

QATTIQ MAISHIY CHIQINDILARNI TASHUVCHI AVTOMOBILLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Kuziyev Abdimurot Urokovich

texnika fanlari doktori, dotsent.

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti,

abdimurot.qoziyev.67@gmail.com, +99891 581 13 24

Suyunov Oltibek Do'stmurodovich

tadqiqotchi

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

oltibekjon@gmail.com, +99888 808 10 96

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21553421>

Annotatsiya. Ushbu tezisda qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligini baholash masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda chiqindilarni tashish jarayonining o'ziga xos xususiyatlari, maxsus avtomobillarning ekspluatatsion ko'rsatkichlari, transport vositalaridan foydalanish samaradorligini baholash mezonlari hamda zamonaviy raqamli texnologiyalarning imkoniyatlari tahlil qilingan. Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar tizimlashtirilgan. Tadqiqot natijasida avtomobillardan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: qattiq maishiy chiqindilar, maxsus avtomobil, ekspluatatsiya samaradorligi, transport vositasi, marshrut, yoqilg'i sarfi, ish unumdorligi.

Bugungi kunda shaharlar hududida aholi sonining ko'payishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va iste'mol hajmining ortishi natijasida qattiq maishiy chiqindilar hajmi muntazam ravishda oshib bormoqda. Chiqindilarni o'z vaqtida yig'ish va belgilangan joylarga tashish shahar kommunal xizmatlarining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Qattiq maishiy chiqindilarni tashish jarayonida maxsus avtomobillardan foydalanish samaradorligi alohida ahamiyatga ega. Chunki chiqindilarni tashuvchi avtomobillarning ish unumdorligi, texnik tayyorlik darajasi, yoqilg'i sarfi, harakatlanish masofasi va ish vaqtining samarali taqsimlanishi tashish jarayonining umumiy samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

An'anaviy boshqaruv sharoitida chiqindi tashuvchi avtomobillarning harakatlanish yo'nalishlari ko'pincha oldindan belgilangan qat'iy marshrutlar asosida tashkil etiladi. Bunday yondashuv chiqindi konteynerlarining to'lish darajasi, transport vositasining real joylashuvi, yo'l sharoiti va harakat zichligi kabi omillarning o'zgarishini to'liq hisobga olmaydi. Natijada ortiqcha masofa bosib o'tilishi, yoqilg'i sarfining oshishi va transport vositasidan foydalanish samaradorligining pasayishi mumkin.

Shu sababli qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligini baholash va uni oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy yondashuvlarni ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir [1].

Qattiq maishiy chiqindilarni to'plash va transportirovka qilishda qo'llaniladigan maxsus avtotransport vositalari logistika tizimining texnik asosi hisoblanadi. Transport vositasining konstruktiv tuzilishi va yuklash mexanizmi turi shaharning infratuzilmasi, konteynerlar tipi va marshrut xarakteristikasidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Quyida qattiq maishiy chiqindilarni tashishda qo'llaniladigan maxsus avtotransport vositalarining (musorovoz) ilmiy-texnik tasnifi va ularning ekspluatatsion tahlili keltirilgan:

1. Orqa tomondan yuklanadigan chiqindi tashuvchi avtomobillar. Ushbu turdagi transport vositalari shahar ekotizimida eng keng tarqalgan bo'lib, chiqindilarni qabul qilish bunker kuzovning orqa qismida joylashgan. Yuklash jarayoni operator tomonidan qo'lda yoki gidravlik manipulyator yordamida standart (evro) konteynerlarni ag'darish orqali amalga oshiriladi.

Mazkur avtomobilning texnik va iqtisodiy ustunliklari quyidagilardan iborat. Kuzov ichidagi gidravlik plita hisobiga yuqori zichlash koeffitsiyentiga ($K_{zich}=4\div 6$) ega. Konstruksiyasi operatorlar uchun xizmat ko'rsatish jihatidan xavfsiz va qulay. Turli xil o'lchamdagi konteynerlarga (0.75 m^3 dan 1.1 m^3 gacha) osongina moslashadi.

Shu bilan birga, mazkur avtomobilning asosiy kamchiliklari shundan iboratki, yuklash jarayonida uning orqa qismini chiqindi konteyneri joylashgan maydonchaga aniq yaqinlashtirish talab etiladi. Bu holat tor ko'chalar va manyovr qilish imkoniyati cheklangan hududlarda ekspluatatsiya samaradorligini pasaytirishi hamda yuklash jarayonini murakkablashtirishi mumkin.

2. Yon tomondan yuklanadigan avtomobillar. Ushbu transport vositalarida yuklash mexanizmi (manipulyator) shassi yon tomoniga o'rnatilgan bo'lib, konteynerlarni avtomatlashtirilgan tarzda ko'tarib, kuzovning yuqori lyukiga ag'daradi.

Mazkur avtomobilning texnik-iqtisodiy afzalliklari quyidagilardan iborat. Yuqori darajadagi mexanizatsiyalashgan tizim mehnat unumdorligini keskin oshiradi. Jarayon haydovchi-operator tomonidan to'liq kabina ichidan boshqarilganligi sababli, qo'shimcha ishchi kuchi (yuklovchilar) talab etilmaydi.

Shu bilan birga, mazkur avtomobilning asosiy kamchiligi sifatida, yo'l chetida to'xtab turgan shaxsiy transport vositalari manipulyatorning konteynerni erkin qamrab olishi va bo'shatish jarayoniga to'sqinlik qilishi mumkin. Bundan tashqari, chiqindilarni zichlash koeffitsiyenti orqa tomondan yuklanadigan chiqindi tashuvchi avtomobillarga nisbatan nisbatan pastroq bo'lib, bu kuzovdan foydalanish samaradorligiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi.

3. Old tomondan yuklanadigan avtomobillar. Yirik hajmli (kommersiya va sanoat obektlaridagi) konteynerlar bilan ishlashga mo'ljallangan og'ir yuk mashinalari hisoblanadi. Ikki dona yirik gidravlik "vilka" avtomobilning old qismidan konteynerni ilib oladi va haydovchi kabinasi ustidan oshirib, kuzovga ag'daradi.

Ushbu turdagi avtomobilning texnik-iqtisodiy afzalliklari quyidagilardan iborat. Katta hajmdagi (2 m^3 dan 8 m^3 gacha bo'lgan) bunker-konteynerlarga tezkor xizmat ko'rsatadi. Sanoat zonalar va yirik savdo markazlari logistikasida yuqori samaradorlikka ega.

Mazkur avtomobilning asosiy kamchiligi sifatida, gabarit o'lchamlarining yirikligi sababli zich turar-joy mavzellarida va past osilgan elektr simlari mavjud hududlarda harakatlanish imkoniyati cheklanganligini misol qilib olish mumkin.

4. Multilift va kruchokli tizimli avtomobillar. Ushbu transport vositalari almashtiriladigan (mobil) kuzov va yirik hajmli konteynerlarni (8 m^3 dan 36 m^3 gacha) tashishga ixtisoslashgan universal platformalardir. Gidravlik kruchokli mexanizm yordamida bo'sh konteyner yerga qoldiriladi va to'lgan konteyner shassiga tortib yuklanadi.

Texnik-iqtisodiy afzalliklari: Bitta shassi yordamida o'nlab almashtiriladigan ochiq yoki yopiq turdagi bunkerlarga xizmat ko'rsatish mumkin. Qurilish chiqindilari va yirik gabaritli

yuklarni tashishda samaradorligi juda yuqori. Transportning turib qolish (prostoy) vaqti minimal darajaga tushadi.

Kamchiliklari: Konteynerni tushirish va qayta ortish jarayoni uchun avtomobil atrofida yetarlicha keng va tekis maydon talab etiladi.

5. Kompaktorli (preslash qurilmasiga ega) chiqindi tashuvchi avtomobillar. Ushbu toifaga chiqindini mexanik tarzda presslovchi kuchli gidravlik tizim bilan jihozlangan barcha zamonaviy maxsus transportlar kiradi. Chiqindining turi va namligiga qarab, uning hajmini 3 dan 6 martagacha qisqartirish imkonini beradi.

Texnik-iqtisodiy afzalliklari: Solishtirma yuk ko'tarish hajmidan maksimal darajada foydalaniladi, bu esa bir reysda tashiladigan chiqindi massasini oshiradi. Natijada marshrutlar soni, yoqilg'i sarfi va logistik xarajatlar tushadi.

Kamchiliklari: Yuqori bosim ostida ishlash sababli gidrotizim va porshenlar davriy texnik xizmat ko'rsatish va qimmatbaho amortizatsiya xarajatlarini talab qiladi. Shuningdek, organik chiqindilar presslanganda hosil bo'ladigan infiltrat (suyuqlik) uchun maxsus drenaj baklarining mavjudligi shart.

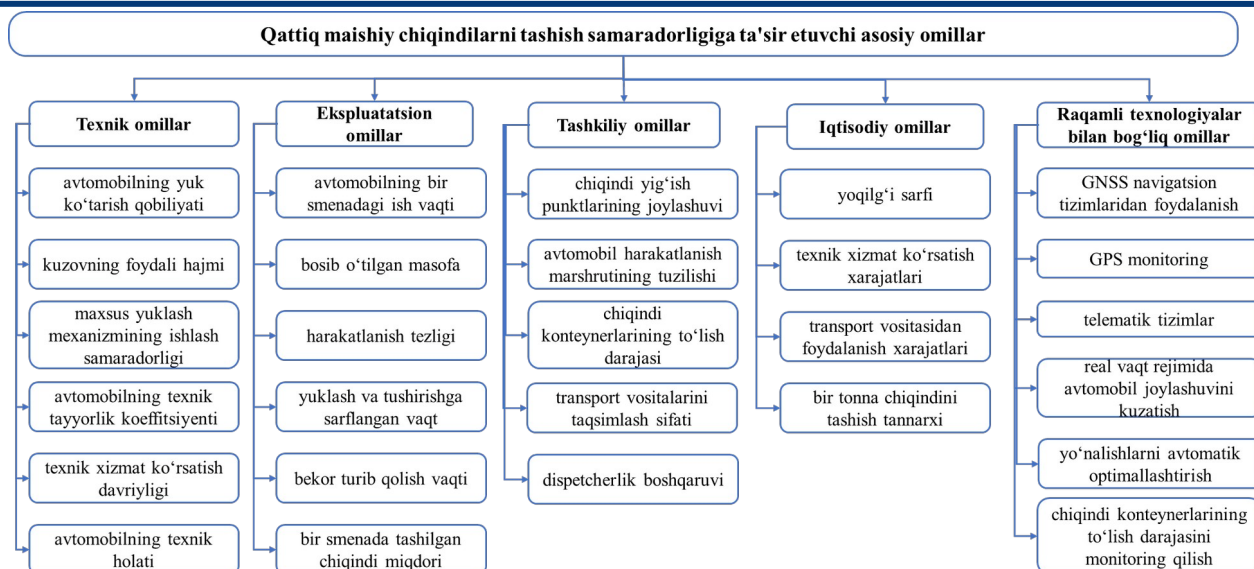
Ekspluatatsion ko'rsatkichlar solishtirma jadvali

Avtomobil turi	Asosiy qo'llanilish sohasi	Zichlash koeffitsiyenti	Boshqaruv mexanizatsiyalash darajasi
Orqa tomondan yuklanadigan	Shahar turar-joy mavzelari	4 - 6	Yarim avtomat / Qo'lda
Yon tomondan yuklanadigan	Tor ko'chalar, yakka tartibdagi uylar	2.5 - 4	To'liq avtomatlashtirilgan
Old tomondan yuklanadigan	Tijorat va sanoat obektlari	3 - 5	Avtomatlashtirilgan
Multilift (Hooklift)	Qurilish maydonlari, ChQYS	Mavjud emas (yoki bunker-kompaktor)	Mexanizatsiyalash

Qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar

Qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligi ko'plab texnik, tashkiliy, iqtisodiy va ekologik omillarga bog'liq [2, 3].

1-rasmda qattiq maishiy chiqindilarni tashish samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar o'zaro bog'liq holda keltirilgan. Ushbu omillar ichida texnik va ekspluatatsion omillar transport vositasining unumdorligini belgilasa, tashkiliy omillar marshrutlarni oqilona shakllantirish va transport vositalaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Iqtisodiy omillar tashish tannarxi va ekspluatatsion xarajatlarni ifodalasa, raqamli texnologiyalar asosidagi boshqaruv tizimlari (GNSS, GPS, telematika va konteyner monitoringi) transport jarayonlarini raqamlashtirish orqali yoqilg'i sarfini kamaytirish, harakatni optimallashtirish hamda transport vositalarining ishlash samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shu sababli zamonaviy chiqindilarni tashish tizimlarini takomillashtirishda barcha omillarni kompleks baholash va integratsiyalashgan holda boshqarish muhim hisoblanadi.



1-rasm. Qattiq maishiy chiqindilarni tashish samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligini quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha baholash maqsadga muvofiq.

Texnik samaradorlik. Texnik samaradorlik transport vositasining texnik holati va undan foydalanish imkoniyatlarini ifodalaydi. Bunda avtomobilning texnik tayyorlik darajasi, yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish darajasi va maxsus jihozlarning ishlash holati muhim ahamiyatga ega.

Ekspluatatsion samaradorlik. Ekspluatatsion samaradorlik avtomobilning ish jarayonidan qanchalik samarali foydalanilayotganini ifodalaydi. Uning asosiy ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

- bir smenada tashilgan chiqindi miqdori;
- avtomobilning ish unumdorligi;
- transport vositasining ish vaqtidan foydalanish darajasi;
- bir tonna chiqindini tashishga sarflangan vaqt;
- bir tonna chiqindini tashish uchun bosib o'tilgan masofa.

Iqtisodiy samaradorlik. Iqtisodiy samaradorlikni baholashda yoqilg'i sarfi, transport xarajatlari va bir tonna chiqindini tashish tannarxi asosiy ko'rsatkichlar sifatida olinadi.

Yoqilg'i sarfini kamaytirish transport vositasidan foydalanish samaradorligini oshirishning eng muhim yo'nalishlaridan biridir. Marshrutning ortiqcha uzunligi, tirbandliklar, bekor turish va qayta-qayta bir xil yo'nalishlardan foydalanish yoqilg'i sarfining oshishiga olib keladi.

Ekologik samaradorlik. Transport vositalaridan foydalanish samaradorligini baholashda ekologik omillar ham muhim hisoblanadi. Yoqilg'i sarfining kamayishi natijasida atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar va karbonat angidrid miqdorini kamaytirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Shu sababli chiqindi tashuvchi avtomobillar samaradorligini baholashda quyidagi ko'rsatkichlarni hisobga olish maqsadga muvofiq:

- yoqilg'i sarfi;
- bosib o'tilgan masofa;
- CO₂ emissiyasi;
- avtomobilning bekor ishlash vaqti.

Ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, qattiq maishiy chiqindilarni tashish jarayonida GNSS, GPS va telematik monitoring tizimlaridan foydalanish transport vositalarining ekspluatatsion samaradorligini oshirish imkonini beradi [4, 5].

Bunday tizimlar yordamida:

- avtomobilning real vaqtdagi joylashuvini aniqlash;
- harakat yo'nalishini nazorat qilish;
- bosib o'tilgan masofani aniqlash;
- yoqilg'i sarfini monitoring qilish;
- bekor turish vaqtini aniqlash;
- belgilangan marshrutdan chetlanishni aniqlash;
- transport vositasining ish vaqtini tahlil qilish mumkin.

Bundan tashqari, chiqindi konteynerlariga o'rnatiladigan to'lish darajasini aniqlovchi sensorlar asosida faqat zarur bo'lgan konteynerlarni yig'ish uchun avtomobillarni yo'naltirish imkoniyati mavjud. Bu esa ortiqcha qatnovlarni kamaytirish, transport vositasining ish unumdorligini oshirish va yoqilg'i sarfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. **Avtomobillarning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini muntazam monitoring qilish.** Bunda bosib o'tilgan masofa, ish vaqti, bekor turish va yoqilg'i sarfi to'g'risidagi ma'lumotlar tahlil qilinishi kerak.
2. **GNSS va telematik monitoring tizimlarini joriy etish.** Bu transport vositalarining real vaqtdagi harakatini nazorat qilish va mavjud marshrutlarning samaradorligini baholash imkonini beradi.
3. **Marshrutlarni dinamik optimallashtirish.** Chiqindi konteynerlarining to'lish darajasi, yo'l sharoiti va transport vositasining real joylashuvi asosida marshrutlarni qayta shakllantirish maqsadga muvofiq.
4. **Avtomobillarning yuk ko'tarish qobiliyatidan samarali foydalanish.** Transport vositalarining to'liq yuklanmasdan harakatlanishi iqtisodiy samaradorlikning pasayishiga olib keladi.
5. **Bekor turish vaqtini kamaytirish.** Avtomobillarning ortiqcha kutib turishi yoqilg'i sarfi va ekspluatatsion xarajatlarning oshishiga sabab bo'ladi.
6. **Texnik xizmat ko'rsatishni takomillashtirish.** Transport vositalarining texnik holatini muntazam nazorat qilish ularning ishga tayyorlik darajasini oshiradi.
7. **Samaradorlikni kompleks baholash tizimini joriy etish.** Transport vositalari faqat tashilgan chiqindi miqdori bo'yicha emas, balki texnik, iqtisodiy, ekspluatatsion va ekologik ko'rsatkichlar asosida baholanishi kerak.

Qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligi chiqindilarni boshqarish tizimining umumiy samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, transport vositalarining samaradorligini faqat bitta ko'rsatkich asosida baholash yetarli emas. Texnik holat, ish unumdorligi, yoqilg'i sarfi, marshrut uzunligi, ish vaqtidan foydalanish darajasi va ekologik ta'sir kabi ko'rsatkichlar kompleks ravishda tahlil qilinishi lozim.

Tadqiqot natijasida qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi avtomobillardan foydalanish samaradorligini oshirishning asosiy yo'nalishlari aniqlandi. Jumladan, GNSS va telematik monitoring tizimlaridan foydalanish, marshrutlarni dinamik optimallashtirish, transport

vositalarining texnik holatini muntazam nazorat qilish hamda ekspluatatsion ko'rsatkichlarni kompleks baholash samaradorlikni oshirishning istiqbolli yo'nalishlari hisoblanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundan iboratki, ishlab chiqilgan tavsiyalardan qattiq maishiy chiqindilarni tashuvchi maxsus avtomobillar parkini boshqarish, transport vositalaridan foydalanish samaradorligini baholash va chiqindilarni tashish jarayonlarini takomillashtirishda foydalanish mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Urokovich, K. A., & Do'stmurodovich, S. O. (2026). QATTIQ MAISHIY CHIQINDILAR TASHISHNING TRANSPORT-LOGISTIKA JARAYONLARINI TAKOMILLASHTIRISH. *Механика и технология*, 7(Спецвыпуск 1), 171-176.
2. Kuziev, A., Muratov, A., Suyunov, O., Mardonov, S., & Samatova, B. (2025, February). Clark-Wright algorithm in routing small-batch cargo transportation. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1, p. 050016). AIP Publishing LLC.
3. Valiyevich, D. S., Do'stmurodovich, S. O., & Jo'raqulovich, D. B. (2023). Modeling and evaluation of intersections in termez using modern software. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(6), 856-862.
4. Urokovich, K. A., Axmedovich, M. I., & Dostmurodovich, S. O. (2024). HALQARO MARSHRUTLARDA YUK OQIMLARINI O 'Z MUDDATIDA ETKAZIB BERISHNI REJALASHTIRISH. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(2-2), 73-78.
5. Suyunov, O., & Oqnazarov, J. (2023). YUK TASHISHDA GLONASS/GPS TIZIMLARINI JORIY ETISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH. *Евразийский журнал академических исследований*, 3(2 Part 3), 120-124.
6. Қўзиев, А. Ў., & Муратов, А. Х. (2021). ЮК ЖЎНАТУВЧИЛАРГА ТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КЎРСАТИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ. *Scientific progress*, 2(2), 846-855.
7. Urokovich, K. A., & Do'stmurodovich, S. O. (2024). G 'ALLA O 'RIM-YIG 'IM DAVRIDA TRANSPORT VOSITALARIDAN FOYALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Механика и технология*, 5(Спецвыпуск 2), 109-115.
8. Kuziev, A. U. (2022). Methodology of development of the regional road network.