

2023/01
№2(10)

ISSN 2791-3651

Молодой специалист



Выпуск №2(10) 2023/01



TOGETHER WE REACH THE GOAL

zenodo

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



aerjan84@mail.ru



<http://t.me/mspeskz>



+7 705 724 97 69



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

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«Молодой специалист»
Выпуск №2(10) (январь, 2023)

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

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

Задачи журнала состоят:

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

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



СОДЕРЖАНИЕ

Насиров И.З., Ганиев Х.Ё.

Бензинли двигателларда ёниш жараёнини такомиллаштириш усуллари..... 3

Суюнбаев Ш.М., Хусенов У.У., Ходжаев О.Ш.

Организация движения пригородных поездов на неэлектрифицированных железнодорожных участках..... 10

Суюнбаев Ш.М., Хусенов У.У., Тохтаходжаева М.М., Юсупов А.К.

Определение эффективности применения гибкой нормы величины составов грузовых поездов..... 15

Elov J.B., Karshieva J.Y.

Balancing the energy characteristics of sensors in wireless sensor networks..... 23

Сабирова Н.Э.

Хоразм тўй маросимларининг ўзига хос хусусиятлари..... 29



БЕНЗИНЛИ ДВИГАТЕЛЛАРДА ЁНИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

Насиров Илхам Закирович

т.ф.н., доцент, Андижон машинасозлик институти
nosirov-ilhom59@mail.ru

Ганиев Хуршидбек Ёқубжон ўғли

талаба, Андижон машинасозлик институти
khurshidganiyev577@gmail.com

Аннотация: Автомобиль двигателя тараққийетининг устувор йўналишлари белгиланди. Уларнинг ичида асосий ёнилғига Браун газини 5-6 % қўшиш эвазига бензин ёнилғисининг сарфини 25-40 % ва ишланган газларнинг таркибидаги углерод оксиди СО 40-50 % га камайди. Ўт олдириш свечасига Лаваль соплоли мосламани ўрнатиш эвазига ёнилғи сарфи 10-20 %, СОНинг миқдори 40-50 % ва ёнмаган углеводдорларнинг миқдори 30-40 % га камайди.

Калит сўзлар: Автомобиль, двигатель, ишланган газ, ёнилғи, тўла ёниш, захарлилик, Браун газ, ўт олдириш свечаси, Лаваль соплоли, ёнилғи сарфи, углерод оксиди, ёнмаган углеводдор.

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА СГОРАНИЯ В БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Насиров Ильхам Закирович

к.т.н., доцент, Андижанский машиностроительный институт
nosirov-ilhom59@mail.ru

Ганиев Хуршидбек Ёқубжон ўгли

студент, Андижанский машиностроительный институт
khurshidganiyev577@gmail.com

Аннотация: Определены приоритеты развития автомобильного двигателя. Среди них за счет добавления в основное топливо 5-6 % газа Брауна удалось снизить расход бензинового топлива на 25-40 % и содержание оксида углерода СО в отработавших газах на 40-50 %. За счет установки сопла Лавалья на свечу зажигания удалось снизить расход топлива на 10-20 %, количество СО на 40-50 % и количество несгоревших углеводородов на 30-40 %.

Ключевые слова: Автомобиль, двигатель, отработанный газ, топливо, горение, токсичность, газ Брауна, свеча зажигания, сопло Лавалья, расход топлива, окись углерода, несгоревший углеводород.



WAYS TO IMPROVE THE COMBUSTION PROCESS IN PETROL ENGINES

Nasirov Ilham

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Andijan Machine-Building Institute
nosirov-ilhom59@mail.ru

Ganiev Khurshidbek

student, Andijan Machine-Building Institute
khurshidganiyev577@gmail.com

Annotation: The priorities for the development of an automobile engine are determined. Among them, by adding 5-6% of Brown's gas to the main fuel, it was possible to reduce the consumption of gasoline fuel by 25-40% and the content of carbon monoxide CO in the exhaust gases by 40-50%. By installing a Laval nozzle on the spark plug, it was possible to reduce fuel consumption by 10-20%, the amount of CO by 40-50% and the amount of unburned hydrocarbons by 30-40%.

Key words: Automobile, engine, exhaust gas, fuel, combustion, toxicity, Brown's gas, spark plug, Laval nozzle, fuel consumption, carbon monoxide, unburned hydrocarbon.

КИРИШ

Автомобилсозликда илмий-техника тараққиёти бугунги кунда энг тезюар, қулай автомобилларни ишлаб чиқаришга йўналтирилган. Албатта автомобилларни тез ҳаракатланишлари учун энг сифатли, октан сони юқори бўлган ёнилғилар зарур бўлади. Масалан 1980 йилларгача октан сони кўпи билан 76 га тенг бўлган бензинлар ишлатилар эди, лекин бугунги кунда октан сони 90 дан ортиқ бўлиши зарур бўлиб қолди, чунки Европа ва жаҳон стандартлари ишланган газлар таркибидаги углерод оксидининг минимал миқдори борган сари камайтириб юбормоқда. Автомобилларни ишлаб чиқарувчи корхоналар ҳам бу талабларга жавоб бериш учун автомобиллар конструкцияларини борган сари мураккаблаштириб юборишмоқда. Яъни уларга ишланган газларни чиқариш трубасига (сўндиргичга) каталитик нейтраллизаторлар ва филтрлар ўрнатишмоқда. Бу ишлар нефть захираларини янада айёвсиз ишлатилишига олиб келмоқда.

Темир йўл транспортида ҳам манёвр ишларида ёқилғи меъёрдан ортиқ сарфланмоқда [1]. Шу сабабли, манёвр ишларидаги ёқилғи сарфини камайтиришга қаратилган бир қатор илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда [2-7].

Чунончи, 1 кг А-76 бензинини ишлаб чиқариш учун 3,2 кг нефт ишлатилган бўлса, Аи-91 бензини ишлаб чиқариш учун 4 кг нефтни ишлатиш керак бўлади. Агар 75 о.к. га бўлган “Нексия-1” автомобилида ҳар 100 км йўлга 6,5 л бензин ишлатилган бўлса. Худди шундай, фақат чиқариш трубасига каталитик нейтраллизатор ўрнатилган “Нексия-3” автомобилида 7,8 л бензин ишлатилмоқда. Яъни нефть ҳар икки томонлама аёвсиз ҳавога созурилмоқда [8-10].

АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ ВА ИЗЛАНИШ УСУЛЛАРИ

Охирги ўн йилликларда автомобиль двигателини такомиллаштиришлар асосан ёнилғини дозалаш ва ишланган газларни чиқариш тизимлари бўйича олиб борилди, лекин ёниш жараёнининг ўтишини яхшилашга камроқ эътибор берилди. Натижада автомобилнинг двигатели шундай тез ҳаракатланувчан бўлиб қолдики, барча ундаги



жараёнлар-дозалаш, киритиш, ёнилғи пуркаш, ўт олдириш, ёниш- вақтнинг юздан бир секундларида ўтадиган бўлиб қолди. Натижада одатий бензин бу жараёнлар давомида ёнишга улгурмай қолади ва ишланган газлар билан бирга атроф- муҳитга чиқариб ташланади. Ёнилғининг чала ёниши натижасида одам ва хайвонларнинг организмини ҳамда атроф-муҳитнинг ҳавосини заҳарлайдиган маҳсулотлар пайдо бўлади. Бу маҳсулотларга углерод оксиди CO, азот оксидлари, олтингугурт бирикмалари, кўрғошин бирикмалари ва қурумлар киради [11-13].

Шунинг учун ҳам ҳозирги вақтда двигателлардаги энг катта муаммо- ёнилғининг тўла ёнишини ва ишланган газларнинг заҳарлилигини камайтиришни таъминлашдир.

НАТИЖАЛАР ВА МУҲОКАМАЛАР

Энг оптимал созланишга келтирилган карбюраторли двигателда 20-30%, инжекторли двигателда- 5-10 %, газ билан ишлайдиган бензинли двигателда 10-15 %, дизелли двигателда-15-20 % ёнилғи ёнмасдан сўндиргич орқали атмосферага чиқариб юборилади [14, 15]. Ишланган газлар таркибидаги бу ёнилғи зарраларини ушлаб қолиш учун сўнлиргичга каталитик нейтралаторлар ўрнатилган. Бу нейтралаторлар ёнилғи зарраларини ўзида ушлаб қолиб, ишланган газларнинг заҳарлилигини камайтирсада, ёнилғининг ортикча сарфланишига ва двигатель қувватини камайишига олиб келади.

Бугунги кунда нефть ва бензин нархининг тобора ошиб бораётганлиги сабабли ёнилғидан самарали фойдаланиш зарур. Бунинг учун двигателларга кираётган ёнилғи ва ҳаво аралашмаси таркибини яхшилаш керак бўлади. Бунинг натижасида ёнилғи сарфини ҳам, ишланган газларнинг заҳарлилигини камайтиришга эришамиз.

Юқоридагиларни таҳлил қилиб, автомобиль двигатели тараққиётининг устувор йўналишлари сифатида қуйидагилар белгиланди [16]:

- ёнилғини тўла ёнишини таъминлаш эвазига двигателнинг қувватини орттириш;
- ёнилғи сарфини камайтириш;
- ишланган газлар таркибидаги заҳарли моддаларни камайтириш.

Бензинли двигателларда ёниш жараёнини такомиллаштиришнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

1. Цилиндларни тўла тўлдириш
2. Асосий ёнилғига алтернатив ёнилғини қўшиш
3. Ўт олдириш свечасини такомиллаштириш (1-расм).

Цилиндларни тўла тўлдириш усули ўз навбатида қуйидаги йўналишларга бўлинади:

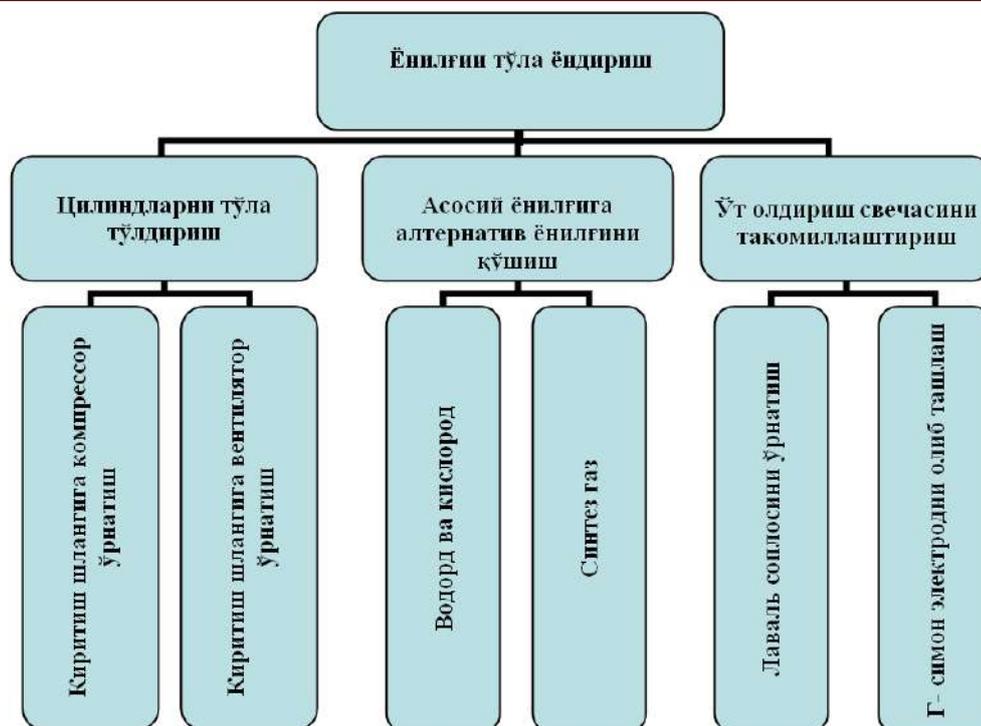
- Киритиш шлангига компрессор ўрнатиш;
- Киритиш шлангига вентилятор ўрнатиш.

Асосий ёнилғига алтернатив ёнилғини қўшиш усули қуйидаги йўналишларга бўлинади:

- Браун гази (водород ва кислород);
- Синтез газ.

Ўт олдириш свечасини такомиллаштириш усули қуйидаги йўналишларга бўлинади:

- Лаваль сопласини ўрнатиш;
- Г- симон электродни олиб ташлаш.



1-расм. Бензинли двигателларда ёниш жараёнини такомиллаштириш усуллари
ХУЛОСАЛАР

Институтда бу йўналишлар бўйича ишлар олиб борилмоқда ва уларни жорий этиш натижасида турлича техник, иқтисодий ва экологик самарадорликка эришилмоқда. Масалан, асосий ёнилғига алтернатив ёнилғи- Браун газини 5-6 % қўшиш эвазига бензин ёнилғисининг сарфини 30-35 % (1-жадвал), дизел ёнилғисининг сарфини 25-30 % ва сиқилган газ сарфини 15-20 % га камайтиришга эришилди (2-расм). Шунингдек, ишланган газларнинг таркибидаги углерод оксиди СОНинг миқдори ўртача 60-70 % ва ёнмаган углеводородларнинг миқдори 40-50 % га камайди [17-20].

1-жадвал

Лаборатория шароитида цилиндрларга Браун газининг узатилишида двигателнинг кўрсаткичлари

Т/р	Ёнилғи-ҳаво аралашмасининг турлари	Двигателнинг қуввати, кВт	Ёнилғи сарфи, л/соат	Браун газ сарфи, л/соат	Ишланган газларда СО, миқдори, %	Ишланган газларда СН, миқдори, %
1.	Одатий бензин-ҳаво аралашмаси (назорат)	51,3	6,69	-	4,06	5,15
2.	Назорат + Браун газ	55,6	4,98	6,58	1,89	1,30



2-расм. Институтда ясалган электролизёрлар: а - трактор ва юк автомобиллари учун;
б - енгил автомобиллар учун

Шунингдек, ўт олдириш свечасига Лаваль соплони мосламани ўрнатишнинг (3-асм) йўл шароитидаги синовларида бензин ёнилғисининг сарфини 30 % (2-жадвал) ва сиқилган газ сарфини 10-15 % га камайтиришга эришилди [21].



3-расм. Свечадан иссиқликни чиқиш йўллари



Йўл шароитидаги синовларнинг натижалари

T/p	Кўрсаткичлар номи	Ўлчов бирлиги	Одатий Г- симон электродли свеча (назорат)	Лаваль соплולי такомиллашган свеча
1.	Автомобилнинг 100 км/соат тезликка эришиш вақти	сек	13,8	11,4
2.	Ёнилғи сарфи	л/100 км	7,78	5,42
3.	Углерод оксиди CO	%	3,89	1,86
4.	Ёнмаган углеводородлар СН	%	4,68	3,15

Шунингдек, ишланган газларнинг таркибидаги углерод оксиди COнинг миқдори ўртача 40-50 % ва ёнмаган углеводородларнинг миқдори 30-40 % га камайди.

Адабиётлар

1. Арипов, Н. М., Суёнбаев, Ш. М., Наженев, Д. Я., & ХУСЕНОВ, У. У. У. (2022). Анализ выполнения нормы расхода топлива маневровым локомотивом на станции" к". Молодой специалист, 1(2), 54.
2. Арипов, Н. М., Суёнбаев, Ш. М., Наженев, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили. Молодой специалист, (4), 24.
3. Суёнбаев, Ш. М., & Имяминов, Б. А. (2016). Энергосбережение на новом железнодорожном участке а-п. Наука и инновационные технологии, (1), 94-96.
4. Aripov, N. M. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. Design Engineering, 6062-6078.
5. Суёнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
6. Суёнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ў., Бўриев, Ш. Х. Ў., & Туропов, А. А. Ў. (2021). Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқими тури тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш. Academic research in educational sciences, 2(6), 492-508.
7. Mansuraliyevich, S. S., Kabildjanovich, K. S., Aleksandrovich, S. A., Bakhromugli, J. S., Bakhromovna, M. D., & Rakhimovich, O. A. (2021). Method of determining the minimum required number of sorting tracks, depending on the length of the group of wagons. Revista geintec-gestao inovacao e tecnologias, 11(2), 1941-1960.
8. Насиров, И. З., Косимов, И. С., & Каримов, А. А. (2017). Морфологик таҳлил" методини қўллаб ўт олдириш свечасини такомиллаштириш. Инновацион технологиялар, 3, 27-74.
9. Худойбердиев, Т. С., and И. З. Носиров. "Қосимов ИС Ички ёнув двигатели учун ўт олдириш свечаси ва уни ўрнатиш таглиги." Научно-технический журнал ФерПИ (STJ FerPI),(1) (2018): 46-52.
10. Насиров, И. З., Ёкубов, Ё. О., & Нуманов, М. З. (2019). Новые свечи зажигания для ДВС. In Сборник статей республиканской научно-практической конференции «Инновационное развитие современной науки». Андижан: АндМИ (pp. 542-545).
11. Юсупбеков Х.А. Насиров И.З. Результаты испытаний различных свеч зажигания для



- двс современных автомобилей// «Интернаука»: научный журнал – № 39(168). Москва, Изд. «Интернаука», 2020. – 100 с. Электрон. версия. печ. публ. – <https://www.internauka.org/journal/science/internauka/168>, с. 28-31
12. Насиров, И. З., & Қўзиболаева, Д. Т. (2022). ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ ЭНЕРГЕТИК ВА ЭКОЛОГИК КўРСАТКИЧЛАРИНИ ЯХШИЛАШ. RESEARCH AND EDUCATION, 1(7), 216-219.
 13. Nasirov, I. Z. (2020). Ichki yonuv dvigatellari uchun o't oldirish svechalari.
 14. Турдиалиев У.М., Насиров И.З. ЎТ ОЛДИРИШ СВЕЧАЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ //Andijon mashinasozlik institutida 2022 yil 7-8 iyul kunlari “Avtomobil transportini rivojlantirishda innovatsion va raqamli texnologiyalarning o‘rni” mavzusidagi xorijiy hamkorlar ishtirokida o‘tkazilgan Respublika ilmiy- amaliy anjumanining materiallari. Andijon: AndMI- 2022, 12-16 b.
 15. Насиров, И. З. (2020). Свечи зажигания для двигателей внутреннего сгорания. In Материалы международной научно-практической конференции " Современные проблемы инновационного развития науки, образования и производства (р. 537).
 16. Насиров Илхам Закирович, Тешабоев Улуғбек Мирзаахмадович. “ТУГАЛЛАНМАГАН ЖУМЛАЛАР” МЕТОДИНИ ҚўЛЛАШ ЭВАЗИГА ЎТ ОЛДИРИШ СВЕЧАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ// О‘ЗБЕКISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, «BEST PUBLICATION» Ilm-ma’rifat markazi ©, 2022 14-SON, 590-598 б. <https://bestpublication.org/index.php/ozf/article/view/2487>.
 17. Nasirov I.Z. Ichki yonuv dvigatellari uchun o't oldirish svechalari.// “Илм- фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар” мавзудаги халқаро илмий- амалий конференция материаллари. Андижон: АндМИ, 2020, 537-542 б.
 18. Насиров И.З., Раимджанов Б.Н., Зокиров И.И. Реактор. Изобретение № IAP 2019 0314, МПК С 25 В 1/06. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности. 2021, № 1(237)-Ташкент- с. 29.
 19. Nasirov Ilham Zakirovich , Rakhmonov Khurshidbek Nurmuhammad ugli , Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin ugli. (2022). Tests Of The Braun Gas Device. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 1545–1550. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S08.185>
 20. Zakirovich, N. I. Rakhmonov Khurshidbek Nurmuhammad ugli, Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin coals. Adding Hydrogen to the Fuel-Air Mixture in Engines. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. ISSN, 75-77.
 21. NASIROV ILHAM ZAKIROVICH, GAFFOROV MAKHAMATZOKIR TOSHTEMIROVICH, RAKHMONOV KHUSHNUDBEK NURMUHAMMAD UGLI. THE EFFICIENCY OF A LAVAL NOZZLE SPARK PLUG //Seybold Report (TSRJ): Seybold Publications, Box 644, 428 E. Baltimore Ave. Том 17, № 08 (2022) | doi.org/10.5281/zenodo.6969359, p. 458-467. СМИ, Пенсильвания, 19063. editor@sayboldreport.org.



**ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ПОЕЗДОВ НА
НЕЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ**

Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич

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

Хусенов Уткир Уктамжон угли

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет
otkirkusenov@mail.ru

Ходжаев Ойбек Шавкатович

старший преподаватель, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Аннотация: Одна из наиболее актуальных задач пассажирских перевозок – преобразовать железнодорожный транспорт в более привлекательный для пассажиров. Для повышения эффективности работы пригородного пассажирского комплекса, организация перевозок должна осуществляться с учетом требований различных категорий пассажиров, что позволит улучшить условия их проезда и привлечь дополнительный пассажиропоток. В статье рассмотрена технология организации пригородных железнодорожных перевозок с учетом внедрения на неэлектрифицированных железнодорожных участках рельсовых автобусов. Рассчитан срок окупаемость использования рельсового автобуса на неэлектрифицированных пригородных участках К – А.

Ключевые слова: пассажиропоток, пригородный поезд, рельсовый автобус, тепловоз, неэлектрифицированная железнодорожная участка.

**ORGANIZATION OF COMMUTER TRAIN TRAFFIC ON NON-ELECTRIFIED
RAILWAY SECTIONS**

Suyunbaev Shinpolat

doctor of technical sciences, professor, Tashkent State Transport University
shinbolat_84@mail.ru

Khusenov Utkir

assistant, Tashkent State Transport University
otkirkusenov@mail.ru

Khodjaev Oybek

senior lecturer, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Annotation: One of the most urgent tasks of passenger transportation is to transform rail transport into a more attractive one for passengers. To improve the efficiency of the suburban passenger complex, the organization of transportation should be carried out taking into account the requirements of various categories of passengers, which will improve their travel conditions and attract additional passenger traffic. The article considers the



technology of commuter rail transportation organization, taking into account the introduction of rail buses on non-electrified railway sections. The payback period for the use of a rail bus on non-electrified suburban sections of K - A is calculated .

Key words: passenger traffic, commuter train, rail bus, diesel locomotive, non-electrified railway section.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из самых актуальных проблем в развитии не только железнодорожного транспорта, но и народного хозяйства страны в целом является проблема рационального использования топливно-энергетических ресурсов, внедрение энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий. Одной из задач, стоящих перед железнодорожным транспортом в современных условиях хозяйствования, является снижение удельных расходов на выполнение перевозочной работы, большую долю в структуре которых занимают расходы ресурсов на передвижение поездов по не электрифицированным участкам железных дорог. Для повышения эффективности работы пригородного пассажирского комплекса, организация перевозок должна осуществляться с учетом требований различных категорий пассажиров, что позволит улучшить условия их проезда и привлечь дополнительный пассажиропоток. Для таких участков разработка научно-обоснованных рекомендаций по определению рационального типа подвижного состава показывает актуальность выбранной темы выпускной работы.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Одной из задач, стоящих перед железнодорожным транспортом в современных условиях хозяйствования, является снижение удельных расходов на выполнение перевозочной работы. Поэтому ряд научных работ посвящены рациональной технологии организации движения поездов и маневровой работы [1-16]. Однако, вопросы по снижению удельных расходов на передвижение поездов по неэлектрифицированным участкам железных дорог изучены в недостаточной степени.

В мире длина пригородных маршрутов в 3-4 раза превосходит длину городских. Средняя продолжительность поездок с трудовыми целями (наиболее регулярные передвижения) в пригородном сообщении составляет 60-80 мин./брутто (полные затраты времени на передвижение от «двери до двери» в одну сторону), а максимальная – 120-140 мин., тогда как для городского сообщения эти же параметры будут соответственно 40-60 и 90-110 мин. [17].

В 1981 году в британском журнале была помещена статья, в которой фирмы «BRE» и «Leyland» объявили о создании легкого железнодорожного транспортного средства с использованием большинства частей кузова, двигателя и трансмиссии серийного автобуса «Leyland». Эту самоходную единицу назвали «BRE-Leyland-Railbus», что в переводе означает рельсовый автобус [18].

В конце 1999 года состоялась презентация на железных дорогах Польши рельсового автобусы серии RSI семейства RegioShuttleпостройки компании Adrantz. Рельсовый автобус RSI предназначен в основном для обслуживания региональных сообщений с относительно небольшими пассажиропотоками, но в сцепе из нескольких единиц под общим управлением может использоваться на линиях с большими объемами перевозок. На конец 1999 года на железных дорогах Польши в регулярной эксплуатации находилось 130 рельсовых автобусов [19].

Для обслуживания линий с значительным пассажиропотоком в Германии используется дизель-поезд серии VT650, который представляет собой рельсовый автобус,



разработанный специально для компании DBZugBus, дочерней DBAG. Отличительной особенностью данного подвижного состава является возможность его использования, при увеличении пассажиропотока, в сцепе с поездами других компаний, обращающимися на линии Баден – Вюртемберг [20].

Первый рельсовый автобус появился на Саратовском отделении Приволжской железной дороги в декабре 2005 года. Менее чем за полгода на участке Анисовка – Покровск новым видом транспорта воспользовались почти 27,5 тыс. пассажиров [20].

Основные характеристики выпускаемых в России рельсовых автобусов приведены в табл. 1 (где: s – головная секция с тяговым двигателем; d – прицепная секция).

Таблица 1

Основные характеристики выпускаемых в России рельсовых автобусов

Наименование показателя	РА1-001	РА1-002
Масса рельсового автобуса, кг	32100	Не более 37000
Осевая формула	0-2-2	0-2-2
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН	130	Не более 140
База тележки, мм	2150	2150
База кузова, мм	12600	12600
Количество мест для сидения, чел	62	Не более 78
Общая вместимость чел. не более	150	180

Основные характеристики выпускаемых в Польше рельсовых автобусов приведены в табл. 2 (где: s – головная секция с тяговым двигателем; d – прицепная секция).

Таблица 1.2

Основные характеристики выпускаемых в Польше рельсовых автобусов

Наименование показателя	SN81	SA101	SA102
Осевая характеристика	4	4	6
Сцепной вес, т	35	52	82
Нагрузка от колесной пары на рельсы, т/ось	16,5	15,5	15,5
Конструкционная скорость, км/ч	80	90	90
Мощность по дизелю, кВт	110,5	240	400
Длина, мм	18800	30900	45940
Высота пола, мм	1115	1350	1350
Число секций	2(s-s)	2(s-d)	3(s-d-s)
Число мест для сидения	48	96	144
Число мест для стояния	54	140	210
Количество рельсовых автобусов	5	3	3

В статье для сопоставления суммарных годовых расходов по организации движения пригородных поездов выбрана участки К – А и имеющий и электровозной и тепловозной тяги. Для снижения расходов на организацию перевозок в т.ч. на топливо, нами рассмотрены два варианта организации движения пригородных поездов:

1. Использования тепловозной тяги (существующий вариант);
2. Использования рельсового автобуса РА-2 (предлагаемый вариант).

Суммарные расходы на организацию движения пригородных поездов по участкам Э_р складывается из следующих составляющих [21]:

- расходы на перемещение пригородного состава от головной станции до станции оборота Э_{перем},



- расходы, связанные с простоем пригородного поезда на головной и зонных станциях $\mathcal{E}_{г.з.}$;

- расходы на остановки для посадки и высадки пассажиров $\mathcal{E}_{ост.}$

$$\mathcal{E}_p = 365(\mathcal{E}_{перем} + \mathcal{E}_{ост.} + \mathcal{E}_{прост.}) \quad (1)$$

К – А (первая линия)

I-вариант

1. Расходы на перемещение пригородного поезда от головной станции до станции оборота определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{перем} = ML \cdot e_{ml} + MT_{дв} \cdot e_{mt} + NL \cdot e_{nl} + NT_{дв} \cdot e_{nt} + VT_{дв} \cdot e_{mj} + TL_{бр} \cdot e_{nbr} + \mathcal{E}_{топ.дв} \cdot e_3, \text{ сум.} \quad (2)$$

где ML – локомотива-километры;

$MT_{дв}$ – локомотива-часы в движении;

NL – вагона-километр;

$NT_{дв}$ – вагоно-часы движения;

$VT_{дв}$ – бригада-час в движении;

$TL_{бр}$ – тонно-километры брутто вагонов и локомотива;

$\mathcal{E}_{топ.дв.}$ – расход топлива при движении.

e_{ml} – стоимость одного локомотива-км при тяготы, сум;

e_{mt} – стоимость одного локомотива-часа, сум;

e_{nl} – стоимость одного вагона-км, сум;

e_{nt} – стоимость одного вагона-часа, сум ;

e_{mj} – стоимость одного бригада-часа тепловозной бригады, сум;

e_{nbr} – расходная ставка на один тонно-километр брутто, сум;

e_3 – стоимость одного килограмма топлива дизель-поездов, сум.

Тогда

$$ML = 4 \cdot l = 4 \cdot 182,2 = 728,8 \text{ лок-км.}$$

где l – длина участка, км;

4 – число рейсов в сутки.

$$MT_{дв} = 4 \cdot \frac{l}{v} = 4 \cdot \frac{182,2}{33,2} = 22 \text{ лок – час.}$$

где v – участковая скорость пригородного поезда, км/ч. В среднем $v = 33,2$ км/ч.

$$NL = 4 \cdot n \cdot l = 4 \cdot 3 \cdot 182,2 = 2186,4 \text{ ваг-км.}$$

где n – число вагонов в составе пригородного поезда, ед.

$$NT_{дв} = 4 \cdot \frac{n \cdot l}{v} = 4 \cdot \frac{3 \cdot 182,2}{33,2} = 65,86 \text{ ваг – час.}$$

$$VT_{дв} = 4 \cdot \frac{l}{v} = 4 \cdot \frac{182,2}{33,2} = 22 \text{ бриг – час.}$$

$$TL_{бр} = 4 \cdot l \cdot (n \cdot Q_{бр} + P_d) = 4 \cdot 182,2 (3 \cdot 57,6 + 138) = 226511,04 \text{ т. км. бр.}$$

где $Q_{бр}$ – вес вагона с пассажирами, т;

P_d – вес локомотива, т.

$$\mathcal{E}_{топ.дв} = \frac{TL_{бр} \cdot a_{дв}}{10^4} = \frac{226511,04 \cdot 40}{10^4} = 906 \text{ кг.}$$

где $a_{дв}$ – норма расхода топлива тепловозом, установленная, на 10000 т-км брутто при движении, т.

В результате расходы на перемещение пригородного поезда от головной станции до станции оборота по формуле (2) составляют



$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{перем}} &= 728,8 \cdot 6773 + 22 \cdot 54081 + 2186,4 \cdot 162 + 65,86 \cdot 344 + \\ &+ 22 \cdot 102435 + 226511,04 \cdot 3,6 + 906 \cdot 2919 = 12218608 \text{ сум.} \end{aligned}$$

2. Расходы, связанные с простоем пригородного поезда на головной и зонных станциях, определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{г.з.}} = MT_{\text{г.з.}} \cdot e_{\text{мт}} + NT_{\text{г.з.}} \cdot e_{\text{нт}} + VT_{\text{г.з.}} \cdot e_{\text{мж}} + \mathcal{E}_{\text{топ.г.з.}} \cdot e_{\text{э}}, \quad (3)$$

где $MT_{\text{г.з.}}$ – локомотива-часы на головной и зонных станциях;

$NT_{\text{г.з.}}$ – вагоно-часы на головной и зонных станциях;

$VT_{\text{г.з.}}$ – бригада-час на головной и зонных станциях;

$\mathcal{E}_{\text{топ.г.з.}}$ – расход топлива на головной и зонных станциях.

$$MT_{\text{г.з.}} = 2 \cdot t_{\text{пр}} = 2 \text{ час}$$

где $t_{\text{пр}}$ – время простоя пригородного поезда на головной и зонных станциях, ч.

$$NT_{\text{г.з.}} = n \cdot t_{\text{пр}} = 3 \cdot 1 = 3 \text{ час}$$

$$VT_{\text{г.з.}} = 2 \cdot t_{\text{бр}} = 2 \text{ час}$$

где $t_{\text{бр}}$ – время нахождения локомотивной бригады на головной и зонных станциях, ч.

$$\mathcal{E}_{\text{топ.г.з.}} = a_{\text{пр}} \cdot t_{\text{пр}} = 45,6 \cdot 1 \cdot 2 = 91,2 \text{ кг}$$

где $a_{\text{пр}}$ – норма расхода топлива на 1 час простоя пригородного поезда, т.

В результате расходы, связанные с простоем пригородного поезда на головной и зонных станциях по формуле (3), составляют

$$\mathcal{E}_{\text{г.з.}} = 2 \cdot 54081 + 3 \cdot 344 + 2 \cdot 102435 + 91,2 \cdot 2919 = 580277 \text{ сум.}$$

3. Расходы на остановки для посадки и высадки пассажиров определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ост}} = MT_{\text{ост}} \cdot e_{\text{мт}} + NT_{\text{ост}} \cdot e_{\text{нт}} + VT_{\text{ост}} \cdot e_{\text{мж}} + \mathcal{E}_{\text{топ.ост.}} \cdot e_{\text{э}}, \text{ сум} \quad (4)$$

где $MT_{\text{ост}}$ – локомотива -часы остановок;

$NT_{\text{ост}}$ – вагоно-часы остановок;

$VT_{\text{ост}}$ – бригада-час остановок;

$\mathcal{E}_{\text{топ.ост.}}$ – расход топлива на остановки.

$$MT_{\text{ост}} = 4 \cdot \frac{t_{\text{р-з}} \cdot k}{60} = 4 \cdot \frac{2 \cdot 16}{60} = 2,13 \text{ лок – час}$$

где $t_{\text{р-з}}$ – время на разгон и замедление поездов, мин;

k – количество остановок (табл. 3.1), ед.

$$NT_{\text{ост}} = 4 \cdot \frac{t_{\text{р-з}} \cdot n \cdot k}{60} = 4 \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 16}{60} = 6,4 \text{ ваг – час}$$

$$VT_{\text{ост}} = 4 \cdot \frac{t_{\text{р-з}} \cdot k}{60} = 4 \cdot \frac{2 \cdot 16}{60} = 2,13 \text{ лок – час}$$

$$\mathcal{E}_{\text{топ.ост.}} = 4 \cdot k \cdot a_{\text{г.з.}} = 4 \cdot 16 \cdot 10,76 = 688,64 \text{ кг.}$$

где $a_{\text{ост}}$ – норма расхода топлива тепловозом на одну остановку, т.

В результате расходы на остановки для посадки и высадки пассажиров по формуле (4) составляют

$$\mathcal{E}_{\text{г.з.}} = 2,13 \cdot 54081 + 6,4 \cdot 344 + 2,13 \cdot 102435 + 688,64 \cdot 2919 = 2345722 \text{ сум.}$$

Таким образом, суммарные годовые расходы на организацию движения пригородных поездов тепловозом серии 2ТЭ10М с 3 вагонами в составе на участке К – А по формуле (1) составляют

$$\mathcal{E}_{\text{р1(2ТЭ10М)}} = 365(12218608 + 580277 + 2345722) = 5527781555 \text{ сум.}$$

II-вариант

Расходы на перемещение рельсового автобуса от головной станции до станции оборота определяются по формуле



$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{перем(РА)}} = & AL \cdot e_{al} + AT_{\text{дв(РА)}} \cdot e_{at} + BT_{\text{дв(РА)}} \cdot e_{mj(РА)} + \\ & + TL_{\text{бр(РА)}} \cdot e_{нбр(РА)} + \mathcal{E}_{\text{топ.дв(РА)}} \cdot e_{\Sigma}, \text{ сумм} \end{aligned} \quad (5)$$

где AL – автобуса - километры;

$AT_{\text{дв(РА)}}$ – автобуса - часы движения;

$BT_{\text{дв(РА)}}$ – бригада - часы в движении;

$TL_{\text{бр(РА)}}$ – тонно-километры брутто;

$\mathcal{E}_{\text{топ.дв(РА)}}$ – расход топлива при движении.

e_{al} – стоимость одного автобусо-километра рельсового автобуса, сум;

e_{at} – стоимость одного автобуса - часа, сум;

$e_{mj(РА)}$ – стоимость одного бригада - часа рельсового автобуса при движении, сум;

$e_{нбр(РА)}$ – расходная ставка на один тонно-километр брутто рельсового автобуса, сум.

$$AL = 4 \cdot l = 2 \cdot 182,2 = 728,8 \text{ авт. - км.}$$

$$AT_{\text{дв(РА)}} = 4 \cdot \frac{a \cdot l}{V_x} = 4 \cdot \frac{3 \cdot 182,2}{33,2} = 22 \text{ авт - час}$$

$BT_{\text{дв}}$ – бригадо - часы в движении

$$BT_{\text{дв}}^{\text{РА}} = 4 \cdot \frac{l}{V_x} = 4 \cdot \frac{182,2}{33,2} = 22 \text{ бр. час.}$$

$$TL_{\text{бр(РА)}} = 4 \cdot a \cdot Q_{\text{бр}}^{\text{РА}} \cdot l = 4 \cdot 3 \cdot (41 + 4,44) \cdot 182,2 = 99350 \text{ т.км.бр.}$$

где $Q_{\text{бр}}^{\text{РА}}$ – вес одного вагона рельсового автобуса с пассажирами, т.

$$\mathcal{E}_{\text{дв}} = 4 \cdot a \cdot r_{\text{дв}}^{\text{РА}} \cdot \frac{l}{100} = 4 \cdot 3 \cdot 18 \cdot (182,2/100) = 394 \text{ кг.}$$

где $r_{\text{дв}}^{\text{РА}}$ – норма расхода топлива рельсового автобуса на 100 км при средней ходовой скорости и наполняемости одного вагона, т [22].

В результате расходы на перемещение рельсового автобуса от головной станции до станции оборота (5) составляют

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{перем(РА)}} = & 728,8 \cdot 6773 + 22 \cdot 54081 + 22 \cdot 102435 + \\ & + 99350 \cdot 3,6 + 390 \cdot 2919 = 9889447 \text{ сум.} \end{aligned}$$

Расходы на остановки для посадки и высадки пассажиров определяются по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ост(РА)}} = AT_{\text{ост}} \cdot e_{at} + BT_{\text{ост(РА)}} \cdot e_{mj(РА)} + \mathcal{E}_{\text{топ.ост(РА)}} \cdot e_{\Sigma}, \text{ сум} \quad (6)$$

где $AT_{\text{ост}}$ – секции-часы остановок;

$BT_{\text{ост(РА)}}$ – бригада-часы остановок рельсового автобуса;

$\mathcal{E}_{\text{топ.ост(РА)}}$ – расход топлива на остановки рельсового автобуса.

$$AT_{\text{ост}} = 4 \cdot \frac{t_{\text{р-з}}^{\text{РА}} \cdot a \cdot k}{60} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 16}{60} = 2,13 \text{ сек - час.}$$

где $t_{\text{р-з}}^{\text{РА}}$ – время на разгон и замедление рельсового автобуса, мин;

$$BT_{\text{ост}}^{\text{РА}} = 4 \cdot \frac{t_{\text{р-з}}^{\text{РА}} \cdot k^{\text{РА}}}{60} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 16}{60} = 6,4 \text{ бр - час.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{топ.ост(РА)}} = 4 \cdot k^{\text{РА}} \cdot r_{\text{ост}}^{\text{РА}} = 4 \cdot 16 \cdot 3,5 = 224 \text{ кг.}$$

где $r_{\text{ост}}$ – норма расхода топлива на одну остановку рельсового автобуса, кг.

В результате расхода на остановки рельсового автобуса для посадки и высадки пассажиров по формуле (6) составляют

$$\mathcal{E}_{\text{ост(РА)}} = 989438 \text{ сум.}$$

Расходы, связанные с простоем рельсового автобуса на головной и зонных станциях определяются по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{г.з.(РА)}} = AT_{\text{г.з.(РА)}} \cdot e_{at} + BT_{\text{г.з.(РА)}} \cdot e_{mj(РА)} + \mathcal{E}_{\text{топ.г.з.(РА)}} \cdot e_{\Sigma}, \text{ сум} \quad (7)$$

где $AT_{\text{г.з.(РА)}}$ – автобуса-часы простоя рельсового автобуса на головной и



зонных станциях;

$BT_{Г.з.(РА)}$ – бригада-часы простоя рельсового автобуса.

$\mathcal{E}_{\text{топ.Г.з.(РА)}}$ – расход топлива при простое рельсового автобуса.

$$AT_{Г.з.(РА)} = 2t_{\text{пр}} = 2 \text{ час.}$$

$$BT_{Г.з.(РА)} = 3 t_{\text{бр}} = 3 \text{ час.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{топ.Г.з.(РА)}} = G_{Г.з.(РА)} \cdot t_{\text{пр}} = 5,83 \cdot 2 = 11,66 \text{ кг.}$$

где $G_{Г.з.(РА)}$ – норма расхода топлива на один час простоя рельсового автобуса [22], кг/ч.

В результате расходы, связанные с простоем рельсового автобуса на головной и зонных станциях по формуле (7) составляют

$$\mathcal{E}_{\text{ост(РА)}} = 2 \cdot 54081 + 2 \cdot 102435 + 11,66 \cdot 2919 = 143230 \text{ сум.}$$

Таким образом, суммарные годовые расходы на организацию движения пригородных поездов рельсовым автобусом на участке К – А по формуле (1) составляют

$$\mathcal{E}_{\text{р(РА)}} = 4023071975 \text{ сум.}$$

Оценка экономической эффективности использования типа подвижного состава на малодеятельных линиях определяется как разность расходов при существующей организации обслуживания пригородных пассажиров (I-вариант) и при использование нового типа подвижного состава (II-вариант).

$$\Delta C = C_I - C_{II} \quad (8)$$

где C_I – расходы при существующей организации обслуживания пригородных пассажиров, сум /год;

C_{II} – расходы при использовании рельсового автобуса для обслуживания пригородных пассажиров сум /год.

Таким образом, экономическая эффективность использования рельсового автобуса за один год составляет

$$\Delta C = 5527781555 - 4023071975 = 1504709580 \frac{\text{сум}}{\text{год}}$$

К – А (вторая линия)

Все расчеты произведены на длине участка 138,1 км при 4 рейсов в сутки и количество остановок (табл. 2) 9 ед. Результаты показали:

I-вариант

$$\mathcal{E}_{\text{р1(2ТЭ10М)}} = 4467196310 \text{ сум.}$$

II-вариант

$$\mathcal{E}_{\text{р(РА)}} = 3009376820 \text{ сум.}$$

$$\Delta C = 4467196310 - 3009376820 = 1457819490 \frac{\text{сум}}{\text{год}}$$

Тогда, общая экономическая эффективность использования рельсового автобуса за один год составляет:

$$\Delta C_{\text{общ.}} = \text{К – А (первая линия)} + \text{К – А (вторая линия)} = 1504709580 + 1457819490 = 2962529070 \text{ сум в год.}$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Представленная методика выбора типа подвижного состава для обслуживания не электрифицированных пригородных участков, позволяет определять экономически целесообразный вариант организации движения с учетом характеристик возможных типов подвижного состава.

Расходы на организацию перевозок зависят от густоты пассажиропотока на участке. Общая экономическая эффективность использования рельсового автобуса составила 2962529070 сум в год. Следовательно, каждый год этот размер этого эффекта увеличивается.



Экономическая эффективность использования рельсового автобуса отгоды эксплуатации при замене его локомотива с прицепным вагоном (2ТЭ10М) при разных его годы эксплуатации на участке показана на рис. 1.

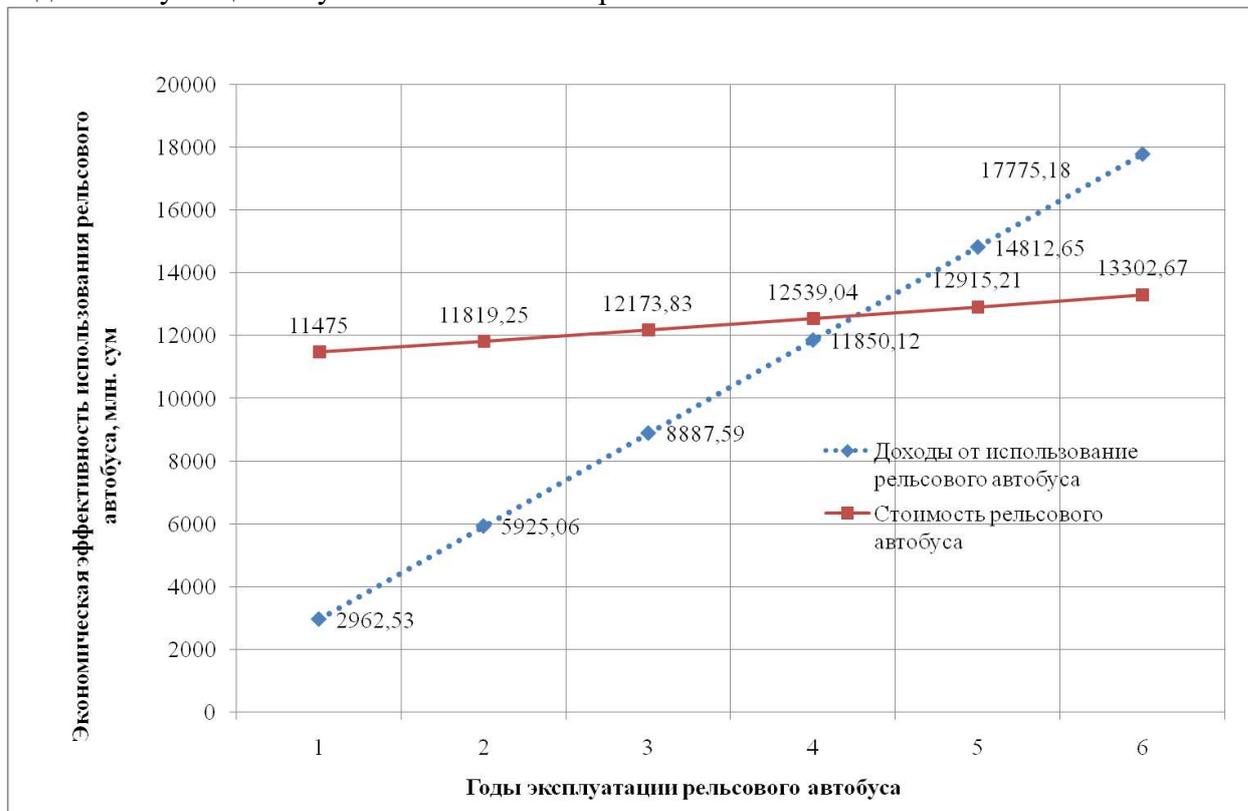


Рис. 1. Определение срока окупаемости использования рельсового автобуса на неэлектрифицированных пригородных участках К – А.

Из рис. 1 видно, что использование рельсового автобуса окупается себя не более чем 5 лет. Оценка приведенных затрат, приходящихся на один пригородный поезд, в зависимости от срока эксплуатации позволяет сделать вывод, что экономия при закупке одного рельсового автобуса, по сравнению с использованием поезда локомотивной тяги малой составности, при том же числе рейсов, составит более 21%. Однако, использование нового типа подвижного состава, такого как рельсовые автобусы, позволит повысить качество обслуживания пассажиров.

Следует отметить, что для использования рельсовых автобусов на участке необходимы затраты на их приобретение. Поэтому при выборе целесообразного типа подвижного состава необходимо учитывать величину затраты на приобретение рельсового автобуса. Сравнение вариантов обслуживания пригородных участков различными типами подвижного состава производится по приведенным затратам, приходящимся на один пригородный поезд.

Приведенные расходы на один пригородный поезд, при организации обслуживания пассажиров новым подвижным составом, включают капитальные вложения и затраты на движение. Приведенная величина капитальных вложений зависит от числа рейсов, выполняемых одним составом. Приведенные расходы для существующего варианта учитывают затраты на движение и затраты на техническое обслуживание и технический ремонт тепловозов.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Как на отечественных железных дорогах, так и на зарубежных организация пригородного движения на малодеятельных железнодорожных участках занимает особое место. Однако, требуются уточнения вопросы выбора целесообразного типа подвижного состава для обслуживания малодеятельных участков, в зависимости от размеров пассажиропотока и технических особенностей подвижного состава.

2. Результаты анализа современного состояния теории и практики организации пассажирских пригородных перевозок на железных дорогах предопределили задачи и методы настоящей работы, основной целью которого является обоснование и выбор рациональных решений по организации движения пригородных поездов на не электрифицированных участках.

3. Рассмотрена технология организации пригородных железнодорожных перевозок с учетом внедрения на неэлектрифицированных железнодорожных участках рельсовых автобусов. Рассчитана срок окупаемость использования рельсового автобуса на неэлектрифицированных пригородных участках К – А.

Список литературы

1. Анализ выполнения нормы расхода топлива маневровым локомотивом на станции "к" / Н. М. Арипов, Ш. М. Суюнбаев, Д. Я. Наженев, У. У. у. Хусенов // Молодой специалист. – 2022. – № 2. – С. 54-59.
2. Суюнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
3. Mukaramovich, A. N., Mansuraliyevich, S. S., & Yakubbaevich, N. D. (2021). Manyovr ishlarida tortuv hisoblarini bajarish uchun poyezdning natur varag 'i asosida vagonlarning harakatiga o 'rtacha og 'irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblash usulini avtomatlashtirish. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 50-59.
4. Суюнбаев, Ш. М., Ахмедова, М. Д., САЪДУЛЛАЕВ, Б. А. Ў., & МУСТАФАЕВА, К. Н. К. (2022). Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п. *Молодой специалист*, 1(2), 89.
5. Suyunbayev, S. M., Akhmedova, M. D., Sadullaev, B. A. U., & Nazirov, N. N. U. (2021). Method for choosing a rational type of shunting locomotive at sorting station. *Scientific progress*, 2(8), 786-792.
6. Aripov, N. M., Sujunbaev, S. M., Husenov, U. U. U., & Pulatov, M. M. U. (2022). Vagonlar guruhini yuk ob'yektlariga uzatish va olib chiqish texnologik amallarini bajarishda manyovr lokomotivining band bo 'lish davomiyligini aniqlash usuli. *Молодой ученый*, (15 (410)), 371.
7. Суюнбаев, Ш. М., & Имяминов, Б. А. (2016). Энергосбережение на новом железнодорожном участке а-п. *Наука и инновационные технологии*, (1), 94-96.
8. Айрапетова, Г. Г., & Суюнбаев, Ш. М. (2015). Возможности применения твердого графика движения грузовых поездов на ГАЖК" Узбекистон темир йуллари". In *Логистика: современные тенденции развития* (pp. 5-6).
9. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженев, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усуларининг қиёсий таҳлили. *Молодой специалист*, (4), 24.



10. Суюнбаев, Ш. М., & Зухретдинов, А. С. (2016). МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСИЛЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКА С-К В УСЛОВИЯХ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ. Наука и инновационные технологии, (1), 282-284.
11. Суюнбаев, Ш. (2022). “O‘ZBEKISTON TEMIR YO‘LLARI” AJ DA YO‘LOVCHI TASHISH HOLATINING TAHLILI. ИП Исакова У.М.
12. Медведь О.А. Назначение пригородных поездов в соответствии с целевой структурой пассажиропотока / Дисс. на соис. уч. степени к.т.н., – ПГУПС, 2014. – 137 с.
13. Suyunbayev, S., Khusenov, U., Khudayberganov, S., Jumayev, S., & Kayumov, S. (2023). Improving use of shunting locomotives based on changes in infrastructure of railway station. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 365, p. 05011). EDP Sciences.
14. O‘Tkir Xusenov, & Mafratxon Toxtaxodjayeva (2021). SHAHAR ATROF UCHASTKALARINING ZONALARI SONI VA O‘TKAZUVCHANLIK QOBILIYATINI ANIQLASH. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2021 , 108-113. doi: 10.47689/978-9943-7818-0-1-pp108-113
15. Xusenov O‘Tkir O‘Ktamjon O‘G‘Li, & Toxtaxodjayeva Mafratxon Maxmudovna (2021). YO‘LOVCHI VOKZALLARI VA TO‘XTASH PUNKTLARIDA YO‘LOVCHILARGA SERVIS XIZMAT KO‘RSATISH SIFATINI OSHIRISH TARTIBI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (4), 1408-1413.
16. СУЮНБАЕВ, Ш. М., ХУСЕНОВ, У. У. У., КАЮМОВ, Ш. Ш. У., & ПУЛАТОВ, М. М. У. ТОВ ММ РАСЧЁТ ПОТРЕБНОГО ПАРКА ВАГОНОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО ОБЪЕМА ГРУЗОПОТОКОВ.
17. Медведь О.А. Назначение пригородных поездов в соответствии с целевой структурой пассажиропотока / Дисс. на соис. уч. степени к.т.н., – ПГУПС, 2014. – 137 с.
18. Лисенко О.А. Функциональные аспекты управления текущими затратами пассажирских пригородных железнодорожных компаний: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.22.01 – Иркутск, 2006. – 24 с.
19. Полинский Я. Новые технологии обслуживания клиентов железных дорог на сети ПКП / Дисс. на соис. уч. степени к.т.н., – М: ЦНТК РП, 2000. – 201 с.
20. Шнейдер А.Т. Организационно-экономический механизм управления пригородными железнодорожными перевозками: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 08.00.05 – СПб, 2013. – 24 с.
21. Муковнина Н.А. Организация пригородных перевозок с учетом размеров и структуры пассажиропотока / Дисс. на соис. уч. степени к.т.н., – Самара: СамГУПС, 2008. – 174 с.
22. www.metrowagonmash.ru



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКОЙ НОРМЫ
ВЕЛИЧИНЫ СОСТАВОВ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ**

Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич

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

Хусенов Уткир Уктамжон угли

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет
otkirkusenov@mail.ru

Тохтаходжаева Мафратхон Махмудовна

ст. преподаватель, Ташкентский государственный транспортный университет
mafirat.toxtaxodjayeva.66@mail.ru

Юсупов Азизжон Кахрамонович

ст. преподаватель, Ташкентский государственный транспортный университет
yusupovaziztosh@gmail.com

Аннотация: Работа не по графику приводит к нарушению взаимодействия основных элементов железнодорожного направления – технических станций, участков и системы тягового обеспечения. Вследствие этого, увеличивается непроизводительные простои подвижного состава на стыках этих элементов, ухудшаются качественные показатели работы железных дорог. В статье рассмотрена новая технология, основанная на применении гибкой нормы величины составов грузовых поездов и установлены, что формирование поездов по гибкой норме составов позволит существенно сократить затраты вагоно-часов на накопление.

Ключевые слова: вагонопоток, гибкий график, твёрдый график, состав грузового поезда, “потерянный” доход.

**DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE FLEXIBLE NORM OF THE
SIZE OF FREIGHT TRAINS**

Suyunbaev Shinpolat

doctor of technical sciences, professor, Tashkent State Transport University
shinbolat_84@mail.ru

Khusenov Utkir

assistant, Tashkent State Transport University
otkirkusenov@mail.ru

Tokhtakhodjaeva Mafratkhan

senior lecture, Tashkent State Transport University
mafirat.toxtaxodjayeva.66@mail.ru



Yusupov Azizjon

senior lecture, Tashkent State Transport University
yusupovaziztosh@gmail.com

Annotation: Work not on schedule leads to disruption of the interaction of the main elements of the railway direction – technical stations, sections and traction systems. As a result, unproductive downtime of rolling stock at the junctions of these elements increases, and the quality indicators of railway operation deteriorates. The article considers a new technology based on the application of a flexible norm of the size of freight trains and establishes that the formation of trains according to a flexible norm of trains will significantly reduce the cost of car hours for accumulation.

Key words: car traffic, flexible schedule, fixed schedule, freight train composition, “lost” income.

ВВЕДЕНИЕ

В различные периоды деятельности железных дорог стран СНГ применялись различные способы пропуска поездов на железнодорожных направлениях. При этом имелись два подхода по отношению к графику движения, от которых и зависело принятие той или иной технологии пропуска поездов на железнодорожных направлениях:

- оперативное управление эксплуатационной работой направлено на повышение роли графика как технологической основы и базируется на строгом соблюдении графика движения поездов, выполнении и перевыполнении всех его нормативов;

- оперативное управление эксплуатационной работой базируется на использовании графика движения в основном как нормативного документа, а продвижение поездопотоков на направлении осуществляется на основе оперативного диспетчерского руководства.

Для обеспечения устойчивого и качественного движения поездов в современных условиях необходимо, чтобы нормативный график стал и рабочим, т.е. перевозочный процесс осуществлялся только по нормативному графику. Для этого каждая нитка такого графика должна быть «твёрдой». При этом требование полновесности и полносоставности отправляемых поездов снимается.

Бесспорно, отправлять полновесные и полносоставные поезда экономически выгодно, но с другой стороны момент готовности состава к отправлению зависит от времени поступления замыкающей группы вагонов, а это время неизвестно вплоть до получения оперативной информации о поступлении. Кроме того, имеет место возможное отклонение момента фактического прибытия от спрогнозированного. Целесообразно в условиях оперативного планирования отправить этот поезд не дожидаясь, когда его норма станет максимальной. Благодаря этому снизится простой под накоплением, уменьшится непроизводительный простой локомотива в ожидании готовности состава, локомотив не будет отправлен резервом.

При отправлении всех поездов полновесными и полносоставными [1] достигается минимизация затрат, связанных с перевозками грузов. Но при объективно существующих колебаниях вагонопотоков такая тактика приводит к тому, что в процессе перевозок существенно варьируется число отправляемых поездов и поезда отправляются по готовности. Это приводит к тому, что происходит сгущение поездопотока, приводит к замедлению оборота вагонов, невозможным потерям пропускной способности. При



реализации строго фиксированной нормы веса переходящие остатки, будут наибольшими, что обуславливает возникновение наибольших простоев вагонов под накоплением.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как считает проф. Персианов В.А., неравномерность перевозочного процесса можно сгладить другой, искусственно создаваемой «неравномерностью» - функциями регулирования и управления. Он также отмечает, что при решении вопросов организации вагонопотоков было бы неэффективно на год или полугодие вперед предрешать план формирования поездов, который все больше должен брать на себя функции оперативного планирования [2].

По мнению канд. техн. наук Волкова В.С. [3-4] неравномерность накопления составов при формировании полновесных поездов еще больше усиливает внутрисуточную неравномерность движения поездов, что приводит к значительным межоперационным простоям. Для устранения этих недостатков предлагается формировать поезда гибкого состава, причем допустимые колебания числа вагонов в составе поезда устанавливаются в зависимости от дальности следования, мощности струи вагонопотоков и загрузки прилегающих к технической станции участков. Однако в этих исследованиях отсутствуют предложения по устранению главных источников усиления внутрисуточной неравномерности, как недостатки существующей системы оперативного планирования и управления эксплуатационной работой, приводящие к низкой устойчивости обеспечения ниток локомотивами.

В исследовании [5] доказываемся, что применение формирования поездов гибкой весовой нормы приводит к уменьшению простоев вагонов на станции. Авторы [6] подтверждают этот вывод и на основе сравнения различных систем организации движения приходят к выводу, что при отправлении поездов по каждой нитке графика, в том числе и неполносоставных, всегда выгоднее, чем существующая система организации движения поездов, предусматривающая отправление полновесных поездов по любой нитке графика движения.

В некоторых научных исследованиях технология перевозочного процесса обосновывалась при работе отдельных или же нескольких элементов транспортной системы без недостаточного учета их взаимодействия, что часто приводило к неточным результатам [7-20].

В работе [21] Суюнбаев Ш.М. установил, что в условиях твердого графика внутрисуточные колебания вагонопотоков отдельных назначений аппроксимируются законом распределения Эрланга с параметром $k=3-7$, которые позволили определить величины остатка в условиях твердого графика. Методом имитационного моделирования установил, что распределение величины накопленных вагонов на нитки графика аппроксимируются законом распределения Эрланга с параметром $k=3-8$. Определил расписания отправления грузовых поездов данного назначения с помощью способа сравнения возможных вариантов расписания. На основе методике технико-экономических расчетов определил сферы применения полного твердого, неполного твердого и гибкого графика.

Для устойчивой работы технологии пропуска поездов переменного по весу и длине состава по твердым ниткам графика в зарубежных странах на станциях перецепки содержится определенный парк резервных локомотивов, сохраняется жесткость нитки графика не только по количеству, но и по назначениям плана формирования в рамках границ участка обращения локомотивов.

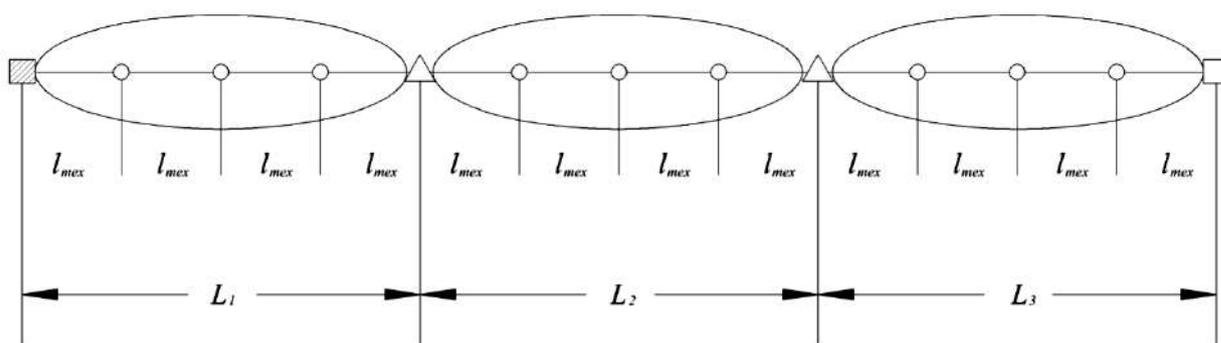
Таким образом, на зарубежных железных дорогах, несмотря на наличие значительных резервов пропускной способности, большое значение уделяется

повышению роли графика, как технологической основы перевозочного процесса. Исходя из этого, для сравнения с существующей технологией отправления поездов по готовности (существующая технология) выбраны технологии пропуска поездов переменного по весу и длине состава по твёрдым ниткам графика (зарубежная технология). Обеспечение указанных технологий зависит от работы трех взаимосвязанных основных элементов железнодорожного направления: технических станций, участков и системы тягового обеспечения.

После того как были произведены расчеты всех типов графиков движения, нельзя утверждать с полной уверенностью, что именно этот тип графика является приемлемым. Необходимо произвести экономический расчет и в совокупности дать общую оценку сфер применения каждого типа графика.

Технико-экономический расчет был произведен для участков железной дороги АО «Узбекистон темир йуллари», где учитывались особенности формирования поездов, отправление и проследование по участку. Для производимого экономического расчета были приняты расходные ставки АО «УТЙ».

На железной дороге АО «УТЙ» в грузовом движении используются электровозы серии Uzbekiston. Все расчеты выполнены для участка обращения локомотивов 450 км (рис. 1) на двухпутной линии с автоблокировкой, дальность перевозки км с шагом 100 км.



Условные обозначения;

- станция формирования поезда;
- станция назначения поезда;
- станция смены локомотивов;
- техническая станция обработки транзитного поезда;

Рис. 1 Схема маршрута следования поезда.

Для оценки эффективности систем организации движения поездов использованы методика [5, 21-23].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения общих расходов гибкого графика ниже графической нормы, необходимо произвести расчеты для всех полученных отклонений Δm от средней величины состава и наименьшую величину сопоставить с затратами других типов графика. На рис. 2 показаны затраты для различных типов графиков.

Для определения оптимальной величины состава при указанных условиях для $m_{\max}=57$ вагон в зависимости от среднесуточного вагонопотока U и дальности следования поезда (протяженности маршрута) L составлена матрица значений Δm , которая дает представление о характере изменения этой величины (табл. 1).

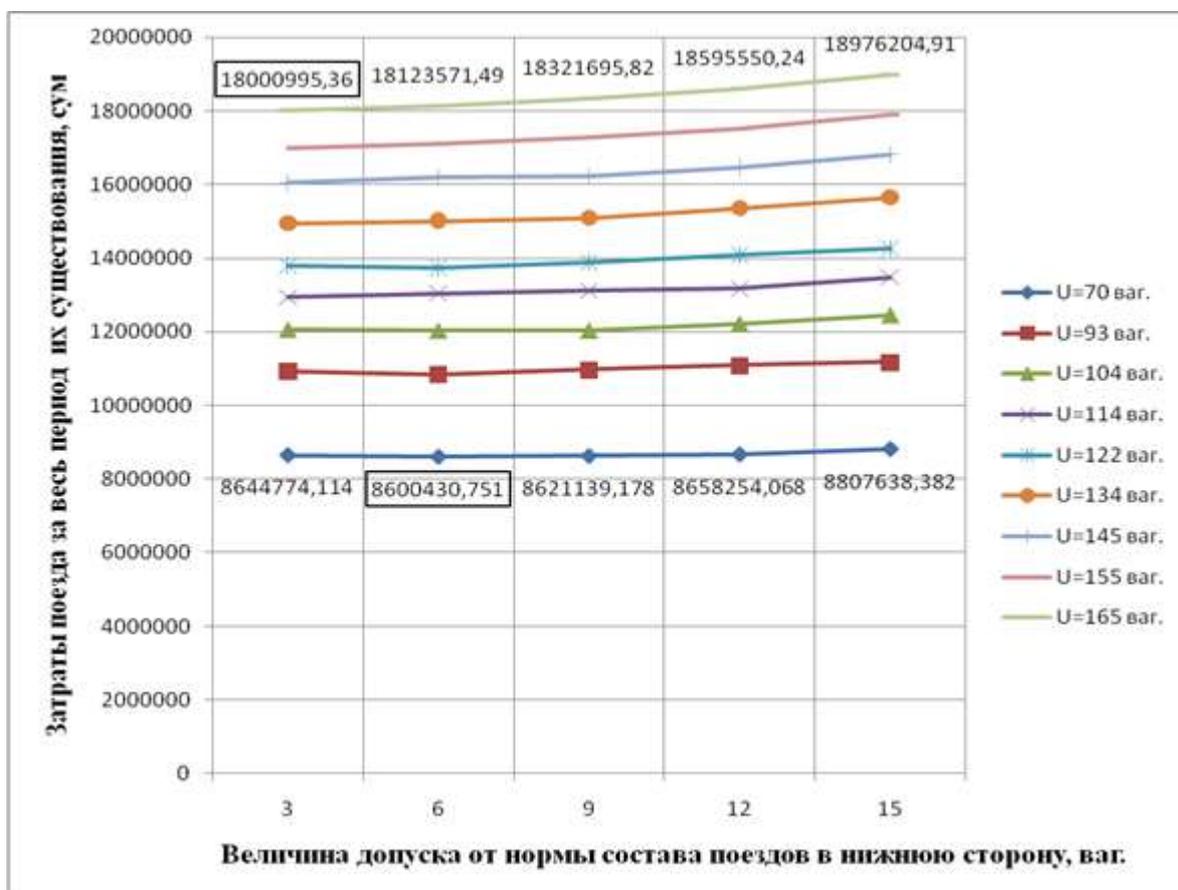


Рис. 2. График зависимости затраты на поезда от величины допуска от нормы состава при $e_{вч} = 2839$ ваг.-часа, $m_{max}=57$ вагон и $L=300$ км.

Таблица 3.1

Значения величины оптимального отклонения от нормы состава в зависимости от среднесуточного вагонопотока и протяжённости маршрута

$L \backslash U$	70	93	104	114	122	134	145	155	165
100	15	12	-	-	-	-	-	-	-
200	12	9	-	-	-	-	-	-	-
300	9	6	-	-	-	-	-	-	-
400	6	6	-	-	-	-	-	-	-
500	3	3	-	-	-	-	-	-	-
600	2	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Так, при среднесуточном вагонопотоке назначения $U=70$ вагонов при дальности следования поезда $L=100$ км средняя оптимальная норма состава будет определяться диапазоном 42-57 вагон. Интересно отметить, что с увеличением суточного вагонопотока и дальности следования оптимальная норма состава стремится к постоянному значению m_{max} .



Оптимальная величина состава $m_{от}$ при прочих равных условиях напрямую зависит от значений стоимости (расходных ставок) вагоно-часа, локомотиво-часа, стоимости 1 кВт.ч электроэнергии ($e_{вч}$, $e_{лч}$, $e_{ткм}$, $e_{эл}$). В результате будет получена чрезмерно большая величина состава, обеспечивающая экономию локомотиво-часов за счет излишней затраты вагоно-часов.

Такой эффект возникает вследствие того, что величина $e_{вч}$ включает в себя только расходы на содержание вагона и амортизацию. Они настолько малы по сравнению с расходами на содержание поездного локомотива с бригадой, что экономически выгодно решать этот вопрос, обрекая вагоны на существенный простой. Получается парадоксальная ситуация: выгодно, чтобы стояли и вагоны и локомотивы. С другой стороны, расходы на содержание вагона и амортизацию невозможно сэкономить - они не зависят от характера использования вагона.

Основным источником дохода на железнодорожном транспорте является именно грузовой вагон, находящийся в движении, поэтому, экономя вагоно-часы, то есть экономя рабочий парк, железнодорожный транспорт получает дополнительный доход от использования высвобожденных вагонов. Величина $e_{вч}$ должна включать в себя “потерянный” доход, который будет реализован в случае экономии вагоно- часов. Величину “потерянного” дохода на 1 ваг.-ч можно определить следующим образом [5]:

$$e_{пот} = \frac{\alpha_{ткм} \cdot w}{240} \text{ сум/ваг.-ч} \quad (1)$$

где $\alpha_{ткм}$ – доходная ставка по грузовым перевозкам на 10 ткм, сум/10ткм;

w – производительность грузового вагона, ткм/ваг.-сут.

Например, если $\alpha_{ткм}=121,26$ сум/10ткм, $w = 1929$ ткм/ваг.-сут., то

$$e_{пот} = 121,26 \cdot 1929 / 240 = 975 \text{ сум/ваг.-ч.}$$

Тогда величина стоимости вагоно-часа будет составлять:

$$e_{вч} = 2839 + 975 = 3814 \text{ сум/ваг.-ч.}$$

Такой подход является правомерным, поскольку позволяет перейти от затратного критерия к критерию, который учитывает доход от более интенсивного использования вагонов.

Поскольку каждый элемент затрат есть функция величины состава $f(m)$, то общие расходы на продвижение вагонов отдельного назначения можно определить суммированием этих элементов $E(m) = \sum_i f_i(m)$. Данный функционал правомерно рассматривать как целевую функцию задачи определения оптимальной величины состава отдельного назначения. Поскольку она является функцией одного аргумента m , то его оптимальное значение может быть определено путем исследования целевой функции на минимум. С этой целью необходимо взять первую производную функции по аргументу m приравнять ее к нулю, затем решить полученное уравнение относительно m : $\frac{dE(m)}{d(m)} = 0$.

Таким образом, задача оптимизации состава поезда формулируется следующим образом: требуется определить такое значение величины состава m , при котором целевая функция $E(m)$ принимает минимальное значение. При необходимости надо учитывать ограничения по максимальной величине состава.

На рис. 3 приведена зависимость оптимальной нормы состава $m_{от}$ от величины среднесуточного вагонопотока, для протяженности маршрута следования 300 км.

Расчеты производились последовательно для значений вагоно-часа без учета “потерянного” дохода $e_{вч} = 2839$ сум и с учетом “потерянного” дохода $e_{вч} = 3814$ сум. Анализ рис. 3.3 показал, что с учетом “потерянного” дохода расширяется сфера эффективности применения гибкой нормы величины составов грузовых поездов.

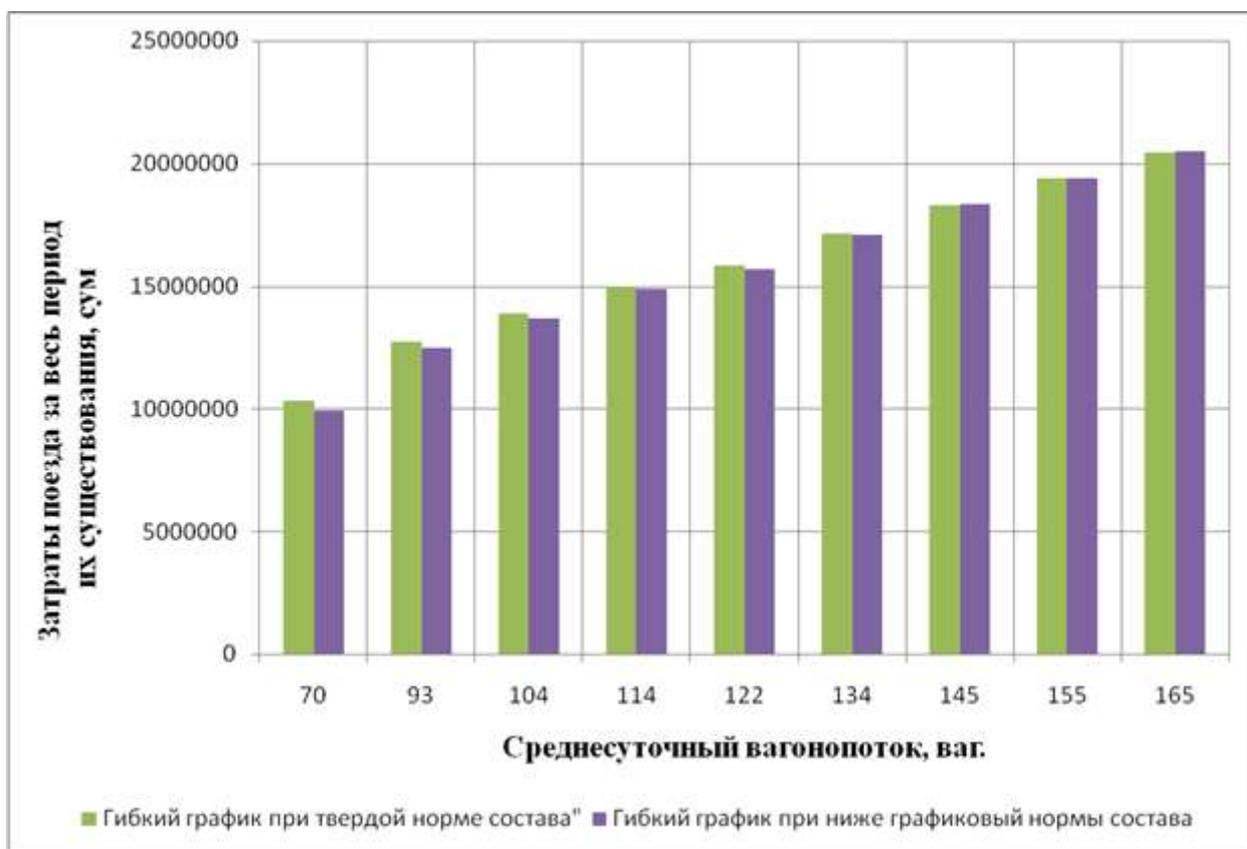


Рис. 3. График зависимости затраты на поезд от среднесуточного вагонопотока при $e_{вч} = 3814$ ваг. - часа, $m_{max}=57$ вагон и $L=300$ км.

Таблица 3.2

Значения величины оптимального отклонения от нормы состава в зависимости от среднесуточного вагонопотока и протяженности маршрута

$L \backslash U$	70	93	104	114	122	134	145	155	165
100	18	15	12	10	8	6	4	2	-
200	15	13	10	8	6	4	2	-	-
300	12	10	8	6	4	2	-	-	-
400	9	7	5	3	2	-	-	-	-
500	6	5	2	2	-	-	-	-	-
600	4	2	-	-	-	-	-	-	-
700	2	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Для определения оптимальной величины состава для $m_{max}=57$ вагон с учетом “потерянного” дохода в зависимости от среднесуточного вагонопотока U и дальности следования поезда (протяженности маршрута) L составлена матрица значений Δm (таблица), которая дает представление о характере изменения этой величины (табл. 3.2).

Анализ табл. 1 с табл. 2 показал, что график зависимости оптимальной величины состава от среднесуточного вагонопотока без учета “потерянного дохода” находится за пределами величины ограничения по m_{max} . При увеличении протяженности маршрута величина оптимальной нормы состава стремится к m_{max} . С учетом “потерянного” дохода



картина существенно меняется, т.е. расширяется сфера эффективности применения гибкой нормы величины составов грузовых поездов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Экономически целесообразно отказаться от фиксированной нормы состава по максимальной вместимости путей и перейти к гибкой норме задавая нижнюю границу с учетом оптимальной ее величины и верхнюю по вместимости путей.

2. Формировать поезда следует таким образом, чтобы включить в состав максимально возможное на момент формирования количество вагонов, то есть в каждом случае стремиться к безостаточному накоплению вагонов отдельного назначения.

3. Существенное значение играет оценка стоимости вагоно-часа. При учете только расходной ставки, не отражающей эффективность использования вагонов, возникает ситуация когда выгодно возить составы только по максимальной норме. При учете «потерянного» дохода оптимальная норма состава существенно зависит от его величины, которая определяется доходной ставкой.

Список литературы

1. Некрашевич В.И. Проблема адаптации графика движения грузовых поездов к колебаниям вагонопотоков / Вестник ВНИИЖТ. – 2006. – №4. – С.8-15.
2. Персианов В.А., Семёнов Л.Н. Резервы повышения пропускной способности // Ж.-д. трансп. – 1984. – №7. – С. 50-55.
3. Волков В.С. Все ли поезда должны иметь максимальную длину? // Железнодорожный транспорт. – 1989. – №6. – С. 32-34.
4. Волков В.С. Накопление составов переменной длины // Железнодорожный транспорт. – 1982. – №7. – С. 27-30.
5. Кукушкина Я.В. Метод обоснования гибкой нормы величины составов однопутных технических маршрутов / Дисс. на соискание уч. степени. к.т.н. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 158 с.
6. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Новый подход к расчету затрат вагоночасов на накопление. Известия Петербургского университета путей сообщения, (1), 5-10.
7. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, (3), 29-31.
8. Жумаев, Ш. Б., Суюнбаев, Ш. М., & Ахмедова, М. Д. (2019). Влияние расписания грузовых поездов по отправлению в условиях твердого графика движения на показатели составаобразования. Наука и инновационные технологии, (11), 25-29.
9. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
10. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ё., Бўриев, Ш. Х. Ё., & Туропов, А. А. Ё. (2021). Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқими турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усуллари техника-иқтисодий баҳолаш. Academic research in educational sciences, 2(6), 492-508.
11. Arifov, N. M. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. Design Engineering, 6062-6078.
12. Суюнбаев, Ш. М. (2010). Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику. Известия Петербургского университета путей сообщения, (3), 15-24.



13. Айрапетова, Г. Г., & Суюнбаев, Ш. М. (2015). Возможности применения твердого графика движения грузовых поездов на ГАЖК" Узбекистон темир йуллари". In Логистика: современные тенденции развития (pp. 5-6).
14. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Целесообразность использования твердого графика движения грузовых поездов. Сб. ст. ВТИ, (18), 145-149.
15. Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, Хусенов Уткир Уктамжон угли, Умирзаков Давлатжон Долимжон угли, & Тожибоев Жахонгир Баходир угли. (2023). ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ В УСЛОВИЯХ ТВЕРДОГО ГРАФИКА: FEATURES OF CALCULATION OF THE PLAN OF FORMATION OF FREIGHT TRAINS IN THE CONDITIONS OF A SOLID SCHEDULE. Молодой специалист, 1(9), 15–22.
16. Суюнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
17. Suyunbayev, S., Khusenov, U., Khudayberganov, S., Jumayev, S., & Kayumov, S. (2023). Improving use of shunting locomotives based on changes in infrastructure of railway station. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 365, p. 05011). EDP Sciences.
18. O'Tkir Xusenov, & Mafratxon Toxtaxodjayeveva (2021). SHAHAR ATROF UCHASTKALARINING ZONALARI SONI VA O'TKAZUVCHANLIK QOBILIYATINI ANIQLASH. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2021 , 108-113. doi: 10.47689/978-9943-7818-0-1-pp108-113
19. Xusenov O'Tkir O'Ktamjon O'G'Li, & Toxtaxodjayeveva Mafratxon Maxmudovna (2021). YO'LOVCHI VOKZALLARI VA TO'XTASH PUNKTLARIDA YO'LOVCHILARGA SERVIS XIZMAT KO'RSATISH SIFATINI OSHIRISH TARTIBI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (4), 1408-1413.
20. СУЮНБАЕВ, Ш. М., ХУСЕНОВ, У. У. У., КАЮМОВ, Ш. Ш. У., & ПУЛАТОВ, М. М. У. ТОВ ММ РАСЧЁТ ПОТРЕБНОГО ПАРКА ВАГОНОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО ОБЪЕМА ГРУЗОПОТОКОВ.
21. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).
22. Бодюл В.И. Повышение ритмичности и эффективности транспортного производства на основе снижения внутрисуточной неравномерности грузовых перевозок на железных дорогах / Автореф. дисс. ... док. техн. наук. – М.: ВНИИЖТ. – 2006. – 48 с.
23. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 2005 – 287 с.



БАЛАНСИРОВКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКОВ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

Элов Джамшид Бекмуродович

Руководитель Центра дистанционного образования
Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммеда аль-Хорезми

Каршиева Джамиля Яшнар кизи

Магистрант филиала “Нурафшан” Ташкентского университета информационных
технологий имени Мухаммеда аль-Хорезми

Аннотация: В статье предложен метод балансировки энергетических характеристик датчиков в беспроводных сетях. Способ основан на использовании энергии в радиодиапазоне датчиков, передающих данные. Неактивные в данный момент датчики могут принимать и обнаруживать пакеты данных и использовать их для подзарядки источника питания. Энергоэффективность определяется точностью согласования приемной антенны с входной цепью и падением напряжения на модуле выпрямителя. Проведен анализ относительных потерь в зависимости от частоты для типичной антенны беспроводного диапазона.

Ключевые слова: беспроводные сенсорные сети, кластеризация, выбор вершины кластера, динамическая балансировка нагрузки, энергия радиодиапазона, сопротивление приемной антенны, зарядка от беспроводного интерфейса.

BALANCING THE ENERGY CHARACTERISTICS OF SENSORS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Elov Jamshid Bekmurodovich

Head of Distance Education Center Nurafshan branch of Tashkent University of Information
Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

Karshiyeva Jamila Yashnar kizi

master degree, Nurafshan branch of Tashkent University of Information Technologies named
after Muhammad al-Khwarizmi

Annotation. The paper proposed a method of balancing the energy characteristics of sensors in wireless networks. The method is based on the use of energy in the radio range of sensors transmitting data. The currently inactive sensors can receive and detect data packets and use them to recharge the power supply. Energy efficiency is determined by the accuracy of matching the receiving antenna with the input circuit and the voltage drop across the rectifier module. The analysis of relative losses depending on the frequency for a typical antenna of the wireless range.

Key words: wireless sensor networks, clustering, cluster vertex selection, dynamic load balancing, radio band energy, receiving antenna impedance, charging from a wireless interface.

The relevance of the work is due to the increasing spread of wireless sensor networks and the need to extend their life, which is determined mainly by the discharge of the power source built into the sensor. The aim of the work is to develop a method for balancing the energy characteristics of sensors in a wireless network.



The basic clustering algorithm in such networks does not take into account the energy reserve of each sensor when choosing a cluster vertex. As a result, a sensor with insufficient energy characteristics can be selected as the top of the cluster, which will lead to data loss.

At the same time, in networks that register a certain event, the sensors are in an inactive state until the event occurs. This allows the use of data packets between the base station and active sensors to recharge the power supplies of the most discharged sensors.

Since in wireless sensor networks, data packets can be received not only by the source and receiver of the signal, sensors that are not currently active can receive and detect these packets.

The wireless interface, due to the use of the 2.4 GHz microwave band, in the case of network traffic and the proximity of the receiving sensor to the signal source, after detection, provides sufficient power to effectively recharge the power sources of the sensors. The detection efficiency in this case is determined by the consistency of the receiving antenna impedance with the input circuit and the losses on the detecting diodes.

The method proposed in the paper allows balancing the energy parameters of sensors in the network due to the energy of the wireless range. This approach differs from known analogues by the non-use of more complex exchange protocols that take into account the energy characteristics of each sensor, and the dynamic balancing of the sensor power supply charge, which significantly extends the life of the network.

Wireless sensor networks (WSNs) are increasingly penetrating into all spheres of modern life.

They are used to monitor technical systems and observe natural phenomena.

The development of methods and tools for managing such networks is the most promising direction in the development of modern wireless technologies.

In the general case, the WSN includes a set of sensor elements (nodes) and one (or more) base station that receives information. The tasks of the sensor include not only the registration of one or more environmental parameters, but also the primary processing of the collected data, as well as the transmission of this data to a neighboring node or base station.

Sensors generally include a sensitive element, a primary data processing unit and a transceiver. Depending on the tasks to be solved, the set of functional elements can be supplemented, but the basic set of blocks is present in almost all modern WSNs.

BSS sensors focused on long-term monitoring or designed to work in an aggressive environment, as a rule, do not require the replacement of built-in power supplies. Thus, the operating time from such a power source determines the lifetime of the WSS as a whole.

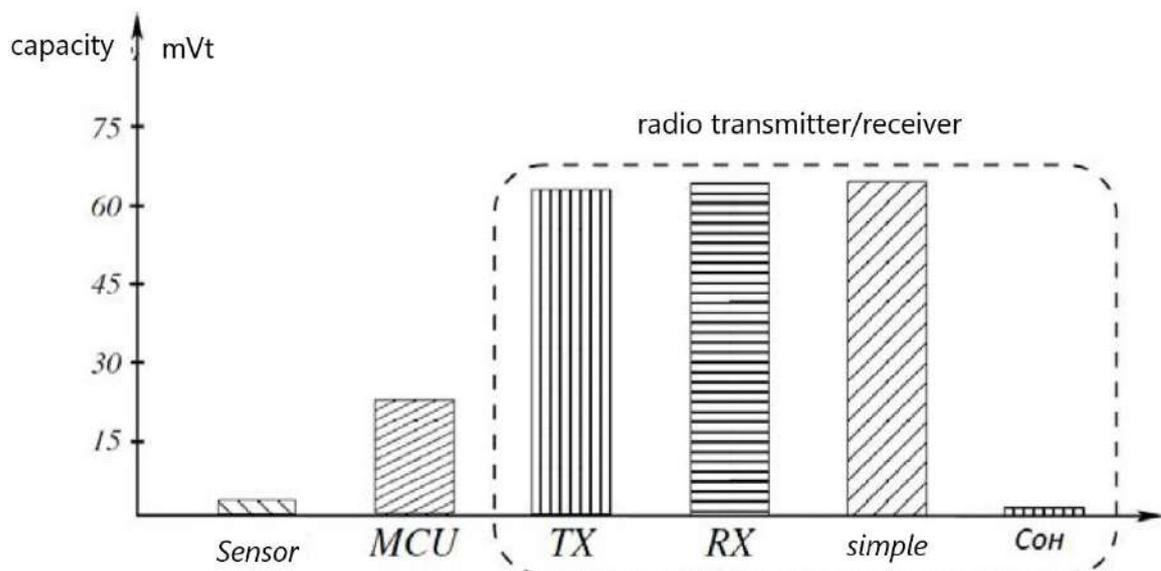


Fig. 1. Radio transmitter



In WSNs that register an event, to save energy, specialized exchange protocols are used that implement dynamic clustering, in which the sensors become active only after the event is registered. Next, a cluster of active sensors is formed and a transaction tree is synthesized, which makes it possible to transmit data to the base station with minimal energy losses and with a given reliability.

At present, a large number of such specialized protocols have been developed, which make it possible to optimize one or another set of FSN parameters. At the same time, only a few of these protocols use information about the energy state of each sensor, which can lead to data loss if the energy supply of the sensor's power supply is not enough to establish communication with the base station.

In this work, an attempt was made to solve this problem by using the mechanism of dynamic balancing of energy parameters by detecting the energy of currently active sensors that transmit data packets of the wireless interface of the WSN of the base station and neighboring sensors.

ENERGY CONSUMPTION ANALYSIS OF SENSOR NETWORK ELEMENTS

About 4% of the total energy consumption is spent on the sensitive element. At the same time, 90% of the energy is spent on organizing radio communication with neighboring nodes or a base station, depending on the exchange protocol used.

At the same time, WSNs are mainly used to register certain events, the time intervals between which are very significant. In this mode, the sensor is up to 99% of the time in an inactive state, in which only the sensitive element functions. The sensor switches to the active state only when an event occurs, when the signal from the sensitive element exceeds a certain threshold value, or by a command from the base station or from a neighboring node. For such WSNs focused on event registration, a whole class of information exchange protocols has been developed that allows minimizing energy costs, reducing information delivery time, increasing the reliability of transmitted data, and controlling network congestion.

From the point of view of energy efficiency in the WSN, modifications of the basic data transfer protocol, Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy (LEACH), which is a TDMA protocol with adaptive clustering [9], are of the greatest practical interest. The goal of the protocol is to minimize the energy required to create and maintain dynamically organized sensor clusters. LEACH is a hierarchical protocol in which sensors transmit data to the top of the cluster, where data is accumulated and compressed, and then transmitted to the base station. The LEACH protocol assumes that each sensor has enough energy to transmit data directly to the base station or the nearest cluster top.

Sensors that have already been the top of the cluster cannot become it during P communication sessions, where P is the user-specified percentage of cluster tops. After that, each sensor has a probability $1/P$ to become the top of the cluster during this communication session. At the end of each communication session, sensors that were not cluster vertices choose a new cluster vertex closest to them and connect to it. The top of the cluster then prepares a list of transactions for each sensor in the cluster.

LEACH is an efficient algorithm in terms of network energy consumption as a whole, but at the same time, LEACH does not ensure the selection of a sensor node with sufficient energy as the top of the cluster. Since the LEACH algorithm does not use information about the current energy state of the sensor node, a long-unelected member of the cluster with insufficient energy can be selected as the head node, which will lead to data loss. Thus, balancing the energy reserves between the elements of the cluster is the most important task that ensures the reliability of the transmitted data.

ENERGY BALANCING IN A SENSOR NETWORK

Balancing can be carried out both by using more complex algorithms that take into account the energy reserve of each node, and by recharging the power sources of the most discharged nodes directly from the wireless interface.

In the idle state, the receiving part of each node that is not participating in the cluster can receive and accumulate the energy of the wireless interface packets. When using the 2.4 GHz band and a sufficiently large number of nodes participating in the exchange of data with the base station and neighboring nodes, the energy received by inactive sensors is sufficient to effectively recharge the sensor. Energy can be accumulated on a capacitor of a sufficiently large capacity (ionistor), after the discharge of



which, when the sensor switches to the active mode, it switches to the main non-rechargeable power source.

Let us consider a variant of the structural construction of a sensor energy storage system operating in wireless communication bands.

When working in different frequency ranges of wireless interfaces, only the parameters of the input circuit change. The rectifier has a maximum output voltage requirement. Therefore, the rectifier can be implemented as a voltage doubler circuit based on microwave Schottky diodes with a minimum forward voltage drop.

The main energy losses in this case are due to the large distance between the source and receiver of the network signal (usually more than 10 m), low traffic in the network, and mismatch between the impedance of the receiving antenna and the input circuit.

When the impedance of the receiving antenna mismatches with the input circuit of the rectifier unit, part of the energy will be lost. Therefore, the most important task is to accurately match the impedance over the entire range of the WSS.

On fig. Figure 1 shows loss versus frequency for a typical sensor antenna operating in the 2.4 GHz Wi-Fi band. As you can see, over the entire range, the relative losses do not exceed 10 dB. The minimum loss is observed in the range of 2.401–2.473 GHz.

CONCLUSION

The use of the energy of the wireless interface when organizing the power supply subsystem of the WSN sensors makes it possible to significantly increase the lifetime of the network and increase its reliability due to the redistribution of energy between the sensors. This approach is especially effective for WSNs that register an event when the sensors are in standby mode 99% of the time. During the waiting time, the storage element of the sensor can be fully charged if there is an intensive information exchange between nearby elements of the WSN.

REFERENCES

1. Akyildiz F., Su W., Sankarasubramaniam Y., Cayirci E. *Computer Networks*. 2002, 38 (4), pp. 393–422.
2. Reshma I. *Leach Protocol in Wireless Sensor Network: A Survey*. Tandel, Shri S'adVidya. Mandal Institute of Technology. 2016, pp. 1894–1896.
3. Taruna S., Tiwari Megha R., Shringi S. *International Journal on Computational Sciences & Applications (IJCSA)*. 2013, vol. 3, no. 2.
4. Fodor V., Glaropoulos I., Pescosolido L. *Proceedings of IEEE ICC'09 (Dresden, Germany, June 2009)*. 2009.
5. He T., Krishnamurthy S., Stankovic J. A., Abdelzaher T., Luo L., Stoleru R., Yan T., Gu L., Zhou G., Hui J., Krogh B. *ACM Transactions on Sensor Networks*. 2006, no. 2 (1), p. 38.
6. Jaikao C., Srisathapornphat C., Shen C. In *Proceedings of IEEE ICC'01 (Helsinki, Finland, June 2001)*. 2001, vol. 5, pp. 1627–1632.
7. Krishnamurthy L., Adler R., Buonadonna P., Chhabra J., Flanigan M., Kushalnagar N., Nachman L., Yarvis M. *Proceedings of SenSys'05 (San Diego, CA, USA, 2005)*. 2005, pp. 64–75.
8. Adamov A. P., Sementsov S. G. *Nadezhnost' i kachestvo slozhnykh system [Reliability and quality of complex systems]*. 2018, no. 1 (21), pp. 79–83.
9. Adamov A. P., Adamova A. A., Yuldashev M. N. *Problemy razrabotki perspektivnykh mikro- i nano- elektronnykh sistem (MES) [Problems of development of perspective micro-and nanoelectronic systems (MES)]*. 2016, no. 2, pp. 248–251.
10. Vlasov A. I., Yuldashev M. N. *Tekhnologii elektromagnitnoy sovместimosti [Electromagnetic compatibility technologies]*. 2017, no. 3 (62), pp. 35–43.



-
11. Vlasov A. I., Yuldashev M. N. Datchiki i sistemy [Sensors & systems]. 2018, no. 1 (221), pp. 24–30.
 12. Adamov A. P., Adamova A. A., Yuldashev M. N. Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo [Proceedings of the International Symposium Reliability and Quality]. 2016, vol. 1, pp. 197–199.
 13. Vlasov A. I. Energoberezhenie i effektivnost' v tekhnicheskikh sistemakh: materialy V Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. studentov, molodykh uchenykh i spetsialistov [Energy saving and efficiency in technical systems: materials V international. scientific.- techn. Conf. students, young scientists and specialists]. 2018, pp. 90–92.
 14. Adamova A. A., Alfimtsev A. N., Vlasov A. I., Sementsov S. G., Tsivinskaya T. A., Yuldashev M. N. Otchet po NIR № 17-07-00689. Issledovanie metodov sinteza raspredelennykh sensorykh sistem po kriteriyu minimizatsii setevoy nagruzki [Report on research № 17-07-00689. Study of methods of synthesis of distributed sensor systems by the criterion of minimizing the network load]. Moscow: MGTU im. N. E. Baumana, 2017. – 75 p.



ХОРАЗМ ТЎЙ МАРОСИМЛАРИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Сабилова Насиба Эргашевна

ф.ф.д. (DSc), доцент

Хоразм вилояти педагогларни янги методикаларга ўргатиш миллий маркази
sabnas1@yandex.ru

Аннотация. Ушбу мақолада сўз Хоразм маросим фольклори, тўй маросимида оид поэтик рамзлар ҳақида сўз юритилган. Шунингдек, фарзанд билан алоқадор кўшиқларда ишлатиладиган рамзлар аввало фарзанд тушунчаси билан боғлиқлиги, бефарзандлик, фарзанд тушунчалари алоҳида таҳлилга тортилган. Жумладан, “олма” ва “нор” рамзларининг қўлланилишида бошқа маънолар ҳам борлиги айтиб ўтилган.

Калит сўзлар: Бешик тўйи, соч тўйи, ёш тўйи, қадимги маросимларнинг қолдиқлари, “ошиқ”, “пачиз”, “олтин қобок” каби ўйинлар.

ОСОБЕННОСТИ ХОРАЗМСКИХ СВАДЕБНЫХ ОБРЯДОВ

Сабилова Насиба Эргашевна

д.ф.н., доцент

Хорезмский областной национальный центр подготовки педагогов по новым методикам
sabnas1@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается фольклор обрядов Хорезма, поэтические символы, связанные с свадебным обрядом. Также символы, используемые в песнях, относящихся к ребенку, в первую очередь относятся к понятию ребенок, бесплодие, понятия ребенка участвуют в отдельном анализе. В частности, отмечается, что использование символов «яблоко» и «свет» имеет и другие значения.

Ключевые слова: Колыбельная свадьба, свадебная прическа, молодежная свадьба, остатки древних обрядов, игры типа «влюбленная», «пачиз», «золотая ракушка».

PECULIARITIES OF KHOREZM WEDDING CEREMONIES

Sabirova Nasiba Ergashevna

Doctor of Philology, (DSc), associate professor

Khorezm Region National Center for Training Pedagogues in New Methods
sabnas1@yandex.ru

Annotation. This article deals with the folklore of Khorezm ceremonies, poetic symbols related to the wedding ceremony. Also, the symbols used in the songs related to the child are primarily related to the concept of child, infertility, child concepts are involved in a separate analysis. In particular, it is noted that the use of the symbols "apple" and "light" has other meanings.

Key words: Cradle wedding, hair wedding, youth wedding, remnants of ancient ceremonies, games like “in love”, “pachiz”, “golden shell”.

Маълумки, инсон оила куриб, жуфтлик бўлиб яшар экан, хамиша ўз изидазурриёт қолдириш учун курашади. Бефарзандлик қадимда бехосиятлик рамзи сифатида



қораланган. Буни айрим дostonлардаги мотивлар ҳам тасдиқлайди. “Эдига” дostonида Тулумхўжани бефарзандлиги учун саройдан хайдаб, Қўнғирот элидан бадарға қилишади. Дostonдаги ушбу шеърлар буни тасдиқлайди: Юртға етар бефарзанднинг шумлиғи, Касофатдур асли ўзи бўлдиғи, Макбул эмас яхши-ёмон қилиғи, Бу даргоҳда анга даврон бўлмасин[1].

Халқ қўшиқларида фарзанд тимсоли сифатида турли-туман нарса-предметлар, наботот ва ҳайвонот оламига мансуб образларга мурожаат этилади. Даставвал фарзанд рамзи сифатида бешик тилга олинади:

Мўраласак мўрингиздан тутун чиқар, Бизга деган қатламангиз бутун чиқар.

Бутун чикса, шу хонадон хайрли эшик, Шу эшикка буюрсин *тилла бешик*[2].

Шу нарсани алоҳида таъкидлаш лозимки, фольклор асарларида бешик тушунчаси тилга олинганда унга нисбатан “тилла”, “олтин” каби эпитетлар қўшилади: Бу уйда химмат тоғи дарпанади,

Тўрида *олтин бешик* дарпанади,

Ё Муҳаммадуммати, ё рамазон.

Ушбу эпитетлар аслида бешикка эмас, балки унинг ичидаги фарзандга қарата айтилади. Чунки фарзанд олтиндан ҳам қимматли бўлган зотдир. Албатта, бешик тасвирланган лавҳаларда болага алла айтиш одати ҳам ўз ифодасини топади. Айрим қўшиқларда зурриёт, фарзанд рамзи сифатида қушлар образига, хусусан, булбул тимсолига мурожаат этилади:

Томгасепдим седана, Терибесинбедана,

Уйингиз–булбулхона, Ҳарйилибўлсинтўйхона.

“Булбулхона” сўзи орқали ифодаланган объектнинг рамзий талқинида асосий урғу фарзанднинг йиғиси, кулгуси, шовқин-сурони каби турли қилиқ ва хосиятларига қаратилади. “Болалик уй бозор” мақоли ҳам ўша хусусиятларга анча мос келади. Фарзандга авлодни давом эттирувчи зот сифатида қаралганлиги сабабли унинг билан боғлиқ рамзлар оилага алоқадор рамзлар билан ёнма-ён келади. Масалан, “чироқ” рамзи қўшиқларда фарзанд ва оила тимсолларига уйқаш келади: Қора гўзим қораси, Қоронғи уйим чириси, Хафақўнглимбиноси, Алла, болам, аллаё[3].

Хонадонда чироқ ёниши ҳаётнинг давомийлиги, оиланинг барҳаётлигини англатади, унинг негизида эса фарзанд тушунчаси ётади. Қўшиқларда ўғил ва қиз фарзандлар билан алоқадор рамзлар мавжуд. Уларда умумийлик билан бирга алоҳидалик ҳам кўзга ташланиб туради. Маълумки, ёшлиқдан бошлаб ҳар бир жинс учун мавжуд ўйин турлари борки, уларнинг асосида рамзийлик бўртиб туради. Бу ҳолат халқ турмушини кенгроқ доирада тасвирлайдиган дoston жанрида айниқса яхши ёритилган. Хоразм “Гўрўғли” туркумининг биринчи дostonида Гўрўғлининг гўрда туғилиши эпизоди берилади. Онасининг мозори ёнида ўйнаб юрган боланинг жинсини аниқлаш учун гўрнинг оғзига ошиқ ва қўғирчоқ ташлаб қўйишади. Бола ошиқни олиб ўйнайди. Унинг ўша қилиғи орқали ўғил эканлиги аниқланади[4]. Демак, ҳар бир жинснинг машғулоти билан алоқадор рамзий ўйинчоқлари ҳам халқ ижодида, жумладан қўшиқларда ўз ифодасини топади: *Олтин ошиқ ўйнаган, Ўғлинг бўлғай ёр-ёр.*

Қумуш қошиқ ўйнаган, Қизинг бўлғай ёр-ёр[5].

Ошиқ ўйнаш ўғил болаларга хос машғулот бўлиб, илгари фаол ўйинлар қаторига кирган. Бу ўйин негизида аввало болаларни овчиликка, қолаверса, ҳарбий машғулотга тайёрлаш мақсадлари ётади. Чунки, ўйинчи икки-уч метрдан туриб рақиб ошиғини уриб йиқиши ёки ошиқни отганда унинг лозим бўлган (яъни ютуқ таъминланадиган) ҳолатда туришини таъминлаши шарт бўлиб, у ошиқ эгасидан ниҳоятда кучли аниқликни, мерганликни, эпчилликни ва пухталиқни талаб қилади. Демак, ошиқ ўйини шунчаки



вақтни кўнгилли ўтказиш машғулоти эмас, балки ҳаётини эҳтиёж асосида юзага келган машғулотдир. Қадимда бу ўйин болаларни бир ёш-табақа мансубиятидан бошқасига (масалан, болалиқдан ўсмирликка, ўсмирликдан йигитликка) ўтказишдан аввал қилинган синов-инициация маросимлари чоғида ўйналган рамзий-ритуал ўйинлар сирасига кирган бўлиши керак. Хоразм воҳасида шу типдаги қадимги маросимларнинг қолдиқлари “ошиқ”, “пачиз”, “олтин қобок” каби ўйинлар тарзида ўтган асрнинг 60-йилларига қадар сақланиб қолганлиги этнограф Г.П.Снесарёв томонидан аниқланганлиги [6] ҳам шу фикр тўғрилигини тасдиқлайди. Шу сабабдан ҳам Хоразм воҳаси халқ кўшиқларида “ошиқ” деталли ўғил болани аниқловчи рамзий ифодага айланган. Энди юқоридаги кўшиқ таркибидаги “қошиқ” атамасига келсак, товоқ вақошиқ уй анжомини сифатида ўз маъносига эга бўлиб, бадиий матнда оила рамзи бўлиб ҳисобланади. Қиз боланинг қошиқ ўйнаши унинг оилавий муҳитдаги машғулотга тайёрланишини билдириб, келажакдаги тақдирига ишора сифатида танланган рамзий ифодадир. Фарзанд туғилгандан кейин унинг соч тўйи ва ёш тўйи ўтказилади. Ўсиши давомида эркалаш ва суйиш кўшиқлари айтилади. Ўша кўшиқларда ҳам ўғил ва қизларни фарқловчи рамзий образ ва ифодалардан фойдаланиш анъанаси мавжудлиги кўзга ташланади. Ўғил болаларни суйиб эркалаганда қуйидаги кўшиқ ижро этилади: Ёшина ёш кўшилсин, *Ошина ош кўшилсин*.

Уллийигит бўлганда *Бошина бош кўшилисин* [7].

Мазкур кўшиқдаги “ош” ризқ-рўз ва бойлик рамзи бўлса, “бошина бош кўшилиши”, илгариги фаслимизда таъкидлаганимиз, каби уйланиш ва оилани бўлиш истагини англатади. Ўғил болаларга айтиладиган аллаларда, суйиш кўшиқларида уларнинг оила таянчи ва куч-қудрат тимсоли эканлигига ишора қиладиган рамзий ифодалар танланади:

Беглар бегин сарвари, Отангни бел камари. Камарни тиғ, жавҳари, Кўзим нури гавҳари, Оллоболам-ей, олло [8].

Кўшиқдаги “белнинг камари” ибораси боланинг куч-қудратига рамзий ишорадир. Қизларга нисбатан айтиладиган алла ва суюш кўшиқларидаги рамзий ишораларда унинг жинсига мос машғулотларга нисбат берилади:

Болам, болабдор бўлар, Олмабўлар, нор бўлар.

Бир куни келиб Ойхона, Кўп йигитлар зор бўлар.

Ўйна, ўйна, ўйнаой.

Кўшиқнинг умумий мазмунида қиз боланинг турмушга чиқишига кўпроқ эътибор қаратилишидан ташқари “олма”, “нор” рамзларининг қўлланилишида яна бошқа маънолар ҳам яширинган. “Олма” ва “нор” қиз, аёл рамзи бўлиб, уларнинг негизида ҳосилдорлик инончлари, оила ва фарзанд тушунчалари ётади. Хуллас, фарзанд билан алоқадор кўшиқларда ишлатиладиган рамзлар аввало фарзанд тушунчаси билан боғланади, қолаверса ҳар бир фарзанднинг жинсига қараб уларга мос ҳолда танланади. Хулоса қилиб айтганда, ўзбек фольклоршунослигида маросим фольклори йўналишининг ривожланиб бораётган бир пайтида кўпгина урф-одат, маросимлар, улар таркибидаги вербал компонентлар унутилиб, этнофольклорий жараённи сўниб боришини олдини олиш ва унутилиш арафасига келиб қолган жараёнларни илмий тадқиқ қилиш бизнинг келгуси ишларимиз мазмунини ташкил этади.

Адабиётлар рўйхати:

1. Ошиқнома (Хоразмдостонлари). Пкитоб. – Урганч: «Хоразм» нашриёти, 2006. – 171-бет.

2. Улуғ ой умидлари: “Ё рамазон” мқўшиқлари (тўплаб, нашрга тайёрловчилар ва сўзбоши муаллифлари М.Жўраев ва Ш.Шомусаров). – Тошкент: “Мовароуннаҳр”, 2001. – 36-бет. (Нашрга тайёрловчи, М.Жўраев ва б.)



-
3. Хоразм оғзаки ижод дурдоналари (нашрга тайёрловчилар Й.Зоҳидов, П.Бобожонов). – Урганч: “Хоразм”нашриёти, 1993. – 67-бет.
 4. “Гўрўғли”: Хоразм дostonлари (нашрга тайёрловчи С.Рўзимбоев). – Урганч, “Хоразм”нашриёти, 2004. – 20-бет.
 5. Хоразм оғзаки ижоди дурдоналари (нашрга тайёрловчилар Й.Зоҳидов, П.Бобожонов). – Урганч: “Хоразм”нашриёти, 1993. – 81-бет.
 6. СнесаревГ. П. Традиция мужских союзов в её позднейшем варианте у народов Средней Азии // Полевые исследования Хорезмской экспедиции в 1958—1961 гг. (памятники средневекового времени этнографические работы). – М., 1963. – С.155-205.
 7. Беғубор қалб садоси (болалар фольклори). Нашрга тайёрловчи Ҳ.Рўзметов. – Урганч: “Университет”, 2003. – 11-бет.
Хоразм хазинаси (нашрга тайёрловчи Собир Эҳсон Турк). – Урганч, “Хоразм”, 1996. – 7-бет.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«Молодой специалист»

www.mspes.kz

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Суюнбаев Ш.М., доктор технических наук, профессор

Члены редколлегии: Арипов Н.М., доктор технических наук, профессор

Махаматалиев И.М., доктор технических наук, профессор

Цой В.М., доктор технических наук, профессор

Бердимуратов М.К., кандидат физико-математических наук, профессор

Телебаев Г.Т., доктор философских наук, профессор

Сауханов Ж.К., доктор экономических наук, профессор

Тажигулова Г.О., доктор педагогических наук, доцент

Кобулов Ж.Р., кандидат технических наук, профессор

Ильясов А.Т., кандидат технических наук (PhD), профессор

Худайбергенов С.К., кандидат технических наук, доцент

Амандиков М.А., кандидат технических наук, доцент

Бутунов Д.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент

Асаматдинов М.О., кандидат технических наук (PhD), доцент

Жумаев Ш.Б., кандидат технических наук (PhD)

Мухаммадиев Н.Р., кандидат технических наук (PhD)

Кидирбаев Б.Ю., кандидат технических наук (PhD), доцент

Тургаев Ж.А., кандидат технических наук (PhD), доцент

Насиров И.З., кандидат технических наук (PhD), доцент

Сабуров Х.М., кандидат технических наук (PhD), доцент

Пурханатдинов А.П., кандидат технических наук (PhD)

Пахратдинов А.А., кандидат технических наук (PhD)

Шнекеев Ж.К., кандидат архитектурных наук (PhD), доцент

Мырзатаев С.М., кандидат экономических наук (PhD)

Ешиниязов Р.Н., кандидат экономических наук (PhD), доцент

Джуманова А.Б., кандидат экономических наук, доцент

Омонов Б.Н., кандидат экономических наук, доцент

Тилаев Э.Р. кандидат исторических наук, доцент

Рахимов З.К., кандидат медицинских наук (PhD), доцент

Тураева Ф.А., кандидат медицинских наук (PhD), доцент

Отв. ред. Ш.М. Суюнбаев

Выпуск №2 (10) (январь, 2023). Сайт: <https://mspes.kz>

ИП «Исакова У.М.». Республика Казахстан, г. Нур-Султан, 2023