовой опыт применения технологии механического соединения арматурных стержней муфтами: резьбовыми, обжимными, болтовыми. Механические муфтовые соединения являются универсальными, не имеют ограничений, которые есть у сварки, обеспечивают прочность на растяжение и изгиб конструкции и решают любую, даже самую сложную строительную задачу.

Наиболее широкое применение во всем мире нашли резьбовые муфтовые соединения, хотя сертифицированы и используются многие другие – обжимные, винтового профиля и т.д. Болтовые муфты требуют специального оборудования, которое не производится в Казахстане, поэтому это наиболее редкий вариант. В свою очередь, отечественные казахстанские производители такие как, например, ТОО «АрселорМиттал Темиртау» (казахстанская сталелитейная и горнодобывающая компания) с разнообразием арматурных сталей, влияют на то, какие именно муфты популярны в казахстанском строительстве. Кроме всего прочего, резьбовые муфты с конусной и параллельной резьбой являются наиболее технологичными и универсальными.

Импортные производители муфтовых соединений из Великобритании могут похвастаться целым перечнем гидротехнических сооружений, которые строились при помощи муфт.

Мировой опыт [10] также рекомендует применение разнообразных муфтовых соединений арматуры: обжимных, резьбовых, болтовых при новом строительстве, ремонте и реконструкции искусственных сооружений из монолитного железобетона.

Казахстанский и зарубежный опыт строительства сооружений из монолитного железобетона показывает, что, в сравнении со сваркой, резьбовые и обжимные муфты для арматуры смогли увеличить производительность труда в 15 раз и уменьшить себестоимость работ.

Мы можем оценивать и сравнивать технологии по вполне четким критериям: прочность и надёжность соединения, квалификация персонала, необходимое время для подготов-

ки соединения, удобство и мобильность оборудования, стойкость к воздействию нагрузок и внешних факторов, итоговая стоимость одного соединения.

Строительство в сейсмически активных районах, к коим относится город Алматы, предъявляет ряд требований к армированию бетона, и без их соблюдения срок эксплуатации сооружения будет очень коротким. Среди таких особенностей – усиленные арматурные каркасы – не менее 0,05% площади железобетонной плоскости, запрет на стыкование стержней внахлестку в ответственных сооружениях, ограниченное использование сварки и увеличение длины нахлеста на 30% от нормы во всех остальных сооружениях. Всё это влечет за собой большой расход металла и необходимость найти оптимальное и недорогое решение для проекта.

Таким решением являются механические соединения арматуры резьбовыми муфтами – единственная технология с такой высокой продуктивностью и надежностью, которая подходит для неустойчивых грунтов в сейсмических районах.

При проектировании транспортной развязки на пересечении ул.Саина и ул.Акын Сара ТОО «ЛМ Транспроект» для соединения арматурных стержней при армировании монолитных железобетонных конструкций искусственного сооружения были использованы муфты CONCON, как альтернатива ванной сварки [1].

Далее, в ходе реализации проектных решений в 2022-2024 г.г при строительстве указанной транспортной развязки на этапе ведения авторского надзора подрядчиком ТОО «VazisConstruction» были проведены испытания муфтовых соединений арматуры с использованием CONCON по технологии ООО «ЭкоСтройПроект», представляющих собой конструктивный узел, который состоит из двух соосных предварительно обработанных арматурных стержней, соединительной муфты, а также при необходимости дополнительных элементов (контргайки, болты и пр.), соответствующих требованиям нормативной прочности целых арматурных стержней.

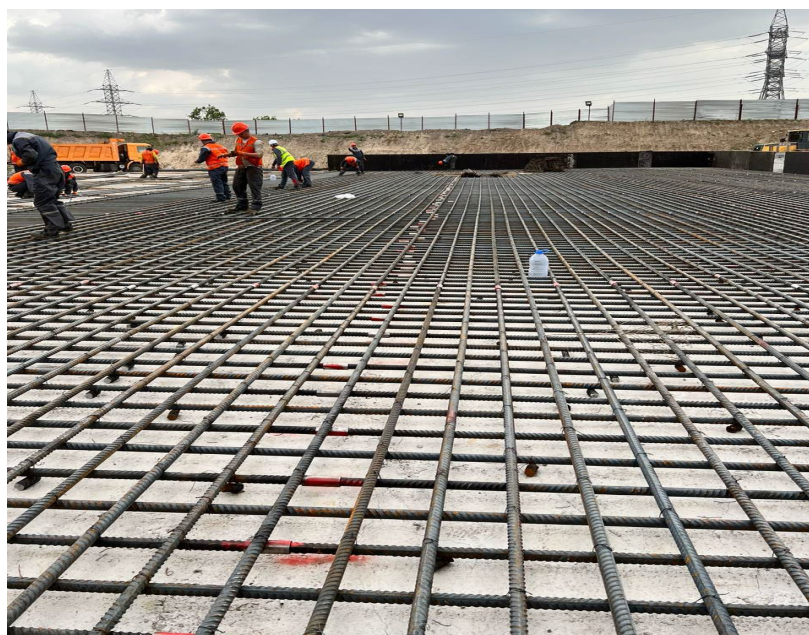


Рисунок 5. Соединение арматуры методом механического соединения (муфт) при армировании монолитной плиты тоннеля на развязке ул.Саина и ул.Акын Сара в г.Алматы
[материалы автора]

Для оценки качества арматурных соединений в процессе строительства транспортной развязки на пересечении ул.Саина и ул.Акын Сара были выбраны армируемые железобетонные элементы транспортной развязки, в т.ч. тоннельная часть.

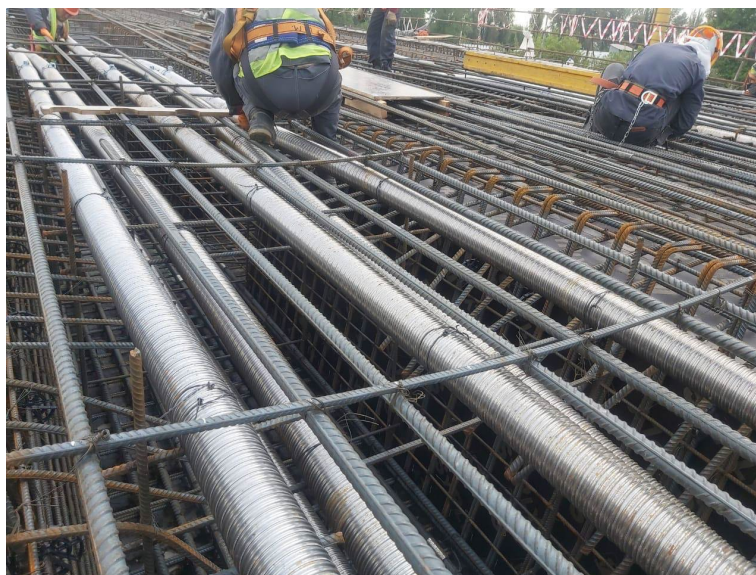


Рисунок 6. Армирование пролетного строения транспортной ул.Бухтарминская – Кульжинский тракт в г.Алматы (механические соединения и соединения методом связки) [материалы автора]

Также были использованы архивные материалы при реализации проекта строительства транспортной развязки на пересечении ул.Бухтарминская – Кульжинский тракт в г.Алматы, предоставленные генподрядчиком – филиалом ТОО «BazisConstruction» в г.Алматы.

Обсуждение

Целью испытания являлось определение физико-механических характеристик муфтового соединения в условиях строительной площадки при армировании железобетонных конструкций, после проведения динамических (циклических) нагружений соединения с оценкой возможности их применения в сейсмоопасном регионе г.Алматы.

Статические испытания механических арматурных соединений на временное сопротивление разрыву с использованием муфт CONCON проводились с испытательной лаборатории ТОО «ЦЕЛСИМ», имеющей аттестат аккредитации №KZ.T.02.E0759 от 30 декабря 2021 г.

Для сравнительной оценки прочностных характеристик образцов механических резьбовых соединений стержневой арматуры были также испытаны цельные арматурные стержни, представляющие собой отрезки стержней, задействованных при изготовлении стыковых соединений.

Каждый образец механических резьбовых соединений состоит из бесшовной стальной трубчатой муфты с внутренней конической резьбой и закрученных в нее с двух сторон отрезков стержневой арматуры периодического профиля.

Механические арматурные соединения выполнялись путем закручивания специальным динамометрическим ключом с усилием затяжки 270 Нм по резьбе отрезков стержневой арматуры в соединительные муфты.

Испытания на строящемся объекте проводились периодически, с учетом готовности муфтовых соединений.

Инструментальный замер деформаций осуществлялся в соответствии с ГОСТ 12004-81. При этом соблюдалось надежное центрирование образца на испытательной машине и плавность нагружения.

Выводы

В настоящей статье приведен обзор методов и технологии армирования монолитных железобетонных изделий с изучением их технологичности и эффективности, а также анализом достоинств и недостатков рассматриваемых методов.

Анализ результатов испытаний позволяет сделать вывод о надежности и прочности арматуры с муфтовым соединением и возможности использования указанных соединений в сейсмически опасных районах. Фактические значения временного сопротивления разрыву на образцах, представленных при строительстве транспортной развязки на пересечении ул.Саина и ул.Акын Сара в г.Алматы превышают нормативные, требуемые в соответствии ГОСТ 12004-81. Несущая способность муфтовых соединений арматурных стержней соответствует несущей способности непосредственно арматурных стержней.

В свою очередь, соединение арматуры с помощью муфт является наиболее эффективным и надежным по сравнению с ранее широко применяемыми при строительстве и реконструкции зданий и сооружений, возводимых в обычных и сейсмических условиях, сварными соединениями арматуры внахлестку и с помощью ванной сварки.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Лукьянов СА, Медведев ОВ. Применение резьбовых механических соединений при армировании железобетонных искусственных сооружений в г. Алматы. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 42-52. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-05>

Cite this article as: Lukyanov SA, Medvedev OV. Primenenie rez'bovyh mekhanicheskikh soedinenij priarmirovanii zhelezobetonnnyh iskusstvennyh sooruzhenij v g. Almaty [Application of threaded mechanical connections in the reinforcement of reinforced concrete artificial structures in almaty]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 42-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-05>

Литература

- [1] ТОО «ЛМ Транспроект» РП «Строительство транспортной развязки на пересечении ул. Саина – ул. Акын Сара Алатауского района города Алматы. Корректировка». Заключение Государственной экспертизы №02-0044/23 от 24.03.2023 г. 2023, 17.
- [2] Применение механических соединений арматуры железобетонных конструкций. Методическое пособие. Москва. 2016, 88.
- [3] Механические соединения арматуры CONCON. Технические условия. ТУ 4842-001-99187742-2012. Московская обл. Волоколамск. 2012, 26.
- [4] Выписка из технического отчета «Определение физико-механических характеристик муфтового соединения арматуры CONCON после циклического нагружения». Шифр №К.262-15 х/д, Арх.№5386/К262-15. Москва. 2015, 10.
- [5] ГОСТ 34227-2017 «Соединения арматуры механические железобетонных конструкций. Методы испытаний». ISO 15835-2:2009, NEQ. Москва. Стандартиформ, 2017, 15.
- [6] ГОСТ 34228-2017 «Соединения арматуры механических железобетонных конструкций. Технические условия». ISO 15835-1:2009, NEQ. Москва. Стандартиформ, 2017, 11.
- [7] Дьячков В.В. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Свойства и особенности применения в железобетонных конструкциях резьбовых и опрессованных механических соединений арматуры». Москва. 2009, 22.
- [8] Протоколы испытаний арматурных соединений.
- [9] Дьячков В.В. Прочность и деформативность резьбовых механических соединений арматуры. Бетон и железобетон. 2007; 4; 16-20.

- [10] Research report: R 25011 (CS1 #03 21 00). Base duponice valuation service. Report No. ESR—2299. Reevaluation due date: August 1, 2018 Issued Date: August 1, 2016 Code: 2014 LABC.BarSplice Products, Inc.

References

- [1] TOO «LM Transproekt» RP «Stroitel'stvo transportnoj razvyazki na peresechenii ul. Saina – ul.Akyn Sara Alatauskogo rajona goroda Almaty. Korrektirovka». Zaklyuchenie Gosudarstvennoj ekspertizy №02-0044/23 ot 24.03.2023 g.(in Russ.).
- [2] Primenenie mekhanicheskikh soedinenij armatury zhelezobetonnykh konstrukcij [Application of mechanical connections of reinforcement of reinforced concrete structures]. Metodicheskoe posobie = methodological manual. Moskva. 2016, 88. (in Russ.).
- [3] Mekhanicheskie soedineniya armatury CONCON [Mechanical connections for CONCON fittings]. Tekhnicheskie usloviya. TU 4842-001-99187742-2012 = Technical conditions. TU 4842-001-99187742-2012. Moskovskaya obl. Volokolamsk. 2012, 26.(in Russ.).
- [4] Vypiska iz tekhnicheskogo otcheta «Opredelenie fiziko-mekhanicheskikh harakteristik muftovogo soedineniya armatury CONCON posle ciklicheskogo nagruzheniya» [Extract from the technical report “Determination of the physical and mechanical characteristics of the coupling connection of CONCON reinforcement after cyclic loading”]. Shifr №K.262-15 h/d, Arh.№5386/K262-15. Moskva. 2015, 10.(in Russ.).
- [5] GOST 34227-2017 «Soedineniya armatury mekhanicheskie zhelezobetonnykh konstrukcij. Metody ispytaniy» [“Reinforcement joints of mechanical reinforced concrete structures. Test methods”]. ISO 15835-2:2009, NEQ. Moskva. Standartinform = Moscow. Standartinform. 2017, 15.(in Russ.).
- [6] GOST 34228-2017 «Soedineniya armatury mekhanicheskikh zhelezobetonnykh konstrukcij. Tekhnicheskie usloviya» [“Reinforcement joints of mechanical reinforced concrete structures. Technical specifications”]. ISO 15835-1:2009, NEQ. Moskva. Standartinform = Moscow. Standartinform. 2017, 11.(in Russ.).
- [7] D'yachkov VV. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk na temu «Svojstva i osobennosti primeneniya v zhelezobetonnykh konstrukciyah rez'bovyh i opressovannyh mekhanicheskikh soedinenij armatury» [Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences on the topic “Properties and application features of threaded and pressed mechanical fittings in reinforced concrete structures”]. Moskva. 2009, 22.(in Russ.).
- [8] Protokol ispytaniy armaturnykh soedinenij [Test reports of reinforcement joints]. (in Russ.).
- [9] D'yachkov VV. Prochnost' i deformativnost' rez'bovyh mekhanicheskikh soedinenij armatury. Beton i zhelezobeton [Strength and deformability of threaded mechanical fittings]. 2007; 4; 16-20.(in Russ.).
- [10] Research report: R 25011 (CS1 #03 21 00). Base duponice valuation service. report no. esr—2299. Reevaluation due date: August 1, 2018 Issued Date: August 1, 2016 Code: 2014 LABC. BarSplice Products, Inc.

Транспортные услуги. Инженерия и инженерное дело

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-06>
УДК: 656.52
МРНТИ: 73.47

Мультимодальные перевозки в Казахстане: динамика и развитие в 2019-2024 г.г.

^{*1}Жакселикова У.И., ¹Бадамбаева С.Е., ²Сайдинбаева Н.Д.

¹АЛТ Университет имени М.Тынышпаева г. Алматы, Казахстан
²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан
*Автор-корреспондент e-mail: umitchan79@gmail.com

Поступила:
05 ноября 2024
Рецензирование:
28 ноября 2024
Принята в печать:
05 декабря 2024

Аннотация

Мультимодальные перевозки, включающие использование нескольких видов транспорта для доставки грузов в рамках единого договора, играют всё более значимую роль в развитии транспортной инфраструктуры Республики Казахстан. Такой вид перевозок обеспечивает более гибкое, эффективное и экономически целесообразное перемещение товаров как внутри страны, так и на международном уровне, особенно в условиях интеграции Казахстана в глобальные торговые цепочки поставок. В последние пять лет, с 2019 по 2024 годы, в стране наблюдается уверенный рост объёмов мультимодальных перевозок. Это связано с активной модернизацией транспортных путей, реконструкцией железных дорог, расширением портовой инфраструктуры (особенно на побережье Каспийского моря), а также с реализацией стратегических инфраструктурных проектов, направленных на повышение транзитного потенциала. Государственная поддержка в виде инвестиций и развития нормативно-правовой базы также способствует усилению логистических возможностей Казахстана. Казахстан благодаря своему выгодному географическому положению становится всё более важным транзитным узлом на маршрутах между Европой и Азией. Это особенно заметно в рамках реализации международных инициатив, таких как «Один пояс — один путь». В данной статье анализируется динамика развития мультимодальных перевозок в стране за период 2019–2024 годов, рассматриваются ключевые факторы, влияющие на их рост, а также обозначаются перспективы дальнейшего развития. Также обсуждаются основные вызовы, включая необходимость цифровизации логистики, развитие международного сотрудничества и совершенствование таможенных процедур.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, Казахстан, логистика, транспортная инфраструктура, транзит, контейнерные перевозки, железные дороги, автотранспорт, порты, экономический рост, инновации.

Жакселикова У.И.	Информация об авторах: Старший преподаватель, АЛТ Университет имени М. Тынышпаева г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-7007-5190 . E-mail: umitchan79@gmail.com
Бадамбаева С.Е.	Старший преподаватель, АЛТ Университет имени М. Тынышпаева г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6618-7144 . E-mail: s.badambaieva@alt.edu.kz
Сайдинбаева Н.Д.	Магистр технических наук, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7563-5276 . E-mail: nazym007@mail.ru

Көлік қызметі. Инженерия және инженерлік іс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-06>

ӨОЖ: 656.52

ГТАМР: 73.47

Қазақстандағы мультимодальды тасымалдар: 2019-2024 жылдар аралығындағы динамикамен даму

*¹Жакселикова У.И., ¹Бадамбаева С.Е., ²Сайдинбаева Н.Д.

¹М. Тынышпаев атындағы АЛТ университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы

²Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан

*Автор-корреспондент e-mail: umitchan79@gmail.com

Мақала келді:
05 қараша 2024
Сараптамадан өтті:
28 қараша 2024
Қабылданды:
05 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Мультимодальды тасымалдар, яғни жүктерді бір келісімшарт аясында бірнеше көлік түрімен жеткізу, Қазақстан Республикасының көлік инфрақұрылымын дамытуда маңызды рөл атқаруда. Мұндай тасымалдар жүктерді ел ішінде де, халықаралық деңгейде де икемді, тиімді және экономикалық тұрғыдан тиімді жеткізуге мүмкіндік береді, әсіресе Қазақстанның жаһандық сауда жеткізу тізбектеріне интеграциялануы жағдайында.

Соңғы бес жылда, 2019 жылдан 2024 жылға дейін, елімізде мультимодальды тасымал көлемі тұрақты өсіп келеді. Бұл көлік жолдарын жаңғырту, темір жолдарды қайта жөндеу, порт инфрақұрылымын (әсіресе Каспий теңізі жағалауындағы) кеңейту, сондай-ақ транзиттік әлеуетті арттыруға бағытталған инфрақұрылымдық жобаларды іске асырумен тығыз байланысты. Мемлекеттік қолдау, инвестициялар мен нормативтік-құқықтық базаны жетілдіру де Қазақстанның логистикалық мүмкіндіктерін кеңейтуге ықпал етуде.

Географиялық орналасуының тиімділігі арқасында Қазақстан Еуропа мен Азия арасындағы транзиттік торап ретінде маңызын арттыра түсуде. Бұл әсіресе «Бір белдеу – бір жол» сияқты халықаралық бастамаларды жүзеге асыру аясында айқын көрінеді.

Бұл мақалада Қазақстандағы мультимодальды тасымалдардың 2019–2024 жылдар аралығындағы даму динамикасы, оның өсуіне әсер ететін негізгі факторлар, сондай-ақ болашақ даму перспективалары қарастырылады. Сонымен қатар логистиканы цифрландыру, халықаралық ынтымақтастықты дамыту және кедендік рәсімдерді жетілдіру сияқты негізгі сын-қатерлер талданады.

Түйін сөздер: мультимодальды тасымалдар, Қазақстан, логистика, көлік инфрақұрылымы, транзит, контейнерлік тасымалдар, теміржол, автокөлік, порттар, экономикалық өсім, инновациялар

Жакселикова У.И.	Авторлар туралы ақпарат: Аға оқытушы М. Тынышпаев атындағы АЛТ университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-7007-5190 . E-mail: umitchan79@gmail.com
Бадамбаева С.Е.	Аға оқытушы М. Тынышпаев атындағы АЛТ университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6618-7144 . E-mail: s.badambaieva@alt.edu.kz
Сайдинбаева Н.Д.	Техника ғылымдарының магистрі, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7563-5276 . E-mail: nazym007@mail.ru

Transportation services. Engineering

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-06>

UDC: 656.52

IRSTI: 73.47

Intermodal transport in Kazakhstan: dynamics and development from 2019 to 2024

^{*1}Zhaksilikova U.I., ¹Badambaeva S.E., ²Saidinbaeva N.D.

¹ALT University named after M. Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan

²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author e-mail: umitchan79@gmail.com

Received:
05 November 2024
Peer-reviewed:
28 November 2024
Accepted:
05 December 2024

Abstract

Multimodal transportation, which involves the use of multiple modes of transport under a single contract to deliver cargo, plays an increasingly important role in the development of the transport infrastructure of the Republic of Kazakhstan. This type of transportation allows for more flexible, efficient, and economically viable movement of goods both domestically and internationally, especially as Kazakhstan becomes more integrated into global supply chains.

Over the past five years, from 2019 to 2024, the country has seen a steady increase in the volume of multimodal transport. This growth is closely linked to the modernization of transport routes, the reconstruction of railway lines, the expansion of port infrastructure (particularly along the Caspian Sea), and the implementation of large-scale infrastructure projects aimed at enhancing the country's transit potential. Government support, including investments and improvements to the legal and regulatory framework, has also played a key role in strengthening Kazakhstan's logistical capabilities.

Due to its strategic geographic location, Kazakhstan is becoming an increasingly important transit hub between Europe and Asia. This is especially evident within the context of international initiatives such as the "Belt and Road" project.

This article analyzes the dynamics of multimodal transport development in Kazakhstan over the 2019–2024 period, identifies the main factors contributing to its growth, and outlines the prospects for further advancement. It also discusses the key challenges facing the sector, including the need for digitalization of logistics, the development of international cooperation, and the improvement of customs procedures.

Keywords: intermodal transport, Kazakhstan, logistics, transport infrastructure, transit, container transport, railways, road transport, ports, economic growth, innovations.

Zhaksilikova U.I.

Information about authors:

senior lecturer, ALT University named after M. Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7007-5190>. E-mail: umitchan79@gmail.com

Badambaeva S.E.

senior lecturer ALT University named after M. Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6618-7144>. E-mail: s.badambaieva@alt.edu.kz

Saidinbaeva N.D.

Master of Engineering Sciences, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7563-5276>. E-mail: nazym007@mail.ru

Введение

Мультимодальные перевозки, как ключевой элемент международной логистики, приобрели особую важность для Казахстана, который является важным транзитным звеном между Европой и Азией. Страна активно развивает свою транспортную инфраструктуру, создавая оптимальные условия для эффективных перевозок, сочетающих различные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный и морской. За период с 2019 по 2024 годы Казахстан сделал значительные шаги в увеличении объемов мультимодальных перевозок, что способствует повышению конкурентоспособности страны на международных рынках и укрепляет её транзитный потенциал.

Методы

В последние пять лет Казахстан достиг заметных успехов в развитии мультимодальных перевозок, что стало возможным благодаря активному развитию транспортной и логистической инфраструктуры, улучшению качества автодорог, железнодорожных и морских путей, а также открытию новых маршрутов.

Согласно данным Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, за последние пять лет объемы мультимодальных перевозок в стране демонстрируют стабильный рост. В частности, объем мультимодальных перевозок в 2019 году составил 11,1 млн тонн, в 2020 году — 11,5 млн тонн, а в 2023 году этот показатель достиг 13,5 млн тонн. Прогноз на 2024 год — рост до 14,3 млн тонн.

Таблица 1. Объем мультимодальных перевозок в Казахстане за 2019-2024 гг. (в млн тонн)

ГОД	Объем мультимодальных перевозок (млн тонн)	Прирост по сравнению с предыдущим годом (%)
2019	11,1	-
2020	11,5	3,6%
2021	12,1	5,2%
2022	12,7	5,0%
2023	13,5	6,3%
2024	14,3	5,8%

Рост объемов мультимодальных перевозок в Казахстане обусловлен рядом факторов, среди которых ключевыми являются развитие транспортных коридоров, улучшение инфраструктуры и внедрение инновационных технологий в логистику.

Транзитные перевозки через Казахстан также значительно увеличились за последние пять лет. Казахстан, благодаря своему географическому положению, стал важным транзитным коридором для контейнерных перевозок из Китая в Европу. В 2019 году через Казахстан было перевезено 540 тыс. TEU контейнеров, а в 2023 году этот показатель составил уже 650 тыс. TEU. Прогноз на 2024 год — рост до 700 тыс. TEU.

Модернизация инфраструктуры остается важнейшим фактором развития мультимодальных перевозок. Казахстан вложил значительные средства в улучшение железнодорожной сети, автодорог и портовых объектов. Важнейшими проектами стали:

Железнодорожный транспорт: В 2020 году был завершен проект модернизации железнодорожной линии Алматы — Ташкент, что значительно улучшило транзитный потенциал Казахстана. Также активно развиваются международные маршруты, соединяющие Казахстан с Китаем и Россией.

Автомобильный транспорт: В последние годы значительно улучшены автомагистрали, соединяющие крупные города Казахстана с соседними странами, что способствует ускорению мультимодальных перевозок.

Порты: Казахстан продолжает развивать портовую инфраструктуру, особенно в районе Каспийского моря. В 2021 году была открыта новая контейнерная станция в порту Актау, что позволило увеличить перевалку контейнеров на 15%. Планируется модернизация порта Курык, что еще больше увеличит пропускную способность.

Казахстан активно развивает новые мультимодальные маршруты, что помогает улучшить товарооборот между странами Азии и Европы. Одним из самых перспективных проектов является Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ), который соединяет Китай, Казахстан, Азербайджан, Турцию и Европу.

Проект «Западный Каспий», включающий использование железных дорог, автотранспорта и морских перевозок, продвигает Казахстан как важный центр мультимодальных перевозок в регионе. Эти маршруты значительно сокращают время доставки товаров, что особенно важно для высокооборотных товаров.

Результаты

Преимущества:

Эффективность и экономия: Мультимодальные перевозки позволяют оптимизировать маршруты и снизить транспортные затраты, комбинируя различные виды транспорта в зависимости от рельефа, расстояния и типа груза.

Снижение времени доставки: Использование комбинированных маршрутов позволяет значительно сократить время транспортировки, что особенно важно для товаров с ограниченным сроком хранения.

Экологическая устойчивость: Перевозки с использованием железнодорожного и морского транспорта более энергоэффективны и экологически чисты, чем воздушные и автомобильные перевозки.

Вызовы:

Интеграция транспортных систем: Несмотря на улучшения в инфраструктуре, существует необходимость в интеграции различных транспортных систем и стандартизации процедур для оптимизации мультимодальных перевозок.

Нехватка специализированных терминалов: В некоторых случаях не хватает специализированных терминалов для обработки контейнерных грузов, что ограничивает пропускную способность на определенных участках маршрутов.

Регуляторные и бюрократические проблемы: Различия в законодательстве, особенности таможенных процедур и налоговых систем создают трудности при международных перевозках.

Обсуждение

Прогнозы на 2024-2025 годы свидетельствуют о стабильном росте объемов мультимодальных перевозок. В ближайшие годы Казахстан продолжит инвестировать в развитие транспортной инфраструктуры, что позволит значительно увеличить пропускную способность на ключевых маршрутах. Особенно перспективным является развитие цифровых технологий в сфере логистики, таких как использование блокчейна для упрощения таможенных процедур и отслеживания грузов.

Кроме того, Казахстан будет развивать новые мультимодальные маршруты, улучшать взаимодействие с соседними странами и углублять сотрудничество с международными партнерами, что откроет новые возможности для увеличения транзитных грузопотоков.

Выводы

За последние пять лет Казахстан сделал значительный шаг в развитии мультимодаль-

ных перевозок, что связано с улучшением транспортной инфраструктуры, развитием новых маршрутов и увеличением объемов транзитных перевозок. Прогнозы на 2024 год также подтверждают рост, что делает страну важным участником глобальной логистической сети. Однако для дальнейшего успеха необходимо решить ряд вызовов, включая улучшение интеграции транспортных систем, расширение специализированных терминалов и устранение бюрократических барьеров.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Жакселикова УИ, Бадамбаева СЕ, Сайдинбаева НД. Мультимодальные перевозки в Казахстане: динамика и развитие в 2019-2024 г.г. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 53-58. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-06>

Cite this article as: Zhaksilikova UI, Badambaeva SE, Saidinbaeva ND. Mul'timodal'nye perevozki v Kazahstane: dinamika i razvitie v 2019-2024 g.g. [Intermodal transport in Kazakhstan: dynamics and development from 2019 to 2024]. Vestnik Kazhskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 53-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-06>

Литература

- [1] Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан. Обзор транспортной инфраструктуры Республики Казахстан. Алматы: Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК. 2023.
- [2] Жумабаев С.С. Мультимодальные перевозки как фактор развития транспортной логистики в Казахстане. Журнал транспортной логистики. 2021; 25(3): 112-120.
- [3] Петров А.В., Сулейменов М.К. Перспективы развития мультимодальных транспортных коридоров в Центральной Азии. Астана: Экономика и логистика. 2022.
- [4] Misiura P., Mykhailenko A. Intermodal Transport Development in Central Asia: The Role of Kazakhstan. International Journal of Logistics. 2021; 18(2): 57-64.
- [5] Кайыров А.Р., Липовецкий В.В. Анализ тенденций развития международных мультимодальных перевозок через Казахстан. Вестник КазНУ. Экономика. 2020; 18(3): 91-99.

References

- [1] Ministerstvo industrii i infrastruktornogo razvitiya Respubliki Kazahstan. Obzor transportnoj infrastruktury Respubliki Kazahstan [Ministry of Industry and Infrastructure Development of the Republic of Kazakhstan. Overview of the transport infrastructure of the Republic of Kazakhstan]. Almaty: Ministerstvoindustrii i infrastruktornogo razvitiya RK. 2023. (in Russ.).
- [2] Zhumabaev SS. Mul'timodal'nye perevozki kak factor razvitiya transportno jlogistiki v Kazahstane [Multimodal transportation as a factor in the development of transport logistics in Kazakhstan]. Zhurnaltransportnojlogistiki = Journal of Transport Logistics. 2021; 25(3): 112-120. (in Russ.).
- [3] Petrov AV, Sulejmenov MK. Perspektivy razvitiya mul'timodal'nyh transportnyh koridorov v Central'noj Azii [Prospects for the Development of Multimodal Transport Corridors in Central Asia]. Astana: Ekonomika i logistika= Astana: Economy and Logistics. 2022. (in Russ.).
- [4] Misiura P, Mykhailenko A. Intermodal Transport Development in Central Asia: The Role of Kazakhstan. International Journal of Logistics. 2021; 18(2): 57-64.
- [5] Kajyrov AR, Lipoveckij VV. Analiz tendencij razvitiya mezhdunarodnyh mul'timodal'nyh perevozok cherez Kazahstan [Analysis of development trends of international multimodal transportation through Kazakhstan]. Vestnik KazNU. Ekonomika = Bulletin of KazNU. Economy. 2020; 18(3): 91-99. (in Russ.).

Көлік қызметі. Инженерия және инженерлік іс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-07>

ЭОЖ: 621.548

FTAMP: 70.17.47

Транспорт құралдары мен жасалатын жел энергиясын электрэнергиясына айналдыру***¹Елемес Д.Е., ¹Әнібекқызы М.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Мақала келді: 03 қазан 2024 Сараптамадан өтті: 05 қараша 2024 Қабылданды: 05 желтоқсан 2024	Түйіндеме Бұл мақалада автокөліктер қозғалысы нәтижесінде пайда болатын ауа ағындарының кинетикалық энергиясын пайдалану арқылы электр энергиясын өндірудің баламалы әдісі ұсынылады. Жолдар мен автомобиль тоннельдері бойына орнатылатын жел генераторлары арқылы ауа ағындарын тиімді пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Мақалада жел генераторларының жұмыс істеу принциптері, ротор түрлерінің ерекшеліктері (Савониус, Дарье, т.б.), олардың артықшылықтары мен кемшіліктері, қолдану жағдайлары мен техникалық сипаттамалары талданады. Сонымен қатар, жүйенің экологиялық және экономикалық тиімділігі, энергия үнемдеу мүмкіндіктері, смарт-инфрақұрылыммен интеграция мәселелері қозғалады. Модельдік және эксперименттік зерттеулер арқылы көлік ағынының параметрлері (жылдамдық, тығыздық) мен ауа ағындарының жел генераторлары жұмысына әсері бағаланады. Мақала «ақылды қала» және «жасыл энергия» тұжырымдамалары аясында Қазақстандағы көлік инфрақұрылымын экологиялық тұрғыдан тұрақты ету жолдарын ұсынады. Түйін сөздер: көлік ағыны, жел генераторы, жаңартылатын энергия, тоннель, экологиялық тұрақтылық, энергетикалық тиімділік, смарт инфрақұрылым.
Елемес Д.Е.	Авторлар туралы ақпарат: Техникалық ғылымдар кандидаты, доцент, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-5645-1481. E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz
Әнібекқызы М.	Мұғалім, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-6352-1298. E-mail: marfuga1994@mail.ru

Transportation services. Engineering

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-07>

UDC: 656.22

IRSTI: 63.37.29

Utilization of wind energy generated by vehicles for electricity production***¹Yelesmes D.E., ¹Anibekkyzy M.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Received:
03 October 2024
Peer-reviewed:
05 November 2024
Accepted:
05 December 2024

Abstract

This article explores an innovative method for generating electricity by utilizing the kinetic energy of airflows produced by moving vehicles. The system involves installing wind turbines along highways and inside tunnels to harvest this otherwise untapped energy source. The article presents a technical overview of turbine types—particularly vertical-axis designs like Savonius and Darrieus rotors—and evaluates their performance under real-world conditions. Detailed analyses are provided on aerodynamic efficiency, placement strategies, and integration with existing energy and transportation infrastructure. The study also models the relationship between vehicle speed, traffic density, and energy output, offering insight into practical applications in urban environments. Further, it discusses the system's environmental and economic benefits, including reduced CO₂ emissions, operational cost savings, and synergy with smart road technologies such as adaptive lighting and EV charging stations. This approach aligns with Kazakhstan's strategic shift toward renewable energy and sustainable infrastructure development.

Keywords: vehicle airflow, wind energy, renewable electricity, road tunnel, sustainable development, energy efficiency, smart cities.

Yelesmes D.E.**Information about authors:**

Candidate of Technical Sciences, **associate professor**, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-5645-1481>. E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Anibekkyzy M.

Teacher, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6352-1298>. E-mail: marfuga1994@mail.ru

Транспортные услуги. Инженерия и инженерное дело

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-07>

УДС: 621.548

МРНТИ: 70.17.47

Использование энергии ветра, создаваемой транспортными средствами, для генерации электроэнергии***¹Елемес Д.Е., ¹Әнібекқызы М.**¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Поступила: 03 октября 2024 Рецензирование: 05 ноября 2024 Принята в печать: 05 декабря 2024	Аннотация В статье рассматривается инновационный подход к использованию кинетической энергии воздушных потоков, создаваемых движущимися транспортными средствами, для генерации электроэнергии с помощью ветрогенераторов, размещенных вдоль автомагистралей и внутри тоннелей. Проведен анализ принципа действия ветротурбин, в частности, вертикальных моделей типа Савониуса и Дарье, рассмотрены их конструктивные особенности и применимость в условиях городской и транспортной инфраструктуры. Обоснована актуальность темы в контексте перехода Казахстана к углеродно-нейтральной экономике. Приводятся расчетные модели, графики и схемы, демонстрирующие взаимосвязь между скоростью транспортного потока и объемом вырабатываемой энергии. Также оцениваются возможности интеграции таких решений в «умные» дорожные системы, включая освещение, интеллектуальное регулирование движения и зарядные станции для электромобилей. Предложенная система способствует снижению выбросов CO₂, повышению энергоэффективности и устойчивому развитию. Ключевые слова: транспортный поток, ветрогенераторы, возобновляемая энергия, тоннель, экология, энергоэффективность, умная инфраструктура.
Елемес Д.Е.	Информация об авторах: Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-5645-1481. E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz
Әнібекқызы М.	преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-6352-1298. E-mail: marfuga1994@mail.ru

Кіріспе

2020 жылдың желтоқсан айында климаттың өзгеруіне байланысты амбициозды мақсаттарға арналған саммитте Президент Тоқаев Қазақстанның 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына жету мақсатында жаңа мақсатты жариялады, бұл елдің Париж келісіміне деген міндеттемелерін растады [1].

Осы мақсаттарды жүзеге асыру үшін Қазақстан 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына жету стратегиясын әзірледі, ол энергетикалық кешенді жаңғыртуды, өнеркәсіптік және агроөнеркәсіптік саясатты қайта қарауды, сондай-ақ тұрғын үй-коммуналдық қызметтер мен құрылыс саласында жаңа тәсілдерді қарастырады. 2060 жылға қарай жаңартылатын және баламалы энергия көздерінің үлесі елдің жалпы энергетикалық балансының 80%-дан астамын құрауы жоспарланып отыр [2].

2024 жылдың қараша айында Қазақстан, Әзірбайжан және Өзбекстан Президенттері «жасыл» энергия өндірісі мен жеткізілуі саласында стратегиялық әріптестік туралы келісімге қол қойды, бұл энергия жүйелерін интеграциялау мен экологиялық таза энергияның Еуропа мен басқа нарықтарға жеткізілуі үшін жаңа мүмкіндіктер ашады [3].

Бұл қадамдар Қазақстанның тұрақты даму жолына түсуі мен қоршаған ортаға әсерін азайтуға деген адалдығын көрсетеді.

Соңғы бірнеше жылда жаңартылатын энергия көздерін, оның ішінде күн және жел энергиясын пайдалану айтарлықтай артты, бұл көміртегі шығындарын азайту мен қоршаған ортаға әсерін минимизациялау қажеттілігімен байланысты. Алайда дәстүрлі энергия өндіру әдістері, оның ішінде күн панельдері мен ірі жел электр станциялары бірнеше кедергілерге тап болады: қымбат орнату құны, үлкен жер алаңдарын қажет ету және ауа-райы жағдайларына тәуелділік.

Осыған байланысты жаңартылатын энергияны пайдалану бойынша дәстүрлі емес тәсілдерге көбірек назар аударылуда. Мұндай тәсілдердің бірі - автомагистральдар мен қалалық жолдарда жүріп жатқан транспорт құралдары жасаған ауа ағындарының энергиясын электр энергиясына айналдыру. Жүк көліктері мен автобустар сияқты ауыр транспорт құралдары қуатты ауа ағындарын тудырады, оларды жолдар бойына орнатылған жел генераторлары арқылы тиімді пайдалануға болады. Бұл шешім тек жаңартылатын энергияның қосымша көзін қамтамасыз етіп қана қоймай, жаңа ірі құрылымдар салудың қажеттілігін азайтып, қолда бар ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты - автомагистральдардағы қозғалыс кезінде пайдаланылатын ауа ағындарын электр энергиясына айналдыру мүмкіндігін бағалау. Зерттеу жолдар бойына жел генераторларын орнату концепциясын жасауға, сондай-ақ алынған энергияны түрлі міндеттерді шешу үшін қолдануды талдауға бағытталған, мысалы: көше жарығын беру, бағдаршамдарды басқару, энергияны жергілікті тұтыну үшін сақтау, артық энергияны басқа аймақтарға тасымалдау.

Негізгі міндеттердің бірі - транспорт қозғалысы жағдайында жұмыс істей алатын, қолданыстағы энергетикалық желілермен интеграцияланатын тұрақты жүйені құру.

Қосымша ретінде, автомобиль туннельдерінде жел генераторларын орнату мүмкіндігі зерттеледі. Жабық кеңістіктердегі ауа ағындарының ерекшеліктері, бұл жүйелердің тиімділігін айтарлықтай арттыруы мүмкін.

Осы жұмыстар Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «жасыл» энергетиканы дамыту және тұрақты қалалық агломерацияларды құру бойынша бастамаларын қолдайды. Президент атап өткендей, ұлттық дамудың басты бағыты - елдің инфрақұрылымына инновациялық және экологиялық таза шешімдерді енгізу.

Ұсынылған зерттеу «ақылды қалалар» концепциясын дамытуға және қолданыстағы көлік жүйелерінің энергоэффективтілігін арттыруға үлес қосады. Жел турбиналары тұрақты қалалық энергетика жүйесінің маңызды бөлігіне айналуы мүмкін, жолдарды жарықтандыруды, бағдаршамдардың жұмысын және алыс аймақтарды электрмен

қамтамасыз етуді қамтамасыз етеді. Осылайша, қарастырылған концепция заманауи технологиялар мен экологиялық таза энергетиканы тұрақты дамудың негізгі міндеттерін шешу үшін біріктіреді.

Әдістер

Қолданыстағы шешімдер мен технологияларға шолу. Транспорт құралдарымен жасалатын жел энергиясын электр энергиясына айналдыру автомагистральдарында - бұл жаңа идея, ол зерттеушілер мен инженерлердің назарын көбірек аударып отыр. Бұл идея әлі даму кезеңінде болса да, бірнеше зерттеулер мен пилоттық жобалар оның мүмкін тиімділігін және практикалық қолданылуын көрсетті.

Бұл саладағы негізгі зерттеулердің бірі - "Assessment of Wind Energy Potential from Highways" [4] атты жұмыс. Бұл зерттеуде автомагистральдар бойына вертикалды жел генераторларын орнату мүмкіндігі талқыланады, олар көлік құралдары тудыратын турбулентті ауа ағынын электрэнергиясына айналдырады. Тағы бір мысал - "Wind Power for Highway Traffic" [5] жобасы, онда көліктердің қозғалысы арқылы жел энергиясын алу мүмкіндігі зерттелген. Зерттеу нәтижелері мұндай жүйелерден алынған энергияны жол жарықтандыруы мен бағдаршамдарды қуаттандыру үшін тиімді пайдалануға болатынын көрсетеді, бұл дәстүрлі электрэнергиясына деген қажеттілікті азайтады. Қазіргі заманғы технологиялар жел генераторларын тек жолдар бойына ғана емес, тоннельдерде де орнатуға мүмкіндік береді, онда ауа ағындарының интенсивті шектеулі кеңістікке байланысты жоғары болады. "Wind energy harvesting using highway vehicles" [6] зерттеуі төмен және орташа жел жылдамдығында тиімді жұмыс істей алатын вертикалды осьті турбиналарды қолдануды ұсынады. Сонымен қатар, мұндай шешімдер қозғалыс жолдарының қарсы бағыттағы жолақтарының арасында турбиналарды орнатуды қамтиды, онда ауа ағындарының тығыздығы ең жоғары. Бұл жүйені ең тиімді етіп, көлік қозғалысына кедергі келтірмей қолдануға мүмкіндік береді.

Қолданыстағы технологиялардың басты мәселесі - ауа ағындарының өзгермелілігі, ол қозғалыс жылдамдығына, көлік түріне және трафиктің қарқындылығына байланысты болады. Бұл мәселені шешу үшін түрлі жұмыс жағдайларына бейімделетін турбиналарды қолдану ұсынылады. Дегенмен, осындай жүйелерді қолданыстағы энергетикалық желілерге интеграциялау және энергияны қауіпсіз жинақтау мәселелері әлі де өзекті болып отыр.

Жаңартылатын энергия көздерінің технологияларының дамуына байланысты жел генераторларын жолдар бойына және тоннельдерде орнату концепциясы "ақылды қалалар" инфрақұрылымының маңызды элементі бола алады. Бұл шешім тек экологиялық таза энергияны қамтамасыз етіп қана қоймай, дәстүрлі электр желілерінің жүктемесін де азайтады.

Жел генераторларының жұмыс принципі және жобалануы. Жел генераторларының жұмыс принципі көлік құралдары туғызатын желдің кинетикалық энергиясын электр энергиясына айналдыруға негізделген. Ауа ағындары ротор қалақтарына әсер етіп, оны айналуға мәжбүрлейді, ал бұл қозғалыс генератордың жұмысын қамтамасыз етеді.

Желдің кинетикалық энергиясы келесі формула бойынша есептеледі:

$$E = \frac{1}{2} \rho A v^3$$

мұнда: E - жел генераторы өндіретін қуат,

ρ – ауаның тығыздығы,

A – ауа ағыны өтетін аумақ,

v – желдің жылдамдығы.

Турбина қалақтарына әсерететін күшауаның тығыздығына, желдің жылдамдығына және қалақтармен қамтылатын аумаққа байланысты. Энергияны тиімді түрлендіру үшін ро-

тордың түрі мен өлшемін дұрыстандап, оны қозғалып жатқан көлік құралдары туғызатынауа ағындарын ұстай алатындай етіп орналастыру маңызды.

Жел генераторларын жобалаудың негізгі аспектілерінің бірі – ротор түрін таңдау. Ротордың бірнеше түрі бар, олардың ішіндегі ең танымалдары – горизонтальді осьті және вертикальді осьті жел генераторлары.

Вертикальді осьті роторлар жол бойында орнатуға ыңғайлы, себебі олар өзгермелі ауа ағындарына тұрақты және қозғалыстың әртүрлі жағдайларына бейімделе алады. Бұл роторларға мыналар жатады: Савониус роторы – қарапайым құрылым, төмен жел жылдамдығында тиімді жұмыс істейді; Дарье роторы – ауа ағынының күшті ағымдарында жоғары тиімділік көрсетеді, бұл оны автомагистральдар мен туннельдерге орнатуға ыңғайлы етеді.

Жел генераторларын жолдар бойына орнату жобалауы. Жел генераторларын жолдар бойына және қарсы бағыттағы жолақтар арасында орнату үшін бірнеше факторларды ескеру қажет: автомобильдердің жылдамдығы, қозғалыс тығыздығы, турбиналардың аэродинамикалық тиімділігі және орнатудың қауіпсіздігі.

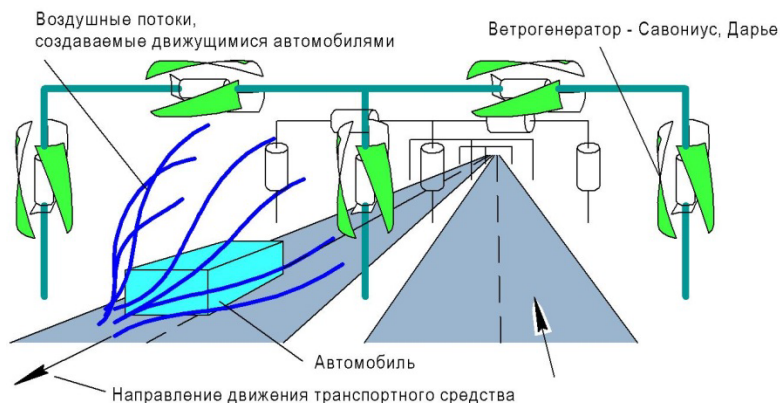
Жел генераторлары жолдың жиегінде, жолақтар арасындағы бос орындарда немесе турбиналарды жолдың екі жағына қосатын көлденең тіректерде орнатылуы мүмкін. Мұндай орналастыру ауаның түрлі бағыттарынан және биіктіктерден келетін ауа ағындарын тиімді түрде ұстауға мүмкіндік береді. Жолақтар арасында немесе тіректерде орнатылған турбиналар горизонтальді және вертикальді бағыттағы ауа ағындарын пайдалануға қабілетті болады.

Жолдар бойына орнату үшін ең қолайлы турбиналар - вертикальды осьті турбиналар, себебі олар маңызды артықшылыққа ие: олар желдің бағытына тәуелді емес, бұл оларды жолдарда кездесетін ауа ағынының өзгермелі жағдайында тиімді етеді.

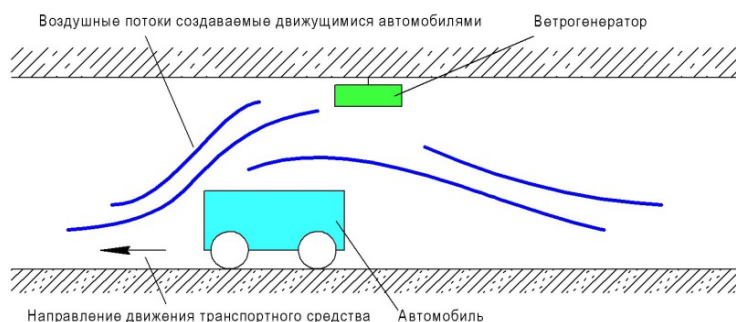
Жел генераторлары автомобильді туннельдерде. Автомобильді туннельдер – жел генераторларын орнату үшін идеал орындар болып табылады. Туннельдерде көлік қозғалысы жоғары интенсивті ауа ағындарын тудырады, оларды электрэнергиясын өндіру үшін пайдалануға болады. Бұл жағдайда жел генераторларын туннельдердің қабырғаларына немесе тіпті төбесіне орнатуға болады, осылайша ауа ағындарын жоғары бағытта пайдалануға мүмкіндік туады.

Туннельдерде орнатуға ең қолайлысы - вертикальды осьті турбиналар, мысалы, Савониус немесе Дарье роторлары, олар шектеулі кеңістіктегі және өзгермелі ауа ағындары жағдайында тиімді жұмыс істей алады.

Туннельдерде жел генераторларын орнатудың бір неше артықшылығы бар. Бұл қалыпты жағдайда пайдаланылмайтын ресурстарды тиімді пайдалану мүмкіндігін береді. Сондай-ақ, осындай жүйелер туннельдердің жарықтандыруы мен басқа да қауіпсіздік жүйелерін энергия мен қамтамасыз етуі мүмкін.



Сурет 1. Жолдар бойындағы жел генераторларын орнату схемасы [11]



Сурет 2. Турбиналардың автомобильді туннельдердегі жұмыс принципі [11]

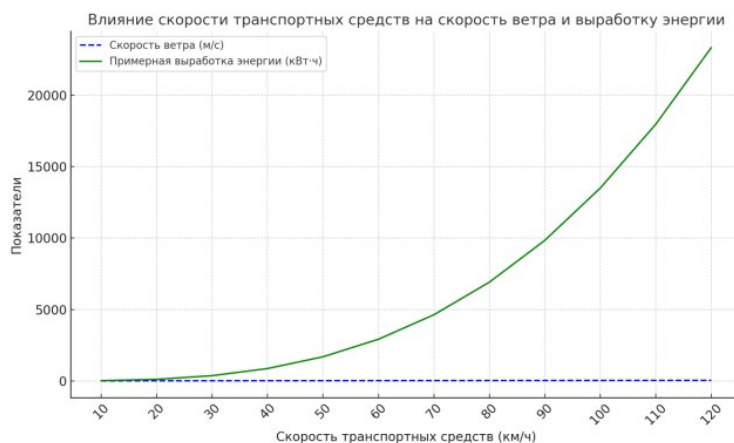
Таблица 1. Түрлі турбиналардың салыстырмалы кестесі

Параметрлері	Савониус турби- насы	Дарье турби-насы	Горизонталды ось
Ось түрі	Вертикалды	Вертикалды	Горизонтальды
Турбуленттік ағындардағы тиімділік	Жоғары	Орташа	Төмен
Жолдар бойы мен орнатуға жарамдылық	Иә	Иә	Жоқ
Құрылымның күрделілігі	Қарапайым	Орташа	Жоғары
Дыбыс деңгейі	Төмен	Төмен	Жоғары
Туннельдердегі тиімділік	Жоғары	Жоғары	Төмен
Өндіріс құны	Төмен	Орташа	Жоғары

Нәтижелер

Перспективалар мен мәселелер. Жел генераторларын жолдар бойына және туннельдерге орнату кезінде жобалаудағы негізгі мәселе — ауа ағындарының тұрақсыздығы. Қозғалатын көлік құралдары тудырған ауа ағындарының жылдамдығы мен бағыты тұрақсыз болады, бұл турбиналар мен олардың басқару жүйелерін бейімдеуді талап етеді. Алайда, вертикальды осьті турбиналарды, мысалы, Савониус және Дарье роторларын қолдану бұл мәселені тиімді түрде шешуге мүмкіндік береді.

Бұдан басқа, маңызды аспектілерге бар болып жатқан энергетикалық жүйелермен интеграциялау және осындай құрылғыларды жолдарға орнату кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету жатады.



Сурет 3. Энергия өндірісінің автомобиль жылдамдығы мен ауа ағынының

интенсивтілігіне тәуелділік графигі [4]

График (Сурет 3) көрсетеді, көлік құралдарының қозғалысынан туындайтын жел жылдамдығы мен энергия өндірісінің автомобиль жылдамдығы мен ауа ағынының интенсивтілігіне тәуелділігін.

Жолдар бойына орнатылған жел генераторлары жергілікті және аймақтық энергетикалық жүйелерге интеграциялануы мүмкін: жергілікті желі - энергия жолдарды жарықтандыруға, бағдаршамдарды қуаттауға және электромобильдердің зарядтау станцияларын қамтамасыз етуге пайдаланылады, бұл дәстүрлі көздерге тәуелділікті азайтады; аймақтық желі - артық энергия жақын маңдағы елді мекендер мен инфрақұрылым объектілерін қамтамасыз ету үшін желіге жіберіледі.

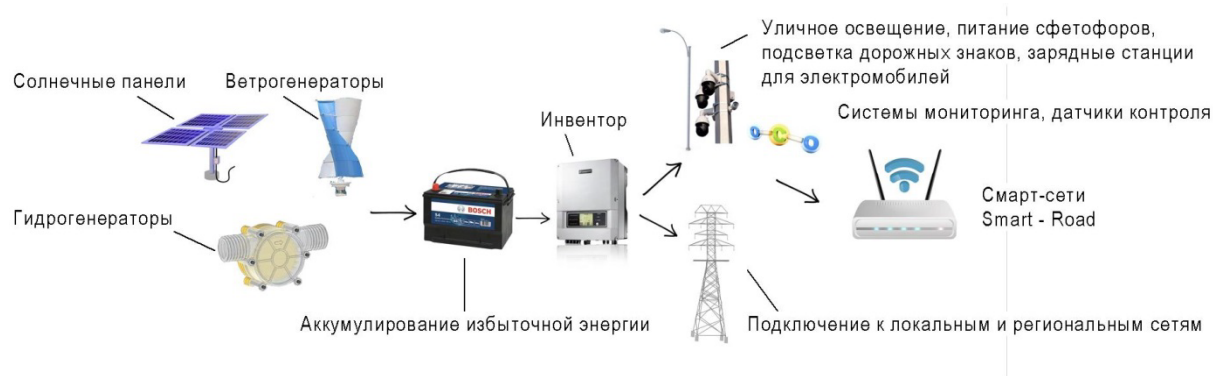
Жергілікті энергияны тиімді пайдалану мысалы ретінде Нидерландтарда жүзеге асырылған жобалар бар, мұнда жел энергиясы жол туннельдерін жарықтандыру үшін қолданылады [4].

Энергияны жинақтау жүйесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін келесі шешімдер ұсынылады: литий-ионды аккумуляторлар - түнгі уақытта қысқа мерзімді пайдалану үшін; гибриді жинақтаушылар - күн панельдерімен бірге тиімділікті арттыру үшін. Мысал ретінде, жел энергиясын шағын ауқымды жобаларда жинақтау үшін пайдаланылатын Tesla Powerwall шешімдерін айтуға болады [5].

Энергия ағындарын басқару. Смарт желілер (Smart Grids) энергияны қажеттіліктерге байланысты оңтайландыруға мүмкіндік береді. Мысалы, шарықтау кезеңдерінде энергия жолдарды жарықтандыруға, ал түнде аккумуляторларды зарядтауға бағытталады; транспорт инфрақұрылымымен интеграциялау - энергияны электромобильдерді зарядтау үшін пайдалану мүмкіндігі, бұл қазіргі заманғы транспорттық технологиялар даму тенденцияларына сәйкес келеді [6].

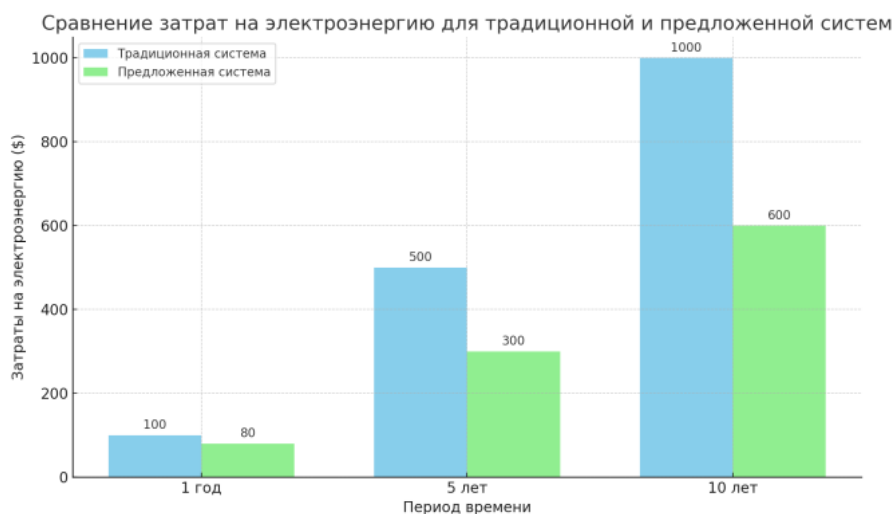
Ұсынылған жүйе жолдар бойындағы және туннельдердегі учаскелерді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді: жолдар бойындағы жел генераторлары - турбиналарды жолдар арасындағы аралық белдеулерге және жол жиектеріне орнату қосымша жер учаскелерін талап етпейді, себебі бұл кеңістік инфрақұрылымның бөлігі болып табылады; туннельдер - автомобильді туннельдерде тұрақты ауа ағыны қалыптасады, оны Савониус және Дарье турбиналарын айналдыру үшін тиімді пайдалану мүмкіндігі бар.

Болашақта ұсынылған жүйе «ақылды жолдар» бөліміне айналуы мүмкін, мұнда жел генераторлары тек электр энергиясын өндіріп қана қоймай, инфрақұрылымның басқа элементтерімен өзара әрекеттеседі: көлік ағынын бақылау жүйелері; интеллектуалды бағдаршамдар, олар қозғалыс қарқындылығына байланысты жұмыс режимін өзгертеді; жол жамылғысының жағдайын анықтайтын датчиктер, олар жел генераторларының энергиясымен жұмыс істейді.



Сурет 4. Жүйенің ақылды жолмен интеграциялау схемасы [6]

Экономикалық перспектива энергияның тегін көзі арқылы эксплуатациялық шығындарды үнемдеуде жатыр; Инвестициялардың ұзақ мерзімді өтелуі — өтелу мерзімі туралы мәліметтер 2-ші кестеде көрсетілген — «Электр энергиясына шығындардың салыстырмасы».



Сурет 5. Экономикалық пайда графигі [авторлық материалдар]

Графиктен (5 сурет) көріп отырғанымыздай, ұсынылған жүйе энергияны өндіру және сақтау шығындарын үнемдеу арқылы электр энергиясына жұмсалатын шығындарды, әсіресе ұзақ уақыт аралығында (5-10 жыл) азайтады.

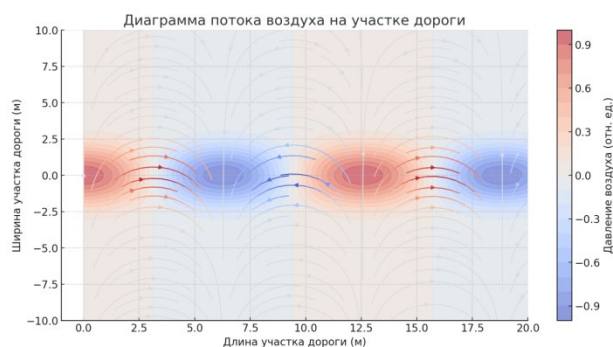
Кесте 2. Дәстүрлі және ұсынылған жүйелердің электр энергиясына шығындарын салыстыру

Көрсеткіш	Дәстүрлі жүйелер	Ұсынылған жүйе
Энергия түрі	Қазбаотын	Қалпынакелетін (желэнергетикасы)
Пайдалану шығындары	Жоғары	Төмен
CO ₂ шығарындылары	Маңызды	Жоқ
Автономды қуаттандыру мүмкіндігі	Жоқ	Иә
Өздігінен төлем жасау мерзімі	Ұзақ	Орташа
Ақылды жолдарда қолданылуы	Шектеулі	Толық интеграция

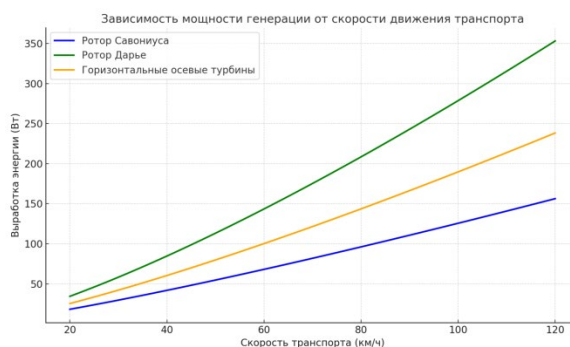
Қолданудың кеңейту мүмкіндіктері: Туннельдер – Туннельдердің желдету жүйелері көлік құралдары тудырған жел энергиясын ұстап алу үшін жаңартылуы мүмкін. Нәтижесінде туннельдердің қызмет көрсету және пайдалану шығындары азаяды; Әуе магистралдары – Теміржол желілері немесе монорейстер бойында вертикальды турбиналарды енгізу теміржол инфрақұрылымының энергетикалық жүйелерінің тиімділігін арттыруы мүмкін; Теңіз көпірлері – Теңіз көпірлерінде жағалау аймақтарындағы күшті желдерді пайдалану үшін жел генераторларын орнатуға болады.

Ұсынылған эксперименттердің мақсаты: Көлік құралдары тудырған ауа ағындарын әртүрлі типтегі жел генераторлары арқылы электр энергиясын өндіруге пайдалану тиімділігін анықтау; Көлік қозғалысының параметрлерінің (жылдамдық, тығыздық, салмақ) энергия өндірісіне әсерін зерттеу; Экономикалық және техникалық аспектілерді ескере отырып, жүйені жол инфрақұрылымына интеграциялау бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Теориялық негіздеу желдің қысым мен жылдамдығын жолдың геометриялық параметрлеріне байланысты бөлу, 6 суретте көрсетілген, ал 7 суретте турбиналардың типтерінің салыстырмалы сипаттамалары көрсетілген.



Сурет 6. Жолдың таңдалған учаскелерінде желдің қысымы мен жылдамдығының таралу диаграммасы [авторлық материалдар]



Сурет 7. Көлік қозғалысының жылдамдығына байланысты энергия өндіру қуатының графигі [авторлық материалдар]

Талқылау

Ауа ағыны диаграммасында (6 сурет) жол учаскесіндегі жел қысымы мен жылдамдығының таралуы визуализацияланған: Диаграмма ауа ағындарын талдау және жел генераторларын орналастыру үшін оңтайлы орындарды таңдауда пайдалы болуы мүмкін.

Графикте (7 сурет) жолдағы көлік қозғалысының жылдамдығына байланысты әртүрлі типтегі турбиналар (Савониус роторы, Дарье роторы, горизонтальды осьті турбиналар) арқылы энергия өндірудің тәуелділігі көрсетілген. График әрбір турбина типінің артықшылықтарын және көлік жылдамдығына байланысты қолдану салаларын ерекшелейді.

Шынайы жағдайларда жүргізілетін эксперименттер мыналарды қамтиды: Турбиналарды жолақтар бойына, қарсы жолақтардың арасына және көлденең тіректерге орнату; Жүк көлігі параметрлері (жылдамдық, тығыздық) өзгергенде қуатты өлшеу; Ауа ағындарын талдау - аэродинамикалық түтікшелерді пайдалану арқылы тасжол қозғалысына тән жағдайларды модельдеу, сондай-ақ тоннельдердегі ауа ағысының ерекшеліктерін зерттеу; Экономикалық бағалау - 1 кВт*сағ өндірісінің құнын есептеу және оны дәстүрлі энергия көздерімен салыстыру.

Күтілетін нәтижелер: Әр түрлі жұмыс жағдайлары үшін ең тиімді турбина түрлерін анықтау; Турбиналар арасындағы қашықтықтарды, олардың бұрыштық орналасуын және орнату биіктігін анықтау бойынша ұсыныстар жасау; Типтік тасжол учаскесіндегі жалпы энергия өндіру көлемін болжау.

Қорытынды

Жүруде жүрген көліктер айтарлықтай ауалық ағындар тудырады, олар әлі күнге дейін пайдаланылмаған. Ұсынылған жел генераторлары жүйесі жолдар бойында және тоннельдерде осы энергияны электр энергиясына тиімді түрде айналдыруды қамтамасыз етеді, бұл Қазақстанның тұрақты даму мақсаттарын қолдауға мүмкіндік береді.

Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев өз сөздерінде: «Тұрақты дамуға қол жеткізу үшін біз озық технологияларды енгізіп, баламалы энергия көздеріне көшуіміз керек, бұл біздің халықаралық міндеттемелеріміз бен экологиялық мақсаттарымызға сәйкес келеді» деп атап өтті.

Ұсынылған жүйе Қазақстанның жол инфрақұрылымын дамытуға елеулі үлес қосуы мүмкін, инновациялық технологияларды экологиялық және экономикалық басымдықтармен үйлестіре отырып. Мұндай жобаларды дамыту мемлекет тарапынан «жасыл» энергетикаға көшу және тұрақты қалалар құру бойынша стратегиялық бастамаларды қолдайды.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Елемес ДЕ, Әнібекқызы М. Транспорт құралдары мен жасалатын жел энергиясын электрэнергиясына айналдыру. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 59-70. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-07>

Cite this article as: Yelemes DE, Anibekkyzy M. Ispol'zovanie energii vetra, sozdavaemoj transportnymi sredstvami, dlya generacii elektroenergii [Utilization of wind energy generated by vehicles for electricity production]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 59-70. (In Kaz.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-07>

Пайдаланған деректер тізімі

- [1] Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2023 жылғы 2 ақпандағы №121 Жарлығы «Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы».
- [2] Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2021 жылғы 13 қазанда көміртегі бейтараптығына қол жеткізу бойынша халықаралық конференциядағы баяндамасы.
- [3] Үш елдің (Қазақстан, Әзербайжан, Өзбекстан) энергетикалық жүйелерін интеграциялау туралы келісім, 2024 жылғы 13 қараша.
- [4] Mukesh Kumar Sharma, Assessment of Wind Energy Potential from Highways, International Journal of Engineering Research & Technology, Vol. 1 Issue 8, October 2012.
- [5] A. R. Rajendra, Wind Power for Highway Traffic, International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics, and Instrumentation Engineering, 2015.
- [6] Zhao et al., Wind energy harvesting using highway vehicles, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2020.
- [7] IRENA (International Renewable Energy Agency). "Renewable Energy Costs: Comprehensive Overview of Energy Generation Costs", 2020.
- [8] Jeroen van der Meer. "Renewable energy in tunnel systems: A Dutch perspective", Renewable Energy Journal, 2020.
- [9] International Renewable Energy Agency (IRENA). "Future of Wind: Deployment, Investment, Technology", 2019.
- [10] Van Hulle F. "Integrating Wind Energy into Power Systems", Wind Europe Technical Reports, 2020.
- [11] Ахмедов А.П., Худойбергенов С.Б., Кутбидинов О.М., Усмонов Д.Ф. Способ получения электроэнергии от ветра проезжающих транспортных средств. Universum: технические науки: электронный научный журнал. 2022, 11(104).

References

- [1] Decree No. 121 of the President of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev dated February 2, 2023 "Strategy for achieving carbon neutrality of the Republic of Kazakhstan by 2060". (in Kaz.).
- [2] Speech by the President of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev at the International Conference on Achieving Carbon Neutrality on October 13, 2021. (in Kaz.).
- [3] Agreement on the integration of the energy systems of the three countries (Kazakhstan, Azerbaijan, Uzbekistan), November 13, 2024. (in Kaz.).

-
- [4] Mukesh Kumar Sharma, Assessment of Wind Energy Potential from Highways, International Journal of Engineering Research & Technology, Vol. 1 Issue 8, October 2012.
 - [5] RajendraAR, Wind Power for Highway Traffic, International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics, and Instrumentation Engineering, 2015.
 - [6] Zhao et al., Wind energy harvesting using highway vehicles, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2020.
 - [7] IRENA (International Renewable Energy Agency). "Renewable Energy Costs: Comprehensive Overview of Energy Generation Costs", 2020.
 - [8] Jeroen van der Meer. "Renewable energy in tunnel systems: A Dutch perspective", Renewable Energy Journal, 2020.
 - [9] International Renewable Energy Agency (IRENA). "Future of Wind: Deployment, Investment, Technology", 2019.
 - [10] Van Hulle F. "Integrating Wind Energy into Power Systems", WindEurope Technical Reports, 2020.
 - [11] Ahmedov AP., Hudoberganov SB., Kugbidinov OM., Usmonov DF. Sposob polucheniya elektroenergii ot vetra proezhayushchih transportnyh sredstv [Method of obtaining electric power from the wind of passing vehicles]. Universum: tekhnicheskie nauki: elektronnyj nauchnyj zhurnal = Universum: technical sciences: electronic scientific journal. 2022, 11(104). (in Russ.).

Көлік қызметі. Инженерия және инженерлік іс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-08>

ӨОЖ: 620.98

FTAMP: 73.01.75

Эко-автономиялық қиылыс: тұрақты жол қызметін басқару жүйесі түсінігі**¹Оралбеков Р.О., ²Елемес Д.Е., ²Кравченко С.А.**¹Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен, Қазақстан²Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Мақала келді:
22 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
18 қараша 2024
Қабылданды:
06 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Мақалада қалалық көлік инфрақұрылымының энергия тиімділігі мен сенімділігін арттыруға бағытталған қозғалысты басқарудың тұрақты жүйесі ретіндегі эко-автономды қиылыс тұжырымдамасы талқыланады.

Тұрақсыз электрмен жабдықтау жағдайында қиылыстардың автономды жұмысын қамтамасыз ету үшін күн батареялары мен гидрогенераторлар сияқты жаңартылатын энергия көздерін пайдалану ұсынылады. Мұндай жүйелерді урбандалу деңгейі жоғары және энергияға қажеттілік артып отырған өңірлерде енгізудің өзектілігіне ерекше назар аударылады.

Көміртек ізін азайту, қозғалыс қауіпсіздігін арттыру және көлік кептелісін азайтуды қоса алғанда, эко-автономды қиылыстардың артықшылықтары талданады. Жобаны әзірлеу мен жүзеге асыруда пәнаралық тәсілдің қажеттілігінің негіздемесі келтірілген.

Эко-автономды қиылыстар көміртегі бейтараптығына қол жеткізуге және ақылды қала стратегияларына интеграциялануға ықпал ететін қалалық ортаның тұрақты дамуының элементі ретінде қарастырылады.

Түйін сөздер: эко-автономды қиылыс, тұрақты даму, қозғалысты реттеу, жаңартылатын энергия көздері, күн батареялары, гидрогенераторлар, энергия үнемдеу, көлік инфрақұрылымы, көміртегі бейтараптығы, смарт қала, энергия тиімділігі, экологиялық технологиялар.

Оралбеков Р.О.	Авторлар туралы ақпарат: Халықаралық инженерлік мектебінің аға оқытушысы, Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен қ., Қазақстан, ORCID ID: https://orcid.org/0000-00033-4872-6751 . E-mail: ROralbekov@mail.ru
Елемес Д.Е.	Техникалық ғылымдар кандидаты Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1342-3163 . E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz
Кравченко С.А.	6B07118 «Көлік, көліктік техника мен технологиялар» білім беру бағдарламасының студенті, Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институты, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-7508-0273 . E-mail: sergey.kravchenko@mail.ru

Transportation services. Engineering

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-08>

UDC: 620.98

IRSTI: 73.01.75

Eco-autonomous intersection: concept of a sustainable road traffic control system¹Oralbekov R., ^{*2}Yelemes D.E., ²Kravchenko S.A.¹East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbaev, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Received:
22 October 2024
Peer-reviewed:
18 November 2024
Accepted:
06 December 2024

Abstract

The article discusses the concept of an eco-autonomous intersection as a sustainable traffic management system aimed at improving energy efficiency and reliability of urban transport infrastructure. It is proposed to use renewable energy sources such as solar panels and hydro generators to ensure autonomous operation of intersections in conditions of unstable energy supply. Special attention is paid to the relevance of the implementation of such systems in regions with a high level of urbanization and growing energy needs. The advantages of eco-autonomous intersections are analyzed, including reducing the carbon footprint, improving traffic safety and reducing traffic congestion. The rationale for the need for an interdisciplinary approach to the development and implementation of the project is given. Eco-autonomous intersections are considered as an element of sustainable urban development, contributing to the achievement of carbon neutrality and integration into smart city strategies.

Keywords: eco-autonomous crossroads, sustainable development, traffic regulation, renewable energy sources, solar panels, hydro generators, energy saving, transport infrastructure, carbon neutrality, smart city, energy efficiency, environmental technologies.

Oralbekov R.**Information about authors:**

Senior Lecturer, International School of Engineering, East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbaev, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-00033-4872-6751>. E-mail: ROralbekov@mail.ru

Yelemes D.E.

Candidate of Technical Sciences, Kazakh Automobile and Road Institute named after Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-3163>. E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Kravchenko S.A.

Student of the OP 6B07118 - "Transport, transport equipment and technologies", Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7508-0273>. E-mail: sergey.kravchenko@mail.ru

Транспортные услуги. Инженерия и инженерное дело

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-08>

УДК: 620.98

МРНТИ: 73.01.75

Эко-автономный перекрёсток: концепт устойчивой системы регулирования дорожного движения

¹Оралбеков Р.О., ^{*2}Елемес Д.Е., ²Кравченко С.А.

¹Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева

²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан

*Автор-корреспондент e-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz

Поступила: 22 октября 2024 Рецензирование: 18 ноября 2024 Принята в печать: 06 декабря 2024	Аннотация В статье рассматривается концепция экоавтономного перекрёстка как устойчивой системы регулирования дорожного движения, направленной на повышение энергоэффективности и надёжности городской транспортной инфраструктуры. Предлагается использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и гидрогенераторы, для обеспечения автономной работы перекрёстков в условиях нестабильного энергоснабжения. Особое внимание уделяется актуальности внедрения таких систем в регионах с высоким уровнем урбанизации и растущими энергопотребностями. Анализируются преимущества экоавтономных перекрёстков, включая снижение углеродного следа, повышение безопасности движения и сокращение транспортных заторов. Приводится обоснование необходимости междисциплинарного подхода к разработке и реализации проекта. Экоавтономные перекрёстки рассматриваются как элемент устойчивого развития городской среды, способствующий достижению углеродной нейтральности и интеграции в стратегии умного города. Ключевые слова: экоавтономный перекрёсток, устойчивое развитие, регулирование дорожного движения, возобновляемые источники энергии, солнечные панели, гидрогенераторы, энергосбережение, транспортная инфраструктура, углеродная нейтральность, умный город, энергоэффективность, экологические технологии.
Оралбеков Р.О.	Информация об авторах: Старший преподаватель, Международная школа инженерии, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, ORCID ID: https://orcid.org/0000-00033-4872-6751 . E-mail: ROralbekov@mail.ru
Елемес Д.Е.	Кандидат технических наук, кафедра «Транспортное строительство и производство строительных материалов», Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1342-3163. E-mail: infor_comm@kazadi.edu.kz
Кравченко С.А.	Студент ОП 6В07118 «Транспорт, транспортная техника и технологии», Казахский автомобильно-дорожный институт имени Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-7508-0273. E-mail: sergey.kravchenko@mail.ru

Кіріспе

Заманауи жолдарды қалаларды, облыстарды және елдерді байланыстыратын көлік ағындарын қамтамасыз ететін артериялармен салыстыруға болады. Өзендер сияқты олар қаланың инфрақұрылымын дамытуда, экономиканы және халықтың күнделікті өмірін қамтамасыз етуде маңызды қызмет атқарады. Жүктер мен жолаушылар күн сайын көлік артериялары арқылы қозғалып, қамтамасыз ету жүйелерінің жұмыс істеуін және қоғамның ұтқырлығын қамтамасыз етеді.

Дегенмен, көлік ағындарының тиімділігі орталық элементі бағдаршамның қиылысы болып табылатын қозғалысты басқару жүйесінің жұмысына тікелей байланысты. Бағдаршамдар көлік құралдары мен жаяу жүргіншілердің қозғалысын жеңілдетеді, жол-көлік оқиғаларының ықтималдығын азайтады (ЖТҚ).

Бағдаршам жүйелерінің негізгі рөліне қарамастан, нақты жұмыс жағдайында олардың функционалдық сенімділігіне байланысты мәселелер жиі туындайды. Олардың істен шығуының ең көп тараған себептерінің бірі электрмен жабдықтаудағы үзілістер болып табылады, бұл әсіресе энергетикалық дағдарыс және ресурстарды тұтынудың жоғарылауы жағдайында өзекті болып табылады.

Бағдаршам жабдығының істен шығуы жағымсыз салдарға әкеп соғады: жолдардың жергілікті учаскелерін ғана емес, сонымен қатар олармен байланысты автомобиль жолдарын да қамтитын көлік кептелісін қалыптастыру; қиылыстардағы ретсіз қозғалыс салдарынан болатын апаттардың ықтималдылығының артуы; жүк тасымалдаудың кешігуіне және халықтың қиын қозғалуына байланысты экономикалық белсенділіктің бәсеңдеуі.

Мәселені шешудің дәстүрлі жолы - жол полициясы инспекторларының қолмен жол қозғалысын басқаруы. Дегенмен, бұл тәсіл: мамандардың оқиға орнына келу уақытын талап етеді, бұл кептелісті күшейтеді; ауыр қозғалыс кезінде қызметкерлердің жарақат алу қаупін арттырады; тығыз қалалық қозғалыс жағдайында төмен тиімділікті көрсетеді.

Бірқатар стратегиялық құжаттар мен жоғары деңгейде жасалған мәлімдемелерге сәйкес, Қазақстан тұрақты даму мен ресурстарды үнемдеу мәселелеріне ерекше көңіл бөледі. Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев экологиялық таза технологияларға көшу және энергия тиімділігін арттыру қажеттігін бірнеше рет атап өтті.

Елбасының Қазақстан халқына Жолдауы (2021):

«Мен 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізу мақсатын қойдым. Біз бұл бағытта прагматикалық жұмыс істеуіміз керек. Еліміздің халқы мен экономикасы өсіп, сапалы өсу үшін энергия қажет.

Көмір дәуірінің бірте-бірте құлдырауымен жаңартылатын көздерден басқа, біз сенімді базалық жүктемелі энергия өндіру көздері туралы ойлануымыз керек. 2030 жылға қарай Қазақстанда электр энергиясы тапшылығы болады».

Елбасының Жолдауы (2023):

«Су мен электр энергиясы сияқты ресурстарды ысырап ету енді қол жетімді сән-салтанат емес. Ресурстарды үнемдеу және оларды жауапкершілікпен пайдалану маңызды».

Дүниежүзілік климаттық саммитте сөйлеген сөз:

«Қазақстан жел мен күн энергиясын дамыту, сондай-ақ жасыл сутегін өндіру үшін орасан зор әлеуетке ие. Біз жеке қоршаған ортаны қорғау бастамаларын белсенді түрде қолдауды жалғастырамыз және метан шығарындыларын азайтуды ұстанамыз».

Париж келісімін ратификациялау:

«Қазақстан Париж келісімін ратификациялап, 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығы стратегиясын әзірледі. Жаңа экологиялық бастамалар экономиканың барлық секторларында жасыл технологияларды енгізуге көмектеседі».

Бұл тезистер маңызды инфрақұрылымның, соның ішінде жолды басқару жүйелерінің автономиясын қамтамасыз ете алатын энергияны үнемдейтін шешімдерді енгізу қажеттілігіне баса назар аударады.

Эко-автономды шешімдердің келешегі

Анықталған проблемалар мен қиындықтарды ескере отырып, орталықтандырылған электрмен жабдықтаудан тәуелсіз жұмыс істей алатын эко-автономды қиылыстар сияқты инновациялық жүйелерді құру қажеттілігі туындайды. Бұл тұжырымдаманы болжайды:

Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану (күн батареялары, жел генераторлары).

Резервтік жұмыс үшін энергия сақтау құрылғыларын пайдалану.

Бейімделуді жақсарту үшін қозғалысты басқарудың интеллектуалды жүйелерін машиналық оқыту алгоритмдерімен біріктіру.

Осылайша, эко-автономды қиылыстар қалалық ортаның тұрақты дамуына және көлік инфрақұрылымындағы энергияны тұтынуды оңтайландыруға маңызды қадам бола алады.

Әдістер

Эко-автономды қиылыс тұжырымдамасы

Қалалық электр желісінен тәуелсіз жұмыс істеуге қабілетті эко-автономды қиылыс тұжырымдамасы ұсынылды. Негізгі идея – бағдарлам жүйесін қуаттандыру үшін жаңартылатын энергия көздерін пайдалану.

Жүйенің негізгі элементтері:

1. Күн батареялары (1-сурет):

- қиылысатын тіректердің үстіне орналастырылған.

Тиімділікті арттыру үшін күнді автоматты түрде бағдарлау механизмімен жабдықталған.

2. Жел генераторлары, тік осьті жел турбиналары (VAWT):

- тірек конструкцияларының үстіңгі және бүйір бөліктеріне орнатылады.

Тік осьті жел турбиналары (2., 3.-сурет) жел энергиясын пайдалану үшін қызықты шешімдерді ұсынады, әсіресе жел бағыты үнемі өзгереді орталарда немесе ықшам және жөндеуге оңай жабдық қажет.

Олардың бірегей дизайн ерекшеліктері оларды энергия өндіру үшін ауа ағындарын оңай өзгерте алатын Астана қаласы сияқты жағдайларға қолайлы етеді және оны Қазақстан Республикасының басқа желді аймақтарында да қолдануға болады.



1-сурет. Күн панелі [1]

Негізгі артықшылығы - турбинаны желдің бағытына бағыттаудың қажеті жоқ, бұл оның жұмысын өте жеңілдетеді.

Тік осьтің айналасында айналатын жел турбинасы тік осьті жел турбинасы (VWT) деп аталады. Бұл инновациялық дизайн жел энергиясын дәстүрлі көлденең конструкцияларға қарағанда тиімдірек пайдаланады, бұл оны әртүрлі қолданбалар үшін тамаша таңдау етеді.

Оның бірегей дизайны мен жұмыс механизмі төмен шу деңгейлері мен техникалық қызмет көрсету талаптарын азайту сияқты көптеген артықшылықтарды қамтамасыз етеді.

3. Сутегі генераторлары:

- қиылысқа жақын арықтарға немесе басқа су қоймаларына орналастырылған.

Бұл гидрогенераторды (4. сурет) ағынды судың энергиясын пайдалану үшін шұңқырға орнатуға болады. Ол тұрақты су ағыны бар аймақтар үшін өте қолайлы және тұрақты және экологиялық таза электр энергиясын өндіруді қамтамасыз ете алады.

Артықшылықтары

Экологиялық тазалық: жаңартылатын энергия көзі – суды пайдалану.

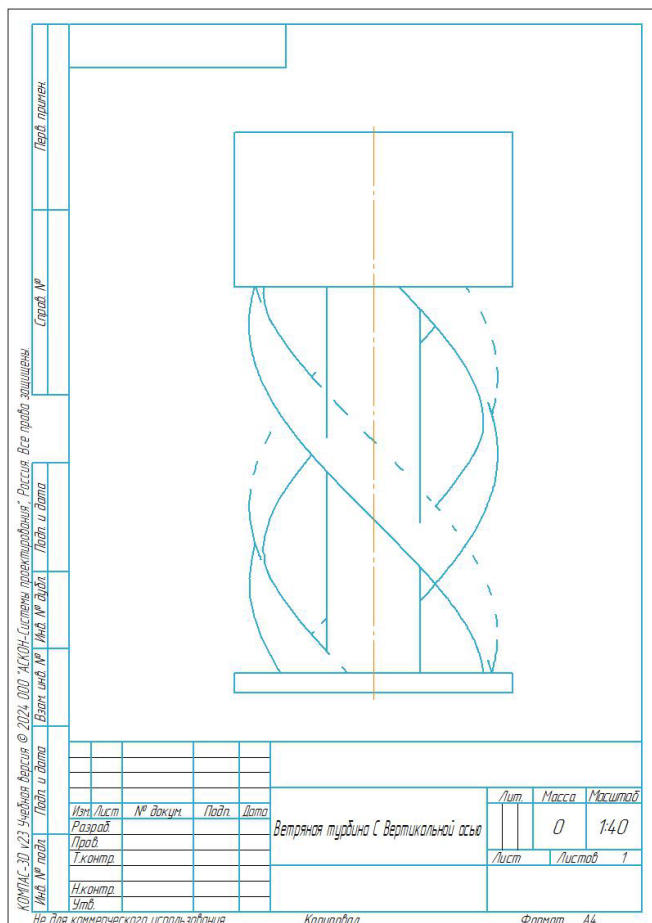
Тәуелсіздік: қашықтағы объектілерді автономды электрмен жабдықтау мүмкіндігі.

Төмен пайдалану шығындары: ең аз техникалық қызмет көрсету және пайдалану шығындары.

4. Батарея жинақтары:

Олар герметикалық түрде жер астына орналастырылған.

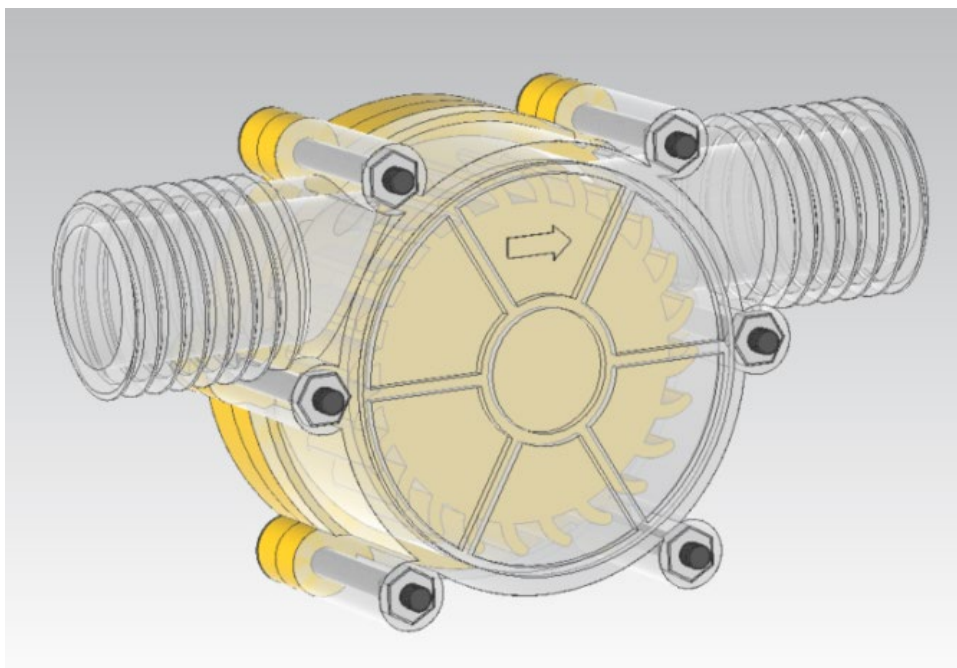
Олар түнде немесе генерациялау үшін ауа-райы жағдайлары болмаған кезде үзіліссіз жұмысын қамтамасыз ететін энергияны сақтауға қызмет етеді.



2-сурет. Тік осьті жел турбиналары (VAWT) [1]



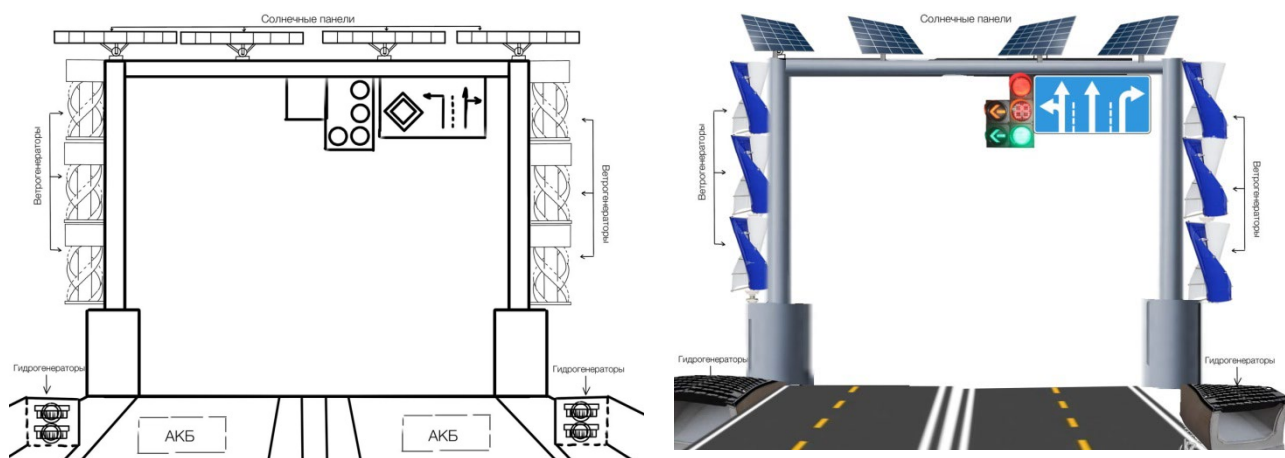
3-сурет. Тік осьті жел турбиналары (VAWT) 3D моделі [1]



4-сурет. Сутегі генераторы [2]

5. Өмбебап модульдік жүйе:

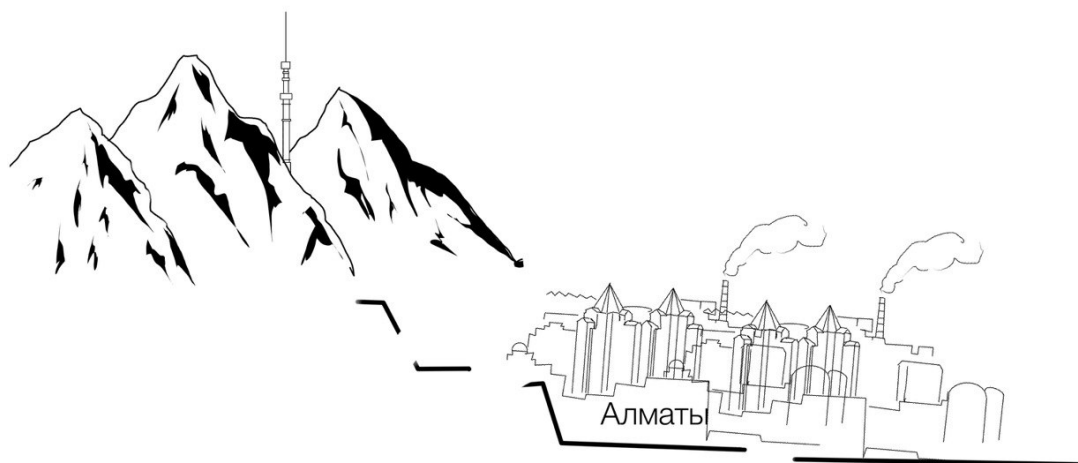
-Қазақстан Республикасындағы және одан тыс жерлерде белгілі бір қаланың климаттық және географиялық ерекшеліктеріне дизайнды бейімдеуге мүмкіндік береді. Мысалы, күн радиациясы аз аймақтарда жел мен су өндіруге баса назар аударылады.



5-сурет. Эко-автономды жол қиылысының схемасы [2]

Эко-автономды қиылыстардың артықшылықтары

1. Энергетикалық тәуелсіздік: жүйенің жұмысы орталық электр желісіне тәуелді емес.
2. Экологиялық таза: жаңартылатын энергияны пайдалану көміртегі ізін азайтады.
3. Қауіпсіздікті арттыру: бағдаршам жүйелері электр қуаты үзілген кезде де жұмысын жалғастырады.
4. Масштабтылық: модульдік құрылым жобаны әртүрлі жағдайларға бейімдеуге мүмкіндік береді.



6-сурет. Алматы қаласы бойынша биіктік айырмашылығының шамамен диаграммасы [3]

Нәтижелер

Алматы қаласын тұрақты энергиямен қамтамасыз ету үшін арық генераторларын қолдану

Тау жоталарына жақын орналасқан Алматы қаласы су энергетикалық әлеуетін пайдалану үшін қолайлы жағдай туғызатын биіктіктің айтарлықтай өзгеруімен сипатталады (6-сурет). Тарихи түрде еріген және жаңбыр суын ағызу үшін жобаланған қаланың қолданыстағы арық жүйесін шағын гидрогенераторларды орнату арқылы электр энергиясын өндіру үшін қайта құруға және жаңартуға болады.

Арық жүйелерін энергия өндіруге бейімдеу су ағындарының кинетикалық энергиясын электр энергиясына түрлендіруге негізделген. Мұндай жағдайларда шағын гидравликалық қондырғыларды пайдалану жаңбыр мен қардың белсенді еруі кезінде эко-қиылыстардың автономиясын қамтамасыз ете алатын перспективалы шешім болып табылады.

Эко-қиылыстардың барлық маусымдық энергия тиімділігі үшін жаңартылатын энергия көздерін біріктіріп пайдалану ұсынылады:

1. Арықтардағы судың қозғалысы негізінде жұмыс істейтін гидрогенераторлар белсенді су ағыны кезеңінде тұрақты энергиямен қамтамасыз етеді.

2. Эко-қиылыс құрылымдарында орналастырылған күн батареялары ашық ауа райында энергия өндіруге және құрғақ кезеңде энергия тапшылығын толтыруға мүмкіндік береді.

Бұл тәсіл эко-қиылыстардың көп маусымдық жұмысын қамтамасыз етеді, олардың энергиямен жабдықтаудың орталықтандырылған көздеріне тәуелділігін барынша азайтады.

Арық гидрогенераторларын біріктірудің артықшылықтары

1. Табиғи ресурстарды пайдалануды ұтымды ету: электр энергиясын өндіру үшін арықтардағы суды кдеге жарату қалалық қоршаған ортаға елеулі араласусыз қолданыстағы инфрақұрылымды тиімді пайдалануға ықпал етеді.

2. Көміртегі ізін азайту: жергілікті энергия көздерін енгізу дәстүрлі энергетикалық ресурстарды тұтынуды барынша азайтуға және көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

3. Энергетикалық тұрақтылықты арттыру: энергиямен қамтамасыз етудің біріктірілген жүйесі бар автономды экоқиылыстар жол қозғалысын реттеу үшін маңызды болып табылатын қалалық электр желісіндегі үзілістер кезінде жұмыс істей алады.

Іске асыру перспективалары

Тұрақсыз энергиямен қамтамасыз ету проблемаларына тап болған аймақтар үшін эко-автономды қиылыстар ерекше құнды болып табылады. Оларды жүзеге асыру кептелістердің жиілігін айтарлықтай төмендетуге, жол қозғалысы қауіпсіздігінің деңгейін арттыруға және

қалалық көлік инфрақұрылымының орталықтандырылған энергия көздеріне тәуелділігін төмендетуге мүмкіндік береді.

Болашақта ұсынылып отырған жүйе жел генераторлары тек электр энергиясын өндіріп қана қоймай, инфрақұрылымның басқа элементтерімен де әрекеттесетін «ақылды жолдардың» бөлігі болуы мүмкін: қозғалысты бақылау жүйелері; қозғалыс қарқындылығына байланысты жұмыс режимін өзгертетін интеллектуалды бағдарламалар; жел генераторларымен жұмыс істейтін жол бетінің жағдайының сенсорлары.

Экономикалық перспективаларға энергияның еркін көзінің есебінен операциялық шығындарды үнемдеу кіреді.

Талқылау мен қорытынды

Эко-автономды қиылыстар тұжырымдамасын әзірлеу және енгізу тұрақты және энергияны үнемдейтін қалалық инфрақұрылымды қалыптастыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл тәсіл кешенді пәнаралық тәсілді талап етеді, соның ішінде:

Энергия-автономды қозғалысты басқару жүйелерін құруға бағытталған инженерлік шешімдер;

Қоршаған ортаға ең аз әсер етуді қамтамасыз ететін экологиялық бағалау;

Жобаның табыстылығын және оның ұзақ мерзімді пайдасын бағалау үшін экономикалық есептеулер.

Мұндай бастамаларды жүзеге асыру озық технологияларды, энергия тиімділігін және экологиялық тұрақтылықты біріктіретін заманауи қалаларды дамытуға маңызды қадам болмақ.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Оралбеков РО, Елемес ДЕ, Кравченко СА. Эко-автономиялық қиылыс: тұрақты жол қызметін басқару жүйесі түсінігі. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 71-80. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-08>

Cite this article as: Oralbekov R, Elemes DE, Kravchenko SA. Eko-avtonomnyj perekrystok: konceptustojchivojsistemyregulirovaniyadorozhnogodvizheniya [Eco-autonomous intersection: concept of a sustainable road traffic control system]. VestnikKazahskogoavtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 71-80. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-08>

Пайдаланған деректер тізім

- [1] Горлов А.А. Возобновляемые источники энергии в транспортной инфраструктуре. Москва: Транспорт. 2020.
- [2] Иванов С.В., Петров А.Н. Энергетическая независимость городских систем: перспективы и решения. Урбанистика. 2019.
- [3] Ахметов К.Е. Альтернативные источники энергии: проблемы и перспективы. Алматы: Энергопресс. 2021.
- [4] Тоқаев Қ.-Ж. Көміртегі бей тараптығы: Қазақстанның сын-қатерлері мен стратегиясы. Мемлекеттік баяндама. 2023.
- [5] International Energy Agency (IEA). "Renewable Energy in Urban Systems". Paris: IEA Publications. 2021.
- [6] ISO 14996:2014. Requirements for renewable energy solutions in traffic systems.
- [7] Smith J., Brown L. Off-Grid Traffic Systems: Design and Deployment. London: GreenTech Publishing. 2022.
- [8] Федоров А.И. Системы автономного энергоснабжения в дорожной инфраструктуре. Санкт-Петербург: Научная книга. 2018.

- [9] United Nations Environment Programme (UNEP). "Renewable Energy in Smart Cities". Nairobi. 2021.
- [10] Назарбаев Н.Ә. XXI ғасырдың сын-қатерлері: Қазақстанның тұрақты дамуы. Астана: Экономика. 2018.

References

- [1] Gorlov AA. Vozobnovlyayemye istochniki energii v transportnoj infrastrukture [Renewable energy sources in transport infrastructure]. Moskva: Transport. 2020. (in Russ.).
- [2] Ivanov SV., Petrov AN. Energeticheskaya nezavisimost' gorodskih sistem: perspektivy i resheniya [Energy independence of urban systems: prospects and solutions]. Urbanistika = Urbanism. 2019. (in Russ.).
- [3] Ahmetov KE. Al'ternativnye istochniki energii: problemy i perspektivy [Alternative energy sources: problems and prospects]. Almaty: Energopress. 2021. (in Russ.).
- [4] Тоқаев ҚЗ. Көміртегі беі тараптығы: Қазақстанның сын-қатерлері мен стратегиясы [Kömirtegi beytaraptygy: Kazakhstani son-katerleri men strategies]. Memlekettik bayandama. 2023. (in Kaz.).
- [5] International Energy Agency (IEA). "Renewable Energy in Urban Systems". Paris: IEA Publications. 2021.
- [6] ISO 14996:2014. Requirements for renewable energy solutions in traffic systems.
- [7] Smith J, Brown L. Off-Grid Traffic Systems: Design and Deployment. London: GreenTech Publishing. 2022.
- [8] Fedorov AI. Sistemy avtonomnogo energosnabzheniya v dorozhnoj infrastrukture [Autonomous power supply systems in road infrastructure]. Sankt-Peterburg: Nauchnaya kniga = St. Petersburg: Scientific book. 2018. (in Russ.).
- [9] United Nations Environment Programme (UNEP). "Renewable Energy in Smart Cities". Nairobi. 2021.
- [10] Nazarbaev NӘ. XXI ғасырдың сын-қатерлері: Қазақстанның тұрақты дамуы [Challenges of the 21st century: Sustainable development of Kazakhstan]. Astana: Ekonomika. 2018. (in Kaz.).

Көлік қызметі. Инженерия және инженерлік іс

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-09>

ӨОЖ: 656.02

ГТАМР: 73.01

Тасымал мүмкіншілігінің негізгі факторлары мен тасымал сенімділігін арттыру***¹Молдаханов Қ.Е.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, ҚазақстанАвтор-корреспондент e-mail: kanagatman@mail.ru

Мақала келді:
10 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
01 қараша 2024
Қабылданды:
29 қараша 2024

Түйіндеме

Автокөлік кәсіпорындарының өндірістік қуаттарының әсерін елемей – автомобиль көлігі саласының дамуы мен тиімділігін тежейтін маңызды факторлардың бірі болып табылады. Көлік құралдарының тасымалдау мүмкіндіктері техникалық және ұйымдастырушылық сипаттамалардың жиынтығымен, атап айтқанда, автокөлік кәсіпорындарының өндірістік қуаттылығымен, көлік құралдарының тозу дәрежесімен, техникалық жағдайымен және пайдалану дайындығымен анықталады. Тасымалдау үдерісінің сенімділігіне жүргізушілердің кәсіби біліктілігі айтарлықтай әсер етеді, бұл олардың біліктілігін үнемі арттыруды, заманауи еңбек басқару әдістерін енгізуді және жұмыс ұйымдастыруды оңтайландыруды талап етеді. Тасымалдаудың сенімділігін арттыру автомобиль көлігі саласын дамыту стратегиясының басым бағыты ретінде қарастырылуы тиіс. Бұл, өз кезегінде, көлік әлеуетінің артуына және көрсетілетін қызметтердің сапасын жақсартуға ықпал етеді. Көлік жүйесінде ақаулар туындаған жағдайда шығындар мен тәуекелдерді азайтудың тиімді құралдарының бірі – резервтік қорларды құру және қосалқы көлік құралдарын пайдалану. Мұндай қорларды ұйымдастыру көлік инфрақұрылымының тұрақтылығын арттырып қана қоймай, қаржылық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді, бұл тасымалдау үдерісінің жалпы тиімділігін арттырады.

Түйін сөздер: көліктік кешен, тасымал мүмкіншілігі, тасымал үрдісі, жылжымалы құрам, тасымалдың өзіндік құны.

Молдаханов Қ.Е.**Автор туралы ақпарат:**

аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9342-2135>. E-mail: kanagatman@mail.ru

Transportation services. Engineering

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-09>

UDC: 656.02

IRSTI: 73.01

Basic factors of transport potential and increasing the reliability of transportation***¹Moldakhanov K.E.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, KazakhstanCorresponding author e-mail: kanagatman@mail.ru

Received:
10 October 2024
Peer-reviewed:
01 November 2024
Accepted:
29 November 2024

Abstract

Ignoring the impact of the capacities of motor transport enterprises is one of the significant limiting factors hindering the development and efficiency of the road transport sector. The transport capabilities of the vehicle fleet are determined by a set of technical and organizational characteristics, including the production capacities of transport enterprises, the degree of vehicle wear, their technical condition, and operational readiness. A significant influence on the reliability of the transport process is exerted by the professional qualifications of drivers, which necessitates regular training, the implementation of modern labor management methods, and the optimization of work organization. Enhancing transport reliability should be considered a priority in developing strategies for the automotive transport industry. This, in turn, contributes to the overall increase in transport potential and the quality of provided services. One of the effective tools for minimizing risks and losses in case of disruptions in the transport system is the creation of reserve fleets and the use of backup vehicles. Organizing such reserves not only enhances the resilience of the transport infrastructure but also reduces financial losses, thereby improving the overall efficiency of transport operations in a dynamically changing environment.

Keywords: transportation complex, transportation potential, transportation process, rolling stock, transportation cost.

Moldakhanov K.E.**Information about author:**

senior lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9342-2135>. E-mail: kanagatman@mail.ru

Транспортные услуги. Инженерия и инженерное дело

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-09>

УДК: 656.02

МРНТИ: 73.01

Основные факторы транспортного потенциала и повышения надежности
транспортировки

^{*1}Молдаханов Қ.Е.

¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан
Автор-корреспондент e-mail: kanagatman@mail.ru

Поступила:
10 октября 2024
Рецензирование:
01 ноября 2024
Принята в печать:
29 ноября 2024

Аннотация

Игнорирование влияния мощностей автотранспортных предприятий является одним из существенных сдерживающих факторов, ограничивающих развитие и эффективность функционирования сферы автомобильных перевозок. Перевозочные возможности подвижного состава обусловлены совокупностью технических и организационных характеристик, включая производственные мощности автотранспортных учреждений, степень износа транспортных средств, их техническое состояние, а также уровень их эксплуатационной готовности. Существенное влияние на надёжность перевозочного процесса оказывает профессиональная квалификация водительского состава, что предполагает необходимость регулярного повышения уровня их подготовки, внедрения современных методов управления трудом, а также оптимизации организации работы. Повышение надёжности перевозок должно рассматриваться в качестве приоритетного направления при формировании стратегии развития автотранспортной отрасли. Это, в свою очередь, способствует увеличению общего транспортного потенциала и повышению качества предоставляемых услуг. Одним из действенных инструментов минимизации рисков и снижения потерь в случае сбоев в транспортной системе является создание резервных фондов и использование резервного транспорта. Организация резервных мощностей позволяет не только повысить устойчивость транспортной инфраструктуры, но и способствует снижению финансовых издержек, повышая тем самым общую эффективность перевозочного процесса в условиях динамично меняющейся внешней среды.

Ключевые слова: транспортный комплекс, транспортный потенциал, перевозочный процесс, подвижной состав, себестоимость перевозки.

Молдаханов Қ.Е.

Информация об авторе:
Старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9342-2135> E-mail: kanagatman@mail.ru

Кіріспе

Қазіргі заманда көлік инфрақұрылымының тиімді жұмыс істеуі ел экономикасының тұрақты дамуы мен әлеуметтік қажеттіліктерді қамтамасыз етудің негізгі шарттарының бірі болып табылады. Автокөлік тасымалдары – жүк және жолаушылар қозғалысын ұйымдастыруда маңызды орын алатын сала. Бұл саладағы тасымал мүмкіншілігінің деңгейі мен сенімділігі көлік жүйесінің жалпы өнімділігіне, логистикалық тізбектің тиімділігіне және тұтынушылардың қанағаттанушылығына тікелей әсер етеді.

Тасымал мүмкіншілігін айқындайтын негізгі факторларға автокөлік кәсіпорындарының өндірістік қуаты, көлік құралдарының техникалық жай-күйі, жүргізушілердің кәсіби біліктілігі және тасымалдауды ұйымдастыру деңгейі жатады. Сонымен қатар, тасымал сенімділігін арттыру – көлік үдерісінің үздіксіздігін, қауіпсіздігін және үнемділігін қамтамасыз етудің басты шарттарының бірі. Осы мақалада аталған факторлардың өзара байланысы мен олардың тасымал сапасына әсері қарастырылады, сондай-ақ тасымал сенімділігін арттырудың негізгі жолдары ұсынылады.

Әдестер

Өртүрлі жұмыс барысында пайдаланылатын жылжымалы құрамның өнімділігін бағалау үшін, көліктің тасымал мүмкіншілігі деген ұғым қабылданған.

Көліктің тасымал мүмкіншілігі ұтымды жүк-жолаушы тасымал жағдайындағы 1 км жүк-жолаушы тасымалына сәйкес келетін жүк-жолаушы өнімділікпен және жылжымалы құрам паркінің жалпы сыйымдылығымен анықталады.

Нәтижелер мен талқылау

Сыртқы және ішкі жағдайларды ескермеу көлік кешенінің тасымал мүмкіншілігін өзгертуге әкеліп соғады. Мұндай жағдайда көлік кешенінің тасымал мүмкіншілігі түзету коэффициентінің көмегімен анықталуы мүмкін:

$$W_k = W_k^1 \cdot K_a, \quad (1)$$

мұндағы, W_k^1 – кешеннің потенциалды тасымал мүмкіншілігі.

K_a - ішкі және сыртқы жағдайларды есепке алатын коэффициент.

Көлік кешенінің қажетті тасымал мүмкіншілігін қамтамасыз ету келесі факторларға байланысты:

- жылжымалы құрамның күйіне;
- АКМ-ның қуаттылығына (Автокөлік мекемесі);
- жүргізушілердің сапасына;
- жылжымалы құрам жұмысының ұйымдастырылуына;

Маңыздылығы жоғары, әрі ескеретін жағдай жылжымалы құрам сапасы. Жылжымалы құрам ескірген сайын оны пайдалануға, жөндеуге көп шығын шығады да, өнімділік азаяды.

Ескіру мен жылжымалы құрамның тасымал мүмкіншілігінің төмендеу бірлігін есепке алатын коэффициент мына өрнек арқылы анықталады:

$$K_a^e = (\alpha_o + t \cdot \alpha_1 + t^2 \cdot \alpha_2) / \ell_1, \quad (2)$$

мұндағы, $\alpha_o, \alpha_1, \alpha_2$ - автокөлік моделі мен пайдалану жағдайына тәуелді коэффициент;

t - автокөлікті пайдаланылатын жылының реті;

ℓ_1 -алғаш пайдалануға берілген жылғы автокөліктің жүріп өткен жолы, км.

Сонымен қатар, автокөлік мекемелері қуаттылығының әсерін ескермеу бұл тасымал саласын тежеуші факторлардың бірі болады. Жылжымалы құрамның тасымал мүмкіншілігіне АҚМ қуаттылығының әсерін ескеруші коэффициенттің мәні төмендегі өрнек бойынша анықталады:

$$K_a^M = 0,8 + 0,0013 A_u + 4 \cdot 10^{-6} A_u^2, \quad (3)$$

мұндағы, A_u - кәсіпорындағы тіркелген автокөліктер саны, бірл.

Келесі маңызды факторлардың бірі жүргізуші мамандығының әсері. Жылжымалы құрамның тасымал мүмкіншілігіне жүргізуші мамандығының әсерін есепке алатын коэффициенттің (K_a^k), мәнін: бірінші классты жүргізушілер үшін-1, екінші классты жүргізушілер үшін-0,85, үшінші классты жүргізушілер үшін-0,79 деп алуға болады.

Жұмыс істейтін автокөліктер санының әсерін бағалауда бір бағытта жұмыс істейтін автокөліктер саны неғұрлым көп болса, тапсырыс немесе тұтынушы көлемі аз болса, онда күтіп қалған немесе жиілік аралығы төмен автокөліктердің жұмыс өнімділігі аз болып, бұл өз кезегінде тасымал мүмкіншілігінің төмендеуіне әкеліп соғады.

Көлік кешенінде істейтін жылжымалы құрам құрылымының тасымал мүмкіншілігіне әсерін есепке алатын коэффициенттің мәні мына өрнек бойынша анықталады:

$$K_a^a = (1 - p^2) / (1 - p^{n+1}), \quad (4)$$

мұндағы, p - кіретін автокөліктер тасқынының жиілігі;

Жұмысты ұйымдастырудың әсері. Тасымалды ұйымдастырғанда жүк-жолаушы тиеу орнының жұмыс әдісі алуан түрлі болуы мүмкін:

- Әрбір жүк-жолаушы тиеу орнына, белгілі бір « n » автокөлік бекітіліп беріледі. Мысалы, егін орағы кезінде әр комбайынға бір автокөлік бекітіліп берілсе, жолаушы тасымалында бір маршрутқа бірнеше автобус бекітіліп беріледі.

- Автокөліктердің барлығына « S » - жүк-жолаушы тиеу орны немесе бастапқы аялдама қызмет көрсетеді, оның үстіне кезекті автокөлік ең бірінші босаған жүк тиеу орнына немесе бастапқы аялдамаға қайта келеді.

Ұтымды резерв әсері және оның оңтайлы мүмкіндіктері. Жүк-жолаушы тасымал үрдісінің «тиеу», «түсіру», «тасымалдау», «жылжымалы құрамды дайындау» сияқты кезеңдерінде жұмыстың екі түрлі әрекеті: күтпеген жерден және біртіндеп тоқтап қалуы байқалады.

Жүк-жолаушы тасымал үрдісінің сенімділігі желідегі автокөліктер жұмысының сенімділігіне байланысты. Желідегі жеке автокөліктердің тоқтап қалуы бұзылудан, жол апатынан, жүргізушілердің кенеттен болмай қалуынан және т.б. себептерден болады. Жұмыс істейтін автокөліктердің азайуы жүк-жолаушы тасымал көлемін азайтып сапасын төмендетеді.

Қазіргі кезде жүк-жолаушы тасымалдаудың сенімділігін арттыру-жылжымалы құрамның сақтық қорын жасау әдісі арқылы жүзеге асырылады. « n » бірыңғай автокөліктермен жүк-жолаушы тасымалдау кезінде автокөліктер жұмысын ұйымдастырудың келесі нұсқалары болуы мүмкін:

- бұзылып тоқтап қалған кез-келген автокөлік жүріп тұрған, дұрыс автокөліктермен алмастырылады;

- жүргізушіге байланысты тоқтап қалған автокөлік басқа жүргізушімен алмастырылады.

Тоқтап қалған автокөлік сақтық қордағы автокөліктермен алмастырылады және бұл жағдайда «тасымалдау» кезеңіне бір немесе бірнеше сақтық автокөліктерді қосып жібереді.

АКМ үшін сақтық қорды ұйымдастыру жылжымалы құрам өнімділігінің төмендеуіне және жүк-жолаушы тасымалдың өзіндік құнының көтерілуіне байланысты. Бұған қарамастан, сақтық қорды құруға қажеттілік тұрақты қарқындылығы міндетті емес белгілі бір жүк-жолаушы мөлшерін белгілі бір уақыт ішінде «тасымал қажетті болғанда», ал «тиеу», «түсіру» кезеңі шексіз өткізгіштік мүмкіндікке ие болған жағдайда туады.

Жүкті немесе жолаушыны алмастыру жылжымалы құрамның істен шығуына байланысты толық тұрып қалғанда ғана тоқтатылады.

Бір негізгі және $m-1$ сақтық автокөліктерден құралады. Тасымалдау бөлігі үшін тоқтап қалу ықтималдылығы төмендегідей өрнек бойынша анықталады:

$$R = 1 - [1 - P(t)]^m, \quad (5)$$

мұндағы, $P(t)$ - автокөлік жұмысының сенімділігі.

Белгілі бір кесте бойынша жүк-жолаушы тасымалын ұйымдастыру, жүк-жолаушы «тасымалдау» бөлімінің сипаты мынандай: белгілі бір жұмысты бір уақытта орындайтын $(m+n)$ автокөліктердің дұрыс жұмыс істейтіні $\langle n \rangle$ -нен кем болмауы тиіс. Сонда ғана бөліктің толық қанды жұмысы қамтамасыз етіледі. Бұл жағдайда сақтық, көп жұмыс істейтін автокөліктер саны $\langle n \rangle$ кем болмағанға дейін өз қызметін атқара алды. Жұмыс істейтін автокөліктер саны $n-1$, тең болған сәттен бастап сақтық топ өз жұмысын тоқтатады.

Бұл мәтінде көлік кешенінің тасымал мүмкіндіктерін қамтамасыз ету және олардың әсерін бағалау үшін түрлі коэффициенттер мен факторлар қарастырылған. Сонымен қатар, автокөліктердің ескіруі, қуаттылығы, жүргізуші мамандығы, жұмыс ұйымдастыруы және сенімділік секілді аспектілердің тасымал тиімділігіне әсері сипатталған. Сақтық қорды ұйымдастыру мен оның маңызы да түсіндірілген, бұзылу мен тоқтап қалуларды болдырмау үшін қосымша автокөліктер мен резервтер қолданылатыны айтылған. Барлық факторлар кешенді түрде есептеліп, тасымал мүмкіндігін тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Көлік кешенінің тасымал мүмкіншілігінің әсер етуші факторлары және олардың қуаттылығының маңыздылығы жылдамдықты арттырудың есебінен, тасымалдау уақытын қысқартуға қол жеткізу, өндірістік циклдық кезеңнің азайуына жетелейді - осы нәтиженің салдары ретінде капитал айналымдылығы жеделдетіледі.

Көлік нарығының ерекшеліктеріне, оның дамуындағы экономикалық және әкімшілік реттеуіштері мемлекеттің әрекеттеріне байланысты болады. Тіпті бір автокөлік сегменті ауқымындағы инвестициялық критерийлер бір-бірінен таң қаларлықтай өзгешеленуі мүмкін. Осыған байланысты мейлі жалпыға танылған біршама тексеруден өткен әдістемелердің өзін қолданбас бұрын, сараптық бағаларды іске асырудағы нақты жағдайларды мұқият және безбенделген талдауға негіздеу керек.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Молдаханов ҚЕ.Тасымал мүмкіншілігінің негізгі факторлары мен тасымал сенімділігін арттыру. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyнын Khabarshysy. 2024; 4(8): 81-87. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-09>

Cite this article as: Moldakhanov KE.Osnovnyefactorytransportnogopotencialai povysheniyanadezhnostitransportirovki[Basic factors of transport potential and increasing the reliability of transportation]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute =

Пайдаланған деректер тізімі

- [1] Бекмагамбетов М.М. Қазақстанның автомобиль көлігі. Даму және қалыптасу кезеңдері. Алматы: Принт. 2005, 471.
- [2] Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки. Учебник для вузов. Москва: Академия. 2008, 288.
- [3] Бочкарев А.А. Логистика городских транспортных систем. Учебник для вузов. Москва: Юрайт. 2024, 162.
- [4] Герами В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики. Учебник для вузов. Москва: Юрайт. 2024, 536.

References

- [1] Bekmagambetov MM. Қазақстанның avtomobil' көлігі. Damuzhәнеqalypstasukezeңderi [Road-transport of Kazakhstan. Stages of development and formation]. Almaty: Print. 2005, 471.(in Kaz.).
- [2] Gorev AE. Gruzovye avtomobil'nye perevozki [Freight road transportation]. Uchebnik dlya vuzov = Textbook for universities. Moskva: Akademiya. 2008, 288.(in Russ.).
- [3] Bochkarev AA. Logistika gorodskih transportnyh sistem [Logistics of urban transport systems]. Uchebnik dlya vuzov = Textbook for universities. Moskva: Yurajt. 2024, 162. (in Russ.).
- [4] Gerami VD. Upravlenie transportnymi sistemami. Transportnoe obespechenie logistiki [Management of transport systems. Transport support of logistics]. Uchebnik dlya vuzov = Textbook for universities. Moskva: Yurajt. 2024, 536. (in Russ.).

Информационно-коммуникационные технологии

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-10>

УДК: 658.7

МРНТИ: 73.01.05

Развитие IT технологий для содействия цифровизации логистики на транспорте

*¹Белобородов В.Д., ¹Шаймерденова А.А., ¹Аутова Г.М.¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: yovanbeloborodov@gmail.com

Поступила: 01 ноября 2024 Рецензирование: 22 ноября 2024 Принята в печать: 14 декабря 2024	Аннотация В данной статье рассматриваются современные информационные технологии, играющие ключевую роль в процессе цифровизации логистики на транспорте. Цифровая трансформация отрасли становится неотъемлемым элементом повышения эффективности, прозрачности и устойчивости логистических процессов. В работе освещаются основные направления внедрения инновационных решений в управление цепями поставок, организацию грузоперевозок, а также в систему мониторинга транспортных средств и маршрутов. Особое внимание уделяется применению таких технологий, как системы управления транспортом (TMS), системы управления складом (WMS), технологии автоматической идентификации (RFID, штрих-коды), интернет вещей (IoT), спутниковая навигация (GPS/ГЛОНАСС), облачные платформы и блокчейн. Также анализируется интеграция цифровых инструментов с существующими корпоративными ERP-системами, что способствует улучшению планирования, сокращению временных затрат и минимизации рисков. Приводятся примеры успешного использования IT-решений ведущими логистическими компаниями. В заключение делается акцент на актуальных тенденциях и перспективах дальнейшего развития цифровых технологий в логистике, включая возможности искусственного интеллекта и машинного обучения, которые открывают новые горизонты для повышения конкурентоспособности и адаптивности логистических предприятий в условиях цифровой экономики. Ключевые слова: цифровизация, IT-технологии, логистика, транспорт, управление цепями поставок, мониторинг, грузоперевозки.
Белобородов В.Д.	Информация об авторах: студент группы ОПИЛ-23, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-7074-8654 E-mail: yovanbeloborodov@gmail.com
Шаймерденова А.А.	PhD, ассоциированный профессор, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8607-3141 E-mail: aiya77@mail.ru
Аутова Г.М.	старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8412-9134 E-mail: gulmira.autova@mail.ru

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-10>

ӨОЖ: 658.7

ГТАМР: 73.01.05

Көліктегі логистиканы цифрландыруға арқыланды ІТ-технологияларды дамыту***¹Белобородов В.Д., ¹Шаймерденова А.А., ¹Аутова Г.М.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент e-mail: vovanbeloborodov@gmail.com

Мақала келді: 01 қараша 2024 Сараптамадан өтті 22 қараша 2024 Қабылданды: 14 желтоқсан 2024	Түйіндеме Бұл мақалада көліктегі логистиканы цифрландыру процесінде шешуші рөл атқаратын заманауи ақпараттық технологиялар қарастырылады. Саланың цифрлық трансформациясы логистикалық процестердің тиімділігін, ашықтығы мен тұрақтылығын арттырудың ажырамас элементіне айналады. Жұмыста жеткізілім тізбегін басқаруға, жүк тасымалдауды ұйымдастыруға, сондай-ақ көлік құралдары мен маршруттардың мониторингі жүйесіне инновациялық шешімдерді енгізудің негізгі бағыттары қамтылған. Көлікті басқару жүйелері (TMS), қоймаларды басқару жүйелері (WMS), автоматты сәйкестендіру технологиялары (RFID, штрих-кодтар), Заттар интернеті (IoT), спутниктік навигация (GPS/GLONASS), бұлттық платформалар және блокчейн сияқты технологияларды қолдануға баса назар аударылады. Сондай-ақ, цифрлық құралдардың қолданыстағы ERP жүйелерімен интеграциясы талданады, бұл жоспарлауды жақсартуға, уақыт шығындарын азайтуға және тәуекелдерді азайтуға көмектеседі. Жетекші логистикалық компаниялардың ІТ шешімдерін сәтті қолдануының мысалдары келтірілген. Қорытындылай келе, цифрлық экономика жағдайында логистикалық кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігі мен бейімделуін арттыру үшін жаңа көкжиектер ашатын жасанды интеллект пен Машиналық оқыту мүмкіндіктерін қоса алғанда, логистикадағы цифрлық технологияларды одан әрі дамытудың өзекті тенденциялары мен перспективаларына баса назар аударылады. Түйін сөздер: цифрландыру, ІТ-технологиялар, логистика, көлік, жеткізу тізбегін басқару, мониторинг, жүк тасымалдау.
Белобородов В.Д.	Авторлар туралы ақпарат: ОПbI-23 тобының студенті Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-7074-8654. E-mail: vovanbeloborodov@gmail.com
Шаймерденова А.А.	PhD, қауымдастырылған профессор Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8607-3141. E-mail: aiya77@mail.ru
Аутова Г.М.	аға оқытушы Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8412-9134. E-mail: gulmira.autova@mail.ru

Information and communication technologies

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-10>

УДК: 658.7

МРПТИ: 73.01.05

Development of IT technologies to promote digitalization of logistics in transport¹Beloborodov V.D., ¹Shaimerdenova A.A., ¹Autova G.M¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: vovanbeloborodov@gmail.com

Received:
01 November 2024
Peer-reviewed:
22 November 2024
Accepted:
14 December 2024

Abstract

This article discusses modern information technologies that play a key role in the digitalization of transport logistics. Digital transformation of the industry is becoming an integral element of improving the efficiency, transparency and sustainability of logistics processes. The work highlights the main areas of implementation of innovative solutions in supply chain management, organization of cargo transportation, as well as in the vehicle and route monitoring system. Particular attention is paid to the use of such technologies as transport management systems (TMS), warehouse management systems (WMS), automatic identification technologies (RFID, barcodes), the Internet of Things (IoT), satellite navigation (GPS/GLONASS), cloud platforms and blockchain. The integration of digital tools with existing corporate ERP systems is also analyzed, which helps to improve planning, reduce time costs and minimize risks. Examples of successful use of IT solutions by leading logistics companies are given. In conclusion, the focus is on current trends and prospects for further development of digital technologies in logistics, including the possibilities of artificial intelligence and machine learning, which open up new horizons for increasing the competitiveness and adaptability of logistics enterprises in the digital economy.

Keywords: digitalization, IT technologies, logistics, transport, supply chain management, monitoring, freight transportation.

Beloborodov V.D**Information about authors:**

student of the OPiL-23 group Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-7074-8654>. E-mail: vovanbeloborodov@gmail.com

Shaimerdenova A.A.

PhD, associate professor Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8607-3141>. E-mail: aiya77@mail.ru

Autova G.M.

senior lecturer Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8412-9134>. E-mail: gulmira.autova@mail.ru

Введение

На сегодняшний день логистика и информационные технологии тесно взаимосвязаны, особенно, если речь заходит об оптимизации процессов на предприятии. Качественная логистика является одним из ключевых факторов в успешном развитии компании, а представить её без передовых информационных технологий практически невозможно.

Под информационными технологиями в логистике понимается комплекс программно-технических систем и методов производства, передачи, обработки и потребления информации.

Они позволяют:

- прорабатывать альтернативные схемы планирования;
- повысить скорость работ;
- снизить потери и издержки;
- оптимизировать и автоматизировать логистические процессы (отслеживание товародвижения и производственных показателей);
- оперативно обрабатывать информацию о внутренних рабочих процессах предприятия;
- применять «безбумажные» технологии, среди которых цифровой документооборот, электронные платежи, электронная подпись;
- обеспечивать груз системами маркировки.

При этом решаются такие задачи как:

- планирование перевозок;
- автоматический подбор транспортных средств;
- контроль загрузки транспорта;
- планирование маршрута;
- контроль выполнения заказа;
- обеспечение систематического получения точных и надёжных сведений;
- оценка эффективности выполнения перевозок.

К каким результатам интеграция логистики и информационных технологий должна приводить:

- больше своевременно доставленных товаров;
- минимизация затрат и издержек, то есть денежная экономия;
- сотрудники (диспетчеры, водители) должны будут действовать согласно системе и выстроенному плану (достоверной информацией) по доставке товаров, что повысит эффективность трудовой деятельности;
- расширение функций организационно-управленческого производства;
- обеспечение выживаемости в условиях современной конкурентной борьбы.

Методы

Наиболее востребованы в логистике на сегодняшний день, подчеркивают эксперты, отечественные IT-решения для автоматизации управления транспортом. К ним относятся: системы мониторинга транспорта для отслеживания перемещения груза, маршрута перевозки, цифровые склады и всем известный электронный документооборот, с помощью которого оформляются товарные накладные, путевые листы и вся документация по грузоперевозкам. Эту функцию предоставляет ИС ЭСФ.

ИС ЭСФ – это портал для оформления, получения и обработки электронных счетов-фактур в Казахстане, доступный по эл.адресу esf.gov.kz [1].

Востребованность IT в логистике растет из-за необходимости повышения эффективности и снижения затрат.

Основные факторы включают:

- ✓ *Автоматизация процессов:* Системы управления помогают сократить время на обработку заказов и оптимизировать маршруты.
- ✓ *Аналитика данных:* Использование больших данных для прогнозирования спроса и управления запасами.
- ✓ *Улучшение отслеживания грузов:* IoT и RFID-технологии позволяют в реальном времени отслеживать перемещение товаров.
- ✓ *Снижение человеческого фактора:* Автоматизация процессов уменьшает количество ошибок, связанных с ручной работой.
- ✓ *Гибкость и адаптивность:* IT-решения позволяют быстро реагировать на изменения в спросе и условиях рынка.

Таким образом, инвестиции в IT становятся особенно важными для конкурентоспособности компаний в сфере логистики [2,3].

Цифровизация логистики стала одной из главных тенденций развития транспортных систем во всем мире. Внедрение IT-технологий в логистические процессы позволяет улучшить управление цепями поставок, снизить издержки и повысить производительность. Инновации, такие как интернет вещей (IoT), облачные вычисления, блокчейн и искусственный интеллект (AI), значительно упрощают процессы мониторинга и управления транспортными средствами. Они предоставляют операторам и компаниям возможность контролировать и анализировать данные в режиме реального времени, что способствует повышению эффективности и гибкости логистических операций. Современные транспортные компании сталкиваются с вызовами, связанными с глобализацией, ростом объемов перевозок и необходимостью обеспечения прозрачности процессов. IT-технологии предлагают решения для повышения устойчивости цепей поставок и оптимизации маршрутов. Например, системы трекинга грузов и мониторинга транспорта помогают в режиме реального времени отслеживать движение грузов и прогнозировать возможные задержки.

Основные направления развития IT-технологий в логистике:

Интернет вещей (IoT) и сенсорные технологии значительно улучшили отслеживание транспортных средств и грузов в реальном времени. Установленные на транспортных средствах и контейнерах датчики позволяют контролировать местоположение, температуру, уровень влажности и другие параметры. Это особенно важно для транспортировки скоропортящихся товаров, фармацевтических препаратов и других грузов, требующих соблюдения специальных условий и требований.

Кроме того, IoT позволяет оптимизировать маршруты доставки и сократить время простоя транспорта, что приводит к снижению затрат и улучшению эффективности работы [4].

Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение. AI-технологии используются для анализа больших объемов данных и прогнозирования спроса, а также для оптимизации маршрутов и распределения ресурсов. С помощью машинного обучения возможно автоматическое выявление неэффективностей в логистических операциях и предложения по их устранению [3, с. 3].

Например, с помощью AI можно оптимизировать загрузку транспорта, учитывая множество факторов, таких как расстояние, вес груза и условия на дорогах, что позволяет минимизировать затраты на топливо и сократить время доставки.

Блокчейн позволяет повысить прозрачность и безопасность транзакций в логистических цепях. Использование децентрализованных реестров помогает отслеживать и подтверждать каждый этап транспортировки груза, что особенно важно в международных перевозках и для предотвращения подделок.

Благодаря децентрализованной природе блокчейна, все участники логистической цепочки — от производителей до транспортных компаний и конечных потребителей — могут иметь доступ к достоверной информации в реальном времени [4, с. 3; 5].

АО «НК «Қазақстан темір жолы»: Внедрение блокчейн-технологий для управления транзитными перевозками. Казахстанские железные дороги (КТЖ) начали активно использовать блокчейн для улучшения работы с международными перевозками и обеспечения безопасности транзакций в логистических цепях. Блокчейн позволяет отслеживать движение грузов и предотвращать подделку документов на каждом этапе транспортировки. Важным элементом стала интеграция блокчейн-системы с информационными платформами международных партнеров, что позволяет ускорить прохождение таможенных процедур и снизить количество бумажных документов [6].

Результаты:

- Ускорение обработки транзитных грузов.
- Повышение безопасности и прозрачности транзакций.
- Снижение рисков мошенничества и ошибок при обработке данных.

Облачные вычисления позволяют транспортным компаниям внедрять масштабируемые решения для управления логистикой без необходимости инвестировать в дорогостоящее серверное оборудование. Использование облачных платформ облегчает интеграцию с другими системами, такими как CRM и ERP (CRM от англ.: Customer Relationship Management, ERP от англ.: Enterprise Resource Planning), что позволяет улучшить взаимодействие между различными отделами компании и сделать логистические процессы более прозрачными [4, с.3].

Кроме того, облачные решения обеспечивают удобный доступ к информации из любой точки мира, что особенно важно для компаний с глобальной сетью поставок и транспортных операций.

Автоматизация и роботизация. Внедрение роботизированных технологий на складах и в транспортных хабах значительно ускоряет процессы сортировки и обработки товаров. Автономные транспортные средства также становятся перспективным направлением для снижения затрат на грузоперевозки. Роботы и дроны также находят свое применение в логистике. Они могут выполнять такие задачи, как инвентаризация на складах, доставка товаров на «последней миле» и даже мониторинг состояния транспортных средств.

Большие данные (BigData) и аналитика. Современные транспортные компании генерируют огромные объемы данных, связанные с передвижением транспортных средств, расходами на топливо, состоянием дорог и многими другими аспектами. Сбор и анализ этих данных позволяют компаниям принимать более обоснованные решения и быстро реагировать на изменения в логистических цепочках. Аналитика больших данных помогает предсказывать возможные задержки в доставке, оптимизировать использование ресурсов и повысить общую производительность транспортных систем. Эти данные также могут использоваться в целях создания индивидуальных решений для клиентов и улучшения качества обслуживания [5, с. 4]. Государственная поддержка цифровизации логистики в Казахстане проявляется в различных инициативах и программах, направленных на модернизацию инфраструктуры и внедрение новых технологий. Вот некоторые ключевые аспекты:

Программы цифровизации: Казахстан реализует стратегию «Цифровой Казахстан», которая включает в себя проекты по внедрению информационных технологий в различных отраслях, в том числе и логистику. Это касается как создания электронных систем для управления транспортными потоками, так и интеграции с международными платформами для улучшения бизнес-процессов.

За последние пять лет Казахстан внедрил несколько значимых и ключевых цифровых проектов в сфере логистики, каждый из которых направлен на улучшение транспорта, оптимизацию маршрутов, мониторинг состояния инфраструктуры, а также на повышение эффективности и прозрачности транспортной системы:

➤ **Интеллектуальная транспортная система (ИТС).** В 2020 году Казахстан начал активное внедрение ИТС, включающей автоматизированные измерительные системы (САИС) для бесконтактного взвешивания грузовиков на стратегических трассах, улучшение учета

интенсивности и исключение необоснованных остановок транспорта. Количество таких комплексов на республиканских дорогах было увеличено до 46 в 2020 году и еще больше расширилось в последующие годы, включая установку дополнительных пунктов в городах, таких как Астана. К 2023 году система привела к сокращению аварийности на дорогах, улучшению состояния дорожного покрытия благодаря снижению перегрузов на грузовом транспорте и улучшению качества дорожной инфраструктуры. ИТС также внедряет «умные» светофоры, которые сокращают время ожидания на перекрестках и снижают заторы, увеличивая пропускную способность улично-дорожной сети на 18% [7, 8].

➤ Проект "MultiCode" был запущен в 2020 году для железнодорожного транспорта и разработан стартапом SmartSystemTechnologies совместно с Производственной мощностной компанией (ПМК, Алматы) и Назарбаев Университетом. MultiCode используется для планирования маршрутов и позволяет оптимизировать использование железнодорожных вагонов, уменьшая количество пустых рейсов, при этом улучшая распределение ресурсов. Этот проект начался с 2020 года, прошел бета-тестирование на нескольких предприятиях, показывая хорошие результаты в сокращении финансовых затрат и улучшении планирования перевозок. В 2023 году система показала эффективность в сокращении затрат и оптимизации цепочек поставок, особенно за счет использования алгоритмов для выбора наиболее выгодных маршрутов [9].

➤ Система управления дорожными активами (СУДА). Проект, разработанный в 2020 году Министерством индустрии и инфраструктурного развития при поддержке Всемирного банка, помогает прогнозировать техническое состояние дорог, оценивать финансовые затраты и планировать расходы на их обслуживание и содержание. К 2024 году система охватила практически все республиканские дороги (протяженностью более 20 тыс. км), улучшив управление бюджетом на содержание дорог. Она анализирует данные о плотности движения и помогает Правительству РК рационально распределять ресурсы, особенно в условиях увеличения нагрузки на дорожную инфраструктуру [10, 11].

Эти примеры и проекты показывают, как Казахстан активно развивает цифровые технологии для повышения эффективности и безопасности в логистической отрасли, и созданию экономически выгодной транспортной инфраструктуры.

Государственные гранты и субсидии. В рамках государственной программы поддержки бизнеса предусмотрены гранты и субсидии для компаний, внедряющих современные информационные технологии. Это включает финансирование на разработку и внедрение программного обеспечения для автоматизации логистических процессов.

В Казахстане существуют несколько примеров грантов и субсидий, которые связаны с логистикой и поддержкой логистического бизнеса. Например, Государственная программа «Дорожная карта бизнеса-2025», включает поддержку различных видов бизнеса, в том числе логистических компаний. В рамках программы предоставляются субсидии на развитие бизнеса, покупку нового оборудования, улучшение логистических процессов и модернизацию инфраструктуры. Логистическая компания может получить субсидии на модернизацию складских помещений, закупку новых автомобилей для транспортировки или внедрение системы управления запасами с целью улучшения качества обслуживания [12].

Одна из крупнейших казахстанских компаний АО «НК «Қазақстан Темір Жолы» в рамках государственной программы и субсидий на модернизацию инфраструктуры, модернизировала свою транспортную сеть и увеличила мощности по обработке грузов.

Результаты

Таким образом, благодаря субсидиям Компания «Қазақстан Темір Жолы» смогла улучшить свою логистическую инфраструктуру, включая модернизацию железнодорожных терминалов и логистических хабов. Это позволило значительно повысить эффективность

транспортировки товаров, в том числе на экспорт, тем самым улучшив качество обслуживания.

Еще одна логистическая компания «Kazlogistics», активно работающая в сфере международных перевозок, получила субсидии в рамках программы «Дорожная карта бизнеса-2025» для расширения своего автопарка. С помощью субсидий компания смогла приобрести новые транспортные средства, что повысило её способность обслуживать большее количество клиентов и расширить географию перевозок, что также позволило снизить эксплуатационные расходы за счет более современных и экономичных автомобилей.

Акционерное общество «Фонд развития предпринимательства «Даму» (далее – Фонд «Даму») создан на основании постановления Правительства Республики Казахстан от 26 апреля 1997 года №665 «О создании Фонда развития малого предпринимательства», активно поддерживает малый и средний бизнес в Казахстане, включая логистику. Примеры компаний, которые воспользовались субсидиями для модернизации инфраструктуры и автопарков, закупки оборудования и в целом для расширения бизнеса:

- ТОО "Дельта Логистикс". Компания, специализирующаяся на транспортной логистике, получила субсидию для модернизации своего автопарка. Благодаря государственной поддержке, компания обновила свои грузовые автомобили, что позволило улучшить качество предоставляемых услуг и расширить клиентскую базу.

- ТОО "КазТрансАвто". Компания, работающая в сфере грузовых перевозок, получила субсидии от Фонда "Даму" для модернизации складских помещений и покупки нового оборудования для более эффективной работы. Субсидии позволили компании повысить свою конкурентоспособность и расширить объемы перевозок.

- ТОО "Алтын Орда". Логистическая компания, занимающаяся международными перевозками, воспользовалась финансовой поддержкой для обновления логистической инфраструктуры. В частности, были реализованы проекты по модернизации терминалов и улучшению системы управления складскими запасами.

- ТОО "ПромТехСервис". Компания, предоставляющая услуги по обслуживанию и ремонту транспортной техники, использовала субсидии для расширения и модернизации производственных мощностей. Это позволило улучшить качество предоставляемых услуг и снизить время обслуживания, что способствовало росту бизнеса.

- ТОО "ЖибекЖолы". Компания, которая занимается перевозками в сфере туризма и пассажирских перевозок, получила субсидии на закупку новых автобусов и транспортных средств. Модернизация автопарка позволила улучшить условия для пассажиров и увеличить объемы перевозок [13].

Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИ-ИР РК) регулярно публикует новости и отчеты о крупных проектах в транспортной и логистической сфере, которые получают государственную поддержку, например, Программа модернизации железнодорожной инфраструктуры в рамках субсидий, которая включает обновление терминалов и создание новых логистических хабов [14].

На платформе KazakhstanTemirZholy (KTZ) также можно найти информацию о крупных проектах, связанных с модернизацией железнодорожной инфраструктуры и логистических хабов, которые финансируются через государственные программы, например, Проект модернизации грузовых терминалов и создание новых логистических маршрутов для улучшения транспортировки товаров через Казахстан [15].

Партнерство с частным сектором: Государство активно сотрудничает с частными компаниями и международными организациями, чтобы адаптировать лучшие практики и технологии для казахстанского рынка. Примером может служить сотрудничество с компаниями в области цифровизации и автоматизации логистических процессов, включая интеграцию с системами, такими как «1С», а также строительством новых дорог и транспортной инфраструктуры. Например, строительством Большой алматинской кольцевой автодороги–

БАКАДзанимался турецко-южнокорейский консорциум компаний Alarko и Makyol из Турции, а также SK Ecorplant и KoreaExpresswayCorporation из Южной Кореи [16].

Сдана в эксплуатацию трасса Уральск-Таскала, отремонтировано порядка 100 км дорожного полотна. Дорога реконструирована под II техническую категорию. Заказчиком проекта является АО «НК «КазАвтоЖол», подрядчик – ТОО «Uniserv» [17].

Строительство нового международного терминала в аэропорту Алматы началось в 2021 году после того, как контроль над предприятием получила турецкая компания TAV Airports. Проект был профинансирован частным инвестором с привлечением кредитов от Европейского банка реконструкции и развития, Международной финансовой корпорации и Евразийского банка развития. 01 июня 2024 года введён в активную эксплуатацию Международный аэропорт Алматы, который встретил первых пассажиров в новом Международном пассажирском терминале.

Казахстан активно развивает цифровую инфраструктуру для повышения эффективности логистики, что привело к успешным примерам внедрения IT-технологий в транспортной отрасли. Некоторые из наиболее значимых кейсов показывают, как IT-решения могут улучшить работу логистических цепочек, оптимизировать транспортные операции и снизить операционные затраты.

1. АО «Казпочта»: Автоматизация и цифровизация почтово-логистической инфраструктуры. Одним из самых ярких примеров внедрения IT-технологий в Казахстане является компания «Казпочта», которая провела масштабную автоматизацию своих логистических операций. В рамках цифровизации были внедрены системы мониторинга посылок и грузов в режиме реального времени, а также инструменты автоматизации обработки заказов на складах. «Казпочта» использует облачные решения и системы управления логистикой, что позволило сократить время обработки грузов и улучшить точность доставки.

Результаты:

- Ускорение обработки и доставки посылок.
- Снижение операционных затрат на логистику.
- Повышение уровня клиентского сервиса через прозрачность и отслеживание.

2. KTZ Express: Внедрение системы управления транспортом на основе 1С. Компания KTZ Express, дочерняя структура Казахстанских железных дорог (КТЖ), внедрила систему управления транспортом (TMS) на базе «1С: Логистика». Эта система позволяет управлять перевозками как внутри страны, так и на международных маршрутах, что особенно важно для Казахстана как ключевого транзитного узла на «Новом Шелковом пути» (НШП, также Евразийский сухопутный мост) — концепция новой Пан-евразийской (в перспективе — межконтинентальной) транспортной системы, продвигаемой Китаем, в сотрудничестве с Казахстаном, Киргизией и другими странами, для перемещения грузов и пассажиров по суше из Китая в страны Европы. Система «1С» интегрирована с внутренними бизнес-процессами и позволяет автоматизировать задачи планирования маршрутов, учёта грузов и мониторинга транспортных средств.

Обсуждение

- Оптимизация маршрутов перевозки и снижение затрат на топливо.
- Улучшение координации международных перевозок и ускорение транзитных операций.
- Повышение прозрачности работы логистической цепочки и снижение ошибок в обработке грузов.

Образование, обучение и развитие кадров: Государственные инициативы также включают программы подготовки специалистов в области логистики и информационных технологий, что способствует созданию квалифицированной рабочей силы, способной эффективно работать с новыми системами и цифровыми технологиями.

В ноябре 2024 года в Казахстане запустилась образовательная онлайн-программа по комплексной подготовке профессионалов в области логистики, управления грузоперевозками и человеческими ресурсами в отрасли – программа Trucking MBA.

Масштабный проект создан международной консалтинговой группой TruckstaffSolution, а идейным вдохновителем, соавтором большинства методик и руководителем проекта стал БобирМирзаев, предприниматель из Узбекистана и один из самых известных топ-менеджеров индустрии в регионе. Программа Trucking MBA ориентирована на решение проблемы нехватки квалифицированных специалистов и руководителей в логистике, управление техническими и финансовыми аспектами бизнеса и обучение менеджеров эффективным методам взаимодействия с инвесторами и привлечения капитала для развития бизнеса. Руководитель программы убежден, что проект открывает значительные перспективы для развития отрасли как в Казахстане, так и в Центральной и Средней Азии в целом [21].

В рамках мероприятия при поддержке АО «НК «ҚТЖ» был организован Круглый стол «Сенімдітүлек» с участием представителей Министерства науки и высшего образования РК, Национальной академии наук РК, Министерства транспорта РК, АО «ФНБ «Самрук-Қазына», АО «НК «ҚазАвтоЖол», НПП РК Атамекен, отраслевых Ассоциаций и Союзов транспортно-логистической отрасли и высших учебных заведений, реализующих образовательные программы (ОП) по транспортно-логистическому направлению.

Высшие учебные заведения Казахстана, реализующих ОП и готовящие кадры в транспортно-логистической отрасли практико-ориентированным подходом в обучении:

- ✓ Казахский автомобильно-дорожный институт имени Л.Б. Гончарова;
- ✓ Академия логистики и транспорта(ALT University);
- ✓ Казахский национальный аграрный исследовательский университет;
- ✓ Казахский национальный университет имени Аль-Фараби;
- ✓ Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева (SatbayevUniversity);
- ✓ Алматы менеджмент университет(AlmaU);
- ✓ Казахстанско-Немецкий университет;
- ✓ Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова;
- ✓ Карагандинский государственный технический университет и др.

Таким образом, важным аспектом цифровизации является подготовка высоквалифицированных специалистов с практико-ориентированным подходом в обучении. В стране наблюдается рост образовательных программ обучения в области ИТ и логистики, транспортных услуг, что способствует созданию профессиональной рабочей силы, способной работать с новыми технологиями. Обсуждаются проблемные вопросы и разрабатываются механизмы по повышению привлекательности транспортных профессий среди растущей молодежи Казахстана.

Выводы

Перспективы дальнейшего развития цифровизации в Казахстане выглядят многообещающими благодаря ряду инициатив и трендов:

Интеграция современных технологий: Стремительное развитие ИТ-технологий играет ключевую роль в трансформации логистики на транспорте. Казахстан активно продолжает внедрять цифровые технологии. Интеграция искусственного интеллекта (AI), блокчейна, интернета вещей (IoT), больших данных и облачных технологий (вычислений) создает новые возможности и перспективы для повышения эффективности и устойчивости транспортных операций, позволяет значительно сократить операционные издержки, повысить точность прогнозирования, помогает оптимизировать логистические процессы, улучшает управление цепями поставок, предоставляет клиентам более качественные и персонализированные услуги, которые в результате улучшит взаимодействие между всеми участниками логистической це-

пи. Упор на эти технологии реализуются в рамках стратегии «Цифровой Казахстан», которая нацелена на успешное развитие цифровой инфраструктуры в масштабе всего Казахстана.

Государственные инициативы и поддержка: Правительство Казахстана активно поддерживает стартапы и проекты в сфере ИТ и логистики, предлагая финансирование и налоговые льготы. Это создаёт условия для роста инновационных решений и увеличения конкурентоспособности местных компаний на международной арене.

Международное сотрудничество: Казахстан активно ищет партнеров в сфере цифровизации, что включает сотрудничество с зарубежными компаниями и международными организациями, приводит к обмену знаниями, опытом и технологиями, необходимыми для внедрения эффективных решений. Цифровизация логистики на транспорте, основанная на внедрении передовых ИТ-технологий, становится ключевым фактором конкурентоспособности современных как отечественных, так и международных компаний, таких как: АО «НК «Қазақстан темір жолы», АО «Казпочта», DHL, FedEx и др. В будущем продолжится активное развитие цифровых технологий, что приведет к созданию более гибких и устойчивых цепей поставок, способных эффективно реагировать на изменения в мировых экономических условиях.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Белобородов ВД, Шаймерденова АА, Аутова ГМ. Развитие ИТ технологий для содействия цифровизации логистики на транспорте. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 88-99. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-10>

Cite this article as: Beloborodov VD, Shaimerdenova AA, Autova GM. Razvitie IT tekhnologiy dlya sodejstviyacifrovizacii logistiki na transporte [Development of IT technologies to promote digitalization of logistics in transport]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 88-99. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-10>

Литература

- [1] ЭСФ и Виртуальный склад. <https://www.ors.kz/services/2085/>. 18.08.24
- [2] ИТ в логистике: четыре уровня автоматизации. <https://www.retail.ru/articles/it-v-logistike-chetyre-urovnya-avtomatizatsii/>. 21.08.24.
- [3] ИТ в логистике: решения, которых так не хватает в отрасли. <https://novelco.ru/press-tsentr/it-v-logistike-resheniya-kotorykh-tak-ne-khvataet-otrasli/>. 21.08.24.
- [4] Горишняя А.А., Чмут Г.А. Цифровые технологии в транспортной логистике. Вестник ГУУ. 2021. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-transportnoy-logistike>. 16.08.2024
- [5] Молдабекова А.Т., Филипп Р., Ахметова З.Б., Асанова Т.А. Роль цифровых технологий в развитии логистики в Казахстане в формировании Индустрии 4.0. Economy: strategy and practice. 2021; 16(2): 164-177. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-164-17707.09.24>.
- [6] Блокчейн: абсолютная прозрачность. <https://rail-news.kz/ru/news/2856-blokcheyn-absolyutnaya-prozrachnost.html>. 14.09.24.
- [7] Profit. Industry&Energy Day. <https://www.profit.kz>. 29.08.24.
- [8] Bluescreen медиа про технологии и тренды. <https://www.bluescreen.kz>. 06.09.24.
- [9] LS ничего лишнего, только бизнес. <https://www.lsm.kz>. 26.08.24.
- [10] Forbes. <https://www.forbes.kz>. 11.09.24.
- [11] Damu. <https://www.damu.kz/>. 07.09.24.
- [12] Қазақстан темір жолы. <https://www.railways.kz/>. 16.08.24.
- [13] Новая платная дорога Алматы: БАКАД, как пользоваться и оплачивать? <https://tengrinews.kz/article/novaya-platnaya-doroga-almaty-bakad-polzovatsya-oplachivat-2092/>. 15.09.24.

- [14] Сдана в эксплуатацию трасса Уральск-Таскала-Озинки РФ. <https://ibirzha.kz/sdana-v-ekspluatatsiyu-trassa-uralsk-taskala-ozinki-rf/>. 23.08.24.
- [15] Avianews.com. <https://www.avianews.com/cis/2024/06/02/almaty-airport-flights-transfer-to-new-international-terminal/>. 12.09.24.
- [16] QazPost.kz. <https://qazpost.kz/>. 12.09.24.
- [17] Новые горизонты национальной логистики. <https://www.zakon.kz/ekonomika-biznes/6455915-novye-gorizonty-natsionalnoy-logistiki.html>. 12.09.24.

References

- [1] ESF i Virtual'nyjsklad [ESF and Virtual Warehouse]. <https://www.ors.kz/services/2085/>. (accessed on 18August 2024).
- [2] IT v logistike: chetyreurovnyaavtomatizatsii [IT in logistics: four levels of automation]. <https://www.retail.ru/articles/it-v-logistike-chetyre-urovnya-avtomatizatsii/>. (accessed on 21August 2024).
- [3] IT v logistike: resheniya, kotoryhtak ne hvataet v otrasli [IT in logistics: solutions that are sorely lacking in the industry]. <https://novelco.ru/press-tsentr/it-v-logistike-resheniya-kotorykh-tak-ne-khvataet-otrasli/>. (accessed on 21August 2024).
- [4] Gorishnyaya AA, Chmut GA. Cifrovyetehnologii v transportnojlogistike [Digital technologies in transport logistics] Vestnik GUU = Bulletin of the State University of Management. 2021. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-transportnoy-logistike>. (accessed on 16August 2024).
- [5] Moldabekova AT, Filipp R, Ahmetova ZB, Asanova TA. Rol' cifrovyhtehnologij v razvitiilogistiki v Kazahstane v formirovaniiIndustrii 4.0. [The role of digital technologies in the development of logistics in Kazakhstan in the formation of Industry 4.0.] Economy: strategy and practice. 2021; 16(2): 164-177. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-164-177> (accessed on 07 September 2024).
- [6] Blokchejn: absolyutnayaprozrachnost' [Blockchain: Absolute Transparency]. <https://rail-news.kz/ru/news/2856-blokcheyn-absolyutnaya-prozrachnost.html>. (accessed on 14 September 2024).
- [7] Profit. Industry&Energy Day. <https://www.profit.kz/>. (accessed on 29August 2024).
- [8] Blue screen media pro tekhnologii i trendy [Blue screen media about technologies and trends]. <https://www.bluescreen.kz/>. (accessed on 06 September 2024).
- [9] LS nichegolishnego, tol'kobiznes [LS nothing extra, just business]. <https://www.lsm.kz/>. (accessed on 26August 2024).
- [10] Forbes. <https://www.forbes.kz/>. (accessed on 11 September 2024).
- [11] Damu. <https://www.damu.kz/>. (accessed on 07 September 2024).
- [12] Қазақстантеміржолы [Kazakhstan railway]. <https://www.railways.kz/>. (accessed on 16August 2024).
- [13] Novaya platnayadoroga Almaty: BAKAD, kakpol'zovat'sya i oplachivat' [New toll road in Almaty: BAKAD, how to use and pay]. <https://tengrinews.kz/article/novaya-platnaya-doroga-almaty-bakad-polzovatsya-oplachivat-2092/>. (accessed on 15 September 2024).
- [14] Sdana v ekspluatatsiyu trassa Ural'sk-Taskala-Ozinki RF [The Uralsk-Taskala-Ozinki highway of the Russian Federation has been put into operation]. <https://ibirzha.kz/sdana-v-ekspluatatsiyu-trassa-uralsk-taskala-ozinki-rf/>. (accessed on 23August 2024).
- [15] Avianews.com. <https://www.avianews.com/cis/2024/06/02/almaty-airport-flights-transfer-to-new-international-terminal/>. (accessed on 12 September 2024).
- [16] QazPost.kz. <https://qazpost.kz/>. (accessed on 12 September 2024).
- [17] Novye gorizonty nacional'noj logistiki [New Horizons for National Logistics]. <https://www.zakon.kz/ekonomika-biznes/6455915-novye-gorizonty-natsionalnoy-logistiki.html>. (accessed on 12 September 2024).

Information and communication technologies

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-11>

UDC: 74

IRSTI: 16.21

Remembering new words!***¹Juldikarayeve F.T., ¹Ryskeldiyeva G.D., ¹Ospanova A.A.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru

Received:
05 November 2024
Peer-reviewed:
19 November 2024
Accepted:
05 December 2024

Abstract

Relevance of the topic is that the lexical skill (vocabulary) is an integral part of all parts of speech activity, formation, development and improvement of which is the main task of learning a foreign language. Learning a foreign language is a laborious process, which includes a variety of components, one of which is a vocabulary training, understanding of the lexical meaning of words, as well as the correct use of the word regarding any speech situation. The main goals of education is to develop written and oral forms of communication. For their realization it is necessary to possess the vocabulary of a foreign language, the adequacy and appropriateness of its use. Vocabulary - is the basic building material of our speech, its substantial side. Possession of vocabulary is an important prerequisite for the development of speech skills. One of the reasons for resorting to the theme is the desire to find new non-standard techniques for working with vocabulary, enhance the learning experience. And desire is dictated by the needs of today's children, who are growing rapidly, oriented in the world of information, but at the same time, and, perhaps, at this regard, quickly lose interest in cognized material. In this article are offered specific techniques to minimize these difficulties. The proposed list of vocabulary games, schemes and exercises can be used in the classroom of introduction, fixing and repetition of any new vocabulary thematic orientation.

Keywords: lexical meaning, to possess vocabulary, vocabulary thematic orientation, restoration, storage memory, long-term (short-term) storage, memorizing words, coding information, preserving scheme, mnemonic, visual, positional method.

Juldikarayeve F.T.	Information about authors: senior lecturer Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-4801-7546 E-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru
Ryskeldiyeva G.D.	Master of pedagogical Sciences, senior lecturer Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4827-5698 . E-mail: gdr_69@mail.ru
Ospanova A.A.	senior lecturer Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-5572-4085 E-mail: ait.ospanova@gmail.com

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-11>

ӨОЖ: 74

ГТАМР: 16.21

Жаңа сөздерді еске алу!^{*1}Джулдикараева Ф.Т., ¹Рыскельдиева Г.Д., ¹Оспанова А.А.¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент e-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru

Мақала келді:
05 қараша 2024
Сараптамадан өтті:
19 қараша 2024
Қабылданды:
05 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Тақырыптың өзектілігі – лексикалық дағды (лексика) сөйлеу әрекетінің барлық бөліктерінің құрамдас бөлігі, оны қалыптастыру, дамыту және жетілдіру шет тілін үйренудің негізгі міндеті болып табылады. Шетел тілін меңгеру – әр түрлі компоненттерді қамтитын еңбекті қажет ететін процесс, олардың бірі – сөздік қорын молайту, сөздердің лексикалық мағынасын түсіну, сонымен қатар кез келген сөйлеу жағдайына қатысты сөзді дұрыс қолдану. Білім берудің негізгі мақсаттары – қарым-қатынастың жазбаша және ауызша түрлерін дамыту. Оларды жүзеге асыру үшін шет тілінің сөздік қорын, оны қолданудың сәйкестігі мен орындылығын меңгеру қажет. Сөздік – сөзіміздің негізгі құрылыс материалы, оның субстанциялық жағы. Сөздік қорды меңгеру сөйлеу дағдыларын дамытудың маңызды алғышарты болып табылады. Тақырыпқа жүгіну себептерінің бірі - сөздікпен жұмыс істеудің жаңа стандартты емес әдістерін табуға, оқу тәжірибесін арттыруға ұмтылу. Ал қалау қазіргі балалардың қажеттіліктерімен байланысты, олар ақпарат әлеміне бағдарланған, бірақ сонымен бірге және, мүмкін, осыған байланысты танылған материалға деген қызығушылығын тез жоғалтады. Бұл мақалада осы қиындықтарды азайту үшін арнайы әдістер ұсынылады. Ұсынылған лексика ойындарының, схемалары мен жаттығуларының тізімі кез келген жаңа сөздік тақырыптық бағытты енгізу, бекіту және қайталау сабақтарында қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: лексикалық мағына, сөздік, сөздік тақырыптық бағдар, қалпына келтіру, сақтау жады, ұзақ (қысқа мерзімді) сақтау, сөздерді есте сақтау, ақпаратты кодтау, сақтау схемасы, мнемоникалық, көрнекі, позициялық әдіс.

Джулдикараева Ф.Т.	Авторлар туралы ақпарат: аға оқытушы Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-4801-7546 . E-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru
Рыскельдиева Г.Д.	Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4827-5698 . E-mail: gdr_69@mail.ru
Оспанова А.А.	аға оқытушы Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-5572-4085 . E-mail: aii.ospanova@gmail.com

Информационно-коммуникационные технологии

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-11>

УДК: 74

МРНТИ: 16.21

Запоминаем новые слова!

^{*1}Джулдикараева Ф.Т., ¹Рыскельдиева Г.Д., ¹Оспанова А.А.¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru

Поступила:
05 ноября 2024
Рецензирование:
19 ноября 2024
Принята в печать:
05 декабря 2024

Аннотация

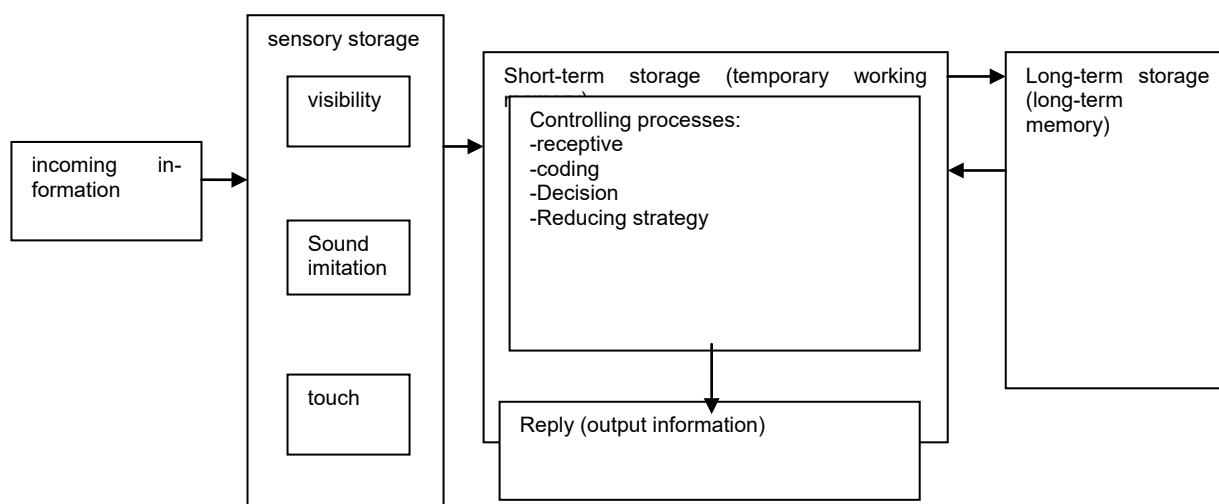
В статье рассматриваются актуальные вопросы повышения эффективности и надёжности автомобильных двигателей в современных условиях. Сложность конструкции современных транспортных средств требует точной диагностики технического состояния и высокого уровня технического обслуживания. Особое внимание уделяется значимости технической диагностики как ключевого инструмента оценки состояния узлов и агрегатов, прогнозирования ресурса и повышения эксплуатационной надёжности. В качестве объекта исследования выбраны дизельные двигатели автомобилей КамАЗ, техническое состояние которых оценивается на основе комплекса методов и инструментов диагностики. Выделены основные элементы, определяющие ресурс двигателя — коленчатый вал, шатуны, блок цилиндров, а также рассмотрены процессы их износа. Описана методика диагностики, основанная на оценке динамических характеристик двигателя, позволяющая точно определить срок службы до капитального ремонта. Кроме того, исследуются двигатели, соответствующие экологическим стандартам EURO-1, EURO-2, EURO-3 и EURO-4, с акцентом на их экономичность и снижение эксплуатационных затрат. Полученные результаты подтверждают эффективность применения комплексной диагностики, которая позволяет продлить срок службы двигателя, повысить его надёжность и снизить расходы на техническое обслуживание. Представленные подходы могут служить основой для модернизации систем обслуживания автотранспортных средств.

Ключевые слова: автомобильные двигатели, КамАЗ, бортовая диагностика, техническое состояние, восстановление деталей.

Джулдикараева Ф.Т.	Информация об авторах: старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-4801-7546 E-mail: fatimajuldikarayeve@mail.ru
Рыскельдиева Г.Д.	магистр педагогических наук, старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4827-5698 E-mail: gdr_69@mail.ru
Оспанова А.А.	старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-5572-4085 E-mail: ait.ospanova@gmail.com

Memorization of English words based on the same principles, only we need to connect to the work the learner's long-term memory department, visual, auditory, motor memory. And the most important thing is the memory material should not seem inaccessible or very difficult, but rather familiar, understandable, moderately difficult. This relieves the subconscious mind and facilitates the work with memorizing words. There are three stages of memory: acquisition. When a person receives the information, it should be understood and preserved - either temporarily or permanently; storage aimed at changes in the nervous system that allow information to be kept in a compressed form. These changes represent memory traces, 1 Restoration - the process of obtaining and using it out of storage memory.

Identified three levels of information storage in the human memory: sensory, short and long term.



Scheme 1. Preserving sheme of incoming information

Sensory information storage holds the information very briefly after it reached senses:

- With our eyes you remember the color, shape, size, unusual details;
- With ears you memorize the noise background, music, or single melody notes that prompt our memory surroundings, accompanying details, your mood at the moment the event occurs.
- With hands you memorize the surface of the object or thing, associate your feelings with existing experience in this area, childhood memories

Sometimes you memorize with nose, as our sense of smell most rapidly responds to the surrounding smells and categorizes the information obtained as a positive-negative experience, "do not know" or "now I know":

Short-term storage holds data that people have just made clear, realized as well as the last few words in the sentence; any information coming into our brain, causes a reaction - the adoption of information and response (interesting, uninteresting, worth remembering) in the case of interest - information is encoded to make instant decisions (note) and is sent to the long-term storage.

Long-term storage holds information for a long time, the human brain uses codes. Let's refer to the scheme 2.

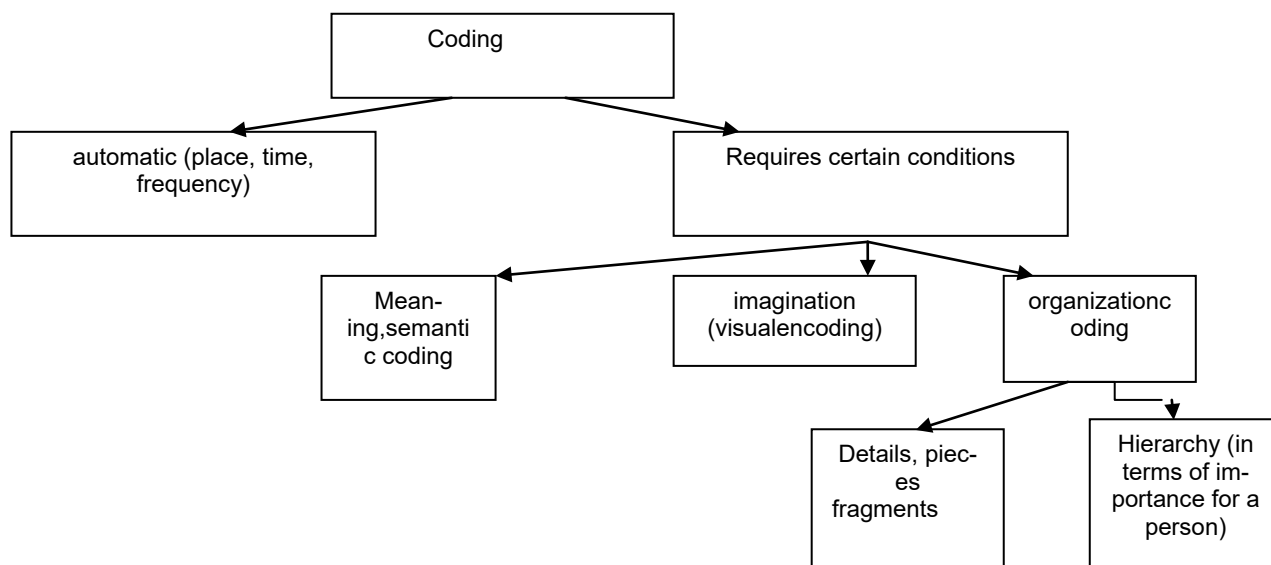
There are threemain ways of encoding information for long-term storage: linguistic (lexical or verbal) imaginative and motional.

One of the most important codes is the language or linguistic code. People have to deal not only with the specific objects that can be encoded with using random symbols - words. There are abstract concepts that the human brain encodes according to the meaning - semantic coding, meaningful for the individual.

Visual (image) information encoding based on visual images that people received up to this point (astonish - удивляться), it can be associated with memories of some event, after which you are given a glass of tonic drink.

Motor code – it is the means of remembering the physical skills and movements.

It is necessary to teach the majority of motor skills through the implementation these movements, which practically makes it impossible to forget them.²



Scheme 2. Coding information

Why do we forget?

One of the explanations can be considered an impact on the process of remembering events that happened Before and After the memorized information. For example, you were excited by some domestic event and could not switch to a conversation with a client of interest to you or a colleague. Consequently, you missed some details. Writing the information is the key to memorize. We remember the material better if we write it in a form which is suitable to those obtained earlier knowledge. In order to store the material, it must be positioned so as to be remembered better. This work everyone should do independently, relying on personal approach to the process of memorizing those facts that are already stored randomly. Such subjective organization of the material serves only to one purpose, to arrange the information so as not to miss important details and then easily reproduce it if necessary. For example, you can give a schematic organization of material for recording and storing. The good result has the memorizing words in pairs, with imaginative encoding, for example, furniture – room, performance – theatre, song – poem, art – picture.

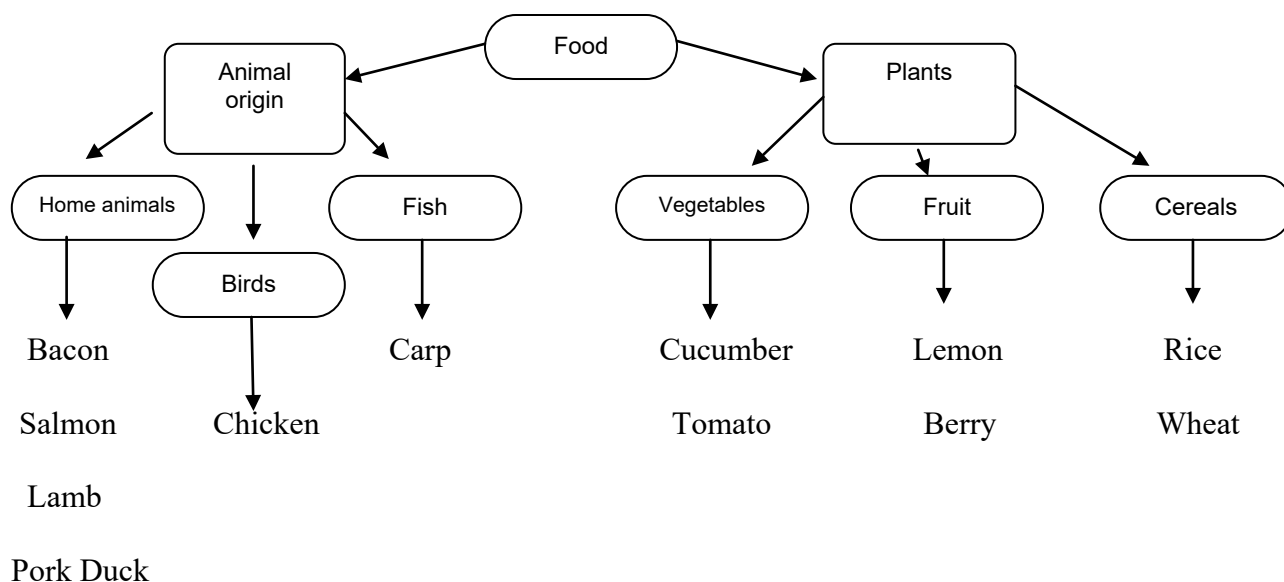
There are several mnemonic techniques representing special techniques to improve memory. All means to improve memory contain two components:

1. Attract good recording technique that forms or leaves a strong mark in the memory;
2. Provide effective reducing tips (hints).

The most effective of all mnemonic methods psychologists consider: binding method of images, the method of arrangement of images, the method of "stringing" images to the mental rods (the principle of children's pyramid with rings). These memorization techniques give better results than the usual memorization, constant repetition.³

Let's consider these techniques:

1. Method binding images. For example, you need to remember the list of products. Begin to associate the image of birthday with a festive table for children, on which there is the cake (flour, milk, honey, eggs, starch), fruits, candies and cookies. Women remember this list easier than men.



2. Positioning method of images or objects in imaginary places and situations. You should establish the natural places where events can take place, familiar to you. For example, you can choose 20 different positions in the apartment or in the country, on the familiar path in the park. The number of positions depends on the number of items that must be stored.

3. The method of "stringing" is based on the same principle as the previous method, instead of your chosen location or position is used the support rod. There are plenty of rod support systems, but the most popular is the rhyming objects with numbers from 1 to 20, for example.

One is gone.	Eleven is "penny-one", hotdog bun.
Two is a shoe.	Twelve is "penny-two", airplane glue.
Three is a tree.	Thirteen is "penny-three", bumble bee
Four is a door.	Fourteen is "penny-four", grocery store.
Five is knives.	Fifteen is "penny-five", big bee hive.
Six is sticks.	Sixteen is "penny-six", magic tricks.
Seven is an oven.	Seventeen is "penny-seven", go to heaven.
Eight is a plate.	Eighteen is "penny-eight", golden gate.
Nine is wine.	Nineteen is "penny-nine", ball of twine.
Ten is a hen.	Twenty is "penny-ten", ball point pen.

Every word that you need to remember before "stringing" on the rod has to be converted into an image. Such as a vivid example of this technique is memorizing the poem "The House that Jack Built", or that's how the American priests offer to remember the 10 commandments of Christ.

One only God
 Two zoo, there many animals there – animals are images, images are idols
 Don't worship idols!
 Three – tree; it has leaves; the leaves have veins.
 Don't say the name of lord in vain!
 Four-door, a door has a keyhole; keep Saturday holy.
 Five – life; parents gave you life – Honour your father and mother!
 Six – sticks; you can kill people with sticks. Don't kill.
 Seven – heaven; to get there you can't adulterate
 Eight – gate; thieves break through gates. Don't steal!
 Nine – lie; don't lie, tell the truth!
 Ten – hen; don't wish your neighbor's hen!

What should be done to improve memory?

1. Constantly repeat in order to achieve a long-term memory. For example, in order to remember the word, repeat it by yourself as soon as you have read it, wait a few minutes and say the word, wait and repeat again.
2. Enlarge your vocabulary using synonyms. Speedy reading of complex material - with a minimum of reproduction - has the effect of storing information. It is worth using.
3. Do the material meaningful and familiar.
4. Use mnemonic means.
5. Create more associations as much as possible.
6. Use photos and pictures to remember by.
7. Refresh the memory with suitable tips. Mentally create the situation and the mood in which took place a process of learning the material.
8. Recall the events, until they are replaced with new information.
9. Check your knowledge to obtain information as well as to make clear what you don't know yet.
10. Minimize the impact of extraneous. Learn before going to bed. Don't learn similar subjects, which could be mixed – for example, English – French – at once.
11. Every day look through any text during 10-15 minutes.(silent reading).
12. Give definitions for new words in English.
13. Use the words in different situations.
14. Describe pictures using the new words.
15. Make up micro dialogues using words in different situations.
16. Use role play.
17. Use the words in different grammar functions.
18. Make the list of words logically completing each other.

Using any type of work gives a good result for memorizing words. In this article are described effective methods of memorizing words. Memorizing words – is the most important key for learning foreign languages. I'll be glad if the article will be of interest to a wide range of not only experts, but also for those who study languages themselves.

"The existence of forgetting has never been proved: We only know that some things do not come to mind when we want"

Nietzsche

Conflict of interest. The corresponding author declares that there is no conflict of interest.

Ссылка на данную статью: Джулдикараева ФТ, Рыскельдиева ГД, Оспанова АА. Запоминаем новые слова! // Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024;4 (8): 100-106. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-11>

Cite this article as: Juldikarayeve FT, Ryskeldiyeva GD, Ospanova AA. Zapominaem novye slova! [Remembering new words!]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta= Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024;4 (8):100-106. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-11>

References

- [1] Melton AW. Implications of short-term memory for a general theory of memory – (Причастность краткосрочной памяти к общей теории памяти) – journal of Verbal learning and Verbal Behavior.1963.
- [2] Atkinson RC, Shiffrin RM. “The control of short-term memory” (Контроль краткосрочного запоминания). Scientific American.1971; 224: 83-89.
- [3] Luria AR. “The mind of mnemonist”. Basic Books, N.Y.1968;92 – 108.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-12>

ЭОЖ: 621.39:004.5

ГТАМР: 70.17.47

Аддитивті технологияларды пайдалана отырып қол жүк көтергішін жобалау***¹Смаилова Г.Ә.**¹Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
Автор-корреспондент e-mail: gulbarshyn@mail.ruМақала келді:
04 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
07 қараша 2024
Қабылданды:
06 желтоқсан 2024**Түйіндеме**

Бұл мақалада қол жүк көтергіш құрылғы аддитивті технологияларды қолданып, жобалаудың оңтайлы шешімдерін таңдау мәселесі талқыланды. Қосымша өндіріс күрделі және детиімді құрылымдарды құрудың жаңа мүмкіндіктерін келтіреді, бұл әсіресе қазіргі уақытта машина жасауда өте маңызды. Мақалада қол жүк көтергішінің жасауда аддитивті технологияның дизайни кемділігі және массаның жеңілдеуі және даму уақытының қысқаруы сияқты артықшылықтары өтіледі. Халықаралық талаптар сонымен қоса экономикалық тиімділік пен материалдарды таңдаудың талаптары көрсетілген. Нәтижелерді енгізу мен экономикалық талдауға жіті назар аударып, аддитивті өндіріске негізделген өтімді жобаларды ұсынылады. Нәтижелер аддитивті технологиялар қол жүк көтергішінің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырып, оларды өндірудің жаңа бағыттарын ашатынын көрсетеді. Дизайнға жаңашылықтар енгізудің кең мүмкіндіктері де жаңа функцияларды біріктіруге мүмкіндік береді. Осылайша, SLM технологиясының жоғары икемділігі компоненттің тиімділігі қол жүк көтергішінің тиімділігін арттыруға көмектеседі. Лазерлік балқыту арқылы өнеркәсіптік деңгейдегі 3D принтерлерде қолдануға болатын металдарды таңдау өте кең. Сол себептіде қол жүк көтергішінің осы технология бойынша жасау өте тиімді болып табылады. Қол жүк көтергішін жасау барысында тартыс күші де есептелуі де қажет.

Түйін сөздер: 3д принтер, жүк көтергіш, SLM Технология, аддитивті өндіріс, аддитивті технология.

Смаилова Г.Ә.**Автор туралы ақпарат:**

Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2293-6232> E-mail: gulbarshyn@mail.ru

Information and communication technologies

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-12>

UDC: 621.39:004.5

IRSTI: 70.17.47

Selection of the optimal design option for a manual winch using additive technology

^{*1}**Smailova G.A.**

¹Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author e-mail: gulbarshyn@mail.ru

Received:
04 October 2024
Peer-reviewed:
07 November 2024
Accepted:
06 December 2024

Abstract

This article discussed the issue of choosing the optimal design solutions for a hand winch using additive technologies. Additional production brings new opportunities for creating complex and efficient structures, which is especially important in the conditions of modern mechanical engineering. The article covers the advantages of additive technology, such as design flexibility and ease of mass and reduced development time. In addition, international requirements and the main requirements for economic efficiency and material selection are outlined. Proposed successful projects based on additive production with an emphasis on the implementation of results and economic analysis. The results show that additive technologies increase the efficiency and competitiveness of hand forklifts, opening up new areas for their production. The wide possibilities for making changes to the design also allow you to integrate new functions. Thus, the high flexibility of SLM technology helps the component efficiency increase the efficiency of the hand forklift. The choice of metals that can be used in industrial-grade 3D printers by laser melting is very wide. For this reason, it is very difficult to make a manual forklift using this technology. In the process of building a manual Forklift, the traction force must also be calculated. Considering that SLM technology is currently considered the predecessor of iron products, it is a good solution to apply this technology to products to achieve efficiency.

Keywords: SLM technology, additive manufacturing, additive technologies, 3D printer, forklift.

Smailova G.A.

Information about author:

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2293-6232> E-mail: gulbarshyn@mail.ru

Информационно-коммуникационные технологии

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-12>

УДК: 621.39:004.5

МРНТИ: 70.17.47

Выбор оптимального варианта проекта ручной лебедки с применением аддитивной технологии^{*1}Смаилова Г.Ә.

¹Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан
Автор-корреспондент e-mail: gulbarshyn@mail.ru

Поступила: 04 октября 2024 Рецензирование: 07 ноября 2024 Принята в печать: 06 декабря 2024	Аннотация В данной статье обсуждался вопрос выбора оптимальных решений для проектирования ручных лебедок с применением аддитивных технологий. Дополнительное производство дает новые возможности для создания сложных и эффективных конструкций, что особенно важно в настоящее время в машиностроении. В статье излагаются преимущества аддитивной технологии в создании ручного вилочного погрузчика, такие как гибкость конструкции и упрощение массы и сокращение времени разработки. Международные требования также отражают экономическую эффективность и требования к выбору материалов. С внедрением результатов предлагается ликвидные проекты, основанные на аддитивном производстве, с пристальным вниманием к экономическому анализу. Результаты показывают, что аддитивные технологии повышают эффективность и конкурентоспособность ручных вилочных погрузчиков и открывают новые направления их производства. Широкие возможности внедрения новшеств в дизайн также позволяют интегрировать новые функции. Таким образом, высокая гибкость технологии SLM помогает повысить эффективность компонентного подъемника. Выбор металлов, которые можно использовать в 3D-принтерах промышленного уровня с помощью лазерной плавки, очень широк. По этой причине создание ручного вилочного погрузчика по этой технологии является очень тишмовым. При изготовлении ручного подъемника также должна быть рассчитана тяговая сила. Ключевые слова: 3Dпринтер, ручная лебедка, SLM технология аддитивное производство, аддитивные технологии.
Смаилова Г.Ә.	Информация об авторе: Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-2293-6232. E-mail: gulbarshyn@mail.ru

Кіріспе

Қазіргі заманғы машина жасау жағдайында аддитивті технологияларды қолдану әртүрлі принциптерді, соның ішінде қол лебедкаларын жобалау мен өндірудің бір бөлігіне айналды. Бұл мақала қосымша өндірісті қолдана отырып, лебедка жобасының балама нұсқаларын тандау әдістерін жүйелеуге бағытталған. Қол жүк көтергіш құрылғы құрылыс, кеме жасау және логистиканы қоса алғанда, әртүрлі салаларда шешуші рөл атқарады. Аддитивті технологиялардың (3D басып шығару) дамуы мен лебедкалардың жарықтандырылуын жақсартып қана қоймай, оларды өндіруді тиімдірек етуге мүмкіндік бар. Мақаланың мақсаты-қол мен лебедка жобасының соңғы нұсқасына нықтау. Қол мен лебедкалар, аддитивті технология мен жасалған, механикалық дизайнда 3D басып шығаруды қолданудың қызықты мысалы болып табылады. Міне, оларды өндірудің бірнеше аспектілері: 1. ****Даралау және теңшеу****: 3D басып шығару белгілі бір жобаның талаптарына сәйкес келетін лебедкаларды жасауға мүмкіндік береді. Өлшемдер мен пішіндерді пайдаланушының қажеттіліктеріне оңай бейімдеуге болады. Solid Works немесе Autodesk Fusion360 сияқты 3D модельдеу бағдарламаларын пайдалану лебедкалардың нақты модельдерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл жүк көтергіш құрылғы қажетті талаптарға бейімдеуге мүмкіндік береді, мысалы, жүк көтергіштігі немесе тұтқалардың ұзындығы сияқты параметрлерді өзгерту.

Әдістер

Аддитивті өндіріс (am) – бұл тез прототиптеу, аз уақытта өндіріс сонымен қоса үш өлшемді басып шығаратын өндірістік технологиялардың ілгері келе жатқан жиынтығы болып табылады. АМ-дің ең перспективалы артықшылықтарының бірі-өте күрделі Геометрияларды құру мүмкіндігі. Технологиялық мәселелер туралы білімнің артқаны мен инженерлерге жаңа мүмкіндіктерді тиімді басқаруға мүмкіндік бере алатын әдістердің жетіспеушілігі байқалады. Бұл мақалада дизайнға АМ-нің тигізетін әсері туралы кішігірім шолу жасалады. Шолу өндірістік процестердің құрылым мен өнімділігін қарастырады байланысқа, жаңа мүмкіндіктеріне, өнім мен өнімділік арасындағы байланысқа сонымен қоса оңтайландыру тәсілдеріне бағытталған. Біз үш буынды тізбекті моделін өнімнің құрылымын өнімділікпен, икемділікпен, қаттылықпен динамикалық, термиялық және визуалды қасиеттер мен байланыстыру үшін қолданамыз. Біз осы модельді қосымша өндіріс (DfAM) үшін ұсынылған жобалау әдісін негіздеу үшін қолдануымыз қажет. Нәтижелер АМ (DfAM) үшін дизайн білімінің көлемінің артып келе жатқанын көрсетеді, бірақ бұл тек қана қасиеттердің ішкі жиынын қарастырады. Материалдар, есептеу оңтайландыру, мінез-құлықты модельдеу, автоматтандырылған дизайн туралы ізденістер жеке домендер мен қажет етілген бағдарламалық қолдауды қамтиды. Бұл жаңа өнімдерді талдауға бір тұтас көз қарасты, ойды керек ететін дизайнға қарама-қайшы келеді.

Көбіне 3D басып шығару өндірісі (AM) өндіріс саласында төңкеріс жасап, күрделенген 3D құрылымдарын қабат-қабат жасауға мүмкіндік бере алды. Оны ISO/ASTM52900 негізінде жеті топқа бөлсек болады: 2021 1) байланыстырғыш реактивті, 2) энергияны бағытталған қолдану, 3) энергияны бағытталған, 4) материалды реактивті өңдеу, 5) ұнтақ қабатында балқыту, 6) парақтарды ламинаттау, 7) ваннадағы фотополимерлеу. АМ-ге қолданған кезде МО материал формулаларын дайындаудан, дизайнды оңтайландырудан сонымен қоса процесті оңтайландырудан баса алып сапаны бақылауғашейін бүкіл өндіріс процесін ыңғайлауға, жақсартуға жаңа мүмкіндіктер береді. Машиналық оқыту мен аддитивті өндіріс аралығындағы Синергия АМ арқылы басылған бөліктерді жобалау немесе өндіру тәсілінде төңкеріс жасайды. Жасалған деректердің пайдалана отырып, Машиналық оқыту алгоритмдері дизайнды оңтайландыру, материалдардың қасиеттерін болжау және де тіпті өндіріс сапасын жақсарту сияқты АМ процестерін тереңірек түсінуге мүмкіндік

тудырады, Ақауларды анықтау көлемді басып шығаруға өте маңызды, оған себеп оның құнының жоғары болуы. Зерттеу терең желіні қолдана отырып, құрылыс 3D басып шығарудағы қабатақа уларын автоматтандырылған анықтауларды көрсетті. Жүйе кескіндерді кіріс ретінде қабылдайтын конволюциялық нейрондық желінің терең моделін қамтыды. Деректерді толықтыру әдістері конволюциялық нейрондық желі моделін оқыту, конфигурациялау және сынау үшін 1 миллионға жуық кескін жасады. Конволюциялық нейрондық желі моделі кескіндерді қолдана арқылы, бетонның басылған қабаттарындағы деформацияларды анықтау үшін ақауларды анықтайтын модуль жасалды.

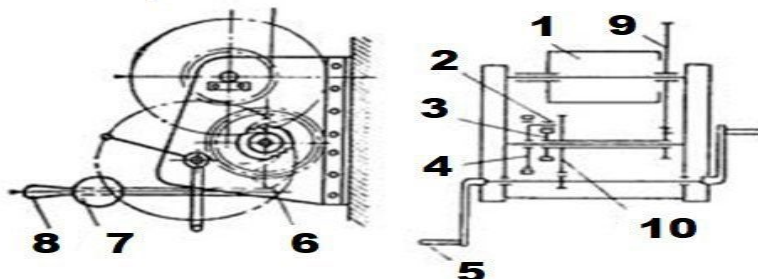
U-Net арқылы 3Dбаспа шығару электроникасын данақты уақыттағы сапаны қамтамасыз етудің басқа да әдістемесі енгізілді.



Сурет 1. Қолменқұрт жүк көтергіш құрылғы TOR VS 5100 0,5 т 25 м [1]

Vs типті қолбарабан жүк көтергіш құрылғыбұл – құрт редукторы бар лебедка болып табылады. Механизмнің корпусы мен барабаны берік болаттан жасалады. Құтрредукторыберіліскесалыстырғандасенімдіжәнеқарапайым. Айта кетсек, ол автоматты құлыптау құрылғысы ролінде де жұмыс істей береді, демек жүктемені басқаруға сонымен қоса жетек тұтқасы босатылған кездің өзінде де жүкті жоғары ұстай алуға мүмкіндік береді. Лебедкаларды пайдалану оңай және орнатуда оңай, жүкті ұзаққа шықтыққа жылжытуға мүмкіндік туғызады (барабанның арқан сыйымдылығы 35 метрге дейін). Құр ттипті Лебедка-1 тоннаға дейінгі жүктер мен жұмыс істеуге арналған көтергіш құрылғының жақсы нұсқаларының бірі. Мұндай жүкшығырларды өнеркәсіптік нысандарда ауыр жағдайларда пайдалану кеңес беріледі.

Барабанная лебедка



1 - Барабан лебедки
2 - Собачка
3 - Храповик
4 - Шкив
5 - Ручка управления
6 - Трос

7 - Груз
8 - Рычаг
9, 10 - Зубчатые передачи

Сурет 2. Барабан жүк көтергіш құрылғы [1]

Нәтижелер мен талқылар

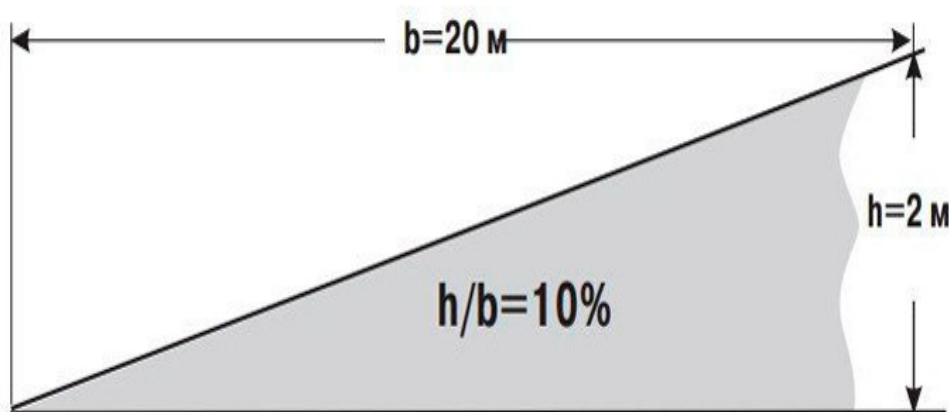
Қол лебедкасының тарту күшін табу үшін келесі формуланы қолданыңыз:

$$P=W*\sin\alpha+\mu*W*\cos\alpha.$$

Бұл жағдайда: P –тарту күші (біз есептегіміз келетін нәрсе); W –Жүктің массасы (мысалы, автомобиль); μ –бетінің түріне байланысты үй келіс коэффициенті; α –көлбеу бұрышы. Соңғы екі мәнді білу үшін анықтамалық материалдарға жүгініп, өлшеулер жүргізу керек. Көлбеу бұрышы қиын-арнайы жабдықсыз оны өлшеу өте қиын, сондықтан шамамен деректерді басшылыққа алу керек. Нәтижесінде есептеу дәл емес және сәйкесінше жүктің массасына сәйкес келмейтін тарту күші бар лебедканы таңдау қаупі бар. Сондықтан есептеудің балама нұсқаларын қарастырған жөн немесе оңтайлы жолдарды қолданған жөн.



Сурет 3. Қол жүк көтергіш [1]



Сурет 4. Көтеру факторы [1]

Жүк көтергіш құрылғы тарту күшін қалай табуға болады?

Бұл параметр Британдық фунтпен (lb) халықаралық деңгейде өлшенеді, мұнда бір фунт 0,454 кг-ға тең.

Нақты уақыттағы нақты тарту күші мүмкін емес, өйткені есептеуге жол талғамайтын көліктің салмағы ғана емес, сонымен қатар көлік кептеліп қалған бетіде әсер етеді. Дәл осы факторлар арқылы жүк көтергіш құрылғының максималды тарту күші шамамен анықталады,

бірақ шындыққа мүмкіндігінше дәлдікпен. Осы нақты параметрді дұрыс санау үшін лебедканың тарту күшін формула бойынша анықтау керек:

Қажетті тарту=автомобиль массасы (үйкеліс факторы+көтеру факторы).

*автокөліктің массасы – болжамды пайдалану кезіндегі максималды салмақ (яғни, мүмкін багаж, қуаткорпусы және лебедканың өзі ескеріледі);

*үйкеліс факторы-бұл белгілі бір беттегі қозғалысқа төзімділікті көрсететін шама;

•көтеру факторы-автокөлікті тарту кезіндегі позиция (тігінен жоғары немесе көлденеңінен Алға).

SLM технологиясы-бұл үш өлшемді физикалық нысандарды жасау үшін лазерлерді қолданатын аддитивті өндіріс әдісі: түйіндер мен қондырғыларда жұмыс істеу үшін дәл металл бөлшектер де, жұмыс кезінде геометрияны өзгертетін бөлшектелмейтін құрылымдар.Бұл процесс дәстүрлі өндіріс әдістерін сәтті ауыстырады, өйткені SLM технологиясы бойынша жасалған өнімдердің физика-механикалық қасиеттері көбінесе дәстүрлі технологиялар бойынша жасалған өнімдердің қасиеттеріне насып түседі.

SLM қондырғылары аэроғарыш, энергетика, машина жасау және аспап жасау салаларында жұмыс істейтін өнеркәсіптік кәсіпорындардың күрделі өндірістік міндеттерін шешуге көмектеседі. Қондырғылар университеттерде, конструкторлық бюроларда да қолданылады, ғылыми-зерттеу және эксперименттік жұмыстарды жүргізу кезінде қолданылады.

Қорытынды

Жүргізілген талдау және аддитивті технологияны қолдана отырып, қол жүк көтергіш құрылғысы жобасының оңтайлы нұсқасын таңдау нәтижесінде 3D басып шығаруды қолдану жоғары тиімді, үнемді және функционалды құрылғыларды әзірлеу мен өндіруде мүмкіндіктерді едәуір кеңейтеді деген қорытынды жасауға болады. Аддитивті технологиялар прототиптеу уақытын қысқартып қана қоймай, сонымен қатар дәстүрлі өндірістің мүмкін емес немесе қымбат әдісі болып табылатын күрделі геометрия мен компоненттер жасауға мүмкіндік береді. Осылайша, қол жүк шығырын жобалауда аддитивті технологияларды қолдану Техникалық сипаттамаларды жақсартуға, сенімділікті арттыруға және шығындарды азайтуға ықпал ететін жекелендірілген өндіріс саласында жаңа көкжиек тер ашады. Бұл сонымен қатар лебедкаларды ғана емес, сонымен қатар ұқсас жұмыс принциптерін қолданатын басқа механикалық құрылғыларды жақсартуға бағытталған қосымша зерттеулер мен жақсартулар үшін мүмкіндіктер ашады.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Смаилова ГӨ. Аддитивті технологияларды пайдалана отырып қол жүк көтергішін жобалау. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 107-114. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-12>

Cite this article as: Smailova GA. Vybór optimal'nogo variant proekta ruchnoj lebedki s primeneniem additivnoj tekhnologii [Selection of the optimal design option for a manual winch using additive technology]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of KazakhAutomobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy.2024; 4(8): 107-114. (In Kaz.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-12>

Пайдаланған деректер тізімі

- [1] Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker.Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing".
- [2] Violet H. Hargrave."3D Printing: A Powerful New Curriculum Tool for Your School Library".
- [3] C. W. S. P. A. Gielink."Introduction to 3D Printing".

- [4] Dr. L. N. Dinesh. "Digital Fabrication: The New Industrial Revolution".
- [5] Ben Redwood, Filemon Schöffner, Brian Garret. "The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications".
- [6] Тяговое усилие лебедки. <https://vnedorognik.ua/ru/blog/stati/tyagovoe-usilie-lebedki>. 19.08.24.
- [7] Технология 3D-печати SLM. <https://globatek.ru/3d-wiki/3d-printing-technologies/slm>. 19.08.24.

References

- [1] Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing".
- [2] Violet H. Hargrave. "3D Printing: A Powerful New Curriculum Tool for Your School Library".
- [3] C. W. S. P. A. Gielink. "Introduction to 3D Printing".
- [4] Dr. L. N. Dinesh. "Digital Fabrication: The New Industrial Revolution".
- [5] Ben Redwood, Filemon Schöffner, Brian Garret. "The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications".
- [6] Tyagovoe usilie lebedki [Winch pulling force]. <https://vnedorognik.ua/ru/blog/stati/tyagovoe-usilie-lebedki>. (accessed on 19 August 2024).
- [7] [Tekhnologiya 3D-pechati SLM \[SLM 3D printing technology\]](https://globatek.ru/3d-wiki/3d-printing-technologies/slm). <https://globatek.ru/3d-wiki/3d-printing-technologies/slm>. (accessed on 19 August 2024).

Информационно-коммуникационные технологии

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-15>

UDC: 681.5.042:621.9

IRSTI: 55.53.03

Разработка алгоритмов вычислений для новой технологии обработки нежестких валов

¹Тусупова Б.Б., ²Шакенова Ж.Н., ²Карлинская М.А.¹НАО Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: milya_scorpion@mail.ru

Поступила:
08 ноября 2024
Рецензирование:
27 ноября 2024
Принята в печать:
12 декабря 2024

Аннотация

В приведенной статье рассматривается, как определить минимальный прогиб нежесткого вала при финишной его обработке на токарно-винторезном станке 16K20. Формула (1) определяет основную силу резания с заданными параметрами $P_y = C_{py} \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$. Проведя математическое преобразование, были получены формулы (2,3) $y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot \left[4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right]$ и

$y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot [4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z]$, которые позволят при расчете установить прогибы в разных точках детали. Чтобы выяснить силу резания в этих точках детали, требовалось еще раз выполнить преобразование формул (2,3), для получения математических выражений (4) $P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{\left(4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right)}$ и

$P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{(4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z)}$ (5). При чистовой обработке детали для исключения погрешностей необходимо было обеспечить соответствующие значения силы резания и подачи инструмента в различных точках детали с заданным шагом, чтобы минимальный прогиб вала оставался постоянным по всей длине. Следовательно, для этого была проведена замена переменных в формуле (1) и в результате решения обратной задачи получили математическое выражение $S^y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t^x \cdot V^n \cdot K_p}$. С целью повышения эффективности работы и снижения временных затрат были разработаны взаимосвязанные алгоритмы. Первый алгоритм предназначен для определения минимального прогиба вала, на основе чего во втором алгоритме рассчитываются силы резания и подача инструмента таким образом, чтобы обеспечить постоянство минимального прогиба вдоль всей длины обрабатываемого изделия. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

$P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{(4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z)}$ (5). При чистовой обработке детали для исключения погрешностей необходимо было обеспечить соответствующие значения силы резания и подачи инструмента в различных точках детали с заданным шагом, чтобы минимальный прогиб вала оставался постоянным по всей длине. Следовательно, для этого была проведена замена переменных в формуле (1) и в результате решения обратной задачи получили математическое выражение $S^y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t^x \cdot V^n \cdot K_p}$. С целью повышения эффективности работы и снижения временных затрат были разработаны взаимосвязанные алгоритмы. Первый алгоритм предназначен для определения минимального прогиба вала, на основе чего во втором алгоритме рассчитываются силы резания и подача инструмента таким образом, чтобы обеспечить постоянство минимального прогиба вдоль всей длины обрабатываемого изделия. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

Следовательно, для этого была проведена замена переменных в формуле (1) и в результате решения обратной задачи получили математическое выражение $S^y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t^x \cdot V^n \cdot K_p}$. С целью повышения эффективности работы и снижения временных затрат были разработаны взаимосвязанные алгоритмы. Первый алгоритм предназначен для определения минимального прогиба вала, на основе чего во втором алгоритме рассчитываются силы резания и подача инструмента таким образом, чтобы обеспечить постоянство минимального прогиба вдоль всей длины обрабатываемого изделия. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

С целью повышения эффективности работы и снижения временных затрат были разработаны взаимосвязанные алгоритмы. Первый алгоритм предназначен для определения минимального прогиба вала, на основе чего во втором алгоритме рассчитываются силы резания и подача инструмента таким образом, чтобы обеспечить постоянство минимального прогиба вдоль всей длины обрабатываемого изделия. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

Первый алгоритм предназначен для определения минимального прогиба вала, на основе чего во втором алгоритме рассчитываются силы резания и подача инструмента таким образом, чтобы обеспечить постоянство минимального прогиба вдоль всей длины обрабатываемого изделия. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

Разработанные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежестких валов по I контуру. Автоматизированная система регулирования подачи инструмента, реализованная в данной технологии, является универсальной и может быть эффективно адаптирована к обработке нежестких валов из различных материалов и с разными геометрическими параметрами.

Ключевые слова: нежесткий вал, чистовая обработка, сила резания, подача инструмента, минимальный прогиб, автоматическая система управления, алгоритм.

Тусупова Б.Б.	Информация об авторах: К.т.н., доцент НАО «АУЭС имени Г. Даукеева», г. Алматы, Казахстан, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1924-004X . E-mail: b.tusupova@aues.kz
Шакенова Ж.Н.	Магистр, старший преподаватель, КАЗАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7801-4619 . E-mail: milya_scorpion@mail.ru
Карлинская М.А.	Магистр, старший преподаватель, КАЗАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-2725-0305 E-mail: m_kar@mail.ru

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-15>

ЭОЖ: 681.5.042:621.9

ГТАМР: 55.53.03

Қатты емес біліктерді өңдеудің жаңа технологиясы үшін есептеу алгоритмдерін әзірлеу**¹Тусупова Б.Б., ²Шакенова Ж.Н., ²Карлинская М.А.**¹Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті ҰАО
Алматы қ., Қазақстан²Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: milya_scorpion@mail.ru

Мақала келді: 08 қараша 2024 Сараптамадан өтті: 27 қараша 2024 Қабылданды: 12 желтоқсан 2024	Түйіндеме Мақалада 16К20 бұрандалы кескіш станокта соңғы өңдеу кезінде қатты емес біліктің ең аз ауытқуын қалай анықтау керектігі қарастырылады. (1) формула $P_y = C_{py} \cdot t_x \cdot S_y \cdot V_n \cdot K_p$ берілген параметрлермен негізгі кесу күшін анықтайды. Математикалық түрлендіруді жүргізгеннен кейін формулалар (2,3) алынды $y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot \left[4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right]$ и $y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot [4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z]$, бұл есептеу кезінде бөліктің әртүрлі нүктелерінде ауытқуларды орнатуға мүмкіндік береді. Бөлшектің осы нүктелеріндегі кесу күшін анықтау үшін математикалық өрнектерді (4) алу үшін (2,3) формулаларды түрлендіруді тағы бір рет орындау қажет болды $P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{\left(4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right)}$ и $P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{(4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z)}$ (5). Бөлшекті әрлеу кезінде қателерді болдырмау үшін біліктің минималды ауытқуы бүкіл ұзындықта тұрақты болып қалуы үшін бөліктің әр түрлі нүктелерінде құралды кесу және беру күшінің тиісті мәндерін қамтамасыз ету қажет болды. Демек, бұл үшін (1) формуладағы айнымалылар ауыстырылды және кері есепті шешу нәтижесінде математикалық өрнек алынды $S_y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t_x \cdot V_n \cdot K_p}$. Жұмыс тиімділігін арттыру және уақыт шығындарын азайту мақсатында өзара байланысты Алгоритмдер жасалды. Бірінші алгоритм біліктің минималды иілуін анықтауға арналған, оның негізінде екінші алгоритм кесу күштерін есептейді және құралдың берілуі өңделетін өнімнің бүкіл ұзындығы бойынша минималды иілудің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Әзірленген алгоритмдерді І тізбек бойынша қатты емес біліктерді өңдеудің жаңа технологиясында қолдануға болады. Осы технологияда іске асырылған құралды беруді реттеудің автоматтандырылған жүйесі әмбебап болып табылады және әртүрлі материалдардан және әртүрлі геометриялық параметрлерден қатты емес біліктерді өңдеуге тиімді бейімделуі мүмкін. Түйін сөздер: қатты емес білік, таза өңдеу, кесу күші, құралды беру, минималды ауытқу, автоматты басқару жүйесі, алгоритм.
Тусупова Б.Б.	Авторлар туралы ақпарат: Т.ғ.к., Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті ҰАО IT-инженерия және жасанды интеллект кафедрасының доценті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, ORCIDID: https://orcid.org/0000-0003-1924-004X. E-mail: b.tusupova@au.es.kz
Шакенова Ж.Н.	Магистр, аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7801-4619. E-mail: milya_scorpion@mail.ru
Карлинская М.А.	Магистр, аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-2725-0305 E-mail: m_kar@mail.ru

Information and communication technologies

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-15>

UDC: 681.5.042:621.9

IRSTI: 55.53.03

Development of computational algorithms for a new technology of non-rigid shaft processing¹Tussupova B., ^{*2}Shakenova Z.N., ²Karlinskaya M.A.¹NAO Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Republic of Kazakhstan²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: milya_scorpion@mail.ru

Received:
08 November 2024
Peer-reviewed:
27 November 2024
Accepted:
12 December 2024

Abstract

The article discusses how to determine the minimum deflection of a non-rigid shaft during its finishing on a 16K20 screw-cutting lathe. Formula (1) defines the main cutting force with the given parameters $P_y = C_{py} \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$. After performing a mathematical transformation, formulas (2,3) were obtained $y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot$

$\left[4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right]$ and $y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot [4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z]$, which will

allow the calculation to establish deflections at different points of the part. To find out the cutting force at these points of the part, it was necessary to once again transform the formulas (2,3) to obtain the mathematical expressions (4)

$P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{\left(4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{1}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right)}$ and $P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E J_x}{(4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z)}$ (5). During finishing of the part,

in order to eliminate errors, it was necessary to ensure the appropriate values of the cutting force and tool feed at different points of the part with a given step so that the minimum deflection of the shaft remained constant along the entire length. Therefore, for this purpose, the variables were replaced in formula (1) and as a result of solving the inverse problem, the mathematical expression

$S^y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t^x \cdot V^n \cdot K_p}$ was obtained. Interrelated algorithms were developed to improve work efficiency and reduce time costs. The first algorithm is designed to determine the minimum shaft deflection, based on which the second algorithm

calculates the cutting forces and tool feed in such a way as to ensure the constancy of the minimum deflection along the entire length of the workpiece. The developed algorithms can be used in a new technology for processing non-rigid shafts along the first contour. The automated tool feed control system implemented in this technology is universal and can be effectively adapted to the processing of non-rigid shafts made of various materials and with different geometric parameters.

Keywords: non-rigid shaft, finishing, cutting force, tool feed, minimum deflection, automatic control system, algorithm.

Tussupova B.**Information about authors:**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of IT Engineering and Artificial Intelligence, NAO Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Republic of Kazakhstan, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1924-004X>. E-mail: b.tusupova@aes.kz

Shakenova Z.N.

Master of Engineering Sciences, Senior Lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7801-4619>. E-mail: milya_scorpion@mail.ru

Karlinskaya M.A.

Master of Technical Sciences, Senior Lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2725-0305> E-mail: m_kar@mail.ru

Введение

Информационные технологии считаются одним из важнейших направлений в развитии машиностроительного производства Республики Казахстан. Внедрение современных информационных технологий значительно влияют на эффективность и производительность труда, на повышение качество изготавливаемой продукции на станках, безопасность и на коэффициент использования оборудования, а в некоторых случаях, позволяет интенсифицировать режим станочного оборудования. В машиностроительном производстве обширно используют детали типа «тел вращения» (кольца, шкивы, фланцы, стержни, барабаны, валы, тонкостенные цилиндры). Данные детали отличаются между собой по структуре, размерами, физико-химическим составом, а также по служебному предписанию. У деталей валов длина намного больше диаметра $L > d$, детали цилиндры и стаканы их диаметры и длина имеют одинаковые размеры $L = d$, а у деталей типа дисков, фланцев длина меньше диаметра $L < d$.

В процессе обработки нежестких валов возникают трудности, которые связаны с нежесткостью заготовки и требуют специальной оснастки, выбора не производительных режимов резания для уменьшения влияния упругих деформаций на точность токарной обработки. Токарная обработка нежестких валов является наиболее трудоемкой операцией. Поэтому для разработки новой технологии обработки нежестких валов путем автоматической стабилизацией величины упругих деформаций технологической системы по длине детали за счет регулирования режимов резания: подачи инструмента и скорости резания с возможностью обрабатывать нежесткий вал за один проход является актуальной научно-технической задачей.

Цель работы: разработать алгоритм вычисления минимального прогиба вала и алгоритм вычисления зависимости силы резания P_y от подачи S при чистовой обработке по каждой точкам заготовки с заданным шагом.

Методы

В процессе токарной (чистовой) обработки на резец воздействуют силы резания, которые разлагаются на три составляющие P_x , P_y , P_z [1]:

- осевая составляющая P_x равна сопротивлению обрабатываемого металла врезанию резца в направлении подачи S и действующих в этом направлении сил трения;
- радиальная составляющая P_y силы резания изгибает обрабатываемую заготовку в горизонтальной плоскости;
- вертикальная (главная) составляющая силы резания P_z равна суммарному действию сил сопротивления металла в направлении оси Z .

На рисунке 1 отображена схема составляющих сил резания при точении детали [2-4].

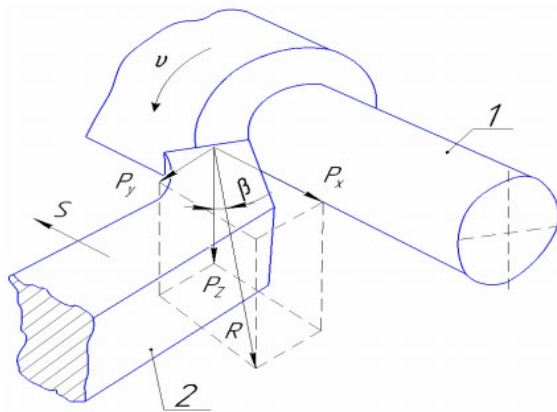


Рисунок 1. Разложение равнодействующей силы резания R на три составляющие P_x , P_y , P_z : 1 – обрабатываемая деталь; 2 – резец [2]

Следует отметить, если вылет резца l , будет большим, то соответственно и возрастет изгибающий момент, $M_{изг}=P_z \cdot l$, тогда и сечение державки резца должно быть большим. Чтобы от действия сил P_y и P_x , не было смещения резца, должно быть прочное закрепление его в резцедержателе [1, с.124].

Напряжения, вызываемые в державке инструмента от сил P_x , P_y , P_z , не должны превышать напряжений, допускаемых материалом державки на его прочность и жесткость. На практике принято рассчитывать резец только на плоский изгиб по силе P_z без учета деформаций от сил P_y и P_x [1, с.125].

Три указанные составляющие взаимно перпендикулярны, поэтому величина и направление равнодействующей силы R определяется как диагональ параллелепипеда [2, с.98]:

$$R = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}.$$

Для решения данной задачи, возьмем из 1 группы: бесступенчатый вал – сплошной вал без переходов. Технические характеристики: сталь 45, ГОСТ 1050-88; длина $l=240$ мм, диаметр $d=20$ мм [5].

На рисунке 2 представлена деталь вала, подлежащая чистовой обработке на станке 16К20.

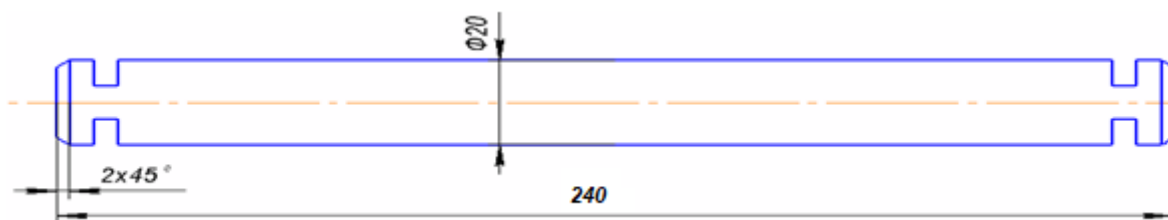


Рисунок 2. Деталь вала для чистовой обработки [5]

Для определения радиальной силы резания используем следующую формулу [6,7]:

$$P_y = C_{py} \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (1)$$

где: C_{py} – коэффициент, учитывающий свойства обрабатываемого материала;

t^x – глубина резания;

S^y – подача инструмента;

V^n – скорость резания;

K_p – общий поправочный коэффициент.

Выведенные в работе [8] математические формулы (2,3) определяют прогиб детали:

$$y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot \left[4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{l}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right] \quad (2)$$

$$y = \frac{P_y}{48 \cdot E J_x} \cdot [4 \cdot Z^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z] \quad (3)$$

где: E – модуль Юнга;

J_x – момент инерции.

Для определения силы резания в разных точках заготовки, проведем преобразования формул (2,3) и получим формулы (4,5).

$$P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E \cdot J_x}{\left(4 \cdot Z^3 - 8 \cdot \left(Z - \frac{l}{2} \right)^3 - 3 \cdot l^2 \cdot Z \right)} \quad (4)$$

$$P_y = \frac{y \cdot 48 \cdot E \cdot J_x}{(4 \cdot Z^3 - 3 \cdot L^2 \cdot Z)} \quad (5)$$

Момент инерции: $J_x = \frac{\pi d^4}{64}$.

Для нахождения общего поправочного коэффициента K_p найдем их по следующим таблицам [7,9-11]:

- учитывающий главный угол в плане $\varphi=45^0$; $K_\varphi=1.0$;
- учитывающий передний угол в плане $\gamma=0^0$; $K_\gamma=1.4$;
- учитывающий угол наклона главного лезвия $\lambda=0^0$; $K_\lambda=1.0$.
- учитывающие влияния качества обрабатываемого материала:

$$K_\mu = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = \left(\frac{640}{750} \right)^{0.75} = 0.89.$$

Общий поправочный коэффициент равен:

$$K_p = K_\varphi \cdot K_\lambda \cdot K_\gamma \cdot K_\mu = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.4 \cdot 0.89 = 1.25.$$

$$V = \frac{\pi d N}{1000}, \quad (6)$$

где d – диаметр обрабатываемой детали в мм;

N – число оборотов детали в об/мин.

При чистовом точении детали, чтобы не возникли погрешности, в разных точках заготовки с заданным шагом должна быть соответствующая сила резания и подача, для того чтобы минимальная величина прогиба вала имела постоянную величину.

Проведём замену переменных в формуле (1) и обратной задачей получим выражение (7):

$$S_y = \frac{P_y}{C_{py} \cdot t^x \cdot V^n \cdot K_p}. \quad (7)$$

По полученным формулам разработаем алгоритм вычисления, исходными будут:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. $S = 0,05$ мм/об; $y = 0,6$; | 8. $V = 80,32$ м/с; $n = -0,3$; |
| 2. $C_{py} = 243$; | 9. $J_x = 7853,98$ мм ⁴ ; |
| 3. $t = 0,2$ мм; $x = 0,9$; | 10. $K_\varphi = 1,0$; |
| 4. $d = 20$ мм; | 11. $K_\gamma = 1,4$; |
| 5. $L = 240$ мм; | 12. $K_\lambda = 1,0$; |
| 6. $N_{об} = 600$ об/мин.; | 13. $K_\mu = 0,89$; |
| 7. $E = 21000$ кг/мм ² ; | 14. $K_p = 1,25$. |

Результаты

Разработка алгоритмов вычислений

Для того чтобы выполнить поставленную задачу и получить нужный результат, необходимо будет выполнить последовательность действий, то есть точное предписание, определяющее вычислительный процесс. Алгоритм определяет вычислительный процесс, начинающийся с обработки некоторой совокупности возможных исходных данных и направленный на получение определенных этими исходными данными результатов.

Алгоритм *I* (схема алгоритма построена согласно ГОСТу [12] и приведена на рисунке 3.). Определение минимального прогиба в процессе финишной обработки нежесткого вала на универсальном станке 16К20.

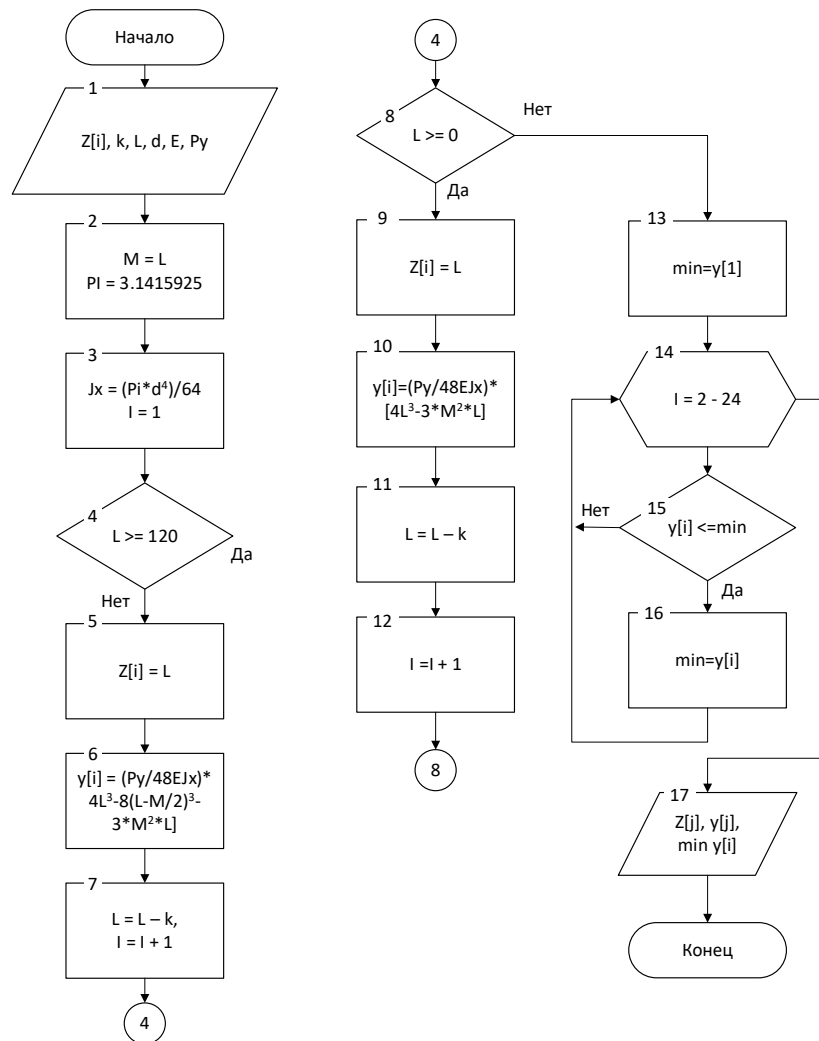


Рисунок 3. Алгоритм определения минимального прогиба по всей длине нежесткого вала [материалы автора]

Блок 1. Вводим исходные переменные.

Блок 2. Присваиваем значения переменным.

Блок 3. Определяем крутящийся момент.

Блок 4. Проверяется условия для заданного интервала. Условие выполняется, переход на блок 8, если не выполняется, то осуществляется переход на блок 5.

Блок 5. Присваивается элементу массива значение точки.

Блок 6. Определяется прогиб для точек в интервале.

Блок 7. Определяется следующая точка для вычисления в интервале, увеличиваем на шаг элемент массива и переходим на блок 4.

Блок 8. Проверяется условия для заданного интервала. Если условие выполнимо, переходим на блок 9. Если же условие не выполнимо, то переходим на блок 13.

Блок 9. Присваивается элементу массива значение точки.

Блок 10. Определяется прогиб для точек в интервале.

Блок 11. Определяется следующая точка для вычисления в интервале.

Блок 12. Увеличиваем на один шаг элемент массива и переходим на блок 8.

Блок 13. Минимуму присваивается первое значение прогиба вала.

Блоки 14-16. Цикл поиска минимального значения прогиба нежесткого вала в разных точках заготовки с заданным шагом.

Блок 17. Результаты полученных значений и завершение работы алгоритма.

Алгоритм II (схема алгоритма построена согласно ГОСТу [12] и приведена на рисунке 4). Определение зависимости силы резания от подачи инструмента в разных точках нежесткого вала с заданным шагом в процессе финишной обработки на универсальном станке 16K20.

- 1 блок. Вводим необходимые переменные.
- 2 блок. Переменным присваиваются значения.
- 3 блок. Вычисляется значение общего поправочного коэффициента.
- 4 блок. Проверяется условия для заданного интервала. Условие выполняется, переход на 9 блок, если не выполняется, то переход на 5 блок.
- 5 блок. Присваивается элементу массива значение точки.
- 6 блок. Определяется сила резания для точек в интервале.
- 7 блок. Вычисляются значения подачи инструмента в заданных точках интервала.
- 8 блок. Определяется следующая точка для вычисления в интервале, увеличиваем на шаг элемент массива и переходим на 4 блок.
- 9 блок. Проверяется условия для заданного интервала. Если условие выполнимо, переходим на 10 блок. Если же условие не выполнимо, то переходим на 15 блок.
- 10 блок. Присваивается элементу массива значение точки.
- 11 блок. Определяется сила резания для точек в интервале.
- 12 блок. Вычисляются значения подачи инструмента в заданных точках интервала.
- 13 блок. Определяется следующая точка для вычисления в интервале.
- 14 блок. Увеличиваем на один шаг элемент массива и переходим на 9 блок.
- 15 блок. Выдача результатов и завершение работы алгоритма.

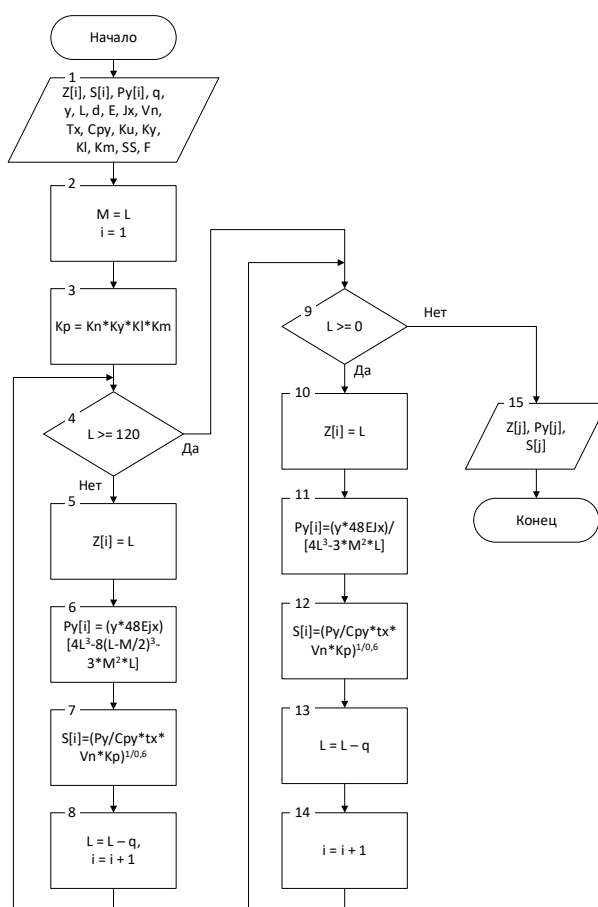


Рисунок 4. Схема алгоритма определения силы резания и подачи S для постоянного значения $y[i]$ [материалы автора]

На рисунке 5 представлена структурная схема автоматической системы управления для обработки нежестких валов по подаче инструмента (S).

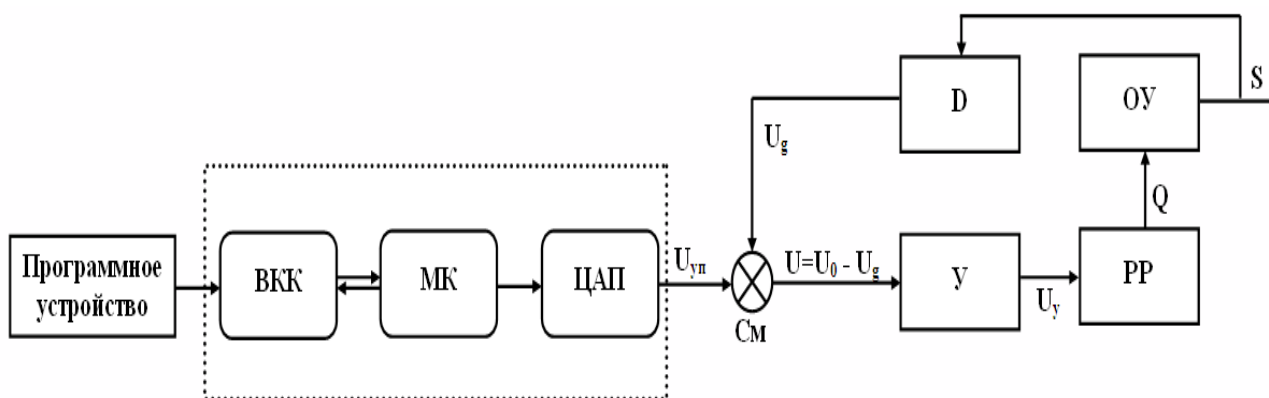


Рисунок 5. Структурная схема для новой технологии обработки нежесткого вала по I контуру [материалы автора]

Обсуждение

Автоматическая система управления состоит из программного устройства, в которую входят следующие компоненты:

1. ВКК – вычислительный комплекс компьютера;
2. МК – микроконтроллер, подающий управляющие сигналы в ЦАП;
3. ЦАП – цифровой аналоговый преобразователь.

Микроконтроллер подает сигналы в преобразователь, в котором они преобразуются в аналоговые сигналы U_0 и поступают в сумматор, туда же поступает электрический сигнал U_g от D – силовометрического датчика.

Сигнал рассогласования $U = U_0 - U_g$, в связи с тем, что его мощность не велика, в усилителе (Y) усиливается до значения U_y и с его помощью производится необходимое изменение расхода Q в регуляторе расхода (PP).

Расход Q, поступающий в силовой гидроцилиндр обеспечивает подачу инструмента (S) по заданному алгоритму, обеспечивая тем самым необходимое регулирование радиальной составляющей силы резания таким образом, чтобы прогиб обрабатываемой детали оставался неизменным по всей длине обработки.

Программное устройство выдаёт управляющие сигналы U_0 по любому заранее заданному закону в зависимости от вводимых величин: длины, диаметра, модуля упругости обрабатываемой детали, глубины резания и первоначального значения подачи.

Величина радиальной составляющей силы резания P_y измеряется и преобразуется силовометрическим датчиком ДСП-1 в электрический сигнал U_g , который по линии обратной связи поступает в сумматор.

Сигнал рассогласования $U = U_0 - U_g$ является управляющим и обеспечивающей контроль силы резания P_y , чтобы её отклонение от заданной величины было минимальным.

Выводы

Таким образом, для того чтобы при финишной обработке нежесткого вала не возникали погрешности, были разработаны взаимосвязанные алгоритмы, в первом из которых

определяется минимальная величина прогиба вала, на основании полученного результата во втором алгоритме определяются силы резания, и подача инструмента для того чтобы минимальная величина прогиба имела постоянное значение по всей длине обрабатываемого изделия. Данные алгоритмы могут быть использованы в новой технологии обработки нежесткого вала по I контуру. Разработанная автоматическая система обработки нежестких валов по подаче инструмента является универсальной, и может быть эффективно перенастроенной для обработки нежестких валов с различными материалами и геометрическими размерами.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Шакенова ЖН, Карлинская МА. Разработка алгоритмов вычислений для новой технологии обработки нежестких валов. Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 115-125. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-15>

Cite this article as: Shakenova ZN, Karlinskaya MA. Razrabotka algoritmov vychislenij dlya novoj tekhnologii obrabotki nezhestkih valov [Development of computational algorithms for a new technology of non-rigid shaft processing]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 115-125. (In Russ.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-15>

Литература

- [1] Муслимов А.П., Шакенова Ж.Н., Нурпеисова Т.Б., Абдигалиева М.С. Экспериментальное исследование радиальной силы резания при обработке нежестких валов. Вестник Казахского национального исследовательского технического университета. 2019; 1(131): 123-127.
- [2] Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. Учебник для вузов. Москва: Высшая школа. 1985, 304.
- [3] Вереина Л.И. Справочник токаря. Учебное пособие. Москва: Издательский центр «Академия». 2010, 448.
- [4] Филиппов А.В. Повышение точности обработки нежестких валов путем оптимизации параметров брющего точения. Диссертация канд. техн. наук: 05.02.07. Томск. 2015, 194.
- [5] Шакенова Ж.Н., Абдигалиева М.С. Характеристика конструктивных особенностей изготовления нежестких валов. Сборник научных трудов седьмой международной научно-практической конференции «Автомобильные дороги и транспортная техника: проблемы и перспективы развития». КазАДИ им. Л.Б. Гончарова. Алматы. 2024. 192-196.
- [6] Барановский М.А., Белькевич Б.А., Тимашков В.Д. Книга молодого токаря. Мн.: «Беларусь». 1971, 272.
- [7] Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. Москва: Машиностроение. 1985, 496.
- [8] Шакенова Ж.Н., Муслимов А.П. Разработка математической модели прогиба нежесткого вала в процессе резания. Известия КГТУ им. И. Раззакова. Теоретический и прикладной научно-технический журнал. Бишкек: Издательский центр «Техник». 2017. 2 (42). 82-87.
- [9] Байкалова В.Н., Колокатов А.М., Малинина И.Д. Расчет режимов резания при точении. Методические указания по курсу «Технология конструкционных материалов и материаловедение» (раздел «Обработка конструкционных материалов резанием»). Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. Москва, 2000. <http://window.edu.ru/resource/968/45968/files/tkm-dop3.pdf>.
- [10] Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Москва: Машиностроение. 2001, 920.
- [11] Безязычный В.Ф., Аверьянов И.Н., Кордюков А.В. Расчет режимов резания. Учебное пособие. Рыбинск: РГАТА, 2009, 185.
- [12] ГОСТ 19.701-90. Межгосударственный стандарт. Единая система программной документации. Москва: Стандартинформ, 2010, 158.

References

- [1] Muslimov AP, Shakenova ZhN, Nurpeisova TB, Abdigalieva MS. Eksperimental'noe issledovanie radial'noj sily rezaniya pri obrabotkenezhestkih valov [Experimental study of radial cutting force during processing of non-rigid shafts]. Vestnik Kazahskogo nacional'nogo issledovatel'skogo tekhnicheskogo universiteta = Bulletin of the Kazakh National Research Technical University. 2019; 1(131): 123-127.
- [2] Granovskij GI, Granovskij VG. Rezanimetallor [Metal cutting]. Uchebnikdlyavuzov = Textbook for universities. Moskva: Vysshayashkola. 1985, 304.
- [3] Vereina LI. Spravochnik tokarya [Turner's Handbook]. Uchebnoe posobie = Study Guide. Moskva: Izdatel'skij centr «Akademiya». 2010, 448.
- [4] Filippov AV. Povyshenie tochnosti obrabotki nezhestkih valov putem optimizacii parametrov breyushchego tocheniya [Increasing the accuracy of non-rigid shaft processing by optimizing the parameters of shaving turning]. Dissertaciya kand.tekhn. nauk: 05.02.07. Tomsk. 2015, 194.
- [5] Shakenova ZhN, Abdigalieva MS. Harakteristika konstruktivnyh osobennostej izgotovleniya nezhestkih valov [Characteristics of design features of non-rigid shafts manufacturing]. Sbornik nauchnyh trudov sed'moj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Avtomobil'nye dorogi i transportnaya tekhnika: problemy i perspektivy razvitiya» [Collection of scientific papers of the Seventh International Scientific and Practical Conference "Roads and Transport Equipment: Problems and Prospects of Development"]. KazADIm. L.B. Goncharova. Almaty. 2024. 192-196.(in Russ.).
- [6] Baranovskij MA, Bel'kevich BA, Timashkov VD. Kniga molodogo tokarya [The book of the young turner]. Minsk: «Belarus'». 1971, 272.(in Russ.).
- [7] Kosilovoj AG, Meshcheryakova RK. Spravochnik tekhnologa-mashinostroitel'ya [Handbook of Mechanical Engineering Technologist]. Moskva: Mashinostroenie. 1985, 496.(in Russ.).
- [8] Shakenova ZhN, Muslimov AP. Razrabotka matematicheskoy modeli progiba nezhyostkogo vala v processe rezaniya [Development of a Mathematical Model of the Deflection of a Non-Rigid Shaft during Cutting]. Izvestiya KGTU im. I. Razzakova. Teoreticheskij i prikladnoj nauchno-tekhnicheskij zhurnal [Izvestiya of KSTU named after I. Razzakov. Theoretical and Applied Scientific and Technical Journal]. Bishkek: Izdatel'skij centr «Teknik». 2017. 2 (42). 82-87.(in Russ.).
- [9] Bajkalova VN, KolokatovAM, Malinina ID. Raschet rezhimov rezaniya pri tochenii [Calculation of Cutting Modes during Turning]. Metodicheskie ukazaniya po kursu «Tekhnologiya konstrukcionnyh materialov i materialovedenie» (razdel «Obrabotka konstrukcionnyh materialov rezaniem») [Methodological Guidelines for the Course "Technology of Structural Materials and Materials Science" (Section "Cutting Processing of Structural Materials")]. Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet imeni V.P. Goryachkina. Moskva. 2000. <http://window.edu.ru/resource/968/45968/files/tkm-dop3.pdf>.(accessed on 17 August 2024).
- [10] Anur'ev VI. Spravochnik konstruktora-mashinostroitel'ya [Handbook of Mechanical Engineer]. Moskva: Mashinostroenie. 2001, 920.(in Russ.).
- [11] Bez'yazychnyj VF, Aver'yanov IN, Kordyukov AV. Raschet rezhimov rezaniya [Calculation of Cutting Modes]. Uchebnoe posobie. Rybinsk: RGATA. 2009, 185.(in Russ.).
- [12] GOST 19.701-90. Mezhgosudarstvennyj standart [Interstate Standard]. Edinaya sistema programmnoj dokumentacii [Unified System of Program Documentation]. Moskva: Standartinform. 2010, 158. (in Russ.).

Business and management

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-13>

UDC: 338(268.4)

IRSTI:

Preparing to start an audit: key steps and recommendations

^{*1}**Bobryashov D.N., ¹Nurmanov A.A.**¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: d_bobryashov@mail.ru

Received:
25 October 2024
Peer-reviewed:
11 November 2024
Accepted:
12 December 2024

Abstract

The article examines the essential steps for audit preparation in accordance with Kazakhstan's legislation. It emphasizes that thorough preparation enhances data accuracy, strengthens internal controls, streamlines the audit process, and boosts stakeholder confidence. Key stages include understanding the audit cycle—planning, evidence gathering, procedures, evaluation, and reporting—and focusing on the planning phase. This involves signing an engagement agreement (often including an NDA), familiarizing auditors with the company's structure and industry, and conducting preliminary analyses of financial reports, primary records, and tax filings. Critical documentation must be collected: financial statements, accounting registers, contracts, license and internal control materials. The internal control system is assessed through interviews, documentation reviews, testing, and prior-audit findings. The audit team is prepared by assigning roles, training personnel, and establishing clear communication. A pre-audit analysis, including review of past audits and internal audit checks, helps identify potential issues. Finally, a readiness review, team meeting, and scheduling with auditors conclude the preparation. This structured approach ensures a smooth and effective audit process.

Keywords: audit, check list, preparation for audit.**Bobryashov D.N.****Information about authors:**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8737-3912> E-mail: d_bobryashov@mail.ru

Nurmanov A.A.

Doctor of Economic Sciences, professor Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0252-2871> E-mail: k.ekonomika@mail.ru

Бизнес және басқару

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-13>

ӘОЖ: 338(268.4)

GTAMP:

Аудит бастауға дайындалу: негізгі қадамдар және ұсыныстар

^{*1}Бобряшов Д.Н., ¹Нурманов А.А.

¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан
^{*}Автор-корреспондент e-mail: d_bobryashov@mail.ru

Мақала келді:
25 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
11 қараша 2024
Қабылданды:
12 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Мақалада Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес аудитке дайындықтың негізгі аспектілері қарастырылған. Жоғары сапалы дайындық тәуекелдерді азайтуға, деректердің дәлдігін арттыруға, ішкі бақылауды жақсартуға және инвесторлар мен серіктестердің сенімін нығайтуға көмектесетіні баса айтылды. Автор аудит процесін түсіну, қажетті құжаттаманы жинау (қаржылық есеп беру, бухгалтерлік есеп регистрлері, келісім-шарттар және ішкі бақылау құжаттары), ішкі бақылау жүйесін бағалау, топты қалыптастыру және алдын ала талдау жүргізуді қамтитын дайындық кезеңдерін егжей-тегжейлі талдайды. Ішкі аудиттің маңыздылығына және құжаттарды түпкілікті қарау және аудиторлармен кездесу кестесін келісу қажеттілігіне ерекше назар аударылады. Топты дайындау, қызметкерлерді оқыту және тиімді коммуникация да табысты аудиттің маңызды факторлары ретінде танылады. Мақала бухгалтерлер, аудиторлар, компания басшылары және қаржылық есеп берумен айналысатын басқа да мамандар үшін пайдалы болуы мүмкін, өйткені ол аудитке жан-жақты дайындықты жүйелі түрде түсіндіреді.

Түйін сөздер: аудит, аудит, аудитке дайындық.

Бобряшов Д.Н.

Авторлар туралы ақпарат:
э.ғ.к., қауым.профессор Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8737-3912> E-mail: d_bobryashov@mail.ru

Нурманов А.А.

э.ғ.д., профессор Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0252-2871> E-mail: k.ekonomika@mail.ru

Бизнес и управление

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-13>

УДК: 338(268.4)

МРНТИ:

Подготовка к началу аудита: основные шаги и рекомендации***¹Бобряшов Д.Н., ¹Нурманов А.А.**¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: d_bobryashov@mail.ru

Поступила:

25 октября 2024

Рецензирование:

11 ноября 2024

Принята в печать:

12 декабря 2024

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые аспекты подготовки к аудиту в соответствии с законодательством Республики Казахстан. Подчеркивается, что качественная подготовка способствует снижению рисков, повышению точности данных, улучшению внутреннего контроля и укреплению доверия со стороны инвесторов и партнеров. Автор подробно анализирует этапы подготовки, включая понимание процесса аудита, сбор необходимой документации (финансовой отчетности, бухгалтерских регистров, договоров и документов внутреннего контроля), оценку системы внутреннего контроля, формирование команды и проведение предварительного анализа. Особое внимание уделено важности внутреннего аудита и необходимости финальной проверки документов и согласования графика встреч с аудиторами. Подготовка команды, обучение сотрудников и эффективная коммуникация также признаются важными факторами успешного прохождения аудита. Статья может быть полезна бухгалтерам, аудиторам, руководителям компаний и другим специалистам, связанным с финансовой отчетностью, поскольку дает системное представление о комплексной подготовке к аудиторской проверке.

Ключевые слова: аудиторская проверка, аудит, подготовка к аудиторской проверке.

Бобряшов Д.Н.**Информация об авторах:**

к.э.н., ассоц. профессор Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8737-3912> E-mail: d_bobryashov@mail.ru

Нурманов А.А.

д.э.н., профессор Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0252-2871> E-mail: k.ekonomika@mail.ru

Introduction

The Law of the Republic of Kazakhstan dated November 20, 1998 "On Auditing Activity" does not provide a direct definition of an audit, but it implies the definition given to the term "Audit" - "a check for the purpose of expressing an independent opinion on the financial statements and other information related to the financial statements, in accordance with the legislation of the Republic of Kazakhstan".

Preparation for an audit is key to successfully passing the audit and minimizing risks. The main reasons why this is important include the following:

1. Ensuring data accuracy: Preparation helps ensure that all financial data is accurate and complies with accounting standards.
2. Reducing the risk of errors: Checking and adjusting documents before the audit allows you to identify and correct errors in advance.
3. Improving internal control: The preparation process can reveal weaknesses in the internal control system, which allows them to be eliminated.
4. Reducing audit time: Well-prepared documents and organized data allow auditors to conduct their audit faster and more efficiently.
5. Increasing trust: Companies that thoroughly prepare for the audit demonstrate their commitment to transparency and responsibility, which increases the trust of investors and partners.

In connection with the above, the author raises the following points for consideration in this article:

1. Understanding the audit process (description of the stages of the audit, disclosure of the preparatory stage).
2. Collection of necessary documentation (financial statements, accounting registers, contracts and agreements, documents on internal controls).
3. Evaluation of internal control (the importance of internal control for the audit, procedures for assessing the effectiveness of internal control, identification and elimination of deficiencies).
4. Preparing the audit team (appointing persons responsible for preparing for the audit, training employees and informing them about the audit process, the role of communication within the team).
5. Conducting a preliminary analysis (ways to identify potential problems, assessing previous audits and their recommendations, the importance of internal audit before an external audit).
6. The final steps before the audit (checking the readiness of documentation, holding a final discussion within the team, creating a schedule and plans for meetings with auditors).

(1) Understanding the audit process

Any audit consists of the following main stages:

- A) planning the audit,
- B) collecting audit evidence,
- C) performing audit procedures,
- D) evaluating audit evidence
- E) preparing the audit report.

This article will consider the first point of the audit, its planning. It is at the stage of planning the audit that preparations for its start are made.

And the key steps to prepare for the audit can be highlighted as follows:

1. Concluding an agreement and defining goals: Let's start with concluding an agreement with the audit firm. In this document, the parties specify the goals, timing and location of the audit. Sometimes the audit can be on-site, on the territory of your company. In any case, it is important to document the intention to perform audit actions, their list and cost of services. In practice, the parties increasingly enter into an agreement on non-disclosure of information that became known to the parties as a result of concluding an agreement for the provision of audit services, the so-called Non-

disclosure agreement (NDA). It should be noted that penalties for violating the terms of the NDA can be very high, so it is recommended to carefully study the package of documents being signed. Regarding the main agreement, it is necessary to take into account the fact that it is provided by an audit company and making any additions to it is generally not allowed.

2. Familiarization with the company: Before starting the audit, the Auditor begins by studying the approved organizational structure of your company, its features and the specifics of the industry. Unlike auditors from the fiscal authorities, the auditor does not request a staffing table and staff replacement at this stage. But he will definitely familiarize himself with departmental regulations, accounting policies, business plans (development strategy) and other documents.

3. Analysis of financial statements: The auditor studies the financial statements for the audited period, comparing their indicators with the planned ones and data for previous periods. This allows for a preliminary assessment of the company's financial condition.

4. Checking primary documents and records: The auditor compares the financial statements with the data of the synthetic accounting registers (balance sheet, general ledger, journals-orders). If there are discrepancies, employee survey procedures and written requests to counterparties can be carried out at this stage. In other words, preliminary reasons for the discrepancies are sought.

5. Checking tax returns: The auditor analyzes tax returns, comparing their figures with the data of the accounting registers. He also checks the timeliness of tax payments.

For each of the five points considered, an auditor's working paper with sequential numbering is prepared. The data in the working papers will subsequently be used to write the final audit report.

(2) Collecting the necessary documentation

To conduct a successful audit, it is necessary to collect a certain set of documents. Let's consider each of them in more detail.

• Financial statements

Financial statements are official documents that reflect the financial condition of the company for a certain period of time. They include the following components:

1. Balance Sheet - shows the state of the company's assets, liabilities and equity on a specific date.
2. Income Statement - shows the company's income, expenses and profit/loss for the reporting period.
3. Statement of Changes in Equity - reflects the change in the company's capital for the analyzed period.
4. Cash Flow Statement - shows the company's cash flow by main types of activities: operating, investing and financial.
5. Notes to the Financial Statements - supplement the main statements with information on accounting methods, estimates, reserves and other important aspects of the company's activities.

These documents provide a complete picture of the company's financial condition and allow auditors to conduct a detailed analysis of financial results and transactions.

• Accounting Registers

Accounting registers are key documents for auditors, as they contain detailed information on all business transactions of the company. The main types of accounting registers include:

1. Transaction Registration Journals - record each individual transaction and serve as the basis for the formation of accounting entries.
2. General ledger – systematizes all entries in the journal of transactions in accounting accounts.
3. Cash book - keeps track of cash flow through the company's cash desk.
4. Warehouse accounting cards - used to record inventory in the warehouse.
5. Advance reports - used to control the use of accountable amounts.
6. Payroll sheets - kept to record settlements with personnel on wages.

Accounting registers help auditors ensure that accounting records are maintained correctly and that records comply with legal requirements.

- ***Contracts and agreements***

Contracts and agreements are important legal documents that regulate a company's relationships with external parties. They may include:

1. Contracts with suppliers and customers - establish the terms of delivery of goods and services.
2. Agreements with employees - define the rights and obligations of employees and the employer.
3. Licenses and permits - confirm the right to carry out certain types of activities.
4. Lease and sublease agreements - regulate the relationship between the lessee and the lessor.
5. Loan and credit documents – establish the terms and conditions for providing borrowed funds.

Checking these documents allows auditors to verify the legality of the company's activities and its compliance with its obligations to third parties.

- ***Internal control documents***

Internal control documents are internal regulatory documents that establish the procedure for implementing business processes and performing control functions within the company. These include:

1. Internal control policy – defines the general principles and approaches to risk management and control over them.
2. Internal control procedures – describe in detail the procedure for performing specific control procedures.
3. Division work regulations – regulate the activities of individual structural units of the company.
4. Methodological guidelines and instructions – explain the procedure for performing various operations and actions.
5. Management information systems – automated systems designed to improve the efficiency and transparency of internal processes.

These documents help auditors evaluate the effectiveness of existing internal control systems and identify possible deficiencies and weaknesses in risk management.

Thus, collecting the necessary documentation is an important stage in preparing for the audit, which allows the auditor to obtain a complete picture of the company's financial position, its operating processes and internal control system.

(3) Evaluation of Internal Control

Evaluation of internal control by auditors plays an important role in the process of auditing the company's financial statements. It allows auditors to determine the degree of reliability of the internal control system, which affects the quality of the audit review and may affect the auditors' conclusions regarding the reliability of the financial statements.

- **What is internal control?**

Internal control is a system of measures and procedures implemented in an organization to ensure the fulfillment of its goals and objectives, as well as the prevention of errors and abuses. It includes such elements as:

1. Organizational structure - distribution of responsibilities and authorities among company employees.
2. Policies and procedures - established rules and processes that employees follow in performing their duties.
3. Information and communication systems - methods of collecting, processing and transmitting data within the company.

4. Risk management - activities to identify, assess and control risks.

5. Control procedures - regular checks and audits conducted within the company to identify possible violations and deficiencies.

• *Methods of assessing internal control*

Auditors use various methods to assess the company's internal control:

1. Interviews with employees - talking with managers and performers of key processes to understand how the internal control system works.

2. Documentation review - examining policies, procedures and other written materials related to internal control.

3. Testing control procedures - checking how effectively the established control procedures work.

4. Review of previous audits - evaluating the auditors' previous conclusions about internal control.

5. Use of professional judgment - analyzing all the information collected and forming an independent opinion on the quality of the internal control system.

• **Results of the internal control assessment**

Based on the results of the assessment, auditors can draw the following conclusions:

1. The internal control system is effective and provides reasonable assurance that the financial statements comply with established requirements.

2. The internal control system requires improvement, but is generally adequate and may serve as a basis for reducing the scope of audit testing.

3. The internal control system is not sufficiently reliable and requires significant efforts from the auditors to confirm the reliability of the statements.

These findings will be taken into account when planning further audit procedures and determining the level of confidence in the company's financial statements.

(4) Preparing the audit team

Preparing the audit team is an important stage that precedes the start of the audit and has a significant impact on its successful implementation. This process includes assigning responsible persons, training employees, informing about the audit process, and establishing effective communication within the team.

• **Appointing responsible persons**

To coordinate preparation for the audit, it is necessary to appoint responsible project managers. These people will be engaged in organizing the team's work, distributing responsibilities, monitoring progress, and resolving emerging problems. Responsible persons should have good organizational skills, audit experience, knowledge of the client's business specifics and the ability to communicate effectively with colleagues and the client.

• **Employee training**

Preparation for the audit includes training employees in the necessary skills and knowledge. This may include:

o General knowledge of the audit process

o Features of legislation and regulations related to auditing

o Familiarization with software and tools used in the audit

o Training in data analysis and financial modeling methods

o Training in communication techniques with clients and conflict resolution

It is also important to take into account the specifics of the client's business so that employees can adapt to the specifics of their work and better understand their needs.

• **Communicating about the audit process**

The team must be fully aware of the goals, objectives and expected results of the audit. It is important to explain to them what documents and data will be checked, what questions will be asked of clients and how their answers will be assessed. It is also necessary to communicate the tim-

ing of the audit, the stages of work and the criteria for assessing the quality of work of each team member. • **The Role of Communication**

Communication within the team plays a key role in preparing for the audit. Effective communication allows for the rapid exchange of information, coordination of work, and resolution of problems. Important aspects of communication include:

- o Regular meetings and conferences to discuss the progress of work
- o Use email and instant messaging for prompt exchange of messages
- o Develop clear communication channels for the transfer of information between different departments and team members
- o Create a knowledge base where all the necessary information about the project, procedures and instructions is stored

A well-organized team with clearly defined roles, trained employees and established communication significantly increases the chances of a successful audit and achieving the set goals.

(5) Conducting a preliminary analysis

Conducting a preliminary analysis during an audit is an important stage that allows you to identify potential problems and evaluate the quality of previously conducted audits. This process includes several key steps, such as identifying potential problems, evaluating previous audits and the importance of internal audit before an external audit.

• Methods for identifying potential problems

Identifying potential problems is one of the main stages of the preliminary analysis. Auditors may use a variety of methods for this purpose, including:

1. Financial statement analysis - examining balance sheets, income statements, cash flow statements, and other financial documents.
2. Internal reporting and information systems review - analyzing data collected by internal control systems such as ERP, CRM, and other information systems.
3. Accounting records and documentation review - comparing accounting records with source documents such as invoices, contracts, etc.
4. Employee surveys and interviews - obtaining information directly from people working in the company to understand how processes and systems actually function.
5. External review - assessing the impact of the economic situation, market conditions, and other external factors on the company's operations.

These methods help auditors identify deviations, anomalies, and other signs that may indicate problems.

• Evaluation of previous audits

Evaluation of the results of previous audits is also an important part of the preliminary analysis. This enables us to identify trends, errors and omissions that have been previously identified and determine whether they have been corrected. Auditors examine:

1. Previous audit reports
2. Implemented recommendations
3. Internal control quality assessment
4. Systematic errors and violations

This helps to determine how effectively the company manages its risks and implements the recommendations of the auditors.

• The importance of internal audit before an external audit

Internal audit plays an important role in preparing for an external audit. Its purpose is to identify and eliminate internal risks and problems before the external audit begins. Benefits of internal audit:

1. Allows you to identify and correct errors and deficiencies in advance.
2. Ensures continuous improvement of the internal control system.
3. Helps improve the company's processes and procedures.

4. Reduces the risk of inconsistencies and violations identified by external auditors.

Internal audit allows you to prepare the company for an external audit, minimize risks and increase confidence in the financial statements.

(6) Final steps before the audit begins

Before the audit begins, it is necessary to take a number of final steps to ensure that the documentation is ready, discuss details within the team and create a meeting schedule with the auditors. Let's look at these steps in more detail.

• Checking the readiness of the documentation

Before the audit begins, it is important to ensure that all the necessary documents are prepared and available. This includes:

1. Financial statements - annual reports, income statements, balance sheets and other financial documents.
2. Accounting ledgers - transaction journals, general ledger, inventory cards and other accounting documents.
3. Contracts and agreements - all contracts with suppliers, customers, employees and other parties.
4. Internal control records - internal control procedures and policies, as well as reports on their implementation.

It is important to ensure that all documents are available and up-to-date before the audit to avoid delays and unexpected situations.

• Conduct a final discussion within the team

Preliminary, a final discussion within the team should be held to ensure that everyone is aligned and fully prepared for the audit. During this discussion, the following points are discussed:

1. Audit objectives and tasks.
2. Key areas to be covered.
3. Work plans and schedules.
4. Allocation of responsibilities among team members.
5. Methods and tools to be used during the audit.

The purpose of this discussion is to fully understand the roles and responsibilities of each team member and to ensure that the audit process runs smoothly.

• Create a schedule and plans for meetings with auditors

It is important to create a schedule and plans for meetings with auditors to ensure effective communication and that all planned activities are completed on time. The schedule should include:

1. Dates and times of meetings.
2. Location of meetings.
3. List of participants.
4. List of issues to be discussed.

This will help organize the work and ensure that the audit proceeds smoothly without delays.

All of these steps play an important role in preparing for the audit, helping the team work effectively and achieve its goals.

Conflict of interest. The corresponding author declares that there is no conflict of interest.

Ссылка на данную статью: Бобряшов ДН, Нурманов АА. Подготовка к началу аудита: основные шаги и рекомендации // Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4 (8): 126-135. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-13>

Cite this article as: Bobryashov DN, Nurmanov AA. Podgotovka k nachaluaudita: osnovnyeshagi i rekomendacii [Preparing to start an audit: key steps and recommendations]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta= Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4 (8): 126-135. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-13>

References

- [1] Law of the Republic of Kazakhstan dated November 20, 1998 No. 304 "On Auditing Activity" <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z980000304>
- [2] Stages of an audit <https://audita.ru/articles/kak-prohodit-auditorskaya-proverka/>
- [3] Stages of an audit: a complete guide <https://fb.ru/article/569069/2024-etapyi-auditorskoy-proverki-polnoe-rukovodstvo>
- [4] Preparatory stage of an audit <https://zachnik-com.com/spravochnik/buhgalterskij-uchet-i-audit/audit/podgotovitelnyj-etap-auditorskoj-proverki/>
- [5] Preparation for an audit. Auditor's recommendations <https://radar-c.ru/auditorskaja-dejatelnost/podgotovka-k-auditorskoj-proverke>
- [6] Methodological recommendations for conducting an audit. Institute of Professional Auditors of Russia, publications, 2020.
- [7] Ivanov AB. Guide to preparing for an audit: A practical guide for beginners. Audit and Consulting Publishing House, 2021.
- [8] Petrova MI. Article "Features of preparing for audits: practical advice". Audit Practice magazine, issue No. 3, 2022.
- [9] Sidorov EP. Lecture course "Audits: preparation and conduct". Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, 2020-2021 academic year.

Бизнес және басқару

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-14>

ӨОЖ: 65.02

ГТАМР: 06.39.41

Шешімдерді әзірлеу және қабылдау технологиясы***¹Жұмаксанова К.М., ¹Альжанова А.З.**¹Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан*Автор-корреспондент: e-mail: karlusha.76@mail.ru

Мақала келді:
01 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
29 қазан 2024
Қабылданды:
25 қараша 2024

Түйіндеме

Шешім қабылдау – басқару үдерісінің маңызды әрі ажырамас бөлігі болып табылады және ол басқарушылық қызметтің негізгі құрамдас элементі саналады. Кез келген ұйымның тиімді жұмыс істеуі қабылданатын шешімдердің сапасына және негізділігіне тікелей байланысты. Басшы нақты басқару мәселесімен бетпе-бет келгенде, алдымен мақсаттарды анықтап, жағдайды жан-жақты талдайды, ықтимал қауіптерді бағалай отырып, қол жеткізудің ең тиімді жолдарын айқындайды. Осы тұрғыда шешім қабылдау үдерісі менеджердің барлық әрекеттерін үйлестіріп, жұмыс барысына бағыт-бағдар береді.

Айта кету керек, шешім қабылдау – бір сәттік әрекет емес, бірнеше кезеңнен тұратын күрделі логикалық үдеріс. Ол ақпаратты жинау мен талдауды, баламалы шешімдерді әзірлеуді, ықтимал салдарды болжауды және оңтайлы нұсқаны таңдауды қамтиды. Басқарушының кәсіби шеберлігі – оның уақытылы, негізді әрі тиімді шешім қабылдай білу қабілетімен өлшенеді. Сондықтан басқару саласында табысқа жетуді көздейтін әрбір маман шешім қабылдау қағидаттарын жетік меңгеріп, оларды тәжірибеде тиімді қолдана білуі қажет.

Түйін сөздер: Басқару, басқару шешімі, стратегия, шешім әзірлеу.

Жұмаксанова К.М.	Авторлар туралы ақпарат: Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8696-5027 . E-mail: karlusha.76@mail.ru
Альжанова А.З.	Экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6316-9101 E-mail: anaraalzhanva@mail.ru

Business and management

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-14>

UDC: 65.02

IRSTI: 06.39.41

Technology of development and acceptance of decisions

^{*1}**Zhumaksanova K.M., ¹Alzhanova A.Z.**

¹Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author e-mail: karlusha.76@mail.ru

Received: 01 October 2024 Peer-reviewed: 29 October 2024 Accepted: 25 November 2024	Abstract Decision-making is a vital and integral part of the management process and serves as a core element of managerial activity. The effectiveness of any organization largely depends on the quality and soundness of the decisions made. When faced with a specific managerial problem, a leader first defines clear objectives, thoroughly analyzes the situation, assesses potential risks, and identifies the most effective ways to achieve the desired outcome. In this context, the decision-making process not only coordinates all managerial actions but also serves as a guiding framework for organizing work rationally. It is important to emphasize that decision-making is not a one-time act but a complex, multi-stage process requiring logical reasoning. It involves gathering and analyzing information, developing alternative solutions, forecasting consequences, and selecting the most optimal option. A manager's professional competence is reflected in their ability to make timely, well-grounded, and effective decisions that contribute to achieving both strategic and tactical goals of the organization. Therefore, every specialist aiming for success in the field of management must master the principles and techniques of decision-making and be able to apply them effectively in practice. Keywords: Management, management decision, strategy, solution development.
Zhumaksanova K.M.	Information about authors: Candidate of economic Sciences, <i>associate professor</i>, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8696-5027. E-mail: karlusha.76@mail.ru
Alzhanova A.Z.	Master of Science in Economics, Senior Lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6316-9101 E-mail: anaraalzhanva@mail.ru

Бизнес и управление

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-14>

УДК: 65.02

МРНТИ: 06.39.41

Технология разработки и принятия решений***¹Жумаксанова К.М., ¹Альжанова А.З.**¹Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан*Автор-корреспондент e-mail: karlusha.76@mail.ru

Поступила:

01 октября 2024

Рецензирование:

29 октября 2024

Принята в печать:

25 ноября 2024

Аннотация

Принятие решений представляет собой важную и неотъемлемую часть процесса управления, выступая центральным элементом управленческой деятельности. Эффективность функционирования любой организации в значительной степени зависит от качества и обоснованности принимаемых управленческих решений. Руководитель, сталкиваясь с конкретной управленческой проблемой, формулирует цели, анализирует сложившуюся ситуацию, оценивает возможные риски и определяет наилучшие пути достижения желаемого результата. В этом контексте процесс принятия решений не только координирует все действия менеджера, но и служит ориентиром для рациональной организации работы в целом.

Следует подчеркнуть, что принятие решений — это не однократное действие, а сложный, многоэтапный процесс, включающий сбор и анализ информации, выработку альтернативных решений, прогнозирование последствий и выбор оптимального варианта. Компетентность управленца проявляется в его способности принимать своевременные, обоснованные и целесообразные решения, способствующие достижению стратегических и тактических целей организации. Поэтому каждому специалисту, стремящемуся к профессиональному росту в сфере управления, необходимо в совершенстве овладеть методами и принципами принятия решений и научиться эффективно применять их в различных управленческих ситуациях.

Ключевые слова: Менеджмент, управленческое решение, стратегия, разработка решений.

Жумаксанова К.М.	Информация об авторах: Кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8696-5027 . E-mail: karlusha.76@mail.ru
Альжанова А.З.	Магистр экономических наук, старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-6316-9101 E-mail: anaraalzhanova@mail.ru

Кіріспе

Басқарудың қазіргі таңдағы маңызды функцияларының бірі болып шешім қабылдау әдісі саналады. Шешім қабылдау барысында оған жетуге мүмкін болатын ақпараттардың көлеміне сүйенген жөн. Әдетте мамандар мұндай жағдайда мәселені шешуге мүмкіндік беретін саналы рәсімдерді жүйелі жүзгізі отырып, қызмет бағытын анықтайды. Алайда, кей кездері жанама әсерлер мен айқынсыздықтың әсерлері көрініс береді, сондықтан да басқарушылық шешімдері көп жағдайда толығымен жетілмеген болып келеді және бір уақыттары қосымша шешімдерді енгізе отырып, оларға бақылау жүргізуге болады [1, 456].

Шешім қабылдау – кез келген басқару функциясының негізгі бөлігі болып табылады. Шешім қабылдаудың қажеттілігі, мақсаттарды қалыптастыра және оған қол жеткізе отырып, басқарушының барлық іс-әрекетін қадағалауға мүмкіндік береді. Сондықтан да, шешім қабылдау табиғатының түсінігі–басқару өнерінде жоғары нәтижеге жетуге ұмтылушылардың кез-келгені үшін де аса маңызды жайт болып саналады

Әдістер

Басқаруды адамдар сондай-ақ адамдардан басқа да іс-әрекет салаларында өнерді, тәжірибені, теориялық білімді практикалық мақсатта қолдана білу сан ажырамас болып саналады. Әсіресе, басқару шешімдерін қабылдағанда және жүзеге асырғанда бұл айқын көрінеді.

Шешім қабылдау процесінің интуитивтік пайымдауға негізделген немесе тиімді сипаты болады.

Интуитивтік шешім бұл – бір нәрсенің дұрыстығын сезуге негізделген таңдау. Мұндайда шешім қабылдайтын адамдар әрбір балама варианттарға “келісу” және “қарсы болу” жағын қарастырып жатпайды мұны адамның өз таңдауы біледі.

Пайымдауға негізделген шешім – бұл білімге немесе жинақталған тәжірибеге негізделген таңдау. Бұрынғы ұқсас жағдайларда не болғанын біліп, нақты жағдайда балама варианттардың нәтижесін болжамдау үшін білімін пайдаланады. Сөйтіп ол бұрынғы жеткен табысы бойынша балама варианттарды таңдайды.

Пайымдау негізінде шешімді тікелей басшының өзі қабылдайтындықтан, оны қабылдаудың біршама артықшылықтары бар.

Шешім жасаудың және қабылдаудың принципі осы шешімді қабылдаудың “технологиялық процесінің енгізілуіне” қарамастан оның барлық кезеңдер мен линиясы шешім түріне байланысты. Қарапайым міндеттерді шешкен кезде аталған кезеңдердің барлығын пайдалану міндет емес және де керісінше біршама күрделі міндеттерді әсіресе перспективалық мәселелерді шешкен кезде шешім қабылдауға әдетте барлық кезеңінде енгізіледі.

Келтірілген кезеңдерде көрсеткендей, басқару шешімін жасаудың және қабылдаудың қатаң логикалық құрылымы болады, әрі қабылдайтын шешімге қарай айқын бірізділікті қажет етеді. Алайда кез келген жағдайда, бұл жұмыстың барлық сатысы әзірлік негізге және қортынды кезеңдерге бөлінеді.

Шешімді қабылдаудың қазіргі кезеңінде кез-келген деңгейдегі басшы өндірістік, экономикалық, әлеуметтік жағдайларды бағалаудан бастауы тиіс. “Жағдай” ұғымына шешім қабылдауға тура келетін, әрі басқару жүйесіне ықпал етіп оны жаңа жағдайға ауыстыратын ішкі және сыртқы жағдайлардың барлық жиынтығы енеді.

Жағдайдың өзі тұтастай ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын немесе онын жекелеген өндірістік бөлімшелер, жұмыскерлер тобын, жекелеген орындаушыларды қамтуы мүмкін. Жағдайдың қалыптасуы сипатына қарай қабылданатын басқару шешімінің де өзіндік типі болады. Жағдайды дер кезінде бағалау және дұрыс түсіну көбінесе басқару шешімін қабылдау уақытына байланысты [2, 1506].

Басшы қалыптасқан жағдайды жете ұға білуі тиіс. Жағдайды бағалау үрдісінде қабылданатын шешімнің мақсаты қалыптасады, бұл міндетті шешу процесінің бірінші кезеңі, мақсат дегеніміздің өзі басқаратын объектіге қолайлы, әрі қажетті ықпал ету болып саналады, соның нәтижесінде қалыптасқан жағдай тиімді шешілетін болады.

Проблема мен мақсат дұрыс тұжырымдалған жағдайда міндеттің шешілуі 50 пайызға қамтамасыз етіледі деп есептеуге болады. Басшының міндеті-өндірістік-техникалық, экономикалық, сондай-ақ әлеуметтік сипатта басқару жүйесінде пайда болуы мүмкін проблемаларды дер кезінде айқындау.

Эксперттер жұмысын қатаң талдауға бақылаудың нақты ойластырылған саясатының болмауы қарама-қарсы және қайшылықты шешімдердің пайда болуына соқтырады. Таңдау мәселесінің күрделілігі кәсіпорындағы қазіргі таңда жүргізілмейтін, қабылданатын шешімдердің нұсқаларын талдау бойынша маман-шеберлерді дайындау мен олардың қызметін пайдалануды талап етеді және арнайы талдау әдістерін өңдеу мен оны тәжірибелік қолдануды, сонымен қатар шешім қабылдау барысында туындайтын күрделі баламаларды салыстыруды қажет етеді.



1-сурет. Шешім қабылдау кезеңі [2]

Шешімдер қабылдаудағы бірінші қадам – бұл мәселенің диагностикасы. Мәселені қарастырудың екі әдісі бар:

- алға қойылған мақсаттарға жетпеген кезде мәселе туындайды (білінеді) ;
- ұйымның алдында ашылатын (немесе ашылмайтын) потенциалдық мүмкіндік тәріздес мәселе.

«Мәселені айқындасаң, оны 50%-ға шештім деп сана»-деген сөз бізге жақсы белгілі. Шешім қабылдау кезінде диагностиканың мәні зор, себебі ол пікірлердің барлық тізбегінің басы болып табылады. Егер бұл кезеңде қателессе, оң нәтижелер күту қажет болмайды. Диагностиканың келесі кезеңдерді қосатын кейбір процедуралары бар:

- қиыншылықтардың немесе бар мүмкіндіктердің себептерін ұғыну және анықтау, мысалы, шығарылған бақылаудың базасында;
- ұйымның сыртқы және ішкі қызмет ортасы туралы мәліметтің жиыны және талдауы;
- мәліметтің ісіне жататын таңдау (релевантты);
- шектеулер мен шешім қабылдау белгілерінің тұжырымдамасы [3, 806].

Көптеген шешімдер қорлардың жеткіліксіздігінен іске асырыла алмайды: қаражаттардың тапшылығы, білікті кадрлардың жоқтығы, шикізаттың қымбаттылығы, жоғары бәсекелестік және т.б. Бұл альтернативаны қарастырғанда кең таралғаны- шектеу болып табылады. Шектеулерге сонымен қатар әр түрлі заңдық актілер жатады, оларды ұйым жетекшілері өзгерте алмайды. Қазіргі шектеулерге қосымша стандарттар қабылдау керек, олардан альтернативті шешімдерді бағалай аламыз. Бұл шешім қабылдау белгілері. Мысалы, қаражат салудың әр түрлі нұсқаларын қарастырған кезде жетекші салынған капиталдан

пайда жоғары болатын нарықтарға тоқталады. Шешім қабылдаудың белгілі пайыздан төмен болмайтын қайтарым коэффициенті түріндегі стандарты пайда болады.

Альтернативаны анықтау. Жоғарыда айтылғандай, жетекшіде шешімдердің әр түрлі нұсқалары бар. Ең жақсысы ұйымның мәселелерін шеше алатын барлық мүмкін альтернативаларды жинап, қарастыру. Жүзеге асыруда үлкен біліммен және ақпараттармен қамтылған нұсқалар қабылданады. Жетекшілер ұтымды шешімді іздестіру аса көп уақыт алатынын және қымбат тұратынын түсінеді. Сондықтан көбінесе мәселені шешуге мүмкіндік беретін қарапайым шешім қабылдайды, бірақ ол әрдайым ең тиімді бола бермейді.

Альтернативаны бағалау. Кез келген шешім оң және теріс салдар әкелетіні анық. Сондықтан, ұйымдарда ұтымды шешім таңдау процедуралары болуы керек. Әрбір шешімнің жақсы жақтары мен кемшіліктері қарастырылуы керек және жақсы жақтар мен кемшіліктердің компромисі табылуы қажет. Шешімді бағалау және таңдау кезінде жетекші жағдайдың ары қарай дамуын болжамдауға тырысады. Сондықтан, бағалауда маңызды кез болып әрбір мүмкін нұсқаның жүзеге асырылу ықтималдылығын анықтау болып табылады.

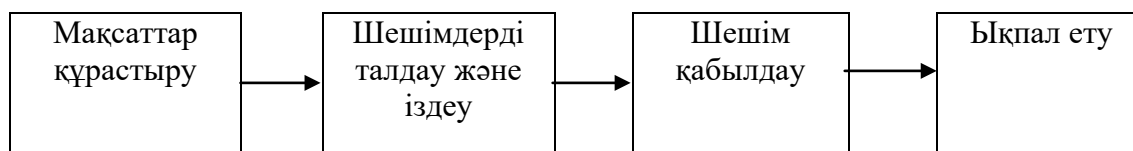
Егер мәселе дұрыс диагностикаланса және мүмкін альтернативалар қарастырылса, ақырғы таңдау жасалады. Әдетте, ол мына негізде іске асады:

- бір үстем болатын белгі (мысалы, бір саладағы қор қайтарым екіншісінен жоғары болған кезде);
- белгілердің жиынтықтары, олардың әрбіреуі әр түрлі тұрғыларды есепке алуы тиіс (мысалы, қаражаттардың жеткілікті саны, қордың қолжетімділігі, ұйымның имиджына шешім қарама-қайшы келмейді және акционерлерге қолжетімді).

– Сонымен, жетекші қабылдайтын шешімдерге әсер ететін факторларға мыналарды жатқызуға болады [4, 1806]:

- жетекшінің жеке басының қасиеттері;
- ұйымның ортасы-ортаның белгісіздігі, оның турбуленттігі (құбылмалылығы);
- мәліметтің бар болуы;
- ақпаратпен алмасу процедурасы;
- тәуекелділік;
- шешімдердің бүтіндігі мен өзара байланыстылығы.

Басқарушылық шешімнің әзірленуі, 2-суретте көрсетілгендей бес кезеңнен тұратын жүйенің бар болуын түсіндіреді.



2- сурет. Басқарушылық шешім қабылдау сызбасы [4]

Мақсаттар құрастыру. Қойылған мақсат қолда бар қорлардың есепке алынуымен маңызды және жүзеге асырылатын болуы керек.

Шешімдерді талдау және іздеу. Бастапқыда ұйымның алдында тұрған мәселені түсіну қажет, оның табиғилығы мен маңыздылығын анықтау керек. Мәселе – бұл нақты параметрлердің мақсаттықтан ауытқуы, мұндай ауытқудың қандай да бір әрекет жасамаған кезде болу мүмкіндігі, басқару мақсаттарының өзгерісі. Мәселені түсіну процесінде факторлар жиынтықтарын орнату қажет, олар соңғы нәтижеге әсер ететін мүмкін болатын ауытқулар, қорлар туралы мәліметтер және т.б. Мынандай мәселелер болады:

- стандартты, олардың шешімі үшін нұсқау және басқару қажет;
- катал құрылымдалған шешім-үлгінің экономика–математикалығын қолдану;
- жеңіл құрылымдалған шешім-жүйелік талдау жасау;
- құрылым жасалмаған (жаңа), шешім – сарапшылық баға және пікір [5,786].

Басшы кез-келген проблеманы ең алдымен ұйымдық, басшылық тұрғысында қарастырады. Басшының басқару объекті проблемаларын шешуші ерекше көзқарасының өзі міне, осында. Проблеманы тұжырымдаған көп жағдайда басшының біліміне, тәжірибесіне, іскерлілігіне, осы жұмысқа мамандардың шаруашылық белсенділіктерін жұмылдыра білуге байланысты.

Нақты мәселен, міндетті не себепті қойылғандығын қарастырған кезде басшы жағдайы оның пайда болу себептерін орындауды неғұрлым тиімді ұйымдастыру мүмкіндіктерін т. б. айқындайды.

Шешімді ойдағыдай орындау үшін мақсаттың дәл, әрі айқын болуының айрықша маңызы бар. Кейде бір тұста мақсатты айқындау оңайға түспейді. Өйткені өндірісте күн сайын көптеген міндеттер туындап жатады.

Сондықтан басты бұл принцип бойынша негізделген міндет мақсатқа бағындыру қажет. Мақсаттар қарама-қайшы болуы да мүмкін. Мұндай жағдайда бұл принципті ескерген жөн.

Мақсатты дәл анықтаудың психологиялық мәні де бар, өйткені мұндай жағдайда шешімді орындаушылар батыл әрекет ете алады.

Шешім қабылдау мақсатында мәлімет жинау үшін қолда бар типтік мәліметтерді пайдаланады, арнайы жасалған нышан бойынша сұрау салады жекелей бақылау жүргізеді, мамандармен және қарапайым жұмыскерлермен әңгіме өткізіледі, қалыптасқан жағдайда танысады, эксперименттердің пікірін таңдайды. Егер мүмкіндік болса социологиялық зерттеу жүргізеді.

Шешім қабылдау үрдісі көп жағдайда оның құрылымының нақтылығына байланысты. Жақсы құрылымданған шешім суретте көрсетілгендей болады.



3-сурет. Нақты құрылымданған шешім [5]

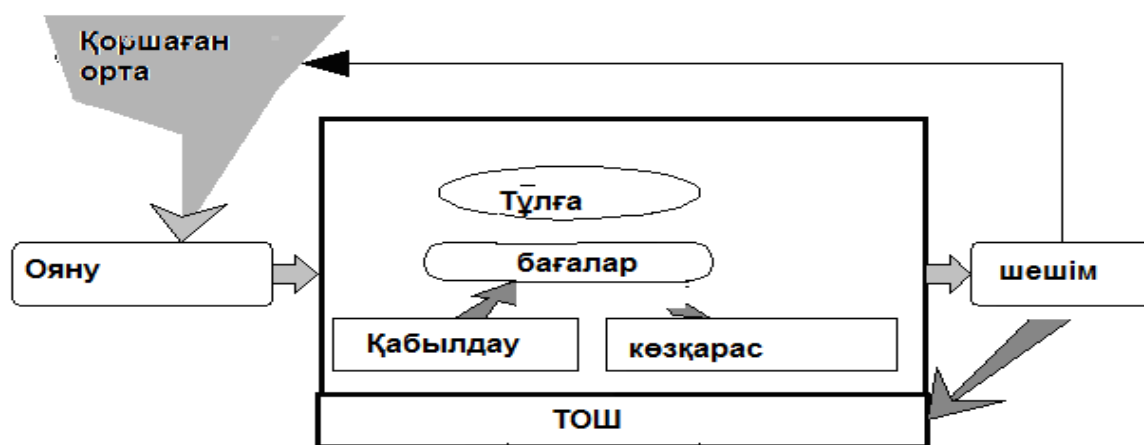
Жоғарыдағы суретте көрсетілгендей, нақты құрылымданған оптималды шешімге біз анық қойылған мақсаттар мен тәуекелдерді бағалау арқылы жетеміз. D пакетінің мәліметтерінің болжамы бойынша K болжанатын нәтижелер A баламалы шешімдер үшін жасалуы мүмкін. Содан кейін тәуекелдікті ескере отырып A_{opt} таңдалады, ол A мақсатына сәйкес болады.

Әлсіз құрылымданған шешім төмендегі суретте көрсетілген. Қабылданған шешім ТОШ әсеретеді (жауапкершілік, интуицияның тереңдігі, тәжірибе жинақтау).

Шешімнің жолын шешім үрдісіндегі этаптар мен этап астының өзара байланысқан жиынтығының қалай орындау керек екендігін қарастырады. Әрбір нақты жағдайда бұл үрдіс нақтыланады және жекеленеді.

Шешімдер варианттарын (баламаларын) тұжырымдау, шешімдер варианттар санының (баламаларының) бөлу проблемаларды шешуін ең қолайлы жолын таңдауға мүмкіндік береді. Бір вариантты ғана ойластырып қою, әдетте қолайлы шешімді қамтамасыз етпейді. Мұндай жағдайда болжамдау дегеніміз-ұсыныс түрінде келіп түскен міндеттерді алдын ала сынама вариантта шешу. Алдын ала түскен варианты шешу әдетте міндетті тұжырымдау

кезеңінде пайда болады, барлық варианттарды тіпті алғашында орындауға болмайтын сияқты варианты да қарастыру керек, ол үшін осыған ұқсас міндетті шешкен кезде жинақталған тәжірибеден пайдалану кажет. Шешілетін варианттарды тандау үшін сандық талдауда эвристикалық тәсіл қолданады [6, 2006].



4-сурет. Нашар құрылымдалған шешім [5]

Күрделі мәселелерді шешкенде көптеген фактілер болғанда, ал шешімінің дұрыс болмауы қосымша шығынға ұшратқандықтан міндет шешуін қазіргі математикалық тәсілдерін пайдалану ұсынылады.

Маркетингтік принциптер негізінде кәсіпорынды басқарудың нарықтық экономикасына көшкенде шешім қабылдар алдына нақты жағдайға талдау жасалады да мұндайда кәсіпорынның қандай жағдайда екені анықталып, болжау жүргізіледі (нақты жағдайда кәсіпорын не күтеді) сыртқы орта ықпалы (ол қандай қысым көрсететті) анықталады.

Осыдан кейін маркетингтік синтез жүргізіледі. Мұның мәні мақсат ұсынуы (жағдайды түзету үшін не істеу керек), мақсатты бағалау (не басқалай емес, дәл осылай істеу керек), тек содан кейін ғана шешім қабылдау.

Шешім варианттарын ойластыру дегеніміз не?.

Біріншіден, бұл шешімнің барлыққұрамдас әсіресе мақсаты мен міндетін мүмкіндігінше толық тұжырымдайды.

Екіншіден, қойылған мақсатқа жетудің негізгі бағыты, жолымен амалы сондықтан қолда бар еңбек, материалдық, қаржы және басқадай ресурстар, ғылыми идеялар, жаналықтар, өнертабыстары зерттеледі, әсіресе уақыт факторы ескеріледі.

Үшіншіден, басқарушы және басқарылатын жүйелердің, әсіресе осы шешімді жүзеге асыратын кезде басқару мен байланыс арасындағы әрекеттестік пен үйлесімді ойластырады.

Төртіншіден, әр вариант бойынша әрекет нәтижесінің мүмкіндігін бағалайды.

Пікір жинау тәсіл проблема жекелеген міндеттерге жіктеледі: эксперттерге қойылған проблемалар тұтастай хабарланып солардың қызмет бабына жататын жекелеген міндеттерді шешуі үшін ұсыныс енгізуді тапсырады.

Артықшылығы: эксперттер қолайлы жағдайды міндетті шешумен шұғылдана алады.

Кемшілігі: ұсыныс талқыланды, проблеманы шешу көзқарасы субъективті, артықшылығы: проблемаларды шешуге мамандар мен эксперттерді, соның ішінде басқа ұйымының кеңесшілерін тартуға болатындығы.

Кемшілігі: коммуникацияның жоқтығы, бағалау субъективтік сипатта болады.

Нарықтық экономикаға көшкен жағдайда дербес әрекет етуге балама шешім варианттарын ойластыруға тура келеді, сонымен қоса мұндай жағдайда сыртқы ортадан

қауіп-қатер де күшейе түсуі мүмкін, сондықтан да тәуекел ету экономикалық өмірдің ажыратылмайтыны болып саналады [9].

А.М.Омаровтың анықтамасы бойынша – «Тәуекел деген қауіп-қатер төнген жағдайда қоғамға пайдалы нәтижеге жету мақсатында әрекет ету, тәуекел етудің өзіндік нәтижесінің тым көп немесе шамалы болатындығы. Тәуекел еткенде шешу міндетінің қалай орындалатындығын, табысқа жетуі жетпеуін күні бұрын болжау мүмкін емес. Тәуекел ету ең алдымен шаруашылық нақты жағдайдан ауытқығанда, шығынға ұшырау қатері төнгенде және сонымен қоса пайда табу мүмкіндігі туғанда пайда болады.

Жоғары нәтижеге жетуді қамтамасыз ететін шешімнің өзі де әдетте, нағыз тәуекел шешім болып саналады, сол себептенде батыл тәуекел талабы жоғары нәтижеге жету ниетін көздейді. Тәуекелсіз зор табысқа жету мүмкін емес.

Менеджментте батыл шешімге барғысы келмейтін басшы ұйымы үшін қауіпті оны тоқырауға ұшыратушы деп саналады. Әдетте батыл шешім қабылдаудан тайсақтайтын менеджерлер творчестволық ізденіске бейімсіз, шаруашылық міндеттер жүзеге асыруға қабілетсіз адамдар ретіне бағаланады.

Практикада мәні шамалы деген себеп сирек болады, өзінің табиғаты жағынан олар мүмкін болатын, демек тәуекел міндеттері. Мәлімет жетіспегенде және факторлар айқын болмаған жағдайда басшының түрліше таңдау жасауына тура келеді [7, 966]:

Отандық және шет елдік тәжірибелердің көрсеткеніндей іскерлік тәуекел ету белгілі бір принциптерге сәйкес әрекет ете білуге байланысты. Сондықтан да іскер басшылар батыл шешім қабылдаудан қорықпайды.

Шаруашылығы тарапындағы ішкі және сыртқы себептерден туындайтын қауіп-қатерді зерттеудің елеулі мәні бар. Ар жағдайда басшы қабылдаған шешімді жүзеге асыру нәтижесінде мүмкін болатын ұтыс пен ұтылысты таразылайды. Мұндайда шешімді әр түрлі вариантты, параметрлерді соның ішінде болмаған сандық бағасы бойынша салыстырылады да содан кейін оның ең қолайлысы таңдап алынады.

Шешім қабылдау процесіне белгілі бір мәселелерге байланысты көптеген факторлар әсер етеді. Олар кәсіпорынның ішкі факторы немесе сыртқы факторы болады.

Сыртқы фактор. Кез келген шешім кәсіпорындағы шешімді тек сырттан әсер ететін факторлардың барлығы белгілі болғанда ғана қабылдайды. Мысалы: мемлекеттің нарықтық жағдайға деген саясатты жеткізуші, жеке және көтерме делдалдар. Сыртқы факторлардан ерекше орын алатын бәсекелестер, олардың іс-әрекетіне зиян келтіруі мүмкін. Шешім қабылдау процесі сыртқы факторларға байланысты болады.

Ішкі факторлар. Ішкі факторлар тек кәсіпорынның ішінде болатын факторларға ғана емес сонымен қатар бөлімшелердің ішінде пайда болатын факторларға әсер етеді. Мысалы: адамның алған білімі мен жұмыс істеген мерзімі олар шешім қабылдау кезінде міндетті түрде үлесін қосады. Барлық қызметкерлердің ақпараттануы шешім қабылдаудың сапасына шешім қабылдауға қатысты қызметкерлердің жақсы ақпараттануы әсер етеді. Сонымен қатар ішкі факторларға уақытты жатқызамыз. Себебі ақпаратты жинауға уақыт жеткілікті болса мәселені жан-жақты терең зерттеуге мүмкіндік туады. Және содан шешімнің дұрыс болу ықтималдылығы жоғарлайды. Егер шешім қабылдаушы тұлғаның жеке басының қасиеттері жақсы болып, шешім қабылдау қабілеті жоғары бола тұрып, өз шешімдеріне жауап бере алатын болса, онда оның шешімін қолаушылары да көп болады.

Кәсіпорындар күрделі объект, ал олардың өздері одан да күрделі объектінің бір бөлігі. Қабылданған шешімнің жүзеге асуы ақпаратпен қамтамсыздану, тәуекелді болжау, уақыт пен теріс нәтижені болжай білу арқылы қол жетімді мақсаттарды алдына қою.

Басқару шешімдерін жасау әдістерінің ең кең тараған түрі – «ми шабуылы» әдісі. Мұның мәнісі эксперттер негізінде және проблемадағы әр түрлі көзқарасты ескерте отырып, проблеманы дәл тұжырымдау, оны шешу амалдарын қарастыру. Мұндайда мынадай қағиданы басшылыққа алады. Әуелі бір проблемаға назар аударады. Содан кейін кез-келген идеяны, оның орынды-орынсыздығына немесе практикалық құндылығы күмәнді

бола тұрса да қарастырады. Ұсынылған ұсынысты сынауға немесе бағалауға тыйым салынады. Жаңа идеяны генерациялауды қолдайды, әрі көтермелейді, творчестволық ахуалды қуаттайды. «Ми шабуылы» нәтижесі бойынша секцияға қатысушылар анкета толтырады және «мақсат тармағы» жасалады. Бұл тәсіл көптеген жақсы идеяны жинауға мүмкіндік береді. Әр түрлі көзқарастар син-тезделеді. Мұның барлығы жаңа, соңғы проблемаларды шешуге ықпал етеді.

Артықшылығы: әр алуан ой-пікірлер проблемаларды неғұрлым терең түсінуге ықпал етеді.

Кемшілігі: секцияға қатысушылардың барлығы бірдей проблеманы жете түсінбеуі толық таныспауы, сол себептен олар оны шешуге өз үлестерін қоса алмауы мүмкін.

«Пікір жасау» әдісі. Проблема жекелеген міндеттерге жіктеледі. Эксперттерге қойылған проблемалар тұтастай хабарланып, солардың қызмет бабына жататын жекелеген міндеттерді шешу үшін ұсыныс енгізуді тапсырады.

Артықшылығы: эксперттер қолайлы жағдайды міндетті шешумен шұғыл-дана алады.

Кемшілігі: ұсыныс талқыланды, проблеманы шешу көзқарасы субъективті.

«Дельфи» әдісі. (Көне Греция мифологиясы бойынша кеңес алу үшін дельфийлік оракулге жүгінетін болған). Эксперттер мен мамандардан белгілі бағдарлама бойынша сұрайды. Бұлар бағдарламаны жүзеге асыру мүмкіндігін бағалауы, әрі өз пікірлерін негіздеуі тиіс [8, 1506]:

Артықшылығы: проблемаларды шешуге мамандар мен эксперттерді, со-ның ішінде басқа ұйымның кеңесшілерін тартуға болатындығы.

Кемшілігі: коммуникацияның жоқтығы, бағалау субъективтік сипатта болады.

Морфологиялық әдіс (элементтер бойынша талдау). Проблемалар көптеген міндеттер мен мәселелерге жіктеледі. Әрбір шешімдер белгіленеді, осыдан кейін олар салыстырылады. Содан кейін шешім таңдап алынады да, тұтастай проблеманы шешу үшін жинақталады.

Артықшылығы: проблема мәнін терең түсінуге және ұғынуға мүмкіндік береді.

Кемшілігі: шешілетін проблема аясының тым тарлығы.

Шешім қабылдаудың кез-келген әдісінде ақырғы вариантты таңдау, соған тікелей жауап беретін басшының билігінде [9, 1006].

Қорытынды

Қорытындылай келе, қарастырылып отырған дипломдық жұмыстың тақырыбы бүгінгі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Шешімдерді қабылдау бұл басқару өнерінің саласы. Бұны жасау қабілеттілігі мен шеберлігі жетекшінің бүкіл өмір бойына жинаған тәжірибесімен дамиды. Білім мен шеберліктің жиынтығы кез келген жетекшінің хабардарлығын құрайды және соңғы деңгейіне байланысты тиімді немесе тиімсіз жұмыс жасап жатқан менеджер туралы айтылады.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Жумаксанова КМ, Альжанова АЗ. Шешімдерді әзірлеу және қабылдау технологиясы. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 136-146. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-14>

Cite this article as: Zhumaksanova KM, Alzhanova AZ. Tekhnologiya razrabotki i prinyatiya reshenij [Technology of development and acceptance of decisions]. Vestnik Kazahskogo avtomobil'no-dorozhnogo institute = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyryn Khabarshysy. 2024; 4(8): 136-146. (In Kaz.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-14>

Пайдалаган деректер тізімі

- [1] Гасанов А.З. Разработка управленческого решения. Учебное пособие. Москва: ИНФРА.2016.
- [2] Рейльян Л.Р. Аналитическая основа принятия управленческих решений. Москва: Финансы и статистика.2017.
- [3] Карданская Н.Л. Основы принятия управленческих решений. Учебное пособие. Москва: Русская Деловая Литература.2018.
- [4] Румянцева З.П., Саламатин Н.Л. Менеджмент организации. Учебное пособие.Москва: ИНФРА.2018.
- [5] Эддоус М.,Стенсфилд Р. Методы принятия решений.Москва: Банки и биржи. 2021.
- [6] Литвак Б.Г. Управленческие решения. Учебное пособие. Москва. 2018.
- [7] Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения. Москва: Интел-синтез. 2021.
- [8] Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения. Учебное пособие. Москва. 2019.
- [9] Гасанов А.З. Разработка управленческих решений. Учебное пособие. <http://az-g.narod.ru>.
- [10] Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. Управленческие решения. Учебник. Москва: Дашков К. 2017, 496.

References

- [1] Gasanov AZ. Razrabotka upravlencheskogo resheniya [Development of management decision]. Uchebnoeposobie = Study guide. Moskva: INFRA. 2016. (in Russ.).
- [2] Rejl'yan LR. Analiticheskaya osnova prinyatiya upravlencheskih reshenij [Analytical basis for making management decisions].Moskva: Finansy i statistika. 2017. (in Russ.).
- [3] Kardanskaya NL. Osnovy prinyatiya upravlencheskih reshenij [Fundamentals of making management decisions]. Uchebnoe posobie. Moskva: Russkaya Delovaya Literatura. 2018. (in Russ.).
- [4] Rumyanceva ZP, Salamatina NL. Menedzhment organizacii [Organization Management].Uchebnoe posobie = Textbook. Moskva: INFRA. 2018. (in Russ.).
- [5] Eddous M, Stensfield R. Metody prinyatiya reshenij [Methods of decision making]. Moskva: Banki i birzhi. 2021. (in Russ.).
- [6] Litvak BG. Upravlencheskie resheniya [Management decisions]. Uchebnoe posobie. Moskva. 2018. (in Russ.).
- [7] Fathutdinov RA. Razrabotka upravlencheskogo resheniya [Development of management decision]. Moskva: Intel-sintez. 2021. (in Russ.).
- [8] Fathutdinov RA. Razrabotka upravlencheskogo resheniya [Development of management decision]. Uchebnoe posobie. Moskva.2019. (in Russ.).
- [9] Gasanov AZ. Razrabotka upravlencheskih reshenij [Development of management decisions]. Uchebnoe posobie = Study guide. (in Russ.) <http://az-g.narod.ru>.
- [10] Baldin KV, Vorob'ev SN, Utkin VB. Upravlencheskie resheniya [Management decisions]. Uchebnik. Moskva: Dashkov i K. 2017, 496. (in Russ.).

Бизнес және басқару

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-16>

ЭОЖ: 656

GTAMP: 73.43.11

Қалалық жолаушылық жүйесінің логистикасын дамуының негізі ретінде көліктің альтернативті режимі

¹Оналтаев Д.О., ²Кузенбаева Э.Р., ²Айыпова Т.А.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

²Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы, Қазақстан

*Автор-корреспондент: e-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru

Мақала келді:
15 қазан 2024
Сараптамадан өтті:
05 қараша 2024
Қабылданды:
09 желтоқсан 2024

Түйіндеме

Заманауи қалалық жолаушылар көлігін жобалау дәстүрлі ғана емес, баламалы көлік түрлерін қолдану арқылы жүзеге асырылуы керек, өйткені олардың артықшылықтарының үйлесімі логистикалық тұрғыдан оңтайлы жүйені құруға мүмкіндік береді. Мысалы, электромобильдер мен электробустар экологиялық таза әрі энергия үнемді, ал велосипедтер мен жаяу жүргіншілер жолдары қала ішіндегі қысқа қашықтықтағы қозғалыс үшін ыңғайлы әрі денсаулыққа пайдалы. Сонымен қатар, ақылды транспорт жүйелері мен мультимодальдық платформалар арқылы жолаушылардың қозғалысы әрі қарай тиімді ұйымдастырылып, уақыт пен қаржыны үнемдеуге көмектеседі. Бұл тәсілдер қала өмірін жеңілдетіп, экологиялық жағдайды жақсартуға, қоғамдық көлікті пайдалану деңгейін арттыруға және қала инфрақұрылымын тұрақты дамытуға негізделген. Баламалы көлік түрлерін кешенді қолдану қала ортасын жасыл әрі тиімді етуге зор үлес қосады, сонымен қатар, қаланың энергия тұтынуын азайтып, ауаның ластануын төмендетеді. Осындай интеграцияланған жүйе тұрғындардың өмір сүру сапасын арттырып, қалада қауіпсіздік пен жайлылықты қамтамасыз етеді, әрі болашақ ұрпақ үшін тұрақты әрі экологиялық таза қала құруға септігін тигізеді. Бұл жүйе инновациялық шешімдерді енгізу арқылы қала әлеуетін арттырады және экологиялық тұрақтылыққа жетелейді.

Түйін сөздер: көліктің баламалы түрлері, монорельс, қалалық рельсті көлік, метро, фуникуляр, жүрдек трамвай, логистика.

Оналтаев Д.О.	Авторлар туралы ақпарат: Экономика ғылымдарының кандидаты, «Қаржы және есеп» кафедрасының профессоры, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4247-5288 . E-mail: darkhano@inbox.ru
Кузенбаева Э.Р.	Экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8696-5027 . E-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru
Айыпова Т.А.	Экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институті, Алматы қ., Қазақстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0489-4262 E-mail: tolkin_bota@mail.ru

Business and Management

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-16>

UDC: 656

IRSTI: 73.43.11

Alternative transport type as a basis for the development of urban passenger system logistics**¹Onaltayev D., ²Kuzenbaeva E.R., ²Ayipova T.A.**¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan²Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B.Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru

Received:
15 October 2024
Peer-reviewed:
05 November 2024
Accepted:
09 December 2024

Abstract

The design of modern urban passenger transport should be carried out using not only traditional, but also alternative modes of transport, since the combination of their advantages will allow building an optimal logistics system. For example, electric cars and electric buses are environmentally friendly and energy efficient, and bicycle and pedestrian paths are convenient and useful for driving short distances within the city. In addition, passenger traffic will be efficiently organized through smart transport systems and multimodal platforms, which will save time and money. These approaches are designed to facilitate the life of the city, improve the environmental situation, increase the level of use of public transport and sustainable development of the city's infrastructure. The integrated use of alternative modes of transport will greatly contribute to a green and efficient urban environment, as well as reduce the city's energy consumption and reduce air pollution. Such an integrated system will improve the quality of life of the population, ensure safety and comfort in the city, as well as create a sustainable and environmentally friendly city for future generations. This system increases the potential of the city by introducing innovative solutions and leads to environmental stability.

Keywords: alternative modes of transport, light rail, city train, logistics.

Onaltayev D.**Information about authors:**

Candidate of Economic Sciences, Professor of the Department of «Finance and Accounting», Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4247-5288>. E-mail: darkhano@inbox.ru

Kuzenbaeva E.R.

Master of Science in Economics, Senior Lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8696-5027>. E-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru

Ayipova T.A.

Master of Science in Economics, Senior Lecturer, Kazakh Automobile and Road Institute named after. Goncharova, Almaty, Republic of Kazakhstan. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0489-4262> E-mail: tolkin_bota@mail.ru

Бизнес и управление

<https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-16>

УДК: 656

МРНТИ: 73.43.11

Альтернативный вид транспортного средства как основа развития логистики городской пассажирской системы

¹Оналтаев Д.О., ²Кузенбаева Э.Р., ²Айыпова Т.А.

¹Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

²Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, г. Алматы, Казахстан

*Автор-корреспондент e-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru

Поступила:

15 октября 2024

Рецензирование:

05 ноября 2024

Принята в печать:

09 декабря 2024

Аннотация

Проектирование современного городского пассажирского транспорта должно осуществляться с использованием не только традиционных, но и альтернативных видов транспорта, поскольку сочетание их преимуществ позволит выстроить оптимальную логистическую систему. К примеру, электромобили и электробусы экологически чистые и энергоэффективные, а велосипедные и пешеходные дорожки удобны и полезны для движения на короткие расстояния внутри города. Кроме того, через умные транспортные системы и мультимодальные платформы будет эффективно организовано движение пассажиров, что позволит сэкономить время и деньги. Эти подходы призваны облегчить жизнь города, улучшить экологическую обстановку, повысить уровень использования общественного транспорта и устойчивое развитие инфраструктуры города. Комплексное использование альтернативных видов транспорта внесет большой вклад в создание зеленой и эффективной городской среды, а также снизит энергопотребление города и снижение загрязнения воздуха. Такая интегрированная система позволит повысить качество жизни населения, обеспечить безопасность и комфорт в городе, а также создать устойчивый и экологически чистый город для будущих поколений. Эта система повышает потенциал города путем внедрения инновационных решений и ведет к экологической стабильности.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, метро, фуникулер, скоростной трамвай, логистика.

Оналтаев Д.О.	Информация об авторах: Кандидат экономических наук, профессор кафедры «Финансы и учет», Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4247-5288 . E-mail: darkhano@inbox.ru
Кузенбаева Э.Р.	Магистр экономических наук, старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8696-5027 . E-mail: elmira.kuzenbaeva@mail.ru
Айыпова Т.А.	Магистр экономических наук, старший преподаватель, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0489-4262 . E-mail: tolkin_bota@mail.ru

Кіріспе

Қалалық ортаның заманауи дамуы қалалық сәулет, әлеуметтік нысандар, коммерциялық жылжымайтын мүлік, көлік инфрақұрылымы сияқты салалардың қатар дамуымен байланысты. Соңғысы жоғары сапалы жоспарлау және жүзеге асыру арқылы дамудың келесі раундының әлеуетіне қатты әсер етеді немесе тоқырауға әкелуі мүмкін. Жақсы жобаланған көлік жүйесі қаланың экономикасын, әлеуметтік және мәдени өміріне тиімді қолдау көрсете отырып, жүктер мен жолаушылар қозғалысын қамтамасыз етеді.

Өнімді көлік жүйесін құру көбінесе оның құрамдас бөліктерімен анықталады. Заманауи көлік технологиялары әртүрлі шектеулерді ескере отырып, оңтайлы жүйені құру үшін әртүрлі көлік түрлерінің әртүрлі логистикалық артықшылықтарын біріктіруге мүмкіндік береді.

Әдістер

Шетелдік жолаушылар көлігі жүйелері бәсекелестік ортаны құруға мүмкіндік беретіндей етіп құрылған, осылайша көлік қызметтері нарығын пайдаланушыларға тек қозғалыс жылдамдығы тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар көліктердің халық саны, маршруттың трансферінің (тоқтаусыз) саны, саяхаттың экологиялық тазалығы әртүрлі көлік түрлерінің арасында таңдау жасауға мүмкіндік береді. Бұл ретте мемлекеттік реттеу жүйелері жерүсті көлігінің бір түрінің бағыттары арасында бәсекелестік тудыруға мүмкіндік береді, өйткені маршруттарды әртүрлі көлік компаниялары басқарады. Осылайша, жолаушылар қозғалысын жоспарлай отырып, көптеген талаптарға сай келетін көлік түрі мен маршрутты таңдай алады. Сонымен қатар, қалалық көлік жүйесі берілген бағыттар бойынша көлік құралдарының үздіксіз қозғалысын қамтамасыз ету үшін конструктивті және әкімшілік шешімдерді ұсынады, осылайша оның тартымдылығын арттырады. Көлік қызметтерін пайдаланушыларға тек А нүктесінен В нүктесіне көшу ғана емес, сонымен қатар оңтайлы бағытты құра алу үшін максималды ақпарат кепілдендірілген қызмет көрсетіледі.

Көліктің әртүрлі баламалы түрлері белсенді түрде қолданылады, өйткені заманауи технологиялар қалалық көлік жүйесінің сапалы құрамдас бөлігін арттыруға мүмкіндік береді. Қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамытуға инвестиция тарту өз кезегінде қызмет көрсету сапасын арттырады, бұл жеке көліктен гөрі қоғамдық көлікті таңдаудың маңызды критерийі болып табылады.

Нәтижелер

Қалалық жолаушылар көлігінің тиімді жүйелерін жобалау және қалыптастыру көлік түрлерінің әртүрлі артықшылықтарын біріктіру арқылы мүмкін болады. Барлық түрлерін екі негізгі топқа бөлуге болады: дәстүрлі және балама көлік түрлері.

Бірінші топқа автобус, троллейбус, трамвай қызметтері кіреді. Көліктің бұл түрлері көбінесе әртүрлі қалалық жүйелерде, қаланың маршруттық желісінің шеңберін құру кезінде қолданылады. Бұл ретте олардың әрқайсысын пайдаланудың ерекшеліктері мен мүмкіндіктері ескеріледі.

Қалалық жол желісінің әртүрлі учаскелерінде сол немесе басқа көлік түрлерін пайдалану көлік түрлерінің жүк көтергіштігімен, олардың маневрлілігімен, қозғалыс жылдамдығымен де анықталады. Классикалық түрде *автобус* қызметін пайдалану үлкен жолаушылар ағынымен мүмкін. Сонымен қатар, жоғарыда аталған факторлар ғана емес, сонымен қатар күтпеген жағдайларда берілген маршруттардан ауытқу мүмкіндігі де ерекшеленеді. Көптеген қалаларда қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің негізін автобус қозғалысы құрайды. Бұл ретте сыйымдылығы үлкен автобустар да, шағын сыйымдылықтағы

автобустар да белсенді пайдаланылуда. Ал соңғысы, іске асырудың бастапқы кезеңінде көп ақшаға жоғары сапалы қызметтерді көрсетуге арналған, қазіргі уақытта жай ғана жолаушылар тасымалдауын бақылаусыз жүзеге асыратын көліктер болып табылады, өйткені олардың саны өте маңызды, ал сыйымдылығы жоғары автобустар мен әсіресе шағын автобустар арасында нормативтік теңгерім жоқ.

Қалада тасымалданатын жолаушылар саны бойынша екінші орында *троллейбус* көлігі. Классикалық түрде оның негізгі артықшылықтары: «қоршаған ортаға зиянсыздығы, діріл әсерінің төмендігі, жүру ыңғайлылығы, маневрлік (теміржол көлігімен салыстырғанда), кабинада шығатын иістердің болмауы тұрғысынан таза жүру, тасымалдаудың салыстырмалы түрде төмен құны және соның нәтижесінде төменірек жол жүру ақысы». Сонымен қатар, оның маневрлік қабілеті және апаттық жағдайда маршрутты өзгерту мүмкіндігі өте аз, сонымен қатар қозғалысты ұйымдастыру және жүргізу үшін энергия көзіне тәуелділікті есте сақтау қажет. Осылайша, шетелде бұл мәселелер электрлік тартқышпен де, ол болмаған жағдайда немесе трассада кедергілер туындаған кезде дизельдік отынмен де жұмыс істеуге қабілетті әмбебап жылжымалы құрамды сатып алу арқылы шешіледі. Бұл техникалық шешім көліктің осы түрінің пайдасына дәлелдер санын көбейтуге мүмкіндік береді.

Көліктің үшінші дәстүрлі түрі – *трамвай*. Кейбір шағын қалалардың (Павлодар, Қарағанды) отандық тәжірибесі жолаушы айналымы айтарлықтай жоғары көлік түрін дамытуда оң нәтижелер көрсетіп отыр. Бірқатар артықшылықтар, мысалы, жоғары жүк көтергіштігі, қоршаған ортаға зиянсыздығы, төмен шу және діріл әсерлері (трамвай жолын және жылжымалы құрамды жаңартуға инвестициялау жағдайында) көптеген қалаларда көліктің бұл түрін белсенді пайдалануға мүмкіндік береді, тіпті оның эволюциялық дамуын жоғары жылдамдықты трамвайға дейін жүзеге асырады. Тарихи тұрғыдан алғанда, көлік жүйесінде қаланың орталық бөлігін шеттермен байланыстыратын кең трамвай бағыттары болды және іс жүзінде оны пайдалану үшін база болды. Алайда, қалалық ортаны дамытуды стратегиялық жоспарлау кезінде жүргізілген бағалау барысында жолаушылар трамвай көлігінен қауіпті жағдайда шыққан кезде жолға байланып қалу, қала ортасын дамыту бойынша бірқатар кемшіліктер анықталды, сондай-ақ шығатын жолаушыларды өткізу үшін қажетті қозғалысты тоқтату, көліктің бұл түрінен бас тартуға себеп болды. Мысалы, АҚШ-та, Австрияда, Германияда, Францияда көліктің бұл түрінің жұмыс жағдайлары өзгертілді, бұл ақыр соңында жоғары жылдамдықты трамвайлардың пайда болуына әкелді.

Баламалы көлік түрлерінің санатын қарастыра отырып, монорельсті, қалалық рельсті көлік, метро, фуникуляр, жүрдек трамвай сияқты түрлерін атап өткен жөн.

Монорельсті көлік ірі тұрғын аудандарды қаланың өндірістік аудандарымен байланыстыру үшін қолайлы. Жобалау кезінде қозғалыс үшін монорельстік арқалық бар тіректер мен эстакадаларды, сондай-ақ тоқтау кешендерін орналастыру қажеттілігін ескеру қажет. Көліктің бұл түрі қалалық көлік жүйесін дамытуда жиі қолданылмайды, бірақ қазіргі уақытта теміржол вокзалын әуежаймен байланыстыру үшін Болонья қаласында (Италия) көліктің бұл түрін пайдалану жобасы бар. Оның үстіне монорельстің өзінде үш аялдама ғана болады. Бұл жолаушылардың көлік тораптары арасында жүру уақытын қысқартып, қолданыстағы көрсеткіштермен салыстырғанда бұл бағыттың өткізу қабілетін арттырады. Айта кету керек, бұл бірегей жағдай, өйткені көліктің бұл түрі тиімділігі төмен болып саналады.

Қала желісінің дамуы көбінесе қала шегіндегі теміржол жолдарын «жабады». Ал қазіргі кезеңде көлік кептелісі мен стандартты көлік бағыттарын айналып өтіп, қала ішінде елеулі жолаушылар ағынын тасымалдауға мүмкіндік беретін «*қалалық пойызды*» іске қосу үшін осындай жолдарды пайдалану жобалары бар. Жоғары экологиялық тазалықты және қолданыстағы инфрақұрылымды пайдалану фактісін атап өткен жөн. Мұндай жобалардың артықшылығы – қала ішіндегі халықтың ұтқырлығын арттыру, жол желісін түсіру.

Бір миллионнан астам халқы бар қалаларда *метро* экономикалық тұрғыдан тиімді. Көліктің бұл түрін пайдалану жер асты немесе қоршалған жолдар бойынша жаппай

жолаушылар ағындарын жылдам және қауіпсіз жылжытуға мүмкіндік береді. Алайда, айта кететін жайт, бұл көліктің құрылысы мен пайдалануына кететін шығындар бойынша ең қымбат көлік түрі, сондықтан оны пайдалану тек бір бағыттағы жолаушылар ағыны сағатына кемінде 25 мың адам болған жағдайда ғана экономикалық тұрғыдан негізделген.

Жоғары жылдамдықты трамвай заманауи технологияларды пайдалана отырып, көше трамвайларын дамытудың логистикалық синтезі болып табылады. Қазіргі уақытта оның көліктік сипаттамалары әлемнің көптеген ірі қалаларына оның белсенді дамуының пайдасына таңдауға мүмкіндік береді. Оларға шудың төмен әсері, қоршаған ортаға зиянсыздығы, жоғары қозғалыс жылдамдығы мен қауіпсіздігі жатады. Кейбір жағдайларда оның бұрын қарастырылған метромен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар, өйткені ол аз экономикалық инвестицияны қажет етеді. Жолаушылар тұрғысынан жеңіл рельсті жолмен жүру метрода бірдей қашықтықты жүруге қарағанда әлдеқайда аз уақытты алады.

Кейбір қалалық жүйелерде *фуникулярлық және аспалы жолдар* сияқты көлік түрлерін табуға болады. Оларды пайдалану жер бедерінің ерекшеліктерімен анықталады. Дегенмен, олардың қозғалыс жылдамдығы мен жиілігі іссапарлар мен жұмыс сапарларын ұйымдастыруға мүлдем сәйкес келмейтінін, керісінше мәдени және демалыс мақсатында екенін түсіну керек. Мұндай көлік түрлерін пайдалану туристік ағыны көп қалаларда орынды.

Талқылау

Жақсы жобаланған көлік жүйесі қаланың экономикасын, әлеуметтік және мәдени өміріне тиімді қолдау көрсете отырып, жүктер мен жолаушылар қозғалысын қамтамасыз етеді.

Бұл ретте мемлекеттік реттеу жүйелері жерүсті көлігінің бір түрінің бағыттары арасында бәсекелестік тудыруға мүмкіндік береді, өйткені маршруттарды әртүрлі көлік компаниялары басқарады. Осылайша, жолаушылар қозғалысын жоспарлай отырып, көптеген талаптарға сай келетін көлік түрі мен маршрутты таңдай алады. Сонымен қатар, қалалық көлік жүйесі берілген бағыттар бойынша көлік құралдарының үздіксіз қозғалысын қамтамасыз ету үшін конструктивті және әкімшілік шешімдерді ұсынады, осылайша оның тартымдылығын арттырады.

Қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамытуға инвестиция тарту өз кезегінде қызмет көрсету сапасын арттырады, бұл жеке көліктен гөрі қоғамдық көлікті таңдаудың маңызды критерийі болып табылады. Қалалық жолаушылар көлігінің тиімді жүйелерін жобалау және қалыптастыру көлік түрлерінің әртүрлі артықшылықтарын біріктіру арқылы мүмкін болады.

Қорытынды

Қорыта келгенде, қалалық жолаушылар көлігінің үйлесімді және тиімді жұмыс істейтін жүйесін құру табиғаты бойынша техникалық, экономикалық, әлеуметтік және экологиялық факторлардың айтарлықтай санын ескеруі керек. Жобалау тек сандық сипаттамаларды ғана емес, сонымен қатар жолаушылардың сапалық талаптарын, сондай-ақ заманауи логистикалық талаптарды ескере отырып жүзеге асырылуы керек.

Мүдделер қақтығысы. Корреспондент автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Осы мақалаға сілтеме: Кузенбаева ЭР, Айыпова ТА. Қалалық жолаушылық жүйесінің логистикасын дамуының негізі ретінде көліктің альтернативті режимі. Қазақ автомобиль-жол институтының Хабаршысы = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol instituty nyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 147-153. <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-16>

Cite this article as: Kuzenbaeva ER, Ayipova TA. Al'ternativnyj vid transportnogo sredstva kak osnova razvitiya logistiki gorodskoj passazhirskoj sistemy [Alternative transport type as a basis for the development of urban passenger system logistics]. Vestnik Kazakhskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutynyn Khabarshysy. 2024; 4(8): 147-153. (In Kaz.) <https://doi.org/10.63377/3005-4966.4-2024-16>

Пайдаланған деректер тізімі

- [1] Гузенко А.В., Вихрева Н.А. Система городского пассажирского транспорта: логистика и регулирование. Монография. Ростов на Дону. 2011.
- [2] Мамаев Э.А., Ковалева Н.А. Железнодорожный транспорт в системе развития городского пассажирского транспорта. Вестник Ростовского государственного экономического университета. 2013; 4(44): 53–59.
- [3] Жусупов А.Е., Мактамкул К. Көлік саласының дамуын мемлекеттік реттеу бағыттары. Молодой ученый. 2016, 5, 50.

References

- [1] Guzenko AV, Vihreva NA. Sistema gorodskogo passazhirskogo transporta: logistika i regulirovanie [Urban passenger transport system: logistics and regulation.]. Monografiya = Monograph. Rostov na Donu. 2011. (in Russ.).
- [2] Mamaev EA, Kovaleva NA. Zheleznodorozhnyj transport v sisteme razvitiya gorodskogo passazhirskogo transporta [Railway transport in the system of urban passenger transport development.]. Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of the Rostov State University of Economics. 2013; 4(44): 53–59. (in Russ.).
- [3] Zhusupov AE, Maktamkul K. Kөlik salasynyn damuyn memlekettik retteu baryttary [Directions of state regulation of the development of the transport industry]. Molodoj uchenyj = Young scientist. 2016, 5, 50. (in Kaz.).

Л.Б.ГОНЧАРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Ғылыми журнал
2023 жылдан шыға бастады.
Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінде тіркеліп, 2022 ж. 5сәуір
No KZ14VPY00047598 куәлігі берілген.

**ВЕСТНИК КАЗАХСКОГО АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО ИНСТИТУТА
ИМ. Л.Б. ГОНЧАРОВА**

Научный журнал
Издается с 2023 г.
Зарегистрирован Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан. Свидетельство No № KZ14VPY00047598 от 5апреля 2022г.

**BULLETIN OF KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE NAMED AFTER
L.B. GONCHAROV**

Scientific journal
Published since 2023
Registered by the Ministry of Information and Social Development Republic of Kazakhstan. Certificate No.
KZ14VPY00047598 dated April 5, 2022.

Редакторлар – Редакторы
Өскенбаева Назгүл
Корректорлар – Корректоры
Маралова Айту
Руководитель издательства Қасымжанов Төлеухан

Editor Oskembayeva Nazgul
Copy editor Maralova Aity
Publishing director Kassymzhanov Toleukhan

Материалдарды компьютерде терген және беттеген О.А. Баймбетова
Набор, верстка, изготовление оригинал-макета О.А. Баймбетова
Text Layout, lead out production of the original layout O.A. Baimbetova

Басуға 9 желтоқсан 2024ж. қолқойылды.
Форматы 60×84/8. Офсетқағазы.
Шартты баспа табағы 20,62.
Баспа нұсқасы. Таралымы 20 дана. Тапсырыс №50.
Бағасы келісім бойынша.

Подписано в печать 9 декабря 2024 г.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 20,62.
Печатная версия. Тираж 20 экз. Заказ № 50.
Цена договорная.

Signed to print on December 9, 2024.
Format 60×84/8. Offset paper.
Conventional printing plate 20,62.
Printed version. Circulation 20 copies. Order №50.
The price is negotiable.

Қазақ автомобиль-жол институті. 050061, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы, 415В.
Казахский автомобильно-дорожный институт. 050061, г. Алматы, проспект Райымбека, 415В.
Kazakh Automobile and Road Institute. 050061, Almaty, 415B Raiymbek Avenue.