

ELEKTROBUSLARNI JORIY ETISHDAGI ENERGIYANING TEJALISHI

Raximov Raxmatullo Rafiqjon o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti assistant,

Nasirov Ilxam Zakirovich

Andijon mashinasozlik instituti professor, t.f.n.

So'nggi paytlarda elektr transport vositalariga katta e'tibor berilmoqda, chunki ularda ichki yonuv dvigatellari (IYD) bilan jihozlangan avtomobillardan farqli ravishda atrof muhitga chiqaruvchi chiqindi gazlarning miqdori sezilarli darajada kamdir.

An'anaviy (IYD) transport vositalari bilan taqqoslaganda elektrobuslarda energiya samaradorligi judayam yuqori ya'ni, elektr transport vositalarida foydali ish koeffitsiyenti (FIK) =0,85–0,98 ga tengdir. Elektrobuslarni dizelli avtobuslarga qaraganda birqancha afzalliklari mavjud. Bularga misol qilib elektobuslarning tormozlanish jarayonida elektrodvigatelning generator vazifasini bajarishi, mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirishi va akkumulyator batareyalarining sarflangan quvvatini ma'lum miqdorda qayta tiklash imkoniyatiga egadir. Shu bilan birga bir nechta kamchiliklarini ham sanab o'tishimiz lozim. Bularga elektrobusning to'liq quvvat olishga sarflanadigan vaqti judayam uzoqligidadir ya'ni, solishtiradigan bo'lsak dizel va tabiiy gazda harakatlanuvchi avtobuslarda bu vaqt 0,1–0,2 soatni, siqilgan gazda harakatlanuvchi avtobuslarda 0,5 – 0,7 soatni tashkil etsa, elektrobuslarda esa bu ko'rsatkich 4 - 5 soatni tashkil qiladi. Yana bir kamchiliklaridan biri bu elektrobus quvvati 80% miqdorda qolganda uning ekspluatatsiyasida cheklovlar vujudga keladi ya'ni, uni quvvatlash stansiyasiga olib borish shartidir. Tadqiqodchi Holdstosk va bir qancha olimlar transmissiya tuzulishining elektrotransport vositalarining energiya istemoliga ta'sirini tahlil qilganlar va pog'onali uzatish tizimlari bilan jihozlangan transport vositalariga nisbatan pog'onasiz to'liq elektr transport vositalarining yuqori ishlashi va samaradorligiga olib kelishini aniqladi [1,2].

Elektr transport vositalarining energiya iste'moliga ta'sir qiluvchi yana bir omil bu, energiya boshqaruv tizimi (Energy managment system EMS). Tadqiqodchi olim Liu va boshqalar ish rejimini o'lchash asosida gibril elektr transport vositalari uchun maqbul qoidalarga asoslangan energiya boshqaruvi uslubini joriy etishni ilgari surgan. Natijalar, energiya boshqaruv tizimi (EBT) ish faoliyatini sezilarli darajada oshirdi va yoqilg'i sarfini 9,6% ga yaxshilashni ta'minladi [3].

Elektrobuslarning xarakat tezlik oraliq'ining optimallashtirishi energiya samaradorlik ko'rsatgichini 30-45% gacha yaxshilash mumkin. Bingham va boshqa olimlar optimal tezlikni hisoblab chiqdi. Eko-haydashga yordam tizimi (EDAS) tomonidan haydovchi energiya samaradorligini 30% ga ortishi mumkin. Elektr transport vositalarining



energiya tejamkorligi ular doimiy o'zgarmas tezligida harakat qilganda yaxshilanishi kuzatildi. Adabiyotda energiya tejovchi boshqaruv usullarining ko'pchiligi transport vositalarining tezlashishi va sekinlashishini minimallashtirishga qaratilgan.

Harakat sikli tezlashtirish rejimi va ma'lum masofani bosib o'tish uchun haydovchi tomonidan tanlangan tezlik qiymatlari kombinatsiyasini bildiradi. Olimlar Pelkmans va boshqalar [4] tezlanish energiya sarfiga ta'sir qiluvchi asosiy sabab ekanligini aniqladi. Tezlanish harakat vaqtining 35% ni tashkil etdi, lekin energiya sarfining 70% ni tashkil qiladi. Tezlanish tepkisini sozlash tezlashuvga ta'sir qiladi, shuning uchun tezlik optimalni tanlagandan keyin, transport vositasining tezlashish usuli maqsadli tezlikka erishish ham energiyaga iste'moliga katta ta'sir ko'rsatadi. Harakatlanish vaqtida energiya sarfini kamaytirish, harakat masofasi oralig'ini oshirish va ekspluatatsiya samaradorligini oshirish eng dolzarb muammo sanaladi.

Bu maqsad amalga oshirish ikki bosqichni talab qiladi:

- birinchidan, kam energiya sarfi uchun tezlik interval haqiqiy baholash orqali operatsion ma'lumotlar aniqlanadi;
- ikkinchidan, energiyani tejovchi tezlashtirish rejim haydovchi tomonidan tanlangan tezlik erishishi uchun belgilanadi.

Elektrobusning elektr dvigateli ikkita vazifani bajaradi; birinchi vazifasi elektrodvigatel sifatida, batareya tomonidan uzatiladigan elektr energiyani avtobusni harakatlantirish uchun mexanik energiyaga aylantiradi. Ikkinchi vazifasi avtobusda energiyani tiklash uchun generator sifatida foydalaniladi. Tormozlanish yoki qiyalikdan tushish vaqtida mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiradi. Quydagi jarayonda batareyani ma'lum darajada quvvatlantiradi.

Harakat davomida energiya nuqtai nazaridan elektrobusning iste'mol qilingan umumiy energiya yig'indisi E bilan ifodalanishi mumkin batareya tarkibidagi energiya (E_{jami}) va qayta tiklangan energiya ($E_{qayta\ tiklash}$) ni ifodalash mumkin. Avtomobil harakatlantiruvchi tezlik va tezlanish kabi ba'zi parametrlar dinamikasi nuqtai nazaridan, umumiy energiya (E) bilan ifodalanishi mumkin. Elektrobusning ishlashi davomida iste'mol qilinadigan energiyani tenglama orqali ifodalash mumkin [5-8].

Energiya iste'moli modeli shuni ko'rsatadiki, to'liq elektrobuslarning energiya iste'moliga ta'sir qiluvchi omillar harakatlanish tezligi, tezlanish, avtomobil massasi, g'ldirashga qarshilik koeffitsienti, avtomobil massasi, yo'l qiyalik burchagi, tashqi yuza qarshiligi, dvigatel samaradorligi, batareya samaradorligi, uzatish samaradorligi va vaqt. Dasturiy ta'minotning barqaror ishlashiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar - bu dvigatelning xarakteristikasi, moment va tezlikning xarakteristikasi va batareyaning zaryadlash va razryadlash egri chiziqlaridir.



Bir kilometrğa energiya sarfi minimallashtirilgan optimal tezlik 40 km/soatni tashkil etdi. Tezlik oshgani sayin, havo qarshiligi energiya iste'moli oshdi va shuning uchun tezlik oralig'i kamaydi. Umumiy masofada harakatlanish maksimal tezligi 40 km/soat edi. Haydovchi harakat vaqtini kamaytirish uchun yuqori tezlikni tanlash zarur. Masalan, 45 km/soat tezlikda elektrobus zahira masofasi 2,38% ga kamaydi, umumiy harakatlanish ham vaqti 13,24% ga kamaydi.

Haydovchi harakatlanish davomida pastroq tezlikni tanlasa harakat sharoiti tufayli tezlik oralig'i qisqaradi. Bu vaqtda, tashqi omillar tufayli, haydovchi xavfsizlikni saqlab qolgan holda, maksimalga yaqin tezlikni tanlashi mumkin. Harakatlanish vaqtida og'ir transport muhiti tufayli, avtobusning uzoq muddatli tezlik nazoratidan (cruise control) foydalanish juda qiyin [9-13].

Avtobusning harakatlanish vaqtida, tez-tez bekatlarda to'xtab o'tish operatsiyalari, yo'llarning tirbandligi, chorrahalar svetoforlari va boshqalar elektrobusning to'xtab turishiga olib keladi, shu sababli tezlik nazorati yordamida olingan optimal tezlik, real holatda amaliy optimal tezlik haqiqiy operatsiya ma'lumotlaridan olingan ma'lumotlarga yaqinroq bo'ladi. Energiya iste'moli modeli avtobusning ishlashi davomida sekundiga va metrğa energiya sarfini aniqlash uchun ishlatilgan. Tezlik 9 intervalga bo'lingan, 1 qadamda 5 km/soatgacha, ya'ni 0-5 km/soat, 5,001-10 km/soat va hokazo 45 km/soatgacha. Har bir oraliq uchun tezlikning o'rtacha qiymati, soniyada energiya iste'moli va metr uchun energiya sarfi olingan. Momentni olish uchun simulyatsiya o'tkazildi va dvigatelning tezligi va turli tezliklarda vosita samaradorligi hisoblangan.

Yengish kerak bo'lgan qarshilik ham kamaydi, oniy energiya minimal sarfi 33,55 km/soat tezlikgacha kamaydi, soniyada va metrda energiya iste'moli minimal darajaga yetdi. Minimal energiya iste'moli nuqtasida, ya'ni 33,55 km/soat tezlikda masofa 2,24% ga pastroq va umumiy harakat vaqti 40 km/soatda harakatlengandan 16,53% ga yuqori bo'ldi. 6-rasmda minimal energiya sarfi uchun tezlik oralig'i 30,001-35 km/soat bo'lganligi ko'rsatilgan [14-18].

Ushbu tadqiqot davomida harakat tezlanish keskin bo'lganda energiya istemoli yuqori bo'lishi isbotlandi. Bir kilometrğa energiya sarfi minimallashtirilgan optimal tezlik 40 km/soatni tashkil etdi. Tezlik oshgani sayin, havo qarshiligi energiya iste'moli oshdi va shuning uchun tezlik oralig'i kamaydi. Umumiy masofada harakatlanish maksimal tezligi 40 km/soat edi. Haydovchi harakat vaqtini kamaytirish uchun yuqori tezlikni tanlash zarur. Masalan, 45 km/soat tezlikda elektrobus zahira masofasi 2,38% ga kamaydi, umumiy harakatlanish vaqti ham 13,24% ga kamaydi [19-23].

Haydovchi yuqori tezlikda harakatlenganda vaqtida harakat vaqti qisqardi. Tezlik 40 km/soat gacha bo'lganida harakatlanish masofasi ortdi. Tadqiq qilingan elektrobus parametrlari boshqa elektrobuslar parametrlari orasida tafovut bo'lganligi sababli, ushbu



avtobus uchun tanlangan samaradorli tezlik oralig'i ma'lum bir farq qiladi. Turli elektrobustlarda elektrodvigatel, akkumulyator batareyalari, o'lchamlari turlicha bo'lganligi sababli energiya istemoli xarakteristikalar ham xar xil bo'ladi [24-27].

Elektr transport vositalarining harakat tezligiga nisbatan energiya iste'moli egri chizig'i shaklida bo'lsada, turli xil transport vositalarining eng kam energiya iste'moli tezligi har xil bo'ladi va elektr transport vositalari bir xil energiyadan foydalanadigan tezlik oralig'i bo'ladi. Turli elektrobustlarda texnik parametrlar bir biridan farq qilgani tufayli minimal energiya uchun tezlik oralig'ining o'zgarishiga olib keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Raximov Raxmatullo Rafuiqjon o'g'li, & Solimuhammadov Jamshidbek Sohibjon o'g'li. (2023). LOGISTIKA TIZIMING TRANSPORT TOSHQIL ETUVCHISI. TA'LIMDAGI ZAMONAVIY MUAMMOLAR VA ULARNING ILMIIY YECHLARI , 7 (7), 27-33. <https://esiconf.com/index.php/mpe/article/view/546> dan olindi.

2. Raximov Raxmatullo Rafuiqjon o'g'li, & Solimuhammadov Jamshidbek Sohibjon o'g'li. (2023). TRANSPORTDA LOGISTIKA XARAJATLARINI VA TARIFLARNI SHAKLLANTIRISH. BUTUN DUNYO ILMIIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI , 2 (2), 106-114. <https://esiconf.com/index.php/TOSROWW/article/view/543> dan olindi

3. Rafuqjon, R., & Rahimov, O. L. (2022). Avtomobil Transportida Tashuv Ishlarini Amalga Oshirishda Harakat Xavfsizligini Ta'minlash Uslublarini Takomillashtirish Yo'llari. *Образование И Наука В Хxi Веке*, 750-754.

4. Шодмонов С. А., Ортиқов С. С., Abdiraxmonov R.A International jurnal for innovative Enjineering and Management Research Хиндистон Hyderabad 2021 THE RESULTS OF LOBORATORY STUDIES CONDUCTED TO DEVELOP THE TECHNOLOGIY OF RESTOROTION OF SHAFTS March-2021, Volume 10, Issue 03, Pages: 402-404. <https://ijiemr.org/downloads/Volume-10/ISSUE-3 3 0.33 ball>

5. Шодмонов С. А., G'ulomov F., 3 STEPS TO TRANSPORT DANGEROUS GOODS IN UZBEKISTAN *Естественнаучный журнал «Точная наука» Россия* 2021 06 декабря 2021 г. Pages: 14-16. [bet www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru)

6. Shodmonov, S. A., & qizi Turg'unova, G. A. (2022). Railway Transport, its Specific Characteristics and Main Indicators. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 12, 61-66.

7. Насиров Ильхам Закирович. (2022). МУСТАХИЛ ИШЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ШАКЛЛАРИ. *Конференц-зона* , 327-332. Получено с <http://www.conferencezone.org/index.php/cz/article/view/867>



8. Саримсаков А.М., Хакимов М. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ СКОРОЙ ПОМОЩИ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 4(97). RL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13416> (дата обращения:19.12.2022)

9. Hakimov M.S. Recovery Of Fines From Drivers Of Foreign Vehicles. (2023). Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3589-359 <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.446>

10. Насиров Илхам Закирович. (2023). ИНСОН ҚОБИЛИЯТИНИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ ДАРАЖАЛАРИ . Journal of New Century Innovations, 21(4), 118–121. Retrieved from <http://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/3069>

11. Zakirovich, N. I. ., & Mahmadvovna , S. I. . (2023). LEVELS OF DEVELOPMENT OF HUMAN ABILITIES. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 341–344. извлечено от <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/5245>

12. Закирович, Н. И. ., Жалолиддин ўғли, А. С. ., & Тухтасиновна, К. Д. . (2023). ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 345–351. извлечено от <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/5247>

13. Nasirov I.Z. Intellektual transport tizimlari. Darslik. ISBN 978-9910-799-39-6. Andijon: Omadbek print number one, 2024- 227 b.

14. Nasirov I.Z. Transport vositalarining bort axborot tizimlari. Darslik. ISBN: 978-9910-08-049-4. Andijon: Omadbek print number one, 2024- 140 b.

15. Gaffarov Makhammatzokir Toshtemirovich , Nasirov Ilham Zakirovich , Sobirova Tursunoy Abdipatto kizi , Hakimov Mavlonbek Solijon ugli. (2023). Recovery Of Fines From Drivers Of Foreign Vehicles. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3589–3591. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.446>.

16. Rustamjon o'g, T. R. H. (2023). METHODOLOGY OF FACTORS AFFECTING THE PRIORITY OF PUBLIC TRANSPORT IN ANDIJAN CITY IN THE EXAMPLE OF BUS DIRECTION NUMBER 21. JOURNAL OF SCIENCE, RESEARCH AND TEACHING, 2(11).

17. Toraboev, X. (2024). TWO OF BABUR SHAH STREET IN ANDIJAN CITY ANALYSIS OF THE MODERN BRIDGE CONNECTING THE PART SIGNIFICANCE. Journal of science-innovative research in Uzbekistan, 2(6), 231-237.

18. Turaboyev, K., & Mahmudjanov, B. (2023). CONDUCTIVITY ANALYSIS OF THE MODERN BRIDGE CONNECTING TWO PARTS OF BOBUR AVENUE IN ANDIJAN CITY. Current approaches and new research in modern sciences, 2(10), 103-106.



19. Nasirov Ilkham Zakirovich- Ph.D., Gaffarov Mukhammadzokir Toshtemirovich , Doctoral Student. (2023). Consequences Of Complete And Undercombustion Of Fuel. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3597–3603. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.448>.

20. Nasirov Ilxam Zakirovich, & Akromjonova Sayyoraxon Baxtiyor qizi. (2023). YO‘L BOSHQARUVINI INTELLEKTUAL AXBOROT TIZIMLARI ASOSIDA AVTOMATLASHTIRISH . Journal of New Century Innovations, 21(4), 122–127. Retrieved from <http://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/3070>

21. Gaffarov Maxammatzokir Toshtemirovich, & Nasirov Ilxam Zakirovich. (2023). YANGI O‘LCHOVLARDA EVROPA XAVFSIZLIGI. EVROPA ITTIFOQIDA YASHIL KELISHUV ISTIQBOLLARI. Scientific Impulse, 2(15), 935–942. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/13051>

22. Murodjon o‘g‘li, E. B., & Farhod o‘g‘li, I. S. (2023). SHAHAR YO‘LLARINI JIHOZLASHDA ME‘YORIY TALABLARGA MOSLIGINI O‘RGANISH VA TAVSIYALAR ISHLAB CHIQISH. Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research, 1(3), 47-50.

23. Esonboyev Behzodbek Murodjon o‘g‘li. (2023). O‘ZBEKISTONDA TRANSPORT SEKTORINING ZAMONAVIY XOLATI VA UNING RIVOJLANISH DARAJASI. Scientific Impulse, 2(15), 904–911. Retrieved from <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/13047>

24. Esonboyev Behzodbek Murodjon o‘g‘li, Valiyeva Mufazzalxon Kazimjanovna, & Yulbasova Navruzaxon Abduraxmonovna. (2023). Patentlash ma‘lumotlarini tayyorlash va patetlashga izlash ishlarini olib borish . Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research , 1(3), 243-248. <https://inno-world.uz/index.php/ojamr/article/view/105>

25. Насиров, И. З. (2023). ИНСОН ҚОБИЛИЯТИНИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ ДАРАЖАЛАРИ. Journal of new century innovations, 21(4), 118-121.

26. Насиров, И. З. (2023). КАФЕДРАДАГИ ИЛМИЙ ИЗЛАНИШЛАРНИ БАЖАРИШДА ТАЛАБАЛАРНИ МУСТАҚИЛ ИШЛАШИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ. PEDAGOG, 6(2), 299-302.

27. Nasirov , I. (2023). CONDUCTING LESSONS IN THE “MENTAL ATTACK” METHOD. International Conference On Higer Education Teaching, 1(1), 86-89. Retieved from <https://aidlix.comphp/aeticle/view/90>

